

2020년도 환경기술개발사업  
추진계획 수정 공고 및 사업안내서  
(환경시설 재난재해 대응사업 등 11개 사업)

2020. 1. 6.

환 경 부



# 목 차

I. 추진계획 공고 .....	2
□ 2020년도 환경기술개발사업 추진계획 공고 .....	3
□ 2020년도 사업제안요구서(RFP) .....	18
II. 사업안내서 .....	135
1. 사업추진계획 .....	135
2. 사업신청 .....	142
3. 평가위원회 구성·운영 및 선정절차 .....	152
4. 협약체결 .....	157
5. 과제관리 .....	160
6. 협약의 변경 .....	163
7. 연구개발비 사용실적보고 .....	164
8. 연구성과의 활용 .....	165
9. 기술료 징수 .....	165
10. 연구개발 성과의 소유 등 .....	167
11. 연구개발정보의 관리 .....	167
12. 연구개발과제의 보안 및 기타 .....	168
※ 붙임(1~16) .....	174



# **1. 추진 계획 공고**

## 2020년도 환경기술개발사업 신규과제 선정 (수정)공고

'20년도 환경부 환경기술개발사업 신규과제 추진계획을 다음과 같이 공고하오니, 연구개발 참여를 희망하는 기관, 단체 또는 사업자는 2020.1.30.(목) 17:00까지 신청하여 주시기 바랍니다.

※ 사업제안요구서(RFP)가 수정된 '지중환경오염·위해관리기술개발사업'은 2020.2.10(월) 17:00까지 신청

2020년 1월 6일  
환경부 장관

### <수정사항>

구분	당초 (제2019-943호, '19.12.27)	수정 (제2020-9호, '20.1.6)
(3p) I. 추진계획 공고	'20년도 환경부 환경기술개발사업 신규과제 추진계획을 다음과 같이 공고하오니, 연구개발 참여를 희망하는 기관, 단체 또는 사업자는 2020.1.30(목) 17:00까지 신청하여 주시기 바랍니다.	'20년도 환경부 환경기술개발사업 신규과제 추진계획을 다음과 같이 공고하오니, 연구개발 참여를 희망하는 기관, 단체 또는 사업자는 2020.1.30(목) 17:00까지 신청하여 주시기 바랍니다. ※ 사업제안요구서(RFP)가 수정된 '지중환경오염·위해관리기술개발사업'은 2020.2.10(월), 17:00까지 신청
(17p) 8. 공고기간 및 문의처	○ 공고 및 접수기간 : '19. 12. 27 ~ '20. 1. 30, 17:00 까지	○ 공고 및 접수기간 : '19. 12. 27 ~ '20. 1. 30, 17:00 까지 ※ 사업제안요구서(RFP)가 수정된 '지중환경오염·위해관리기술개발사업'은 2020.2.10(월), 17:00까지 신청
(44p) □ 2020년도 사업제안요구서 (RFP)	- 과제명 : 수리학적 흐름제어 기반 오염 지하수 및 확산방지 기술 개발 - 최종성과물 ○ 유류 저장소 및 배관 누출 오염물질 탐지·경보·대응 체계 - 고효율 센서 기반 누출 감시 장비 설계·제작 기술 - 예측 오차 반경 1m 이내 누출지점 판정 및 10분 이내 위해 수준 판단 알고리즘 기반의 자동 경보 시스템 ○ 유류 저장소 및 배관 오염물질 누출시 기술적 초기 누출 대응 매뉴얼 및 자동경보시스템 운영 매뉴얼	- 과제명 : 수리학적 흐름제어 기반 오염 지하수 및 확산방지 기술 개발 - 최종성과물 ○ 수치해석 기반의 오염 지하수 확산제어를 위한 양수·주입 시스템 최적 관정 및 구조물 배치 및 운영기술 ○ 오염지하수 확산방지용 지하수 제어 및 회수를 위한 최적 설비 ○ 오염지하수 유동제어방식(Well Point 방식, 구조물 방식 등)을 통한 오염물 고립기술 및 운영 매뉴얼
(147p) 다. 추진일정	○ 공고 및 접수기간 : '19. 12. 27 ~ '20. 1. 30, 17:00 까지	○ 공고 및 접수기간 : '19. 12. 27 ~ '20. 1. 30, 17:00 까지 ※ 사업제안요구서(RFP)가 수정된 '지중환경오염·위해관리기술개발사업'은 2020.2.10(월), 17:00까지 신청

# 1. 사업개요

## □ 11개 환경기술개발사업 공고

사업명	사업목적	'20년도 신규과제수* 및 지원예산(억원)
환경시설 재난재해 대응	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자연재난(지진 태풍 등)으로 인한 환경시설의 파괴, 기능정지 등에 신속 대응하여 2차 환경피해 최소화 위한 재난관리 기술 개발</li> </ul>	4개 과제 내외 총 15억원 내외
미세먼지사각지대 관리 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 미세먼지 사각지대 배출 미세먼지 직접 저감기술 및 측정·분석 기술 확보를 통한 미세먼지 사각지대 해소·관리 및 국가 미세먼지 관리 정책 기술 지원</li> </ul>	11개 과제 내외 총 77억원 내외
지중환경오염·위해 관리기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2025년까지 건강하고 지속가능한 지중환경을 구현하여 국민 환경복지 제고</li> </ul>	13개 과제 내외 총 71억원 내외
표토보전관리기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 표토침식을 예측하고 보전·복원 대책을 수립하기 위한 기술개발</li> </ul>	1개 과제 내외 총 6억원 내외
도시생태계 건강성 증진 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 건강한 생활환경 조성을 위하여 도시 생태계의 다양한 기능을 개선할 수 있는 기술 개발</li> </ul>	4개 과제 내외 총 28억원 내외
생활폐기물재활용 기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 폐비닐 및 폐플라스틱의 시급한 현안 해결을 위한 기술 개발을 통해 재활용가능자원으로 가치 증진</li> </ul>	2개 과제 내외 총 27억원 내외
ICT기반 환경영향 평가의사결정 지원기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 개발 사업이 미치는 환경영향을 빅데이터와 인공지능을 활용하여 객관적으로 예측·평가하고, 그 결과를 BIM기반으로 3D 시각화하여 개발 사업계획 수립과 환경영향평가 시 친환경적 의사결정을 지원하는 기술 개발</li> </ul>	3개 과제 내외 총 20억원 내외
상·하수도 혁신 기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 상·하수도에서 기술적 혁신 수요가 높은 분야 중심의 기술 개발을 통해 상·하수도 관리 혁신 및 관련 산업 육성</li> </ul>	15개 과제 총 140억원 내외
수요대응형 물공급 서비스사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 물정보 Data 분석·예측을 통해 지역 및 수요자 특성별 맞춤형 대응이 가능한 물공급 서비스 기술 개발</li> </ul>	1개 과제 총 5억원 내외
수생태계 건강성 확보 기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 기후변화, 생활 및 산업활동 변화로 인해 다양화, 다변화 되고 있는 수생태계 건강성 위협 요인의 체계적 관리 기술개발을 통해 수생태계 건강성 확보</li> </ul>	12개 과제 총 72억원 내외
생활화학제품 안전관리 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 생활화학제품 사용으로 발생가능한 국민 보건상의 위해를 관리하기 위한 유해성 및 노출평가, 위해저감기술 확보</li> </ul>	7개 과제 총 95억원 내외

\* 총괄과제수 기준

## 2. 신규과제 공모내용

사업명	분 야	공모 방법	추진단계	추진 방식	기술 개발 단계	과제명 또는 세부기술	지원 기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	주관기관 조건	지원 조건
환경시설 재난재해 대응기술개발 사업	환경시설 재난피해 예방·대비	지정	공공활용	개별/통합	응용	환경시설 가상 재난안전 교육 콘텐츠 및 지원도구 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 18억원 내외)	-	-
	환경시설 재난피해 긴급대응	지정	실증화	개별/통합	응용	정수 및 하·폐수처리시설 2차 피해 확산방지기술 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 19억원 내외)	-	-
	환경시설 재난피해 복구기술	지정	실용화	개별/통합	응용	하·폐수처리시설 자산관리 기반 재난대응 유지보수 기술개발	4년 이내	3억원 내외 (총 4년 12억원 내외)	신진연구자 주도형	-
		지정	실용화	통합	응용	정수 및 하·폐수처리시설 조기 기능복구 및 지반환경 관리기술	4년 이내	5억원 내외 (총 4년 30억원 내외)	-	-
미세먼지사각 지대 관리 기술개발	미세먼지 저감 실증화 기술	지정	실증화	개별	개발	Post Stage-V 대응 건설기계/농기계용 배기 후처리 기술 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별	개발	Stage-V 대응 농기계용 30kW급 SI엔진 및 후처리 장치 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별	개발	공항 또는 항만 운행 하역장비용 PM, NOx 저감 장치 개발 및 실증	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)	-	수요자 기반
		지정	실증화	개별	개발	비상용 발전기용 PM, NOx 저감 장치 개발 및 실증	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별	개발	군용차량 PM, NOx 동시 저감 장치 개발 및 실증	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)	-	-
		지정	실증화	통합	개발	중소 제련소 맞춤형 미세먼지 저감 기술 개발	3년 이내	10억원 내외 (총 3년 30억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별	개발	중소 소각시설 맞춤형 미세먼지 저감 기술 개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)	-	-
		자유	실증화 (품목지정)	개별	개발	비산먼지 저감을 위한 건물 외벽 도장기술 개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)	-	-
		자유	실증화 (품목지정)	개별	개발	실외 Hot-Spot(오염농도 ↑, 인구밀집 ↑, 반폐쇄형) 미세먼지 저감기술 실증	2년 이내	7억원 내외 (총 2년 15억원 내외)	-	-
	미세먼지 측정·분석 기술	지정	실증화	개별	개발	고정오염원 배출시설 PM10, PM2.5 연속 측정 시스템개발	2년 이내	7억원 내외 (총 2년 15억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별	개발	운행 경유 자동차 후처리 장치 진단 및 감시 기술 개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)	-	-

사업명	분 야	공모 방법	추진단계	추진 방식	기술 개발 단계	과제명 또는 세부기술	지원 기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	주관기관 조건	지원 조건
지중환경오염 위해관리기술 개발사업	지중환경 오염거동 특성 평가·진단 기술	지정	공공활용	통합	응용	지중유체 및 오염물질 조사·모니터링 요소기술 및 통합 시스템 기술 개발	3년 이내	9억원 내외 (총 3년 30억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별	개발	지중유체 및 오염물질 시료채취 장비개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)	-	-
		지정	실용화	개별	응용	지중환경 내 휘발성유기오염물질 조사 및 노출 평가 기법 개발	3년 이내	3억원 내외 (총 3년 10억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	개별	응용	환경수사학(forensic) 기법을 활용한 지중오염원 해석기술 개발	3년 이내	3억원 내외 (총 3년 12억원 내외)	-	-
	지중시설 유발오염 감시 기술	지정	실증화	개별	개발	유류 저장소 및 배관 주변환경 실시간 오염감시 및 경보 시스템 개발	4년 이내	7억원 내외 (총 4년 30억원 내외)	-	-
	지중환경 오염 확산방지 기술	지정	실용화	개별	응용	수리학적 흐름제어 기반 오염 지하수 및 확산방지 기술 개발	3년 이내	5억원 내외 (총 3년 15억원 내외)	-	-
		지정	실용화	개별	응용	오염 토양지하수 정화를 위한 고효율 친환경 유기흡착소재 개발	3년 이내	3억원 내외 (총 3년 10억원 내외)	-	-
	지중환경 오염정화 고도화 기술	지정	실용화	개별	응용	지중환경 미생물 활용 원위치 정화기술 개발	4년 이내	3억원 내외 (총 4년 15억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	통합	응용	토양건강성 진단 시스템 개발	3년 이내	10억원 내외 (총 3년 35억원 내외)	-	-
		자유	실용화 /실증화	개별	응용 개발	오염 토양·지하수 정화를 위한 친환경 소재 또는 고효율 기술 개발	3년 이내	실용 : 3억원 내외 (총 3년 10억원 내외) 실증 : 5억원 내외 (총 3년 15억원 내외)	-	-
표토보전관리 기술개발사업	표토환경 보전 및 최적관리 기술	지정	실용화	통합	응용	표토훼손 피해지역 복원 기술 및 사후관리·평가시스템 개발	4년 이내	6억원 내외 (총 4년 35억원 내외)	-	-

사업명	분 야	공모 방법	추진단계	추진 방식	기술 개발 단계	과제명 또는 세부기술	지원 기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	주관기관 조건	지원 조건
도시생태계 건강성 증진 기술개발사업	맞춤형 도시 생태계 복원 기술개발	지정	실용화	개별	응용	도시 환경문제 대응을 위한 도시생태계 완충능력 개선기술	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)	-	-
		지정	실용화	개별	응용	도시 생태계 탄소저장능력 향상 구조/소재/공법 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)	-	-
		지정	실용화	개별	응용	도시 열 스트레스 취약 공간 생태계 서비스 향상 구조/소재/공법 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)	-	-
	도시생태계 통합 관리 기술개발	지정	실용화	개별	응용	도시 생태계 서비스 통합 유지·관리 기술 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)	-	-
생활폐기물 재활용 기술개발사업	생활폐기물 재활용 기술개발	자유	실증화	개별	개발	페플라스틱 등을 활용하기 위한 고효율 시멘트 소성공정 기술개발	2년 이내	7억원 내외 (총 2년 14억원 내외)	기업	수요자기반
ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업	ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술	지정	공공활용	통합	응용	환경영향평가 매체별 데이터화 및 환경영향 분석기술 개발	5년 이내	10.2억원 내외 (총 5년 89.5억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	통합	응용	환경영향평가 통합 의사결정 검토 지원모델 개발	5년 이내	5.7억원 내외 (총 5년 62.5억원 내외)	-	-
		지정	공공활용, 실용화	통합	응용	환경영향평가 의사결정 검토지원모델 결과 시·공간 표출 기술개발	5년 이내	4.1억원 내외 (총 5년 48억원 내외)	-	-
상하수도혁신 기술개발사업	상하수도 저에너지·고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발	지정	실증화	개별/통합/연구단	개발	도심하수처리장 고효율 송풍기 및 산기장치 개발	4년 이내	10억원 내외 (총 4년 78억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별/통합/연구단	개발	전기분해방식 고농도 차아염소산나트륨 기반 현장제조용 소독장치 개발	4년 이내	11.5억원 내외 (총 4년 78억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별/통합/연구단	개발	저에너지 모듈형 오존발생장치 개발	4년 이내	13억원 내외 (총 4년 58억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별/통합/연구단	개발	장수명 중압 및 펄스형 자외선 램프를 활용한 대용량 소독장치 개발	4년 이내	26억원 내외 (총 4년 110억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	개별	응용	상하수도 기자재 에너지 소비효율 평가기법 및 인증방법 개발	3년 이내	5.5억원 내외 (총 3년 27억원 내외)	-	-
		지정	실용화	개별/통합/연구단	개발	자가생성막 활용 하·폐수 슬러지 바이오가스화 시스템 실용화	5년 이내	2억원 내외 (총 5년 51억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별	개발	고탄성력 및 UV를 활용한 상수관로 보강 장거리, 저에너지형 갱생기술 개발	3년 이내	7.5억원 내외 (총 3년 37억원 내외)	-	-

사업명	분 야	공모 방법	추진단계	추진 방식	기술 개발 단계	과제명 또는 세부기술	지원 기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	주관기관 조건	지원 조건
	상하수도 지능형 관리 기술 개발 분야	지정	실증화	개별/통합	개발	상수관망 고정밀, 원격 모니터링 및 노후도 예측기술 개발	4년 이내	6.5억원 내외 (총 4년 38억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별/통합	개발	하수관로 실시간 모니터링 및 클라우드 기반 상태 종합 평가기술 개발	3년 이내	20억원 내외 (총 3년 60억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별	개발	사물인터넷 기반 상수관망 수질 및 수량 저전력 계측 시스템 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 30억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별/통합	개발	사물인터넷 기반 하수관망 복합 수질 및 수량계측 시스템 개발	3년 이내	20억원 내외 (총 3년 60억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별/통합/연구단	개발	정수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술 개발	6년 이내	5.5억원 내외 (총 6년 64억원 내외)	-	-
		지정	실증화	개별/통합/연구단	개발	하수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술 개발	6년 이내	10억원 내외 (총 6년 73억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	개별	응용	상하수도 빅데이터 관리·해석 플랫폼 및 표준화 기술 개발	3년 이내	5억원 내외 (총 3년 17억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	개별	응용	사물인터넷/감성컴퓨팅 활용 상수도 웰니스 구현기술 개발	5년 이내	4억원 내외 (총 5년 48억원 내외)	-	-
수요대응형 물공급서비스 연구사업	지능형 물공급관리 서비스	지정	실용화	통합	개발	비전측식 유속계와 초음파센서를 이용한 하천 유량 및 유사량 조사기술 개발	3년 이내	5억원 내외 (총 3년 16억원 내외)	-	-
수생태계 건강성 확보 기술개발사업	지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술	지정	실용화	개별	개발	Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기술 개발	4년 이내	5억원 내외 (총 4년 20억원 내외)	-	-
		지정	실용화	개별	개발	분자생물학 기술 기반 유해 남조류 및 독소물질 동시 측정장치 개발	5년 이내	4억원 내외 (총 5년 25억원 내외)	-	-
		지정	실용화	개별	개발	다중 생물센서 기반 생태독성 측정장치 개발	4년 이내	6억원 내외 (총 4년 25억원 내외)	-	-
		지정	실용화	개별	개발	수생태계 유입 신종 오염물질 직독식 측정 기술 개발	5년 이내	5억원 내외 (총 5년 25억원 내외)	-	-
		지정	실용화	개별	개발	퇴적물 원위치 오염조사를 위한 샘플러/센서 장착 ROV 개발	4년 이내	8억원 내외 (총 4년 30억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	개별	응용	신종 미량 오염물질 수생태계 유입 부하량 예측 기술 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 12억원 내외)	-	-

사업명	분 야	공모 방법	추진단계	추진 방식	기술 개발 단계	과제명 또는 세부기술	지원 기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	주관기관 조건	지원 조건
		지정	공공활용	개별	응용	이상강우 대응 수생태계 장기 지표수-지하수 통합 유출 예측 기술 개발	5년 이내	7억원 내외 (총 5년 28억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	개별	응용	지문화 기술을 이용한 총 유기탄소(TOC) 기원 추적 기술 개발	4년 이내	6억원 내외 (총 4년 16억원 내외)	-	-
	수생태계 건강성 평가·예측 기술	지정	공공활용	개별	응용	어류 이동성 기반 하천의 수생태계 종적 연결성 평가기술 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 15억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	개별	응용	정수생태계 변화예측 모델 개발	5년 이내	6억원 내외 (총 5년 25억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	개별	응용	보 운영에 따른 하천 퇴적물 거동예측 및 수생태계 영향 예측 기술 개발	5년 이내	8억원 내외 (총 5년 35억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	개별	응용	유역환경변화를 고려한 생태유량 취약성 평가 및 수질-수문-수생태 연계기술 개발	6년 이내	9억원 내외 (총 6년 40억원 내외)	-	-
생활화학제품 안전관리 기술개발사업	생활화학제품 함유 혼합물 유해성평가 기술개발	지정	공공활용	통합	응용	생활화학제품 함유 혼합물 대상 인체 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 평가기술 개발	5년 이내	20억원 내외 (총 5년 110억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	개별	응용	제브라피쉬 활용 제품 함유 혼합물 대상 인체 in vivo 신경독성규명 기술 개발	5년 이내	8억원 내외 (총 5년 52억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	통합 /개별	응용	제품 유해 원인물질 규명 비표적 분석 및 영향유도분석 기술 개발	3년 이내	13억원 내외 (총 3년 52억원 내외)	-	-
	생활화학제품 사용 환경 기반 노출평가 기술개발	지정	공공활용	통합 /개별	응용	제품 함유 유해물질 수생태 환경 노출지수 개발	3년 이내	12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	통합 /개별	응용	제품 함유 유해물질 환경 오염부하 노출량 평가 기술 개발	3년 이내	12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	통합 /개별	응용	제품 사용 조건별 생활환경 중 유해물질 경구 및 경피 전이량 측정기술 개발	3년 이내	12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	통합 /개별	응용	실내 유기필름을 이용한 제품 사용조건별 생활환경 중 유해물질 노출량 측정 기술	3년 이내	18억원 내외 (총 3년 58억원 내외)	-	-
		지정	공공활용	통합 /개별	응용					

※ 예산 현황 등에 따라 일부 과제 미추진 및 변경 추진 가능

※ 신진연구자 주도형 과제는 신진연구자(이공학분야 교원(전임·비전임) 및 공공·민간연구소, 기업(기업부설연구소)의 연구원으로, 박사학위 취득후 7년 이내 또는 만 39세 이하) 자격 연구책임자(필수) 및 참여인원수의 10%가 신진연구자로 구성된 경우 지원가능

### 3. 추진방식·단계 및 공모방법

구 분		내 용
추진방식	개별과제	- 단일과제로 구성·수행되는 단위과제로 하나의 독립기술을 개발해 기술의 사업화 또는 정책 활용을 달성하는 과제
	통합형과제	- 총괄과제와 세부과제로 구성되어 수행되는 과제로, 2가지 이상의 독립된 세부 기술개발을 통합한 일체형 기술을 개발하는 과제
	연구단과제	- 환경정책의 실현을 위해 장기, 집중투자가 필요한 공익성격이 큰 기술을 연구단장 책임하에 개발하는 과제
추진단계	공공활용	- 제도개선 등 정책 활용 및 공공분야의 기술개발을 위해 추진되는 과제 ※ 정부출연금 100% 지원(민간 부담금 없음)
	실용화	- 기업이 참여하여 기술개발의 실용화를 목적으로 추진되는 과제 ※ 참여기업 유형에 따라 정부출연금 50~75% 지원
	실증화	- 개발된 기술의 실증설비 적용을 위하여 최적화·규모확장 및 주변기술 확보 등을 목적으로 추진되는 과제 ※ 참여기업 유형에 따라 정부출연금 50~75% 지원
	실증화 (수요자기반)	- 수요자(대기업, 중견기업, 공기업, 지자체)가 구매의사를 밝히고 개발을 제안한 기술에 대해, 기업이 주도적으로 기술개발을 추진하는 과제 ※ 참여기업 유형에 따라 정부출연금 50~75% 지원
공모방법	지정공모	- 사업제안요구서(RFP)의 '세부개발대상 기술', '기술개발목표', '연구성과물', '성과목표'에 부합하는 기술에 한하여 신청하는 과제 ※ '20년도 사업제안요구서 참조 및 사업제안요구서(RFP) 내용상 보완이 필요한 부분은 일부 제안 조정 가능
	자유공모	- 연구개발과제를 신청한 연구기관이 자유로이 제안한 과제

## 4. 신청자격 및 수행제한

### □ 신청자격

- 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제5조제1항에 해당하는 기관·단체 또는 사업자
  - ※ 국외기관은 국내연구기관의 위탁연구에 참여 가능(단, KIST유럽연구소 등 국내 정부출연연구기관의 해외지사인 경우 주관연구기관으로 신청 가능)
- 지중환경오염위해관리기술개발사업 실증화 과제에 신청하는 경우 아래 요건을 만족
  - 토양정화 관련 실증화 과제는 「토양환경보전법」 제23조의7에 따라 토양정화업의 등록을 한 기관이 반드시 연구기관 또는 참여기업으로 참여하여 현장실증을 수행하여야 함
  - 지하수정화 관련 실증화 과제는 「지하수법」 제29조의2에 따라 지하수정화업의 등록을 한 기관이 반드시 연구기관 또는 참여기업으로 참여하여 현장실증을 수행하여야 함

### □ 신청 및 수행 제한

- 주관연구기관으로서 접수마감일 기준 창업한지 1년 이내의 기업
  - 다만, 벤처기업 확인서가 있거나 상호변경 등의 사유로 제한대상기업에 해당되는 경우(사업자등록증 또는 법인등기부상 기존 기업을 승계한 증빙자료 제시) 제외 가능
- 접수마감일 기준 수행기관 또는 참여기업이 국세, 지방세 등을 체납중인 경우
- 접수마감일 기준 연구책임자, 수행기관, 참여기업 또는 그 대표자가 국가연구개발사업 참여제한 기간 중인 경우
- 접수마감일 기준 환경기술개발사업 관련 기술료, 정산금 또는 환수금 미납, 최종 보고서 미제출의 경우
- 신청된 기술개발계획이 환경기술개발사업 또는 타 부처 등에서 기 개발 또는 기 지원된 과제와 동일한 경우
  - ※ 한국환경산업기술원 연구관리시스템(<http://ecoplus.keiti.re.kr>)과 국가과학기술지식정보서비스([www.ntis.go.kr](http://www.ntis.go.kr))를 활용하여 기 수행 연구과제 등 중복정보 검색가능
- 주관 또는 위탁연구기관이 회원제로 운영되는 학회, 협회 등의 단체인 경우
- 연구참여자의 총 연구과제 참여율이 100% 초과인 경우(다만, 정부출연연구기관 및 특정연구기관 등 인건비가 100% 확보되지 않는 기관에 소속된 연구원은 총 참여율 130% 초과인 경우)

- 접수마감일 기준 연구자로 동시에 수행하는 연구개발과제가 5개 초과이거나 연구책임자로 동시에 수행하는 연구개발과제가 3개 초과인 경우(3책5공)
  - 다만 관련 규정에 따라, 접수 마감일 기준 6개월 이내에 종료되는 과제, 사전 조사, 기획·평가연구 또는 시험·검사·분석에 관한 연구개발과제, 세부과제의 조정 및 관리를 목적으로 하는 연구개발과제, 과기부에서 별도로 정하는 금액 이하의 소규모 연구개발과제, 위탁과제(단, 참여율은 합산)의 경우 과제수에서 제외
- 민사집행법, 신용정보집중기관에 의한 채무불이행자의 경우(단, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우, 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 채도전기업주 재기지원보증을 받은 경우는 예외)
- 파산·회생절차·개인회생절차의 개시 신청이 이루어진 경우(단, 법원의 인가를 받은 회생계획 또는 변제계획에 따른 채무변제를 정상적으로 이행하고 있는 경우는 예외)
- 결산 기준 사업개시일 또는 법인설립일이 3년 이상이고 최근 2년 결산 재무제표 상 부채비율이 연속 500% 이상인 기업 또는 유동비율이 연속 50% 이하인 기업
  - 다만, 기업신용평가등급 중 종합신용등급이 'BBB' 이상인 경우, 기술신용평가기관(TCB)의 기술신용평가 등급이 "BBB" 이상인 경우, 「외국인투자 촉진법」에 따른 외국인투자기업 중 외국인투자비율이 50% 이상이며, 기업설립일로부터 5년이 경과되지 않은 외국인투자기업인 경우, 사업개시일로부터 접수마감일까지 3년 미만인 기업의 경우는 제외
- 최근 결산 기준 자본전액잠식(중소기업 건강관리시스템 기업구조 개선진단을 통한 정상화 의결 기업은 제외)인 경우
- 외부감사 기업의 경우 최근년도 결산감사 의견이 "의견거절" 또는 "부적정"인 경우

## 5. 지원범위

- 정부출연금은 관련 규정에 따라 참여기업 유형에 따라 차등 지원하며, 과제별 정부출연금 지원금액은 사업제안요구서(RFP)에 따름(사업안내서 참조)
  - 다만, 평가 결과 등에 따라 지원금액이 달라질 수 있음

## 6. 청년인력 채용

### □ 정부출연금 비례 청년 의무채용(「환경기술개발사업 운영규정」 제23조제9항 및 제10항)

- 연구개발과제를 수행하는 수행기관이 기업인 경우 총 수행기간의 정부출연금 총액을 기준으로 매 5억원 당 1명 이상의 비율로 만 18세 이상 34세 이하의 참여연구원을 신규로 채용하여야 함
    - 협약 시 신규 참여연구원 채용(예정)확인서 및 건강보험자격득실 확인서(채용시)를 제출(신규과제의 경우 사업공고일 기준 6개월 이전에 채용한 자도 인정). 단, 채용 예정인 경우 해당 사업연도 이내에 채용하고 입증자료를 제출
  - 수행기관은 1차년도에 최소 1명을 채용하고, 지급받는 정부출연금이 매 5억원이 되는 해당 연도마다 청년 연구인력을 채용하며 2년 이상(또는 최종년도 협약 종료 시까지) 고용상태를 반드시 유지해야 함
    - 신규인력이 불가피한 사유로 퇴사한 경우 2개월 이내 대체 인력을 채용해야하며, 이 때 기존 신규인력 및 대체인력\* 근무기간의 합을 고용유지 기간으로 인정함
- \* 대체인력은 퇴사자의 업무를 인계받고 참여율이 동일하거나 높은 인력만 인정함

< 청년인력 의무채용 예시 >

◇ 정부출연금 15억원의 환경 R&D 과제를 총 5년 동안 수행하는 중소기업에 대한 적용

△ 총 수행기간 5년 동안 지급받는 정부출연금이 15억원이므로 총 3명 이상 채용해야 함

△ 채용 시점은 지급받는 정부출연금이 매 5억원이 되는 시점(V표시)이나 첫 5억원을 지급받는 시점과는 별개로 1차년도에 최소 1명을 우선 채용해야 함

사업연도	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
해당연도 정부출연금	3억	3억	3억	3억	3억
매 5억원 이상인 시점		V		V	V
채용 사례 1	3명				
채용 사례 2	2명			1명	
채용 사례 3	1명			1명	1명

### □ 민간부담 현금 감면 연계 고용(「환경기술개발사업 운영규정」 [별표 2])

- 중소·중견기업이 「환경기술개발사업 운영규정」 제23조제9항에 따라 채용하는 청년인력 이외에 과제수행을 위해 추가로 채용하거나, 의무채용을 적용하지 않는 과제에서 청년인력(만 18세~34세)을 참여연구원으로 채용(추가채용)할 경우 민간부담 현금을 해당인력이 참여한 과제에서 현금으로 지급받는 인건비만큼 현물로 납부 가능

- 협약 시 신규 참여연구원 채용(예정)확인서 및 건강보험자격득실확인서(채용시)를 제출(신규과제의 경우 사업공고일 기준 6개월 이전에 채용한 자도 인정). 단, 채용 예정인 경우 해당 사업연도 이내에 채용하고 입증자료를 제출
- 해당 인력을 고용 유지기간(당해연도 협약종료 시까지) 이전에 해고하거나 채용예정계획을 제출하고 채용하지 아니한 경우, 현물로 납부한 금액만큼 현금으로 부담하여야 함
- 신규인력이 불가피한 사유로 퇴사한 경우 2개월 이내 대체 인력을 채용해야하며, 이 때 기존 신규인력 및 대체인력\* 근무기간의 합을 고용유지 기간으로 인정함
- \* 대체인력은 퇴사자의 업무를 인계받고 참여율이 동일하거나 높은 정규인력만 인정함
- 해당 인력은 채용 후 해당연도 협약종료 시까지 고용상태를 유지해야 하며, 차기 사업연도에도 고용 유지 시 계속하여 감면
- ※ 차년도 연차협약 시 전년도 채용 이행 여부를 확인할 수 있는 서류를 제출 후 최종 감면여부 확정

**<연구개발비 산정 유의사항>**

**□ 청년의무채용(수행기관 중 기업만 해당)**

- 중소기업은 신규인력의 인건비를 현금으로 산정가능하며, 중견·대기업은 현물로 산정해야 함
- 청년인력을 환경기술개발사업 운영규정 제31조 제16항에 따라, 채용 후 2년 이상(또는 최종년도 협약 종료 시까지) 유지하지 못하고 해고하거나 채용하지 아니한 경우 해당 인건비 전액을 불인정(기 지급한 금액 포함)
- 청년인력을 계획된 기한 내에 채용하지 않거나, 계획한 인건비를 원래 계획보다 감액하여 사용한 경우 감액한 금액을 정산 시 현금으로 회수함
- 청년인력 신규채용 인건비를 현물로 산정한 경우, 해당 청년인력을 계획된 기한 내에 실제로 채용하지 않으면 그 인건비 산정액만큼 현물 부담을 미이행한 것으로 보고, 정산 시 현금으로 회수함
- 청년인력 신규채용 인건비를 현금으로 산정한 경우, 해당 청년인력의 인건비를 원래 계획보다 감액하여 사용한 경우 감액한 금액을 정산 시 현금으로 회수함
- ※ 현금으로 계상한 중소기업 소속 신규채용 연구원의 인건비는 타용도 변경 불가

**□ 청년추가채용(참여기업만 해당)**

- 신규인력의 인건비는 중견·대기업은 현물로 산정하는 것이 원칙이며 중소기업은 현금으로 산정 가능함
- 추가채용인력의 인건비 액수만큼 해당연도 민간부담현금을 감액하고 동액 상당의 현물로 추가 부담한 경우 추가채용 인원의 인건비 집행액수가 민간부담현금의 감액분에 미치지 못한 때는 그 차액만큼 현물부담을 미이행한 것으로 보고 현금으로 회수함
- 청년인력 신규채용 인건비를 현금으로 산정한 경우, 해당 청년인력의 인건비를 원래 계획보다 감액하여 사용한 경우 감액한 금액을 정산 시 현금으로 회수함
- ※ 현금으로 계상한 중소기업 소속 신규채용 연구원의 인건비는 타용도 변경 불가
- 신규채용을 수행기간 개시 시점에 제시하지 아니하고 이미 민간부담현금을 납부한 후 청년추가 채용 사실을 소명한 경우 감액 승인을 요청한 시점의 사업비 현금 잔액을 한도로 민간부담현금 감면함

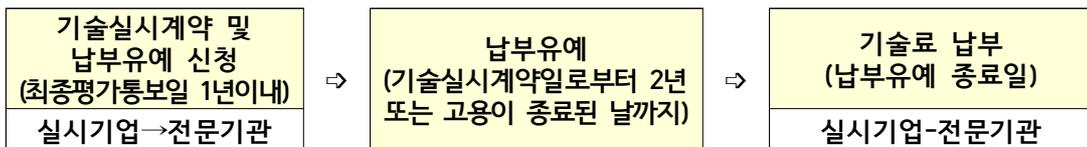
□ **정부납부 기술료 감면 연계 고용**(「환경기술개발사업 운영규정」 제38조의2제5항 및 제6항)

- 실시기관이 **중소기업 또는 중견기업인 경우**로서 기술실시계약 체결일 기준으로 이전 6개월부터 기술실시계약 체결일까지 해당연구개발과제의 고도화 및 사업화를 위하여 청년인력(만 18세 이상 34세 이하)을 신규채용한 경우, **기술실시계약 체결 시부터 정부납부기술료 납부를 2년 동안 유예**
- 신규채용한 **청년인력의 고용을 2년 후 시점까지 유지하고 있는 경우**, 유예된 정부납부기술료를 한도로 해당 인력에 대해 2년간 지급한 급여(성과급 제외)의 100분의 50에 해당하는 금액 이내에서 감면 후 징수

**<기술료 감면 관련 참고사항>**

□ **청년인력 고용연계 기술료 감면제도**

- **(신청대상)** 환경 R&D 과제 종료 후 정부납부 기술료 납부 대상인 **중소·중견기업**
  - \* 환경기술개발사업 운영규정 개정고시일('18.09.21) 이후 기술실시계약 체결 대상 과제부터 적용(시행기간: 고시일~2022.12.31)
- **(신청자격)** 개발된 기술의 고도화 또는 사업화\*를 위해 **과제종료 후 기술실시계약 체결일 기준으로 이전 6개월부터 기술실시계약 체결일까지 청년(만 18세~34세)**을 고용할 경우
  - \* 기술 고도화, 시제품·시작품 추가 개발 등
- **(신청방법)** 최종평가통보일 1년 이내 기술실시보고서와 납부유예신청 및 증빙서류 제출
  - 청년인력 신규채용 현황 및 관련 증빙자료\* 제출
  - \* 근로계약서, 건강보험자격득실확인서
- **(신청 및 처리절차)**



- **(감면기준)** 기술실시계약 체결일(또는 고용계약일)로부터 **2년간 고용유지** 시, 채용된 인력에게 2년간 지급된 급여의 **50% 만큼 정부납부기술료 감면\***
  - \* 인건비 감면 후 남은 잔액이 최종 정부납부기술료로 산정되며, 납부유예 종료일 기준으로 기술료 조기납부 감경을 적용
- **(감면방법)** 납부 유예기간 종료 또는 사유 소멸일 이후 **30일 이내 기술실시보고서 변경 제출 및 기술료 납부**
  - **(이행 시)** 기술실시계약체결일로부터 2년간 고용을 유지했을 경우, 정부납부기술료를 한도로 해당인력 급여의 50%분 만큼 감면하고 실시계약 변경 및 잔여기술료 납부
  - **(미이행 시)** 해당인력 퇴사 등으로 인해 사유가 소멸되었을 경우, 전문기관에 통보하고 청년인력 고용에 따른 기술료 감면 없이 기술료 납부

<청년 3종 비교표>

구분	의무채용	추가채용(현금감면)	기술료 감면
적용 대상	수행기관(주관/협동/공동/위탁)이 기업이며 총수행기간 동안 정부출연금이 5억이상 받는 경우	참여기업이 중견·중소기업이며 의무채용 외 추가로 채용하거나 의무채용을 적용하지 않는 과제에서 신규채용 하는 경우	실시기업이 중견·중소기업이며 최종평가 '성공' 판정 후 기술실시계약 체결 6개월 전 신규채용 하는 경우
채용 대상	만 18세 이상 34세 이하 참여연구원		
채용 기간	공고일 이전 6개월 ~ 1차년도 협약종일 이내	공고일(연차협약일) 이전 6개월 ~ 1차년도 협약종일 이내	기술실시계약 체결일 기준 이전 6개월 ~ 기술실시계약 체결일까지
계상 기준	대·중견기업은 현물 중소기업은 현물 또는 현금	중견기업은 현물 중소기업은 현물 또는 현금	-
고용 유지 기간	2년(최종년도 협약 종료 시 까지)	해당년도 협약종료일까지 ※ 채용연도 이후에도 고용이 유지된 경우 차년도 추가감면(연구참여 필수)	2년
대체 인력	자발적 퇴사 시 퇴사일 이후 2개월 이내 채용 ※ 대체인력: 퇴사자의 업무를 인계받고 참여율이 동등하거나 높은 인력만 인정		
제출 서류	건강보험자격득실확인서 채용(예정)확인서	건강보험자격득실확인서 채용(예정)확인서	건강보험자격득실확인서

## 7. 신청방법

- 공고문 및 사업안내서를 참고하여 연구개발계획서를 작성 후 신청서류와 함께 한국환경산업기술원 연구관리시스템(<http://ecoplus.keiti.re.kr>)에 온라인 입력 및 제출
  - ※ 사업제안요구서 및 사업안내서는 환경부 홈페이지([www.me.go.kr](http://www.me.go.kr)) 및 한국환경산업기술원 홈페이지([www.keiti.re.kr](http://www.keiti.re.kr))의 「공지사항」에서 세부내용 열람 가능
  - ※ 연구개발계획서 중 웹페이지 입력사항은 제출마감일 3일 전까지 입력 권고
  - ※ 연구단 및 통합형과제의 경우 총괄주관연구기관과 협동주관연구기관의 연구책임자가 각각 온라인 입력과 연구개발계획서 작성

한국환경산업기술원 Eco-PLUS연구관리시스템 시스템 관련 문의 : 02-2284-1490, 1491

## 8. 공고기간 및 문의처

○ 공고 및 접수기간 : '19. 12. 27 ~ '20. 1. 30, 17:00 까지

- 온라인 접수기간 : '20. 1. 10 ~ '20. 1. 30, 17:00 까지

※ 사업제안요구서(RFP)가 수정된 '지중환경오염·위해관리기술개발사업'은 **2020.2.10(월), 17:00까지 신청**

※ 신청접수는 상기 마감시간 이후 접수가 불가하오니 공지된 시간 이내에 접수하여주시고, 연구개발계획서 중 웹페이지 입력사항은 제출마감일 3일 전까지 입력 권고

○ 문의처 : (우 03367) 서울시 은평구 진흥로 215 한국환경산업기술원 환경기술처

사업명	분 야	담당자	전화번호	팩스
환경시설 재난재해 대응기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 환경시설 재난피해 예방·대비</li> <li>■ 환경시설 재난피해 긴급대응</li> <li>■ 환경시설 재난피해 복구기술</li> </ul>	유호성 전문위원	02-2284-1361	02-2284-1399
미세먼지사각지대 관리 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 미세먼지 저감 실증화 기술</li> <li>■ 미세먼지 측정·분석 기술</li> </ul>	송덕중 전문위원	02-2284-1360	02-2284-1399
지중환경오염위해 관리기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 지중환경 오염거동 특성 평가·진단 기술</li> <li>■ 지중환경 위해성 평가·진단 기술</li> <li>■ 지중시설 유발오염 감시 기술</li> <li>■ 지중환경 오염 확산방지 기술</li> <li>■ 지중환경 오염정화 고도화 기술</li> </ul>	김정관 전문위원 유목련 전문위원	02-2284-1390 02-2284-1391	02-2284-1399
표토보전관리기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 표토환경 보전 및 최적관리 기술</li> </ul>	김정관 전문위원 김다민 전문위원	02-2284-1390 02-2284-1392	02-2284-1399
도시생태계 건강성 증진 기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 맞춤형 도시 생태계 복원 기술개발</li> <li>■ 도시생태계 통합 관리 기술개발</li> </ul>	조영아 전문위원 진재윤 연구원	02-2284-1387 02-2284-1388	02-2284-1399
생활폐기물 재활용 기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 생활폐기물 재활용 기술개발</li> </ul>	권성안 전문위원 정찬도 연구원	02-2284-1381 02-2284-1382	02-2284-1399
ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술</li> </ul>	이국진 전문위원 김시남 연구원	02-2284-1385 02-2284-1386	02-2284-1399
상하수도혁신 기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 상하수도 저에너지·고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발</li> <li>■ 상하수도 지능형 관리 기술 개발</li> </ul>	문상기 전문위원 이세명 연구원 김수인 연구원	02-2284-1402 02-2284-1401 02-2284-1412	02-2284-1429
수요대응형 물공급서비스 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 지능형 물공급관리 서비스</li> </ul>	문상기 전문위원 최소희 연구원	02-2284-1402 02-2284-1411	02-2284-1329
수생태계 건강성 확보 기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술</li> <li>■ 수생태계 건강성 평가·예측 기술</li> </ul>	조규탁 전문위원 신형모 연구원 김태민 연구원	02-2284-1404 02-2284-1409 02-2284-1410	02-2284-1399
생활화학제품 안전관리 기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 생활화학제품 함유 혼합물 유해성평가 기술개발</li> <li>■ 생활화학제품 사용 환경 기반 노출평가 기술개발</li> </ul>	조규탁 전문위원 신이슬 연구원	02-2284-1404 02-2284-1407	02-2284-1399

## 8. 선정평가 절차 및 방법

- 환경기술개발사업 관련규정에 수록된 절차 및 방법에 따라 평가

## 9. 사업설명회 일정

- (1차) 생활화학제품, 수생태계, 상·하수도혁신, 수요대응형물공급사업 해당
  - '20. 1. 7.(화) 13:30~18:00, 한국환경산업기술원(서울시 은평구) 대강당
- (2차) 환경시설재난재해, 미세먼지사각지대, 지중환경오염 위해관리, 표토보전 관리기술, 도시생태계 건강성증진, ICT 기반 환경영향평가 사업 해당
  - '20. 1. 9.(목) 13:30~18:00, 한국환경산업기술원(서울시 은평구) 대강당

※ 상기일정은 변경 될 수 있음.

※ 사업안내서 책자는 설명회 장소에서 당일 배포하며, 설명회 이후에는 한국환경산업기술원 ([www.keiti.re.kr](http://www.keiti.re.kr)) 홈페이지에서도 다운로드 가능

※ 원내 주차장소가 협소하므로 사업설명회 당일 대중교통 이용 권장

## □ 2020년도 사업제안요구서(RFP)

### ○ 사업공통

#### 〈 유 의 사 항 〉

- 지정공모과제는 사업제안요구서(RFP)의 「세부개발대상 기술」 내용에 해당되는 연구개발과제만 신청 가능함
- 공모과제명, 세부개발대상 기술명 등을 반드시 실제 수행내용으로 조정하여 연구개발과제명, 기술명을 구체적으로 제시할 것
- 사업제안요구서 내 연구성과물, 성과목표는 연구기간 내 달성하여야 할 목표로 그 이상을 연구계획서에 반영하여야 하며, 향후 주요사항으로 평가할 예정임

### ○ 공고 사업 목록

연번	사업명	'20년도 신규과제수*
1	환경시설 재난재해 대응기술개발사업	4개 과제 내외
2	미세먼지사각지대 관리 기술개발	11개 과제 내외
3	지중환경오염위해관리기술개발사업	13개 과제 내외
4	표토보전관리기술개발사업	1개 과제 내외
5	도시생태계 건강성 증진 기술개발사업	4개 과제 내외
6	생활폐기물 재활용 기술개발사업	2개 과제 내외
7	ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업	3개 과제 내외
8	상하수도혁신 기술개발사업	15개 과제
9	수요대응형 물공급서비스 연구사업	1개 과제
10	수생태계 건강성 확보 기술개발사업	12개 과제
11	생활화학제품 안전관리 기술개발사업	7개 과제

\* 총괄과제수 기준(자유공모 과제 포함으로 RFP 개수와 다름)

## 1

## 환경시설 재난재해 대응기술개발사업

## 가

## 사업제안요구서(RFP) 목록

연번	분야	공모방법	추진단계	추진방식	기술개발단계	과제명 또는 세부기술	지원기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)
1	환경시설 재난피해 예방·대비	지정	공공활용	개별 /통합	응용	환경시설 가상 재난안전 교육 컨텐츠 및 지원도구 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 18억원 내외)
2	환경시설 재난피해 긴급대응	지정	실증화	개별 /통합	응용	정수 및 하·폐수처리시설 2차 피해 확산방지기술 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 19억원 내외)
3	환경시설 재난피해	지정	실용화	개별 /통합	응용	하·폐수처리시설 자산관리 기반 재난대응 유지보수 기술개발	4년 이내	3억원 내외 (총 4년 12억원 내외)
4	복구기술	지정	실용화	통합	응용	정수 및 하·폐수처리시설 조기 기능복구 및 지반환경 관리기술	4년 이내	5억원 내외 (총 4년 30억원 내외)

**나**

**세부사업별 사업제안요구서(RFP)**

분 야 명	환경시설 재난피해 예방·대비		
세부기술명	환경시설 가상 재난안전 교육 지원모듈 및 프로그램 개발		
과 제 명	환경시설 가상 재난안전 교육 콘텐츠 및 지원도구 개발		
추 진 단 계	공공활용	추 진 방 식	개별 또는 통합
총 연구기간	4년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 4억원 내외 (총 4년 18억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 정수 및 하·폐수처리시설 재난 시나리오별 대응 관리자용 교육 훈련 모델 개발 <input type="checkbox"/> 정수 및 하·폐수처리시설 재난유형별 비상운전 및 대응을 위한 관리자용 가상 훈련 프로그램 개발		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 정수 및 하·폐수처리시설 재난 시나리오별 비상조치 대응교육 콘텐츠 및 교육훈련 모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 재난유형에 따른 정수 및 하·폐수처리시설 기존 비상조치 및 대응 매뉴얼 적용성 분석</li> <li>○ 재난 또는 비상대응에 필요한 비상운전조치 및 대응최적화 방법 도출</li> <li>○ 비상운전조치에 따른 전·후단 환경시설(장치) 등의 운전조건(수위변화 등)의 변화추이 모사 방법론 도출</li> <li>○ 비상운전조치 및 비상대응을 위한 맞춤형 교육훈련 매뉴얼 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 정수 및 하·폐수처리시설 재난유형별 비상운전 및 대응을 위한 가상 운전훈련 프로그램 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정수 및 하·폐수처리시설 대표공정 선정(각 3개 이상) 및 공정흐름도 작성</li> <li>○ 공정흐름도를 기반한 DCS(Digital Crossconnect System) 화면 구성</li> <li>○ 가상시나리오별 공정이상발생 대응 비상운전조치 구현이 가능한 OTS (Operator Training Simulator) 소프트웨어 개발</li> <li>○ 정수 및 하·폐수처리시설 DCS(Digital Crossconnect System) 조작에 따라, 실제 시설 및 장치의 수위 등의 상황변화를 직접 확인할 수 있는 표출 프로그램 개발</li> <li>○ 정수 및 하·폐수처리시설 재난유형별 물리적 비상대응을 위한 체험형가상 프로그램 개발</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경시설별 재난유형별 맞춤형 교육훈련 매뉴얼</li> <li>○ 비상운전조치를 위한 OTS 및 DCS 연동 상황 표출 프로그램</li> <li>○ 재난유형별 비상대응을 위한 체험형 가상 프로그램</li> </ul> ※ 만족도 조사를 통한 환류개선 기능 포함		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 등록</li> <li>○ 정책활용도 : 정책반영 1건</li> <li>○ 상용화 : 연구기간 내 1건 이상 시범 적용</li> </ul>		
유의·고려사항	-		

분 야 명	환경시설 재난피해 긴급대응기술		
세부기술명	환경시설 재난발생 골든타임 내 2차 피해 확산방지 기술		
과 제 명	정수 및 하·폐수처리시설 2차 피해 확산방지기술 개발		
추진 단계	실증사업화	추진 방식	개별 또는 통합
총 연구기간	4년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 4억원 내외 (총 4년 19억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 재난유형별 처리시설 형태/위치에 따른 골든타임 결정기술 개발 <input type="checkbox"/> 정수 및 하·폐수처리시설 2차 피해 확산방지 기술 개발 <input type="checkbox"/> 정수 및 하·폐수처리시설에서의 유출오염물질 확산방지를 위한 차단장치 및 맞춤형 현장처리 기술개발 <input type="checkbox"/> 재난발생 시 정수장에서의 비상용수 확보 및 유출오염물질 이동식 현장처리 기술개발 <input type="checkbox"/> 재난발생시 정수 및 하·폐수처리시설 슬러지 비상처리 기술 및 장치 개발 <input type="checkbox"/> 재난발생시 정수 및 하·폐수처리시설 등, 오염물질 유출차단을 위한 비상대응 시스템 개발 <input type="checkbox"/> 정수 및 하·폐수처리시설 등, 규모 및 특성에 따른 2차 피해 최소화 대응 매뉴얼 개발		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 정수 및 하·폐수처리시설의 재난피해 발생 시, 유출오염물질에 의한 피해 최소화 목적의 오염처리, 오염차단 및 오염물 확산방지를 위한 신속대응 기술 개발 <input type="checkbox"/> '현장에서의 평균 오염물질(SS 및 COD 기준) 제거율 80% 이상, 처리속도(HRT 기준) 1.5배, 오염물질 확산속도 (단위시간 당 오염물질 이동속도 기준) 50% 이하		
최종 성과물(예시)	<input type="checkbox"/> 재난발생시 정수 및 하·폐수처리시설에서의 유출오염물질 및 슬러지 비상처리 기술 및 장치 <input type="checkbox"/> 재난발생시 정수 및 하·폐수처리시설에서의 오염물질 유출차단을 위한 비상대응 시스템 및 매뉴얼		
최소 성과목표	<input type="checkbox"/> 특허 : SMART 분석 평균 BB등급 이상 등록 <input type="checkbox"/> 매출 : 2건 이상(연구기간 내), 정부출연금 대비 200% 이상(종료 후 2년 이내) <input type="checkbox"/> 상용화 : 연구기간 내 1건 이상 시범 적용		
유의·고려사항	-		

분 야 명	환경시설 재난피해 복구기술		
세부기술명	환경시설 전 과정 유지관리 기술		
과 제 명	하·폐수처리시설 자산관리 기반 재난대응 유지보수 기술개발		
추 진 단 계	실용화	추 진 방 식	개별 또는 통합
총 연구기간	4년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 3억원 내외 (총 4년 12억원 내외)
세부개발 대상기술	<p>&lt;신진연구자 주도형&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 재난 대응을 위한 자산 가치 평가 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하·폐수처리시설 설비 이력 및 자산관리 시스템 개발</li> <li>○ 처리장 운영 측면에서 재난에 의한 하·폐수처리시설 취약성(내부 및 외부 요인) 정량화</li> <li>○ 재난 시나리오를 고려한 자산 가치 변동 평가 시스템 개발</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 재난 대응 유지보수 시스템 및 매뉴얼 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하·폐수처리시설 취약성(내부 및 외부 요인)를 고려한 예방적 자산관리 체계 구축</li> <li>○ 하·폐수처리시설 취약성(내부 및 외부 요인) 및 자산 가치 평가를 기반으로 한 유지보수 최적화 방법론 제시</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 대상시설(하·폐수처리시설) 및 규모별 시스템 적용 기술개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 하·폐수처리시설 내 설비에 대한 자산이력관리 시스템 구축</li> <li><input type="checkbox"/> 재난이 하·폐수처리시설에 미칠 수 있는 영향 정량화 기준 제시</li> <li><input type="checkbox"/> 재난에 의한 영향 예측을 기반으로 하는 하·폐수처리시설 유지보수 시스템 구축</li> <li><input type="checkbox"/> 하·폐수처리시설 유지보수 비용 10% 절감(과거 자료와 비교 분석)</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용자 중심의 하·폐수처리시설 자산관리 시스템</li> <li>○ 하·폐수처리시설 자산가치 변동 평가 시스템</li> <li>○ 하·폐수처리시설 유지보수 매뉴얼 및 현장적용 평가 보고서</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 BB등급 이상 등록</li> <li>○ 상용화 : 연구기간 내 1건 이상 시범 적용</li> </ul>		
유의·고려사항	-		

분야명	환경시설 재난피해 복구기술		
세부기술명	환경시설 조기 기능복구 및 지반환경 기능회복 기술		
과제명	정수 및 하·폐수처리시설 조기 기능복구 및 지반환경 관리기술		
추진단계	실용화	추진방식	통합
총연구기간	4년 이내	총연구비 (정부출연금)	'20년 5억원 내외 (총 4년 30억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 재난상황 발생시 응급 수리 및 임시 기능 복구 기술 <input type="checkbox"/> 시설 기능별 조기 회복 기술 <input type="checkbox"/> 2차 피해로 인한 지반환경(토양/지하수) 복구기술 <input type="checkbox"/> 잔류독성 무해화를 위한 지반환경 관리기술		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 재난 유형별 정수 및 하·폐수처리시설 기능의 비상 복구 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정수 및 하·폐수처리시설 유형별(상수/하수/폐수) 조기 기능 복구 기술 개발</li> <li>○ 정수 및 하·폐수처리시설 공정별 조기 기능 복구 기술 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 지반 내 확산된 2차 오염물질의 비상 제거 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고 후 잔류독성 무해화를 위한 지반환경관리 기술 개발</li> <li>○ 2차 오염물질의 비상 제거 및 잔류독성 무해화 기술</li> </ul> <input type="checkbox"/> 정수 및 하·폐수처리시설 긴급 기능 복구 소요시간 50% 단축 <input type="checkbox"/> 2차 피해 복구 소요시간 20% 단축		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수처리 단위 공정별 조기기능 복구 요소별 상세기술(토목, 기계, 전기 등) 인벤토리 구축</li> <li>○ 재난유형별/손상규모별 정수와 하·폐수처리시설 조기 기능복구 및 2차 피해 복구 시나리오 및 매뉴얼</li> <li>○ 비상제거 및 지반환경 무해화를 위한 이동형 장치 및 설비 개발</li> <li>○ 이동형 장치/설비 및 지반환경 관리 매뉴얼</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 BB등급 이상 등록</li> <li>○ 상용화 : 연구기간 내 1건 이상 시범 적용</li> </ul>		
유의·고려사항	-		

## 2

## 미세먼지사각지대 관리 기술개발

## 가

## 사업제안요구서(RFP) 목록

연번	분야	공모방법	추진단계	추진방식	기술개발단계	과제명 또는 세부기술	지원기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)
1	미세먼지 저감 실증화 기술	지정	실증화	개별	개발	Post Stage-V 대응 건설기계/농기계용 배기 후처리 기술 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)
2		지정	실증화	개별	개발	Stage-V 대응 농기계용 30kW급 SI엔진 및 후처리 장치 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)
3		지정	실증화	개별	개발	공항 또는 항만 운행 하역장비용 PM, NOx 저감 장치 개발 및 실증	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)
4		지정	실증화	개별	개발	비상용 발전기용 PM, NOx 저감 장치 개발 및 실증	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)
5		지정	실증화	개별	개발	군용차량 PM, NOx 동시 저감 장치 개발 및 실증	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)
6		지정	실증화	통합	개발	중소 제련소 맞춤형 미세먼지 저감 기술 개발	3년 이내	10억원 내외 (총 3년 30억원 내외)
7		지정	실증화	개별	개발	중소 소각시설 맞춤형 미세먼지 저감 기술 개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
8		자유 (품목지정)	실증화 (품목지정)	개별	개발	비산먼지 저감을 위한 건물 외벽 도장기술 개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
9		자유 (품목지정)	실증화 (품목지정)	개별	개발	실외 Hot-Spot(오염농도 ↑, 인구밀집 ↑, 반폐쇄형) 미세먼지 저감기술 실증	2년 이내	7억원 내외 (총 2년 15억원 내외)
10	미세먼지 측정·분석 기술	지정	실증화	개별	개발	고정오염원 배출시설 PM10, PM2.5 연속 측정 시스템개발	2년 이내	7억원 내외 (총 2년 15억원 내외)
11		지정	실증화	개별	개발	운행 경유 자동차 후처리 장치 진단 및 감시 기술 개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)

**나**

**세부사업별 사업제안요구서(RFP)**

분 야 명	미세먼지 저감 실증화 기술												
세부기술명	수송시설 사각지대 저감기술												
과 제 명	Post Stage-V 대응 건설기계/농기계용 배기 후처리 기술 개발												
추 진 단 계	실증화	추 진 방 식	개별										
총 연구기간	3년	총 연구비 (정부출연금)	'20년 7억원 (총 3년 24억원)										
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 배기 열관리(Thermal Management) 시스템 설계 및 부품 개발 (운용조건: 12V 및 24V 시스템) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배기 열관리를 위한 최신 요소기술 적용</li> </ul> <input type="checkbox"/> 배기 열관리 제어 시스템 개발 <input type="checkbox"/> 배기 열관리를 위한 엔진 기술 개발 <input type="checkbox"/> 건설기계/농기계용 베이스 엔진 및 후처리 시스템 선정 및 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 베이스 후처리 시스템은 DOC + DPF + SCR 또는 DOC + SDPF + SCR 시스템으로 구성</li> </ul> <input type="checkbox"/> 배기 열관리 장치 하드웨어 및 제어 시스템 내구성 검증 <input type="checkbox"/> 배기 열관리 장치 및 후처리 시스템 통합 성능 평가 <input type="checkbox"/> 배기 열관리 장치 포함 후처리 시스템에 대한 건설기계/농기계 실차 적용 평가를 통한 기술 완성												
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 유럽 Stage V 및 북미 Tier4 이후의 배기규제에 선제적으로 대응할 수 있는 건설기계/농기계용 후처리 시스템 기술 개발 및 선진국 동등 이상의 기술력 확보 <input type="checkbox"/> 배기 열관리(Thermal Management) 기술을 활용하여 NOx 저감효율을 Stage-V 대비 50% 수준 향상												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>항목</th> <th>개발목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">건설기계/농기계 (130~560kW)</td> <td>NOx 배출량(g/kWh)</td> <td>0.2 이하</td> </tr> <tr> <td>PM 배출량(g/kWh)</td> <td>0.015 이하</td> </tr> <tr> <td>PN 배출량(#/kWh)</td> <td>1x 10<sup>12</sup> 이하</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 상기 표의 개발목표 수치는 엔진동력계 상에서의 NRSC 및 NRTC 모드 측정값 기준</p>			구분	항목	개발목표	건설기계/농기계 (130~560kW)	NOx 배출량(g/kWh)	0.2 이하	PM 배출량(g/kWh)	0.015 이하	PN 배출량(#/kWh)	1x 10 <sup>12</sup> 이하
구분	항목	개발목표											
건설기계/농기계 (130~560kW)	NOx 배출량(g/kWh)	0.2 이하											
	PM 배출량(g/kWh)	0.015 이하											
	PN 배출량(#/kWh)	1x 10 <sup>12</sup> 이하											
최종 성과물(예시)	○ 건설기계/농기계용 저온 NOx 저감 성능 향상을 위한 배기 열관리 장치 국산화 개발 및 Post Stage-V 대응 배기 후처리 기술 개발												
최소 성과목표	○ 논문 : mrnIF 평균값 60이상 ○ 특허 : SMART 분석 BB 등급 이상 ○ 현장활용 : 현장적용 및 기술 이전 1건												
유의·고려사항	-												

분 야 명	미세먼지 저감 실증화 기술												
세부기술명	수송시설 사각지대 저감기술												
과 제 명	Stage-V 대응 농기계용 30kW급 SI엔진 및 후처리 장치 개발												
추진 단계	실증화	추진 방식	개별										
총 연구기간	3년	총 연구비 (정부출연금)	'20년 7억원 (총 3년 24억원)										
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> SI 엔진 요소기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실린더헤드, Moving Valve-train 등 SI 엔진 핵심부품 설계</li> <li>○ Non-road 엔진용 배기후처리 시스템 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> SI 엔진모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 트랙터 탑재 Layout을 고려한 SI 엔진 및 배기 후처리 시스템 Application 설계</li> <li>○ MPI(Multi Point Injection System) 혹은 GDI(gasoline Direct Injection) 연료 분사시스템 적용 기술 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> SI 엔진의 기본 성능 및 EM 성능 개발 <input type="checkbox"/> Stage-V 대응 삼원촉매 기반의 배기 후처리 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Thermal management를 고려한 배기계 설계 및 캐닝 기술 개발</li> <li>○ GPF(Gasoline Particulate Filter)를 포함한 삼원촉매 후처리 시스템 개발</li> <li>○ 후처리 장치 제어 기술 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 내구 성능 개발 및 검증 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실차량 적용을 통한 현장실증 및 규격 적정성 확인</li> <li>○ 미국 EPA 및 유럽 Stage-V 인증 획득을 위한 인증 내구 성능 확보</li> </ul>												
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 농기계용 SI엔진 기술의 경우 동 과제를 통해 기존 기술의 성능 고도화를 통한 해외 수준 이상 기술력 확보 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">항목</th> <th style="text-align: left;">개발목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Power (kW)</td> <td>19kW&lt;P&lt;30</td> </tr> <tr> <td>Torque rise (%)</td> <td>≥ 15%</td> </tr> <tr> <td>HC+NOx 배출량 (g/kWh)</td> <td>2.7 이하</td> </tr> <tr> <td>CO 배출량 (g/kWh)</td> <td>4.4 이하</td> </tr> </tbody> </table> <p>* (HC+NOx) × CO<sup>0.784</sup> ≤ 8.57을 만족해야 함 (단, CO ≤ 20.6 g/kWh, (HC+NOx) ≤ 2.7 g/kWh)</p>			항목	개발목표	Power (kW)	19kW<P<30	Torque rise (%)	≥ 15%	HC+NOx 배출량 (g/kWh)	2.7 이하	CO 배출량 (g/kWh)	4.4 이하
항목	개발목표												
Power (kW)	19kW<P<30												
Torque rise (%)	≥ 15%												
HC+NOx 배출량 (g/kWh)	2.7 이하												
CO 배출량 (g/kWh)	4.4 이하												
최종 성과물(예시)	○ Stage-V 규제 대응 19~30kW급 Off-road용 가솔린 SI 엔진 및 후처리 시스템												
최소 성과목표	○ 논문 : mmIF 평균값 60이상 ○ 특허 : SMART 분석 BB 등급 이상 ○ 현장활용 : 기술인증, 현장적용 또는 기술 이전 1건												
유의·고려사항	-												

분 야 명	미세먼지 저감 실증화 기술																			
세부기술명	수송시설 사각지대 저감기술																			
과 제 명	공항 또는 항만 운행 하역장비용 PM, NOx 저감 장치 개발 및 실증																			
추진 단계	실증화	추진 방식	개별																	
총 연구기간	3년	총 연구비 (정부출연금)	'20년 7억원 (총 3년 24억원)																	
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 공항/항만 하역장비의 종류 및 운전조건에 따른 배출가스 특성 조사 <input type="checkbox"/> 공항/항만 하역장비 맞춤형 배기후처리장치 설계 및 제작 기술개발 / 현장 적용 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 촉매 (체적, 담지량 및 조성 결정) 개발</li> <li>○ 열유동 해석 기술을 이용한 배출가스 후처리장치 설계/개발</li> <li>○ 매연여과필터 재생 기술 개발 (※하역장비 맞춤형 정차시 강제재생기술 개발. 경유 버너 또는 배기드로틀 등 기술 적용 가능)</li> <li>○ 배기계 Canning 및 Packaging 기술 개발</li> <li>○ NOx 환원제 공급 장치 및 제어장치 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 개발 후처리 장치 실증 평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Full size 시제품 설계 및 제작 / 항만 하역 현장적용(250kW급 리치 스택커, 75kW급 포크리프터 2종 실증)</li> <li>○ 500시간 실차 배출가스 저감 모니터링 및 저감량 산출</li> </ul>																			
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 현재 사용 중인 공항/항만 하역장비 2종에 대한 맞춤형 배기 후처리 장치 기술개발 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">구분</th> <th style="width: 50%;">항목</th> <th style="width: 30%;">개발목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">공항/항만 하역장비 (130~500kW)</td> <td>NOx 저감율 (ND-13 mode)</td> <td>80% 이상</td> </tr> <tr> <td>PM 저감율 (ND-13 mode)</td> <td>80% 이상</td> </tr> <tr> <td>실증시험</td> <td>500시간</td> </tr> <tr> <td>출력 및 연비악화 (전부하시험조건)</td> <td>5%이하</td> </tr> <tr> <td>차량 정지조건 필터 재생효율 %</td> <td>80% 이상</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			구분	항목	개발목표	공항/항만 하역장비 (130~500kW)	NOx 저감율 (ND-13 mode)	80% 이상	PM 저감율 (ND-13 mode)	80% 이상	실증시험	500시간	출력 및 연비악화 (전부하시험조건)	5%이하	차량 정지조건 필터 재생효율 %	80% 이상			
구분	항목	개발목표																		
공항/항만 하역장비 (130~500kW)	NOx 저감율 (ND-13 mode)	80% 이상																		
	PM 저감율 (ND-13 mode)	80% 이상																		
	실증시험	500시간																		
	출력 및 연비악화 (전부하시험조건)	5%이하																		
	차량 정지조건 필터 재생효율 %	80% 이상																		
최종 성과물(예시)	○ 공항 또는 항만 하역장비 2종에 대한 PM, NOx 동시 저감 장치																			
최소 성과목표	○ 논문 : mrnIF 평균값 60이상 ○ 특허 : SMART 분석 BB 등급 이상 ○ 현장활용 : 기술인증, 현장적용 또는 기술 이전 1건																			
유의·고려사항	○ 수요자 기반(항만공사 MOU 체결 신청)																			

분야명	미세먼지 저감 실증화 기술														
세부기술명	수송시설 사각지대 저감기술														
과제명	비상용 발전기용 PM, NO <sub>x</sub> 저감 장치 개발 및 실증														
추진단계	실증화	추진방식	개별												
총연구기간	3년	총연구비 (정부출연금)	'20년 7억원 (총 3년 24억원)												
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 대형 비상용 발전기에 적합한 PM-NO <sub>x</sub> 동시 저감 기술 선정 및 구성 요소 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 촉매 (체적, 담지량 및 조성 결정) 및 핵심부품(매연여과필터, NO<sub>x</sub> 저감 시스템) 선정</li> <li>○ PM 재생 기술 및 NO<sub>x</sub> 저감 기술 최적화 운전 방법 개발 (*비상 운전시 PM/NO<sub>x</sub> 저감 응답성을 위한 저온 NO<sub>x</sub> 저감 촉매 및 환원제 공급 기술개발)</li> <li>○ 배압 및 성능을 고려한 최적 촉매 코팅 기술개발</li> <li>○ 배기계 Canning 및 Packaging 기술 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 시스템 내구 확보를 위한 시스템 열화 특성 연구 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Scale down 시제품 설계 및 제작 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 열유동 해석 기술을 이용한 매연여과장치 및 NO<sub>x</sub> 저감장치 설계 기술 개발</li> <li>- 선정 촉매 (PM/NO<sub>x</sub> 저감 촉매)의 열화 특성</li> </ul> </li> <li>○ 촉매 개선을 통한 시스템 최적화</li> </ul> <input type="checkbox"/> 개발 후처리 장치 제어 기술 개발 <input type="checkbox"/> 개발 후처리 장치 실증 평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Full size 시제품 설계 및 제작 / 현장적용 평가</li> <li>○ 200회 비상운전(1회 1시간 이상 운전) 실시 배출가스 저감 모니터링 및 저감량 산출</li> </ul>														
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> PM, NO <sub>x</sub> 를 동시 저감할 수 있는 비상발전기 배가스 저감기술 확보 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">구분</th> <th style="width: 45%;">항목</th> <th style="width: 40%;">개발목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">대형 발전기 (560kW 이상)</td> <td>NO<sub>x</sub> 배출량(g/kWh)</td> <td>0.67 이하</td> </tr> <tr> <td>PM 배출량(g/kWh)</td> <td>0.035 이하</td> </tr> <tr> <td>NH<sub>3</sub> slip(mode 평균)</td> <td>10ppm 이하</td> </tr> <tr> <td>출력저감</td> <td>5% 이하</td> </tr> </tbody> </table>			구분	항목	개발목표	대형 발전기 (560kW 이상)	NO <sub>x</sub> 배출량(g/kWh)	0.67 이하	PM 배출량(g/kWh)	0.035 이하	NH <sub>3</sub> slip(mode 평균)	10ppm 이하	출력저감	5% 이하
구분	항목	개발목표													
대형 발전기 (560kW 이상)	NO <sub>x</sub> 배출량(g/kWh)	0.67 이하													
	PM 배출량(g/kWh)	0.035 이하													
	NH <sub>3</sub> slip(mode 평균)	10ppm 이하													
	출력저감	5% 이하													
최종 성과물(예시)	○ 비상용 대형발전기 PM, NO <sub>x</sub> 동시 저감 장치														
최소 성과목표	○ 논문 : mrrIF 평균값 60이상 ○ 특허 : SMART 분석 BB 등급 이상 ○ 정책활용도 : 정책 제안 1건 ○ 현장활용 : 기술인증, 현장적용 또는 기술 이전 1건														
유의·고려사항	-														

분 야 명	미세먼지 저감 실증화 기술												
세부기술명	수송시설 사각지대 저감기술												
과 제 명	군용차량 PM, NOx 동시 저감 장치 개발 및 실증												
추진 단계	실증화	추진 방식	개별										
총 연구기간	3년	총 연구비 (정부출연금)	'20년 7억원 (총 3년 24억원)										
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 군용차량별 배출량 특성 및 부착 엔진, 배기가스 시스템 등 조사·분석 <input type="checkbox"/> 5/4톤 카고, 5/2톤 카고, 5톤 카고 차량 분석 후 2 차종 선정(차량대수, 장착성 등) <input type="checkbox"/> 군용차량 맞춤형 촉매 (체적, 담지량 및 조성 결정) 및 핵심부품(매연여과필터, NOx 저감 시스템) 선정 <input type="checkbox"/> 차량별 열유동 해석 기술을 이용한 배출가스 후처리장치 설계/개발 <input type="checkbox"/> 매연여과필터의 재생 기술 개발 <input type="checkbox"/> 배기계 Canning 및 Packaging 기술 개발 <input type="checkbox"/> 개발 후처리 장치 제어 기술(ECU Mapping) 개발 <input type="checkbox"/> 작전요구성능(ROC) 항목 검토 및 목표 설정(담당 부서와 협의 필수) * 장착 전/후 작전 요구 성능 비교(차량중량, 최고속도, 항속거리, 등판능력, 연료소비율 등) <input type="checkbox"/> 요구 ROC 만족 및 관련 인·검증 취득												
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 군용차량 전용 후처리 장치의 PM, NOx를 동시 저감을 통해 군용차량 기준 도로 운행차 배출 규제수준 만족 <input type="checkbox"/> 군용차량 운전특성 반영(저속 운행 및 단기 운행 등) 미세먼지 및 NOx를 저감 성능 확보할 수 있는 후처리 장치 개발 (정량적 목표 항목 수준 확보 결과 제시)												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>개발목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NOx 배출량(g/kWh)</td> <td>80% 이상</td> </tr> <tr> <td>PM 배출량(g/kWh)</td> <td>80% 이상</td> </tr> <tr> <td>NH3 slip(mode 평균)</td> <td>10ppm 이하</td> </tr> <tr> <td>출력저감</td> <td>5% 이하</td> </tr> </tbody> </table>			항목	개발목표	NOx 배출량(g/kWh)	80% 이상	PM 배출량(g/kWh)	80% 이상	NH3 slip(mode 평균)	10ppm 이하	출력저감	5% 이하
항목	개발목표												
NOx 배출량(g/kWh)	80% 이상												
PM 배출량(g/kWh)	80% 이상												
NH3 slip(mode 평균)	10ppm 이하												
출력저감	5% 이하												
최종 성과물(예시)	○ 군용차량용(2차종) PM, NOx 동시 저감 장치												
최소 성과목표	○ 논문 : mrnIF 평균값 60이상 ○ 특허 : SMART 분석 BB 등급 이상 ○ 정책활용도 : 정책 제안 1건(지침, 매뉴얼, DB 등) ○ 현장활용 : 기술인증, 현장적용 또는 기술 이전 1건												
유의·고려사항	-												

분 야 명	미세먼지 저감 실증화 기술																				
세부기술명	산업시설 사각지대 저감기술																				
과 제 명	중소 제련소 맞춤형 미세먼지 저감 기술 개발																				
추진 단계	실증화	추진 방식	통합																		
총 연구기간	3년	총 연구비 (정부출연금)	'20년 10억원 (총 3년 30억원)																		
세부개발 대상기술	<p>1. 총괄과제</p> <p><input type="checkbox"/> 제련소 배가스 맞춤형 입자상 물질 제거/관리 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제련소의 금속화합물 입자상 물질 제거 습식/건식 집진기술 개발</li> <li>○ 입자상 물질 제거 설비의 관리 기술 적용을 통한 환경 설비의 운영비 절감 기술 개발</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 제련소 배가스 맞춤형 습식 NOx 회수 및 저감 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 저산화수의 NOx 가스 산화촉매제 개발 및 활용화 기술개발</li> <li>○ 기존 집진 설비와 NOx 관리 설비와 유기적 조합 시스템 개발</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 현장 적용 및 실증화</p> <p>2. 세부과제</p> <p><input type="checkbox"/> 정전분무 스크러머 이용 PM/NOx/SOx 동시 저감기술 개발 및 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ NOx 인입농도 300ppm, SOx 인입농도 300ppm 이상에서, PM/NOx/SOx 동시 저감 가능한 고기능 올인원 스크러머 기술 개발</li> <li>○ 사용 약품 재생 기술 개발 및 스크러머 연계 통합 공정기술 개발</li> <li>○ 스크러머 및 재생부 통합운전 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>. 흡수액 생산, PM/NOx/SOx 동시 저감, 흡수액 재생 시스템이 연계된 통합 공정기술 개발 및 100 h 이상의 연속운전 및 3개월 이상의 현장 운영 데이터 확보</li> <li>. 벤치 규모 실증 운전을 통한 설계 개선, 운전 최적화, 효율 향상기술 개발</li> </ul> </li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 현장 적용 및 실증화</p>																				
기술개발 목표	<p><input type="checkbox"/> 중소 제련 시설 배출 초미세먼지 및 금속 원료 회수 기술 확보</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">항목</th> <th style="text-align: left;">개발목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>시스템 처리 용량(CMH)</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>금속 원료 회수율(%)<sup>1)</sup></td> <td>95 이상</td> </tr> <tr> <td>먼지(TSP) 배출농도(mg/Nm<sup>3</sup>)</td> <td>2.0 이하</td> </tr> <tr> <td>PM10 배출농도(mg/Nm<sup>3</sup>)</td> <td>0.8 이하</td> </tr> <tr> <td>PM2.5 배출농도(mg/Nm<sup>3</sup>)</td> <td>0.5 이하</td> </tr> <tr> <td>NOx 회수/제거 전체효율(%)</td> <td>90 이상</td> </tr> <tr> <td>SOx 회수/제거 전체효율(%)<sup>2)</sup></td> <td>98 이상</td> </tr> <tr> <td>NOx 흡수액 재생 효율(%)<sup>2)</sup></td> <td>90 이상</td> </tr> </tbody> </table> <p>1. 총괄과제에만 해당 2. 세부과제에만 해당</p>			항목	개발목표	시스템 처리 용량(CMH)	2,000	금속 원료 회수율(%) <sup>1)</sup>	95 이상	먼지(TSP) 배출농도(mg/Nm <sup>3</sup> )	2.0 이하	PM10 배출농도(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.8 이하	PM2.5 배출농도(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.5 이하	NOx 회수/제거 전체효율(%)	90 이상	SOx 회수/제거 전체효율(%) <sup>2)</sup>	98 이상	NOx 흡수액 재생 효율(%) <sup>2)</sup>	90 이상
항목	개발목표																				
시스템 처리 용량(CMH)	2,000																				
금속 원료 회수율(%) <sup>1)</sup>	95 이상																				
먼지(TSP) 배출농도(mg/Nm <sup>3</sup> )	2.0 이하																				
PM10 배출농도(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.8 이하																				
PM2.5 배출농도(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.5 이하																				
NOx 회수/제거 전체효율(%)	90 이상																				
SOx 회수/제거 전체효율(%) <sup>2)</sup>	98 이상																				
NOx 흡수액 재생 효율(%) <sup>2)</sup>	90 이상																				
최종 성과물(예시)	<p><input type="checkbox"/> 총괄: 제련소 배가스의 입자상 물질 집진을 위한 건식/습식 집진 기술, 응축성 미세먼지 유발물질인 NOx 회수/처리 기술 개발, 집진 설비와 NOx 관리 설비의 유기적 조합 시스템</p> <p><input type="checkbox"/> 세부: PM/NOx/SOx 동시 저감 및 재생 공정 기술, 시스템의 연속운전</p> <p><input type="checkbox"/> (공통) 운전매뉴얼</p>																				
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문 : mriF 평균값 60이상</li> <li>○ 특허 : SMART 분석 BB 등급 이상</li> <li>○ 현장활용 : 현장적용 및 기술 이전 1건</li> <li>○ 사업화 : 사업화 매출 1건 이상</li> </ul>																				
유의·고려사항	-																				

분야명	미세먼지 저감 실증화 기술														
세부기술명	산업시설 사각지대 저감기술														
과제명	중소 소각시설 맞춤형 미세먼지 저감 기술 개발														
추진단계	실증화	추진방식	개별												
총연구기간	3년	총연구비 (정부출연금)	'20년 6억원 (총 3년 20억원)												
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 미세먼지 제거를 위한 고강도 지지체용 PTFE필터 제조 기술 개발 <input type="checkbox"/> 질소산화물의 중/저온 제거용 탈질촉매 제조 기술 개발 <input type="checkbox"/> 다공성 PTFE 지지체와 PTFE섬유의 결합을 통한 PTFE멤브레인 일체화 기술 개발 <input type="checkbox"/> 중온(221~420℃)/저온(<220℃)용 질소산화물 탈질촉매 파우더의 분산기술 확보 <input type="checkbox"/> 탈질촉매필터의 집진 및 탈질 성능평가 <input type="checkbox"/> PTFE멤브레인 촉매필터 여과집진시스템의 온도분포 및 유동특성 시뮬레이션 <input type="checkbox"/> PTFE멤브레인 촉매필터 여과집진시스템의 설계/제작 및 시운전 <input type="checkbox"/> PTFE멤브레인 촉매필터 여과집진시스템 스케일업 및 실증사이트 적용/시운전 <input type="checkbox"/> PTFE멤브레인 촉매필터 여과집진시스템 경제성 및 사업성 분석														
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 기존 중소 소각시설 배출방지시설 대비 경제성(저비용) 확보 및 효율이 향상된 기술 개발														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>개발목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>먼지(TSP) 배출농도(mg/Nm<sup>3</sup>)</td> <td>0.5 이하</td> </tr> <tr> <td>NOx 배출농도(mg/Nm<sup>3</sup>)</td> <td>50 이하</td> </tr> <tr> <td>촉매필터의 공기투과도(cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/s)</td> <td>3 이상</td> </tr> <tr> <td>촉매필터의 압력손실(mmH<sub>2</sub>O)</td> <td>100 이하</td> </tr> <tr> <td>탈질촉매의 탈리현상(%)</td> <td>0.5 이하</td> </tr> </tbody> </table>			항목	개발목표	먼지(TSP) 배출농도(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.5 이하	NOx 배출농도(mg/Nm <sup>3</sup> )	50 이하	촉매필터의 공기투과도(cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /s)	3 이상	촉매필터의 압력손실(mmH <sub>2</sub> O)	100 이하	탈질촉매의 탈리현상(%)	0.5 이하
항목	개발목표														
먼지(TSP) 배출농도(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.5 이하														
NOx 배출농도(mg/Nm <sup>3</sup> )	50 이하														
촉매필터의 공기투과도(cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /s)	3 이상														
촉매필터의 압력손실(mmH <sub>2</sub> O)	100 이하														
탈질촉매의 탈리현상(%)	0.5 이하														
최종 성과물(예시)	<input type="checkbox"/> 국산화 제작 미세입자 및 질소산화물 동시처리용 고기능성 PTFE 멤브레인 촉매 필터 및 실증 플랜트														
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문 : mriF 평균값 60이상</li> <li>○ 특허 : SMART 분석 BB 등급 이상</li> <li>○ 현장활용 : 현장적용 및 기술 이전 1건</li> </ul>														
유의·고려사항	-														

분야명	미세먼지 저감 실증화 기술		
세부기술명	생활환경 사각지대 저감기술		
과제명	비산먼지 저감을 위한 건물 외벽 도장기술 개발		
추진단계	실증화(품목지정)	추진방식	개별
총연구기간	3년	총연구비 (정부출연금)	'20년 6억원 (총 3년 20억원)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 자유공모 과제임		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 건축물 도장시 비산배출 되는 페인트 에어로졸 저감 도장기술 개발 ○ 現 도장방식에 따라 건축 도장시 비산배출 되는 페인트 에어로졸 배출을 최소화하여 미세먼지로 인한 국민 건강영향 최소화 ○ 건물 외벽 도장기술 개발 효과 분석을 위한 정량적 평가방법 및 개선 효과 목표 25% 이상 정량적 제시 ○ 공공주택 등 건물외벽에 대한 개발 기술의 시범적용 및 성능 검증 ※ 다만, 개발 기술은 개정안에 부합하도록 승인 등이 동반되어야 하며, 환경부 및 관계 기관과의 지속적 연구 내용 공유 및 검토가 필요		
최종 성과물(예시)	○ 기존 분사방식에서 발생하는 미세먼지를 획기적으로 감소할 수 있는 대체 기술 - 기존 기술 대비 25% 이상의 먼지 저감기술 또는 그와 동등 이상 저감을 제시		
최소 성과목표	○ 논문 : mnmIF 평균값 60이상 ○ 특허 : SMART 분석 BB 등급 이상 ○ 현장활용 : 현장적용 및 기술 이전 1건 ○ 형식 승인 등 필요 승인 취득		
유의·고려사항	-		

분 야 명	미세먼지 저감 실증화 기술		
세부기술명	생활환경 사각지대 저감기술		
과 제 명	실외 Hot-Spot(오염농도 ↑, 인구밀집 ↑, 반폐쇄형) 미세먼지 저감기술 실증		
추진 단계	실증화(품목지정)	추진 방식	개별
총 연구기간	2년	총 연구비 (정부출연금)	'20년 7억원 (총 2년 15억원)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 자유공모 과제임		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 실외 Hot-Spot의 미세먼지 저감 기술 개발을 통해 고농도 미세먼지로 인한 국민건강 보호 <input type="checkbox"/> 전국 실외 Hot-Spot 도출을 통하여 맞춤형 미세먼지 저감기술 개발로 대기 중 미세먼지 농도 개선, 취약계층 등 국민건강 보호 <input type="checkbox"/> 효과적인 저감기술 적용이 어려운 특성을 가진 지역은 국민건강 보호를 위한 회피가 가능하도록 적극적 상황 공개 <input type="checkbox"/> 現 실외 Hot-Spot 미세먼지 농도 현황 및 발생특성을 분석하고 영향인자를 고려한 저감방안 제시 <input type="checkbox"/> 미세먼지 농도 개선 가능 목표를 지점별로 정량화하여 제시 <input type="checkbox"/> 실외 공간 중 집중관리구역 중 취약계층 활동이 많은 구역에 대한 개발 기술 시범적용		
최종 성과물(예시)	<input type="checkbox"/> 국민생활 실외 활동반경 내의 초미세먼지(PM2.5)를 현재 농도 대비 30% 이상 저감이 가능한 실외 미세먼지 맞춤형 저감 기술 <input type="checkbox"/> 국지적 대기질 개선 시범지역 선정 및 확대		
최소 성과목표	<input type="checkbox"/> 논문 : mrrIF 평균값 60이상 <input type="checkbox"/> 특허 : SMART 분석 BB 등급 이상 <input type="checkbox"/> 현장활용 : 현장적용 및 기술 이전 1건		
유의·고려사항			

분 야 명	미세먼지 측정·분석 기술														
세부기술명	산업시설 배출원 측정기술														
과 제 명	고정오염원 배출시설 PM10, PM2.5 연속 측정 시스템 개발														
추진 단계	실증화	추진 방식	개별												
총 연구기간	2년	총 연구비 (정부출연금)	'20년 7억원 (총 2년 15억원)												
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 습식 대기 배출원 수분 액적 분리 장치 및 제거 장치 설계·개발 <input type="checkbox"/> 가변 유속 대응용 등속흡인프로브 개발 <input type="checkbox"/> 대기 배출원 미세먼지 측정 장치 및 시스템 설계 ○ 대기 배출원 미세먼지 측정 및 미세먼지 회석 시스템 개발 ○ 가변 유속 대응 등속흡인프로브 적용 <input type="checkbox"/> 습식 및 건식의 수분 및 습도 환경 제어 시스템 설계 <input type="checkbox"/> 배출원 미세먼지의 특성(온·습도, 밀도 등)을 반영하는 측정기법 및 시스템 개발 <input type="checkbox"/> 대기 배출원 미세먼지 측정 시스템 현장 적용 및 성능평가														
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 해외 기술의 국산화 목표 ○ 고정오염원 배출시설 PM10, PM2.5 연속 측정장치 해외 및 국내 상용화 장비 부재하여 배출원의 미세먼지 실시간 측정시스템 국산화 개발														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>개발목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>측정 항목</td> <td>PM10, PM2.5</td> </tr> <tr> <td>측정입자 크기범위(μm)</td> <td>Aerodynamic Size : 2.5μm and 10 μm 이하</td> </tr> <tr> <td>회석시스템 적용후 PM입자 측정범위 (mg/m<sup>3</sup>)</td> <td>베타선흡수법 : 0 - 200 mg/m<sup>3</sup> 이내 or 광산란법 : 0 - 200 mg/m<sup>3</sup>이내</td> </tr> <tr> <td>가변 유속 대응용 프로브 등속흡인 계수</td> <td>95 - 110% 이내</td> </tr> <tr> <td>PM10/PM2.5 상대정확도</td> <td>예비형식승인을 통한 성능 입증 및 정확도 80% 이상 ※ 상대정확도 기준은 예비형식승인 기준을 따름</td> </tr> </tbody> </table>			항목	개발목표	측정 항목	PM10, PM2.5	측정입자 크기범위(μm)	Aerodynamic Size : 2.5μm and 10 μm 이하	회석시스템 적용후 PM입자 측정범위 (mg/m <sup>3</sup> )	베타선흡수법 : 0 - 200 mg/m <sup>3</sup> 이내 or 광산란법 : 0 - 200 mg/m <sup>3</sup> 이내	가변 유속 대응용 프로브 등속흡인 계수	95 - 110% 이내	PM10/PM2.5 상대정확도	예비형식승인을 통한 성능 입증 및 정확도 80% 이상 ※ 상대정확도 기준은 예비형식승인 기준을 따름
항목	개발목표														
측정 항목	PM10, PM2.5														
측정입자 크기범위(μm)	Aerodynamic Size : 2.5μm and 10 μm 이하														
회석시스템 적용후 PM입자 측정범위 (mg/m <sup>3</sup> )	베타선흡수법 : 0 - 200 mg/m <sup>3</sup> 이내 or 광산란법 : 0 - 200 mg/m <sup>3</sup> 이내														
가변 유속 대응용 프로브 등속흡인 계수	95 - 110% 이내														
PM10/PM2.5 상대정확도	예비형식승인을 통한 성능 입증 및 정확도 80% 이상 ※ 상대정확도 기준은 예비형식승인 기준을 따름														
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산업시설 배출원(건식, 습식) 미세먼지 연속 측정 시스템 개발</li> <li>○ 습식 대기 배출원 미세먼지 측정용 수분 액적 분리 장치</li> <li>○ 가변속도 대응 등속흡인프로브</li> <li>○ 예비형식승인 획득</li> <li>○ 유속조건에 따른 성능평가 성적서</li> </ul>														
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문 : mrnIF 평균값 60이상</li> <li>○ 특허 : SMART 분석 BB 등급 이상</li> <li>○ 정책활용도 : 정책 제안 1건(지침, 매뉴얼, DB 등)</li> <li>○ 현장활용 : 현장적용 및 기술 이전 1건</li> </ul>														
유의·고려사항	-														

분 야 명	미세먼지 측정·분석 기술								
세부기술명	수송시설 미세먼지 감지기술								
과 제 명	운행 경유 자동차 후처리 장치 진단 및 감시 기술 개발								
추진 단계	실증화	추진 방식	개별						
총 연구기간	3년	총 연구비 (정부출연금)	'20년 6억원 (총 3년 20억원)						
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 운행차량 후처리장치 대상 비파괴 진단법 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 운행차량 DPF, SCR 필터 장치 파손여부 진단 기술 확립</li> </ul> <input type="checkbox"/> 운행차량 DPF 열화 및 내구성능에 대한 특성 분석 <input type="checkbox"/> 후처리 필터 담체 고유 패턴 기반 파손 진단 방법 개발 <input type="checkbox"/> 운행차량 DPF, SCR 모니터링을 위한 실시간 계측 확립 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실시간 계측기 관리 알고리즘 및 소프트웨어 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 시제품의 현장 적용 및 검보정(자동차검사소와 고속도로 차량중량 측정소) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상용화 제품을 위한 가격저감 및 구조 경량화 및 컴팩트화 추진을 통한 제품 개선</li> <li>○ 안전기준 준수(위해성 등)</li> </ul>								
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 후처리 장치 작동 진단 및 감시기술에 대한 국내 개발 정비는 없으며, 해외에서도 초기 단계 수준으로 기술개발을 통한 국내·외 기술경쟁력 확보 및 장비 국산화 근간 마련 <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">항목</th> <th style="width: 50%;">개발목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>비파괴 진단장치</td> <td>필터파손 0.5mm이하 식별</td> </tr> <tr> <td>후처리 장치 진단 시간</td> <td>5분</td> </tr> </tbody> </table>			항목	개발목표	비파괴 진단장치	필터파손 0.5mm이하 식별	후처리 장치 진단 시간	5분
항목	개발목표								
비파괴 진단장치	필터파손 0.5mm이하 식별								
후처리 장치 진단 시간	5분								
최종 성과물(예시)	<input type="checkbox"/> 경유차 후처리장치(DPF, SCR) 실시간 비파괴 진단장치 및 관리 소프트웨어								
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문 : mrnIF 평균값 60이상</li> <li>○ 특허 : SMART 분석 BB 등급 이상</li> <li>○ 정책활용도 : 정책제안 1건(환경부 경유차 후처리장치 관리정책 도입, 매뉴얼 등)</li> <li>○ 현장활용 : 1건 이상(시범운영 1년)</li> </ul>								
유의·고려사항	-								

연번	분야	공모방법	추진단계	추진방식	기술개발단계	과제명 또는 세부기술	지원기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)
1	지중환경 오염거동 특성 평가·진단 기술	지정	공공활용	통합	응용	지중유체 및 오염물질 조사·모니터링 요소기술 및 통합 시스템 기술 개발	3년 이내	9억원 내외 (총 3년 30억원 내외)
2		지정	실증화	개별	개발	지중유체 및 오염물질 시료채취 장비개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
3		지정	실용화	개별	응용	지중환경 내 휘발성유기오염물질 조사 및 노출 평가 기법 개발	3년 이내	3억원 내외 (총 3년 10억원 내외)
4		지정	공공활용	개별	응용	환경수사학(forensic) 기법을 활용한 지중오염원 해석기술 개발	3년 이내	3억원 내외 (총 3년 12억원 내외)
5	지중시설 유발오염 감시 기술	지정	실증화	개별	개발	유류 저장소 및 배관 주변환경 실시간 오염감시 및 경보 시스템 개발	4년 이내	7억원 내외 (총 4년 30억원 내외)
6	지중환경 오염 확산방지 기술	지정	실용화	개별	응용	수리학적 흐름제어 기반 오염 지하수 및 확산방지 기술 개발	3년 이내	5억원 내외 (총 3년 15억원 내외)
7		지정	실용화	개별	응용	오염 토양지하수 정화를 위한 고효율 친환경 유기흡착소재 개발	3년 이내	3억원 내외 (총 3년 10억원 내외)
8	지중환경 오염정화 고도화 기술	지정	실용화	개별	응용	지중환경 미생물 활용 원위치 정화기술 개발	4년 이내	3억원 내외 (총 4년 15억원 내외)
9		지정	공공활용	통합	응용	토양건강성 진단 시스템 개발	3년 이내	10억원 내외 (총 3년 35억원 내외)
10		자유	실용화 /실증화	개별	응용 개발	오염 토양·지하수 정화를 위한 친환경 소재 또는 고효율 기술 개발	3년 이내	실용 : 3억원 내외 (총 3년 10억원 내외) 실증 : 5억원 내외 (총 3년 15억원 내외)

**나**

**세부사업별 사업제안요구서(RFP)**

분 야 명	지중환경 오염거동 특성 평가·진단 기술		
세부기술명	지중환경 오염물질 조사·모니터링 기술		
과 제 명	지중유체 및 오염물질 조사·모니터링 요소기술 및 통합 시스템 기술 개발		
추 진 단 계	공공활용	추 진 방 식	통합형
총 연구기간	3년	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	'20년 9억원 내외 (총 3년 30억 내외)
세부개발 대상기술	<p><b>&lt;총괄과제&gt; 포화·불포화대 오염물질 조사·모니터링 현장적용 기술 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오염물질 조사·모니터링 자료 해석 통합 및 현장적용기술 개발[1·2차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 조사·모니터링 장비 및 데이터 DB 구축, 테스트베드 건설 및 운영</li> <li>- 포화대 다중심도 관측정/불포화대 관측시설 설치, 조사 및 샘플링 기술 개발</li> <li>- 세부과제에서 개발된 관측센서, 측정장비 현장 적용 및 검증</li> <li>- 포화대/불포화대 커플링 모듈</li> </ul> </li> <li>○ 포화불포화대 오염물질 조사·모니터링 통합시스템 개발[3차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발된 센서, 관측정 설치·조사·샘플링, 측정장비, 관측자료의 통합 해석기술 개발</li> <li>- 관측자료 분석 및 분석자료 시각화 모듈</li> <li>- 장비 및 데이터 자료의 품질관리를 위한 관리 모듈</li> <li>- 포화·불포화대 오염물질 조사·모니터링 기술 통합시스템 개발</li> </ul> </li> </ul> <p><b>&lt;세부과제 1&gt; 포화대 오염물질 조사·모니터링 기술 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 포화대 오염물질 조사·모니터링·해석 통합시스템 개발[1·2차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 포화대 오염물질 장기(6개월 이상) 관측 다중센서 개발                 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 포화대 지중환경 대표 유기오염물질 2종 이상, 무기오염물질 2종 이상</li> <li>● 개발된 다중센서를 활용한 장기관측용 다중 오염물질 측정장비 개발</li> <li>● 자료 전송 및 관측자료 해석기술 개발(통계분석, 시계열분석, 그래픽 모듈 포함)</li> </ul> </li> <li>- 개발된 관측센서, 측정장비, 관측자료 해석기술의 실내실증(수명시험+성능시험)</li> </ul> </li> <li>○ 포화대 오염물질 조사·모니터링 현장실증시험[3차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발된 관측센서, 관측정 설치·조사·샘플링 기술, 측정장비, 관측자료 해석기술에 대해 테스트 베드에서 실증시험 및 성능평가</li> <li>- 포화대 조사·모니터링 설계 및 운영지침서 개발</li> </ul> </li> </ul> <p><b>&lt;세부과제 2&gt; 불포화대 오염물질 조사·모니터링 기술 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 불포화대 오염물질 조사·모니터링 핵심기술 개발[1·2차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 불포화대 오염물질 장기(6개월 이상) 관측 기술 개발                 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 불포화대 지중환경 대표 유기오염물질 3종 이상</li> <li>● 개발된 다중센서를 활용한 장기관측용 다중 오염물질 측정장비 개발</li> <li>● 자료 전송 및 관측자료 해석기술 개발(통계분석, 시계열분석, 그래픽 모듈 포함)</li> </ul> </li> <li>- 개발된 관측센서, 측정장비, 관측자료 해석기술의 실내실증(수명시험+성능시험)</li> </ul> </li> <li>○ 불포화대 오염물질 조사·모니터링 현장실증시험[3차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발된 관측센서, 관측시설 설치·조사 및 샘플링 기술, 측정장비, 관측자료 해석기술에 대해 테스트 베드에서 실증시험 및 성능평가</li> <li>- 불포화대 조사·모니터링 설계 및 운영지침서 개발</li> </ul> </li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 저비용·고신뢰 장기관측을 위한 조사·모니터링 핵심기술 개발 및 성능 확보</li> <li>- 센서 성능 6개월 이상 지속, 센서 정확도 공정시험기준 대비 70% 이상</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시료채취 및 분석에 소요되는 비용대비 30% 절감</li> <li>- 지중환경 다중 오염물질 장기관측용 측정 장비(공정시험기준 대비 70% 이상 정확도)</li> <li>- 7개 층 분리 가능한 다중심도 관측정 설계·시공 기술</li> <li>- 지중환경 관측 자료 해석 기술(통계처리, 시계열분석, 그래픽 표현 등 3개 모듈)</li> </ul>
<b>최종 성과물</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 포화대·불포화대 장기관측용 다중 오염물질 측정장비(다항목 자동측정) 제작·설치·운영 가이드라인</li> <li>○ 오염부지 및 오염물질특성에 최적화된 포화대·불포화대 조사·모니터링 망 설계·운영지침서</li> </ul>
<b>최소성과 목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문순위보정영향력지수 72.5% 이상</li> <li>○ 기술가치 스마트지수 4.5점 이상</li> </ul>
<b>고려사항</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 테스트 베드는 [1-1-1-1] 스마트 지중환경 오염거동 3D 진단·평가·예측기술 개발 과제에서 구축한 부지 활용 검토</li> </ul>

분 야 명	지중환경 오염거동 특성 평가·진단 기술		
세부기술명	지중환경 오염물질 조사·모니터링 기술		
과 제 명	지중유체 및 오염물질 시료채취 장비개발		
추진 단계	실증화	추진 방식	개별
총 연구기간	3년	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	'20년 6억원 내외 (총 3년 20억 내외)
세부개발 대상기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부지특이적 심도별 시료채취 원형 장비 개발[1차년도]</li> <li>- 오염물질의 물리화학적 특성의 변화없이 심도별 시료를 채취할 수 있는 프로토타입의 장비(기술) 개발</li> <li>- NAPL(LNAPL/DNAPL) 함유 지중 시료채취</li> <li>- NAPL 현장측정장비(센서)의 적용성 검토</li> <li>- 오염된 대수층물질 및 지하수의 교란없는 시료채취</li> <li>○ 부지특이적 심도별 시료채취 장비 개발[2차년도]</li> <li>- 장비(기술)의 파일럿 규모 실용화</li> <li>- 소규모 실제 오염현장에서 장비의 성능 확인</li> <li>- 시료의 교란을 최소화 할 수 있는 장비 개발</li> <li>- LNAPL 및 DNAPL의 두께 및 범위 측정가능한 장비 개발</li> <li>- 부지의 특성을 확인할 수 있는 시료 채취 장비 개발</li> <li>- 실험실규모 장비를 기반으로 한 현장화</li> <li>○ 개발장비(기술)의 실증[3차년도]</li> <li>- 장비의 현장 실증 및 개선·보완</li> <li>- 시료의 변화를 최소화할 수 있는 시료채취 기법 및 장비 개발</li> <li>- 장비 운전 매뉴얼</li> <li>- 장비 활용을 위해 검토되어야 할 사전인자 포함</li> <li>- 장비 운전 결과를 활용한 부지 특성 평가 매뉴얼</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부지특성 및 오염물질의 특성에 기반한 지중(포화대, 불포화대) 매질의 최적 채취장비 개발 및 실증 시험을 통한 성능 확보</li> <li>○ 오염물질과 부지의 특성에 따른 심도별 액상시료(LNAPL, 포화대, DNAPL) 채취 장비(샘플링 기술) 개발</li> <li>○ NAPL 위치 및 규모를 현장에서 판단할 수 있는 센서 탑재장비</li> <li>○ 부지특이성이 고려된 포화대 및 불포화대 고상/액상 시료 채취 장비</li> <li>○ 시료의 물리화학적 특성 변화 10% 이내, 심도 10 미터까지</li> </ul>		
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 채취장비 운영 매뉴얼</li> <li>○ 오염부지(포화대·불포화대) 및 오염물질특성에 최적화된 NAPL 및 지하수, 대수층물질 채취 장비</li> <li>○ 장비 운전을 통한 부지 특성 평가 매뉴얼</li> </ul>		
최소성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문순위보정영향력지수 72.5% 이상</li> <li>○ 기술가치 스마트지수 4.5점 이상</li> </ul>		
고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 테스트 베드는 [1-1-1-1] 스마트 지중환경 오염거동 3D 진단·평가·예측기술 개발 과제에서 구축한 부지 활용 검토</li> </ul>		

분야명	지중환경 오염거동 특성 평가·진단 기술		
세부기술명	지중환경 오염물질 조사·모니터링 기술		
과제명	지중환경 내 휘발성유기오염물질 조사 및 노출 평가 기법 개발		
추진단계	실용화	추진방식	개별
총연구기간	3년	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	'20년 3억원 내외 (총 3년 10억 내외)
세부개발 대상기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지중내 휘발성유기화합물질의 노출 농도 측정을 위한 조사 방법 개발[1차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지중 내 공극 기상에 존재하는 휘발성유기화합물질 조사 방법 개발</li> <li>- 지중 및 휘발성유기화합물질 특성에 따른 조사 방법 적용방안 개발</li> <li>- 불포화도에 존재하는 휘발성유기화합물의 토양증기침투 메커니즘 규명</li> </ul> </li> <li>○ 불포화도내 휘발성유기화합물질 노출평가 기술 개발[2차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 불포화도 특성 및 휘발성유기화합물질 특성에 따른 거동 평가</li> <li>- 불포화도 공극내 휘발성유기화합물질 노출평가 기술 개발</li> <li>- 공극 내 휘발성유기화합물질 농도를 활용한 노출평가 알고리즘 제시</li> </ul> </li> <li>○ 현장적용 및 기술 고도화[3차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 오염현장에 개발된 샘플링 방법 및 노출평가 기술 적용과 현장적용성 평가</li> <li>- 지중 공극내 존재하는 휘발성유기화합물질 농도를 활용한 토양위해성평가지침 보완방안 제시</li> <li>- 기술 표준 매뉴얼 작성</li> </ul> </li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 휘발성유기화합물질로 오염된 지중 내 노출평가 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 불포화도에서 휘발성유기화합물질 토양증기침투 예측 기술 개발</li> <li>- 불포화도양 공극에 존재하는 휘발성유기화합물질 조사 방법 개발</li> <li>- 샘플링을 통해 얻은 측정농도를 이용한 노출평가 알고리즘 개발</li> </ul> </li> <li>○ 지중환경 장기관측용 다중 오염물질 측정장비 정확도는 공정시험법 대비 70%이상</li> </ul>		
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 토양증기침투를 예측하는 모델 개발</li> <li>○ 지중 공극내 존재하는 휘발성유기화합물질 조사방법 개발</li> <li>○ 노출평가 현장적용을 위한 기술 표준 매뉴얼</li> </ul>		
최소성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문순위보정영향력지수 72.5% 이상</li> <li>○ 기술가치 스마트지수 4.5점 이상</li> </ul>		
고려사항	○ 해당사항 없음		

분야명	지중환경 오염거동 특성 평가·진단 기술		
세부기술명	지중환경 오염물질 조사·모니터링 기술		
과제명	환경수사학(forensic) 기법을 활용한 지중오염원 해석기술 개발		
추진단계	공공활용	추진방식	개별
총연구기간	3년	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	'20년 3억원 내외 (총 3년 12억 내외)
세부개발 대상기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경수사학(forensic) 기법 확립을 위한 기초자료 확보[1차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 오염물질 별 오염원인자 분석 요소기술* 도출 <ul style="list-style-type: none"> <li>* chemical fingerprinting 또는 화학적·물리학적·생물학적 지표 등을 활용한 오염원인자 판별기술</li> <li>● 문헌조사 결과의 심층분석 및 문헌 기술의 보완을 통한 오염물질 별 오염원인자 분석 요소기술 결정(오염물질 당 최소 2개 이상의 지표 도출)</li> </ul> </li> <li>- 오염원인 및 오염물질 별 지중오염 양상의 유형화 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 오염부지 잠재오염원 조사 표준절차 개발</li> <li>● 오염원인 별 오염물질의 시공간적 유출 시나리오 구축방법 개발</li> <li>● 오염물질, 오염원인, 부지특성 별 오염물질 시공간적 확산 시나리오 구축</li> <li>● 유·무기물질 오염현장 적용예시 개발을 위한 후보부지 사례조사</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ 유기오염물질의 환경수사학(forensic) 기반 지중오염원 추적 및 지중환경 오염기여도 평가방법 개발[2차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유기오염물질의 환경수사학(forensic) 기반 지중오염원 추적방법 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 유기오염물질의 환경수사학(forensic) 기반 지중오염원 추적의 수행절차 개발</li> <li>● 오염원인 및 부지특성을 반영한 유출 시나리오 별 유기오염물질 거동 예측방법 개발</li> </ul> </li> <li>- 환경수사학(forensic) 기반 유기오염물질 지중환경 오염기여도 평가방법 개발</li> <li>- 환경수사학(forensic) 기반 지중오염원 추적 지침서 및 오염기여도 평가 지침서 기본 틀 작성 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 유기오염물질 오염현장 적용예시 대상현장 조사</li> <li>● 유기오염물질 오염현장 적용예시 개발</li> <li>● 환경수사학(forensic) 기반 유기오염물질 지중오염원 추적 지침서 기본 틀 작성</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ 무기오염물질의 환경수사학(forensic) 기반 지중오염원 추적 및 지중환경 오염기여도 평가방법 개발 / 유·무기오염물질 평가지침서 완성[3차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 무기오염물질의 환경수사학(forensic) 기반 지중오염원 추적방법 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 무기오염물질의 환경수사학(forensic) 기반 지중오염원 추적의 수행절차 개발</li> <li>● 오염원인 및 부지특성을 반영한 오염물질 유출 시나리오 별 무기오염물질 거동 예측방법 개발</li> </ul> </li> <li>- 환경수사학(forensic) 기반 무기오염물질 지중환경 오염기여도 평가방법 개발</li> <li>- 환경수사학(forensic) 기반 지중오염원 추적 지침서 및 오염기여도 평가 지침서 완성 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 무기오염물질 오염현장 적용예시 대상현장 조사</li> <li>● 무기오염물질 오염현장 적용예시 개발</li> <li>● 유·무기오염물질의 평가 신뢰도 확보를 위한 현장조사 방안 도출</li> <li>● 유·무기오염물질의 지중오염원 추적 지침서 완성</li> <li>● 유·무기오염물질의 지중환경 오염기여도 평가 지침서 완성</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지중오염원 규명 및 오염기여도의 과학적 평가·검증 기술 확보</li> <li>○ 환경수사학(forensic) 기반 지중오염원 추적방법 정립</li> <li>○ 오염기여도에 대한 정량적 평가방법 정립</li> </ul>		
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경수사학(forensic) 기반 지중오염원 추적 지침서</li> <li>○ 환경수사학(forensic) 기반 오염기여도 평가 지침서</li> </ul>		
최소성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문순위보정영향력지수 72.5% 이상</li> <li>○ 기술가치 스마트지수 4.5점 이상</li> </ul>		
고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 과제의 결과물은 오염 기여도 평가 근거로 활용할 예정</li> <li>○ 오염물질 유출 시나리오 별 오염물질 거동 예측은 [1-1-1-1] 스마트 지중환경 오염거동 3D 진단·평가·예측기술 개발 과제와 연계 추진</li> </ul>		

분야명	지중시설 유발오염 감시 기술		
세부기술명	지중시설 주변환경 오염 발생감시 및 경보시스템 구축 기술		
과제명	유류 저장소 및 배관 주변환경 실시간 오염감시 및 경보 시스템 개발		
추진단계	실증화	추진방식	개별
총연구기간	4년	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	'20년 7억원 내외 (총 4년 30억 내외)
세부개발 대상기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지중 저장·이송시설 주변 토양층 오염물질 실시간 누출감지 센서 및 유류 저장소 및 배관 주변 토양층 모니터링 망 배치 기반 기술 개발[1차년도]</li> <li>- 지중 저장·이송시설과 주변 토양층 오염물질 실시간 누출감지 센서 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 기존 기술 대비 고도화된 지중 저장·이송시설과 주변 토양층 오염물질 실시간·고감도 누출감지 센서 및 연계기술 개발</li> <li>● 토양층기 및 지하수조건에서 작동하는 유류, TPH, BTEX, 유기용매 등 대상 3종의 센서 개발</li> </ul> </li> <li>- 유류 저장소 및 배관과 주변 토양층 실시간 오염감지 모니터링 망 배치 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 유류 저장소 및 배관과 주변 토양층 실시간 오염감지 모니터링 프로그램 및 실시간 오염판정 알고리즘 개발</li> <li>● 기술개발 대상 유류 저장소 및 배관 주변 토양층 특성화 기법개발</li> <li>● 유류 저장소 및 배관과 주변에 대한 오염감지 센서망 배치 기법 및 설치 기술 개발</li> </ul> </li> <li>○ 누출감지 센서 성능검증 및 오염감지 모니터링 망 배치 최적화[2차년도]</li> <li>- 지중 저장·이송시설 주변 토양층 오염물질 실시간 누출감지 센서(3종) 실내검증 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 누출감지 성능 0.2L/hr 이하, 누출탐지 확률 97% 이상 확보</li> <li>● 국제 성능 및 안전 표준규격을 적용하여 누출감지 센서 설계·제작 및 공인기관의 성능·안전 인증 확보(실내검증)</li> </ul> </li> <li>- 유류 저장소 및 배관과 주변환경 오염감지 모니터링 망 배치 최적화 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 유류 저장소 및 배관 주변에 대한 오염감지 센서망 배치·설치 파일럿 시험 및 최적화</li> <li>● 유류 오염감지 시 기술적 초기 대응 매뉴얼 개발</li> </ul> </li> <li>○ 유류 저장소 및 배관 주변환경 실시간 오염물질 감지·경보·대응 통합 실증[3차년도]</li> <li>- 유류 저장소, 배관 및 주변환경에 대한 현장 실증(분석기관 등 검증)</li> <li>- 실증 결과를 반영한 유류 저장소, 배관 및 주변환경 실시간·고감도 오염 감지·경보·대응 체계 보완 및 현장 적용 체계 개발</li> <li>- 현장실증 부지 모니터링, 평가 및 개선사항 도출을 통한 현장 적용 체계 보완</li> <li>○ 현장실증부지 모니터링 및 평가[4차년도]</li> <li>- 현장실증 부지 모니터링, 평가 및 개선사항 도출을 통한 현장 적용 체계 보완</li> <li>- 자동경보시스템의 설치, 유지·관리, 성능점검 등 운영관리매뉴얼 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유류 저장소 및 배관 주변 토양층에 대한 고감도 실시간 오염물질 누출감지 모니터링 기술 및 경보 기술 개발</li> <li>- 누출감지 성능 0.2L/hr 이하, 누출탐지 확률 97% 이상, 지중 저장·이송시설과 주변 토양층 오염물질 실시간 누출감지 센서 3종 연계</li> <li>- 저장시설 반경 1m 이내 오염물질을 97% 신뢰도로 감지할 수 있는 모니터링 망 설계·구축</li> </ul>		
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유류 저장소 및 배관 누출 오염물질 탐지·경보·대응 체계 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고효율 센서 기반 누출 감시 장비 설계·제작 기술</li> <li>- 예측 오차 반경 1m 이내 누출지점 판정 및 10분 이내 위해 수준 판단 알고리즘 기반의 자동 경보 시스템</li> </ul> </li> <li>○ 유류 저장소 및 배관 오염물질 누출시 기술적 초기 누출 대응 매뉴얼 및 자동경보시스템 운영 매뉴얼</li> </ul>		
최소성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문순위보정영향력지수 72.5% 이상</li> <li>○ 기술가치 스마트지수 4.5점 이상</li> </ul>		
고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상 지중저장·이송시설: 석유류의 지중 저장·수송시설 (저유소, 비축시설, 수송관)</li> <li>○ 대상 오염물질: 유류, 총석유계탄화수소(TPH), BTEX, 다환방향족탄화수소(PAHs)</li> <li>○ GAIA사업 등 기존 정부연구개발사업에서 기 개발된 기술과의 차별화 방안 제시 필요(기 지원된 과제의 센서방식은 지원대상에서 제외)</li> </ul>		

분 야 명	지중환경 오염 확산방지 기술		
세부기술명	지반환경공학·수리역학적 기법 활용 오염 및 지하수 이동 차단 기술		
과 제 명	수리학적 흐름제어 기반 오염 지하수 및 확산방지 기술 개발		
추진 단계	실용화	추진 방식	개별
총 연구기간	3년	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	'20년 5억원 내외 (총 3년 15억 내외)
세부개발 대상기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장 수리지질학적 및 오염원 특성을 고려한 지하수 유동제어 양수·주입 시스템 알고리즘 개발[1차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지하수 유동 모델 기반의 오염 지하수 거동제어 전략 도출</li> <li>- 현장 수리지질학적 및 오염원 특성을 고려한 오염 지하수를 효과적으로 제어할 수 있는 양수·주입 시스템 운영 시나리오 산출 알고리즘 개발</li> </ul> </li> <li>○ 현장부지 특성을 고려한 지하수 유동제어 양수·주입 시스템 알고리즘 최적화 및 장비 설계인자 도출[2차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지하수 오염 사례에 적용하여 개발된 알고리즘 검증 및 양수·주입 시스템 운영 시나리오별 현장 적용가능성 비교 평가</li> <li>- 수리지질학적 (불균질성, 균열암반의 유무, 불포화대 두께 등) 및 오염원 특성 등 현장제약조건을 고려한 알고리즘 최적화</li> <li>- 모의 오염상황에서 도출된 운영 시나리오별 오염지하수를 효과적으로 제어하기 위한 지하수 유동제어 시스템(Well Point, Sump, 수평정 및 회수트렌치)의 주요 성능 및 설계인자 도출</li> </ul> </li> <li>○ 지하수 유동제어를 위한 최적 장치 제작 및 시스템 개발[3차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 오염 지하수 유동제어를 위한 양수·주입 최적 시스템 개발 (Well Point, Sump, 수평정 및 회수트렌치, 간이 수처리설비 포함) 및 제작</li> <li>- 실험실 기반의 성능 모의시험 및 개선</li> <li>- 지하수 흐름제어를 통한 오염물질 확산방지의 성능평가를 위한 검증</li> </ul> </li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오염원으로부터 오염지하수 유출 또는 오염원으로부터의 지하수 유입을 원천적으로 차단 가능한 지하수 흐름제어 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 24시간 이내 오염원의 지중확산 차단을 95% 이상이 가능한 수리제어 시스템 개발 (목표 달성 가능한 현장 수리지질학적 및 오염원 특성 제시)</li> </ul> </li> </ul>		
최종 성과물	당초	수정	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유류 저장소 및 배관 누출 오염물질 탐지·경보·대응 체계 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고효율 센서 기반 누출 감시 장비 설계·제작 기술</li> <li>- 예측 오차 반경 1m 이내 누출지점 판정 및 10분 이내 위해 수준 판단 알고리즘 기반의 자동 경보 시스템</li> </ul> </li> <li>○ 유류 저장소 및 배관 오염물질 누출시 기술적 초기 누출 대응 매뉴얼 및 자동경보시스템 운영 매뉴얼</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수치해석 기반의 오염 지하수 확산제어를 위한 양수·주입 시스템 최적 판정 및 구조물 배치 및 운영기술</li> <li>○ 오염지하수 확산방지를 위한 지하수 제어 및 회수를 위한 최적 설비</li> <li>○ 오염지하수 유동제어방식(Well Point 방식, 구조물 방식 등)을 통한 오염물 고립기술 및 운영 매뉴얼</li> </ul>	
최소성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문순위보정영향력지수 72.5% 이상</li> <li>○ 기술가치 스마트지수 4.5점 이상</li> </ul>		
고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술개발 대상 오염물질: 벤젠, 페놀, 불산, 염산, 염화유기화합물(TCE, PCE 등), 유류</li> <li>○ 기술개발 대상 오염부지: 화학공장 밀집지역, 도로 주변, 산악지형 오염지역</li> </ul>		

<b>분 야 명</b>	<b>지중환경 오염 확산방지 기술</b>		
<b>세부기술명</b>	<b>오염물질 선택적 제어 확산방지 기술</b>		
<b>과 제 명</b>	<b>오염 토양지하수 정화를 위한 고효율 친환경 유기흡착소재 개발</b>		
<b>추진 단계</b>	<b>실용화</b>	<b>추진 방식</b>	<b>개별</b>
<b>총 연구기간</b>	<b>3년</b>	<b>'20년 정부출연금 (총 정부출연금)</b>	<b>'20년 3억원 내외 (총 3년 10억 내외)</b>
<b>세부개발 대상기술</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지중오염정화용 유기흡착소재 제조 및 재활용 기술 개발[1차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지중환경오염처리에 적합한 유기흡착소재 제조 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 고효율 유기흡착제 제조 및 가공기술개발</li> <li>● 지중정화기술에 적합한 유기흡착소재 제조 기술개발</li> <li>● 기본물성 및 환경인자의 영향성 연구 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 유기흡착소재: 탄소계 및 고분자 기반 흡착소재</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- 흡착소재 회수 및 재활용기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 재활용 및 용이한 폐기를 위한 회수 기술개발</li> <li>● 재활용을 위한 재생 기술개발</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ 지중오염정화용 유기흡착소재의 선택성 향상 및 대량생산 기술개발[2차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물리적, 화학적 개질 및 소재 최적화를 통한 적용성 및 선택성 향상기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 지중오염물질의 종류 및 존재 형태를 고려한 소재의 개질을 통한 선택성 향상기술 개발</li> <li>● 시간당 1톤 이상(일일 10톤 이상 혹은 연간 만 톤 이상) 생산이 가능한 제조기술 개발</li> </ul> </li> <li>- 고효율 유기흡착소재 2종 이상 도출 및 특성평가 자료 제시 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 특정 지중오염물질 흡착능 평가 결과 제시</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ 지중오염정화 후처리용 유기흡착소재 실용화 기술 개발[3차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유기흡착소재를 활용한 지중정화 파일럿 시험 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 대표 흡착제에 대한 환경인자를 고려한 파일럿 시험</li> <li>● 회수 및 재이용 기술의 기초 공정기술개발</li> <li>● 대표적 정화기술에 대한 효율 검증</li> </ul> </li> <li>- 유기흡착소재 대량생산 가능성을 위한 파일럿 플랜트 생산기술확립</li> <li>- 개발된 유기흡착소재에 대한 경제성 및 환경영향 평가</li> </ul> </li> </ul>		
<b>기술개발 목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지중환경오염처리에 적합한 유기흡착소재 제조 및 재활용 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 회수 및 폐기가 용이하고 폐액, 오염증기발생 등 2차 오염을 최소화 할 수 있는 흡착소재 기술</li> </ul> </li> <li>○ 물리적, 화학적 개질을 통한 현장 적용성 및 선택성 향상 기술</li> </ul>		
<b>최종 성과물</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지중오염정화용 대량 생산이 가능한 고효율·저비용 유기흡착소재 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상업용 활성탄 대비 동등 이상의 흡착효율 및 120%이하의 비용 달성</li> <li>- 탈착 후 재이용시 흡착효율 80% 이상 유지(3회 이상 재이용)</li> <li>- 특정오염물질 2종 이상에 대한 시험결과 제시</li> </ul> </li> <li>○ 유기흡착소재 표준 제조 공법 매뉴얼 작성</li> </ul>		
<b>최소성과 목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문순위보정영향력지수 72.5% 이상</li> <li>○ 기술가치 스마트지수 4.5점 이상</li> </ul>		
<b>고려사항</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현존 유사흡착제에 비해 성능대비 가격 경쟁력 확보(회수 후 폐기처분 포함)</li> <li>○ 기존 오염정화기술에 쉽게 적용될 수 있는 소재</li> <li>○ 회수 및 재사용이 가능하고 대량 생산이 가능한 경우 우선 지원</li> </ul>		

분야명	지중환경 오염정화 고도화 기술		
세부기술명	지중오염 정화공법 효율 고도화 기술		
과제명	지중환경 미생물 활용 원위치 정화기술 개발		
추진단계	실용화	추진방식	개별
총연구기간	4년	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	'20년 3억원 내외 (총 4년 15억 내외)
세부개발 대상기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 메타게놈 기반 미생물군 유전체 분석[1차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 복합 오염부지 선정 및 시료 확보</li> <li>- 오염 물질 분석 및 최종 전자수용체(electron acceptor) 후보군 선정</li> <li>- 국내 적용 가능 미생물 후보군(자생 미생물 등) 조사 및 평가</li> <li>- 자생 미생물의 정화 효과 예측을 위한 메타게놈 분석 실시(수십Gb데이터 확보 및 데이터 비교·검증(다양성, 적합성 등))</li> <li>- 메타게놈 분석을 통한 미생물 다양성 분석 및 유용 유전자원 DB 확보를 통한 오염부지 미생물 유전체 지도 작성</li> </ul> </li> <li>○ 지중정화 미생물 정화능 검증 평가[2차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차년도 연구 기반 오염물질군 중 대표 물질 5종 이상 선정</li> <li>- 선정된 오염물질 정화 혐기성 미생물 배양 및 스크리닝</li> <li>- 연구실 규모 오염 정화능 검증 연구</li> <li>- 최적 정화 조건 수립(최적 정화 농도, 온도, pH 등 실제 환경을 고려한 조건 탐색)</li> <li>- 오염환경 우점 고효율성 오염정화 자생 미생물 자원 분리 및 확보(연구 기간 중 계속 진행)</li> <li>- 미생물 생태계 파악 결과에 의한 상호 항진 및 길항작용 규명을 위한 실험연구(연구 기간 중 계속 진행)</li> </ul> </li> <li>○ 확보 균주의 지중정화를 위한 적용성 평가[3차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 확보 균주 중 고효율 정화 균주 및 군집체 (3종 이상) 선발</li> <li>- 선발 균주의 현장 적용성 평가 및 상용화 가능성 검증</li> <li>- 최적 정화 조건 수립(최적 정화 농도, 온도, pH 등 실제 환경을 고려한 조건 탐색)</li> <li>- 오염정화 미생물 생태계 활성화를 위한 바이오촉진 및 바이오접종 기술 개발</li> <li>- 미생물 배양 및 주입기술 확보</li> <li>- 현장 실증화 적용 및 모니터링</li> <li>- 2개 이상의 Test-bed 선정(메타게놈 분석결과 활용 가능한 부지) 후 정화율 검증</li> </ul> </li> <li>○ 현장 모니터링을 통한 지중정화 실용성 평가[4차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장 정화능에 대한 지속적 모니터링 및 피드백</li> <li>- 최적 정화 조건 도출(최적 정화 농도, 온도, pH 등 실제 환경 고려)</li> <li>- 사후 관리 방안 도출</li> <li>- 현장 적용기술 매뉴얼 개발</li> </ul> </li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 혐기성 오염정화 미생물 자원 사전 선별 체계 확립 및 고효율 미생물 균주 발굴(3종 이상)</li> <li>○ 발굴 미생물 자원을 활용한 생물학적 원위치 지중정화기술 확립 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물리화학적 정화기술 대비 환경부하(2차 유해 부산물 발생, 생태계 교란 등) 최소화 가능한 기술</li> </ul> </li> </ul>		
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고효율 자생 오염 정화 미생물 자원(3종 이상)</li> <li>○ 현장 오염부지 특성을 고려한 신규 미생물 기반 지중정화기술 및 운영 가이드라인 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 오염부지 내 오염정화 미생물의 유전체 지도 및 데이터베이스(DB)</li> <li>- 오염부지 내 미생물 복합체 및 생태계 평가 가이드라인</li> <li>- 지중정화 미생물 오염정화 성능 모니터링 가이드라인</li> <li>- 미생물 정화 성능 향상을 위한 오염부지 미생물 생태계 활성화 기술 (바이오촉진 및 바이오접종) 확보</li> <li>- 미생물 생태계 활용 지중환경 정화기술 적용 매뉴얼</li> </ul> </li> </ul>		
최소성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문순위보정영향력지수 72.5% 이상</li> <li>○ 기술가치 스마트지수 4.5점 이상</li> </ul>		
고려사항	○ 제안단계에서 GAIA사업 등 기존 정부연구개발사업에서 기 개발된 기술과의 차별화 및 고도화 방안 제시 요망		

분야명	지중환경 오염정화 고도화 기술		
세부기술명	정화완료부지 토양건강성 진단 및 회복 기술		
과제명	토양건강성 진단 시스템 개발		
추진단계	공공활용	추진방식	통합형
총연구기간	3년	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	'20년 10억원 내외 (총 3년 35억 내외)
세부개발 대상기술	<p>&lt;총괄과제&gt; 오염토 및 정화토의 질(quality) 평가·진단 시스템 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 토양건강성 평가지표 개발[1차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 토양건강성 진단지표에 활용될 토양특성 인자 분석 및 DB 구축</li> <li>- 토양건강성 평가 지표 선정(토양기능 분류 및 물리·화학·생물학적)</li> <li>- 토양건강성 평가 필수 데이터 세트 구축</li> </ul> </li> <li>○ 토양건강성평가 시스템 개발 및 정책기반 구축[2차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 토양기능(생태계서비스)과 연계된 토양건강성 진단지표 선정</li> <li>- 토양건강성 진단 지표의 점수화 시스템(scoring system) 개발</li> <li>- 정화토 재활용 용도에 따른 토양건강성 진단지표 개발</li> </ul> </li> <li>○ 토양건강성 평가·진단 시스템 현장 적용 및 정책기반 구축[3차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 웹 기반 토양건강성평가 시스템 개발</li> <li>- 원위치 정화(in-situ) 완료 부지의 토양건강성 현장 평가</li> <li>- 굴착 후 정화기술 적용 정화토의 토양건강성 평가</li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;세부과제 1&gt; 토양건강성 연계 정화토양 재활용 관리 시스템 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정화완료부지/정화토 재활용 정책 기반 구축[1차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내외 정화완료부지/정화토 재활용 실태조사</li> <li>- 정화토 재활용 가능 실용적 용도 탐색</li> </ul> </li> <li>○ 토양건강성을 고려한 최적 정화기술 선택 가이드라인 마련[2차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정화공정별 토양건강성 저하 수준 평가</li> <li>- 토양건강성을 고려한 최적 정화기술 선택 기준 마련</li> <li>- 토양건강성에 영향을 미치는 단위 공정 요인 분석</li> <li>- 재활용 용도별 토양건강성 수준 결정</li> </ul> </li> <li>○ 토양건강성 고려 정화토 재활용 관리 시스템 구축[3차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정화토 재활용 다양화 방안 마련</li> <li>- 정화토 재활용 증대를 위한 법 제도 정비 방안 마련</li> <li>- 토양건강성평가시스템과 연계한 정화토 재활용 관리시스템 구축</li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;세부과제 2&gt; 토양건강성 회복기술 현장 적용 및 가이드라인 마련</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정화완료부지/정화토의 건강성 회복 기술 조사 및 시험체계 구축[1차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정화토 재활용 유형 및 건강성 회복 가용 기술 조사</li> <li>- 3개 이상 정화기술별 정화토의 토양건강성 회복기술 적용시험</li> </ul> </li> <li>○ 토양건강성 회복 기술 적용 및 회복 수준 평가 [2차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정화완료부지/정화토에 대한 토양건강성 회복기술 적용시험</li> <li>- 토양건강성 회복기술 별 회복 수준 평가</li> </ul> </li> <li>○ 토양건강성 최적 회복 기술 현장 실증 적용 및 가이드라인 마련[3차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 토양건강성 회복토의 현장 재활용 및 적용성 평가</li> <li>- 정화토의 토양건강성 회복기술 및 토양 재사용 용도에 따른 회복토양의 실증 평가</li> <li>- 정화토양의 건강성 회복 및 관리기술 적용 가이드라인 마련</li> </ul> </li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오염토양 및 정화토 건강성 평가·진단시스템 구축</li> <li>○ 오염토양 정화토양의 질(quality) 평가시스템 구축</li> <li>○ 토양건강성을 고려한 최적 정화기술 선택 의사결정 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정화단계별(정화 전, 정화 중, 정화 후) 정화기술별 토양교란 최소화 기술</li> </ul> </li> <li>○ 정화토 건강성 최적 회복기술 선정·활용 체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3개 이상 정화기술 유형별 정화토 토양건강성 회복기술</li> <li>- 정화토양의 건강성 회복 및 관리기술 적용 가이드 라인 마련</li> </ul> </li> </ul>		
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오염토양 및 정화완료 토양의 토양건강성 평가·진단 시스템</li> <li>○ 토양특성, 오염원, 정화기술 및 재활용 용도를 고려한 정화토의 건강성 최적 회복기술 적용 가이드라인</li> <li>○ 정화토양의 재활용을 위한 관리 시스템 구축 및 정책 개발</li> <li>○ 오염토양 및 정화토양의 건강성 단계별 관리 지침</li> </ul>		
최소성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문순위보정영향력지수 72.5% 이상</li> <li>○ 기술가치 스마트지수 4.5점 이상</li> </ul>		
고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 총괄과제와 세부과제 연구진 간 상호 연계 추진을 위한 소통 강화 방안(정기적인 회의, 운영위원회 등) 제시</li> <li>○ 토양건강성 회복기술은 본 과제에서 개발하지 않고 기존 회복기술을 토양정화부지에 적용하여 최적 회복기술 선정 체계 마련을 국한하여 추진</li> </ul>		

분 야 명	지중환경 오염정화 고도화 기술		
세부기술명	지중오염 정화공법 효율 고도화 기술		
과 제 명	오염 토양·지하수 정화를 위한 친환경 소재 또는 고효율 기술 개발		
추진 단계	실용화, 실증화	추진 방식	개별
총 연구기간	3년	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	실용: '20년 총 3억원 내외 (총 3년 10억 내외) 실증: '20년 총 5억원 내외 (총 3년 15억 내외)
세부개발 대상기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자유공모 과제임</li> <li>○ 해당분야</li> <li>- '20년도 지정공모 분야 외 기술방식 자유롭게 제안</li> <li>- 지중정화공법 효율 고도화기술, 불소오염 토양정화, 친환경 정화소재 개발 등</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GAIA사업 등 기존 정부연구개발사업에서 기 개발된 기술과의 차별화 및 고도화</li> <li>- 기존기술 고도화 조건(환경부하 30% 이상 저감)</li> <li>○ 대상오염물질 : 토양오염물질 23종, 지하수 특정유해물질 17종 등</li> <li>○ 다양한 오염물질에 대한 토양·지하수 정화공법의 친환경성(토양 기능 유지 등) 및 비용 경제성 평가</li> </ul>		
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자유공모 과제임</li> </ul>		
최소성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문순위보정영향력지수 72.5% 이상</li> <li>○ 기술가치 스마트지수 4.5점 이상</li> </ul>		
고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 예산범위 내에서 평가 우선순위로 과제 지원</li> <li>○ 과제 신청 시 제안기술, 연구내용 등에 따라 과제명은 자유롭게 변경 가능</li> </ul>		

## 4

## 표토보전관리기술개발사업

## 가

## 사업제안요구서(RFP) 목록

연 번	분 야	공모 방법	추진단계	추진 방식	기술 개발 단계	과제명 또는 세부기술	지원 기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)
1	표토환경 보전 및 최적관리 기술	지정	실용화	통합	응용	표토훼손 피해지역 복원 기술 및 사후관리·평가시스템 개발	4년 이내	6억원 내외 (총 4년 35억원 내외)

**나**

**세부사업별 사업제안요구서(RFP)**

분 야 명	표토환경 보전 및 최적관리 기술		
과 제 명	표토훼손 피해지역 복원 기술 및 사후관리·평가시스템 개발		
추진 단계	실용화	추진 방식	통합
총 연구기간	4년	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)	'20년 6억원 내외 (총 4년 35억 내외)
세부개발 대상기술 세부개발 대상기술	<p><b>&lt;총괄과제&gt; 표토훼손지역 복원기술 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 표토훼손지역 현황 및 사후 표토 복원기술 기초연구[1차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 표토훼손(자연적, 인위적 등) 피해 현황조사</li> <li>- 복원기술 정립 기초조사(심토(Subsoil)의 표토화 환경인자 도출 및 기술 조사</li> <li>- 유사토양의 인공표토 적용 타당성, 이동토(토석류, 건설행위 등) 및 원위치 유실토 복원기술 평가</li> </ul> </li> <li>○ 심토의 표토축진화 및 유사토양 복원기술 개발(Bench Scale)[2차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 표토훼손에 의한 심토 노출지역 조사 방법 및 정도별 복원 개념 제시</li> <li>- 심토(Subsoil)의 표토화 축진기술: Test bed(자연적 및 인위적 토양훼손지역) 조성 및 운영·모니터링</li> <li>- 위해성 기반 유사토양, 이동토 및 원위치 유실토 복원기술 개발</li> </ul> </li> <li>○ 표토훼손지역 표토복원 기술 개발 및 현장 적용[3차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유사토양 수거(Stripping)/보관(Stockpile)기술 개발</li> <li>- 심토의 표토화와 유사토양의 인공 표토화 현장피복(respread) 개발 및 현장 적용성 평가</li> <li>- 계단식 및 층따기 등 경사지 조성 현장 적용성 평가</li> </ul> </li> <li>○ 표토훼손지 사후복원기술 관리체계 지침 및 매뉴얼 개발[4차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 심토 및 유사토양(퇴적물, 정화토 등)의 표토기능 복원화 기술 매뉴얼</li> <li>- 협력적 거버넌스 기반 사후복원 기술 실용화 방안 제안</li> <li>- 인위적/자연적으로 인한 표토훼손지역 사후 관리 지침서 개발</li> </ul> </li> </ul> <p><b>&lt;세부과제 1&gt; 표토훼손 피해지역 사후관리 방법 및 해석기술 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 표토훼손지역의 환경친화적 사후관리 체계 확립[1차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내외 표토훼손지 사후관리 기술 및 표준화 방안(안)                 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 표토훼손지 사후 장·단기 모니터링 대표 항목 제안 및 근거마련</li> <li>● 표토훼손지의 토양기능복원 모니터링 기술의 체계정립</li> </ul> </li> <li>- 훼손된 표토기능 복원을 위한 (미)생물학적, 물리화학적 평가 인자 개발</li> </ul> </li> <li>○ 표토훼손지역 모니터링 및 토양생태학적 요소 기술 정립[2차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모니터링 항목별 주기, 위치, 방법 등 세부 모니터링 기법 결정</li> <li>- Test-bed 운영을 통한 표토훼손지 사후 복원 모니터링                 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 재침식 및 훼손 방지를 위한 표토층 환경조성 현장적용</li> <li>● 지형 조성 반영 표토기능복원 재녹화기술(revegetation) 개발 및 현장적용</li> </ul> </li> <li>- 표토기능 복원을 위한 (미)생물학적, 물리화학적 처리 기반 복원기술 현장적용 및 모니터링(심토 및 유사토양)</li> </ul> </li> <li>○ 표토훼손지역 모니터링 기술의 현장 적용성 평가[3차년도]             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 표토 기능별 현장 테스트베드 조성 및 사후 모니터링 기술 적용                 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 재침식 및 훼손 방지에 대한 표토층 환경조성 현장적용 평가</li> <li>● 지형 조성 반영 표토기능복원 재녹화기술(revegetation) 현장적용 평가</li> </ul> </li> <li>- 표토훼손지역 특성 기반 사후 해석기술 평가                 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 지역자생 식생의 표토훼손지 안정을 위한 활용성 평가</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 국내여건에 맞는 중장기 피복표토 이식성공률 예측 방법 제시</li> <li>○ 표토훼손지역 사후 모니터링 해석기술 개발[4차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국형 표토훼손복원지역 사후 모니터링 및 해석 기술정립</li> <li>- 표토훼손지역 특성기반 토양 기능별 맞춤 생태학적 복원기술 작성</li> <li>- 국내표토훼손 사후 환경친화적 복원 모니터링 기술 매뉴얼</li> </ul> </li> </ul> <p><b>&lt;세부과제 2&gt; 표토훼손지역 환경친화적 토양기능복원 평가기술 시스템 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 표토훼손지역 데이터 베이스구축[1차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 표토훼손(자연적, 인위적 등)지 현황조사 및 DB화 방법</li> <li>- 표토훼손지역 복원을 위한 평가기술 체계화 및 평가 지표 개발</li> <li>- 표토훼손지역 사후 평가를 위한 시스템 구축</li> </ul> </li> <li>○ 표토훼손지역 맞춤 복원기술 개발 및 알고리즘 제안[2차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 표토훼손지역의 토양기능별 평가자료 DB화 및 복원 평가 기술개발</li> <li>- 표토기능 및 환경인자 기반의 표토기능 복원 알고리즘 개발</li> <li>- 표토훼손지역 평가 플랫폼 알고리즘 및 타시스템 연계방안 제안</li> </ul> </li> <li>○ 사후 표토훼손 지역에 대한 관리 및 맞춤 복원기술 개발[3차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 표토훼손지역에 대한 표토의 환경인자 및 질(Quality) 평가 DB 구축</li> <li>- 복원 평가 기술 개발</li> <li>- Web GIS기반 표토훼손지역 사후관리의 지속성 평가기술 개발</li> <li>- 프로토타입 표토훼손지역 복원 의사결정 지원 및 평가 플랫폼 개발</li> </ul> </li> <li>○ 사후 표토훼손 모니터링 및 관리 방안 의사결정 지원기술 개발[4차년도] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 표토훼손지역에 대한 적용기술의 지역 복원 기여율 평가</li> <li>- Web GIS 기반 표토훼손 사후 관리를 위한 의사결정 지원기술 개발</li> <li>- 표토훼손지역 사후 평가 시스템 및 매뉴얼</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>기술개발 목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 심토의 표토축진화 및 유사토양 복원기술</li> <li>○ 표토훼손지역의 표토기능복원 촉진 단계별 기술</li> <li>○ (미)생물학적, 물리화학적 평가기반 환경친화적 표토기능복원 기술</li> <li>○ 표토훼손지역 모니터링 기반 의사결정 및 평가 시스템 개발</li> <li>○ 표토 복원 및 사후모니터링 정책 제안</li> </ul>
<p><b>최종 성과물 (예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인위적/자연적으로 인한 표토훼손지역 사후 관리 지침서</li> <li>○ 심토 및 유사토양의 표토기능 복원화 기술 매뉴얼</li> <li>○ 국내표토훼손의 환경친화적 복원 모니터링 기술 매뉴얼</li> <li>○ 표토훼손 사후 관리를 위한 프로토타입 의사결정 지원 및 평가 시스템</li> </ul>
<p><b>최소성과 목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ SCI(E)논문(논문순위보정영향력지수 70점 이상)</li> <li>○ 특허(SMART지수 4.3이상)</li> </ul>
<p><b>고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장실증부지와 연계하여 개발된 기술의 현장 적용성 평가 등 필요 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 현장실증부지 선정 시 한국환경공단 표토침식실태조사 지점, 지자체와의 협력을 통해 표토침식 우려 지역 또는 개발사업 주변 지역 우선 고려</li> </ul> </li> <li>○ 환경부, 한국환경공단 및 유관기관 등과의 구체적인 협조체계 제시</li> </ul>

연번	분야	공모방법	추진단계	추진방식	기술개발단계	과제명 또는 세부기술	지원기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)
1	맞춤형 도시 생태계 복원 기술개발	지정	실용화	개별	응용	도시 환경문제 대응을 위한 도시생태계 완충능력 개선기술	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
2		지정	실용화	개별	응용	도시 생태계 탄소저장능력 향상 구조/소재/공법 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
3		지정	실용화	개별	응용	도시 열 스트레스 취약 공간 생태계 서비스 향상 구조/소재/공법 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
4		지정	실용화	개별	응용	도시 생태계 서비스 통합 유지·관리 기술 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)

**나**

**세부사업별 사업제안요구서(RFP)**

분 야 명	맞춤형 도시 생태계 복원 기술개발		
세부기술명	도시 생태계 변화 및 수요 예측 기술		
과 제 명	도시 환경문제 대응을 위한 도시생태계 완충능력 개선기술		
추진 단계	실용	추진 방식	개별형
총 연구기간	3년	총 연구비 (정부출연금)	'20년 7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
세부개발 대상기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시생태계 서비스 증진과 도시 환경현안 취약 공간 완충능력 증진과의 관계 규명               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경현안*(집중호우, 미세먼지, 유해조수 등) 취약 공간의 정의</li> <li>- 환경현안 취약 공간 완충능력과 관계된 도시생태계 서비스의 제시</li> <li>- 도시생태계 서비스 증진과 환경현안 취약 공간 대응력 증진과의 관계 규명</li> </ul> </li> <li>* 완충력 증진 대상 도시 환경현안문제는 도시침수, 미세먼지, 유해조수 중 2가지 이상 반드시 포함</li> <li>○ 다양한 도시 유형별 시공간 스케일의 환경현안문제 취약성 정량적 진단 기술               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사회경제학적 변화, 기후변화, 공간정책 등에 따른 도시 환경현안문제 변화 추이 분석</li> <li>- 다양한 시공간 스케일의 도시생태계 서비스 완충능력 분석 및 취약 공간 진단</li> <li>- 도시 환경현안문제 취약 지역 예측 기술</li> <li>- 표준화된 도시 환경현안 취약 공간 진단 기준 및 평가 시스템 개발</li> </ul> </li> <li>○ 도시 환경현안 피해저감 생태 구조/기능 증진 기술               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 취약 공간별 완충능력 증대 맞춤형 생태모듈 개발</li> <li>- 도시 환경현안문제 피해 저감형 생태 구조/기능 개선 공법 개발</li> </ul> </li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 도시 유형별 시공간 스케일의 환경현안 취약성 정량적 진단 기술</li> <li>○ 도시 환경현안 취약 공간 피해 저감 생태 구조/기능 증진 기술</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 도시 유형별 시공간 스케일의 환경현안(집중호우, 미세먼지, 유해조수 출몰 등) 취약성 정량적 진단 모델</li> <li>○ 도시 환경현안 취약 공간 대응력 증진 생태 구조/기능 개선 공법</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발기술 적용 전 유지관리 비용 대비 연간 10% 이상 경제성 확보</li> <li>○ 논문 표준화된 영향력지수(mrnIF) 평균 60 이상 또는 특허 SMART분석 평균 BB 등급 이상               <ul style="list-style-type: none"> <li>* '논문, 특허' 등 연구종료 후 2개월 이내 최종평가 및 종료 후 3년 이내 추적평가를 통해 성과 달성도 조사 및 평가</li> </ul> </li> <li>○ 신규 채용 1명 이상, 기술이전 1건 이상 등</li> </ul>		
유의·고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구 성과 달성도를 평가할 수 있도록 생태계 서비스/기능 향상의 정량적 목표 제시</li> <li>○ 현장실증부지와 연계하여 개발된 기술의 현장 적용성 평가 등 필요               <ul style="list-style-type: none"> <li>* 현장실증부지 선정시 동일 사업 내 선행과제의 실증대상지인 수원시 우선 고려</li> </ul> </li> <li>○ 기존 기술과의 차별성 및 각 기술에 대한 아카이빙(Archiving)방법 제시</li> <li>○ 도시생태계 건강성 증진 기술개발사업 세부개발기술('19년 선정 2개, '20년 신규4개)간 구체적인 협조체계 제시</li> </ul>		

분야명	맞춤형 도시 생태계 복원 기술개발		
세부기술명	탄소저장능력 향상을 위한 평가 및 조성 기술		
과제명	도시 생태계 탄소저장능력 향상 구조/소재/공법 개발		
추진단계	실용	추진방식	개별형
총연구기간	3년	총연구비 (정부출연금)	'20년 7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
세부개발 대상기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시 생태계의 탄소 변화량(flux)을 고려한 탄소저장능력(stock) 평가 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시생태계 탄소저장 메카니즘 규명</li> <li>- 도시 공간 유형별 탄소저장량 및 변화량 산정기술</li> <li>- 탄소 저장능력 향상이 필요한 공간 유형 도출</li> <li>- 기술도입에 따른 탄소저장량 예측(추정) 모델 개발</li> <li>- 도시 생태계의 탄소저장능력 관리를 위한 GIS 기반 평가 모델 개발</li> </ul> </li> <li>○ 도시 공간 유형별 맞춤형 탄소저장능력 향상 모듈화 제품/구조/소재/공법 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탄소저장능력 향상을 위한 생태 모듈화 제품 개발</li> <li>- 순환적 탄소 변화량을 고려한 탄소저장능력 증진 생태 구조/소재/공법 개발</li> <li>- 탄소 저장량 개선효과 실증</li> </ul> </li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탄소 변화량(flux)을 고려한 도시 생태 탄소저장능력(stock) 평가 기술 개발</li> <li>○ 도시 생태계 공간별 맞춤형 탄소 저장능력 향상 모듈화 제품/구조/소재/공법 개발 및 실증</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GIS 기반 도시 생태계 탄소 저장능력 평가 모델</li> <li>○ 탄소저장능력과 자원순환능력을 고려한 토양-식생 또는 수생물 연계 모듈화 제품</li> <li>○ 도시공간 유형별 맞춤형 탄소 저장능력 향상 모듈화 제품/소재/공법을 통한 탄소세 인증</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술적용 결과 탄소 저감 및 저장 능력 연간 5% 이상 향상</li> <li>○ 논문 표준화된 영향력지수(mrnIF) 평균 60 이상 또는 특허 SMART분석 평균 BB 등급 이상 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ '논문, 특허' 등 연구종료 후 2개월 이내 최종평가 및 종료 후 3년 이내 추적평가를 통해 성과 달성도 조사 및 평가</li> </ul> </li> <li>○ 신규 채용 1명 이상, 기술이전 1건 이상 등</li> </ul>		
유의·고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구 성과 달성도를 평가할 수 있도록 정량적 목표 제시</li> <li>○ 현장실증부지와 연계하여 개발된 기술의 현장 적용성 평가 등 필요 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 현장실증부지 선정시 동일 사업 내 선행과제의 실증대상지인 수원시 우선 고려</li> </ul> </li> <li>○ 기존 기술과의 차별성 및 각 기술에 대한 아카이빙(Archiving)방법 제시</li> <li>○ 도시생태계 건강성 증진 기술개발사업 세부개발기술('19년 선정 2개, '20년 신규4개)간 구체적인 협조체계 제시</li> </ul>		

<b>분 야 명</b>	<b>맞춤형 도시 생태계 복원 기술개발</b>		
<b>세부기술명</b>	<b>도시 생태계 맞춤형 열 저감 평가 및 조성 기술</b>		
<b>과 제 명</b>	<b>도시 열 스트레스 취약 공간 생태계 서비스 향상 구조/소재/공법 개발</b>		
<b>추진 단계</b>	<b>실용</b>	<b>추진 방식</b>	<b>개별형</b>
<b>총 연구기간</b>	<b>3년</b>	<b>총 연구비 (정부출연금)</b>	<b>'20년 7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)</b>
<b>세부개발 대상기술</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시 열 스트레스 취약 공간 분석기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시 전역 다중시점 기상분석 기반 도시기후구역 유형화</li> <li>- 도시 기후구역 유형과 도시내 생물서식공간(비오톱) 유형을 동시에 고려한 도시 전역 대상 열저감 요구 공간 도출</li> <li>- 건물 형태 및 배열, 포장 재료, 수공간, 지형 및 식생 등 생태 공간 유형별 열저감 효과 검증 모델 제시</li> <li>- 도시내 바람길을 고려한 도시 환기 효율 향상 생태 공간 설계 가이드 제시</li> </ul> </li> <li>○ 저층 밀집 주거지역 열저감 서비스 향상 생태 구조/소재/공법 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 열저감 요구 공간별 맞춤형 열저감 생태 소재/공법 및 입지 가능 공간 의사결정기술 개발</li> <li>- 밀집 주거지역 잠열 플럭스(Latent Heat Flux) 증대 소재/공법 개발</li> <li>- 개발기술의 열저감 효과 실증</li> </ul> </li> <li>○ 고층건물 열저감 생태구조(식생 등) 조성 공법 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고층건물에서 방출되는 복사온도 진단</li> <li>- 열저감 소재/공법 개발</li> <li>- 고층건물 생태공간(식생 등) 조성 공법 개발 및 열저감 효과 분석 및 검증</li> </ul> </li> </ul>		
<b>기술개발 목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 저층 밀집 주거지역 열저감 기능 향상 생태 구조/소재/공법 개발</li> <li>○ 고층건물 열 저감 생태구조(식생 등) 조성 공법 개발</li> </ul>		
<b>최종 성과물(예시)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도심 빌딩(에어컨 실외기 등 발열장치 포함)에서 방출되는 인공열 저감 소재/공법</li> <li>○ 도심지 열저감 기능 극대화를 위한 생태구조 (도시형태, 재료, 수공간, 찬공기, 식재구조 등) 조성기술 또는 공간 맞춤형 열 흡수 소재</li> <li>○ 고층건물 열저감 생태공간(식생) 조성 공법</li> </ul>		
<b>최소 성과목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실증 공간 기온 인근 측정자료 대비 하계 기준 주간 및 야간 단일시점 1℃ 이상 저감</li> <li>○ 논문 표준화된 영향력지수(mrnIF) 평균 60 이상 또는 특허 SMART분석 평균 BB 등급 이상 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ '논문, 특허' 등 연구종료 후 2개월 이내 최종평가 및 종료 후 3년 이내 추적평가를 통해 성과 달성도 조사 및 평가</li> </ul> </li> <li>○ 신규 채용 1명 이상, 기술이전 1건 이상 등</li> </ul>		
<b>유의·고려사항</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구 성과 달성도를 평가할 수 있도록 정량적 목표 제시</li> <li>○ 식생의 경우 고유종 권장 및 외래종 지양</li> <li>○ 현장실증부지와 연계하여 개발된 기술의 현장 적용성 평가 등 필요 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 현장실증부지 선정시 동일 사업 내 선행과제의 실증대상지인 수원시 우선 고려</li> </ul> </li> <li>○ 기존 기술과의 차별성 및 각 기술에 대한 아카이빙(Archiving)방법 제시</li> <li>○ 도시생태계 건강성 증진 기술개발사업 세부개발기술('19년 선정 2개, '20년 신규4개)간 구체적인 협조체계 제시</li> </ul>		

분 야 명	도시생태계 통합 관리 기술개발		
세부기술명	도시생태계 통합 관리 기술		
과 제 명	도시 생태계 서비스 통합 유지·관리 기술 개발		
추진 단계	실용	추진 방식	개별형
총 연구기간	3년	총 연구비 (정부출연금)	'20년 7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
세부개발 대상기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시 생태계 통합 설계 및 유지관리기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시생태계 서비스 통합 평가 및 관리 지표 개발</li> <li>- 도시생태 건강성 증진 기술개발 결과를 통합하여 다양한 도시 공간 유형 및 지역 특성에 맞는 비용편익 분석, 관리기술 적용 범위 최적화</li> <li>- 도시 생태계 진단-복원-유지관리의 통합 설계기술* 적용시 도시생태 관리방법, 관리 대상(생물종 등), 관리 주기 등 적용전략에 따른 도시생태계 변화예측 시나리오 작성 및 평가</li> </ul> </li> <li>* 도시 생태계 건강성 증진 기술개발 사업 세부개발기술(진단-복원-유지관리)의 통합적용 최적 설계기술</li> <li>- 다양한 의사결정자 관점에서의 도시생태계 통합관리 체계 및 국토/도시계획과 연동 구조 가이드라인 작성</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시생태계 통합관리 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시생태계 건강성 증진 기술개발 사업 전체 과제의 수집/축적 데이터 분류 및 통합</li> <li>- '버추얼 서울' 등 기존 도시 정보 통합 플랫폼과 연계한 관리 DB 구축</li> <li>- 생태계 건강성 증진 기술 적용 결과 검증 및 사용자를 위한 다차원 시각화 시뮬레이션</li> <li>- 통합관리 시스템 운영 실증</li> </ul> </li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시생태계 건강성 증진기술 다차원 시각화 설계 및 유지 관리 기술</li> <li>○ 도시생태계 통합관리 시스템(통합 관리 DB +설계기술+관리기술) 개발</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다차원 도시 생태환경정보 시스템(가칭 버추얼 도시생태계)</li> <li>○ 도시생태계 기능향상을 위한 맞춤형 공간 조성 및 관리 가이드라인</li> <li>○ 도시 생태계 건강성 증진 기술 비용-편익 분석 모델</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문 표준화된 영향력지수(mrnIF) 평균 60 이상 또는 특허 SMART분석 평균 BB 등급 이상 <ul style="list-style-type: none"> <li>* '논문, 특허' 등 연구종료 후 2개월 이내 최종평가 및 종료 후 3년 이내 추적평가를 통해 성과 달성도 조사 및 평가</li> </ul> </li> <li>○ 신규 채용 1명 이상, 기술이전 1건 이상 등</li> </ul>		
유의·고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 성과 달성도를 측정 가능한 정량적 성과 목표 제시</li> <li>○ 현장적용 MOU 체결지인 수원시에서의 적용 가능한 시스템 개발 및 타도시 확대 적용 가능한 플랫폼 제시</li> <li>○ 기존 도시 정보 시스템(버추얼 서울 등)과의 호환성 고려 필요</li> <li>○ 도시생태계 건강성 증진 기술개발사업 세부개발기술('19년 선정 2개, '20년 신규4개)간 구체적인 협조체계 제시</li> </ul>		

## 6

## 생활폐기물 재활용 기술개발사업

## 가

## 사업제안요구서(RFP) 목록

연 번	분 야	공모 방법	추진단계	추진 방식	기술 개발 단계	과제명 또는 세부기술	지원 기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)
1	생활폐기물 재활용 기술개발	자유	실증화	개별	개발	폐플라스틱 등을 활용하기 위한 고효율 시멘트 소성공정 기술개발	2년 이내	7억원 내외 (총 2년 14억원 내외)

**나**

**세부사업별 사업제안요구서(RFP)**

분 야 명	생활폐기물 재활용 기술개발사업		
세부기술명	폐비닐·폐플라스틱 에너지화 기술		
과 제 명	폐플라스틱 등을 활용하기 위한 고효율 시멘트 소성공정 기술 개발		
추진 단계	실증화	추진 방식	개별
총 연구기간	2년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 7억 원 내외 (총 2년 14억 원 내외)
세부개발 대상기술	<수요자기반 과제> ○ 자유공모		
기술개발 목표	<규격 및 성능 목표> ○ 개발 공정의 해당 규격 만족 ※ 최종성과물 현장 적용시 환경 안전성 확보를 위한 규제기준 만족 필수		
최종 성과물(예시)	○ 장치 설계자료 및 성능자료 ○ 성능 평가 방법/결과: 공인 인증기관 성적서 ○ 환경신기술 인증 ○ 연속운전 측정데이터 제시 ○ 개발 공정의 해당 규격 만족		
최소 성과목표	○ 성능 목표를 만족하는 공인기관 시험 성적서 및 설계 기준		
유의·고려사항	○ 주관기관 조건 : 기업		

## 7

## ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업

## 가

## 사업제안요구서(RFP) 목록

연번	분야	공모방법	추진단계	추진방식	기술개발단계	과제명 또는 세부기술	지원기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)
1	ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술	지정	공공활용	통합	응용	환경영향평가 매체별 데이터화 및 환경영향평가 분석기술 개발	5년 이내	10.2억원 내외 (총 5년 89.5억원 내외)
2		지정	공공활용	통합	응용	환경영향평가 통합 의사결정 검토 지원모델 개발	5년 이내	5.7억원 내외 (총 5년 62.5억원 내외)
3		지정	공공활용, 실용화	통합	응용	환경영향평가 의사결정 검토지원모델 결과 시·공간 표출 기술개발	5년 이내	4.1억원 내외 (총 5년 48억원 내외)

**나**

**세부사업별 사업제안요구서(RFP)**

분 야 명	ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업		
세부기술명	환경영향평가 매체별 데이터화 및 환경영향 분석기술 개발		
과 제 명	환경영향평가 매체별 데이터화 및 환경영향 분석기술 개발		
추 진 단 계	공공활용	추 진 방 식	통합
총 연구기간	5년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 10.2억원 내외 (총 5년 89.5억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 각 매체별 표준화된 데이터 체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 6개 분야 21개 매체별 생성 데이터 디렉토리 항목 설정 (기존 매체별 기 생성 데이터를 최대한 활용하고 비정형데이터 및 신규데이터 등을 구축)</li> <li>○ 디렉토리 별 생성자료 현황분석·연계(정제)·생성 방안 구축</li> <li>○ 기 수집자료 현황분석</li> <li>○ 비정형데이터의 정형화 및 신규 생성 데이터 객관화 구축방안 마련 구축</li> <li>○ 매체별 데이터 자동수집 기능 기술개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 구축 데이터를 활용한 환경영향평가 대상사업의 환경영향 분석 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상사업 문제점 등을 분석하여 의사결정 검토지원 모델 지원 및 제공</li> </ul> <input type="checkbox"/> 환경영향평가 의사결정 검토지원 기술개발 과제와 연계한 데이터 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 의사결정 검토지원 기술개발 과제에 매체별 구축 데이터 제공</li> </ul>		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 최종목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경영향평가 의사결정 검토지원 모델 매체별 표준화 데이터 체계구축</li> <li>○ 매체별 표준화 데이터를 이용한 환경영향평가 대상사업 환경영향 예측</li> </ul> <input type="checkbox"/> 세부개발목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 매체별 환경영향평가 의사결정 지원에 필요한 표준 데이터 항목 체계구축</li> <li>○ 표준 데이터 현황분석·연계·생성 (ex. 정형데이터, 비정형데이터, 신규데이터 등)</li> <li>○ 빅데이터 기반 환경영향평가 데이터 관리기술 개발</li> <li>○ 환경영향평가 대상사업 환경영향 예측 분석기술 및 정보 제공</li> </ul>		
최종성과물 (예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경영향평가 의사결정 지원 검토 모델의 매체별 데이터 인벤토리</li> <li>○ 매체별 신규 데이터 자동 수집기술</li> <li>○ 환경영향평가 대상사업 예상 환경영향 분석을 통한 문제점 파악 기술</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문 : 1억원 당 SCI논문 0.2편 게재, 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 정책활용 5건 이상</li> </ul>		
유의·고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구성과 달성도를 평가할 수 있도록 정량적 목표 제시</li> <li>○ 매체별 비정형 및 신규 데이터 생성방안 방법론 제시</li> <li>○ 환경영향평가 의사결정지원 모델 과제 간의 연계 및 데이터 제공</li> <li>○ 논문, 지식재산권, 정책활용 등 과제 성공여부 판정을 위한 객관적 성과 제시</li> <li>○ 기술수요처 전문가를 대상으로 협의체를 구성하고, 협의체 운영을 통해 제시된 데이터 항목(정형, 비정형, 신규)을 구축</li> <li>○ 3차년 데이터 구축에 대한 공청회 실시 및 의견수렴</li> </ul>		

분 야 명	ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업		
세부기술명	환경영향평가 통합 의사결정검토 지원모델 개발		
과 제 명	환경영향평가 통합 의사결정검토 지원모델 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	통합
총 연구기간	5년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 5.7억원 내외 (총 5년 62.5억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 환경영향평가 검토 의사결정 알고리즘 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기 추진 정책 의사결정 알고리즘 체계분석 및 연계방안 검토</li> <li>○ 스코핑을 통한 알고리즘에 적용할 매체별 데이터 디렉토리 도출</li> <li>○ 매체별 알고리즘 우선순위 설정(안) 도출</li> <li>○ 환경영향평가 검토 의사결정 결과를 적용할 알고리즘 구축방안 도출</li> <li>○ 피해예측에 대한 검토의견 제시</li> </ul> <input type="checkbox"/> 환경영향평가 검토 의사결정 알고리즘을 활용한 사업적용 및 평가 검증 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신규 대상사업 환경영향평가 검토 의사결정 알고리즘 적용 및 검증</li> <li>○ 환경영향평가 검토 의사결정에 대한 환경보전방안 및 대안 검토</li> <li>○ 기 협의된 환경영향평가 대상사업에 대해 의사결정 모델 적용, 재연성 검증</li> </ul>		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 최종목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경영향평가 의사결정 검토지원 예측모델 기술개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 세부개발목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 매체별 데이터를 이용한 환경영향평가 검토 의사결정 지원 알고리즘 개발 및 환경영향 예측 툴 개발</li> <li>○ 인공지능 기반 환경영향평가 의사결정 지원 예측모델 개발로 환경영향평가 제도의 신뢰도 제고 및 피해 영향 최소화 대안 검토</li> </ul>		
최종성과물 (예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경영향평가 검토 의사결정 지원 알고리즘 및 환경영향 예측 툴 개발</li> <li>○ 환경영향평가 피해영향 최소화 대안 검토 기술</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문 : 1억원 당 SCI논문 0.2편 게재, 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 의사결정 정책활용 5건 이상</li> </ul>		
유의·고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술수요처 전문가를 대상으로 협의체 구성 제시</li> <li>○ 연구 성과 달성도를 평가할 수 있도록 정량적 목표 제시</li> <li>○ 매체별 데이터화 및 의사결정 알고리즘 결과 시공간 표출 과제와의 협력 체계 구축 방안 제시</li> <li>○ 4차년 이해당사자 대상 환경영향평가 검토지원 의사결정 알고리즘 공청회 실시 및 의견수렴</li> </ul>		

분 야 명	ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업		
세부기술명	환경영향평가 의사결정 검토지원모델 결과 시·공간 표출 기술개발		
과 제 명	환경영향평가 의사결정 검토지원모델 결과 시·공간 표출 기술개발		
추진 단계	공공활용, 실용화	추진 방식	통합
총 연구기간	5년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 4.1억원 내외 (총 5년 48.0억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 환경영향평가 의사결정 검토지원모델의 시각화 - 의사결정 검토지원 모델과 연계한 시·공간 표출 성과방안 마련 - 가시화 프로그램 및 표출도구 개발 <input type="checkbox"/> 환경영향평가 의사결정 검토지원모델 결과 시·공간 가시화 프로그램 검증 - 의사결정 검토지원 모델 결과를 비전문가(시민)가 인지할 수 있도록 시·공간 표출 가시화 프로그램 개발 - 최적 대안 제시결과를 비전문가(시민)가 인지 할 수 있도록 시·공간 표출 가시화 프로그램 개발		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 최종목표 ○ 환경영향평가 의사결정 검토지원모델 결과 시·공간 표출도구 개발 <input type="checkbox"/> 세부개발목표 ○ BIM설계 프로세스를 반영할 수 있는 환경영향평가 가시화 프로그램 개발 ○ 의사결정 검토 모델과의 상호 연계 구축		
최종성과물 (예시)	<input type="checkbox"/> 환경영향평가 검토 의사결정 결과 최적 대안 제시결과 시·공간 표출 프로그램 <input type="checkbox"/> 해당 프로그램 운전매뉴얼 및 교육자료		
최소 성과목표	<input type="checkbox"/> 특허 : SMART분석 평균 BB등급 이상 <input type="checkbox"/> 논문 : 1억원 당 SCI논문 0.2편 게재, 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성 <input type="checkbox"/> 정책연계 성과 달성 5건 이상		
유의·고려사항	<input type="checkbox"/> 연구성과 달성도를 평가할 수 있도록 정량적 목표 제시 <input type="checkbox"/> 의사결정지원 모델 과제 간의 연계방안 제시 <input type="checkbox"/> 시·공간 표출 결과에 대해 비전문가(시민)를 대상으로 인지 정도에 대한 객관적 검증방안 제시 <input type="checkbox"/> 5차년 환경영향평가 검토지원 의사결정 알고리즘과 연계한 시·공간표출 연구성과 발표회를 이해당사자를 대상으로 실시하고 연구성과 개선방안 마련		

## 가

## 사업제안요구서(RFP) 목록

연번	분야	공모방법	추진단계	추진방식	기술개발단계	과제명 또는 세부기술	지원기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)
1	상하수도 저에너지·고 효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발	지정	실증화	개별 /통합 /연구단	개발	도심하수처리장 고효율 송풍기 및 산기장치 개발	4년 이내	10억원 내외 (총 4년 78억원 내외)
2		지정	실증화	개별 /통합 /연구단	개발	전기분해방식 고농도 차아염소산나트륨 기반 현장제조용 소독장치 개발	4년 이내	11.5억원 내외 (총 4년 78억원 내외)
3		지정	실증화	개별 /통합 /연구단	개발	저에너지 모듈형 오존발생장치 개발	4년 이내	13억원 내외 (총 4년 58억원 내외)
4		지정	실증화	개별 /통합 /연구단	개발	장수명 중압 및 펄스형 자외선 램프를 활용한 대용량 소독장치 개발	4년 이내	26억원 내외 (총 4년 110억원 내외)
5		지정	공공활용	개별	응용	상하수도 기자재 에너지 소비효율 평가기법 및 인증방법 개발	3년 이내	5.5억원 내외 (총 3년 27억원 내외)
6		지정	실용화	개별 /통합 /연구단	개발	자가생성막 활용 하·폐수 슬러지 바이오가스화 시스템 실용화	5년 이내	2억원 내외 (총 5년 51억원 내외)
7		지정	실증화	개별	개발	고탄성력 및 UV를 활용한 상수관로 보강 장거리, 저에너지형 갱생기술 개발	3년 이내	7.5억원 내외 (총 3년 37억원 내외)
8	상하수도 지능형 관리 기술 개발 분야	지정	실증화	개별 /통합	개발	상수관망 고정밀, 원격 모니터링 및 노후도 예측기술 개발	4년 이내	6.5억원 내외 (총 4년 38억원 내외)
9		지정	실증화	개별 /통합	개발	하수관로 실시간 모니터링 및 클라우드 기반 상태 종합 평가기술 개발	3년 이내	20억원 내외 (총 3년 60억원 내외)
10		지정	실증화	개별	개발	사물인터넷 기반 상수관망 수질 및 수량 저전력 계측 시스템 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 30억원 내외)
11		지정	실증화	개별 /통합	개발	사물인터넷 기반 하수관망 복합 수질 및 수량 계측시스템 개발	3년 이내	20억원 내외 (총 3년 60억원 내외)
12		지정	실증화	개별 /통합 /연구단	개발	정수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술 개발	6년 이내	5.5억원 내외 (총 6년 64억원 내외)
13		지정	실증화	개별 /통합 /연구단	개발	하수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술 개발	6년 이내	10억원 내외 (총 6년 73억원 내외)
14		지정	공공활용	개별	응용	상하수도 빅데이터 관리·해석 플랫폼 및 표준화 기술 개발	3년 이내	5억원 내외 (총 3년 17억원 내외)
15		지정	공공활용	개별	응용	사물인터넷/감성컴퓨팅 활용 상수도 웰니스 구현기술 개발	5년 이내	4억원 내외 (총 5년 48억원 내외)

# 나

## 세부사업별 사업제안요구서(RFP)

분 야 명	상하수도 저에너지·고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발 분야		
세부기술명	도심하수처리장 고효율, 송풍기 및 산기장치		
과 제 명	도심하수처리장 고효율 송풍기 및 산기장치 개발		
추 진 단 계	실증화	추 진 방 식	개별형 또는 통합형 또는 연구단
총 연구기간	'20년~'23년(4년 이내)	총 연구비 (정부출연금)	'20년 10억원 내외 (총 4년 78억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 도심하수처리장용 고효율, 고압 폭기시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용량별 고효율, 고압 터보 송풍기 설계·제작 및 성능평가               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 하폐수처리장에 특성화된 개별 요소 장치 (고효율 고압 송풍기 부품, 고효율 인버터, 고압 모터 등) 개발</li> </ul> </li> <li>○ 개별 요소 장치를 적용한 고효율, 고압 폭기시스템 최적 제어 알고리즘 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동제어 시스템 구축을 위한 요소 구성 및 개발</li> </ul> </li> <li>○ 고효율 송풍기와 고효율 산기관, 자동제어 시스템의 연계 운영</li> </ul> <input type="checkbox"/> 에너지 절감형 고효율 산기장치 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용량별 고효율 산기장치의 적정 요소 구성·개발 및 성능평가</li> </ul>		
기술개발 목표	<p>&lt; 도심하수처리장용 고효율 고압 폭기 시스템 개발 &gt;</p> <input type="checkbox"/> 규격목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 처리용량 20,000m<sup>3</sup>/d 이상 실증현장 적용 및 운전 (6개월 이상)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 에너지 사용량 대비 38% 이상 절감 (최대 에너지 사용량 기준)</li> </ul> </li> <li>○ 용량별(50, 100, 300HP) 고압 터보 송풍기 및 연계시스템 알고리즘 개발</li> <li>○ 하수처리장 부하연동에 따른 생물반응조 연동 최적 시스템 구축</li> </ul> <input type="checkbox"/> 성능목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고효율/고압(1.5bar이상) 터보송풍기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 송풍기 대비 약 20% 향상</li> </ul> </li> </ul> <p>&lt; 에너지 절감형 고효율 산기장치 개발 &gt;</p> <input type="checkbox"/> 규격목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발된 고효율 산기장치의 실증 현장 설치 및 검증               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 처리용량 20,000m<sup>3</sup>/d 이상 실증현장 적용 및 운전 (6개월 이상)</li> </ul> </li> </ul> <input type="checkbox"/> 성능목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 미세기포(기공 0.2mm 이하) 발생 및 공극 유지 소재 개발</li> <li>○ 기존 산기장치 에너지 사용량 대비 40% 이상 절감</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고효율, 고압 터보 송풍기 및 에너지 절감형 고효율 산기장치</li> <li>○ 용량별 고압 터보 송풍기 및 산기 시스템 적용 매뉴얼</li> <li>○ 고압 터보 송풍기 및 고효율 산기시스템 제어 및 연계 알고리즘</li> <li>○ 개발 기자재 검증 결과서 및 인증 성적서</li> </ul>		

<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상</li> <li>○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성 (mmIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 국내·외 인증 3건 이상(고효율 에너지 기자재 인증 포함)</li> <li>○ 사업화 성과물 6건 이상 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발기술의 실증운영을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 과제 종료 후에도 기술인검증, 매출실적 달성, 참여기업 해외진출을 위한 지속적인 노력 필요</li> </ul>

분 야 명	상하수도 저에너지·고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발 분야		
세부기술명	전기분해방식 고농도 차아염소산나트륨 기반 현장제조용 소독장치		
과 제 명	전기분해방식 고농도 차아염소산나트륨 기반 현장제조용 소독장치 개발		
추진 단계	실증화	추진 방식	개별형 또는 통합형 또는 연구단
총 연구기간	'20년~'23년(4년 이내)	총 연구비 (정부출연금)	'20년 11.5억원 내외 (총 4년 78억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 현장 맞춤형 전기분해방식 소독 장치 최적설계 및 제작기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실험실 규모의 소독장치 성능확보 및 성능평가</li> <li>○ 상용화 기반 Pilot 규모의 소독장치 운전인자 확보</li> <li>○ 차아염소산나트륨 용량 200kg-Cl<sub>2</sub>/day 이상(농도 12%이상) 발생 가능한 전기분해장치 실증 플랜트 설계 및 제작기술 개발</li> <li>○ 발생 수질 및 환경 조건에 따른 전-후처리 방법 및 최적화 시스템 개발</li> <li>○ 장비 국산화 및 핵심 소재 재이용을 위한 기반 기술 확보</li> <li>○ 공정 중 부산물(클로레이트, 브로메이트 등) 발생 억제 기술 개발</li> <li>○ 전극 수명 평가 기술 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 처리용량이 20,000m<sup>3</sup>/d 규모인 전기분해방식 기반 현장제조용 소독 장치의 실증플랜트 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중규모(환경부 상수도시설기준)수준 이상 실증설비의 6개월 이상 현장 운영</li> <li>※ 처리용량 산정 시 단위 용량 대비 차아염소산나트륨 주입량(예시 ○○mg-Cl<sub>2</sub>/L) 및 산출근거는 연구자가 제시하되, 실제 현장 운영을 고려</li> </ul> </li> </ul> <input type="checkbox"/> 성능목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전기분해 장치 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 차아염소산나트륨 농도 12 % 이상, 용량 200 kg-Cl<sub>2</sub>/day 이상</li> <li>- 소금 주입량은 2.5 kg-NaCl/kg-Cl<sub>2</sub> 이내</li> <li>※ 소금 주입량은 연구자가 제시하되, 실제 현장 운영을 고려</li> <li>- 전류효율 85 % 이상, 원단위 전력 소비량 3.0 DC-kWh/kg-Cl<sub>2</sub> 이내</li> <li>- 전극 수명 3년 이상, 객관적인 전극 수명 평가 기준 확립</li> <li>- 최종 배출수 내 클로레이트 함량 0.2mg/L이하, 브로메이트 0.003mg/L이하</li> <li>- ICT 융합 시스템 구축</li> </ul> </li> <li>○ 전극 재이용/재활용 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 재코팅 경우 신규 대비 95% 이상 수명 인증, 코팅성분 회수 경우 회수율 90% 이상</li> <li>※ 전극 재코팅 및 코팅 성분 회수 등의 방법 제시</li> <li>※ 원가절감 수준 등의 평가지표는 연구자가 제시</li> </ul> </li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농도 12% 이상, 용량 200kg-Cl<sub>2</sub>/day 이상 차아염소산나트륨 발생이 가능한 전기분해장치</li> <li>○ 중규모 이상 소독처리 실증 플랜트(설계서 및 시나리오별 운영매뉴얼)</li> <li>○ 전해 공정 중 발생 되는 부산물에 대한 분석 결과서 및 공인 성적서</li> <li>○ 재활용 기술 개발을 포함하는 유지관리 매뉴얼</li> </ul>		

<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상</li> <li>○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적 우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 국내외 인증 3건 이상 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 핵심 장비/소재 국산화 대체(안) 2건 이상(특허기술인증) 확보</li> <li>- 사용 후 전극 재이용/재활용 기술(안) 1건 이상(특허기술인증) 확보</li> </ul> </li> <li>○ 사업화 성과물 6건 이상 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발기술의 실증운영을 위한 유관기관(지자체, 해당 시설 운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 소독 성능평가(처리대상 물질 등) 방법에 관한 구체적 실행 계획 제시</li> <li>○ 세부 기술 별 사업화 전략 구축</li> <li>○ 해외 시장 진출을 위한 시장조사/선정과 BM(Business Model)을 수립하고, 현지 환경에 대응이 가능한 경쟁력 보유 장치 확보 필요</li> <li>○ 과제 종료 후에도 기술인·검증, 매출실적 달성, 참여기업 해외진출을 위한 지속적인 노력 필요</li> </ul>

분 야 명	상하수도 저에너지·고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발 분야		
세부기술명	저에너지 모듈형 오존발생장치		
과 제 명	저에너지 모듈형 오존발생장치 개발		
추 진 단 계	실증화	추 진 방 식	개별형 또는 통합형 또는 연구단
총 연구기간	'20년~23년(4년 이내)	총 연구비 (정부출연금)	'20년 13억원 내외 (총 4년 58억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 하·폐수처리를 위한 대용량 오존발생장치 설계 및 제작 기술 개발 <input type="checkbox"/> 방전관 재질 검토를 통한 고성능·대용량 오존발생장치 설계 기술 확보 <input type="checkbox"/> 산소공급설비, 오존발생기, 전원공급장치, 용해장치, 배오존과피장치, 냉각설비 등의 최적 조합을 통한 저전력·대용량 시스템 구성 및 설계기술 확보 <input type="checkbox"/> 처리 효율 및 에너지 효율을 개선하기 위한 오존용해율 증가 기술 확보 <input type="checkbox"/> 오존발생장치 모듈화 설계 및 병렬연결 자동제어 및 모니터링 기술 개발 <input type="checkbox"/> Compact 오존발생장치 모듈화 기술 및 병렬연결 설계 기술 개발 <input type="checkbox"/> 개별 오존발생 모듈의 성능 모니터링 패널 구성 및 산소유량 자동제어 기술 개발		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <input type="checkbox"/> 생활하수 또는 폐수처리용 오존발생장치 20,000m <sup>3</sup> /d 규모의 실증플랜트 구축(6개월 이상 실증운영) <input type="checkbox"/> 대용량 오존발생장치 모듈화 기술 - 총 오존발생용량 16.5 kg/h 이상인 모듈 기반 대용량 오존발생장치의 자동제어 운전 (오존발생 모듈 × 6 Set 이상 병렬 연결) ※ (예) 2.75kg/h 오존발생 모듈 × 6 Set <input type="checkbox"/> 성능목표 <input type="checkbox"/> 대용량 오존발생장치 개발 - 오존발생용량 : 총 16.5 kg/h at 12 wt% - 오존농도범위 : 8 ~ 14 wt% <input type="checkbox"/> 오존발생장치의 전력소모량 : 오존 1 kg O <sub>3</sub> 생산기준 12 kWh 이하 <input type="checkbox"/> 기존 산기기(기공크기 ≥ 100 μm) 적용 오존발생장치 대비 오존용해율 30 % 이상 향상		
최종 성과물(예시)	<input type="checkbox"/> 상용화 목적의 대용량 국산 오존처리 시스템 - 방전관의 내구성 : 연속사용 기준 3년 이상 - 부품의 국산화율 : 시스템의 금액기준 국산화율 90% 이상 - 제품의 경제성 : 동일 용량 외산제품 대비 제품가격 70% 이하 <input type="checkbox"/> 오존발생장치 모듈화 설계 및 공정 최적화 기술 - 개별 오존발생 모듈의 이상 여부를 실시간으로 확인할 수 있는 모니터링 패널 구성(오존가스 농도, 이상전류 감지 및 오존발생 Cell 파손 유무 등) - 개별 오존발생 모듈에 공급되는 산소 유량의 자동제어 기술 - 오존발생 모듈의 병렬연결 설계 및 제어기술 (6 모듈 이상)		

<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상</li> <li>○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 국내·외 인증 2건 이상</li> <li>○ 사업화 성과물 5건 이상</li> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발기술의 실증운영을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 최종성과물 현장 적용 시 환경 안전성 확보를 위한 규제기준 만족 필수</li> <li>○ 과제 종료 후에도 기술인·검증, 매출실적 달성, 참여기업 해외진출을 위한 지속적인 노력 필요</li> </ul>

분 야 명	상하수도 저에너지·고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발 분야		
세부기술명	장수명 중압 및 펄스형 자외선 램프를 활용한 대용량 소독장치		
과 제 명	장수명 중압 및 펄스형 자외선 램프를 활용한 대용량 소독장치 개발		
추진 단계	실증화	추진 방식	개별형 또는 통합형 또는 연구단
총 연구기간	'20년~'23년(4년 이내)	총 연구비 (정부출연금)	'20년 26억원 내외 (총 4년 110억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 고효율, 장수명 자외선 램프 및 전원공급장치 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4kW급 중압 자외선 램프 및 구동용 전자식 안정기 개발</li> <li>○ 10kW급 펄스형 자외선 램프 및 구동용 전자식 안정기 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 대용량 자외선 소독장치 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ CFD(Computational fluid Dynamics) 해석을 기반으로 한 최적의 관로형 UV(Ultraviolet Ray) 반응기(Reactor) 설계 및 제작</li> <li>○ 연속 세척 기능이 구비된 처리용량 20,000m<sup>3</sup>/d 이상의 자외선 소독장치 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 원격 관제시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소독장치 운용 상황을 파악하기 위한 실시간 Monitoring 및 고장진단 기술 개발</li> <li>○ UV Lamp의 수명진단 및 원격제어 기능이 구비된 통합제어시스템 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 처리용량 20,000m<sup>3</sup>/d 이상의 자외선 소독장치 시제품 제작 및 6개월 이상 현장실증 운영 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 실증화를 수행하기 위한 구체적 실행(Test-Bed 활용) 계획 및 결과 제시</li> <li>※ 현장실증은 4kW급 중압 자외선 램프 활용</li> </ul> </li> </ul> <input type="checkbox"/> 성능목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4kW급 중압 자외선 램프 수명 5,500h 이상 검증</li> <li>○ 10kW급 펄스형 자외선 램프 수명 11,000h 이상 검증</li> <li>○ 기존 기술 대비 자외선 소독장치의 에너지효율 10% 이상 향상 및 설치공간/운영비용 각각 10% 이상 절감</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ UV 반응기 설계도면(CFD 해석 결과 포함) 및 소독장치</li> <li>○ 원격 관제를 위한 모바일용 애플리케이션</li> <li>○ 현장 배치 및 운용을 위한 설치 및 운전 매뉴얼</li> <li>○ 수명 검증 평가보고서</li> <li>○ 소독 성능 시험성적서</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 달성</li> <li>○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 국내·외 인증 3건</li> <li>○ 사업화 성과물 10건 이상 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul> </li> </ul>		
유의·고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발기술의 실증운동을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 램프의 수명 검증 및 소독 성능평가(처리대상 물질 등) 방법에 관한 구체적 실행 계획 제시 필요</li> <li>○ 과제 종료 후에도 기술인·검증, 매출실적 달성, 참여기업 해외진출을 위한 지속적인 노력 필요</li> </ul>		

분 야 명	상하수도 저에너지·고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발 분야		
세부기술명	상하수도 기자재 에너지 소비효율 평가기법 및 인증방법		
과 제 명	상하수도 기자재 에너지 소비효율 평가기법 및 인증방법 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	개별형
총 연구기간	'20년~22년(3년 이내)	총 연구비 (정부출연금)	'20년 5.5억원 내외 (총 3년 27억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 국내외 상하수도 기자재 에너지 소비효율 평가기법 및 인증방법 현황 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내외 상하수도 기자재(폭기장치, 산기관, 계측설비, 여과기, 소독장치 등)의 에너지 소비효율 조사 분석</li> <li>○ 국내 관련 제도, 인증 기준 등 조사 분석</li> </ul> <input type="checkbox"/> 상하수도 기자재 종류 별 에너지 소비효율 평가기법 및 인증방법 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 각 기자재 종류별 에너지 사용량 평가기법 개발</li> <li>○ 평가기법 및 인증방법의 세부 조건 도출(평가조건, 장치기준, 측정장치 등)</li> <li>○ 이산화탄소 배출량 계산 및 연간 에너지 비용 산정 방법 개발</li> <li>○ 테스트베드를 활용하여 각 기자재 종류별 에너지 소비효율 평가 실험</li> </ul> <input type="checkbox"/> 상하수도 기자재 종류 별 인증제도 개발 및 국내·외 표준 연계방안 도출 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상위 인증제도 및 유사제도와와의 관계를 고려한 통합 방안과 일관성 유지방안 도출</li> <li>○ 상하수도 기자재 현장도입 촉진을 위한 법·제도 및 인센티브 제도 개발</li> <li>○ 국내외 표준 및 관련 인증제도와와의 연계방안 도출</li> </ul>		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5개 종류 이상의 대상 기자재(폭기장치, 산기관, 계측설비, 여과기, 소독장치 등)에 대한 에너지 소비효율 평가기법 및 인증방법 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 에너지 소비효율 평가 방안은 연구자가 제시</li> </ul> </li> <li>○ 한국산업표준(Korean Industrial Standards, KS) 및 국제 표준화 기구(International Organization for Standardization, ISO)의 기준에 준하는 평가기법 및 인증방법 개발</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 에너지 다소비 주요 기자재에 대한 에너지 소비효율 평가기법 및 인증방법</li> <li>○ 상하수도 기자재 에너지 소비효율 인증제도 및 관련 정책·법·제도 연계방안 도출</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 달성</li> <li>○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 정책활용도 5건 이상 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul> </li> </ul>		
유의·고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발 기술과 관련된 에너지 소비효율 평가 및 인증 업무를 수행할 기관과의 협약체결이 필요하며, 정책활용을 위한 정책부서와 협의 병행 필요</li> <li>○ 각 기자재 종류별 에너지 소비효율 평가 실험을 진행할 테스트베드 제공 기관과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 개발 기술의 적용성 향상을 위하여 동 사업 개발대상 기자재(폭기장치, 산기관, 계측설비, 여과기, 소독장치 등) 종류별로 기술교류협의체를 구성하여 신뢰도 검증 필요</li> </ul>		

분 야 명	상하수도 저에너지·고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발 분야		
세부기술명	자가생성막 활용 하·폐수 슬러지 바이오가스화 시스템		
과 제 명	자가생성막 활용 하·폐수 슬러지 바이오가스화 시스템 실용화		
추 진 단 계	실용화	추 진 방 식	개별형 또는 통합형 또는 연구단
총 연구기간	'20년~24년(5년 이내)	총 연구비 (정부출연금)	'20년 2억원 내외 (총 5년 51억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 자가생성막 소재 및 모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 파울링 제어를 통한 자가생성막 Flux 유지 기술 및 지지물질 소재 개발</li> <li>○ 모듈 구성(side-stream vs. submerged, tubular vs. flat sheet vs. cylindrical) 비교 평가를 통한 최적 모듈 개발</li> <li>○ 자가생성막 활용 슬러지 고효율 바이오가스화 장치의 실험실 규모 시제품 제작 및 성능시험 평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유기물 제거율, 메탄 생산성, pH, VFA(Volatile Fatty Acid, 휘발성 지방산) 및 미생물 군집 DB구축</li> </ul> </li> </ul> <input type="checkbox"/> Pilot 규모의 하·폐수 슬러지 고효율 바이오가스화 장치 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상용화 기반의 자가생성막을 활용한 슬러지 고효율 바이오가스화 장치 Pilot Plant 구축 및 현장 운영 기술 개발</li> <li>○ 유입 부하에 대응하는 최적 운전 기술 및 시스템 평가 기술 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고효율 바이오가스화 소화조 규격 10m<sup>3</sup> 이상의 Pilot plant 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장실증 테스트베드 운영 및 신뢰성 검증(6개월 이상)</li> <li>※ 실용화 1, 2단계를 제시하여 1단계 1m<sup>3</sup>, 2단계 10m<sup>3</sup>으로 제시할 것</li> <li>※ 1단계 1m<sup>3</sup> 규격에 대한 설계는 핵심기술개발의 마무리 단계(2차년도)에서 제시될 수 있도록 할 것</li> </ul> </li> </ul> <input type="checkbox"/> 성능목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 운전 전력(가온제외) 사용량 1kWh/m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> 이하 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 정밀여과(Micro Filtration, MF) 대비 에너지 사용량 80% 이상 절감</li> </ul> </li> <li>○ 유기물 부하 6kg CODm<sup>3</sup>/d 이상, 유기물 제거율 60% 이상, 메탄 생산량 1.1m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>·d 이상(VS(Volatile solid) 대 FS(Fixed solid) 비율 6:4 기준)</li> <li>○ 파울링 제어를 통한 자가생성막 Flux 5L/m<sup>2</sup>·h 이상 유지 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 기존 막 적용 사례의 성능, 에너지생산 및 저감, 운영비용 등 비교 제시 필요</li> </ul> </li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자가 생성 막 지지물질 및 모듈</li> <li>○ 소화조 규격 10m<sup>3</sup> 이상의 자가생성막 활용 고효율 바이오가스화 시스템 pilot plant <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 자가 생성 막 지지물질 소재 및 슬러지 소화시스템 인증 관련 protocol</li> </ul> </li> <li>○ 자가 생성 막 활용 고효율 바이오가스화 시스템 운영매뉴얼</li> <li>○ 소화조 개선용 막모듈 설계 인자 및 엔지니어링 기술</li> <li>○ 미생물의 활성 증가 방안</li> </ul>		

<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 달성</li> <li>○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 국내·외 인증 2건 이상</li> <li>○ 사업화 성과물 4건 이상</li> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 핵심기술 개발(1~2차년도) 이후 실용화(3~5차년도) 수행 여부 결정</li> <li>※ 2차년도 연차평가를 통해 핵심기술개발 목표달성(실험실 규모의 시작품 자동제어 시스템 및 운영유지관리 기술개발) 및 계속수행 여부 판단 예정</li> <li>○ 개발기술의 수요처에 현장설치 및 검증을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 과제 종료 후에도 기술인·검증, 매출실적 달성, 참여기업 해외진출을 위한 지속적인 노력 필요</li> </ul>

분 야 명	상하수도 저에너지·고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발 분야		
세부기술명	고탄성력 및 UV를 활용한 상수관로 보강 장거리, 저에너지형 갱생기술		
과 제 명	고탄성력 및 UV를 활용한 상수관로 보강 장거리, 저에너지형 갱생기술 개발		
추진 단계	실증화	추진 방식	개별형
총 연구기간	'20년~'22년(3년 이내)	총 연구비 (정부출연금)	'20년 7.5억원 내외 (총 3년 37억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 장거리·저에너지 밀착형 라이닝 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고탄성력 PE(Polyethylene) 라이너 개발</li> <li>○ 고탄성력 PE 라이너 관경의 변형 또는 축소 장비 개발</li> <li>○ 관로 상 Re-connection 기술(직관부, 분기부 등) 개발</li> <li>○ 고탄성력 PE 라이너 삽입, 밀착을 위한 최적화 시공 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관경 별 pilot-test를 통한 시공조건, 절차, 방법, 품질기준 마련</li> </ul> </li> </ul> <input type="checkbox"/> UV(Ultraviolet Ray)를 이용한 친환경 저에너지 현장경화형(CIPP) 라이닝 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ UV CIPP(Cured in place pipe) 라이너 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- UV CIPP 라이너용 펠트, 함침도료 개발</li> </ul> </li> <li>○ UV CIPP 라이너 현장경화 시스템(UV 경화장치, 운영시스템 등) 개발</li> <li>○ 관로 상 Re-connection 기술(직관부, 분기부 등) 개발</li> <li>○ UV CIPP 라이너 삽입, 밀착을 위한 최적화 시공 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관경 별 pilot-test를 통한 시공조건, 절차, 방법, 품질기준 마련</li> </ul> </li> </ul>		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 라이닝 대상 관종 : 회주철관, 닥타일주철관, 강관, 콘크리트관 등</li> <li>○ 적용 관경 1,200 mm 이하, 1회 시공 연장 최소 100 m 이상</li> <li>○ PE 라이너/UV CIPP 라이너 현장 실증 테스트베드 구축 및 신뢰성 검증 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 연구자가 실증 테스트베드 규모 제시</li> </ul> </li> </ul> <input type="checkbox"/> 성능목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 밀착형 라이닝 에너지 소모 Zero화(수압 또는 재질 특성(탄성력 등)이용), 현장경화형 라이닝 에너지 소모 기존대비 50% 이상 절감</li> <li>○ 라이너의 강도(인장강도) : PE 라이너 20 MPa 이상, UV CIPP 라이너 137 MPa 이상</li> <li>○ 라이너를 통한 구조적 보강은 AWWA(American Water Works Association, 미국 수도협회) Class 기준 II ~ IV 만족 <ul style="list-style-type: none"> <li>- AWWA Class II는 내압 보강, III 외압 보강, IV는 내압 + 외압 동시 보강</li> </ul> </li> <li>○ 관경 별로 라이너 단독으로 안전계수 2.0 이상을 만족하는 라이너 개발</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고탄성력 PE 라이너, 고강도 UV CIPP 라이너</li> <li>○ 고탄성력 PE 라이너 관경 변형 또는 축소 장치, 관 내부 설치 장치, 시공기술(매뉴얼)</li> <li>○ CIPP 라이너 UV 경화장치 및 운영 시스템(경화 장치 이동, 제어, 감시 등), 시공기술(매뉴얼)</li> <li>○ 현장 실증테스트 베드 검증 보고서</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART분석 평균 B 등급 이상</li> <li>○ 라이너 KC 인증 2건 달성</li> <li>○ 사업화 성과물 3건 이상</li> </ul>		
유의·고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장 시공에 필요한 보유 장비를 명확히 제시하고, 개발이 요구되는 재료, 장치, 장비 등의 시제품 제작에 필요한 소요 비용만 산정</li> <li>○ 재료(라이너)와 시공 후 결과물에 대한 품질기준을 마련하고, 객관적인 기관(또는 위원회 구성)을 통한 검증 필요</li> </ul>		

분야명	상하수도 지능형 관리 기술 개발 분야		
세부기술명	상수관망 고정밀, 원격 모니터링 및 노후도 예측기술		
과제명	상수관망 고정밀, 원격 모니터링 및 노후도 예측기술 개발		
추진단계	실증화	추진방식	개별형 또는 통합형
총연구기간	'20년~'23년(4년 이내)	총연구비 (정부출연금)	'20년 6.5억원 내외 (총 4년 38억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 중대구경 상수관망 노후도 모니터링을 위한 금속관 초음파 계측 및 모니터링 기술 개발 <input type="checkbox"/> 금속관 소재 상수관로의 노후도 모니터링 기술 개발 <input type="checkbox"/> 저비용 초음파 계측기의 다지점 설치를 위한 적정 분포율 산정 및 설치 가이드라인 작성 <input type="checkbox"/> 초음파 계측 데이터 DB(Data Base) 구축 및 분석기술 개발 <input type="checkbox"/> 소구경 상수관망 노후도 모니터링을 위한 비금속관 노후도 계측 및 진단기술 개발 <input type="checkbox"/> 비금속 소재 상수관로의 노후도 평가기술 개발 <input type="checkbox"/> 비금속관로 노후도 진단장비 운용 가이드라인 작성 <input type="checkbox"/> 비금속관로 진단 계측데이터 DB 구축 및 분석기술 개발		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <input type="checkbox"/> 중대구경 상수관망용 금속관 초음파 계측센서 및 모니터링 시스템 (저비용 다지점 설치형) <input type="checkbox"/> 소구경 상수관망용 비금속관 노후도 계측 및 진단장비 개발 (포터블형) <input type="checkbox"/> 성능목표 <input type="checkbox"/> 중대구경 상수관망용 금속관 초음파 계측센서 및 모니터링 시스템 - 금속관 측정 센서 정밀도 : 최대 측정범위에서 $\pm 0.05\%$ 이하 - 금속관 두께 측정 분해능 : 0.1 mm 이하 - 전원성능: 1일 1회 측정 기준, 최소 90일 이상 운용 가능 (배터리 혹은 외부전원) - 모니터링 통신성공률 99% 이상 및 내부 데이터저장 최소 500개 이상 <input type="checkbox"/> 소구경 상수관망용 비금속관 노후도 계측 및 진단장비 - 비금속관 측정센서 정밀도 : 계측 항목 기준 1.0% 이내 - 전원성능 : 연속작동 기준, 10시간 이내 운용 가능한 배터리 - 비금속관 측정 센서기기의 내부 데이터 저장 최소 1,000개 이상 <input type="checkbox"/> 상수관망 사전 조사·진단 비용 25% 절감 ※ 개발기술의 성능목표 달성을 객관적으로 입증할 수 있는 방법 제시		
최종 성과물(예시)	<input type="checkbox"/> 중대구경 상수관망 노후도 모니터링용 고정 및 이동 설치형 저비용 다지점 초음파 센서 모니터링 시스템 <input type="checkbox"/> 중대구경 상수관망 노후도 모니터링 데이터 및 매설환경 지표 연계형 노후도 예측 알고리즘 <input type="checkbox"/> 소구경 상수관로 비금속관 노후도 진단용 포터블 장비 및 시스템 <input type="checkbox"/> 소구경 상수관로 비금속관 노후도 평가지표 및 진단정책(안)		
최소 성과목표	<input type="checkbox"/> 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 <input type="checkbox"/> 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내·외 인증 1건 이상</li> <li>○ 사업화실적 2건 이상</li> <li>○ 정책활용실적 1건 이상</li> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul>
<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발기술의 실증운영을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 정책활용(공정시험법 반영 등)을 위한 정책부서와 협의 병행 필요</li> <li>○ 과제 종료 후에도 기술인·검증, 매출실적 달성, 참여기업 해외진출을 위한 지속적인 노력 필요</li> </ul>

분 야 명	상하수도 지능형 관리 기술 개발 분야		
세부기술명	하수관로 실시간 모니터링 및 클라우드 기반 상태 종합 평가기술		
과 제 명	하수관로 실시간 모니터링 및 클라우드 기반 상태 종합 평가기술 개발		
추진 단계	실증화	추진 방식	개별형 또는 통합형
총 연구기간	'20년~'22년(3년 이내)	총 연구비 (정부출연금)	'20년 20억원 내외 (총 3년 60억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 하수관로(BOX, 원형관로) 조사용 화질의 평면스캔 영상시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수관로 및 맨홀 상태조사 등급판정 메뉴얼을 만족하는 화질의 영상 센서 개발</li> <li>○ 멀티축(3축) 제어를 통하여 카메라 중심축 제어기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 하수관로 내 수직수평 위치 측량기술 개발</li> </ul> </li> <li>○ 방수방진 및 장애물 우회기술 등이 겸비된 하수관로 자율주행차 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 개발기술에 대한 공인성적서 1건 이상</li> </ul> </li> </ul> <input type="checkbox"/> 하수관로 상태평가 DB 및 클라우드 기반 하수관로 자산관리 연계 유지관리기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수관로 평면스캔 결과와 GIS(Geographic Information System, 지리정보시스템) 연동 모듈 개발</li> <li>○ 센서 취득정보 및 영상정보 기반 하수관로 자동결함 실시간 계측 및 판독기술 개발</li> <li>○ 하수관로 조사 및 상태등급 이력관리 프로그램 개발</li> <li>○ 위험도(Risk) 평가 기반 하수관로 조사 및 개·보수 우선순위 의사결정 알고리즘 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수관로 내부 평면조사용 CCTV(Closed Circuit Television) 조사장비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원형관 : D150~1,200mm</li> <li>- 하수 BOX : 1.0×1.0m~4.0×2.5m(너비×높이)</li> </ul> </li> <li>○ 조사 영상·사진 자동판독 프로그램 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 평면+고화질 3D 전개이미지에서 추출된 화상 자동판독</li> </ul> </li> </ul> <input type="checkbox"/> 성능목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ VR렌즈를 활용한 평면스캔 조사영상 화질 HD(High Definition) 300만 화소 이상</li> <li>○ 하수관로 주행차의 방수방진등급 IP(Ingress Protection) 68 획득</li> <li>○ 하수관로조사 1회 구간 250m 이상</li> <li>○ 하수관로 주행차 견인력 세계 최고 기술 대비 20% 증가</li> <li>○ 하수관로 주요 결함 자동판독 정확도 80% <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 개발기술의 성능목표 달성을 객관적으로 입증할 수 있는 방법 제시</li> </ul> </li> <li>○ 공공측량 작업규정 제140조(국토지리정보원(기획정책과))에 준하여 “하수관로 수직수평 위치정확도 평면위치 ±20cm, 깊이 ±30cm 이내”</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수관로 평면조사용 CCTV 장비</li> <li>○ 하수관로 내부 상태 자동판독 프로그램(SW)</li> <li>○ 클라우드 기반 하수관로 상태 종합평가 및 관리 프로그램</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상</li> <li>○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 국내·외 인증 2건 이상</li> <li>○ 사업화 실적 5건 이상</li> <li>○ 정책활용실적 1건 이상 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul> </li> </ul>		

<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발기술의 실증운영을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 정책활용을 위한 정책부서와 협의 병행 필요</li> <li>○ 과제 종료 후에도 기술인·검증, 매출실적 달성, 참여기업 해외진출을 위한 지속적인 노력</li> <li>○ 환경부 국가하수도정보시스템 및 하수관로운영관리시스템 연계 가능한 조사데이터관리 시스템 연계 필요</li> </ul>
-----------------------	---

분야명	상하수도 지능형 관리 기술 개발 분야		
세부기술명	사물인터넷 기반 상수관망 수질 및 수량 저전력 계측 시스템		
과제명	사물인터넷 기반 상수관망 수질 및 수량 저전력 계측 시스템 개발		
추진단계	실증화	추진방식	개별형
총연구기간	'20년~'23년(4년 이내)	총연구비 (정부출연금)	'20년 4억원 내외 (총 4년 30억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 상수관망용 다항목 수량 및 수질 복합계측시스템 개발 <input type="checkbox"/> 저전력 사물인터넷 기반의 수량 및 In-line 수질 다항목 측정시스템 개발 - 부단수 교체가 가능한 수량(유량, 압력, 청음) 및 수질(EC, pH, 온도, 탁도, 잔류염소) 측정시스템 개발 <input type="checkbox"/> In-line 실시간 수량 및 수질 다항목 측정 성능 최적화 및 상용화 기술 개발 <input type="checkbox"/> 수량 및 수질 다항목 복합계측시스템의 적합인증제품 개발 <input type="checkbox"/> 상수관망용 사물인터넷 기반 다중센서 허브플랫폼 개발		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <input type="checkbox"/> 다항목 수량, 수질 측정시스템 ※ 배터리로도 동작되며 유무선 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 동시구현 <input type="checkbox"/> 상수관망(50~600mm)에 부단수로도 설치가능한 시스템 ※ 다항목 수량측정과 수질측정 시스템은 개별독립 혹은 결합하여 동작 가능 <input type="checkbox"/> 6개월 이상 실증 운영을 통한 현장 검증 및 성능평가 <input type="checkbox"/> 성능목표 <input type="checkbox"/> 다항목(유량, 압력, 청음) 수량측정시스템 - 유량비 500배율 이상(측정 한계유속 0.02 ㎥/s 이하) - 정확도는 0.5%(교정)와 1%(설치 후) 만족, 최소직관부 5D/3D 이하 - 측정주기 1회/초 이하, 통신성공률(현장) 98% 이상 만족 <input type="checkbox"/> 다항목(EC, pH, 온도, 탁도, 잔류염소농도) 수질측정시스템 - in-line 침적형, 외경 40mm 이내로 유지관리, 진단 및 자가교정 기능 포함 - 배터리 교체주기는 2년 이상(통신장치는 별도) - 측정주기 1분 이내(잔류염소농도는 5분 이내), 통신성공률 98% 이상 만족 - 측정항목별 측정범위는 먹는물 수질기준을 만족하며 분해능은 5/100 이내 수준 <input type="checkbox"/> 기존 대비 상수도 운영 및 유지관리 비용 25%이상 절감 ※ 개발기술의 성능목표 달성을 객관적으로 입증할 수 있는 방법 제시		
최종 성과물(예시)	<input type="checkbox"/> 상수관망용 50~600mm에 부단수 적용 다항목 수량, 수질 복합계측시스템 <input type="checkbox"/> 계측시스템 모듈화 및 저전력 설계 가이드라인(표준화)(안) <input type="checkbox"/> 측정항목별 정확도, 분해능, 유지관리 등의 공인기관 평가서 <input type="checkbox"/> 상수관망 적용에 대한 개발기술의 실증 결과서 <input type="checkbox"/> 사업화를 위한 수량, 수질 개별 센서별 공인성적서 ※ 국내 판매를 위한 강제인증에 한함		

<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상</li> <li>○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 국내·외 인증 1건 이상</li> <li>○ 사업화 실적 2건 이상</li> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발기술의 실증운영을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 과제 종료 후에도 기술인·검증, 매출실적 달성, 참여기업 해외진출을 위한 지속적인 노력 필요</li> </ul>

분 야 명	상하수도 지능형 관리 기술 개발 분야		
세부기술명	사물인터넷 기반 하수관망 복합 수질 및 수량 계측시스템		
과 제 명	사물인터넷 기반 하수관망 복합 수질 및 수량 계측시스템 개발		
추진 단계	실증화	추진 방식	개별형 또는 통합형
총 연구기간	'20년~'22년(3년 이내)	총 연구비 (정부출연금)	'20년 20억원 내외 (총 3년 60억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 사물인터넷 기반 하수관망용 복합 수질 및 수량계측 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사물인터넷 기반의 하수관망용 수량 및 수질 다항목 측정 시스템 개발</li> <li>○ 비접촉 수량(유량, 수위, 퇴적면적), 수질 및 악취(TOC, NH<sub>3</sub>, CO, H<sub>2</sub>S 등) 다항목 측정시스템 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 사물인터넷 기반 하수관망용 다중센서 허브 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전처리, 자동세정 등 수질 및 악취 자동 유지관리장치 개발</li> <li>○ 하수 상태 모니터링용 이종 센서간의 데이터 연계 표준화 프로토콜 및 시스템 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 하수관망 실시간 수량 및 수질 다항목 성능 최적화 및 상용화 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장 모사 실증 및 성능 입증에 위한 터널식 시험장치 개발</li> <li>○ 수량 및 수질 다항목 복합 계측 시스템의 저전력 독립전원 제품 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수관망 관경 200 mm 이상 관거 및 맨홀에 비접촉식으로 설치가능한 수량 및 수질 계측 시스템 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 다항목 수량측정과 수질측정 시스템은 개별독립 혹은 결합하여 동작 가능</li> </ul> </li> <li>○ 10개소, 6개월 이상 운전을 통한 현장실증 성능평가 및 진단/운영</li> </ul> <input type="checkbox"/> 성능목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사물인터넷 기반(유무선) 하수관망용 비접촉식 레이다 유량계(퇴적측정센서 포함) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유량 정확도 ±5% 이내(유속 : 0.03~9 m/s)</li> </ul> </li> <li>○ 수질 및 악취센서 자동 유지관리장치 <ul style="list-style-type: none"> <li>- TOC 정확도 ±5% 이내 (TOC : 0.1~1000 mg/L)</li> <li>- 악취센서 반복성 ±5% 이내 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ NH<sub>3</sub> (0~500 ppm), CO (0~1000 ppm), H<sub>2</sub>S (0~100 ppm)</li> <li>※ 측정항목별 측정범위는 하수법 및 악취방지법 기준에서 측정가능하고, 분해능은 1/10 이내 수준</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ 현장 모사 실증 및 성능 입증에 위한 시험장치 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유량 및 악취 등 평가: ±1%급 기준단위</li> <li>- 경사, 조도, 구경, 유량, 퇴적량, 악취조절 가능, 운영 모니터링 구현</li> </ul> </li> <li>○ 센서 및 자동 유지관리장치 설치·운영 표준화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 샘플링, 전처리, 역세, 세정, 진단, 유지관리 등 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 개발기술의 성능목표 달성을 객관적으로 입증할 수 있는 방법 제시</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		

<p style="text-align: center;"><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수관망용 비접촉식 레이다 유량계 및 퇴적측정센서</li> <li>○ 수질 및 악취센서와 자동유지관리 장치</li> <li>○ 하수관망용 사물인터넷 기반 다중센서 허브시스템</li> <li>○ 측정항목별 정확도, 분해능, 유지관리 등에 대한 공인기관 평가서</li> <li>○ 하수관망 적용에 대한 개발기술의 실증 결과서</li> <li>○ 사업화를 위한 수량, 수질 및 악취(TOC, NH<sub>3</sub>, CO, H<sub>2</sub>S 등) 개별 센서별 공인성적서 ※ 국내 판매를 위한 강제인증에 한함</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상</li> <li>○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 국내·외 인증 2건 이상</li> <li>○ 사업화 실적 5건 이상 ※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발기술의 실증운영을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 과제 종료 후에도 기술인·검증, 매출실적 달성, 참여기업 해외진출을 위한 지속적인 노력</li> </ul>

분 야 명	상하수도 지능형 관리 기술 개발 분야		
세부기술명	정수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술		
과 제 명	정수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술 개발		
추진 단계	실증화	추진 방식	개별형 또는 통합형 또는 연구단
총 연구기간	'20년~'25년(6년 이내)	총 연구비 (정부출연금)	'20년 5.5억원 내외 (총 6년 64억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 정수처리 공정 자율제어 기능의 통합 가상물리시스템(CPS) 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정수처리 단위공정별 가상물리시스템(CPS, Cyber-Physical System) 개발</li> <li>○ 단위공정 가상물리시스템(CPS) 모듈 통합(시스템화)에 의한 자율제어 통합시스템 개발(유형별/규모별)</li> <li>○ 제어결과에 대한 신뢰성 제고 및 자기보정기능을 갖춘 정수처리 자율제어 기술 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 인공지능 및 혼합현실 기반의 상수도 시설 유지관리 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상수도 시설별 고장 예지 및 건전성 관리 기술 개발</li> <li>○ 혼합 현실을 이용한 상수도 시설물 관리정보 가시화 기술 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가상물리시스템(CPS) 기반 자율제어 기술과 유지관리 기술이 통합 적용된 실증플랜트 구축 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 소규모 정수처리장 활용</li> <li>- 자율제어 기술 및 인공지능형 유지관리 기술 통합 적용</li> </ul> </li> <li>※ CPS 기반 자율제어 효율 및 성능 검증을 위한 정수처리 단위공정 그룹별 Pilot plant (50m<sup>3</sup>/일 이상) 검증</li> <li>※ 단기 및 장기운전을 통한 기술효과 검증</li> </ul> <input type="checkbox"/> 성능목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 동일비용 대비 처리수질 10% 이상 향상, 처리수질에 대한 표준편차 10% 이상 감소</li> <li>○ 현장운전자 의사결정 대체비율 및 의사결정 정확도 제고 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 현장운전자 의사결정 대체비율, 의사결정 정확도 측정방법 및 실행계획은 연구자가 제시(처리수질 제시 포함)</li> </ul> </li> <li>○ 정수처리공정에 필요한 인력 투입 30% 절감</li> <li>○ 정수장 공정제어 비용 10% 절감 및 유지관리비용 15% 절감 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 개발기술의 성능목표 달성을 객관적으로 입증할 수 있는 방법 제시</li> </ul> </li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정수처리공정 유형별(일반공정/고도정수처리공정/막공정) CPS 기반 공정제어 하드웨어 및 소프트웨어</li> <li>○ CPS 기반 소규모 정수장 무인 자율제어 통합 시스템</li> <li>○ CPS 기반 중대규모 정수장 자율제어 통합 시스템 적용 및 사업화 방안</li> <li>○ CPS 기반 정수장 운영 및 유지관리 매뉴얼</li> <li>○ 상수도 유지관리 의사결정 지원을 위한 인공지능 소프트웨어</li> <li>○ 상수도 시설물 고장 예지 및 건전성 관리 소프트웨어</li> <li>○ 혼합현실을 이용한 상수도 시설물 관리정보 다차원 가시화 장치 및 소프트웨어</li> </ul>		

<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허: SMART 분석 평균 B등급 이상 달성</li> <li>○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 국내·외 인증 2건 이상</li> <li>○ 사업화실적 5건 이상</li> <li>○ 정책활용실적 1건 이상</li> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 핵심기술 개발(1~2차년도) 이후 실용화(3~6차년도) 수행 여부 결정</li> <li>※ 2차년도 연차평가를 통해 핵심기술 목표달성(실험실 규모의 시작품 자동제어시스템 및 운영유지관리 기술개발) 및 계속수행 여부 판단할 예정</li> <li>○ 개발기술의 실증운영을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 정책활용을 위한 정책부서와 협의 병행 필요</li> <li>○ 과제 종료 후에도 기술인·검증, 매출실적 달성, 참여기업 해외진출을 위한 지속적인 노력 필요</li> </ul>

분야명	상하수도 지능형 관리 기술 개발 분야		
세부기술명	하수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술		
과제명	하수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술 개발		
추진단계	실증화	추진방식	개별형 또는 통합형 또는 연구단
총연구기간	'20년~'25년(6년 이내)	총연구비 (정부출연금)	'20년 10억원 내외 (총 6년 73억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 하수처리 공정 자율제어 기능의 통합 가상물리시스템(CPS) 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수처리 단위공정별 가상물리시스템(CPS, Cyber-Physical System) 개발</li> <li>○ 단위공정 가상물리시스템(CPS) 모듈 통합(시스템화)에 의한 자율제어 통합시스템 개발(유형별/규모별)</li> <li>○ 제어결과에 대한 신뢰성 제고 및 자기보정기능을 갖춘 하수처리 자율제어 기술 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 인공지능 및 혼합현실 기반의 하수도 시설 유지관리 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수도 시설 유지관리 의사결정 지원을 위한 인공지능 시스템 개발</li> <li>○ 하수도 시설별 고장 예지 및 건전성 관리 기술 개발</li> <li>○ 혼합 현실을 이용한 하수도 시설물 관리정보 가시화 기술 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가상물리시스템(CPS) 기반 자율제어 기술과 유지관리 기술이 통합 적용된 실증플랜트 구축 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 소규모 하수처리장 활용</li> <li>- 자율제어 기술 및 인공지능형 유지관리 기술 통합 적용</li> </ul> </li> <li>※ CPS 기반 자율제어 효율 및 성능 검증을 위한 하수처리 단위공정 그룹별 Pilot plant (500m<sup>3</sup>/일 이상) 검증</li> <li>※ 단기 및 장기운전을 통한 기술효과 검증</li> </ul> <input type="checkbox"/> 성능목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수처리장 공정제어 비용 10% 이상 절감, 유지관리비용 15% 이상 절감</li> <li>○ 현장 운전자 의사결정 대체비율 및 의사결정 정확도 제고 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 현장운전자 의사결정 대체비율, 의사결정 정확도 측정방법 및 실행계획은 연구자가 제시(처리수질 제시 포함)</li> </ul> </li> <li>○ 최적 공정제어 정확도 95% 이상 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 개발기술의 성능목표 달성을 객관적으로 입증할 수 있는 방법 제시</li> </ul> </li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수처리공정 유형별(일반/고도처리/막) CPS 기반 공정제어 하드웨어 및 소프트웨어</li> <li>○ CPS 기반 소규모 하수처리장 무인 자율제어 통합 시스템</li> <li>○ CPS 기반 중대규모 하수처리장 자율제어 통합 시스템 적용 및 사업화 방안</li> <li>○ CPS 기반 하수처리장 운영 및 유지관리 매뉴얼</li> <li>○ 하수도 유지관리 의사결정 지원을 위한 인공지능 소프트웨어</li> <li>○ 하수도 시설물 고장 예지 및 건전성 관리 소프트웨어</li> <li>○ 혼합현실을 이용한 하수도 시설물 관리정보 다차원 가시화 장치 및 소프트웨어</li> </ul>		

<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허: SMART 분석 평균 B등급 이상 달성</li> <li>○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성</li> <li>○ 국내·외 인증 2건 이상</li> <li>○ 사업화실적 6건 이상</li> <li>○ 정책활용실적 1건 이상</li> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 핵심기술 개발(1~2차년도) 이후 실용화(3~6차년도) 수행 여부 결정</li> <li>※ 2차년도 연차평가를 통해 핵심기술 목표달성(실험실 규모의 시작품 자동제어시스템 및 운영유지관리 기술개발) 및 계속수행 여부 판단할 예정</li> <li>○ 개발기술의 실증운영을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출</li> <li>○ 정책활용을 위한 정책부서와 협의 병행 필요</li> <li>○ 과제 종료 후에도 기술인·검증, 매출실적 달성, 참여기업 해외진출을 위한 지속적인 노력 필요</li> <li>○ 환경부 추진 예정인 하수처리시설 최적 운영시스템 관련 사업과 연계하여 과제 수행 필요</li> </ul>

분야명	상하수도 지능형 관리 기술 개발 분야		
세부기술명	상하수도 빅데이터 관리·해석 플랫폼 및 표준화 기술		
과제명	상하수도 빅데이터 관리·해석 플랫폼 및 표준화 기술 개발		
추진단계	공공활용	추진방식	개별형
총연구기간	'20년~'22년(3년 이내)	총연구비 (정부출연금)	'20년 5억원 내외 (총 3년 17억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 상하수도 데이터 통합 및 표준화 방안 제시 ○ 국내외 상하수도 빅데이터 관리 분석기술 현황 조사 및 분석 ○ 기존 상하수도 데이터 통합을 위한 데이터 표준화 가이드라인 수립  <input type="checkbox"/> 상하수도 데이터 통합/표준화 플랫폼 적용 및 평가 ○ 상하수도 빅데이터 플랫폼(안) 개발 - 활용성 극대화를 위한 플랫폼 및 표준화 모델 개발 - 해외 개발기술과 비교 평가표 제시 및 데이터 신뢰도 제시 ○ 상하수도 빅데이터 플랫폼 현장적용 및 개선효과 평가 - 상하수도 빅데이터 플랫폼을 통한 현장 적용(상하수도분야 각 1개씩)		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 ○ 상하수도 빅데이터 관리 시스템에 의한 운영 효율성 10% 제고 ※ 표준화 플랫폼 현장 적용을 통한 인력·운영비용 절감 기준 ○ 상하수도 빅데이터 관리 분석기술, 운영데이터 표준화, 빅데이터 플랫폼 구축 TRL 7단계 수준(실제 환경에 적용 가능)  <input type="checkbox"/> 성능목표 ○ 사용자 만족도 및 지속가능성 확보방안 - 상하수도 서비스에 대한 비용 지불의사 10% 향상 - 사용자 이용을 통한 개선사항 DB(Data Base) 구축 (1년 이상 운영) - 시스템 업데이트 버전 제시 및 유지관리 방안 제시 ※ 개발기술의 성능목표 달성을 객관적으로 입증할 수 있는 방법 제시		
최종 성과물(예시)	○ 상하수도 기존 데이터 및 빅데이터 통합관리 실증 소프트웨어 ○ 상하수도 빅데이터 서비스 표준(안) 프로그램 ○ 상하수도 빅데이터 플랫폼을 통한 사용자 만족도 평가 (서비스 기간 1년)		
최소 성과목표	○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 ○ 논문 : 게재 논문의 평균 질적 우수성(mrnIF 60 이상)달성 ○ 정책활용실적 2건 이상 ※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정		
유의·고려사항	○ 한국환경공단과의 '환경정보 융합 빅데이터 플랫폼' 및 K-water의 정보 시스템과의 연계/활용을 위한 협조 체계 구축 필요 ○ 개발기술의 수요처에 현장설치 및 검증을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준 이상의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출 ○ 정책활용을 위한 정책부서와 협의 병행 필요 ○ 동 과제 신청시 연구데이터 관리계획(DMP : Data Management Plan)을 제시		

분 야 명	상하수도 지능형 관리 기술 개발 분야		
세부기술명	사물인터넷/감성컴퓨팅 활용 상수도 웰니스 구현기술		
과 제 명	사물인터넷/감성컴퓨팅 활용 상수도 웰니스 구현기술 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	개발형
총 연구기간	'20년~'24년(5년 이내)	총 연구비 (정부출연금)	'20년 4억원 내외 (총 5년 48억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 옥내 설치형 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 기반 고해상도 스마트 수도미터 시스템 개발 <input type="checkbox"/> 고해상도 스마트 수도미터 장치 개발 <input type="checkbox"/> 데이터 수집 및 분석 소프트웨어 개발 <input type="checkbox"/> 빅데이터 기반의 물 사용패턴 분석기술 및 스마트 건강관리 연계 서비스 개발 <input type="checkbox"/> 수도물 내 맛·냄새·불쾌감 등 만족도 저해물질 분석을 위한 센서 및 장치 기술 개발 <input type="checkbox"/> 수도물 내 맛·냄새·불쾌감 분석 센서 및 장치 개발 <input type="checkbox"/> 수도물 내 맛·냄새·불쾌감 측정 데이터 수집 및 분석 소프트웨어 개발 <input type="checkbox"/> 감성 컴퓨팅 기반 수도물 만족도 평가기술 개발 <input type="checkbox"/> 수도물 만족도 및 감성지표 (웰니스 지표) 개발 <input type="checkbox"/> 수도물에 대한 소비자의 감성 예측기술 개발		
기술개발 목표	<input type="checkbox"/> 규격목표 <input type="checkbox"/> 사물인터넷 기반의 스마트 상수도 HW/SW <input type="checkbox"/> 성능목표 <input type="checkbox"/> 옥내 설치형 IoT 기반 고해상도 스마트 수도미터 기술 - 데이터 측정한계 5 mL 이하, 시간당 25회 이상 데이터 전송이 가능, 통신 성공률 99% 이상 - 대류영역 최대허용오차 ±2.0%, 소류영역 최대허용오차 ±5.0% ※ 스마트 수도미터 측정오차율 목표 : 수도미터기술기준 (산업통상자원부고시 제 2015-166호) <input type="checkbox"/> 수도물 내 맛·냄새·불쾌감 등 만족도 저해물질 분석을 위한 센서 기술 - 맛·냄새 측정 정확도 90% 이상 <input type="checkbox"/> 감성컴퓨팅 기반 수도물 만족도 평가기술 - 수도물 소비자 감성 예측 정확도 85% 이상 ※ 개발기술의 성능목표 달성을 객관적으로 입증할 수 있는 방법 제시		
최종 성과물(예시)	<input type="checkbox"/> IoT 기반 고해상도 스마트 수도미터 장치 및 데이터 수집·분석 소프트웨어 <input type="checkbox"/> 스마트 미터 측정자료를 활용한 빅데이터 기반의 물 사용패턴 분석 및 스마트 건강관리 연계 서비스 <input type="checkbox"/> 수도물 내 맛·냄새·불쾌감 분석 센서시스템 <input type="checkbox"/> 감성 컴퓨팅 기반 수도물 만족도평가 장비 및 해석 소프트웨어 <input type="checkbox"/> 수도물 감성지표 측정 가이드라인		
최소 성과목표	<input type="checkbox"/> 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 <input type="checkbox"/> 논문 : 게재 논문의 평균 질적우수성(mrnIF 60 이상) 달성 <input type="checkbox"/> 국내·외 인증 1건 이상 <input type="checkbox"/> 정책활용실적 5건 이상 ※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정		
유의·고려사항	<input type="checkbox"/> 개발기술의 수요처에 현장설치 및 검증을 위한 유관기관(지자체, 위탁운영기관 등)과의 MOU 수준의 협약체결이 필요하며, 과제 선정 후 전문기관으로 관련 서류 제출 <input type="checkbox"/> 정책활용(공정시험법 반영 등)을 위한 정책부서와 협의 병행 필요 <input type="checkbox"/> 수요자 중심의 시민참여형 리빙랩 기반 연구 추진		

## 9

## 수요대응형 물공급서비스 연구사업

## 가

## 사업제안요구서(RFP) 목록

연 번	분 야	공모 방법	추진단계	추진 방식	기술 개발 단계	과제명 또는 세부기술	지원 기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)
1	지능형 물공급관리 서비스	지정	실용화	통합	개발	비접촉식 유속계와 초음파센서를 이용한 하천 유량 및 유사량 조사기술 개발	3년 이내	5억원 내외 (총 3년 16억원 내외)

**나**

**세부사업별 사업제안요구서(RFP)**

분야명	지능형 물공급관리 서비스		
세부기술명	지능형 물공급관리 서비스		
과제명	비접촉식 유속계와 초음파센서를 이용한 하천 유량 및 유사량 조사기술 개발		
추진단계	실용화	추진방식	통합형
총연구기간	'20년~'22년 (3년 이내)	총연구비 (정부출연금)	'20년 5억원 내외 (총 3년 16억원 내외)
세부개발 대상기술	<p><b>&lt;총괄&gt; 하천 유량 및 유사량 조사기술 실증화</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하천 유량 및 유사량 조사기술 활용 소프트웨어(S/W)개발</li> <li>○ 첨단센서 기반의 하천 유량 및 유사량 조사기술 실증</li> <li>○ 비접촉식 유속계(레이다 및 영상 활용방식 포함)를 이용한 하천 유량 조사기술 표준화</li> <li>○ 초음파센서를 이용한 하천 유사량 조사기술 표준화</li> </ul> <p><b>&lt;세부1&gt; 비접촉식 유속계를 이용한 하천 유량조사기술 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비접촉식 유속계를 이용한 고정형 및 이동형 하천유량 조사기술 개발</li> <li>○ 국내 하천 유량조사를 위한 평균유속 환산 기술 개발</li> <li>○ 국내 하천별 비접촉식 유속계 적용 기법 개발</li> <li>○ 비접촉식 유속계 측정불확도 평가 기술 개발</li> </ul> <p><b>&lt;세부2&gt; 초음파센서를 이용한 하천 유사량 조사기술 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 초음파센서(side-looking방식)를 활용한 하천 부유사 조사 기술 개발</li> <li>○ 초음파센서(down-looking방식)를 활용한 부유사 공간 맵핑 기술 개발</li> <li>○ 초음파 산란도와 실측부유사 상관관계 도출 및 보정 기술 개발</li> <li>○ 부유사 자료를 활용한 총유사량 산정 기술 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<p><b>□ 규격 목표</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하천 유량 및 유사량 자동측정 활용 소프트웨어(S/W) 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비접촉식 하천 유량 계측시간 간격 5분 이내, 하폭에 따른 측선수 설정                   <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 유속 측선수 국제(ISO) 기준 참고</li> </ul> </li> <li>- 초음파센서(side-looking방식)를 활용한 하천 부유사 계측 시간 10분 단위 지속적 측정 및 탐지율 95% 이상</li> <li>- 초음파센서(down-looking방식) 부유사 농도 수심측정정밀도 20cm 미만</li> <li>- 규모별(국가하천, 지방하천) 하천 실증 운영 : 각각 1개소 이상, 홍수기/비홍수기                   <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 국가하천 유사량조사기술 1개소, 지방하천 유량조사기술 1개소 실증 운영</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>□ 성능 목표</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비접촉식 하천 유량 정확도 80% 이상</li> <li>○ 부유사 현장 샘플링 방식 대비, 초음파센서 기반 유사량 정확도 80% 이상</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비접촉식 유속계를 이용한 하천 유량 조사 소프트웨어(S/W), 운영매뉴얼</li> <li>○ 비접촉식 유속계를 이용한 하천 유량 측정 불확도 평가 가이드라인</li> <li>○ 초음파센서를 활용한 하천 부유사 조사 소프트웨어(S/W), 운영매뉴얼</li> <li>○ 초음파센서를 활용한 총유사량 산정 가이드라인</li> </ul>		
최소 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논문 표준화된 영향력지수(mrnIF) 평균 60 이상</li> <li>○ 특허 SMART분석 평균 B등급 이상</li> <li>○ 정책활용 2건 이상, 사업화 2건 이상               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 최종 성과계획 설정 시, 결과지표 또는 산출지표(질)를 50% 이상 설정</li> </ul> </li> </ul>		
유의·고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실제 대상하천에 실용화 연구 및 활용가능 하도록 홍수통제소 등 정책수행기관과 협력 필요</li> <li>○ 기존 재래식 방식(도섭법, 교량법 등)과 대비해 자동화된 하천 유량 및 유사량 조사 기술 및 소프트웨어(S/W) 개발을 통해 국내·외 사업화 전략 수립 제시</li> </ul>		

※ 참고 자료, 유속 측선 수 국제기준

표 4.3 유속 측선수 국제(ISO)기준

하폭 (m)	ISO 748		
	하폭에 따른 측선수		측선간격(m)
20 이하	하폭(m)	측선수	
	0 ~ 0.5	3 ~ 4	0.125 이하
	0.5 ~ 1	4 ~ 5	0.125 ~ 0.2
	1 ~ 3	5 ~ 8	0.2 ~ 0.375
	3 ~ 5	8 ~ 10	0.375 ~ 0.5
	5 ~ 10	10 ~ 20	0.5
	10 이상	20 이상	0.5 이상
20 이상	20개 이상 다만, 각 구간에서의 유량이 전체 유량의 5% 미만이 되도록 하여야 하며 가능한 한 10%를 초과하지 않아야 한다. 수로가 충분히 균등할 경우 위에서의 사항들과 상관없이 측선수를 줄이거나 측선간 간격을 균등히 하는 것도 가능하다.		

연번	분야	공모방법	추진단계	추진방식	기술개발단계	과제명 또는 세부기술	지원기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)
1	지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술	지정	실용화	개별	개발	Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기술 개발	4년 이내	5억원 내외 (총 4년 20억원 내외)
2		지정	실용화	개별	개발	분자생물학 기술 기반 유해 남조류 및 독소물질 동시 측정장치 개발	5년 이내	4억원 내외 (총 5년 25억원 내외)
3		지정	실용화	개별	개발	다중 생물센서 기반 생태독성 측정장치 개발	4년 이내	6억원 내외 (총 4년 25억원 내외)
4		지정	실용화	개별	개발	수생태계 유입 신종 오염물질 직독식 측정 기술 개발	5년 이내	5억원 내외 (총 5년 25억원 내외)
5		지정	실용화	개별	개발	퇴적물 원위치 오염조사를 위한 샘플러/센서 장착 ROV 개발	4년 이내	8억원 내외 (총 4년 30억원 내외)
6		지정	공공활용	개별	응용	신종 미량 오염물질 수생태계 유입 부하량 예측 기술 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 12억원 내외)
7		지정	공공활용	개별	응용	이상강우 대응 수생태계 장기 지표수-지하수 통합 유출 예측 기술 개발	5년 이내	7억원 내외 (총 5년 28억원 내외)
8		지정	공공활용	개별	응용	지문화 기술을 이용한 총 유기탄소(TOC) 기원 추적 기술 개발	4년 이내	6억원 내외 (총 4년 16억원 내외)
9		지정	공공활용	개별	응용	어류 이동성 기반 하천의 수생태계 종적 연결성 평가기술 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 15억원 내외)
10		지정	공공활용	개별	응용	정수생태계 변화예측 모델 개발	5년 이내	6억원 내외 (총 5년 25억원 내외)
11		지정	공공활용	개별	응용	보 운영에 따른 하천 퇴적물 거동예측 및 수생태계 영향 예측 기술 개발	5년 이내	8억원 내외 (총 5년 35억원 내외)
12		지정	공공활용	개별	응용	유역환경변화를 고려한 생태유량 취약성 평가 및 수질-수문-수생태 연계기술 개발	6년 이내	9억원 내외 (총 6년 40억원 내외)

**나**

**세부사업별 사업제안요구서(RFP)**

분 야 명	지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술		
세부기술명	지능형 수생태계 건강성 위협요인 측정 및 모니터링 기술		
과 제 명	Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기술 개발		
추 진 단 계	실용화	추 진 방 식	개별형
총 연구기간	4년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 5억원 내외 (총 4년 20억원 내외)
세부개발 대상기술	<p><input type="checkbox"/> Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기 요소기술 및 시제품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기 시제품 설계 및 개발</li> <li>○ 미세조류 이미지 및 입자 분석을 위한 최적 유체 유동 및 미세조류 입자 분석 알고리즘 개발(유량, 유속 등)</li> <li>○ 미세조류 이미지 및 입자 분석을 위한 이미지 측정, 분석 프로그램 개발</li> <li>○ 미세조류 지능형 온라인측정기를 위한 유체 및 입자 분석 알고리즘, 이미지 측정 분석기술 기능개선 및 비교 연구</li> <li>○ 최적 마이크로유체 장치(Microfluidic device) 설계 및 제작</li> <li>○ 미세조류 지능형 온라인측정기 획득 이미지 분석을 위한 이미지 아카이브 DB 체계 구축 및 프로그램 개발</li> <li>○ 종 정보 및 현미경 이미지 라이브러리 구축을 위한 연구자용 이미지 아카이브 DB 체계 개선 및 입력 프로그램 개발</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기 시제품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기 시제품 설계 및 개발</li> <li>○ 시제품 구동 통합 시스템 운용 S/W 개발(측정 및 분석, 장치 구동 통합 소프트웨어 개발 등)</li> <li>○ 온라인 통신 프로토콜(한국환경공단 TMS 운영기준 준용) 및 UI, 웹 및 앱 프로그램 개발</li> <li>○ 미세조류 지능형 온라인 측정기를 위한 유체 및 입자 분석 알고리즘 및 이미지 측정 분석기술 개선</li> <li>○ Cell image 판별을 위한 지능형 이미지 및 정보 분석 기술 개발</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기 현장 적용 및 최적화 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기 제품(H/W, S/W) 개발, 현장 적용성 평가 및 운영 매뉴얼 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 자동 연속 측정형 - 하천 및 상수원 관리용(남조류, 기타 식물 플랑크톤 측정)</li> <li>※ 수동 측정형 - 수생태건강성 평가용(부착돌말 측정)</li> <li>※ 장치 기능별(측정부, 구동부, 분석부) 설계 및 개발</li> </ul> </li> <li>○ 현장 적용을 통한 미세조류 지능형 온라인측정기를 위한 유체 및 입자 분석 알고리즘, 이미지 측정 분석기술 최적화·고도화 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 유체 및 입자 분석 및 측정 정확도(속 수준에서 육안 중 동정(전문가 구축 영상 라이브러리) 대비 자동 분석 정확도 90% 이상) 및 정밀도(동일프레임 반복 측정 정밀도 95%이상) 현장 검증</li> </ul> </li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장 적용을 통한 Cell image 판별을 위한 지능형 이미지 및 정보 분석 기술 최적화·고도화 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 상수 취수원 및 취·정수장 주요 출현종(40분류군 이상)에 대한 종 정보 및 현미경 이미지 라이브러리 구축 및 세포수 계수 및 군체 계수 기준 알고리즘 개발</li> <li>※ 수생태 건강성 평가 대상 출현 부착돌말 분류군 (60분류군 이상)에 대한 종 정보 및 현미경 이미지 라이브러리 구축 및 세포수 계수 및 군체 계수 기준 알고리즘 개발</li> </ul> </li> <li>○ 측정기 오염관리 및 센서위성 자동화 등 최적 운영관리기술 완성</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>기술개발 목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이미지 획득능 : 10fps 이상</li> <li>- 측정범위 : 2~300<math>\mu</math>m</li> <li>- 식별가능 해상도 : 1<math>\mu</math>m이상 구분이 가능한 광학모듈 개발</li> <li>- 측정항목 : 7항목 이상(길이, 넓이, 직경, 면적, 세포수 계수, 군체 계수 등)</li> <li>- 측정정확도 : 속 수준 동정(전문가 또는 전문가 구축 표준 영상 라이브러리) 정확도 90% 이상  <math display="block">\frac{\text{분류군구분(속수준)}(\text{실제대상분류군인식결과(장치)}/\text{단위영역})}{\text{분류군구분(속수준)}(\text{실제대상분류군인식결과(전문가)}/\text{단위영역})} &gt; 0.9</math> </li> <li>- 측정정밀도 : 반복측정 신뢰도 95%이상</li> <li>- 속 수준 최소 50개 이상 동정 가능</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품 매뉴얼 (장치 설치 및 운영, 정도관리, 조류 분류군별 분석기술)</li> <li>- 제품 디자인 등록 및 장치 특허</li> <li>- 측정 분석 프로그램 및 앱 프로그램 소프트웨어 등록</li> </ul> </li> <li>○ 미세조류 지능형 온라인 측정기를 위한 유체 및 입자 분석 알고리즘 및 이미지 측정 분석 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유체 및 입자 이미지 측정, 분석 알고리즘 및 프로그램</li> </ul> </li> <li>○ Cell image 판별을 위한 지능형 이미지 및 정보 분석 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 종 정보 및 현미경 이미지 라이브러리 DB(총 250 분류군 이상)</li> </ul> </li> <li>○ 유지관리를 위한 참조 조류DB 공유 플랫폼 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자 중심의 새로운 조류종 식별을 위한 자료 동화 알고리즘</li> <li>- DB 공유를 통한 조류 종 판정 서비스 제공 플랫폼</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업화실적 1건 이상</li> <li>○ 현장적용 1건 이상</li> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 등록</li> <li>○ 논문 : 평균 mrnIF 60 이상 논문 게재</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종 정보 및 현미경 이미지 라이브러리의 분류군 범위는 동 과제의 수요기관과 협의를 통해 조정 가능</li> <li>○ 온라인 측정기 현장 적용 및 검증 시 국립환경과학원의 참여 필요</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> </ul>

분 야 명	지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술		
세부기술명	지능형 수생태계 건강성 위협요인 측정 및 모니터링 기술		
과 제 명	분자생물학 기술 기반 유해 남조류 및 독소물질 동시 측정장치 개발		
추진 단계	실용화	추진 방식	개별형
총 연구기간	5년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 4억원 내외 (총 5년 25억원 내외)
세부개발 대상기술	<p><input type="checkbox"/> 대용량 수질시료 내 유해 남조류/유해독소물질 신속 농축/분리/정제용 무동력 시료전처리 공정 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 핵산 기반 분석을 위한 핵산 분리 및 정제를 위한 버퍼 설계 및 제작</li> <li>○ 수질시료 내 유해 남조류 농축을 위한 다기능 나노구조체 개발</li> <li>○ 수질시료 내 유해 남조류 농축률 및 농축속도 최적화</li> <li>○ 수질시료 내 유해 독소물질 정제 기술 개발 및 최적화</li> <li>○ 대용량 환경 시료 농축을 위한 미세유체기반 무동력 카트리지 제작 및 최적화</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 유해 남조류 및 유해 독소물질 검출을 위한 센싱기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유해 남조류 판별 및 유해 독소인자 고특이적 검출모델 설계</li> <li>○ 유해 남조류와 유해 독소인자를 선별적으로 구별할 수 있는 바이오 프로브 설계</li> <li>○ 다종 유해 남조류 동시 측정을 위한 휴대가 가능한 무동력 중합효소 연쇄반응(PCR, Polymerase Chain Reaction)칩 개발</li> <li>○ 다종 유해 독소물질 동시 측정을 위한 휴대가 가능한 무동력 바이오센서 개발</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 소형화, 경량화된 통합형 제품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 센서 제작기술을 시료처리기술과 연계</li> <li>○ 정보 시스템 통합 환경 S/W 구축</li> <li>○ 통합 시스템을 이용한 DB 구축</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 분자생물학 기술 기반 유해남조류 및 독소물질 동시 측정장치 최종 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유해남조류/유해 독소물질 농축 모듈 및 유해남조류/유해독소 판별-검출모델 개발 및 연동기술 개발</li> <li>○ 유해남조류/유해 독소물질 농축 기술 최적화 및 판별-검출 센싱기술 등 모듈 통합화를 통한 프로토타입 개발</li> <li>○ 채취/농축/분리 카트리지 시제품 제작 및 센싱기술의 성능개선, 소형화, 경량화된 통합형 제품 개발</li> <li>○ 채취/분리/농축 시제품 제작 및 검출기술 최적화, 소형화, 경량화된 통합형 제품 최적 기술 개발</li> <li>○ 현장적용을 위한 판별 및 독소 인자 검출기술 최적화</li> <li>○ 정보시스템 통합 환경 S/W 및 통합 시스템을 이용한 DB 구축</li> </ul>		

<p style="text-align: center;"><b>기술개발 목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장에서 유해 남조류들을 동시에 검출할 수 있는 외부 펌프가 필요 없는 저비용 휴대용 PCR 검출 장치 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 측정 대상 유해 남조류 : 4개 속 10종 이상</li> <li>- 측정 시간 : 2시간 이하</li> <li>- 측정 민감도 : 1CFU/ul 이하(유사 RT-PCR 기술 민감도 : 1CFU/ul)</li> <li>- 측정 방식 : PCR, RT-PCR</li> <li>- 측정 물질 : 유전자</li> <li>- 유해남조류 판별 특이도 및 선택성 90%이상</li> </ul> </li> <li>○ 현장에서 유해 독소물질들을 동시에 검출할 수 있는 외부 동력이 필요 없는 저비용 휴대용 바이오센서 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 측정종류 : 3종 이상</li> <li>- 측정 민감도 : 10ppt 이하(유사 면역크로마토그래피 기술 민감도 : 1ppb)</li> <li>- 측정 시간 : 20분 이하</li> <li>- 측정 방식 : Immunochromatography, Colormetric Analysis</li> <li>- 측정 물질 : 유해 독소(Microcystin LR, RR, YR 필수 포함, 4종 이상)</li> <li>- 유해독소 인자 특이도 및 선택성 90%이상</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유해 남조류 및 유해 독소물질들을 동시 측정 장치 및 센서(소형화, 경량화된 통합형 제품) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유해 남조류 다중 판별을 위한 PCR칩</li> <li>- 유해 독소물질 다중 검출을 위한 외부동력이 필요 없는 바이오센서</li> <li>- 분석기기 소형화를 통한 현장 측정용 유해 남조류 및 독소물질 측정기술</li> </ul> </li> <li>○ 유해남조류 및 유해 독소물질 동시 측정 장치 및 센서에 대한 현장 매뉴얼 및 가이드라인 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 디바이스 보관 및 운용 가이드라인</li> <li>- 시료 현장 전처리 방법 프로토콜</li> </ul> </li> <li>○ 유해남조류 및 유해 독소물질 동시 측정 관련 분석결과 DB 및 측정지표 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실제 유해독성물질과 유해남조류 군집 수에 따른 분석결과 DB</li> <li>- 분석 데이터를 활용한 오염도 측정지표</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업화실적 1건 이상</li> <li>○ 현장적용 1건 이상</li> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 등록</li> <li>○ 논문 : 평균 mnlF 60 이상 논문 게재</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상 유해 남조류 및 유해 독소의 종류와 측정범위 등은 개별적으로 동 과제의 수요기관과 협의를 통해 조정 가능</li> <li>○ 시작품의 현장 적용 및 검증 시 국립환경과학원의 참여 필요</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> </ul>

분 야 명	지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술		
세부기술명	지능형 수생태계 건강성 위협요인 측정 및 모니터링 기술		
과 제 명	다중 생물센서 기반 생태독성 측정장치 개발		
추진 단계	실용화	추진 방식	개별형
총 연구기간	4년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 6억원 내외 (총 4년 25억원 내외)
세부개발 대상기술	<p>□ 생태독성 시험생물종 3종(생산자, 소비자, 분해자: 국내산 시험종 1종 이상)을 적용한 다중 생물센서 기반 온라인 생태독성 측정장비 요소기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다중 생태독성 측정장비 시작품(모듈별) 상세 설계구동 알고리즘 개발</li> <li>○ 다중 생태독성 측정장비 개발 컨셉 및 모듈별 설계안 도출</li> <li>○ 장치 기능 및 생물센서 모듈별 설계·제작·측정 장치 관리 파라미터 개발</li> <li>○ 생물센서 유지 및 공급 기술 설계 및 모듈연동 및 구동 S/W 설계</li> </ul> <p>□ 생물센서별 기존유해물질 독성 평가 라이브러리 구축 및 독성평가 프로그램 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 기존 유해물질 90종 이상(중금속, 농약, 산, 염기 등 성상별, 혼합독성 물질, 수질기준 대상물질 및 주요 수질사고 물질 등) 및 신규 유해물질 20종 이상에 대한 독성평가 라이브러리 구축 아카이브 DB 구축 및 실험 조건, 결과 입력 프로그램 개발</li> <li>※ 물벼룩시험 1TU 값 해당 농도에 대한 시험생물 3종에 대한 독성도 지수값(TI 등) 라이브러리 구축</li> <li>※ 독성평가 측정 데이터 및 라이브러리 검증 : 기존유해물질 일부 반복실험 및 현장 혼합독성 평가 실험 등 라이브러리 추가</li> <li>○ 생태독성 시험생물종 3종(생산자, 소비자, 분해자: 국내산 시험종 1종 이상) 선정 및 독성 반응 민감도 기존 대비 개선 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 생물센서 종류별 동일 농도 표준 독성물질(중크롬산칼륨(<math>K_2Cr_2O_7</math>, potassium dichromate 기준)에 대한 동일 반응 시간 기준 기존 유사 생물센서 종류별 반응 시간 대비 20% 단축</li> </ul> </li> <li>○ 시험생물 개별 독성도 지수(TI, TU, %, 등) 및 통합 독성도 지수 개발</li> <li>○ 덤러닝(D/L) 기반의 통합 경보 지수(Alarm index) 개발</li> <li>○ 테스트베드 선정 및 시험 계획 수립 : 체크리스트 제작</li> </ul> <p>□ 생태독성 시험생물종 3종(생산자, 소비자, 분해자: 국내산 시험종 1종 이상)을 적용한 다중 생물센서 기반 온라인 생태독성 측정장비 시제품 제작</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다중 생태독성 측정장비 기능 및 디자인 제작</li> <li>○ 다중 생태독성 측정장비 측정 및 분석, 장치 구동 통합 소프트웨어 제작</li> <li>○ 다중 생태독성 측정장비 운영 프로그램 제작(PC, 앱)</li> <li>○ 다중 생태독성 측정장비 통신 프로토콜 제작(한국환경공단 기준 준용)</li> </ul> <p>□ 생태독성 시험생물종 3종(생산자, 소비자, 분해자: 국내산 시험종 1종 이상)을 적용한 다중 생물센서 기반 온라인 생태독성 측정장비 시제품 현장 적용 및 성능 최적화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 테스트베드 현장 시운전을 통한 성능 최적화 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 취정수장, 수질측정망 또는 공공하수처리장 1곳 6개월 시범 적용</li> <li>※ 테스트베드 시험 결과 반영 시제품 개선</li> <li>※ 개선 전후 대비표 작성 (수정보완 사항)</li> </ul> </li> <li>○ 제품 매뉴얼 및 카탈로그, 기술자료 제작</li> </ul>		

<p><b>기술개발 목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생태독성 시험생물종 3종을 적용한 다중 생물센서 기반 온라인 생태독성 측정 장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생태독성 시험생물종 3종(생산자, 소비자, 분해자: 국내산 시험종 1종 이상) 확보</li> <li>- 생태독성 시료 측정 시간 기존 30분에서 20분으로 단축</li> <li>- 측정 민감도(반응시간): 표준 독성물질(중크롬산칼륨(<math>K_2Cr_2O_7</math>, potassium dichromate 기준) 동일 농도에 대한 독성 반응 시간 기준 기존 유사 생물센서(유사 종) 대비 20% 개선</li> </ul> </li> <li>- 생태독성 시험생물종 3종(생산자, 소비자, 분해자: 국내산 시험종 1종 이상) 생물센서를 적용한 다중 생물센서 기반 온라인 생태독성 측정장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 장비 최소 성능 : 주요 수질오염물질(최소 10종 이상)의 국내외 환경기준 수준에서 센서 작동 가능</li> </ul> </li> <li>○ 생태독성 라이브러리, 딥러닝(D/L) 기반 경보지수(Alarm Index) 및 생태독성 평가 S/W 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생태독성평가 라이브러리 : 기존 유해물질 90종 이상 (중금속, 농약, 산, 염기 등 성상별, 혼합독성 물질, 수질기준 대상물질 및 주요 수질사고 물질 등) 및 신규 유해물질 20종 이상에 대한 독성 평가 및 물벼룩시험 1TU 값 해당 농도에 대한 시험생물 3종의 독성도 지수값(TI 등) 제공</li> <li>- 딥러닝 기반 통합 알람 인덱스 및 생태독성 평가 S/W 개발을 위한 딥러닝 알고리즘 개발</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생태독성 시험생물종 3종(생산자, 소비자, 분해자: 국내산 시험종 1종 이상)을 적용한 다중 생물센서 기반 온라인 생태독성 측정 장비 1식 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품 및 운영관리 매뉴얼</li> <li>- 생태독성 측정 및 장비 운영 프로그램(PC, 앱)</li> </ul> </li> <li>○ 생물센서(생태독성 측정장비) 배양 및 관리 매뉴얼 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 테스트베드 시범 적용 및 현장 시험 결과 보고서 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 취정수장, 수질측정망 또는 공공하수처리장 1곳 6개월 시범 적용</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ 생태독성 라이브러리, 딥러닝(D/L) 기반 생태독성 알람 인덱스를 활용한 생태독성 평가 S/W 1식 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 경보 기준 설정과 독성평가를 위한 생태독성 라이브러리, 딥러닝(D/L) 기반 통합 알람 인덱스 및 환경분석, 생태독성 반응 빅데이터 결과 해석용 S/W</li> <li>- 생물센서별 장치 표준물질 독성 평가 라이브러리(기존 유해물질 90종 이상 및 신규 유해물질 20종 이상)</li> <li>- 생태독성 검출한계 측정 기준 개발 : 물벼룩시험 1TU 값 해당 시험생물 3종에 대한 독성도 지수값(TI 등) 라이브러리</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업화실적 1건 이상</li> <li>○ 현장적용 1건 이상</li> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 등록</li> <li>○ 논문 : 평균 mrnIF 60 이상 논문 게재</li> </ul>
<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종 정보 및 현미경 이미지 라이브러리의 분류군 범위는 동 과제의 수요기관과 협의를 통해 조정 가능</li> <li>○ 온라인 측정기 현장 적용 및 검증 시 국립환경과학원의 참여 필요</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> </ul>

분 야 명	지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술		
세부기술명	지능형 수생태계 건강성 위협요인 측정 및 모니터링 기술		
과 제 명	수생태계 유입 신종 오염물질 직독식 측정기술 개발		
추진 단계	실용화	추진 방식	개별형
총 연구기간	5년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 5억원 내외 (총 5년 25억원 내외)
세부개발 대상기술	<p>□ 프탈레이트 오염물질 현장 직독식 센서 개발 및 최적화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 물리, 화학, 생물학적 또는 융합기술을 이용한 2종 프탈레이트 오염물질 타겟 선택적 인식체/리셉터 개발</li> <li>○ 인식체/리셉터 선택성과 친화도 검증 및 구조 최적화</li> <li>○ 민감도 향상을 위한 오염물질 측정 신호 증폭 기술 개발</li> <li>○ 직독식 센서 측정에 특화된 시료 농축 기술 개발</li> </ul> <p>□ 프탈레이트 오염물질 현장 직독식 센서 시제품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인식체/리셉터 탑재된 센서 디자인 및 플랫폼 구성</li> <li>○ 센서 소자 최적화 및 성능 평가</li> <li>○ 직독식 센서 구성 설계 및 탐지 특성 검토</li> </ul> <p>□ 프탈레이트 오염물질 현장 직독식 센서 현장 적용 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 랩스케일에서 성능 검증 및 운영 프로토콜 도출</li> <li>○ 상수원, 방류구, 정수장 등 현장 내 측정 시스템 구축 및 성능 평가</li> <li>○ 실증 측정 데이터를 기반으로 수생태 유입 해석</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신종 유해화학물질 중 수생태계에서 중요하게 관리되어야 하는 내분비계 장애물질 프탈레이트 2종에 대한 물리, 화학, 또는 생물학적 리셉터 개발 및 직독식 탐지 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 측정 방식: 직독 연속식(1시간 간격 연속) 또는 1회성 측정(반응 시간: 30분 이내)</li> <li>- 시료의 농축 시간: 30분 이내</li> <li>- 시료 농축 비: 1/10,000</li> <li>- 시료와 반응시간: 30분 이내(시료 농축시간 + 반응시간: 1시간 이내)</li> <li>- 측정 민감도: 10ppb ~ 10ppm(농축수 기준) <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 배출허용기준이 있는 프탈레이트의 경우 허용기준을 고려하여 측정범위를 산정하고, 허용기준이 없는 경우 DEHP의 배출허용농도를 기준으로 범위 산정(DEHP의 배출허용기준은 청정지역 20 ppb 이하, 그밖의 지역은 200 ppb 또는 특례지역은 800 ppb 이하 (수질오염물질의 배출허용 기준 참고, 2019년 1월 1일 시행))</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ 현존 기술 대비 측정시간 80% 이상 감소 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 기존 샘플링/기기분석을 통한 측정시간을 6시간 정도로 산정</li> </ul> </li> </ul>		

<p style="text-align: center;"><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 프탈레이트 오염물질 측정을 위한 직독식 탐지 리셉터 및 센서 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미량유해화학물질 중 수생태계로 유입 가능성이 높으면서, 위험 수준이 높은 내분비계장애물질인 프탈레이트 오염물질을 현장에서 직독식으로 탐지할 수 있는 기술</li> <li>- 오염물질을 선택적으로 인식할 수 있는 물리, 화학 또는 생물학적 리셉터 기술</li> <li>- 폐수 배출 현장이나 수계 유입지역에 설치하여 직독식으로 측정할 수 있는 센서</li> <li>- 물리, 화학, 생물학적 리셉터 개발에 기반한 현장에서 대상 프탈레이트 오염물질을 1시간 이내 직독으로 탐지할 수 있는 센서 기술</li> </ul> </li> <li>○ 직독식 탐지 리셉터 및 센서 시스템 현장 매뉴얼 및 가이드라인 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장 직독식 측정을 위한 탐지 센서 운용 프로토콜</li> <li>- 현장 탐지 센서, 측정 소프트웨어 및 현장 탐지 시스템 운용 가이드라인</li> <li>- 수생태계 실증화를 위한 탐지 센서 설치 및 운용 가이드라인</li> </ul> </li> <li>○ 상수원, 폐수, 방류수 내 대상 프탈레이트 오염물질 실증 측정 DB</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업화실적 1건 이상</li> <li>○ 현장적용 1건 이상</li> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 등록</li> <li>○ 논문 : 평균 mrnIF 60 이상 논문 게재</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비농축방식 분석기술도 신청 가능하며 이 경우 기술개발목표는 연구자가 제시</li> <li>○ 전국단위 프탈레이트 오염물질 DB 구축 및 확대 적용 방안 도출</li> <li>○ 오염물질 타겟 리셉터가 탑재된 센서 시제품은 3차년도까지 개발 완료</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> </ul>

분 야 명	지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술		
세부기술명	지능형 수생태계 건강성 위협요인 측정 및 모니터링 기술		
과 제 명	퇴적물 원위치 오염조사를 위한 샘플러/센서 장착 ROV 개발		
추 진 단 계	실용화	추 진 방 식	개별형
총 연구기간	4년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 8억원 내외 (총 4년 30억원 내외)
세부개발 대상기술	<p><input type="checkbox"/> 무인 수중 원격조종 장치(ROV, remotely-operated vehicle) 운영시스템 기반 퇴적물 원위치 오염조사를 위한 시스템 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 퇴적물 오염 조사가 가능한 ROV 선정 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 최소성능 : 기술개발목표 달성 가능한 ROV 선정</li> </ul> </li> <li>○ ROV 육상 launching이 가능한 크레인 개발</li> <li>○ 소나(sonar)를 이용한 담수 환경에서 ROV positioning 기술 검증</li> <li>○ ROV launching, 오염퇴적물 위치에 거치 등 성능 평가</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 최적 기능 발현 센서 장착 기술 개발 및 탑재 후 현장 테스트</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 바닥상태(굴곡, 하상재료, 딱딱한 정도, 퇴적물 두께 등) 센싱 기술 탑재</li> <li>○ 최대 20cm 깊이의 퇴적물 공극수 내 생지화학지표인 용존산소, 영양염류 용출, 유기성 침전물 농도 센싱 및 측정기술 개발(depth profiling) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 퇴적물 오염정도를 파악하기 위한 생지화학 반응의 부산물(O<sub>2</sub>, N, P, S, Fe, Mn 등)을 측정</li> <li>- gold amalgamated voltammetric microelectrode 및 유사기술을 이용한 퇴적물 비교란/비파괴 공극수 센싱 기술 ROV 적용</li> </ul> </li> <li>○ 다양한 담수환경(pH, 염도, 온도, SS 농도, 영양상태)에 따른 센서 신뢰도 검증</li> <li>○ 퇴적물 공극수 조사가 가능한 센서를 ROV에 탑재 후 현장 테스트 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 퇴적물이 상승수로 용출되는 오염물질의 플럭스 측정을 위한 ROV 탑재 가능 플럭스챔버 개발 및 operating 기술 개발</li> <li>- ROV를 이용하여 저서생물체에 농축되는 오염물질 샘플링을 위한 passive sampler 설치/회수 장치 개발 및 operating 기술 개발</li> </ul> </li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 주상 퇴적물 시료채취(sediment core) 및 표면 퇴적물 시료채취(surficial sediment)가 가능한 샘플러 및 장착 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시료채취기(core) 거치 후, 퇴적물 삽입 및 채취(20cm 깊이 이상) 기술 개발</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 센서 및 샘플러 ROV 탑재 기술 개발 및 현장 테스트</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대형댐, 하구둑, 하천, 농업용 저수지 등 국내담수환경에 적용</li> <li>○ 인력 샘플링과 ROV의 성능 비교/검증/최적화</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 적용처 확대 방안 추진을 위한 기술개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장 테스트를 통한 센서 고도화 기술 개발, positioning 정밀도 향상 기술 개발, ROV 내구성 향상 기술 개발</li> </ul>		

<p><b>기술개발 목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 하상 퇴적물 조사를 위한 ROV 운반체 개발 및 기능 개선(add-on) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 크레인이 장착된 중형 SUV 또는 소형 pickup truck 개발</li> <li>○ ROV의 정확한 위치를 파악하기 위한 positioning 기능(음파탐지, 모션센서, GPS 기능) 장착</li> <li>○ 작동 범위 : 조종센터에서부터 반경 300m 이내, 최대 수심 50m에 위치한 퇴적물 오염 조사 가능</li> <li>○ ROV 체원 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 부피 0.7m<sup>3</sup> 이내, 총 무게 70kg 이내, 1,200HTVL 이상</li> <li>- 4K 이상 고해상도 동영상 카메라, 3,200루멘 이상 조명</li> <li>- 4시간 이상 작업 가능한 배터리 장착</li> <li>- 10kg 이상의 장치를 장착하고 오염퇴적물 조사 가능, 10kg 이상의 퇴적물 시료 채취 가능</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ ROV 장착 센서 스펙 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공극수내 중요 생지화학적 인자인 용존산소(O<sub>2</sub>) 및 영양염류(C, N, P, Fe, Mn, S) 측정 최대 15cm까지 가능</li> <li>- 공극수 기준 검출한계 100ppb 이상</li> </ul> </li> <li>○ ROV 장착 passive 샘플러 스펙 : 주상시료 20cm 이상까지 가능</li> <li>○ 퇴적물 원위치 샘플러 설치 위치 : 퇴적물 조사 분야에서 널리 이용되는 다양한 샘플러 최대 수심 50m 이내 물환경에 설치 가능</li> </ul>
<p><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 국내 하천 및 호소수 퇴적물 오염조사에 적용 가능한 ROV 거치용 샘플러 및 센싱 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 퇴적물 공극수 오염조사, passive sampler 설치 및 회수, 플릭스 챔버 설치 및 회수, 시료 채취 가능하며 육상차량에서 조종 가능한 ROV</li> <li>○ ROV 조종, 샘플링 및 센싱과 연계된 프로그램</li> <li>○ ROV 운반 및 launching용 육상 운반체</li> <li>○ 퇴적물 in-situ/ex-situ 조사를 위한 공극수 생지화학적 인자인 용존산소, 영양염류 용출, 유기성 침전물 센싱 기능 장착 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 퇴적물 in-situ 조사를 위한 샘플러 및 플릭스 챔버 설치 및 회수 기능 장착</li> <li>- 퇴적물 ex-situ 조사를 위한 그랩 시료 채취 기능 장착</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<p><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업화실적 2건 이상</li> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 등록</li> <li>○ 논문 : 평균 mrnIF 60 이상 논문 게재</li> </ul>
<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장테스트 시 국립환경과학원 등 유관기관 참여 필수</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> </ul>

분 야 명	지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술		
세부기술명	수생태계 건강성 위협 유해물질 유입 예측 및 오염원 추적기술		
과 제 명	신종 미량 오염물질 수생태계 유입부하량 예측기술 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	개별형
총 연구기간	4년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 4억원 내외 (총 4년 12억원 내외)
세부개발 대상기술	<p>□ 빅 데이터와 인공지능을 활용한 신종 미량오염물질 검출 시스템 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신종 미량오염물질 중 대상물질 선정 및 국내 수계 실측 DB 구축</li> <li>○ 기존 오염물질과 신종 미량오염물질을 신속하게 구분 및 파악 할 수 있는 분석 방법 및 절차 개발</li> <li>○ 신종 물질을 구별할 수 있는 분석 알고리즘 개발</li> <li>○ 신종 미량물질을 검출하고 농도 분석 및 특성 파악이 가능한 인공지능 모델 개발 및 시범지 유역 적용</li> </ul> <p>□ GIS 기반의 환경 빅데이터를 활용한 신종 미량오염물질 예측 모델 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신종 미량오염물질의 오염원 배출 특성 도출(오염원 농도 및 부하량)</li> <li>○ 신종 미량오염물질과 환경변수(수질, 수문, 기상학적 변수)와의 관계 도출</li> <li>○ 신종 미량오염물질의 수계유입·거동 예측 모델 개발·적용을 위한 시범지역 GIS기반 입력자료 DB 구축</li> <li>○ 신종 미량오염물질의 수계 유입 예측이 가능한 인공지능 기반의 예측 기법 및 모델 개발</li> <li>○ 신종 미량오염물질 예측 모델 시나리오 분석 및 민감도 평가(타당성 검증 및 확보)</li> <li>○ 기존 수치모델과의 성능 비교 및 검증</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인공지능기반 신종 미량오염물질 농도 검출 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 24시간 이내 신종 미량오염물질 검출 후 농도 분석 및 특성 파악이 가능한 인공지능 모델 개발 및 적용</li> <li>※ 검출 정확도 90% 이상</li> </ul> </li> <li>○ 신종 미량오염물질의 수계유입 거동 및 반응기작 예측 모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 40개 이상 화학물질을 예측할 수 있는 GIS 기반 예측 모델 개발</li> <li>- 물리화학적 특성 분석을 위한 인공지능 기반 알고리즘 개발</li> <li>※ R<sup>2</sup> 0.70 이상, 기존 알고리즘 대비 정확도 20% 이상 향상</li> <li>- 인공지능 기반 농도 및 특성예측 시스템 개발</li> <li>※ 정확도 90% 이상</li> <li>- 한국형 모델 신뢰도 향상</li> <li>※ 기존 모델 예측 성능 대비 신뢰도 70% 향상</li> </ul> </li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빅 데이터와 인공지능을 활용한 신종 미량오염물질 검출 시스템 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존의 표준물질 기반의 분석 방법에서 벗어나 방대한 양의 질량분석결과를 바탕으로 신종 미량오염물질을 신속하게 파악 할 수 있는 시스템</li> <li>- 대용량의 질량분석자료(Full-scan data)를 이용하여 획득한 빅 데이터를 인공지능기법으로 학습하게 하여 신종 미량오염물질의 특성 및 농도를 파악할 수 있는 시스템</li> </ul> </li> <li>○ GIS 기반의 신종 미량오염물질 오염원 DB <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신종 미량오염물질이 수체에 유입되는 수문학적인 경로를 모의하기 위한 오염원의 공간적 분포, 토지이용, 토양 정보 등 상세하고 다양한 GIS 기반의 환경 자료로 활용</li> </ul> </li> </ul>		

<p><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 2건 이상</li> <li>○ 현장적용 1건 이상</li> <li>○ 특허 : SMART 분석 평균 B등급 이상 등록</li> </ul>
<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관련 DB는 기존에 국가 GIS DB(비오톱, 생태지도 등)로 운영되고 있는 자료의 활용을 우선 고려</li> <li>○ DB구축 및 모델 개발은 시범지역을 대상으로 적용 및 검증</li> <li>○ 전국단위 DB구축 및 확대적용 방안 도출</li> <li>○ 정책활용 형태 예시(법률 제·개정, 고시/예규/훈령 반영, 국내외 시험법 표준화, 중장기 국가계획 등) 구체적으로 제시</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> <li>○ 대상물질은 45개 물질군의 85개 항목 중 수계에서 주로 나타나는 항목 선정 후 제시(국립환경과학원 신중 유해물질 전국 조사 결과 참고)</li> <li>○ 신청시 연구데이터 관리계획(DMP, Data Management Plan) 작성 필요</li> </ul>

분 야 명	지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술		
세부기술명	수생태계 건강성 위협 유해물질 유입 예측 및 오염원 추적기술		
과 제 명	이상강우 대응 수생태계 장기 지표수-지하수 통합 유출 예측기술 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	개별형
총 연구기간	5년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 7억원 내외 (총 5년 28억원 내외)
세부개발 대상기술	<p>□ 지표-지하수 통합 모형 기반의 장기 시단위 유출 예측 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지류 및 본류 하천단면을 고려한 하천 유량 라우팅 모듈 개발</li> <li>○ 토양의 물리적 특성을 반영한 지표하 유출 해석 방법 개선</li> <li>○ GIS 기반의 장기 지표-지하수-수생태계 통합 예측 모델 인터페이스 개발</li> <li>○ 이상강우 대응 장기 지표-지하수-수생태계 통합 예측 모델 개발 및 적용성 평가</li> </ul> <p>□ 이상강우 대응 지표-지하수-수생태계 통합 평가 및 최적관리기법 적용·평가 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 지하수 흐름 특성을 반영한 유역 내 시단위 장기 유출 예측 기술 개발</li> <li>○ 과거 자료 활용 지표수-지하수와 수생태계 변화 상관관계 평가</li> <li>○ 하천의 동적 환경변화를 고려한 수질-수생태계 영향 평가 기술 개발</li> <li>○ 하천 라우팅 및 지표하 유출 해석 기법을 적용한 지표-지하수-수생태계 연계 기술 개발</li> <li>○ 지표-지하수 통합 유역 모델과 수생태계 변화 예측 기술 연계</li> <li>○ 이상강우 예측 자료를 활용한 장기 시단위 유출 모의 기술 개발</li> <li>○ 지표-지하수-수생태계 통합 유역 모델을 활용한 기후변화에 따른 장기 영향 평가</li> <li>○ 이상강우 대응 장기 수생태계 건강성 평가 기술 개발</li> <li>○ 이상강우 대응 홍수피해 저감을 위한 최적관리기법 적용·평가 기술 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지표-지표하-지하수 통합 모델을 활용한 시단위 유량 예측 정확성 30% 향상 - 정확성 30% 향상을 통해 홍수 및 가뭄 피해 저감 등 예측 정확성 30% 향상 - 오차 20% 이내, 기존 모델 5개 이상 비교 제시</li> <li>○ 국내 하천 형상을 반영한 하천 유량 라우팅 - 기존 모형과 비교하여 예측정확도 30% 개선, 기존 모델 5개 이상 비교 제시</li> <li>○ 유역 모형 내 국내 토양 특성 기반 토양의 물리적 특성 반영</li> <li>○ 국내 유역 특성을 반영한 지표-지하수-수질 연계 모의 정확성 30% 향상 - 기존 모델 5개 이상 비교 제시</li> <li>○ 지표수-지하수 연계 평가 기술 개발을 통한 유역 부착조류, 저서동물, 어류 등 수생태계 건강성 예측 기술 개발</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 이상강우 대응 장기 시단위 지표-지하수-수생태계 통합 예측 모형 - 지표-지표하 흐름을 고려한 하천 유량 라우팅 모듈 포함</li> <li>○ 이상강우 대응 지표-지하수-수생태계 통합 평가 및 최적관리기법 적용·평가 기술 - 기법 및 가이드라인 - 토양의 물리적 특성 기반의 토양수분 예측 기술 - 지표-지하수-수생태계 통합 모델을 활용한 최적관리방안 평가 기술</li> <li>○ 지표-지하수 통합 모델 기반의 장기 시단위 유출 예측 기술</li> </ul>		

<p><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 3건 이상</li> <li>○ 현장적용 1건 이상</li> <li>○ 논문 : 평균 mrrIF 60이상 논문 게재</li> </ul>
<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 형태 예시(법률 제·개정, 고시/예규/훈령 반영, 국내외 시험법 표준화, 중장기 국가계획 등) 구체적으로 제시</li> <li>○ 개발된 가이드라인의 활용가능 여부에 대한 국립환경과학원 등 정책수요기관 검토·확정 필요</li> <li>○ 이상강우의 정의 및 적용범위 제시(상세내용 기술수요처와 협의)</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> </ul>

분 야 명	지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술		
세부기술명	수생태계 건강성 위협 유해물질 유입 예측 및 오염원 추적기술		
과 제 명	지문화 기술을 이용한 총 유기탄소(TOC) 기원 추적기술 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	개별형
총 연구기간	4년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 6억원 내외 (총 4년 16억원 내외)
세부개발 대상기술	<p>□ 기원 판별을 위한 총 유기탄소 정상 연속 분리 분석 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 10개 이상 대표 총 유기탄소 기원에 대한 소수성/친수성 시료 연속 분리 결과 비교 검증 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 각 기원별 3개 이상 시료 측정</li> </ul> </li> <li>○ 2가지 이상 기원 혼합 표준 시료를 통한 연속분리 기술 검증</li> <li>○ 안정탄소동위원소 비 등 기존 유기탄소 기원 판별 기술 결과와 비교(우위 확보)</li> <li>○ 현장 분광 모니터링을 통한 2차원 분리 분석 고도분석 시료 선별 기술 개발</li> </ul> <p>□ 총 유기탄소 정상 2차원 연속 분리 분석 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차원 연속 분리 결과를 통한 기원 판별 지표 도출</li> <li>○ 연속분리를 통해 소수성/친수성과 분자량 크기를 동시에 측정할 수 있는 분석 기술 개발</li> </ul> <p>□ 오염원 지문 변형 검토 및 지문보존성 방안 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유역내 비점오염 시 수계 내 총 유기탄소 정상 지문 안정성 결과 추적</li> <li>○ 유역내 비점오염 시 유기탄소 기원 판별 및 시공간적 기원 기여도 변화 추적 기술 개발</li> </ul> <p>□ 총 유기탄소 지문화 기술을 활용한 다양한 총 유기탄소 기원 판별기술 현장적용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 자연유래(토양, 산림, 하변식생대, 지하수 등) 기원 유기탄소 정상 지문화 정보 구축(약 10여종)</li> <li>○ 농업 활동(논, 밭, 퇴비 등)에 의한 총 유기탄소 기원에 대한 정상 지문화 정보 확립(약 10여종)</li> <li>○ 산업종류별 배출 총 유기탄소 정상 지문화 실시(약 20여종)</li> <li>○ 도심지 유출 유기탄소 정상 지문화 실시(약 10여종)</li> <li>○ 정제 수역 발생(조류, 퇴적물 등) 총 유기탄소 기원 정상 정보 확보(약 10여종)</li> <li>○ 하수 처리 공정별 총 유기탄소 지문화 정보 확립(약 20여종)</li> <li>○ 각 기원별 3개 이상 시료 정보 구축</li> <li>○ 기원 판별자를 활용한 총 유기탄소 비점오염 각 기원별 기여도 산정 방법 개발(현장조사)</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 총 유기탄소 배출원 식별 및 기여도 파악을 위한 2차원 분석 지문화 기술 개발</li> <li>○ 2차원 분석 시료 선별용 현장 모니터링 기술(전처리 최소화) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10분 이내 분석 가능, 최소량의 분석시료(&lt; 2mL)</li> <li>- 기원이 상이한 같은 TOC 농도 시료 구분 가능(방류수와 토양 기원 특성지표 t-test <math>P &lt; 0.01</math>, 5개 이상 시료 대상)</li> </ul> </li> <li>○ 3개 이상의 서로 다른 배출원 구분이 가능한 범용 판별 지시자 5개 이상 확보(동일 시료 내 통계적 불확도 5% 이내) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전통적 유기물 기원 추적방식인 안정탄소 / 질소원소비 결과 대비 기원 판별 향상 50% 이상 확보</li> </ul> </li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 수계 TOC 모니터링 지점 상류 유역 내 자연유래(낙엽, 토양, 지하수 등), 농업 유래(퇴비, 논토양, 밭토양 기원 등), 기초환경처리시설 총 유기탄소 기원 시료 총 200개 이상 성상에 대한 지문화 및 DB 구축(각 기원별 3개 이상)</li> </ul>
<b>최종 성과물(예시)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 형광 센서 기반 2차원 분석 시료 선별용 현장 측정 기술</li> <li>○ 2차원 연속 분리기술 기반의 유기탄소 성상 분석 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 극성/분자량 동시 연속 측정 기술</li> </ul> </li> <li>○ 개발된 유기탄소 기원 판별 지시자를 활용한 총 유기탄소 각 기원별 기여도 산정 방법 가이드라인</li> <li>○ 200개 중 이상의 총 유기탄소 물질 배출원에 대한 성상 지문화 정보</li> </ul>
<b>최소 성과목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 2건 이상</li> <li>○ 현장적용 1건 이상</li> <li>○ 논문 : 평균 mmIF 60이상 논문 게재</li> </ul>
<b>유의·고려사항</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 형태 예시(법률 제·개정, 고시/예규/훈령 반영, 국내외 시험법 표준화, 중장기 국가계획 등) 구체적으로 제시</li> <li>○ 개발된 가이드라인의 활용가능 여부에 대한 국립환경과학원 등 정책수요기관 검토·확정 필요</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> <li>○ 유기탄소 측정·분석 기술의 현장적용 및 검증 시 국립환경과학원의 참여 필요</li> </ul>

분 야 명	수생태계 건강성 평가·예측 기술		
세부기술명	다양성 기반 수생태계 건강성/위해성 평가 기술		
과 제 명	어류 이동성 기반 하천의 수생태계 종적 연결성 평가기술 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	개별형
총 연구기간	4년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 4억원 내외 (총 4년 15억원 내외)
세부개발 대상기술	<p>□ 하천 종적 연결성 평가 생태수리모델 프로그램 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내하천 특성을 반영한 수리모델링 알고리즘 개발</li> <li>○ 서식처 적합도 지수(HSI, Habitat Suitability Index) 기반 수리모델링 및 서식처모델링 연계 플랫폼 개발</li> <li>○ GIS 기반 생태수리모델 프로그램 개발</li> </ul> <p>□ 실증데이터 기반 실시간 어류 행동 예측 프로그램 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 첨단 센서(PIT tag, radio tag 등)별 성능 평가 및 예측 시스템 구축</li> <li>○ 첨단 센서를 활용한 어류 이동 정보 DB 설계, 모니터링 구축</li> <li>○ 실규모 어류 생태수리실험 및 가이드라인 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 어류 유영실험 결과를 통한 유영능력 확보 및 가이드라인 개발</li> </ul> </li> <li>○ 어류 추적기술을 활용한 국내 실증데이터 기반 어류 행동 예측 프로그램 개발</li> </ul> <p>□ 국내종 물리적 특성 HSI DB 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 주요 어종별 물리, 화학, 생물학적 HSI DB 설계, 모니터링 구축</li> </ul> <p>□ 하천 종적 연결성 검증 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ eDNA 기술 기반 어류 서식여부 평가 기술 개발</li> <li>○ 하천 종적 연결성 평가 지표 및 River Connectivity Map 요소 개발</li> <li>○ 종다양성 확보와 어류 행동기반 중심의 종적 연결성 향상 어도 설치 가이드라인 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종적 연결성 평가를 위한 국내 고유 2차원 생태수리모델 개발</li> <li>○ 실규모 어류 생태수리실험 국내 가이드라인 개발</li> <li>○ 행위자 기반 모형(ABM, Agent Based Model) 기반 실시간 어류 행동 예측 프로그램 개발</li> </ul>		
최종 성과물(예시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 하천의 종적 연결성 평가를 위한 2차원 생태수리모델 프로그램 및 사용자 매뉴얼 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 어류의 물리적 특성이 고려된 생태모델링 포함</li> <li>- 국내종 물리적 특성 DB</li> </ul> </li> <li>○ 국내 주요 어종별 물리, 화학, 생물학적 HSI DB 구축</li> <li>○ 실규모 어류 생태수리실험 국내 가이드라인</li> <li>○ 어류 이동성 기반 하천 수생태계 종적 연결성 평가 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 어류의 행동 예측 기반 생태수리 평가 기술 포함</li> <li>- ABM 기반 실시간 어류 행동 예측 프로그램</li> <li>- 하천 종적 연결성 평가 지표 및 River Connectivity Map</li> <li>- 어류 행동기반 하천 횡단구조물 연결성 향상 어도설치 가이드라인</li> </ul> </li> </ul>		

<p><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 2건 이상</li> <li>○ 현장적용 1건 이상</li> <li>○ 논문 : 평균 mrrIF 60이상 논문 게재</li> </ul>
<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 형태 예시(법률 제·개정, 고시/예규/훈령 반영, 국내외 시험법 표준화, 중장기 국가계획 등) 구체적으로 제시</li> <li>○ 개발된 가이드라인의 활용가능 여부에 대한 국립환경과학원 등 정책수요기관 검토·확정 필요</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> <li>○ “수생태계 건강성 측정·감시기술 협의체(가칭)” 운영방안 기술개발계획에 추가 필요</li> <li>○ HSI DB 구축건수는 연구자가 제시하되, 수요처(국립환경과학원 등) 의견을 반영하여 조정될 수 있음</li> </ul>

분 야 명	수생태계 건강성 평가·예측 기술		
세부기술명	수생태계 건강성 변화예측·관리 기술		
과 제 명	정수생태계 변화예측 모델 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	개별형
총 연구기간	5년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 6억원 내외 (총 5년 25억원 내외)
세부개발 대상기술	<p>□ 정수생태계 생물군집 변화 예측 모델 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유수생태계 진단 예측 모델과의 차별적 적용요인 분석</li> <li>○ 호소 등 폐쇄형의 유형별 습지 대상 예측 모델 적용성 검토</li> <li>○ 국내 호소 시스템의 특성에 맞는 수질 알고리즘 개발</li> <li>○ 수생태에 해당하는 동식물 플랑크톤 및 저서무척추, 어류에 대한 상호작용 알고리즘 개발</li> <li>○ 수질과 연계된 통합적 알고리즘 개발</li> <li>○ 정수생태계 상호작용을 파악하기 위한 먹이망 변화 예측 모델</li> <li>○ 수리수문학적 모델과 연계하여 사용할 수 있는 군집변화 예측모델 개발</li> <li>○ 국내 정수생태계에 적합한 수리모델의 확립 및 지수선정</li> <li>○ 군집변화 예측모델 현장 적용성 검토 및 보완</li> </ul> <p>□ 정수생태계 환경인자 종합 DB 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 물리/화학적 유효 환경인자의 선별 및 정보</li> <li>○ 국내 정수환경의 생태학적 정보</li> <li>○ 생태영향 평가기법 개발에 필수적인 생물적 요소 정보</li> <li>○ 생물상의 반응 및 출현정도에 대한 상관성 분석</li> <li>○ 주요 수생 생물물의 환경내성 범위 및 정수생태계의 생물학적 생태영향평가/예측기법 개발에 필요한 기초정보</li> </ul> <p>□ 정수생태계의 건강성평가를 위한 조사방법 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내·외 개발 및 운영되는 정수생태계 조사를 통한 최적 조사방법 도출</li> <li>○ 정수생태계의 평가대상 수생생물의 현장조사 방법 정립</li> <li>○ 정수생태계 환경특성에 따른 지표종 발굴</li> <li>○ 생물지표인자로 우선 검토된 여러 분류군에 대한 e-DNA 조사기법 및 분자마커 개발</li> <li>○ 정수생태계의 표준화된 생물다양성 변화예측 프로그램 보급화 방안 제시</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 호소의 특성에 따른 정수생태계 생물군집 변화예측 모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수질과 생물군집 간 상호 작용에 대한 변화예측 가능</li> <li>- 변화에 따른 시스템 변화예측 및 안정화를 위한 방안 제시 가능</li> </ul> </li> <li>○ 정수생태계의 건강성평가를 위한 조사방법 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정수생태계의 평가대상 수생생물 최적 조사방법</li> <li>- 정수생태계 환경특성에 따른 지표종 발굴 및 분류군에 대한 e-DNA 조사기법 및 분자마커</li> </ul> </li> </ul>		

<p><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 호소의 특성에 따른 정수생태계 생물군집 변화예측 모델</li> <li>○ 정수생태계 환경인자 종합 DB</li> <li>○ 정수생태계의 건강성평가를 위한 조사 가이드라인</li> <li>○ 정수생태계의 표준화된 생물다양성 변화예측 프로그램</li> </ul>
<p><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 3건 이상</li> <li>○ 현장적용 1건 이상</li> <li>○ 논문 : 평균 mrrIF 60이상 논문 게재</li> </ul>
<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 형태 예시(법률 제·개정, 고시/예규/훈령 반영, 국내외 시험법 표준화, 중장기 국가계획 등) 구체적으로 제시</li> <li>○ 개발된 가이드라인의 활용가능 여부에 대한 국립환경과학원 등 정책수요기관 검토·확정 필요</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> <li>○ 환경부 정책과제인 “하천 건강성 평가기술”과 차별성·연계성 제시 필요</li> <li>○ “수생태계 건강성 측정·감시기술 협의체(가칭)” 운영방안 기술개발계획에 추가 필요</li> </ul>

분 야 명	수생태계 건강성 평가·예측 기술		
세부기술명	수생태계 건강성 변화예측·관리 기술		
과 제 명	보 운영에 따른 하천 퇴적물 거동예측 및 수생태계 영향 예측기술 개발		
추 진 단 계	공공활용	추 진 방 식	개별형
총 연구기간	5년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 8억원 내외 (총 5년 35억원 내외)
세부개발 대상기술	<p>□ 보 운영에 따른 하천 퇴적물 거동예측 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4대강 보 설치 전·후의 퇴적물 현황 관련 자료 조사 및 분석</li> <li>○ 국내·외 보 운영 등에 따른 다양한 영향평가와 모니터링 자료 분석</li> <li>○ 수리구조물 조작을 고려한 동역학적 수리거동 해석 및 유사이송 모델 개발</li> </ul> <p>□ 수생태계 영향 예측 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일반 수생태계 (어류, 부착돌말, 식물성 플랑크톤, 수변식물/수생식물, 저서생태계 서식처 환경 등 가능한 한 고려) 분석 모델 개발 및 적용 사례조사</li> <li>○ 저서생물군의 서식처 환경 예측 및 분석 모델 개발</li> <li>○ 유사이송모형결과와의 연계모의(수심, 유속, 부유사 농도 등의 모의결과 연동)를 통한 수생태계 서식처 환경 예측 모델 적용</li> </ul> <p>□ 보 운영에 따른 모델 현장 검증 및 효율적인 보 운영 시나리오 선정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유사이송-수생태 영향 통합 평가 모델 개발</li> <li>○ 수생태계 및 유사이송 연동 모니터링 플랫폼 개발</li> <li>○ 수문 운영 및 향후 조치 계획 시나리오를 토대로 퇴적토 재부유로 인한 유사농도 예측 및 분석 ※ 향후 조치 계획 시나리오는 환경부 정책 방향을 고려하여 수립</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보 운영에 따른 하천 퇴적물 거동 예측 모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보 운영(개·폐) 및 철거 전후 퇴적물 이동으로 인한 하상변동(퇴적량)과 퇴적물 재부유로 인한 유사농도 예측 기술 개발</li> <li>- 다기능보 현장의 퇴적물 재부유에 따른 유사유출 농도 예측결과 오차율 10% 이내</li> <li>- 보운영 따른 하상토 재부유로 인한 탁도 증가 등의 물리적인 거동 특성을 반영한 생물서식 환경 분석 방안 도출</li> <li>- 기존 적용 수치모델 적용 오차 대비 10% 이상 개선 달성</li> </ul> </li> <li>○ 퇴적물 이송과 재부유로 인한 수생태계(저서생태계) 영향 예측 모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 저서 생태계 특성에 적합한 고유종 발굴 및 이를 이용한 수생태계 영향 예측 모델 적용결과 오차율 10% 이내</li> </ul> </li> <li>○ 하천 생태계 영향을 고려한 효율적인 보 운영을 위한 통합 가이드라인 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수생태계 및 유사이송 연동 모니터링 플랫폼 개발</li> </ul> </li> </ul>		

<p style="text-align: center;"><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보 최적운영 모니터링 방안 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유사의 재부유 및 하상의 변화를 예측하는 방법의 검보정을 위한 현장 자료의 종류 및 취득 방법 수립</li> </ul> </li> <li>○ 보 운영에 따른 하천 퇴적물 거동 예측 모델 프로그램 및 사용자 매뉴얼 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보 운영(개·폐) 및 철거 전후 퇴적물 이동으로 인한 하상변동(퇴적량)과 퇴적물 재부유로 인한 유사농도 예측 기술</li> </ul> </li> <li>○ 퇴적물 이송과 재부유로 인한 수생태계(저서생태계) 영향 예측 모델 프로그램 및 사용자 매뉴얼 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 퇴적물 거동(이송 및 재부유)으로 인한 저서생물서식환경 분석 예측 모델 개발 및 서식처 환경평가기법을 이용한 개선 방안</li> </ul> </li> <li>○ 하천 생태계 영향을 고려한 효율적인 보 운영을 위한 통합 가이드라인 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유역별 수문분석을 통한 유량값에 따른 각 보 구간의 연속적인 가중효과 (유입유사농도 증가)를 고려한 보 운영 가이드라인</li> <li>- 생태서식환경 모니터링 및 평가기법에 따른 생태친화적 운영가이드라인</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 3건 이상</li> <li>○ 현장적용 1건 이상</li> <li>○ 논문 : 평균 mmIF 60이상 논문 게재</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 형태 예시(법률 제·개정, 고시/예규/훈령 반영, 국내외 시험법 표준화, 중장기 국가계획 등) 구체적으로 제시</li> <li>○ 개발된 가이드라인의 활용가능 여부에 대한 국립환경과학원 등 정책수요기관 검토·확정 필요</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> <li>○ 사전조사대상(어류, 부착돌말, 식물성 플랑크톤, 수변식물/수생식물, 저서생태계 서식처 환경 등) 가능한 한 고려</li> <li>○ “수생태계 건강성 측정·감시기술 협의체(가칭)”운영방안 기술개발계획에 추가 필요</li> </ul>

분 야 명	수생태계 건강성 평가·예측 기술		
세부기술명	수생태계 건강성 변화예측·관리 기술		
과 제 명	유역환경변화를 고려한 생태유량 취약성 평가 및 수질-수문-수생태 연계기술 개발		
추 진 단 계	공공활용	추 진 방 식	개별형
총 연구기간	6년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 9억원 내외 (총 6년 40억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 수질-수문-수생태 연계 모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모델개발을 위한 DB 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수생태 건강성 등급 자료 구축</li> <li>- 대표농도경로(RCP, Representative Concentration Pathways) 기후변화 시나리오를 이용한 미래 기상자료 구축</li> <li>- 과거 지하수 이용량 자료 구축 및 미래 토지이용변화 자료 생산</li> </ul> </li> <li>○ 수문-수질모델 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전국을 대상으로 권역별 테스트베드 선정(조류경보지점 고려)</li> <li>- 수문-수질모델의 전국 자료 구축</li> <li>- 국내 환경에 적합한 조류 성장률(Local specific growth rate of algae) 반영 조류 모듈 설계 및 개발</li> <li>- 모델 결과를 이용한 수질인자(탁도, 총유기탄소, 총질소, 총인 등) 및 성장조건(수온, pH, EC, DO, BOD, COD 등)에 따른 유해성 남조류 예측모델 개발</li> </ul> </li> <li>○ 다차원 수리-수질모델 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한강/낙동강, 금강/섬진강/영산강권역 테스트베드 지점 선정 및 모델 구축</li> <li>- 수문-수질모델과 유량/수질/조류 자료 연계 S/W 개발</li> <li>- 모의결과 보정 및 검증(수온/수질/녹조)</li> <li>- 모의결과를 활용한 조류경보 발령단계 평가</li> </ul> </li> <li>○ 서식처 모의 모델 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한강/낙동강/금강/섬진강/영산강권역의 취약지역으로 예상되는 시험 하천의 유속, 수심, 수위, 유량, 하천단면, 하상재료, 수온 등의 현장 조사</li> <li>- 현장조사 결과와 단일변량곡선법을 이용한 어류의 서식처 적합도 기준(HSC, Habitat Suitability Criteria) 작성</li> <li>- 구축된 입력자료로부터 물리적 서식처 모의결과로 가중가용면적(WUA, Weighted Usable Area) 산출</li> <li>- 취약성 평가</li> </ul> </li> </ul> <input type="checkbox"/> 생태유량 취약성 평가를 통한 수질-수문-수생태 연계 모델 적용 및 검증 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수문-수질모델의 적용 및 검증 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한강/낙동강, 금강/섬진강/영산강권역 테스트베드 선정</li> <li>- 모델의 저수지/댐/보 연계 모의</li> <li>- 유출/증발산/토양수분 검보정</li> <li>- 현장 수생태 건강성 등급 자료와 모의 결과(유량, 수온, 유사, T-N, T-P, BOD)의 상관성 분석</li> <li>- 수질 및 수문 자료를 활용한 표준유역별 수생태 건강성 등급 추정</li> <li>- 관측자료와의 비교 및 평가</li> <li>- 수문-수질-관측 수생태 자료의 추정결과로부터 필요 생태유량취약지역 분석</li> </ul> </li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수문·수질 모델과 다차원 수리·수질 모델 연계결과를 반영한 조류 생태유량 산정방법 정립 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한강/낙동강, 금강/섬진강/영산강권역에서 수문-수질-관측 수생태 자료의 추정결과로부터 취약지역으로 분석된 지역중 시험 하천을 선정</li> <li>- 적정생태유량 산정을 위한 Indicator factors 조사 및 정의</li> <li>- 유량만을 고려한 적정 생태유량 산정</li> </ul> </li> <li>○ 수문·수질 모델과 다차원 수리·수질 &amp; 서식지평가 모델 연계 결과를 반영한 조류 및 어종 생태유량 산정 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한강/낙동강/금강/섬진강/영산강권역에서 실제 조류생장에 미치는 영향평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 시나리오1 - 유량만을 고려한 적정 생태유량 적용</li> <li>※ 시나리오2 - 수질농도가 포함된 생태유량 적용</li> </ul> </li> <li>- 시나리오2 결과를 기반으로 수질농도가 포함된 생태유량 취약지역 선정</li> </ul> </li> <li>○ 비점오염원 관리 방안 및 적용효과 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수질농도가 포함된 생태유량 취약지역에 적용가능한 비점오염원 관리방안 조사</li> <li>- 수문·수질 모델을 이용한 비점오염원 관리방안 시나리오 작성 및 적용</li> <li>- 비점오염원 관리방안 시나리오별 결과분석</li> <li>- 최종적으로 비점오염원 관리방안에 따른 수질농도를 고려한 생태유량 재산정</li> <li>- 재산정된 생태유량을 적용한 조류생장에 미치는 영향 재평가</li> </ul> </li> <li>○ 유역환경변화를 고려한 생태유량 산정 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미래 기후변화 시나리오2를 적용한 기상조건 변화에 따른 한강/낙동강/금강/섬진강/영산강권역 취약지역에서의 녹조 및 어종 생태유량 변화 평가</li> <li>- 미래 토지이용변화에 따른 한강/낙동강/금강/섬진강/영산강권역 취약지역에서의 녹조 및 어종 생태유량 변화 평가</li> <li>- 한강/낙동강/금강/섬진강/영산강권역의 취약지역으로 지하수이용량을 적용한 생태유량 변화 평가</li> <li>- 미래 기상/토지이용/지하수 이용량 변화를 고려한 종합 생태유량 변화 평가</li> </ul> </li> <li>□ 수질-수문-수생태 연계 통합모델 개발 및 고도화 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유역환경변화를 고려한 수문-수질-수생태 통합모델 시제품 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수문-수질-수생태 통합모델 통합</li> <li>- 필요 생태유량 산정 알고리즘 모듈 추가</li> <li>- 통합 수문-수질-수생태 모델 사용자 인터페이스(GUI), 매뉴얼 및 소프트웨어 개발</li> </ul> </li> <li>○ 유역환경변화를 고려한 수문-수질-수생태 통합모델 보완 및 최적화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 테스트베드 운영에 따른 취약지역 자료 분석 및 최종 취약성 평가</li> <li>- 취약성 평가 매뉴얼 개발</li> <li>- 권역별 취약성 회복을 위한 실천계획(action plan) 수립</li> <li>- 통합 수문-수질-수생태 모델 최종 GUI 및 매뉴얼 개발</li> <li>- 최종 통합 수문-수질-수생태 모델 S/W 개발</li> <li>- 수생태 회복을 위한 댐-보-저수지 연계운영 방안 가이드라인 제시</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>기술개발 목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 수질-수문-수생태 연계 통합 모델 개발</li> <li>○ 수체별 모델(하천, 호소) 별 관측자료 대비 모형 검증 정확도 50%</li> <li>○ 5대강 권역 생태 유량 평가 모델의 전국 구축 권역수 구축율 80% 이상</li> <li>□ 유역환경변화를 고려한 생태유량 취약성 평가</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기존 분석된 자료와 모의값 오차 비교를 통한 오차율 30% 미만의 생태유량 산정</li> <li>○ 생태계 유지 최소 필요 유량 산정 및 평가방법 가이드라인 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국형 생태유량 산정 절차 및 평가방법 가이드라인 설문조사 만족도 50점 이상</li> <li>- 수생태계 필요 생태유량 산정기술, 유입유량 관리방안, 평가기준 가이드라인 제정</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수문학적 하천 유지 유량 확보와 생태계 건강성 유지를 위한 유량 확보 연계를 위한 DB <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전국을 대상으로 모델의 검·보정 및 모델 평가</li> <li>- 유역환경변화 영향 DB 구축</li> </ul> </li> <li>○ 생태계 건강성 유지 필요 유량 산정 및 평가 방법, 정량화 방안</li> <li>○ 통합 수문-수질-수생태 모델 프로그램 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전국을 대상으로 호소수 조류 생태유량 산정 및 모델 평가</li> <li>- 한국형 수문-수질-수생태 통합 연계기술 및 모델 프로그램</li> <li>- 모델을 이용한 취약지역 평가 기술 및 가이드라인</li> </ul> </li> <li>○ 취약지역 평가 및 생태유량 산정 절차서 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전국 취약지역을 대상으로 통합 모델을 이용한 하천 생태유량 산정</li> <li>- 환경변화에 따른 취약지역의 생태유량 변화 평가</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 3건 이상</li> <li>○ 논문 : 평균 mrmIF 60이상 논문 게재</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 형태 예시(법률 제·개정, 고시/예규/훈령 반영, 국내외 시험법 표준화, 중장기 국가계획 등) 구체적으로 제시</li> <li>○ 개발된 가이드라인의 활용가능 여부에 대한 국립환경과학원 등 정책수요기관 검토·확정 필요</li> <li>○ 현장적용을 위한 연구부지 확보 입증 문서(공문, MOU, 업무협약서 등) 제출</li> <li>○ 기존 모델 사용 시 최적화 및 연계방안 구체적 제시 필요</li> <li>○ 테스트베드 운영에 따른 수문, 수생태 자료 관련기관(WAMIS 등)에 제공</li> <li>○ “수생태계 건강성 측정·감시기술 협의체(가칭)” 운영방안 기술개발계획에 추가 필요</li> <li>○ 신청시 연구데이터 관리계획(DMP, Data Management Plan) 작성 필요</li> </ul>

## 가

## 사업제안요구서(RFP) 목록

연번	분야	공모방법	추진단계	추진방식	기술개발단계	과제명 또는 세부기술	지원기간	'20년 정부출연금 (총 정부출연금)
1	생활화학제품 함유 혼합물 유해성평가 기술개발	지정	공공활용	통합	응용	생활화학제품 함유 혼합물 대상 인체 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 평가기술 개발	5년 이내	20억원 내외 (총 5년 110억원 내외)
2		지정	공공활용	개별	응용	제브라피쉬 활용 제품 함유 혼합물 대상 인체 in vivo 신경독성규명 기술 개발	5년 이내	8억원 내외 (총 5년 52억원 내외)
3		지정	공공활용	통합/개별	응용	제품 유해 원인물질 규명 비표적 분석 및 영향유도분석 기술 개발	3년 이내	13억원 내외 (총 3년 52억원 내외)
4		지정	공공활용	통합/개별	응용	제품 함유 유해물질 수생태 환경 노출지수 개발	3년 이내	12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)
5		지정	공공활용	통합/개별	응용	제품 함유 유해물질 환경 오염부하 노출량 평가 기술 개발	3년 이내	12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)
6		지정	공공활용	통합/개별	응용	제품 사용 조건별 생활환경 중 유해물질 경구 및 경피 전이량 측정기술 개발	3년 이내	12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)
7		지정	공공활용	통합/개별	응용	실내 유기필름을 이용한 제품 사용조건별 생활환경 중 유해물질 노출량 측정 기술	3년 이내	18억원 내외 (총 3년 58억원 내외)

**나**

**세부사업별 사업제안요구서(RFP)**

분 야 명	생활화학제품 함유 혼합물 유해성평가 기술개발		
세부기술명	제품함유 혼합물 독성규명(확인) 기술		
과 제 명	제품 함유 혼합물 대상 인체 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 평가기술 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	통합형
총 연구기간	5년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 20억원 내외 (총 5년 110억원 내외)
세부개발 대상기술	<p><input type="checkbox"/> <b>제품 혼합물 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 통합평가 플랫폼 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 총괄 및 세부과제에서 산출된 연구결과를 모두 종합하여 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 통합 영향평가가 가능한 플랫폼 구축</li> <li>○ 생식·발생 독성 및 내분비계장애 영향 평가를 위한 in vitro 기반 HTS (high-throughput screening) 구축</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> <b>제품 혼합물에 대한 in vivo 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 통합 영향 평가 방법 구축</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ (필요시) 독성정보 미흡 단일 물질의 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 영향 통합평가 수행</li> <li>○ 제품 혼합물 in vivo 생식독성 통합평가법에 대한 기존 시험법 개선</li> <li>○ 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 영향 평가를 위한 신뢰성 있는 평가법 확립</li> <li>○ 제품 혼합물 20종 이상에 대한 in vivo 독성시험 실시 및 신뢰성 있는 독성 정보 확보</li> <li>○ 제품 혼합물에 대한 생식·발생 독성 진단 지표 개발</li> <li>○ 제품 혼합물에 대한 생식·발생 및 내분비계 영향에 대한 제품안전기준 제시</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> <b>제품 혼합물에 대한 내분비계 장애 영향 평가를 위한 시험법 확립 및 평가 모델 구축</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 갑상선 이상 등 내분비계 장애 영향 대상 및 평가 대상 화학물질 선정</li> <li>○ ToxCast 기반의 EDSP(Endocrine Disruptor Screening Programme) 에 활용되는 in vitro 평가법 활용 가능성 평가</li> <li>○ 기존 활용 또는 새로 확립하고자 하는 세포주 평가법 구축</li> <li>○ 내분비계 장애 시험법 재현성 평가 및 최적화</li> <li>○ 제품 혼합물에 대한 내분비계 장애 영향 관별을 위한 바이오마커 개발</li> <li>○ 제품 혼합물에 대한 내분비계 장애 영향 진단 지표 개발</li> <li>○ 제품 혼합물에 대한 내분비계 장애 영향에 대한 제품안전기준 제시를 위한 ITS(Integrated Testing Strategy) 구축</li> <li>○ 대체동물모델을 활용한 in vitro/in vivo 기반 제품 혼합물의 내분비계 장애 영향 네트워크 정보 분석</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 제품 혼합물에 대한 생식·발생 독성 유발 가능 화학물질 정보수집 및 in vitro 스크리닝 분석법 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 제품 내에 함유하고 있는 개별 화학물질에 대한 독성 정보 확보</li> <li>○ 개별 화학물질의 생식·발생 독성 발현양상의 독성 종말점별 분류</li> <li>○ 생식·발생 독성 in vitro 대용량 스크리닝 시험법 발굴 또는 기존 시험법 개선</li> <li>○ 제품 혼합물의 생식·발생 독성 스크리닝 시스템 유효성 검증</li> <li>○ 제품 혼합물에 대한 생식·발생 독성 시험법 재현성 평가 및 최적화</li> <li>○ in vitro 기반 제품 혼합물에 대한 생식·발생 독성 판단 지표 확보</li> </ul> </li> <li>□ 제품 혼합물의 in silico 대용량 생식·발생 독성 및 내분비계 장애영향 스크리닝 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 혼합물의 성분별 구조 및 함량 등과 in vitro 실험 결과와 상관관계를 예측할 수 있는 in silico 모델 개발</li> <li>○ 혼합물의 화학구조, 함량 및 기타 물리화학적 성질을 이용하여 in vitro 실험결과와 상관성 모델을 개발하여 생식독성 작용기(toxicophore) 탐색 및 이를 통해 생식·발생 독성을 예측할 수 있는 화합물의 구조적 property 도출</li> <li>○ in silico 기반 생식·발생 독성 및 내분비계 장애영향 예측 알고리즘 설계, 독성 예측 모델 개발 및 개선</li> <li>○ in silico 기반 제품 혼합물 내 화학물질의 독성 상호 작용 정보 분석</li> <li>○ in silico 기반 제품 혼합물에 대한 생식·발생 독성 및 내분비계 장애영향 제품안전판단지표 확보</li> </ul> </li> <li>□ 제품 노출 특이적인 생식독성 평가법 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생식독성 평가가 필요한 제품군 스크리닝, 선정 및 대상 화학물질 선정</li> <li>○ 생식독성 평가를 위한 방법론 스크리닝, 선정 및 타당성 검증</li> <li>○ 생식독성 평가법 구축 및 데이터 생산</li> <li>○ 제품 혼합물에 대한 제품 노출 특이적인 생식독성 평가 시스템 유효성 검증</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;">기술개발 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 평가 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제품 혼합물에 의한 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 예측 알고리즘 정확도 70% 이상 확보</li> </ul> </li> <li>□ 제품 혼합물의 생식·발생 독성을 스크리닝 할 수 있는 in vitro 생식·발생독성 평가 시스템 및 시험법 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기존 시험법 고도화 포함하여 in vitro 독성평가 5개 이상 시험법 확립</li> <li>○ 확립한 시험법을 적용하여 제품 혼합물 40종 이상 in vitro 독성 데이터 확보(in silico 평가법 적용 및 예측가능 수준)</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 제품 혼합물의 내분비계 장애 영향을 스크리닝 할 수 있는 in vitro 모델 및 in vivo 대체동물 모델 기반 평가 시스템 및 시험법 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기존 시험법 활용 및 고도화 포함하여 in vitro 독성평가 5개 이상 시험법 확립</li> </ul> </li> <li>□ 제품 혼합물에 대한 포유류 in vivo 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 통합 평가 시스템 및 시험법 확립 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ in vivo 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 통합 독성평가 1개 이상 시험법 확립 (필요시 단일물질에 대해서도 수행)</li> <li>○ 확립한 시험법을 활용하여 제품 혼합물에 대하여 포유류 in vivo 독성 데이터 확보(규제기관에서 제품 혼합물 위해성 평가에 활용 가능 수준)</li> </ul> </li> <li>□ 일반적인 독성시험에 적용되지 않는 노출경로에 의한 생식독성 평가기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생식독성 시험법 1개 이상, 4건 이상의 독성 실험 및 데이터 확보</li> </ul> </li> <li>□ 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 통합 영향평가 플랫폼 구축·운영 기술</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 통합 영향 평가 플랫폼 및 사용자 매뉴얼</li> <li>○ 내분비계 장애 영향 ITS 구축</li> <li>○ in silico/in vitro/in vivo 기반 통합형 생식독성 예측 및 검증 모델 프로그램 및 사용자 매뉴얼</li> <li>○ 개발된 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 시험법 표준작업지침서(SOP)</li> <li>○ 제품노출 특이적인 생식독성 평가 시험법 표준작업지침서(SOP)</li> <li>○ 생식·발생 독성 유발 가능성이 높은 고위험 제품 우선순위 결정 시나리오</li> <li>○ 생식·발생 독성 및 내분비계장애 통합영향 판단을 위한 제품안전기준 제시</li> <li>○ 생활화학제품 혼합물의 위해성평가에 필요한 독성정보를 규제기관에 제공</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 채택 및 제안 각 3건 이상</li> <li>○ 논문 60mnIF 이상</li> <li>○ 특허(smart) B 등급 이상</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 혼합물 복합독성 평가대상 물질(제품 등) 선정 시 물질별 유예기간 등 정책적 시급성 및 활용성을 고려</li> <li>○ 제품노출 특이적 생식독성 평가법 개발 분야의 연구기간은 최대 4년</li> <li>○ 정책활용 유형(법률 제·개정, 행정규칙(고시/예규/훈령) 개정, 국내외 시험법 표준화, 가이드라인 제시, 중장기 계획 수립 등)을 제시</li> <li>○ 개발된 가이드라인은 국립환경과학원의 검토·확정 필요</li> <li>○ 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 통합영향 평가 플랫폼은 구조, 구성요소 구축 및 운영방안(유지보수 포함) 등을 구체적으로 제시</li> <li>○ 모델 개발의 경우 신뢰도 검증방법을 신청자(연구자)가 구체적으로 제시</li> <li>○ 시험법 개발의 경우 최종적으로 확립된 SOP에 대하여 GLP에 준하는 비교 검증 실시(예, GLP 기관과 교차검증 또는 검증보고서 제출 등) 특히 in vivo 시험의 경우 GLP 기관의 시험성적서 확보 필요</li> </ul>

분 야 명	생활화학제품 함유 혼합물 유해성평가 기술개발		
세부기술명	제품함유 혼합물 독성규명(확인) 기술		
과 제 명	제브라피쉬 활용 제품 함유 혼합물 대상 인체 in vivo 신경독성규명 기술 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	개별형
총 연구기간	5년	총 연구비 (정부출연금)	'20년 8억원 내외 (총 5년 52억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 제브라피쉬 배아를 활용한 신경독성 평가기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신경독성평가 대상 물질 선정</li> <li>○ 중추/말초신경계 수초화 분석 기반 신경독성 시험법 개발</li> <li>○ 운동신경/신경근접합부 분석 기반 신경독성 시험법 개발</li> <li>○ 감각신경(시각/청각/평형감각) 분석 기반 신경독성 시험법 개발</li> <li>○ 배아줄기세포에서 신경세포/신경교세포 분화 및 세포사멸 분석기반 신경독성 시험법 개발</li> </ul> <input type="checkbox"/> 신경독성 평가기술 검증 및 매커니즘 규명 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 행동분석 기반 신경독성 평가와 비교</li> <li>○ 신경전달 물질 측정 등 신경독성 매커니즘 확인</li> <li>○ 수초화 분석 등 개발된 신경독성 시험법 성체에서 검증</li> <li>○ 배아에서 성체까지의 장기노출을 고려한 신경독성평가 결과 검증</li> </ul> <input type="checkbox"/> 제품 함유 혼합물 신경독성평가 및 안전판단지표 제시 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신경독성 DB 구축 대상 물질·제품 선정</li> <li>○ 평가대상 제품형태(스프레이, 고체, 액상, 젤 등), 노출경로(경구, 경피, 흡입) 등을 고려한 시험물질 준비법 확립</li> <li>○ HCS(High Contents screening) 기반으로 한 스크리닝 기술 및 신경독성지표 개발</li> </ul>		
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대체동물모델인 제브라피쉬를 이용한 in vivo 신경독성평가 플랫폼 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 운동신경원과 신경근접합부 손상 분석을 기반으로 한 신경 근질환 유발 신경독성 평가</li> <li>- 감각신경(시각/청력/평형감각) 손상 분석을 기반으로 한 신경독성 평가</li> <li>- 희소돌기아교세포 및 수초화 분석을 통한 신경독성 평가</li> <li>- 배아줄기세포에서 신경세포 분화이상 및 세포사멸 분석 기반 신경독성 평가</li> </ul> </li> <li>○ HCS 기반 신경독성 평가 플랫폼 개발</li> <li>○ in vivo 독성평가 10개 이상 제품군 신경독성평가</li> <li>○ in vivo 독성평가 10개 이상 제품군 신경독성 안전판단 초가지표 제시</li> <li>○ 2개 이상 제품군 신경독성 매커니즘 규명</li> <li>○ 신경독성이 확인된 물질 2종에 대한 설치류 혹은 비설치류 동물을 이용한 신경독성시험을 통한 비교 검증</li> </ul>		

<p style="text-align: center;"><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제브라피쉬 이용 신경독성 시험법 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신경줄기세포 분화능력/세포사멸 분석을 통한 신경독성 시험법</li> <li>- 수초화 분석기반 중추신경계/말초신경계 신경독성 시험법</li> <li>- 운동신경원/신경근접합부 및 감각신경의 신경독성 시험법</li> <li>- 행동분석 기반 신경독성평가 시험법</li> </ul> </li> <li>○ 제브라피쉬 이용 신경독성 평가법 및 표준작업지침서(SOP) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신경 근질환 유발 신경독성 평가법 및 표준작업지침서(SOP)</li> <li>- 감각신경 손상 유발 신경독성 평가법 및 표준작업지침서(SOP)</li> <li>- 회소돌기아교세포 및 수초화 손상 유발 신경독성 평가법 및 표준작업지침서(SOP)</li> <li>- 배아신경독성 평가법 개발 및 표준작업지침서(SOP)(4가지 이상)</li> <li>- HCS 기반 in vivo 신경독성 평가법 및 표준작업지침서(SOP)</li> </ul> </li> <li>○ 제품 함유 혼합물 신경독성평가 및 안전판단지표</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 채택 및 제안 각 3건 이상</li> <li>○ 논문 60mrnIF 이상</li> <li>○ 특허(smart) B 등급 이상</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중추/말초신경계 수초화 분석 기반 신경독성 시험법 개발시 신경독성 평가 전자현미경을 이용한 정량분석을 포함</li> <li>○ 개발된 제브라피쉬 형질전환라인을 이용하되 개발은 지양하고, 개발된 시험법은 표준작업지침서(SOP) 확립</li> <li>○ 제브라피쉬 행동분석 기반의 신경독성평가기술 활용을 고려</li> <li>○ 배아에서 성체까지의 장기노출 결과에 대한 신뢰성 확보</li> <li>○ 제브라피쉬 장점인 in vivo timelapse live imaging 기술활용을 고려</li> <li>○ 평가 대상물질 선정 및 평가법 개발관련 기술수요처(환경부, 국립환경과학원), 기술원 및 관련 전문가의 의견 수렴을 통해 연구성과 활용성 제고. 특히 화학제품안전법 및 관련 하위법령 등에 제시된 제품을 우선 선정</li> <li>○ 시험법 개발의 경우 최종적으로 확립된 SOP에 대하여 GLP에 준하는 비교 검증 실시(예, GLP 기관과 교차검증 또는 검증보고서 제출 등) 특히 in vivo 시험의 경우 GLP 기관의 시험성적서 확보 필요</li> <li>○ 정책활용 유형(법률 제·개정, 행정규칙(고시/예규/훈령) 개정, 국내외 시험법 표준화, 가이드라인 제시, 중장기 계획 수립 등)을 제시</li> </ul>

분 야 명	생활화학제품 함유 혼합물 유해성평가 기술개발		
세부기술명	제품함유 혼합물 독성규명(확인) 기술		
과 제 명	제품 유해 원인물질 규명 비표적 분석 및 영향유도분석 기술 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	통합 또는 개별형
총 연구기간	3년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 13억원 내외 (총 3년 52억원 내외)
세부개발 대상기술	<p>□ 제품 대상 추정·비표적 분석기법(SNTS) 적용을 위한 분석 및 영향유도분석 (EDA) 플랫폼 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제품 대상 추정·비표적 분석기법 적용을 위한 분석 플랫폼 및 영향유도분석 워크플로우 플랫폼* 설계 및 제작 <ul style="list-style-type: none"> <li>* Standalone 소프트웨어 또는 웹기반 프로그램</li> <li>* SNTS: suspect &amp; nontarget screening, EDA: effect-directed analysis</li> </ul> </li> <li>- 제품별 추정물질 및 신규/신종물질 데이터베이스* 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 질량분석 및 독성 정보(EC: Effect concentration 또는 PNEC: Predicted no effect concentration), 생활화학제품 함유성분, 유럽BPR 정보 등 포함</li> </ul> </li> <li>- Peak picking/isotope pattern 분석 등 추정·비표적 분석 데이터 처리 기능 포함</li> <li>- Unknown 물질 규명을 위한 분석/해석 기법 포함 <ul style="list-style-type: none"> <li>* Hybrid Similarity Search 기능, 머신러닝기법, QSAR를 이용한 크로마토그래피 용출시간 예측 등 Unknown 물질 규명을 위한 방법론들을 최대한 확보</li> </ul> </li> <li>○ 제품 대상 추정·비표적 분석 및 영향유도분석 워크플로우 플랫폼 구동 최적화</li> </ul> <p>□ 제품 대상 추정·비표적 분석기법(SNTS) 및 영향유도분석(EDA) 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 미지 독성원인물질 규명 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 추정·비표적 분석 및 영향유도분석 워크플로우 플랫폼에 기술개발 내용 반영</li> <li>- 제품별, 노출 시나리오별 독성원인 후보물질 선정기술 개발</li> <li>- 고분해능 질량분석기를 이용한 미지 독성원인물질 분석기술 개발</li> <li>- 생물학적 영향 평가와 분석데이터 비교 검증</li> <li>- 각 화합물의 전체 독성기여도 산출(추정기기분석결과 vs 생물검정결과)</li> </ul> </li> <li>○ 화학적, 생물학적 확인평가 및 독성기여도 평가 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 화학적, 독성학적 기법을 이용한 독성확인평가 기술 개발</li> <li>- 미지 독성원인물질의 상대적 독성치 산출 및 기여도 평가 기술 개발</li> </ul> </li> <li>○ 제품 노출 시나리오별 전처리 및 분액화 기법 최적화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품별, 노출시나리오별 시료의 준비 및 추출 기법 최적화 및 표준화</li> <li>- 분액화 기술 최적화(컬럼크로마토그래피 및 HPLC 이용) 및 표준화</li> <li>- HRMS(고해상도 질량분석기) 등 SNTS를 위한 고성능분석기기 최적화</li> </ul> </li> <li>○ 독성영향별 in vitro 생물검정 기법 최적화 및 표준화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품 노출로 인해 우려되는 독성기작 선별 및 시험법 최적화</li> <li>- 생물영향 평가를 판단할 수 있는 독성지표 선정 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 예시: AhR(Aryl hydrocarbon receptor)- 및 ER/AR(Estrogen/androgen-receptor)-mediated potencies)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		

<p><b>기술개발 목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제품 내 존재하는 주요 독성원인물질 검색 및 규명을 위한 영향유도분석(EDA) 및 추정·비표적 분석기법 (SNTS) 소프트웨어 플랫폼 개발</li> <li>○ 유해 원인물질 규명을 위한 영향유도분석 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신뢰도 및 재현성 80% 이상 확보</li> <li>- 생활화학제품에 존재하는 잠재적 독성원인물질을 검색하는 기술의 개발 및 표준화</li> <li>- 시료의 전처리 기법, 분액화 기법, 생물검정 시험법, 화학분석 기법 및 화학적 및 생물학적 확인평가 등 일련의 통합 스크리닝 기술 개발</li> <li>- 생활화학 제품별, 노출 시나리오별, 독성기작별 영향유도분석 기술 개발</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 추정·비표적 분석 및 영향유도분석 워크플로우 플랫폼 소프트웨어 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 통합형 1개, 또는 각 1개씩(GUI 포함)</li> </ul> </li> <li>○ 생활화학 제품 함유 화학물질(known and unknown) DB <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고분해능 질량분석을 위한 DB 및 독성 DB 포함, 서치엔진 포함</li> </ul> </li> <li>○ 추정 및 비표적분석기법을 활용하여 최소 10종 이상 Unknown물질 확인한 사례</li> <li>○ 생활화학제품 최소 2종(건)에 대한 원인물질 규명 방법론 제시 및 시나리오</li> <li>○ 비표적분석을 위한 시료전처리 및 분석데이터 처리기법 SOPs</li> <li>○ 영향유도 분석을 이용한 제품 함유 유해 원인물질 규명 기술 SOP <ul style="list-style-type: none"> <li>- 향후 제품 위해성평가에 적용 가능한 수준의 SOP <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품별, 노출시나리오별, 독성기작별 영향유도분석 기술 SOP</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<p><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 채택 및 제안 각 2건 이상</li> <li>○ 논문 60mrnIF 이상</li> <li>○ 특허(smart) B 등급 이상</li> </ul>
<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 혼합물 복합독성 평가대상 물질(제품 등) 선정 시 물질별 유예기간 등 정책적 시급성 및 활용성을 고려</li> <li>○ 시료 용출 계획, 분석대상 유해물질 포집방법, 표준물질 설정방법 등은 해당 분야 국내외 표준시험절차를 준용</li> <li>○ 외부기관의 QC를 통과하는 수준으로 SOP 작성</li> <li>○ 평가 대상물질 선정 및 평가법 개발관련 기술수요처(환경부, 국립환경과학원), 기술원 및 관련 전문가의 의견 수렴을 통해 연구성과 활용성 제고. 특히 화학제품안전법 및 관련 하위법령 등에 제시된 제품을 우선 선정 고려</li> <li>○ 시험법 개발의 경우 최종적으로 확립된 SOP에 대하여 GLP에 준하는 비교 검증 실시 (예, GLP 기관과 교차검증 또는 검증보고서 제출 등)</li> <li>○ 정책활용 유형(법률 제·개정, 행정규칙(고시/예규/훈령) 개정, 국내외 시험법 표준화, 가이드라인 제시, 중장기 계획 수립 등)을 제시</li> </ul>

분 야 명	생활화학제품 사용 환경 기반 노출평가 기술개발		
세부기술명	사용환경기반 노출 정량화 기술		
과 제 명	제품 함유 유해물질 수생태 환경 노출지수 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	통합 또는 개별형
총 연구기간	3년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)
세부개발 대상기술	<p><input type="checkbox"/> 가정하수를 통해 수계 배출 가능한 물질 목록화 및 우선관리 대상 물질 선정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상분야 : ① 생활화학제품/살생물제품 함유 유해 성분, ② 미생물 제어목적 세정제 유효 성분</li> <li>* ①생활화학제품 : 세정제, 섬유유연제, 표백제, 물체탈염색제, 소독제, 살조제 등 10개 품목 이상 ○ 독성 정보 불확실한 신규 잠재 위해 물질을 포함하여 유해물질의 수생태계 위해 관리 우선순위 선정</li> <li>○ 수환경 배출량, 수생태 잔류성 등을 고려하여 우선관리 대상 물질 목록 작성</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 우선관리 대상 물질의 수환경 거동 특성 규명 및 배출계수 산정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수처리장까지 유달시간, 처리장 시설용량, 처리 형태 등 다양한 거동 지배 인자 수집(문헌자료, 시험분석 등)</li> <li>○ 우선관리 대상 물질의 물리화학적 특성을 고려한 환경 거동 특성 고찰 및 실측 자료에 의한 거동 특성 규명</li> <li>○ 우선관리 대상 물질의 수환경 배출계수 산정</li> <li>○ 방류수 및 배출수 모니터링 자료를 이용한 산정된 배출계수 보정</li> <li>○ 수생태 유역단위의 배출원 특성을 고려한 수계 배출계수 예측 기법 정립</li> <li>○ 우선관리 대상 물질의 배출계수를 기반으로 환경거동모형 프로토타입 개발</li> <li>※ 미생물 제어 목적 세정제의 경우 하수처리시설에 대한 영향평가를 위한 모듈 포함</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 국내 서식 수생태 생물종의 BAF(Bioaccumulation Factor) 평가모델 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 하천 및 호소의 생물종 서식 실태 조사를 통한 수생태 대표 생물종 선정</li> <li>○ 선정된 생물종별 서식 및 먹이활동 특성 정립</li> <li>○ 선정된 생물종별 생물학적 인자 및 수환경 인자 결정</li> <li>○ 선정된 생물종별 BAF 평가를 위한 주요 대표 지점별 인자값 실태조사</li> <li>○ 우선관리 대상 물질을 포함하여 물질별 BAF 예측을 위한 물질 특성 결정</li> <li>○ 수환경 거동, 수생물 체내 약동력학적 특성, 먹이 사슬 등을 고려한 BAF 평가 대상 물질의 축적 알고리즘 확보 및 BAF 평가모델 확립</li> <li>○ BAF 평가 모델 인자값 결정 및 대표 하천별 대표 생물종 잔류 실태 조사</li> <li>○ 우선관리 대상 물질의 수환경 및 수생태 잔류 실태 조사</li> <li>○ 잔류 실태 조사결과를 이용한 주요 물질별 BAF 평가모델 보정 및 신뢰도 개선</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 우선관리 대상 물질의 노출지수 평가기술 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경거동모형 및 BAF 평가모형 연계·통합 및 검증</li> <li>○ 우선 관리 대상 물질의 BAF와 거동모형을 연계한 수생태 노출량(PEC, Predicted Environment Concentration) 평가모형 개발 및 검증</li> <li>○ 개발 모형을 적용하여 우선관리 대상 물질의 수생태 노출량 및 노출지수 평가</li> <li>○ 수생태 노출량 기반 인체 노출 지수 제시</li> <li>○ (미생물 제어목적 제품)대상물질의 폐수 방출로 인한 하수처리효율 부하량 평가</li> </ul>		

<p><b>기술개발 목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 우선관리 대상 물질 선정기법 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생활화학제품/살생물제품 함유 성분 중 우선순위 및 우선관리 대상 선정 기준 및 선정 절차 제시</li> <li>- 미생물 제어 목적 세정제 유효 성분 중 관리대상 선정기준 및 선정 절차 제시</li> </ul> </li> <li>○ 선정된 관리대상 물질별 배출계수 및 수계 배출량 산정기법 개발</li> <li>○ 선정된 관리대상 물질별 환경거동모형 및 BAF 평가 모형 개발</li> <li>○ 선정된 관리대상 물질별 수생태계 노출지수 및 인체 노출지수 산정기법 제시</li> </ul>
<p><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관리대상 우선순위 선정 절차서(생활화학제품, 미생물 제어목적 제품)</li> <li>○ 관리대상 물질 목록화 및 우선관리대상 선정 결과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가정하수 배출 생활화학제품 성분 목록화 및 우선관리 대상 물질 10종 이상 제시</li> <li>- 미생물 제어 목적 세정제 유효 성분 중 관리대상 목록화 및 관리대상 5종 이상 제시</li> </ul> </li> <li>○ 선정된 관리대상 물질별 배출량 및 배출계수 산정 절차서</li> <li>○ 환경거동모형(BAF 평가 모델 포함) 패키지 및 사용자 매뉴얼</li> <li>○ 선정된 관리대상 물질별 수생태계 노출량 및 노출지수 산출 결과</li> <li>○ 수생태계 노출량 및 인체 노출경로를 고려한 인체 노출량 및 노출지수 산출 결과</li> </ul>
<p><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 채택 및 제안 각 2건 이상</li> <li>○ 논문 60mnIF 이상</li> <li>○ 특허(smart) B 등급 이상</li> </ul>
<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 테스트베드는 신청인(연구자)가 전국을 대표할 수 있는 후보지역을 선정한 후 기술수요처(환경부, 국립환경과학원), 기술원 및 관련 전문가의 의견 수렴을 통해 확정</li> <li>○ 배출계수, 모형 평가 결과(BAF, 노출량, 노출지수 등)에 대한 검증방법을 제안자(연구자)가 신청서에 구체적으로 제시</li> <li>○ BAF 평가모형 개발 시 기존 국내 하천 및 호소 생물종 서식 실태 조사, 서식 및 먹이활동 특성 정립 연구결과 활용가능성을 우선 검토</li> <li>○ 수환경 배출계수, 거동 모형 및 수계 노출 지수는 생활화학제품의 다매체 위해 관리 연구의 요소기술로 활용될 수 있도록 연계방안을 제시</li> <li>○ 외부기관의 QC를 통과하는 수준으로 SOP 작성</li> <li>○ 평가 대상물질 선정 및 평가법 개발관련 기술수요처(환경부, 국립환경과학원), 기술원 및 관련 전문가의 의견 수렴을 통해 연구성과 활용성 제고</li> <li>○ 시험법 개발의 경우 최종적으로 확립된 SOP에 대하여 GLP에 준하는 비교 검증 실시(예, GLP 기관과 교차검증 또는 검증보고서 제출 등)</li> <li>○ 정책활용유형(법률 제·개정, 행정규칙(고시/예규/훈령) 개정, 국내외 시험법 표준화, 가이드라인 제시, 중장기 계획 수립 등)을 제시</li> </ul>

분 야 명	생활화학제품 사용 환경 기반 노출평가 기술개발		
세부기술명	사용환경기반 노출 정량화 기술		
과 제 명	제품 함유 유해물질 환경 오염부하 노출량 평가 기술 개발		
추진 단계	공공활용	추진 방식	통합 또는 개별형
총 연구기간	3년 이내	총 연구비 (정부출연금)	'20년 12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)
세부개발 대상기술	<p>□ 자연환경 및 생활환경*으로 배출이 예상되는 화학물질 함유 국내 소비자 제품 (완제품 포함) 목록화</p> <p>* 자연환경 및 생활환경의 정의는 환경정책기본법 제3조 참조</p> <p>○ 화학제품안전법, 화학물질등록평가법, 전기생활용품안전법 등 제품의 제도적 구분에 따른 소비자 제품 목록화(생활화학제품, 살생물제품 등)</p> <p>○ 소비자의 제품 제형 및 이용실태, 용도(소비자용, 전문사용자용), 유통량, 제품 내 화학물질 조성 등을 고려한 소비자 제품 및 주요 함유 성분 물질 목록화</p> <p>□ 제품별 주요 함유 화학물질의 매체별 배출계수 및 오염부하량 평가기술 개발</p> <p>○ 목록화 제품별 화학물질별 사용실태 조사 및 배출계수 개발용 분류체계 마련</p> <p>○ 배출계수 개발을 위한 자연환경 및 생활환경 매체 범위 결정 및 특성화</p> <p>○ 배출원 분류체계별, 매체별 배출계수 개발</p> <p>* 배출계수 개발 시 대상제품의 생산, 사용(또는 서비스기간), 폐기 전과정을 고려</p> <p>○ 매체별 또는 배출경로별(환기, 생활하수 등) 배출플럭스(flux) 모니터링을 이용한 개발된 배출계수 적정성 평가</p> <p>○ 목록화 대상제품 이외에도 자연환경 및 생활환경으로 유입가능성이 있는 타 오염원 조사 및 배출기여도 평가</p> <p>○ 배출 시나리오별 배출량 평가, 다매체거동모델을 연계한 매체별 오염부하량 평가기술 개발 및 테스트베드를 활용한 적용성 평가</p> <p>○ 매체별 오염부하량 기반 인체 노출량 및 노출 지수 제시</p>		
기술개발 목표	<p>○ 배출계수 개발 대상 제품 목록화 기법 개발</p> <p>- 관련 법령, 용도, 사용패턴, 물질특성을 고려한 대상 제품 목록화 기준 및 절차</p> <p>○ 목록화 제품 함유 화학물질별 배출계수 및 배출량 산정기법 개발</p> <p>- 화학제품안전법, 전기생활용품안전법 관리대상 제품을 포함하는 배출계수 개발</p> <p>- 제도적 관점에서 화학물질, 화학제품, 완제품 위해성 평가에 활용할 수 있는 배출계수 산출기법 제시</p> <p>○ 위해관리계획 수립, 환경위해성 평가를 위한 오염부하량 평가 기술 개발</p> <p>- 자연환경 및 생활환경으로 배출되는 화학물질 오염부하량 평가 프로그램</p> <p>- 수용체 중심의 노출량 예측이 가능한 Level III(non-equilibrium, steady state) 및 Level IV(dynamic) 수준 예측 모델</p>		

<p style="text-align: center;"><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배출계수 개발 대상 제품 목록 및 제품별 화학물질별 배출계수 데이터베이스 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 화학제품안전법 관리 대상 품목(연도별 적용 물질) 80% 이상</li> <li>- 화학제품안전법, 전기생활용품안전법 관리대상 제품 품목에 적용 가능</li> </ul> </li> <li>○ 자연환경 및 생활환경 매체 오염부하량 평가 시스템 및 사용자 매뉴얼</li> <li>○ 수용체 중심의 노출량 예측이 가능한 Level III(non-equilibrium, steady state) 또는 Level IV(dynamic) 수준 거동예측 모델 프로그램 및 매뉴얼</li> <li>○ 오염부하량 검정·보정을 위한 테스트베드 운영 및 운영보고서 1건 이상</li> <li>○ 제품별 화학물질별 매체별 오염부하량 산출 결과</li> <li>○ 인체 노출경로를 고려한 인체 노출량 및 노출지수 산출 결과</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 채택 및 제안 각 2건 이상</li> <li>○ 논문 60mnrf 이상</li> <li>○ 특허(smart) B 등급 이상</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배출계수, 모형 평가 결과에 대한 검증방법을 제안자(연구자)가 신청서에 구체적으로 제시</li> <li>○ 배출계수, 오염부하량 예측, 노출량 예측 등은 생활화학제품의 다매체 위해 관리 연구의 요소기술로 활용될 수 있도록 연계방안을 제시</li> <li>○ 개발한 배출계수는 화학제품안전법에 제도적으로 활용이 가능해야 함</li> <li>○ 외부기관의 QC를 통과하는 수준으로 SOP 작성</li> <li>○ 평가 대상물질 선정 및 평가법 개발관련 기술수요처(환경부, 국립환경과학원), 기술원 및 관련 전문가의 의견 수렴을 통해 연구성과 활용성 제고</li> <li>○ 시험법 개발의 경우 최종적으로 확립된 SOP에 대하여 GLP에 준하는 비교 검증 실시 (예, GLP 기관과 교차검증 또는 검증보고서 제출 등)</li> <li>○ 정책활용유형(법률 제·개정, 행정규칙(고시/예규/훈령) 개정, 국내외 시험법 표준화, 가이드라인 제시, 중장기 계획 수립 등)을 제시</li> <li>○ 위해성평가 보고서는 해당 법령에 따른 등록 제출서류 양식에 따라 작성</li> <li>○ 안전기준(안)은 현행 화학제품안전법 관리대상 물질을 대상으로 함</li> </ul>

분야명	생활화학제품 사용 환경 기반 노출평가 기술개발		
세부기술명	사용환경기반 노출 정량화 기술		
과제명	제품 사용 조건별 생활환경 중 유해물질 경구 및 경피 전이량 측정기술 개발		
추진단계	공공활용	추진방식	통합 또는 개별형
총연구기간	3년 이내	총연구비 (정부출연금)	'20년 12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> 생활화학제품 사용 생활환경기반 위해우려 유해물질 경구 전이량 시험지침 개발		
	<input type="checkbox"/> 위해우려 유해물질 경피 전이량 시험지침 개발		

- 경구 노출 우려 생활화학제품 함유 생활환경 다빈도 노출 유해물질 중 경구 전이량 시험대상 검토
- 대상 유해물질(중금속, 휘발성유기화학물질, 반휘발성유기화학물질, 이온성물질 등 고려) 선정
    - ※ 제품군별 화학물질 경구 노출 현황, 유해성, 국제 규제 대상 등 조사
    - ※ 제품군(어린이 용품, 도로 및 바니시, 합성수지 및 고무 등 마감재, 방부목재 등)별 국내외 시험법 고려
  - 국내외 경구 전이량 시험법 실태조사, 개발대상 제품군 선정
    - ※ 국내·외 표준화된 시험법 조사 등
- 생활화학제품 함유 유해물질 특성별\* 경구 전이량 시험 기술 개발
- \* 친수성, 소수성, 휘발성 등 물질 특성과 노출 환경 고려
  - 국외 유사시험법의 수정·보완을 통한 표준시험법 개발 혹은 시험법 부재 항목에 대한 신규 평가기술 개발
  - 화학물질 전이 매체 용액 조성(인공 침, 소화액 등) 및 조건에 따른 전이량 결정인자 도출
  - 정량분석 시험법 개발, 분석법 검증 및 타기관 교차검증
    - ※ 시험법 검증을 위한 표준품 (Reference material) 개발 고려
- 제품 적용가능성 평가
- 생활환경 제품군별 경구 전이량 시험법 표준화
    - \* 제품 사용현황, 물질 유해성 고려하여 대상 제품군 선정 및 평가 통해 시험법의 적정성 검증
- 물질 특성별\* 경피 전이량 시험 기술 개발
- \* 친수성, 소수성, 휘발성 등 피부 흡수에 영향을 미치는 특성별 구분
  - 국외 유사시험법의 수정·보완을 통한 표준시험법 개발 혹은 시험법 부재 항목에 대한 신규 평가기술 개발
  - 화학물질 전이 매체 용액 조성(인공 땀, 피지 등) 및 조건에 따른 전이량 결정인자 도출
  - 정량분석 시험법 개발, 분석법 검증 및 타기관 교차검증
    - ※ 시험법 검증을 위한 표준품 (Reference material) 개발 고려
- 제품 적용 가능성 평가
- 생활환경 제품군별 경피 전이량 시험법 표준화
    - \* 제품 사용현황, 물질 유해성, 제품 제형 등을 고려하여 대상 제품군 선정 및 평가 통해 시험법의 적정성 검증

	<p>□ 생활화학제품 중 위해우려 유해물질 통합 노출 시나리오에 적용 가능성 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생활환경 중 다빈도, 다경로 노출되는 생활화학제품 함유 유해물질의 노출시나리오에 따른 경구, 경피 전이량과 체내흡수량 평가를 통한 통합노출시나리오 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 친수성, 소수성, 휘발성 등 물질 특성별 구분</li> <li>* 제품 중 유해물질 전이량의 실제 체내흡수량 평가를 위한 생체외 경피흡수시험법(OECD TG 428), 생체외 경구 흡수율 평가시험법과의 연계</li> <li>* 흡수량에 영향을 줄수 있는 피부자극, 위장관독성 등에 대한 평가와 이를 고려한 흡수율 산정</li> </ul> </li> <li>○ 시험대상 제품 군 중 흡입노출이 가능한 제품 및 물질의 경우, 흡입 노출인자를 고려한 시나리오 제시</li> </ul>
<p><b>기술개발 목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생활화학제품 중 생활환경 유해물질 경구 전이량 시험지침 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품별(제품군 3종 이상), 물질별(유해물질 10종 이상) 표준시험법 및 절차서(SOP) 마련</li> </ul> </li> <li>○ 생활화학제품 중 생활환경 유해물질 경피 전이량 시험지침 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품별(제품군 3종 이상), 물질별(유해물질 10종 이상) 표준시험법 및 절차서(SOP) 마련</li> </ul> </li> <li>○ 전이속도 ng/cm<sup>2</sup>-h 수준, 상대표준편차 30% 이내 측정가능한 피부전이량 및 경구전이량 시험법 개발</li> <li>○ 다빈도, 다경로 노출 생활화학제품 중 유해물질 최소 2종(친수성 1종, 소수성 1종)에 대한 통합 노출시나리오 개발</li> </ul>
<p><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 물질 특성에 따른 제품 중 경구 전이량 표준시험지침서 및 고시반영</li> <li>○ 물질 특성에 따른 제품 중 경피 전이량 표준시험지침서 및 고시반영</li> </ul>
<p><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 채택 및 제안 각 2건 이상 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화된 경구 전이량 시험법 고시반영</li> <li>- 표준화된 경피 전이량 시험법 고시반영</li> </ul> </li> <li>○ 논문 60mrnIF 이상</li> <li>○ 특허(smart) B 등급 이상</li> </ul>
<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 평가 대상물질 선정 및 평가법 개발관련 기술수요처(환경부, 국립환경과학원), 기술원 및 관련 전문가의 의견 수렴을 통해 연구성과 활용성 제고</li> <li>○ 시험법 개발의 경우 최종적으로 확립된 SOP에 대하여 GLP에 준하는 비교 검증 실시 (예, GLP 기관과 교차검증 또는 검증보고서 제출 등)</li> <li>○ 정책활용유형(법률 제·개정, 행정규칙(고시/예규/훈령) 개정, 국내외 시험법 표준화, 가이드라인 제시, 중장기 계획 수립 등)을 제시</li> </ul>

분야명	생활화학제품 사용 환경 기반 노출평가 기술개발		
세부기술명	사용환경기반 노출 정량화 기술		
과제명	실내 유기필름을 이용한 제품 사용조건별 생활환경 중 유해물질 노출량 측정 기술		
추진단계	공공활용	추진방식	통합 또는 개별형
총연구기간	3년 이내	총연구비 (정부출연금)	'20년 18억원 내외 (총 3년 58억원 내외)
세부개발 대상기술	<input type="checkbox"/> <b>국내 실내 유기필름 특성 분석 및 유해화학물질 모니터링</b> ○ 실내 유기필름 조성의 특성화 - 국내외 연구사례 조사 - 다양한 생활습관(패턴 반영)을 대표할 수 있는 적절한 가구(100개 가구 이상)로부터 실내 공간별 유기필름 채취 - 유기필름의 물리적, 화학적, 생물학적 특성 분석 - 생활환경 조건(온도, 습도, 환기율, 청소빈도 및 방법, 조리빈도, 식생활습관 등)이 유기필름의 특성에 미치는 영향 분석 - 실내 유기필름 형성 원인 규명 ○ 실내 유기필름 중 유해화학물질 모니터링 - 채취한 유기필름 중 존재하는 유해화학물질에 대한 비표적 스크리닝 - 유기필름에서 검출된 유해화학물질의 내부 발생원 규명 및 외부 유입 기여도 평가 - 유기필름에 축적 가능한 유해화학물질 목록 도출 - 실내 유기필름 중 유해화학물질과 집먼지 중 유해화학물질 노출 수준 비교 평가  <input type="checkbox"/> <b>실내 유기필름 이용 유해화학물질 노출량 측정 기술 개발</b> ○ 실내 유기필름에 의한 주요 유해화학물질 수착능 정량화 및 모델 개발 - 생활환경조건에 따른 챔버 실험 또는 현장실험을 활용한 유기필름에 축적된 유해화학물질의 농도 분석 - 대상 유해화학물질에 대한 유기필름-물, 유기필름-공기 사이의 분배계수 도출 - 유기필름-물, 유기필름-공기 분배계수 추정할 수 있는 관계식 도출 - 실내 유기필름으로의 대상 유해화학물질 흡수/탈착 동역학 모델 개발 * 주요 오염물질의 흡수/탈착에 영향을 미치는 주요 인자에 대한 DB 포함 * 대상 물질선정은 최소 5종 이상으로 추후 환경부, 과학원, 기술원 등과 협의 필요 ○ 실내 유기필름의 수동샘플러로서의 기능 확인 및 활용방안 제시 - 주요 실내오염물질에 대한 샘플링속도 등 유기필름을 수동샘플러로 활용하기 위해 필요한 동역학 인자 측정 - 유기필름의 성상 및 생활환경조건(온도, 습도, 환기율 등)이 수동샘플러 동역학 인자에 미치는 영향 정량화 - 주요 실내 오염물질의 사후적 노출평가를 위한 활용방안 제시		
기술개발 목표	○ 유기필름의 특성화를 통한 수동샘플러로서의 활용 가능성 제시 - 국내 실내 유기필름의 물리/화학/생물학적 특성화 - 다양한 실내 유해오염물질에 대한 유기필름의 수착능 특성화 ○ 실내 유기필름에 의한 유해화학물질 흡수, 탈착 등 과정을 모사할 수 있는 모델 개발 - 체임버 실험 또는 현장실험을 활용한 노출 모니터링을 통해 실내 유해화학물질의 유기필름으로의 흡수 및 탈착 과정을 정량화할 수 있는 모형 구현 - 실내 유해화학물질 5종 이상에 대한 모형 검증 (정확도 및 신뢰도 80% 이상)		

<p><b>최종 성과물(예시)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실내 유기필름 중 유해화학물질 분석을 통해 실내환경 중 유해화학물질의 노출수준 추정 절차서</li> <li>○ 실내 유기필름 기반 유해화학물질 거동(흡수, 탈착 등) 모사 모델 프로그램 및 매뉴얼</li> </ul>
<p><b>최소 성과목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책활용 채택 및 제안 각 2건 이상</li> <li>○ 논문 60mrnIF 이상</li> <li>○ 특허(smart) B 등급 이상</li> </ul>
<p><b>유의·고려사항</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발된 모형의 검증방법을 제안자(연구자)가 신청서에 구체적으로 제시</li> <li>○ 외부기관의 QC를 통과하는 수준으로 SOP 작성</li> <li>○ 평가 대상물질 선정 및 평가법 개발관련 기술수요처(환경부, 국립환경과학원), 기술원 및 관련 전문가의 의견 수렴을 통해 연구성과 활용성 제고</li> <li>○ 시험법 개발의 경우 최종적으로 확립된 SOP에 대하여 GLP에 준하는 비교 검증 실시 (예, GLP 기관과 교차검증 또는 검증보고서 제출 등)</li> <li>○ 정책활용유형(법률 제·개정, 행정규칙(고시/예규/훈령) 개정, 국내외 시험법 표준화, 가이드라인 제시, 중장기 계획 수립 등)을 제시</li> <li>○ 기존에 활용되어 온 집먼지를 대상으로 유해화학물질 노출수준을 평가하는 방법과의 비교 연구결과 제시(30건 이상)</li> </ul>

## II . 사업 안내서

## 1. 사업추진계획

### ☞ 당해연도 협약기간

- 2020. 4. 1 ~ 2020. 12. 31(9개월)

※ 협약일, 협약기간(다년도 협약 여부) 등 상세 일정은 추후 변동 가능

### 가. 환경시설 재난재해 대응기술개발사업

- (사업목적) 자연재난(지진, 태풍 등)으로 인한 환경시설의 파괴, 기능정지 등에 신속하게 대응하여 이로 인한 2차 환경피해를 최소화하기 위한 재난관리 기술 개발
- (사업내용) 재난발생 전 환경시설의 재난피해 예방 및 1차 피해 최소화 기술 및 재난발생 후 환경시설의 기능상실로 인한 2차 피해 최소화와 생태계 피해복구 기술로 사업영역 설정
- (사업기간 및 지원예산) 2019년~2023년, 총 정부출연금 250억원
- ('20년 중점 추진방향)
  - 현 정부 5대 국정목표 '내 삶을 책임지는 국가'와 20대 국정전략 중 하나인 '국민 안전과 생명을 지키는 안심사회'와 연계
  - 환경시설 재난대응능력 제고 및 법·제도 마련을 위하여 활용

### 나. 미세먼지사각지대 관리 기술개발

- (사업목적) 미세먼지 사각지대 배출 미세먼지 직접 저감기술 및 측정·분석 기술 확보를 통한 미세먼지 사각지대 해소·관리 및 국가 미세먼지 관리 정책 기술 지원
- (사업내용) 기술개발 및 관리가 미흡했던 비도로 이동오염원, 중소 사업장 등 미세먼지 사각지대 해소·관리기술 추진
- (사업기간 및 지원예산) 2020년~2022년, 총 정부출연금 300억원
- ('20년 중점 추진방향)
  - 미세먼지 저감이 미흡했던 이동오염원, 측정 분석 기술 확보를 통한 미세먼지 관리 정책 기술 지원
  - 연구과제 활용성 제고를 위해 품목지정형 자유공모, 실증화 등 추진

## 다. 지중환경오염위해관리기술개발사업

- (사업목적) 2025년까지 건강하고 지속가능한 지중환경을 구현하여 국민환경복지 제고
- (사업내용) 지중환경 오염 사전예방 및 위해 최소화로 건강하고 쾌적한 지중생활공간 확보
- (사업기간 및 지원예산) 2018년~2024년, 총 정부출연금 1,011억원
- ("20년 중점 추진방향) 지중환경의 오염물질 조사 시스템 및 정화기술 고도화
  - 지중 오염물질 조사분석 시스템 개발
  - 토양건강성 진단 시스템 개발 및 지중정화 친환경 정화소재 및 정화공법 개발
- (공지사항)
  - 수행기관이 기업인 경우 총수행기간의 정부출연금 총액을 기준으로 매 5억원 당 1명 이상의 만 18세 이상 34세 이하의 참여연구원(청년인력)을 신규채용하고 2년 이상 고용상태를 유지하여야 함
  - 청년인력을 신규채용 하여야하는 기업은 협약시 신규채용계획을 제출하고, 1차 회계연도 이내에 이를 입증할 수 있는 자료를 제출하여야 함

## 라. 표토보전관리기술개발사업

- (사업목표)
  - 표토침식을 예측하고 보전·복원 대책을 수립하기 위한 기술개발
- (사업내용)
  - 표토환경 조사예측기술 및 통합 관리 시스템 구축 및 표토침식 고위험지역 방지·복원 및 지역특이적 최적 관리 기술 확보
- (사업기간 및 지원예산) 2019년~2023년, 총 정부출연금 180억원
- ("20년 중점 추진방향)
  - 표토훼손지역의 표토기능복원 촉진 기술 개발
  - 표토환경보전 지역특이적 최적관리 기술

## □ (공지사항)

- 수행기관이 기업인 경우 총수행기간의 정부출연금 총액을 기준으로 매 5억원 당 1명 이상의 만 18세 이상 34세 이하의 참여연구원(청년인력)을 신규채용하고 2년 이상 고용상태를 유지하여야 함
- 청년인력을 신규채용 하여야하는 기업은 협약시 신규채용계획을 제출하고, 1차 회계연도 이내에 이를 입증할 수 있는 자료를 제출하여야 함

## 마. 도시생태계 건강성 증진 기술개발사업

□ (사업목표) 건강한 생활환경 조성을 위하여 도시 생태계의 다양한 기능을 개선할 수 있는 기술 개발을 통해 자연과 인간이 공존할 수 있는 지속가능한 도시생태계 조성 및 기능 회복

## □ (사업내용)

- 도시생태계 구조 및 기능 관리 기술
  - 통합 환경정보 기반 도시생태계 건강도 평가기술 개발
  - 도시 생물종 맞춤형 서식환경 관리 기법 개발
- 맞춤형 도시생태계 복원기술
  - 비오톱 회복, 향상, 배치 등을 통한 도시 생태계 회복력 증진 기술개발
  - 집중호우, 미세먼지 등 도시 환경 현안문제 해결을 위한 도시생태계 완충능력 개선 기술개발 등
- 도시생태계 통합관리 기술
  - 도시생태계 기능향상·유지를 위한 도시생태계 구조 및 기능관리기술, 맞춤형 도시생태계 복원 기술 적용 통합 설계기술 개발
  - ICT, IoT 등 융합기술을 활용한 통합 유지관리 기술개발 등

□ (사업기간 및 지원예산) 2019~2022년, 총 정부출연금 260억원

## □ (“20년 중점 추진방향)

- 훼손된 도시 생태복원 최적화, 탄소저장능력 향상 소재 개발, 환경오염(열, 미세먼지 등) 저감 생태소재 개발
  - 도시 생태계 관리 통합 관리 시스템 구축

**□ (공지사항)**

- 수행기관이 기업인 경우 총수행기간의 정부출연금 총액을 기준으로 매 5억원 당 1명 이상의 만 18세 이상 34세 이하의 참여연구원(청년인력)을 신규채용하고 2년 이상 고용상태를 유지하여야 함
- 청년인력을 신규채용 하여야하는 기업은 협약시 신규채용계획을 제출하고, 1차 회계연도 이내에 이를 입증할 수 있는 자료를 제출하여야 함
- ‘도시 생태계 맞춤형 열 저감 평가 및 조성 기술’의 경우 주간 및 야간의 시간적 범위는 주간(06:00~22:00), 야간(22:00~06:00)이며 온도 측정은 기상청의 표준 관측법을 따르거나 공식적으로 인정된 측정방법을 제시해야 함

**바. 생활폐기물 재활용 기술개발사업**

- (사업목적) 폐비닐 및 폐플라스틱의 시급한 현안 해결을 위한 기술개발을 통해 재활용가능자원으로 가치 증진
- (사업내용) 국가적 환경문제로 대두된 폐플라스틱, 폐유리병의 근본적인 문제해결을 위해 단기간 상용화가 가능한 기술개발 추진
- (사업기간 및 지원예산) 2019년~2021년, 총 정부출연금 240억원
- (‘20년 중점 추진방향)
  - 폐플라스틱 등을 활용하기 위한 고효율 시멘트 소성공정 기술개발 과제(2개) 추진

**□ (공지사항)**

- 수행기관이 기업인 경우 총수행기간의 정부출연금 총액을 기준으로 매 5억원 당 1명 이상의 만 18세 이상 34세 이하의 참여연구원(청년인력)을 신규채용하고 2년 이상 고용상태를 유지하여야 함
- 청년인력을 신규채용 하여야하는 기업은 협약시 신규채용계획을 제출하고, 1차 회계연도 이내에 이를 입증할 수 있는 자료를 제출하여야 함

**사. ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업**

- (사업목적) 개발 사업이 미치는 환경영향을 빅데이터와 인공지능을 활용하여 객관적으로 예측·평가하고, 그 결과를 BIM기반으로 3D 시각화하여 개발 사업 계획 수립과 환경영향평가 시 친환경적 의사결정을 지원하는 기술 개발

□ (사업내용) 환경영향평가의 21개 매체별 데이터화 및 비정형 데이터의 정형화 등 표준데이터 체계 구축과 인공지능의 스코핑 기술을 활용한 의사결정검토 알고리즘 기술개발 및 BIM 기반의 시·공간 표출 프로그램 개발 등

□ (사업기간 및 지원예산) 2020년~2024년, 총 정부출연금 200억원

□ ('20년 중점 추진방향)

- 환경영향평가 6개 매체별 디렉토리 우선순위 설정 및 데이터화 방안 마련 등 환경영향평가 검토지원 모델 과제와의 연계 방안 마련
- 기술수요처 전문가 대상의 협의체 구성 및 운영방안 제시

□ (공지사항)

- 수행기관이 기업인 경우 총수행기간의 정부출연금 총액을 기준으로 매 5억원 당 1명 이상의 만 18세 이상 34세 이하의 참여연구원(청년인력)을 신규채용하고 2년 이상 고용상태를 유지하여야 함
- 청년인력을 신규채용 하여야하는 기업은 협약시 신규채용계획을 제출하고, 1차 회계연도 이내에 이를 입증할 수 있는 자료를 제출하여야 함

## 아. 상하수도혁신 기술개발사업

□ (사업목적) 상·하수도에서 기술적 혁신 수요가 높은 분야 중심의 기술개발을 통해 글로벌 수준의 기술경쟁력을 확보하여 상·하수도 관리 혁신 및 관련 산업 육성

□ (사업내용)

- 상·하수도 저에너지·고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발
- 상·하수도 지능형 관리기술 개발
- 미량 및 신종오염물질 최적관리 기술 개발

□ (사업기간 및 지원예산) 2019년~2025년, 총 정부출연금 1,357억원

□ ('20년 중점 추진방향)

- 상·하수도 저에너지·고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발
  - 도심하수처리장 고효율 송풍기 및 산기장치 개발 (10억원 내외)

- 전기분해방식 고농도 차아염소산나트륨 기반 현장제조용 소독장치 개발(11.5억원 내외)
- 저에너지 모듈형 오존발생장치 개발(13억원 내외)
- 장수명 중압 및 펄스형 자외선 램프를 활용한 대용량 소독장치 개발(26억원 내외)
- 상하수도 기자재 에너지 소비효율 평가기법 및 인증방법 개발(5.5억원 내외)
- 자가생성막 활용 하·폐수 슬러지 바이오가스화 시스템 실용화(2억원 내외)
- 고탄성력 및 UV를 활용한 상수관로 보강 장거리, 저에너지형 갱생기술 개발(7.5억원 내외)
- 상·하수도 지능형 관리기술 개발
  - 상수관망 고정밀, 원격 모니터링 및 노후도 예측기술 개발(6.5억원 내외)
    - ※ 단거리 및 중장거리를 모두 계측·분석할 수 있는 다기능(예:초음파, 탄성파 등) 계측센서 개발 필요
  - 하수관로 실시간 모니터링 및 클라우드 기반 상태 종합 평가기술 개발(20억원 내외)
  - 사물인터넷 기반 상수관망 수질 및 수량 저전력 계측 시스템 개발(4억원 내외)
  - 사물인터넷 기반 하수관망 복합 수질 및 수량 계측시스템 개발(20억원 내외)
  - 정수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술 개발(5.5억원 내외)
  - 하수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술 개발(10억원 내외)
  - 상하수도 빅데이터 관리·해석 플랫폼 및 표준화 기술 개발(5억원 내외)
  - 사물인터넷/감성컴퓨팅 활용 상수도 웰니스 구현기술 개발(4억원 내외)

## 자. 수요대응형 물공급서비스 연구사업

- (사업목적) 물정보 Data 분석·예측을 통해 지역 및 수요자 특성별 맞춤형대응이 가능한 물공급 서비스 기술개발
- (사업내용) 물관리·물공급 기술과 ICT를 융합하여 공공서비스분야 4차 산업혁명을 주도할 스마트 물관리 기술 및 물공급시설 운영·유지관리 기술개발을 통해 통합 서비스 제공
- (사업기간 및 지원예산) 2018년~2022년, 총 정부출연금 223억원
- ('20년 중점 추진방향)
  - 수재해 대응기반 구축 및 물정보 서비스 기술 중점 추진을 위한 비접촉식 유속계를 이용한 유속자동유량측정 기술 및 초음파 센서를 활용한 하천 부유유사량 측정시스템 개발 신규과제(1개) 추진

## 차. 수생태계 건강성 확보 기술개발사업

- (사업목적) 기후변화, 생활 및 산업활동 변화로 인해 다양화, 다변화되고 있는 수생태계 건강성 위협 요인의 체계적 관리 기술개발을 통해 수생태계 건강성 확보
- (사업내용) 수생태계 건강성 위협요인 측정 및 감시, 유해물질 저감, 건강성 평가·예측 기술 개발을 통해 수생태계 건강성 증진 기여
- (사업기간 및 지원예산) 2020년~2027년, 총 정부출연금 865.9억원
- (‘20년 중점 추진방향)
  - 미세조류 지능형 온라인 측정기술 등 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시, 평가·예측을 위한 세부기술 추진
- (공지사항) ‘붙임9. 연구데이터 관리계획’을 작성하여 제출

## 카. 생활화학제품 안전관리 기술개발사업

- (사업목적) 생활화학제품 사용으로 발생가능한 국민 보건상의 위해를 관리하기 위한 유해성 및 노출평가, 위해저감기술 확보
- (사업내용) 생활화학제품에 대한 국민건강 보호와 환경피해 최소화를 위해 생활화학제품 함유 혼합물 유해성 평가기술, 사용환경기반 노출평가기술 및 유해물질 위해저감 기술 등 생활화학제품 안전관리 전주기 기술 확보
- (사업기간 및 지원예산) 2020년~2027년, 총 정부출연금 1,670억원
- (‘20년 중점 추진방향)
  - 화학물질·제품에 대한 관리 강화 및 생활화학제품 안전관리 정책지원 등을 위한 혼합물 유해성평가 및 노출평가 기술분야 신규과제(7개) 추진
- (공지사항) ‘제브라피쉬 활용 제품 함유 혼합물 대상 인체 in vivo 신경독성규명 기술 개발’ 과제의 경우, 세부개발 대상기술로 제시된 신경독성평가기술 중 일부를 동등 또는 그 이상의 성능을 확보할 수 있는 기술로 대체할 수 있는 경우 사업신청이 가능하며, 이 경우 기술개발목표 및 최종성과물은 선진사례를 참고하여 신청자가 제시

## 2. 사업 신청

### 가. 공모분야 및 내용

사업명	분 야	공모 방법	추진단계	추진 방식	기술 개발 단계	과제명 또는 세부기술	지원 기간	'19년 정부출연금 (총 정부출연금)
환경시설 재난재해 대응기술개발 사업	환경시설 재난피해 예방·대비	지정	공공활용	개별/통합	응용	환경시설 가상 재난안전 교육 콘텐츠 및 지원도구 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 18억원 내외)
	환경시설 재난피해 긴급대응	지정	실증화	개별/통합	응용	정수 및 하·폐수처리시설 2차 피해 확산방지기술 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 19억원 내외)
	환경시설 재난복구기술	지정	실용화	개별/통합	응용	하·폐수처리시설 자산관리 기반 재난대응 유지보수 기술개발	4년 이내	3억원 내외 (총 4년 12억원 내외)
		지정	실용화	통합	응용	정수 및 하·폐수처리시설 조기 기능복구 및 지반환경 관리기술	4년 이내	5억원 내외 (총 4년 30억원 내외)
미세먼지사 각지대 관리 기술개발	미세먼지 저감 실증화 기술	지정	실증화	개별	개발	Post Stage-V 대응 건설기계/농기계용 배기 후처리 기술 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)
		지정	실증화	개별	개발	Stage-V 대응 농기계용 30kW급 SI엔진 및 후처리 장치 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)
		지정	실증화	개별	개발	공항 또는 항만 운행 하역장비용 PM, NOx 저감 장치 개발 및 실증	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)
		지정	실증화	개별	개발	비상용 발전기용 PM, NOx 저감 장치 개발 및 실증	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)
		지정	실증화	개별	개발	군용차량 PM, NOx 동시 저감 장치 개발 및 실증	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 24억원 내외)
		지정	실증화	통합	개발	중소 제련소 맞춤형 미세먼지 저감 기술 개발	3년 이내	10억원 내외 (총 3년 30억원 내외)
		지정	실증화	개별	개발	중소 소각시설 맞춤형 미세먼지 저감 기술 개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
		자유	실증화 (품목 지정)	개별	개발	비산먼지 저감을 위한 건물 외벽 도장기술 개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
		자유	실증화 (품목 지정)	개별	개발	실외 Hot-Spot(오염농도 ↑, 인구밀집 ↑, 반폐쇄형) 미세먼지 저감기술 실증	2년 이내	7억원 내외 (총 2년 15억원 내외)
	미세먼지 측정·분석 기술	지정	실증화	개별	개발	고정오염원 배출시설 PM10, PM2.5 연속 측정 시스템개발	2년 이내	7억원 내외 (총 2년 15억원 내외)
지정		실증화	개별	개발	운행 경유 자동차 후처리 장치 진단 및 감시 기술 개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)	

사업명	분 야	공모 방법	추진단계	추진 방식	기술 개발 단계	과제명 또는 세부기술	지원 기간	'19년 정부출연금 (총 정부출연금)
지중환경오염 위해관리기술 개발사업	지중환경 오염거동 특성 평가·진단 기술	지정	공공활용	통합	응용	지중유체 및 오염물질 조사·모니터링 요소기술 및 통합 시스템 기술 개발	3년 이내	9억원 내외 (총 3년 30억원 내외)
		지정	실증화	개별	개발	지중유체 및 오염물질 시료채취 장비개발	3년 이내	6억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
		지정	실용화	개별	응용	지중환경 내 휘발성유기오염물질 조사 및 노출 평가 기법 개발	3년 이내	3억원 내외 (총 3년 10억원 내외)
		지정	공공활용	개별	응용	환경수사학(forensic) 기법을 활용한 지중오염원 해석기술 개발	3년 이내	3억원 내외 (총 3년 12억원 내외)
	지중시설 유발오염 감시 기술	지정	실증화	개별	개발	유류 저장소 및 배관 주변환경 실시간 오염감시 및 경보 시스템 개발	4년 이내	7억원 내외 (총 4년 30억원 내외)
	지중환경 오염 확산방지 기술	지정	실용화	개별	응용	수리학적 흐름제어 기반 오염 지하수 및 확산방지 기술 개발	3년 이내	5억원 내외 (총 3년 15억원 내외)
		지정	실용화	개별	응용	오염 토양지하수 정화를 위한 고효율 친환경 유기흡착소재 개발	3년 이내	3억원 내외 (총 3년 10억원 내외)
	지중환경 오염정화 고도화 기술	지정	실용화	개별	응용	지중환경 미생물 활용 원위치 정화기술 개발	4년 이내	3억원 내외 (총 4년 15억원 내외)
		지정	공공활용	통합	응용	토양건강성 진단 시스템 개발	3년 이내	10억원 내외 (총 3년 35억원 내외)
		자유	실용화 /실증화	개별	응용 개발	오염 토양·지하수 정화를 위한 친환경 소재 또는 고효율 기술 개발	3년 이내	실용 : 3억원 내외 (총 3년 10억원 내외) 실증 : 5억원 내외 (총 3년 15억원 내외)
표토보전관리 기술개발사업	표토환경 보전 및 최적관리 기술	지정	실용화	통합	응용	표토훼손 피해지역 복원 기술 및 사후관리·평가시스템 개발	4년 이내	6억원 내외 (총 4년 35억원 내외)
도시생태계 건강성 증진 기술개발사업	맞춤형 도시 생태계 건강성 증진 기술개발	지정	실용화	개별	응용	도시 환경문제 대응을 위한 도시생태계 완충능력 개선기술	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
		지정	실용화	개별	응용	도시 생태계 탄소저장능력 향상 구조/소재/공법 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
		지정	실용화	개별	응용	도시 열 스트레스 취약 공간 생태계 서비스 향상 구조/소재/공법 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
	도시생태 계 통합 관리 기술개발	지정	실용화	개별	응용	도시 생태계 서비스 통합 유지·관리 기술 개발	3년 이내	7억원 내외 (총 3년 20억원 내외)
생활폐기물 재활용 기술개발사업	생활폐기 물 재활용 기술개발	자유	실증화	개별	개발	페플라스틱 등을 활용하기 위한 고효율 시멘트 소성공정 기술개발	2년 이내	7억원 내외 (총 2년 14억원 내외)
ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업	ICT기반 환 경영향평가 의사결정 지원 기술	지정	공공활용	통합	응용	환경영향평가 매체별 데이터화 및 사전 환경영향 분석기술 개발	5년 이내	10.2억원 내외 (총 5년 89.5억원 내외)
		지정	공공활용	통합	응용	환경영향평가 스코핑 및 통합 의사결정검토 지원모델 개발	5년 이내	5.7억원 내외 (총 5년 62.5억원 내외)
		지정	공공활용 , 실용화	통합	응용	환경영향평가 의사결정 검토지원모델 결과 시·공간 표출 기술개발	5년 이내	4.1억원 내외 (총 5년 48억원 내외)

사업명	분야	공모방법	추진단계	추진방식	기술개발단계	과제명 또는 세부기술	지원기간	'19년 정부출연금 (총 정부출연금)		
상하수도혁신 기술개발사업	상하수도 저에너지· 고효율 핵심 기자재 및 처리기술 개발	지정	실증화	개별/통합/연구/연단	개발	도심하수처리장 고효율 송풍기 및 산기장치 개발	4년 이내	10억원 내외 (총 4년 78억원 내외)		
		지정	실증화	개별/통합/연구/연단	개발	전기분해방식 고농도 차아염소산나트륨 기반 현장제조용 소독장치 개발	4년 이내	11.5억원 내외 (총 4년 78억원 내외)		
		지정	실증화	개별/통합/연구/연단	개발	저에너지 모듈형 오존발생 장치 개발	4년 이내	13억원 내외 (총 4년 58억원 내외)		
		지정	실증화	개별/통합/연구/연단	개발	장수명 중압 및 펄스형 자외선 램프를 활용한 대용량 소독장치 개발	4년 이내	26억원 내외 (총 4년 110억원 내외)		
		지정	공공활용	개별	응용	상하수도 기자재 에너지 소비효율 평가기법 및 인증방법 개발	3년 이내	5.5억원 내외 (총 3년 27억원 내외)		
		지정	실용화	개별/통합/연구/연단	개발	자가생성막 활용 하·폐수 슬러지 바이오가스화 시스템 실용화	5년 이내	2억원 내외 (총 5년 51억원 내외)		
		지정	실증화	개별	개발	고탄성력 및 UV를 활용한 상수관로 보강 장거리, 저에너지형 갱생기술 개발	3년 이내	7.5억원 내외 (총 3년 37억원 내외)		
	상하수도 지능형 관리 기술 개발 분야	지정	실증화	개별/통합	개발	상수관망 고정밀, 원격 모니터링 및 노후도 예측 기술 개발	4년 이내	6.5억원 내외 (총 4년 38억원 내외)		
		지정	실증화	개별/통합	개발	하수관로 실시간 모니터링 및 클라우드 기반 상태 종합 평가 기술 개발	3년 이내	20억원 내외 (총 3년 60억원 내외)		
		지정	실증화	개별	개발	사물인터넷 기반 상수관망 수질 및 수량 저전력 계측 시스템 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 30억원 내외)		
		지정	실증화	개별/통합	개발	사물인터넷 기반 하수관망 복합 수질 및 수량계측 시스템 개발	3년 이내	20억원 내외 (총 3년 60억원 내외)		
		지정	실증화	개별/통합/연구/연단	개발	정수처리 자동제어 및 운영·유지 관리 기술 개발	6년 이내	5.5억원 내외 (총 6년 64억원 내외)		
		지정	실증화	개별/통합/연구/연단	개발	하수처리 자동제어 및 운영·유지 관리 기술 개발	6년 이내	10억원 내외 (총 6년 73억원 내외)		
		지정	공공활용	개별	응용	상하수도 빅데이터 관리/해석 플랫폼 및 표준화 기술 개발	3년 이내	5억원 내외 (총 3년 17억원 내외)		
		지정	공공활용	개별	응용	사물인터넷/감성컴퓨팅 활용 상수도 웰니스 구현기술 개발	5년 이내	4억원 내외 (총 5년 48억원 내외)		
		수요대응형 물공급서비스 연구사업	지능형 물공급관 리 서비스	지정	실용화	통합	개발	비접촉식 유속계와 초음파센서를 이용한 하천 유량 및 유사량 조사기술 개발	3년 이내	5억원 내외 (총 3년 16억원 내외)
		수생태계 건강성 확보 기술개발사업	지능형 수생태계 건강성 위협 요인 측정 및 감시 기술	지정	실용화	개별	개발	Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기술 개발	4년 이내	5억원 내외 (총 4년 20억원 내외)
				지정	실용화	개별	개발	분자생물학 기술 기반 유해 남조류 및 독소물질 동시 측정장치 개발	5년 이내	4억원 내외 (총 5년 25억원 내외)
지정	실용화			개별	개발	다중 생물센서 기반 생태독성 측정장치 개발	4년 이내	6억원 내외 (총 4년 25억원 내외)		

사업명	분야	공모방법	추진단계	추진방식	기술개발단계	과제명 또는 세부기술	지원기간	'19년 정부출연금 (총 정부출연금)	
		지정	실용화	개별	개발	수생태계 유입 신종 오염물질 직독식 측정 기술 개발	5년 이내	5억원 내외 (총 5년 25억원 내외)	
		지정	실용화	개별	개발	퇴적물 원위치 오염조사를 위한 샘플러/센서 장착 ROV 개발	4년 이내	8억원 내외 (총 4년 30억원 내외)	
		지정	공공활용	개별	응용	신종 미량 오염물질 수생태계 유입 부하량 예측 기술 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 12억원 내외)	
		지정	공공활용	개별	응용	이상강우 대응 수생태계 장기 지표수-지하수 통합 유출 예측 기술 개발	5년 이내	7억원 내외 (총 5년 28억원 내외)	
		지정	공공활용	개별	응용	지문화 기술을 이용한 총 유기탄소(TOC) 기원 추적 기술 개발	4년 이내	6억원 내외 (총 4년 16억원 내외)	
	수생태계 건강성 평가·예측 기술	지정	공공활용	개별	응용	어류 이동성 기반 하천의 수생태계 종적 연결성 평가기술 개발	4년 이내	4억원 내외 (총 4년 15억원 내외)	
		지정	공공활용	개별	응용	정수생태계 변화예측 모델 개발	5년 이내	6억원 내외 (총 5년 25억원 내외)	
		지정	공공활용	개별	응용	보 운영에 따른 하천 퇴적물 거동예측 및 수생태계 영향 예측 기술 개발	5년 이내	8억원 내외 (총 5년 35억원 내외)	
		지정	공공활용	개별	응용	유역환경변화를 고려한 생태유량 취약성 평가 및 수질-수문-수생태 연계기술 개발	6년 이내	9억원 내외 (총 6년 40억원 내외)	
	생활화학제품 안전관리 기술개발사업	생활화학 제품 함유 혼합물 유해성평가 기술개발	지정	공공활용	통합	응용	생활화학제품 함유 혼합물 대상 인체 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 평가기술 개발	5년 이내	20억원 내외 (총 5년 110억원 내외)
			지정	공공활용	개별	응용	제브라피쉬 활용 제품 함유 혼합물 대상 인체 in vivo 신경독성규명 기술 개발	5년 이내	8억원 내외 (총 5년 52억원 내외)
			지정	공공활용	통합 /개별	응용	제품 유해 원인물질 규명 비표적 분석 및 영향유도분석 기술 개발	3년 이내	13억원 내외 (총 3년 52억원 내외)
지정			공공활용	통합 /개별	응용	제품 함유 유해물질 수생태 환경 노출지수 개발	3년 이내	12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)	
생활화학 제품 사용 환경 기반 노출평가 기술개발		지정	공공활용	통합 /개별	응용	제품 함유 유해물질 환경 오염 부하 노출량 평가 기술 개발	3년 이내	12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)	
		지정	공공활용	통합 /개별	응용	제품 사용 조건별 생활환경 중 유해물질 경구 및 경피 전이량 측정기술 개발	3년 이내	12억원 내외 (총 3년 46억원 내외)	
		지정	공공활용	통합 /개별	응용	실내 유기필름을 이용한 제품 사용조건별 생활환경 중 유해물질 노출량 측정 기술	3년 이내	18억원 내외 (총 3년 58억원 내외)	
		지정	공공활용	통합 /개별	응용				

※ 예산 현황 등에 따라 일부 과제 미추진 및 변경 추진 가능

※ 신진연구자 주도형 과제는 신진연구자(이공학분야 교원(전임·비전임) 및 공공·민간연구소, 기업(기업  
부설연구소)의 연구원으로, 박사학위 취득후 7년 이내 또는 만 39세 이하) 자격 연구책임자(필수)  
및 참여인원수의 10%가 신진연구자로 구성된 경우 지원가능

## 나. 추진방식·단계 및 공모방법

구 분		내 용
추진방식	개별과제	- 단일과제로 구성·수행되는 단위과제로 하나의 독립기술을 개발해 기술의 사업화 또는 정책 활용을 달성하는 과제
	통합형과제	- 총괄과제와 세부과제로 구성되어 수행되는 과제로, 2가지 이상의 독립된 세부 기술개발을 통합한 일체형 기술을 개발하는 과제
	연구단과제	- 환경정책의 실현을 위해 장기, 집중투자가 필요한 공익성격이 큰 기술을 연구단장 책임하에 개발하는 과제
추진단계	공공활용	- 제도개선 등 정책 활용 및 공공분야의 기술개발을 위해 추진되는 과제 ※ 정부출연금 100% 지원(민간 부담금 없음)
	실용화	- 기업이 참여하여 기술개발의 실용화를 목적으로 추진되는 과제 ※ 참여기업 유형에 따라 정부출연금 50~75% 지원
	실증화	- 개발된 기술의 실증설비 적용을 위하여 최적화·규모확장 및 주변기술 확보 등을 목적으로 추진되는 과제 ※ 참여기업 유형에 따라 정부출연금 50~75% 지원
	실증화 (수요자기반)	- 수요자(대기업, 중견기업, 공기업, 지자체)가 구매의사를 밝히고 개발을 제안한 기술에 대해, 기업이 주도적으로 기술개발을 추진하는 과제 ※ 참여기업 유형에 따라 정부출연금 50~75% 지원
공모방법	지정공모	- 사업제안요구서(RFP)의 '세부개발대상 기술', '기술개발목표', '연구성과물', '성과목표'에 부합하는 기술에 한하여 신청하는 과제 ※ '20년도 사업제안요구서 참조 및 사업제안요구서(RFP) 내용상 보완이 필요한 부분은 일부 제안 조정 가능
	자유공모	- 연구개발과제를 신청한 연구기관이 자유로이 제안한 과제

## 다. 추진일정

- 공고 및 접수기간 : '19. 12. 27. ~ '20. 1. 30, 17:00까지
  - 온라인 접수기간 : '20. 1. 10. ~ '20. 1. 30, 17:00까지
  - ※ [사업제안요구서\(RFP\)가 수정된 '지중환경오염·위해관리기술개발사업'](#)은 2020.2.10(월) 17:00까지 신청
- 선정평가 및 지원과제 확정 : '20. 2~3월
- 협약 및 사업 착수 : '20. 4월
  - ※ 세부 추진일정은 변경 가능

## 라. 신청자격

- 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제5조제1항에 해당하는 기관·단체 또는 사업자
  - ※ 국외기관은 국내연구기관의 위탁연구에 참여 가능(단, KIST유럽연구소 등 국내 정부출연연구기관의 해외지사인 경우 주관연구기관으로 신청 가능)
- 지중환경오염위해관리기술개발사업 실증화 과제에 신청하는 경우 아래 요건을 만족
  - 토양정화 관련 실증화 과제는 「토양환경보전법」 제23조의7에 따라 토양정화업의 등록을 한 기관이 반드시 연구기관 또는 참여기업으로 참여하여 현장실증을 수행하여야 함
  - 지하수정화 관련 실증화 과제는 「지하수법」 제29조의2에 따라 지하수정화업의 등록을 한 기관이 반드시 연구기관 또는 참여기업으로 참여하여 현장실증을 수행하여야 함

## 마. 신청 및 수행 제한

- 주관연구기관으로서 접수마감일 기준 창업한지 1년 이내의 기업
  - 다만, 벤처기업 확인서가 있거나 상호변경 등의 사유로 제한대상기업에 해당되는 경우(사업자등록증 또는 법인등기부상 기존 기업을 승계한 증빙자료 제시) 제외 가능
- 접수마감일 기준 수행기관 또는 참여기업이 국세, 지방세 등을 체납중인 경우
- 접수마감일 기준 연구책임자, 수행기관, 참여기업 또는 그 대표자가 국가연구개발사업 참여제한 기간 중인 경우
- 접수마감일 기준 환경기술개발사업 관련 기술료, 정산금 또는 환수금 미납, 최종 보고서 미제출의 경우

- 신청된 기술개발계획이 환경기술개발사업 또는 타 부처 등에서 기 개발 또는 기 지원된 과제와 동일한 경우
  - ※ 한국환경산업기술원 연구관리시스템(<http://ecoplus.keiti.re.kr>)과 국가과학기술지식정보서비스([www.ntis.go.kr](http://www.ntis.go.kr))를 활용하여 기 수행 연구과제 등 중복정보 검색가능
- 주관 또는 위탁연구기관이 회원제로 운영되는 학회, 협회 등의 단체인 경우
- 연구참여자의 총 연구과제 참여율이 100% 초과인 경우(다만, 정부출연연구기관 및 특정연구기관 등 인건비가 100% 확보되지 않는 기관에 소속된 연구원은 총 참여율 130% 초과인 경우)
- 접수마감일 기준 연구자로 동시에 수행하는 연구개발과제가 5개 초과이거나 연구책임자로 동시에 수행하는 연구개발과제가 3개 초과인 경우(3책5공)
  - 다만 관련 규정에 따라, 접수 마감일 기준 6개월 이내에 종료되는 과제, 사전 조사, 기획·평가연구 또는 시험·검사·분석에 관한 연구개발과제, 세부과제의 조정 및 관리를 목적으로 하는 연구개발과제, 과기부에서 별도로 정하는 금액 이하의 소규모 연구개발과제, 위탁과제(단, 참여율은 합산)의 경우 과제수에서 제외
- 민사집행법, 신용정보집중기관에 의한 채무불이행자의 경우(단, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우, 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 채도전기업주 재기지원보증을 받은 경우는 예외)
- 파산·회생절차·개인회생절차의 개시 신청이 이루어진 경우(단, 법원의 인가를 받은 회생계획 또는 변제계획에 따른 채무변제를 정상적으로 이행하고 있는 경우는 예외)
- 결산 기준 사업개시일 또는 법인설립일이 3년 이상이고 최근 2년 결산 재무제표 상 부채비율이 연속 500% 이상인 기업 또는 유동비율이 연속 50% 이하인 기업
  - 다만, 기업신용평가등급 중 종합신용등급이 'BBB' 이상인 경우, 기술신용평가기관(TCB)의 기술신용평가 등급이 "BBB" 이상인 경우, 「외국인투자 촉진법」에 따른 외국인투자기업 중 외국인투자비율이 50% 이상이며, 기업설립일로부터 5년이 경과되지 않은 외국인투자기업인 경우, 사업개시일로부터 접수마감일까지 3년 미만인 기업의 경우는 제외
- 최근 결산 기준 자본전액잠식(중소기업 건강관리시스템 기업구조 개선진단을 통한 정상화 의결 기업은 제외)인 경우
- 외부감사 기업의 경우 최근년도 결산감사 의견이 "의견거절" 또는 "부적정"인 경우

## 바. 개발과제별 정부출연금 지원범위

○ 참여기업 유형에 따라 차등 지원 <환경기술개발사업 운영규정 [별표2]>

1. 중앙행정기관의 연구개발비 출연 기준	2. 참여기업이 부담하는 연구개발비 중 현금 부담 기준	3. 참여기업이 부담하는 연구개발비 중 현물 부담이 허용되는 비목 및 범위
<p>가. 참여기업이 모두 대기업인 경우: 총연구개발비의 50퍼센트 이내</p> <p>나. 참여기업이 모두 중견기업인 경우: 총연구개발비의 60퍼센트 이내</p> <p>다. 참여기업이 모두 중소기업인 경우: 총연구개발비의 75퍼센트 이내</p> <p>라. 참여기업이 복합적으로 구성되고, 그 중 대기업의 비율이 3분의 1이하인 경우: 총 연구개발비의 60퍼센트 이내. 다만, 참여기업 중 중소기업의 비율이 3분의 2 이상인 경우는 총연구개발비의 75퍼센트 이내로 한다.</p> <p>마. 그 밖의 경우: 총연구개발비의 50퍼센트 이내</p>	<p>가. 참여기업이 대기업인 경우: 부담금액의 15퍼센트 이상</p> <p>나. 참여기업이 중견기업인 경우: 부담금액의 13퍼센트 이상(단, 제23조제9항에 따른 청년인력 신규채용 외에 추가로 청년인력 신규채용을 산정한 과제의 경우, 현금부담금을 해당 인건비만큼 현물로 대체할 수 있다.)</p> <p>다. 참여기업이 중소기업인 경우: 부담금액의 10퍼센트 이상(단, 제23조제9항에 따른 청년인력 신규채용 외에 추가로 청년인력 신규채용을 산정한 과제의 경우, 현금부담금을 해당 인건비만큼 현물로 대체할 수 있다.)</p>	<p>가. 참여기업 소속 연구원의 인건비(대기업의 경우에는 현물 부담액의 50퍼센트 이내, 중견기업인 경우에는 70퍼센트 이내)</p> <p>나. 직접경비 중 보유하고 있는 연구기자재 및 시설비, 재료비, 시작품 제작에 필요한 부품비(대기업이 보유하고 있는 연구기자재 및 시설비는 기업의 현물 부담액 중 인건비를 제외한 금액의 50퍼센트 이내, 중견기업인 경우에는 70퍼센트 이내)</p>

※ 비고1) 참여기업의 기업유형 구분

- ① 중소기업 : 「중소기업기본법」 제2조 및 같은 법 시행령 제3조에 따른 기업
- ② 중견기업 : 「중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 특별법」 제2조제1호에 따른 기업
- ③ 대기업 : 중소기업 및 중견기업이 아닌 기업

※ 비고2) 연구개발과제가 하나 이상의 세부과제로 구성된 경우에는 세부과제 단위로 연구개발비 출연·부담 기준을 적용한다.

※ 비고 3) 추가채용인력 민간부담현금 감면 조건

- ① 참여기업이 중견·중소기업인 경우 제23조제9항에 따라 총수행기간 동안 채용할 인원수(이하 “기본채용 인원”이라 한다)를 초과하여 청년인력(이하 본조에서 “추가채용인력”이라 한다)을 채용하거나, 의무채용을 적용하지 않는 과제에서 신규채용 계획을 수행기간 개시 시점에 제시하거나 계획하지 않았더라도 수행기간 중 실제로 채용한 경우, 전문기관의 승인을 얻어 추가채용인력의 해당연도 인건비 액수만큼 해당연도 민간부담현금을 감액하고 동액 상당의 현물을 추가로 부담할 수 있다. 이때, 이미 민간부담현금을 납부한 경우 민간부담현금의 감액 범위는 해당 수행기관이 추가채용 사실을 소명하여 감액 승인을 요청한 시점의 사업비 현금 잔액을 한도로 한다.
- ② 제1항에 따라 민간부담현금을 감액한 경우 해당 추가채용 인원의 인건비 집행 액수가 민간부담현금의 감액분에 미치지 못한 때에는 해당연도 정산 시에 그 차액만큼 현물부담을 미이행한 것으로 본다.
- ③ 제1항에 따른 추가채용인력의 고용이 채용 연도 수행기간 이후에도 유지되는 경우 해당인력의 인건비 집행 금액만큼 해당 수행기간에 대한 민간부담현금을 감액한다.

## 사. 기타사항

- 추진단계가 실증화, 실용화 등 사업화 목적의 과제는 참여기업 유형에 따라 참여기업에서 민간부담금 부담 필수
  - 민간부담금이 있는 과제는 '성공'으로 종료된 후 관련 규정에 따라 기술실시계약을 체결해야 하며, 기타 기술료에 관한 사항은 「10. 기술료 징수」 참조
  - 연구개발과제의 신청, 평가, 협약, 정산 등 진행 절차 전반에 대한 모든 알림 및 결과 통보는 연구관리시스템(Eco-PLUS)에 등록된 연구책임자의 전자우편주소(E-mail)로 송달
  - 수행이관이 기업인 경우 총 수행기간 총액을 기준으로 매 5억원 당 1명 이상의 만18세 이상 34세 이하의 참여연구원(이하 '청년인력')을 신규채용하고 2년 이상 고용상태를 유지하여야 하며, 협약시 신규채용계획을 제출하여야 함
  - 신진연구자 주도형 과제(해당 과제)
    - 연구책임자(필수)를 포함하여 참여인원수의 10% 이상이 신진 연구자\*로 구성된 경우, 지원 가능
    - 신진연구자를 10% 이상 채용하여 연구과제 수행시 연구수당 등 지원 검토
- ※ 신진연구자 : 이공학분야 교원(전임·비전임) 및 공공·민간연구소, 기업(기업부설연구소)의 연구원으로, 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하

## 아. 신청서식 및 제출서류(온라인신청)

- 신청서식 : <붙임자료> 참조
    - 한국환경산업기술원 연구관리시스템(<http://ecoplus.keiti.re.kr>)에서 다운로드 가능
  - 제출서류(온라인 제출)
    - ① 신청용 환경기술개발사업 연구개발계획서(붙임1) **공통**
    - ② 신청자격의 적정성 확인서(붙임3) **공통**
    - ③ 개인정보 및 과세정보 제공·활용 동의서(붙임4) **공통**
    - ④ 국가 R&D 수행이력 확인서(공통, 붙임5) **공통**
    - ⑤ 환경기술개발사업 동의서(붙임6) **공통**
    - ⑥ 연구장비 예산 심의 요청서(붙임7) **공통**
- ※ 단일 장비·구성품 3천만원 이상(부가세 포함)시

⑦ 사업자등록증 사본 **공통**

⑧ 가·감점 관련 증빙서류 **해당**

※ 증빙서류 미비시 불인정되며, 가점 부여 여부는 평가 후 전문기관 조정시 최종 확정

⑨ 환경기술개발사업 기업참여의사 확인서(붙임8) **해당**

※ 주관기관과 참여기업이 동일할 경우, 주관기관(참여기업)에서 작성

⑩ 국제공동(위탁)연구 양해각서(MOU) 사본(붙임10) **해당**

※ 국제공동 연구를 추진하는 경우 작성

⑪ 납세(국세) 완납 증명서 **해당**

※ 주관기관이 기업(민간)인 경우

⑫ 주관기관 및 참여기업의 회계감사보고서 또는 최근 2개년 재무제표 **해당**

※ 주관기관이 기업(민간)이거나 참여기업이 있는 경우 기관별 모두 제출

⑬ 중견기업 확인서 **해당**

※ 민간부담금이 있는 과제의 경우, 참여기업이 중견기업/중소기업일 경우 제출 대상이며, 증빙서류 미비시 대기업으로 분류되며, 연구개발비 지원범위 등 해당 기준(규정)을 따름

※ 주관기관이 중소기업이고 인건비를 현금으로 계상하고자 하는 경우 ‘연구개발 서비스업 등록증’ 추가 제출 필요

※ 대기업 및 중소기업은 별도의 확인서를 받지 않음

⑭ 리빙랩 사업 추진 계획서(자유형식, 3페이지 내외) **해당**

※ 도시생태계 기능 강화 기술개발사업의 “도시생태계 건강성 증진을 위한 구조 및 기능 관리기술 개발”과제 참여시 반드시 작성

⑮ 연구데이터 관리계획(붙임9) **해당**

※ ‘ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업’ 및 ‘수생태계 건강성 확보 기술개발사업’의 경우 반드시 작성하여 제출

⑯ 수요자기반형 실증화과제 수요기관 추천서(붙임15) **해당**

※ 수요자기반 실증화과제인 경우 작성

⑰ 구매기관과 공급기관간의 기술개발 표준계약서(붙임16) **해당**

※ 수요자기반 실증화과제인 경우 작성

### 3. 평가위원회 구성·운영 및 선정 절차

#### 가. 평가위원회 및 총괄조정위원회

##### 1) 기 능

- 평가위원회는 발표·패널심사를 통해 분야별 지원과제 우선순위를 선정하고, 총괄조정위원회는 분야별 평가위원회의 평가결과, 연구비 등을 종합 검토하여 총괄조정·확정

##### 2) 위원회 구성방법 및 원칙

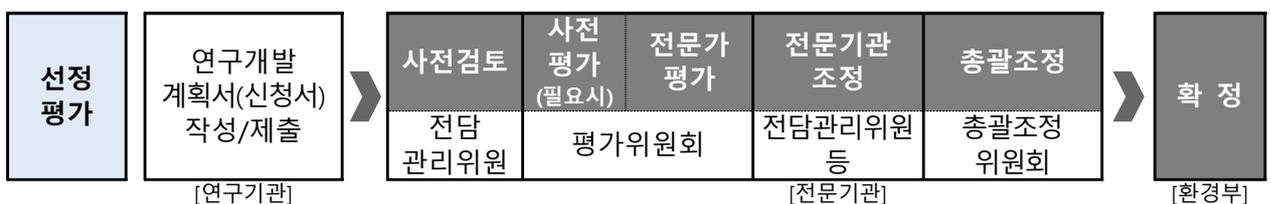
- 분야별 평가위원회
  - “평가위원 후보단”에서 과제신청자, 과제관련자 등 이해관계자를 제외한 후 3배수 내외의 후보위원을 선정
  - 평가위원회는 위원장 1인을 포함하여 8인 내외의 분야별 산·학·연 전문가로 평가위원을 구성하고, 1기관 1위원 선임이 원칙(다만, 동일 대학교 소속 전문가의 참여는 2인 이내로도 가능)
- 총괄조정위원회
  - 총괄조정위원회 위원은 환경부장관 지명자 3인 내외(환경부 관계자, 국립환경과학원 관계자 및 전문기관에 소속된 자 중에서 전문기관의 장이 지명한다), 민간 전문가 7인 내외 등 총 10인 내외로 구성

#### 나. 선정절차

##### 1) 선정절차 내용

- 공정성·객관성을 확보하기 위해 사전검토 후 분야별 평가위원회 심의를 거쳐 총괄조정위원회에서 검토·조정

#### < 선정 절차 >



## 2) 선정절차 세부 내용

### ○ 사전검토

- 신청자격의 적합성, 공고 내용과의 부합성, 연구개발과제의 중복성, 제출서류의 적정성, 기타 기재사항 누락 사항 등을 검토하여 탈락조치 할 수 있음
- 협약포기 경력이 있거나 연구 수행중 연구포기 경력이 있는 연구기관 및 참여기업이 연구책임자가 포함된 과제, 국가연구개발사업에서 불량과제로 판정받은 적이 있는 연구기관, 참여기업 또는 연구책임자가 포함된 과제, 결산 재무제표상 부채비율 최근 2년 연속 500% 이상 기업과 유동비율 최근 2년 연속 50% 이하인 연구기관 및 참여기업이 포함된 과제 등 특이사항이 있는 경우 평가위원회 사전 보고 조치

### ○ 전문가평가

- 원칙적으로 주관연구책임자의 발표 및 평가위원회 질의·응답에 의한 발표·패널평가 실시
- 필요한 경우 공개평가 등 별도의 방법을 정할 수 있으며, 이와 같은 경우 별도 공지한 후 실시

※ 발표일정, 시간 등은 접수 이후 확정하여 통보

- 연구책임자는 연구개발계획서에 제시한 국내·외 유사연구 사례, 연구개발과제 관련 성과(경험)를 설명한 후 연구수행을 위한 추진방향과 연도별 연구계획과 연구개발비 소요명세, 연구장비구축계획 등 상세히 발표
- 과제별 선행연구 및 특허관련 내용에 대한 차별성 등 심층 평가
- 과제별 최고점수와 최저점수를 제외한 평가위원의 점수를 산술평균하여 점수를 산정하되 60점 미만의 과제는 지원 대상에서 제외하고, 60점 이상 과제를 대상으로 전문기관 조정

### ○ 전문기관 조정

- 전문가평가 결과 60점 이상을 취득한 과제를 대상으로 환경기술개발사업 연구관리지침 [별표3]의 기준에 따라 가점 및 감점을 각각 최대 10점 이내에서 부여하여 종합평가점수 산정

※ 가·감점의 부여는 신청 마감일로부터 최근 2~5년간(일부 제외, 가·감점 항목에 따라 다름)의 실적을 적용대상으로 함.

- 종합평가점수에 따라 우선순위를 선정하여 “지원검토” 및 “예비후보”과제로 분류하고, 전문가 평가결과를 토대로 연구개발계획, 연구개발비 등 조정
  - 선행 유사 연구개발과제와의 연계성 등 연구내용 · 추진체계
  - 연구성과 향상 방안
  - 연구개발비 편성의 적정성
  - 참여연구자의 역할 등
- 환경부 관계 실·국 및 국립환경과학원과 협의하여 환경정책 정책연계성 등 검토하고, 그 결과를 반영
- 총괄조정
  - 전문가 평가 및 전문기관 조정 결과를 토대로 다음 각 호의 사항을 종합적으로 고려하여 조정
    - 사업간 연계성
    - 환경정책과의 부합성
    - 연구내용의 적정성 및 통합성
    - 연구책임자 중복 참여에 대한 수행능력
  - 상정안건에 대하여 종합토론을 거쳐 합의를 도출하되, 합의가 도출되지 않는 경우에는 투표로 결정
  - 상정과제에 대하여 총괄조정 후 “지원대상”과제와 “후보”과제를 선정
- 확정 및 통보
  - 총괄조정위원회에서 최종 검토·조정한 결과를 토대로 연구개발비 규모 및 환경기술정책 방향 등을 고려하여 지원과제 최종 확정(환경부, 기술원) 및 통보(기술원 →주관연구기관)

## 다. 가점·감점 산정 원칙

### 1) 가점

- 전문가평가 결과 평균 60점 이상인 과제를 대상으로 최대 10점 이내에서 부여
  - ※ 신청기관에서 신청하지 않거나 증빙 서류가 미비한 경우 가점 대상에서 제외될 수 있으며, 가점 부여 여부는 전문가평가 후 전문기관 조정 시 최종 확정

항 목	가점
신기술 인증 및 기술검증을 받은 연구자가 해당 기술 유효기간 내에 연구책임자로 실증사업화 과제를 신청하는 경우 ※ 모두 해당시, 가장 높은 가점 1개만 인정	
- 기술검증서를 받은 기술인 경우	3점
- 신기술 인증서를 받은 기술인 경우	2점
환경기술개발사업 최종평가 결과가 최우수등급인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우(최종 평가결과를 통보받은 날로부터 3년간) ※ 모두 해당시, 가장 높은 가점 1개만 인정	
- 최상위등급(상대평가 시 상위 5% 또는 절대평가 시 95점 이상)인 경우	3점
- 최우수등급(상대평가 시 상위 10% 또는 절대평가 시 90점 이상)인 경우	2점
환경기술개발사업 추적평가 결과 최우수등급(상대평가 시 상위 10% 또는 절대평가 시 90점 이상)인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우(추적평가결과를 통보받은 날로부터 2년간)	3점
연구개발과제에 중소기업이 참여하는 경우 ※ 모두 해당시, 가장 높은 가점 1개만 인정	
- 주관연구기관과 참여기업이 중소기업으로만 구성된 경우	2점
- 참여기업에 중소기업이 포함된 경우	1점
환경기술개발사업을 수행한 연구개발과제의 연구책임자가 해당 연구개발성과의 후속 단계 연구개발과제를 신청하는 경우	2점
환경기술개발사업 최종평가 이전에 연구개발사업의 최종목표를 달성하여 '조기완료'로 평가된 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우(평가결과를 통보받은 날로부터 2년간) * 공공 과제 : 최종 평가 전 정책 반영 또는 정책 활용성과 도출 * 실용·실증 과제 : 최종 평가 전 인·검증 획득 및 매출 계약	2점
최근 3년 이내에 3극 특허를 획득한 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우	3점
최근 3년 이내에 국제규격을 획득한 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우	2점
최근 3년 이내에 우수성과로 선정된 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 ※ 모두 해당시, 가장 높은 가점 1개만 인정	
- '국가연구개발 우수성과 100선'에 선정된 경우	2점
- 환경부장관으로부터 우수성과로 선정된 경우	1점

최근 3년 이내에 과학기술 분야의 훈장, 포장, 대통령 표창 또는 대통령상을 수상한 연구자가 연구책임자로 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우	1점
환경기술개발사업 연구성과로 최근 3년 이내에 기술실시계약을 체결하여 징수한 기술료 총액이 2천만원 이상이거나, 같은 기간 내에 2건 이상의 기술이전 실적이 있는 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우	1점
연구기관이 우수환경산업체 지정기업	2점
연구책임자가 여성인 경우	1점
지방 소재 주관연구기관 (서울, 경기, 인천, 대전지역은 제외)	1점
연구개발과제 수행을 위해 신규로 연구자를 채용하는 경우	1점

※ 개별과제는 주관연구기관 기준으로, 연구단과제 및 통합형과제는 총괄주관연구기관 기준으로 가점 적용

※ 인·검증 등 가점 항목은 사업 신청 시 공인 인증서류 제출 필수

### <가점관련 주요 안내 사항>

#### 1. 연구원 신규채용 가점 적용

##### ○ 환경기술개발사업 연구관리지침 [별표 3]

항 목	가점
연구개발과제 수행을 위해 신규로 연구자를 채용하는 경우	1점

##### ○ 적용 기준 : 신규 연구자 채용시 인원수에 관계없이 1점 가점

- 개별과제 : 주관연구기관 기준
- 통합형, 연구단과제 : 총괄과제 주관연구기관 기준
- ※ 청년의무채용 및 청년추가채용 인력 중복 적용이 가능함

##### ○ 인정 범위 : 대학, 연구소, 기업 등에서 공고일 이전 6개월부터 협약일 이후 6개월 이내 본 과제의 수행을 위해 신규 채용한(또는 채용 예정인) 인원(내국인에 한함)

※ 단, 4대보험 가입을 원칙으로 하며 학생 및 행정연구원은 제외

##### ○ 가점 신청 방법 : 과제 접수 시 [붙임 12] 제출

##### ○ 기타사항(미채용 처리)

- 기간 내 미채용시 협약 해약 (환경기술개발사업 운영규정 제25조 제1항 제12호)

**제25조(협약의 해약)** ① 장관 또는 전문기관의 장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사유가 발생한 때에는 협약을 해약할 수 있다. 이 경우 참여기업이 참여하는 연구개발과제에 대해서는 참여기업의 대표와 미리 협의하여야 한다.

12. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 연구개발과제가 선정된 경우

- 신규채용이 지연되거나, 연구원 개인 사유 등으로 인해 퇴직할 경우 미채용 기간에 해당하는 인건비는 반납 처리

※ 신규채용에 해당하는 인건비는 타 세목으로 전용 불가

#### 2. 통합형 과제의 선정평가 점수 산정

- 총괄과제, 세부과제 모두 각각 평가하되, 전문기관 조정을 위한 전문가 평가 최종 점수는 총괄과제의 평가점수만을 사용

## 2) 감점

- 전문가평가 결과 평균 60점 이상인 과제를 대상으로 최대 10점 이내에서 부여

※ 감점 대상임에도 감점 대상임을 알리지 않을 시 지원대상에서 제외 등 불이익을 받을 수 있으며, 감점은 전문가평가후 전문기관 조정시 최종 확정

항 목	감점
연구개발과제 선정 후 정당한 사유 없이 협약포기경력이 있는 연구책임자나 기업의 경우(최근 3년 이내)	3점
연구개발과제의 연구수행 도중 연구를 포기한 경력이 있는 연구책임자나 기업의 경우(최근 3년 이내)	3점
진도관리, 연차평가.단계평가결과 중단된 과제(최근 3년 이내)의 연구책임자	2점
연구개발 수행 중 또는 종료 전후 연구개발성과* 입력이 전무한 연구책임자	3점
기술검증 의무화 과제로 추진되었으나, 종료 후 1년이내에 기술검증을 받지 못한 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우(검증기한 종료일로부터 5년간)	3점
최근 3년 이내에 연구부정행위로 판단되어 협약이 해약된 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우	5점
최종평가 결과 최하위등급 및 하위등급인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우(최종평가 결과를 통보일로부터 2년간)	
- 최하위 등급(상대평가 시 하위 10% 등급, 절대평가 시 만점의 50% 이하)	2점
- 하위 등급(상대평가 시 하위 30% 등급, 절대평가 시 만점의 60% 이하)	1점
공정거래위원회의 통보에 따라 위반사실을 확인한 「하도급거래 공정화에 관한 법률」을 최근 3년 이내에 상습적으로 위반한 기업이 새로운 연구개발과제를 신청한 경우	1점

\* 논문, 특허, 매출 등 일반적 연구실적 포함

## 4. 협약체결

### 가. 전문기관과 주관연구기관의 협약

- 환경부장관은 확정된 지원과제 및 조정결과를 전문기관의 장에게 통보하고, 전문기관의 장은 이를 주관연구기관의 장에게 통보
- 지원과제로 확정된 주관연구기관의 장은 통보 내용에 따라 수정 또는 보완이 요구된 연구내용, 조정된 연구개발비 등을 검토 후 연구개발계획서를 재작성하여 통보 받은 지정된 날까지 전문기관의 장에게 전자문서로 제출

- 전문기관의 장과 주관연구기관의 장은 선정 확정통보일로부터 1개월 이내에 다음 사항을 포함하여 전자협약 체결

※ 단, 주관연구기관의 장이 동 기간 내에 협약체결을 지연하는 경우에는 당해과제 선정 취소 가능

- ① 협약용 연구개발계획서
- ② 연구개발계획요약서(전산관리용 포함)
- ③ 참여기업에 관한 사항
- ④ 연구개발비의 지급방법 및 사용·관리에 관한 사항
- ⑤ 연구개발성과의 보고에 관한 사항
- ⑥ 연구개발성과의 귀속 및 활용, 연구개발성과의 등록 및 기탁에 관한 사항
- ⑦ 기술료의 징수·사용에 관한 사항
- ⑧ 연구개발성과의 평가에 관한 사항
- ⑨ 협약의 변경 및 해약에 관한 사항
- ⑩ 연구윤리 확보 및 연구부정행위의 방지에 관한 사항
- ⑪ 협약의 위반에 관한 조치
- ⑫ 연구개발계획서, 연구보고서, 연구개발성과 및 참여인력 등 연구개발 관련 정보의 수집·활용에 대한 동의에 관한 사항
- ⑬ 연구수행 과정에서 취득(개발하거나 구매하여 취득한 경우를 말함)한 연구시설·장비의 등록·관리에 관한 사항
- ⑭ 연구개발과제의 보안관리에 관한 사항
- ⑮ 연구노트의 작성 및 관리에 관한 사항
- ⑯ 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행에 관한 사항
- ⑰ 데이터관리계획(장관이 필요하다고 인정하는 연구개발과제의 경우만 해당한다)

⑱ 그 밖에 연구개발에 관하여 필요한 사항

- ※ 주관연구기관이 기업부설연구소로서 대표권이 없는 경우 당해기업의 대표자와 협약을 체결하며, 당해기업의 대표자가 당해 연구과제에 대한 권리와 의무를 가짐
- ※ 주관연구기관이 국·공립연구기관, 정부출연연구기관, 특수법인 및 대학 등의 독립된 단위 부속기관으로서 당해 주관연구기관의 장이 단위부속기관의 장에게 당해 연구개발과제의 수행에 따르는 모든 권리와 의무를 위임한 경우에는 동 부속기관의 장과 협약체결 가능
- ※ 수행기관이 기업인 경우 총 수행기간 총액을 기준으로 매 5억원 당 1명 이상의 만18세 이상 34세 이하의 참여연구원(이하 '청년인력')을 신규채용하고 2년 이상 고용상태를 유지하여야 하며, 협약시 신규채용계획을 제출하여야 함.

○ 전자협약 체결시 신청서류를 포함하여 보완사항이 반영된 「환경기술개발사업 연구개발계획서」 및 다음 서류 추가(온라인(<http://ecoplus.keiti.re.kr>)) 제출

① 계획서 수정·보완 요약문 **공통**

② 환경기술개발사업 협약서(전문기관↔주관연구기관, 전자협약서) **공통**

③ 연구개발비 통장 사본 **공통**

※ 민간부담금(현금)이 있는 과제는 협약 체결일까지 과제별로 별도 안내되는 가상계좌로 입금 완료하여야 하며, 해당 내역은 전문기관에서 확인

④ 환경기술개발사업 계약서(주관연구기관↔참여기업) 사본 **해당**

⑤ 환경기술개발사업 계약서(총괄주관기관↔협동연구기관) 사본 **해당**

⑥ 환경기술개발사업 위탁과제 계약서(주관연구기관↔위탁연구기관) 사본 **해당**

⑦ 외국 대학 또는 연구기관과의 위탁연구계약서 사본 **해당**

⑧ 민간부담금(현금) 이체확인 증빙(공통, 참여기업의 현금부담금 가상계좌 입금내역) **해당**

※ 연구기관별 민간부담금 이체를 위한 가상계좌는 협약 시 별도 안내 예정

## 나. 위탁연구 계약

- 위탁연구 계약은 주관연구기관의 장과 위탁기관의 장 사이에 환경기술개발사업 운영규정에 저촉되지 않는 범위 내에서 연구 계약 체결

## 5. 과제관리

### 가. 연구개발결과의 평가

#### 1) 진도관리



- 진도관리·현장점검(마일스톤관리)는 전담관리위원이 총 연구기간 중 1회 이상 현장 확인 등을 통하여 실시하고, 계획 대비 연구수행 성과, 연구비 집행 실적, 연구장비 구축·관리 실태 등 연구 진행 전반에 대한 점검
  - ※ 3천만원 이상의 연구시설·장비 또는 시제품 등의 구입·제작이 포함된 과제의 경우 해당 연도 중 1회 이상 외부전문가를 포함하여 현장 확인을 실시
- 현장점검 결과 미진하거나 기타 현장평가가 필요하다고 판단되는 경우 전문기관의 장이 지정한 자, 평가위원회 위원 및 기타 외부전문가 등 3인 이상 6인 이내로 현장평가팀을 구성하여 현장평가 실시

#### 2) 연차평가

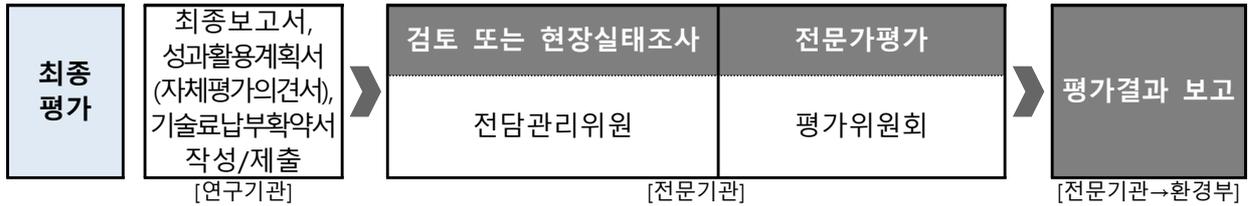
##### < 평가 절차 >



- 주관연구기관의 장은 당해 연구개발과제가 계속과제인 경우, 연차보고서 및 차년도 연구개발계획서(별지 제6호 서식)를 해당연도 개발사업 종료일 2개월 전까지 연구관리시스템에 입력·제출
- 전문가평가는 분야별 평가위원회에서 관련 규정을 준수하여 진행되며, 과제별 최고점수와 최저점수를 제외한 평가위원의 점수를 산술평균하여, 60점 이상인 과제는 “계속”, 60점 미만인 과제는 “중단”으로 평가
- 혁신도약형 과제의 경우, 평가점수가 없는 컨설팅 형식의 연차평가를 실시
- 전문가평가 결과 “중단”으로 평가된 과제와 당해연도 협약과제 중 상대평가 결과 후순위 10% 이내의 과제를 “중단후보\*”로 분류하고 총괄조정 시 중단 과제를 최종 확정
  - \* 중단후보 과제는 현장평가 결과 중단 평가를 받거나, 규정상 위반사항 사유가 발생한 과제 포함 가능

### 3) 최종평가

#### < 평가 절차 >



- 주관연구기관의 장은 최종연도 개발사업 협약종료 후 45일 이내에 연구관리 시스템에 최종보고서 초안, 요약서, 성과활용계획서·자체평가의견서(주관연구기관 및 참여기업), 기술료납부확약서\*(참여기업), 연구개발성과 활용계획서를 등록·제출
- \* 기술료납부 확약서에는 최종평가결과를 통보받은 날로부터 1년 이내 기술료 납부를 위한 기술 실시 계약을 체결한다는 내용이 포함되어야함.
- 전문가평가는 분야별 평가위원회에서 관련 규정을 준수하여 진행되며, 과제별 최고점수와 최저점수를 제외한 평가위원의 점수를 산술평균하여, 60점 이상인 과제는“성공”, 60점 미만인 과제는“실패”로 평가

#### <단계별 평가시기·방법 요약>

구분	진도관리	연차평가	최종평가
보고서 등 제출시기	-	○ 당해연도 연구종료일 2개월 전(연차보고서 및 차년도 연구개발계획서)	○ (초안) 최종연도 연구 협약 종료 후 45일 이내 ○ (최종본) 협약종료 후 3개월 이내 9부 제출
평가	시기	○ 수시	○ 초안 제출 후 3개월 이내
	방법	○ 마일스톤 관리(전문위원) ○ 필요시 3~6인으로 구성된 현장평가팀에 의한 현장평가	○ (전문가평가) 절대평가
	기준	○ (전문가평가) 절대평가 ○ (총괄조정) 상대평가	○ (전문가평가) 절대평가
	○ 계속·중단·보완	○ 계속·중단	○ 성공·실패

### 4) 기타사항

- 연구수행사항을 확인할 수 있는 실험일지 등 관련 자료 작성·비치 의무화
- 통합형과제는 총괄과제 및 세부과제를 대상으로 상기의 평가·관리를 실시하며, 총괄주관책임자는 자체 수립한 마일스톤관리 계획에 따라 세부과제 관리(진척도 등) 실시

## 나. 온라인 Eco-PLUS연구관리시스템(<http://ecoplus.keiti.re.kr>) 운영

- 연구과제 신청, 협약, 성과, 과제별 진행상황 관리, 협약 변경 등 온라인 연구관리 시스템을 의무화하여 전산 관리
- 모든 협약변경은 Eco-PLUS연구관리시스템에 신청·보고해야 하며, 연구비 계상 및 변경 관련 내용은 연구비관리시스템(RCMS: Real-time Cash Management System, <https://www.rcms.go.kr>)과 자동 연계

## 다. 연구개발비 지급 및 사용

- 환경기술개발사업 운영규정 [별표1] 및 연구개발비의 산정·관리·사용 및 정산 등에 대한 지침(이하 '정산지침') 준수 및 적용
- 연구개발비는 주관연구기관 또는 주관기관의 장의 명의로 개설된 연구개발비 전용 계좌(이하 '연구비계좌')로 청구하며 1과제 1통장 원칙 운영
  - ※ 다만, 대학, 정부출연연구기관 등 비영리기관 중 경영정보시스템(MIS)을 구축하여 운영하는 기관으로서 중앙관리가 철저히 이행되는 연구기관에 한하여 다과제 1통장 사용 가능
- 전문기관의 장은 주관연구기관과 체결한 협약서에 따라 연구비를 지급하며, 연구비 건별지급을 위해 전문기관 장의 명의로 개설된 연구개발비 관리계좌(이하 '전문기관 관리계좌')에서 정부출연금 및 민간부담금 관리
- 연구개발비는 연구비계좌를 경유하여 건별 지급한다. 다만, 비영리기관의 경우 인건비, 학생인건비, 간접비 등 연구기관의 자금을 포함하여 집행하는 일부 세목에 대하여 월별 또는 분기별로 분할 신청·지급 가능
- 연구개발비의 사용은 연구비카드 사용이 원칙(주관·협동·공동·위탁연구기관 등 수행기관)
  - 연구비카드의 신용한도가 부족한 기관은 선지급 시스템 이용할 수 있으며, 선지급 승인 후 10일 이내 집행되지 않을 경우 전문기관 관리계좌로 자동 회수

<연구개발비 산정 유의사항>

□ 청년의무채용(수행기관 중 기업만 해당)

- 중소기업은 신규인력의 인건비를 현금으로 산정가능하며, 중견·대기업은 현물로 산정해야 함
  - 청년인력을 환경기술개발사업 운영규정 제31조 제16항에 따라, 채용 후 **2년 이상**(또는 최종년도 협약 종료 시까지) **유지하지 못하고 해고하거나 채용하지 아니한 경우 해당 인건비 전액을 불인정**(기 지급한 금액 포함)
  - 청년인력을 계획된 기한 내에 채용하지 않거나, 계획한 인건비를 원래 계획보다 감액하여 사용한 경우 감액한 금액을 정산 시 현금으로 회수함
    - 청년인력 신규채용 인건비를 **현물로 산정한 경우**, 해당 청년인력을 계획된 기한 내에 실제로 채용하지 않으면 그 인건비 산정액만큼 현물 부담을 미이행한 것으로 보고, 정산 시 현금으로 회수함
    - 청년인력 신규채용 인건비를 **현금으로 산정한 경우**, 해당 청년인력의 인건비를 원래 계획보다 감액하여 사용한 경우 감액한 금액을 정산 시 현금으로 회수함
- ※ 현금으로 계상한 중소기업 소속 신규채용 연구원의 인건비는 타용도 변경 불가

□ 청년추가채용(참여기업만 해당)

- 신규인력의 인건비는 중견·대기업은 현물로 산정하는 것이 원칙이며 중소기업은 현금으로 산정 가능함
  - 추가채용인력의 인건비 액수만큼 해당연도 민간부담현금을 감액하고 동액 상당의 현물로 추가 부담한 경우 **추가채용 인원의 인건비 집행액수가 민간부담현금의 감액분에 미치지 못한 때는 그 차액만큼 현물부담을 미이행한 것으로 보고 현금으로 회수함**
    - 청년인력 신규채용 인건비를 **현금으로 산정한 경우**, 해당 청년인력의 인건비를 **원래 계획보다 감액하여 사용한 경우 감액한 금액을 정산 시 현금으로 회수함**
- ※ 현금으로 계상한 중소기업 소속 신규채용 연구원의 인건비는 타용도 변경 불가
- 신규채용을 수행기간 개시 시점에 제시하지 아니하고 **이미 민간부담현금을 납부한 후 청년추가 채용 사실을 소명한 경우** 감액 승인을 요청한 시점의 **사업비 현금 잔액을 한도로 민간부담현금 감면함**

6. 협약의 변경

- 주관연구기관의 장은 연구개발 목표 또는 주요 연구 내용, 주관연구기관, 연구책임자 등 협약 변경을 하고자 하는 경우에는 당해연도 협약 기간 종료 2개월 전까지 전문기관의 사전 승인 필요
  - 전문기관의 장 보고사항은 연구관리시스템을 통하여 온라인상으로만 처리하며, 전문기관의 장 승인사항 및 평가위원회 심의사항에 대해서는 온·오프라인으로 처리
- ※ 환경기술개발사업 운영규정 제24조(협약의 변경) 및 연구관리지침 제29조(협약의 변경) 참고

## 7. 연구개발비 사용실적 보고

### 가. 연구개발비 사용실적 관리

- 연구기관(주관 및 위탁기관 등)의 장은 연구개발비 사용내역을 연구개발비 사용 후 30일 이내에 연구비관리시스템(RCMS)에 입력
- 전문기관의 장은 연구비관리시스템(RCMS)에 입력된 과제별 연구개발비 사용 현황을 주기적으로 파악하여 과제 관리에 활용

### 나. 연구개발비 사용실적 제출

- 당해연도 연구개발사업 종료일로부터 3개월 이내에 연구비관리시스템(RCMS)에서 전문기관의 장이 지정하는 위탁정산기관의 장에게 연구개발비 사용실적보고서 및 관련 증빙서류 전자 제출
  - 협약기간 중 개별과제에서 발생한 이자의 금액이 1천만원 미만인 경우 당해 과제의 직접비에 산입하여 사용 가능
  - 시작품·연구기자재는 세부견적서 및 카탈로그 등 세부 서류 제출
  - 비목·세목별 정산 지침에 따라 증빙 서류 업로드
- 증빙서류(온라인정산, 시스템 입력/업로드)
  - ① 연구개발비 사용명세서 **공통**
  - ② 비목별 집행내역서 **공통**
  - ③ 사용잔액 및 미사용 발생이자 반납내역서 **공통**
  - ④ 자체 회계 감사 의견서 **공통**
  - ⑤ 기타 증빙 서류 **공통**
  - ⑥ 위탁연구개발비 사용실적 회계감사의견서 **해당**

## 8. 연구성과의 활용

- 민간부담금이 없는 연구개발과제 중 최종평가 결과 ‘성공’으로 확정된 연구개발과제의 연구개발성과 소유기관의 장은 최종평가결과를 통보받은 날부터 1개월 이내에 연구개발성과의 활용에 대한 계약을 전문기관의 장과 체결

※ 단, 기획과제의 경우 제외

- 민간부담금이 있는 연구개발과제 중 최종평가 결과 성공과제의 연구개발성과 소유기관의 장은 최종평가 결과를 통보받은 날부터 1년 이내에 실시기업과 기술실시계약 체결 및 기술료 징수
- 주관연구기관의 장은 협약기간 중에는 반기별로, 연구개발과제 종료 후에는 종료된 해의 다음해부터 5년간 매년 12월 말까지 연구개발성과의 활용현황 조사를 위한 성과활용보고서(실시기관의 성과활용 현황 포함)를 전문기관의 장에 제출

※ 연구책임자 퇴사 등의 사유로 인하여 개발사업 종료 후 성과 등에 대하여 관리할 자가 없을 경우, 연구개발결과물 소유기관의 장은 신규 성과관리담당자를 지정 및 전문기관의 장에 통보

## 9. 기술료 징수

### 가. 기술료 징수

- 연구개발성과 소유기관의 장은 민간부담금이 있는 연구개발과제를 수행하여 전문기관의 장으로부터 최종평가 결과 성공 판정을 받은 경우 그 결과를 통보 받은 날부터 1년 이내에 연구개발성과를 실시하려는 자와 실시권의 내용, 기술료 및 기술료 납부 방법 등을 합의하여 기술실시계약을 체결하고 기술료를 징수
- 기술실시계약을 체결한 연구개발성과 소유기관의 장은 실시기업으로부터 기술실시계약 시점부터 5년간 균등 분할하여 다음에 따라 기술료 징수

- 연구개발 결과물 소유기관이 영리법인인 경우, 아래의 기술료(연구결과물 소유기관, 주관연구기관 기준)를 전문기관에 납부

- 중소기업 : 정부출연금의 10%
- 중견기업 : 정부출연금의 20%
- 대기업 : 정부출연금의 40%

※ (중소기업) 「중소기업기본법」 제2조 및 같은 법 시행령 제3조에 따른 기업

(중견기업) 「중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 특별법」 제2조제1호에 따른 기업

(대기업) 중소기업 및 중견기업이 아닌 기업

- 연구개발 결과물 소유기관이 비영리기관인 경우, 징수한 기술료의 전문기관 납부 면제

## 나. 기술료 감면 조항

### ○ 조기납부 감면

- 기술실시계약 체결시 기술료 전액을 현금으로 납부하는 경우 : 징수대상 금액의 40% 감면
- 1차년도에 전액을 납부하는 경우 : 징수대상 금액의 30% 감면
- 2차년도에 남은 잔액을 모두 납부하는 경우 : 징수대상 금액의 20% 감면
- ※ 납부 시기는 기술실시계약 체결일 기준 상반기는 차년도 5월 말, 하반기 체결건은 차년도 11월 말까지를 다음 연도로 함(ex. 2019년 3월 체결시, 1차년도는 2020년 5월 30일까지)

### ○ 중소기업 감면

- 연구개발성과 소유기관이 대기업 또는 중견기업이고 실시기업이 중소기업인 경우 : 중소기업이 납부해야 하는 징수대상 금액의 50% 감면
- ※ 기술료 산정 비율은 상위규정인 ‘국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령, 과학기술정보통신부)’에 준하며, 향후 연차별 기술료 산정에 관한 기준이 변경될 수 있음

#### <기술료 감면 관련 참고사항>

#### □ 청년인력 고용연계 기술료 감면제도

##### ○ (신청대상) 환경 R&D 과제 종료 후 정부납부 기술료 납부 대상인 **중소·중견기업**

\* 환경기술개발사업 운영규정 개정고시일('18.09.21) 이후 기술실시계약 체결 대상 과제부터 적용(시행기간: 고시일~2022.12.31)

##### ○ (신청자격) 개발된 기술의 고도화 또는 사업화\*를 위해 **과제종료 후 기술실시계약 체결일 기준으로 이전 6개월부터 기술실시계약 체결일까지 청년(만 18세~34세)**을 고용할 경우

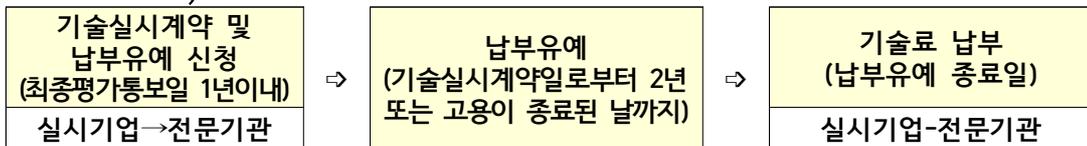
\* 기술 고도화, 시제품·시작품 추가 개발 등

##### ○ (신청방법) 최종평가통보일 1년 이내 기술실시보고서와 납부유예신청 및 증빙서류 제출

- 청년인력 신규채용 현황 및 관련 증빙자료\* 제출

\* 근로계약서, 건강보험자격득실확인서

##### ○ (신청 및 처리절차)



##### ○ (감면기준) 기술실시계약 체결일(또는 고용계약일)로부터 **2년간 고용유지 시**, 채용된 인력에게 **2년간 지급된 급여의 50% 만큼 정부납부기술료 감면\***

\* 인건비 감면 후 남은 잔액이 최종 정부납부기술료로 산정되며, 납부유예 종료일 기준으로 기술료 조기납부 감경을 적용

##### ○ (감면방법) 납부 유예기간 종료 또는 사유 소멸일 이후 **30일 이내 기술실시보고서 변경 제출 및 기술료 납부**

- (이행 시) 기술실시계약체결일로부터 2년간 고용을 유지했을 경우, 정부납부기술료를 한도로 해당인력 급여의 50%분 만큼 감면하고 실시계약 변경 및 잔여기술료 납부

- (미이행 시) 해당인력 퇴사 등으로 인해 사유가 소멸되었을 경우, 전문기관에 통보하고 청년인력 고용에 따른 기술료 감면 없이 기술료 납부

## 10. 연구개발 성과의 소유 등

### 가. 유형적 결과물의 소유

- 연구개발사업의 수행 과정에서 얻어지는 연구기자재·연구시설 및 시작품(試作品) 및 연구노트 등 유형적 성과는 협약이 정하는 바에 따라 주관연구기관 소유로 함 (다만, 위탁연구기관 및 참여기업이 소유의 조건으로 부담한 연구기자재 및 연구 시설은 해당 위탁연구기관 또는 참여기업의 소유 가능)

### 나. 무형적 결과물의 소유

- 연구개발사업의 수행 과정에서 얻어지는 지적재산권·연구보고서의 판권 등 무형적 성과는 협약에서 정하는 바에 따라 개별 무형적 성과를 개발한 연구기관의 단독 소유로 하고, 복수의 연구기관이 공동으로 개발한 무형적 성과는 개발한 연구기관의 공동 소유로 함
- 다만, 무형적 성과를 소유할 의사가 없는 연구기관이 있는 경우에는 협약에서 정하는 바에 따라 함께 연구를 수행한 연구기관이 단독 또는 공동 소유 가능

### 다. 민간부담금이 없는 과제의 기술실시권 소유

- 민간부담금이 없는 연구개발과제의 경우에는 사업의 성과로 나온 기술의 전용 실시권은 전문기관이 소유

### 라. 예외사항

- 국가 안보상 필요한 경우, 연구개발성과를 공익적 목적으로 활용하기 위하여 필요한 경우, 연구개발성과를 소유하게 될 기관이 국외에 있는 경우, 그밖에 주관 연구기관, 위탁연구기관 또는 참여기업이 소유하기에 부적합하다고 인정되는 경우에는 연구개발성과를 협약에서 정하는 바에 따라 국가 소유 가능

## 11. 연구개발정보의 관리

### 가. 연구시설·장비 심의

- 3천만원 이상(부가가치세 포함)의 연구시설장비 구축 계획이 있을 경우, '연구장비 예산 심의 요청서' 작성 후, 연구개발과제 선정·연차 평가위원회에서 심의
- 평가위원회 심의에서 인정된 1억원 이상 연구시설장비의 경우, 국가연구시설·장비 심의평가단(과기정통부 구성·운영, <http://red.zeus.go.kr>) 심의 필수

※ (대상) 차년도 정부R&D 예산으로 구축하고자 하는 1억원 이상 연구장비 중 예산편성 시점에 구축계획이 파악되는 연구장비

## 나. 3천만원 이상 또는 공동활용이 가능한 연구시설·장비

- 주관연구기관의 장은 개발사업을 통하여 취득한 연구시설·장비 중 취득가격이 3천만원 이상인 장비 또는 취득가격이 3천만원 미만이라도 공동활용이 가능한 연구시설·장비는 취득 후 30일 이내에 국가과학기술종합정보시스템(NTIS)에 등록·관리 필수\*

\* 당해연도 정산시 '국가연구시설장비등록증' 첨부 필수 제출

## 12. 연구개발과제의 보안 및 기타

### 가. 보안등급 분류

- 전문기관의 장은 연구개발과제 선정시 보안등급 분류(보안과제, 일반과제)하는 것을 원칙으로 하되, 필요한 경우 최종평가지 또는 과제 수행중이거나 종료 후에도 보안등급 분류
- 전문기관의 장 및 연구기관의 장이 연구개발과제의 보안등급을 변경할 경우에는 국가 연구개발사업과 관련된 자체 보안관리 규정에서 정한 절차에 따라 연구보안심의회 심의를 거쳐 변경할 수 있으며, 환경부 장관에 변경내용, 변경 사유 등 제출

### 나. 보안등급 분류 기준

- 보안과제 : 연구개발성과 등이 외부로 유출될 경우 기술적·재산적 가치에 상당한 손실이 예상되어 보안조치가 필요한 경우로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 과제
  - 세계 초일류 기술제품의 개발과 관련되는 연구개발과제
  - 외국에서 기술이전을 거부하여 국산화를 추진 중인 기술 또는 미래핵심기술로서 보호의 필요성이 인정되는 연구개발과제
  - 「산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률」 제2조제2호의 국가핵심기술과 관련된 연구개발과제
  - 「대외무역법」 제19조제1항 및 같은 법 시행령 제32조의2에 따른 수출허가 등의 제한이 필요한 기술과 관련된 연구개발과제
  - 그 밖에 중앙행정기관의 장이 보안과제로 분류되어야 할 사유가 있다고 인정하는 과제
- 일반과제: 보안과제로 지정되지 아니한 과제

## 다. 연구기관 및 연구책임자의 보안

- 보안등급으로 분류된 연구개발과제를 수행하는 연구기관의 장은 참여연구원, 연구수행관련 정보자료 연구시설, 연구내용 및 성과물의 대외발표시 보안조치 등에 관한 사항을 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 및 환경기술개발사업 보안관리지침에 따라 성실히 수행하여야 함
- 전문기관의 장은 연구기관의 연구개발사업 보안관리 현황을 과학기술정보통신부에서 정하는 서식에 따라 조사할 수 있으며, 이 결과를 종합하여 환경부 장관에게 보고하여야 함
- 전문기관의 장 및 연구기관의 장은 연구개발과제와 관련하여 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 보안사고가 발생한 경우 그 사고를 인지한 즉시 필요한 조치를 함과 동시에 환경부 장관에게 보고하여야 하며, 사고 일시·장소, 사고자 인적사항, 사고내용 등 세부적인 사고 경위를 보고일부터 5일 이내에 추가로 제출하여야 함 (다만, 연구개발과제가 보안과제이거나 보안사고가 외국과 관련된 경우에는 인지한 즉시 국가정보원장에게도 추가 보고)
  - 연구개발과제와 관련된 정보의 유출, 누설, 분실 또는 도난
  - 연구개발과제와 관련된 정보를 유통·관리·보존하는 시스템의 유출, 손괴 또는 파괴
  - 그 밖에 중앙행정기관의 장이 정하는 보안 관련 사고

## <국가연구개발사업 보안관리 조치사항>

### 1. 보안관리 체계

해당 과제	세부 조치사항	이행 대상	
		연구기관	연구 책임자
모든 과제	1. 이 영 또는 관계 법령에 따라 연구기관 보안관리 실정을 반영한 자체 보안관리규정의 제정·개정	○	
모든 과제	2. 연구개발과제 보안관리와 관련한 각종 안건을 심의하기 위한 연구보안심의회 운영	○	
모든 과제	3. 연구과제 보안관리 업무의 종합계획·관리를 담당하는 보안관리책임자 및 보안 업무 전담직원 지정·배치	○	
모든 과제	4. 국가연구개발사업 보안관리 부서 및 연구 인력에 대한 보안 관련 규정 교육·홍보 실시	○	
모든 과제	5. 자체 보안관리 규정에 보안 우수자 및 규정 위반자에 대한 상벌 조치 명시	○	
모든 과제	6. 보안사고 예방·조치·대응 등 재발 방지책 마련	○	
모든 과제	7. 연구기관 및 연구원에 대한 정기·수시 보안점검 및 보안교육 실시	○	
모든 과제	8. 화재, 홍수, 재난, 재해 등 비상시 대응계획 수립	○	
보안 과제	9. 외국기업 및 국외연구기관과 공동연구·위탁연구 시 중앙행정기관의 사전 승인 절차 이행	○	

### 2. 참여연구원 관리

해당 과제	세부 조치사항	이행 대상	
		연구기관	연구 책임자
모든 과제	1. 참여연구원(외국인 포함)의 채용·갱신·퇴직 시 고용계약서 및 보안서약서를 받고, 이 경우 연구과제 보안관리 의무 및 그 위반 시의 제재 등을 명시	○	○
모든 과제	2. 연구과제 수행 연구원의 보안의식을 높이기 위한 보안 관련 교육 이수		○
모든 과제	3. 퇴직(예정)자의 반출(예상)자료에 대한 보안성 검토, 연구성과물 회수, 전산망 접속 차단 등의 제때 조치	○	
모든 과제	4. 외부기관 파견자 등 임시직 및 방문자에 대한 별도 보안조치	○	○
모든 과제	5. 연구성과 유출 혐의(전력)자가 과제에 참여할 경우 특별 관리조치	○	
모든 과제	6. 참여연구원의 국외 출장 시 사전 보안교육 및 귀국보고(출장기간에 접촉한 사람 및 협의 내용 등을 포함한다) 실시	○	○
보안 과제	7. 외국인 연구원의 별도 보안조치(영문 보안서약서 작성, 출입지역 제한, 반출·반입 물품 제한, 특이 동향 관리 등)	○	
보안 과제	8. 보안과제 참여연구원이 과제와 관련하여 접촉하는 외국인 현황 관리	○	○
보안 과제	9. 외국인 연구원의 보안과제 참여 시 소속 기관의 장의 승인절차 이행		○

### 3. 연구개발 내용 및 성과의 관리

해당 과제	세부 조치사항	이행 대상	
		연구기관	연구 책임자
모든 과제	1. 연구개발과제 수행과정 중 산출되는 모든 문서에 보안등급 표기		○
모든 과제	2. 연구수행 단계별 특허권·지식재산권 확보 방안과 주요 연구자료 및 성과물의 무단 유출 방지를 위한 보안책 마련·시행	○	○
모든 과제	3. 연구개발 성과의 대외 공개(홈페이지 게재 포함) 및 제공 시, 연구책임자의 사전 보안성 검토 확인절차 이행	○	○
모든 과제	4. 연구개발성과의 국외 기술이전(양도) 추진 시 관계 법령 준수 - 「산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률」 제11조(국가핵심기술의 수출 등)	○	
모든 과제	5. 연구개발성과 활용 시 국내에 있는 자를 계약체결 대상으로 우선 고려	○	
보안 과제	6. 외부 기관과 보안과제의 공동(협동·위탁 포함)연구 협약 시 성과물의 귀속, 자료 제공 및 장비 반납 등에 관한 사전 보안대책 마련 및 적용	○	○
보안 과제	7. 연구성과물 기술 실시(사용) 계약 시 “제3자 기술 실시(사용)권 금지협약” 체결	○	

### 4. 연구시설 관리

해당 과제	세부 조치사항	이행 대상	
		연구기관	연구 책임자
모든 과제	1. 노트북, 외장형 하드디스크 드라이브 등 정보통신매체에 대한 반입·출입 절차 마련 및 이행	○	○
모든 과제	2. 외곽, 주요 시설물에 폐쇄회로 텔레비전, 침입감지센서 등 첨단장비의 설치·운영	○	
모든 과제	3. 연구개발과제와 관련된 핵심기술 및 정보를 보관하는 전산실 및 중요시설물에 대해서 보호구역 지정 후 특별 보안관리 조치	○	
모든 과제	4. 외부 입주기관(벤처기업 포함)의 연구시설 내부 출입통제 조치	○	
보안 과제	5. 연구시설 출입자에 대한 개인별 출입권한 차등 부여 및 통제	○	
보안 과제	6. 외부방문자 출입 시 보안관리책임자의 사전 허가 후에 담당 직원이 방문자와 함께 방문지역 동행	○	○

## 5. 정보통신망 관리

해당과제	세부 조치사항	이행 대상	
		연구기관	연구 책임자
모든과제	1. 연구개발과제의 보안을 목적으로 전산망 보호를 위한 방화벽 시스템, 침입탐지시스템 등 각종 장비의 설치·운영	○	
모든과제	2. 외부에서 내부망 접속 시 사용자 인증으로 정보시스템 접근 제한 조치	○	
모든과제	3. 컴퓨터에 각종 장비 및 소프트웨어 설치 시, 보안관리책임자의 사전 승인	○	○
모든과제	4. 무선통신망 구축 시 비인가 사용자의 차단을 위한 사용자 인증, 암호화 통신, 암호화 키의 주기적 변경 등 보안조치	○	
모든과제	5. 사전에 소속 기관에서 인가받은 보안 이동형 저장매체 사용	○	○
모든과제	6. 보안시스템 안전사고에 대비 데이터 백업시스템 구축·운영 및 원거리 지역 보안시설에 중요 데이터 별도 복사본 보관	○	
모든과제	7. 비인가 개인용 정보통신매체 반입·출입 통제 및 내부망 연결 제한	○	○
모든과제	8. 업무용 컴퓨터 대상 보안 소프트웨어, 보안패치 등 설치 및 업데이트	○	○
모든과제	9. 보안사고에 대비하여 정보시스템 사용 기록(최소 6개월 이상) 보관 - 보관 권장기간: 1년	○	
모든과제	10. 직책, 업무에 따라 각종 전산 자료에 대한 차등적 접근권한 부여	○	
모든과제	11. 네트워크 자료(시스템 구성, IP 현황 등)의 대외 보안관리	○	
모든과제	12. 전산장비 폐기 및 외부 이관 시, 하드디스크 드라이브 등에 저장된 주요 자료가 불법으로 복구되지 않도록 조치	○	○
보안과제	13. 내부망의 연구실별 물리적 또는 논리적(방화벽 등) 분리	○	○
보안과제	14. 업무용 컴퓨터 자료를 휴대전화, 이동형 저장매체 등 개인용 정보통신 매체에 복사·저장·전송할 경우 보안관리책임자의 사전 승인	○	○
보안과제	15. 인터넷을 이용하여 외부로 자료 전송 시, 승인 절차 등 보안대책 마련 및 이행	○	○
보안과제	16. 메신저, 인터넷 저장소, 외부 이메일 등 자료 유출 가능 경로 접속차단	○	

※ 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(시행 '17.11.9.)」 [별표 2의 4] (제24조의7제2항 관련)

### 라. 연구노트 작성

- 연구기관의 장은 연구노트 지침을 반영하여 연구노트 작성 및 관리에 관한 자체 규정을 마련하여 운영하여야 하며, 연구기관의 자체 규정에 따라 연구노트 작성·관리 필요(연구노트포털, <https://www.e-note.or.kr/main/home.do>)

### 마. 연구부정행위 금지

- 연구자는 연구개발과제의 제안, 연구개발의 수행, 연구개발 결과의 보고 및 발표 등을 할 때 아래의 연구부정행위를 금지함
- 연구자 자신의 연구개발 자료 또는 연구개발결과를 위조 또는 변조하거나 그 연구개발자료 또는 연구개발결과에 부당한 논문저자 표시를 하는 행위

- 연구자 자신의 연구개발 자료 또는 연구개발결과 등에 사용하기 위하여 다른 사람의 연구개발 자료 또는 연구개발결과 등을 표절하는 행위
- 그 밖에 부정한 방법으로 연구개발을 하는 행위
- 연구개발과제를 수행하는 연구기관의 장은 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(공동관리규정) 제30조제3항에 따라 과학기술정보통신부령으로 정하는 사항을 반영하여 연구윤리에 관한 자체 규정을 마련·운영 하여야 함

## 바. 위반사항에 대한 제재조치

- 과학기술기본법 제11조의2제1항에 따라 연구개발사업에 참여한 기관, 단체, 기업, 연구책임자·연구원 또는 소속 임직원에 대하여 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 5년(과거에 이미 동일한 참여제한 사유로 다른 국가연구개발사업 과제에서 참여를 제한받은 자에 대하여는 10년)의 범위에서 연구개발사업의 참여를 제한할 수 있으며, 이미 출연하거나 보조한 사업비의 전부 또는 일부에 해당하는 금액을 환수할 수 있음
  - 연구개발의 평가결과 “중단”되거나 “실패”한 연구개발과제로 결정된 경우(다만, 연구개발을 성실히 수행한 사실이 인정되는 경우에는 참여제한기간과 사업비 환수액을 감면할 수 있다)
  - 정당한 절차 없이 연구개발 내용을 국내외에 누설하거나 유출한 경우
  - 정당한 사유 없이 연구개발과제의 수행을 포기한 경우
  - 정당한 사유 없이 기술료를 납부하지 아니한 경우
  - 정당한 사유 없이 사업비 정산금 또는 사업비 환수금을 납부하지 아니한 경우
  - 연구개발비를 사용용도 외의 용도로 사용한 경우
  - 정당한 사유 없이 연구개발성과인 지식재산권을 연구책임자나 연구원의 명의로 출원하거나 등록한 경우
  - 거짓이나 그 밖의 부정한 방법(연구부정행위 포함)으로 연구개발에 참여하거나 수행한 경우
  - 그 밖에 국가연구개발사업을 수행하기 부적합한 경우로서 이 영 또는 협약의 규정을 위반한 경우
- 참여제한 및 정부금 환수기준은 환경기술개발사업 운영규정의 [별표3]에 따르며, 필요시 제재조치 평가단에서 심의하여 결정

# 《붙임 자료》

붙임 1. 환경기술개발사업 연구개발계획서(요약서 포함) .....	175
붙임 2. 연구단과제 연구기획서(해당시) .....	215
붙임 3. 신청 자격의 적정성 확인서 .....	233
붙임 4. 개인정보 및 과세정보 제공·활용 동의서 .....	235
붙임 5. 국가 R&D 수행이력 확인서 .....	237
붙임 6. 환경기술개발사업 동의서 .....	238
붙임 7. 연구장비 예산 심의 요청서 .....	239
붙임 8. 환경기술개발사업 기업참여의사 확인서 .....	241
붙임 9. 연구데이터 관리계획 .....	242
붙임 10. 국제공동(위탁)연구 양해각서(MOU) .....	423
붙임 11. 과제별 평가항목 및 배점 .....	248
붙임 12. 비목별 계상기준 .....	257
붙임 13. 용도별 연구개발비 사용방법 .....	264
붙임 14. 환경기술개발사업 가점신청서(연구원 신규채용) .....	265
붙임 15. 수요자기반형 실증화과제 수요기관 추천서 .....	267
붙임 16. 구매기관과 공급기관과의 기술개발 표준계약서 .....	268



**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

- 접수번호 : 접수 시 부여받은 접수번호를 기재
- 보안등급 : 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4제1항제1호에 따른 보안과제에 해당하는 경우에는 ‘보안’에 [√] 표시, 그 외의 경우에는 ‘일반’에 [√] 표시
- 과제성격: 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제2조제12호부터 제14호까지 중 해당되는 과제성격에 [√] 표시
- 총괄과제명 : 여러개의 세부과제를 수행하는 경우 이를 종합한 상위개념의 과제명
- 과제명 : 주관연구기관, 협동연구기관 등이 수행하는 과제명
- 주관연구기관: 국가연구개발사업의 연구개발과제를 주관하여 수행하는 기관명을 기재
- (총괄)연구책임자 : 총괄연구책임자의 경우에는 국가연구개발사업의 연구개발과제를 총괄 주관하여 수행하는 연구책임자와 관련된 정보를 기재하고, 단위과제 연구책임자의 경우 해당 연구책임자와 관련된 정보를 기재
  - ※ 과학기술인등록번호는 국가과학기술종합정보시스템에 회원가입 시 부여되는 번호 기재
- 총 연구기간 : 해당 국가연구개발사업 연구개발과제 착수일부부터 최종 종료일까지 기재
- 당해연도 연구기간 : 해당 연차 협약기간 기재
- 연구개발비 현황 : 연차별 정부출연금, 민간부담금(현금, 현물), 정부 외 출연금, 합계를 기재
  - ※ 정부의 출연금은 중앙행정기관 및 기업 외 기관(대학, 공공연구소 등) 또는 지방자치단체(시, 도 등)에서 출연(부담)하는 현금 및 현물을 기재
- 참여기관 : 협동연구기관, 위탁연구기관, 참여기업에 소속된 연구책임자와 관련된 정보를 기재
- 참여기업 : 참여기업 유형에 개수 기재
  - 중소기업이란 「중소기업기본법」 제2조에 따른 기업
  - 중견기업이란 「중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 특별법」 제2조제1호에 따른 기업
  - 대기업이란 중소기업, 중견기업에 속하지 않은 기업
- 국제공동연구 : 국제공동연구개발사업인 경우 상대국 연구기관수, 상대국 연구개발비, 상대국 연구책임자수를 기재
- 실무담당자 : 주관연구기관의 실무담당자 인적사항 및 연락처를 기재

## <연구분야 및 분류>

코드구분		중심분야		관련분야1		관련분야2		관련분야3		관련분야4	
		코드	비중	코드	비중	코드	비중	코드	비중	코드	비중
필수	국가과학기술표준분류		%		%		%		%		%
	환경기술분류		%		%		%		%		%
	국가중점과학기술		%		%		%		%		%
	국가과학기술지도 (NTRM)상의 분류		%		%		%		%		%

※ 상기 연구분야 및 분류는 연구관리시스템 웹페이지입력 화면과 내용이 상이할 수 있음

## 연구개발계획 요약문

과제번호			보안등급	보안( ), 일반( )								
연구개발과제명												
연구 책임자	성명			직급(직위)								
	전화번호			전자우편								
	휴대전화번호			과학기술인등록번호								
참여연구원	책임급	( )명		박사후연구원		( )명						
	연구원	( )명		학생		박사( )명, 석사( )명, 학사( )명						
연구개발목표												
연구개발내용												
연구개발성과	〈예상되는 연구개발성과 유형〉											
	구분	논문	특허	보고서 원문	연구 시설· 장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
									생명 정보	생물 자원	정보	실물
	예상 성과 (N/Y)											
활용계획 및 기대효과												
국문핵심어 (5개 이내)												
영문핵심어 (5개 이내)												

<b>작성요령(제출 시 삭제할 것)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구목표, 연구개발성과, 활용계획 및 기대효과는 500자 내외, 연구내용은 1,000자 내외, 핵심어는 5개 이내로 작성</li> <li>○ 예상되는 연구개발성과 유형 : 연구개발로부터 발생이 예상되는 9대 연구성과[논문, 특허, 보고서 원문, 연구시설·장비, 기술요약정보, 소프트웨어, 생명자원(생명정보, 생물자원), 화합물, 신품종]의 발생 여부(N, Y) 기술</li> </ul>

## 1. 연구기관 현황

### 가. (총괄)연구책임자

#### (1) 인적사항

성 명	국 문	(한 문)	생년월일(성별)	
	영 문		과학기술인등록번호	
직 장	기관명		전화번호	
	부 서		휴대전화	
	직 위		전자우편	
	주 소	(우 : )		

#### (2) 학 력(대학 이상 기재)

연 도	학교명	전 공	학 위	지도교수
~				
~				
~				

(최종학위논문명)

#### (3) 주요 연구수행 실적(3개 이내)

연구제목	연구내용	연구기간	연구수행당시의 소속기관	역할 (연구책임자 또는 연구원)	연구개발비 지급기관	비 고

#### (4) 대표적 논문/저서 실적(최근 5년간 실적, 5개 이내로 작성)

구분	논문명/저서명	게재지 (권, 쪽)	게재연도 (발표연도)	역할	비 고 (파인용 자수)
논문					
저서					

(5) 현재 수행중인 타 과제 현황

연구과제명	연구수행기관	참여시작일	참여개월수	참여율
부처명/사업명	참여유형	참여종료일	당해년도연구비	
		yyyy.mm.dd		
		yyyy.mm.dd		

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 인적사항 : 주관연구책임자의 인적사항을 기재
- 학력 : 학위란에는 학사, 석사, 박사로 구분하여 기재하고, 최종학위논문명은 최종학위가 학사인 경우 학사학위 논문 제목, 석사인 경우 석사학위 논문제목, 박사인 경우 박사학위 논문제목 기재
- 주요 연구수행 실적 : 대표적인 연구수행 실적을 3개 이내로 작성하고, 비교란에는 지식재산권 출원·등록, 기술이전, 사업화실적 등 특기할 만한 사항을 기술
- 대표적 논문/저서 실적: 논문, 저서, 국내·외 전문 학술지, 대학 학술지, 학술회의 발표, 특허, 그 밖에 주요 연구업적을 5년 이내 실적, 5개 이내로 간단히 기재
  - 구분은 저서/논문게재/발표 등으로 구분
- 현재 수행중인 타 과제 현황 : 현재수행중인 타 과제 현황은 연구임자가 신청 마감일 기준으로 '연구 책임' 및 '공동연구' 이상 참여하여 수행하고 있는 타 국가연구개발사업 현황을 기재하고, 유형은 주관연구책임자, 세부과제책임자, 위탁연구책임자, 참여연구원 등으로 표시

나. 위탁연구책임자(해당 시 작성)

(1) 인적사항

성 명	국 문	(한 문)	생년월일(성별)	
	영 문		과학기술인등록번호	
직 장	기관명		전화번호	
	부 서		휴대전화	
	직 위		전자우편	
	주 소	(우 : )		

(2) 학 력(대학 이상 기재)

연 도	학교명	전 공	학 위	지도교수
~				
~				
~				
(최종학위논문명)				

(3) 주요 연구수행 실적(3개 이내)

연구제목	연구내용	연구기간	연구수행당시의 소속기관	역할 (연구책임자 또는 연구원)	연구개발비 지급기관	비 고

(4) 현재 수행중인 타 과제 현황

연구과제명 부처명/사업명	연구수행기관 참여유형	참여시작일 참여종료일	참여개월수 당해년도연구비	참여율
		yyyy.mm.dd yyyy.mm.dd		

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 인적사항 : 주관연구책임자의 인적사항을 기재
- 학력 : 학위란에는 학사, 석사, 박사로 구분하여 기재하고, 최종학위논문명은 최종학위가 학사인 경우 학사학위 논문 제목, 석사인 경우 석사학위 논문제목, 박사인 경우 박사학위 논문제목 기재
- 주요 연구수행 실적 : 대표적인 연구수행 실적을 3개 이내로 작성하고, 비고란에는 지식재산권 출원·등록, 기술이전, 사업화실적 등 특기할 만한 사항을 기술
- 현재 수행중인 타 과제 현황 : 현재수행중인 타 과제 현황은 연구임자가 신청 마감일 기준으로 '연구 책임' 및 '공동연구' 이상 참여하여 수행하고 있는 타 국가연구개발사업 현황을 기재하고, 유형은 주관연구책임자, 세부과제책임자, 위탁연구책임자, 참여연구원 등으로 표시

다. 기관(기업) 정보 현황

	수행기관명		○○○	○○○	○○○	○○○
	구 분		(주관기관)	(참여기관1)	(참여기관2)	(참여기관n)
①	사업자등록번호					
②	법인등록번호					
③	대표자 성명(국적/성별)					
④	최대주주(국적)					
⑤	기업(기관) 유형 (중소기업, 중견기업, 대기업) (대학, 출연연, 국공립연, 기타 등)					
⑥	설립 연월일					
⑦	주된 업종/ 주 생산품목					
⑧	상시 종업원 수					
⑨	전년도 매출액 (백만원)					
⑩	매출액 대비 연구개발비 비율					
⑪	부채 비율	20XX년	최근결산 1년전			
		20XX년	최근결산 2년전			
⑫	유동 비율	20XX년				
		20XX년				
⑬	자본 잠식 현황	자본총계 (백만원)	20XX년			
			20XX년			
		자본금 (백만원)	20XX년			
			20XX년			
⑭	이자보상비율	20XX년				
		20XX년				
⑮	영업이익 (백만원)	20XX년				
		20XX년				

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

- 연구기관(주관연구기관 및 참여기관) 중 기업만 작성
- 기업유형은 「중소기업」, 「벤처기업」, 「중견기업」, 「대기업」으로 명기하되 중소기업인 동시에 벤처기업인 경우는 「벤처기업」으로 기재
- 최근년도 결산 재무제표상의 수치를 기준으로 수행기관(주관기관 및 참여기관) 모두가 정확히 작성하되, 허위기재로 인한 불이익 등이 발생하지 않도록 주의
- 부채비율 = (부채총계/자본총계)×100%
- 유동비율 = (유동자산/유동부채)×100%
- 이자보상비율 = 영업이익/이자비용
- \* 아래 내용을 참고하여, 연차 협약 시 재무제표 확인 바람

구분	사전 지원 제외	사후 관리
검토 기준	<p>다음 각 호의 사항 중 1개 이상에 해당할 경우 사전 지원 제외 대상으로 한다</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 주관연구기관, 협동연구기관, 공동연구기관, 위탁연구기관 또는 참여기업의 부도</li> <li>② 국세 또는 지방세 등의 체납 처분을 받은 경우(단, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우와 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 재도전기업을 재기지원보증을 받은 경우, 중소기업 건강관리시스템 기업 구조 개선 진단을 통한 정상화 의결 기업은 예외)</li> <li>③ 민사집행법, 신용정보집중기관에 의한 채무불이행자의 경우(단, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우와 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 재도전기업을 재기지원보증을 받은 경우, 중소기업 건강관리시스템 기업 구조 개선 진단을 통한 정상화 의결 기업은 예외)</li> <li>④ 파산·회생절차·개인회생절차의 개시를 신청한 경우(단, 법원의 인가를 받은 회생계획 또는 변제 계획에 따른 채무 변제를 정상적으로 이행하고 있는 경우, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우와 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 재도전기업을 재기지원보증을 받은 경우는 예외)</li> <li>⑤ 결산 기준 사업 개시일 또는 법인 설립일이 3년 이상이고 최근 2년 결산 재무제표상 부채 비율(부채 비율 계산 시 엔젤투자 등 투자 유체에 따른 부채는 제외)이 연속 500%* 이상인 기업 또는 유동 비율이 연속 50% 이하인 기업(단, 기업신용평가등급 중 종합신용등급이 'BBB' 이상인 경우 또는 「외국인투자 촉진법」에 따른 외국인투자기업 중 외국인투자비율이 50% 이상이며, 기업설립일부터 5년이 경과되지 않은 외국인투자기업, 중소기업 건강관리시스템 기업 구조 개선 진단을 통한 정상화 의결 기업은 예외)</li> <li>⑥ 최근 결산 기준 자본전액잠식(중소기업 건강관리시스템 기업 구조 개선 진단을 통한 정상화 의결 기업은 제외)</li> <li>⑦ 외부 감사 기업의 경우 최근 연도 결산 감사 의견이 '의견 거절' 또는 '부적정'</li> </ol>	<p>다음 각 호의 사항 중 2개 이상에 해당할 경우 사후 관리 대상으로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 최근 연도 말 부채 비율이 300% 이상</li> <li>2. 최근 연도 말 유동 비율이 100% 이하</li> <li>3. 부분 자본 잠식</li> <li>4. 직전 연도 이자 보상 비율이 1.0배 미만</li> <li>5. 최근 3개년도 계속 영업이익 적자 기업</li> <li>6. 외부 감사 기업의 경우 최근 연도] 감사 의견이 '한정'</li> </ol>

라. 참여 연구원

번호	소속 기관명	직위	생년 월일	전공 및 학위		연구 담당 분야	신규 채용 가점 여부	신규 채용 여부	국가연구 개발사업 참여율 (%) [B]	국가연구 개발사업 참여 과제 수 (건)	비고
	성명	과학기술인등록번호	성별	취득연도	학위 (전공)	과제 참여 기간	신규 연구 전담 요원 여부	이 과제 참여율 (%) [A]	전체 참여율 [A+B, %]		
1								신규 (청년의무)			
2								신규 (청년추가)			
3								신규 (중점)			
4								신규 (기타)			
5											학생 연구원

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 소속기관은 주관연구기관, 협동연구기관, 공동연구기관, 위탁연구기관, 참여기업의 순으로 구분하여 표기
  - 예, 주관-○○○, 협동-○○○, 공동-○○○, 위탁-○○○
  - 소속기관명은 Full Name으로 기재
- 과제에 참여하는 모든 연구자(연구책임자, 학생연구원 포함)를 대상으로 작성
  - 성별은 남, 여 중 선택
  - 직위는 책임급, 선임급, 원급, 기술기능직으로 구분 기재
  - '전공, 학위, 취득연도'는 최종학위를 기준으로 작성
  - 연구담당분야는 당해 연구과제의 담당 연구개발내용 명시
- 외국인 및 임시직 참여연구원인 경우, 과학기술인등록번호 기재는 선택사항임
  - 과학기술인등록번호는 '-' 없이 기재
- 과제참여기간은 년월(YY-MM)까지만 기재 :예, 15.08~16.07
- 신규 채용 여부는 신규 채용인 경우와 기존인 경우로 표기
  - 신규 채용 구분 여부는 동 과제 수행을 위해 사업 공고일 기준 6개월 이전에 신규로 채용했거나 과제 수행기간 중 채용 계획이 있는 경우로 구분
  - 신규 채용이 확정된 경우 참여연구원 성명란에 '해당 인력명'을 작성하고 '신규채용가점', '신규연구전담요원', '신규 채용 구분' 중 해당하는 항목 체크(중복체크 가능)
  - 채용 예정인 경우는 참여연구원 성명란에 '채용 예정'으로 작성
- 신규채용가점 : 연구개발과제 수행을 위해 신규채용한 인력으로 선정평가 시 가점 신청서에 명시한 연구원(공고일 기준 6개월 이전부터 협약 후 6개월 이내까지 채용한 정규직 또는 비정규직 직원)
  - \* 개별과제는 주관연구기관 기준으로, 연구단과제 및 통합형과제는 총괄주관기관 기준으로 가점 적용
- 신규연구전담요원 : 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 시행령」 제2조제7호에 따라 연구개발활동과 관련된 연구업무를 전담으로 하는 연구원
- 신규 채용 구분
  - 신규(청년의무)\* : 정부출연금 비례 청년인력을 의무채용 한 경우 '청년의무'
  - 신규(청년추가)\* : 의무채용 외에 추가로 청년을 채용하여 민간현금을 감면 받는 경우 '청년추가'
  - 신규(중점) : 신규 산학협력중점교수인 경우 '중점'

- 신규(기타) : 이 외 신규 채용 인력(학생연구원 제외)
  - \* '청년의무', '청년추가' 인력 채용일 기준 만 18세 이상 34세 이하 해당
- 육아부담으로 인한 경력 단절 문제를 예방하기 위해 통상적인 근무 시간보다 짧은 주당 15~35시간 범위에서 시간선택제로 근무하는 중소기업의 여성 참여연구원은 시간으로 명기
- 국가연구개발사업 참여율
  - 접수 마감일 현재 국가연구개발사업에 참여하고 있을 때 해당 연구원이 그 사업에 참여하는 과제별 참여율을 합한 것을 말함
  - 학생인건비 통합관리기관의 경우 학생연구원 성명 및 참여율 미기재
- 국가연구개발사업 참여 과제 수 : 국가연구개발사업 동시 수행과제 수 제한 제도(3책 5공) 적용함(이 신청 과제를 제외한 국가연구개발사업 참여 과제 수입)
  - 총괄책임자(세부주관책임자 포함)로서 동시에 수행할 수 있는 과제는 최대 3개 이내
    - 연구원이 동시에 수행할 수 있는 국가연구개발사업 과제는 최대 5개 이내(이 경우 총괄책임자 과제수도 포함)
      - 다만, 아래 각 호의 어느 하나에 해당하는 수행과제는 3책 5공에 포함하지 않음
        - ① 사업 신청 마감일로부터 6개월 이내에 종료되는 과제
        - ② 사전조사, 기획·평가연구 또는 시험·검사·분석에 관한 과제
        - ③ 총괄-세부 과제 형태의 사업에서 총괄 과제(세부 과제의 조정 및 관리를 목적으로 하는 과제만 해당)
        - ④ 중소기업과 비영리기관의 공공 기술 개발 과제로서 장관과 국가과학기술위원회가 협의하여 그 금액 등을 별도로 정하는 연구개발과제
        - ⑤ 환경부 장관과 과학기술정보통신부장관이 협의하여 별도로 정하는 금액 이하의 소규모 연구개발사업
        - ⑥ 위탁연구개발과제
- 국가연구개발사업 참여율에는 출연연과 특정연의 정부수탁사업 및 기본사업 참여율을 포함하여 기재
  - 대학 정규 소속 연구원의 경우, 학생 지도 등의 시간을 고려하여 이 과제에 참여할 수 있는 참여율을 100%이내에서 기재
  - 정부출연연 및 특정연의 경우는 참여율 최대 130%까지 계산하여 넣을 수 있음(단 이 경우 정부수탁사업과 정부출연연 및 특정연 등의 기본사업을 포함하여 참여율을 계산하여 넣음)
- ※ 참여 연구원 현황 정보는 선정 평가 시 평가 위원과의 이해 관계를 배제하기 위한 자료로 사용되므로, 누락, 오타 등이 없도록 정확히 기재

## 2. 최종/연도별 연구목표 달성계획

### 가. 최종 연구계획

평가항목 (주요성능, Spec 등)	단위	측정 산식	세계최고 수준 (수준, 보유국가기관)	연구개발 전 국내수준	최종 목표치	평가방법	가중치 (%)

#### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 주요성능(Specification)은 정밀도, 회수율, 열효율, 인장강도, 내충격성, 작동전압, 응답시간 등 기술적 성능판단 기준이 되는 것을 의미하며, 분야별 개발내용에 적절하게 항목에 따라 구체적으로 수치화하여 반드시 제시하여야 함
- 가중치는 각 구성성능(Specification)의 최종목표에 대한 상대적 중요도를 말함
- 평가방법은 공인 규격상의 시험 방법을 기재하여야 하며 공공인증기관(예 : KS, JIS)의 성적서 첨부를 원칙으로 하되 불가능한 경우 평가받을 수 있는 방법(수요기업 Field Test 등)을 기재함
- 세계최고 수준과 연구전 국내수준의 경우 개발·응용분야만 기재하며, 기초분야의 경우 객관적인 기술 또는 연구수준 제시

나. 연도별 연구계획

연차	평가항목 (주요성능, Spec 등)	단위	측정 산식	당하연도 목표치	평가방법	가중치 (%)
1년차						
2년차						
3년차						

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 앞서 제시한 최종 연구계획을 연차별로 세분화하여 제시
  - 최종연구계획에서 연차별로 세분화할 수 있는 목표도 있고, 그렇지 못한 목표도 있을 수 있음 제시

### 3. 최종/당해연도 성과계획

#### 가. 최종 성과계획

구분	성과지표	지표 측정방법(측정산식)	목표치	가중치 (%)	지표구분
과학/ 기술/ 경제/ 사회					산출지표(양)/ 산출지표(질)/ 결과지표

#### <성과지표별 정의서>

<b>성과지표</b>	■산출지표(양) □산출지표(질) □결과지표		
<b>지표 측정방법 (측정산식)</b>			
<b>목표치</b>	가중치(합100%)	%	
<b>목표치 설정근거</b>	■		
<b>실적치 검증방법 (또는 자료출처)</b>	■		
<b>지표 세부설명</b>	■		

#### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 성과 지표: 연구를 수행해 이루고자 하는 성과 목표 달성도를 객관적으로 측정할 수 있는 지표(성과평가법 제2조 제5호)
  - 성과 지표는 성과 목표와 연계성을 지니며, 성과 목표에 부합하도록 설정
  - 성과 지표 설정 시 5대 성과 분야를 고려하여 성과 지표 설정
    - ※ 5대 성과 분야: 과학, 기술, 경제, 사회, 기반 구축
  - 성과 지표 유형은 연구 활동 과정에 따라 투입-과정-산출-결과지표로 구분
  - 산출 지표 및 결과 지표 중에서 성과의 질을 측정할 수 있는 지표를 '질적 성과 지표' 로 활용 가능

지표 유형	개념 및 유형 분류의 예		비고
투입 지표	○ 연구 개발 과정에서 사용된 투입물(재원, 인력, 장비 등)에 관한 지표 예) 연간 연구비 총액, 투입된 석·박사급 인력 수, 장비 수 등		
과정 지표	○ 연구 개발 과정에 초점을 맞추는 지표. 원재료를 산출물로 전환하거나, 고객에게 서비스하기 위해 추진된 조직 내에서 수행된 활동을 의미, 경우에 따라서는 산출 지표와 혼용 예) 업무 처리 시간, 업무 수행 착오 건수 등		
산출 지표	양	○ 연구 개발 사업 수행 과정에서 직접적으로 창출된 단순 양적 성과에 관한 지표 예) 논문건수(SCI급 여부), 특허건수, 보고서원문, 연구시설장비, 기술요약정보, 화합물, 생명자원(생물자원, 생명정보, 신물질), 소프트웨어 등	질적 성과지표
	질	○ 연구 개발 사업 수행 과정에서 직접적으로 창출된 성과의 질적 수준을 측정할 수 있는 지표 예) 논문의 피인용도, 특허의 질적 평가값(K-PEG, SMART 값 등), 전문가의 정성적 평가 결과를 등급 등으로 지표화 등	
결과지표	○ 사업 결과에 대한 최종적인 기대 효과 성취 수준을 측정 가능한 지표 예) 기술 수준 향상 정도, 핵심 기술의 확보, 취업률, 기업 성장률 등		

- 성과지표 항목

구분	성과 항목
과학 적	논문(국내의 전문 학술지) 게재(SCI/비SCI)
	국내 및 국제 학술회의 발표

구분	성과 항목
성과	기술 요약 정보
	보고서 원문
	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물
	기타 질적지표(표준화된 순위보정 영향력지수(MrnlF) 등)
기술적 성과	지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)
	저작권(소프트웨어, 서적 등)
	신기술 지정
	기술 및 제품 인증
	표준화
경제적 성과	기타 질적지표(특허의 질적 평가 값(SMART, K-PEG), 삼극특허, 기술 수준 향상 정도 등)
	시제품 제작
	기술 거래(이전) 등
	사업화 투자실적
	사업화 현황
	매출 실적(누적)
	고용창출
	비용 절감(누적)
	경제적 파급 효과
	산업 지원(기술지도)
기타 질적지표(수입대체 효과, 기업 성장률, 취업률 등)	
사회적 성과	법령 반영
	정책활용 내용
	설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영
	전문 연구 인력 양성
	산업 기술 인력 양성
	타 연구개발사업에의 활용
	국제화 협력성과
	기술 무역
	홍보 실적
	포상 및 수상 실적
기타 질적지표(정책 활용도, 피해예방 효과 등)	

- 목표치: 연구 개발을 통해 달성하고자 하는 구체적인 목표(성과평가법 제2조 제4호)
- 가중치: 성과 목표의 중요도에 따라 가중치를 부여하는 것으로 중요도가 높은 성과 목표에 가중치를 높게 부여하고, 총 가중치 합은 100%로 설정
- 성과 목표 설정 근거: 목표치 달성 과정에서 발생할 수 있는 예상 가능한 장애 요인 등을 최대한 고려하여 목표치 수준을 설정하고 설정 근거를 반드시 제시
  - 달성하려는 목표의 세계·국내 최고 수준, 연구자(조직)의 현재 연구 역량, 예산 등 고려
- 성과 지표 측정 방법(측정 산식): 구체적인 산식 등을 통해 해당 성과 지표를 어떻게 측정할 수 있는지 기재
- 실적치 검증 방법(또는 자료 출처): 성과 목표 달성 여부를 확인하기 위해 제3자가 검증할 수 있는 객관적인 방법 제시 (예: 자체 평가, 공인 시험 성적(확인)서, 수요 기업 평가, x공인 분석 기관 실측 보고서, xx공인 통계 자료 등)

나. 연도별 성과계획

연차	구분	성과지표	지표 측정방법 (측정산식)	목표치	가중치 (%)	지표구분
1차년도	과학/기술/경제/사회/기반구조					산출지표(양)/ 산출지표(질)/ 결과지표
2차년도	과학/기술/경제/사회/기반구조					
3차년도	과학/기술/경제/사회/기반구조					

<성과지표별 정의서>

<b>성과지표</b>	■산출지표(양) □산출지표(질) □결과지표		
<b>지표 측정방법 (측정산식)</b>			
<b>목표치</b>	가중치(합100%)	%	
<b>목표치 설정근거</b>	■		
<b>실적치 검증방법 (또는 자료출처)</b>	■		
<b>지표 세부설명</b>	■		

<b>작성요령(제출 시 삭제할 것)</b>
<p>○ 앞서 제시한 최종 성과계획을 연차별로 세분화하여 제시</p> <p>- 최종 성과계획에서 연차별로 세분화할 수 있는 목표도 있고, 그렇지 못한 목표도 있을 수 있음 제시</p>

#### 4. 연구개발비

##### 가. 연구개발비 총괄표

##### (1) 연도별 연구개발비 총괄표

(단위: 원)

비목	세목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합계
			(YYYY)	(YYYY)	(YYYY)	(YYYY)	(YYYY)	
직접비	인건비	내부 참여 연구원 인건비	미지급					
			지급	현금				
			현물					
		외부 참여 연구원 인건비	미지급					
			지급	현금				
			현물					
	비영리기관 자원인건비							
	소계							
	학생인건비							
	연구시설·장비비	현금						
		현물						
	연구 활동비							
	연구 재료비	현금						
		현물						
	연구수당							
위탁연구개발비								
직접비 소계								
간접비	인력지원비							
	연구지원비							
	성과활용지원비							
	간접비 소계							
연구개발비 총액	현금							
	현물							

##### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 인건비 중 미지급액은 연구비 총액에 포함하지 않으며, 연동 비목(연구 수당 등)을 계산하여 넣은 경우에만 인건비 합계에 포함하여 계산함
- 간접비 작성 시 영리기관은 세목별(인력지원비, 연구지원비, 성과활용지원비)로 나누어 작성하고 비영리기관은 간접비 소계만 작성

(2) 주관연구기관 연구개발비 총괄표

(단위: 원)

비목	세목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합계
			(YYY)	(YYY)	(YYY)	(YYY)	(YYY)	
직접비	인건비	내부 참여 연구원 인건비	미지급					
			지급	현금				
		현물						
		외부 참여 연구원 인건비	미지급					
			지급	현금				
		현물						
	비영리기관 자원인력인건비							
	소계							
	학생인건비							
	연구시설· 장비비	현금						
		현물						
	연구 활동비							
	연구 재료비	현금						
		현물						
연구수당								
위탁연구개발비								
직접비 소계								
간접비	인력지원비							
	연구지원비							
	성과활용지원비							
	간접비 소계							
연구개발비 총액	현금							
	현물							

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 인건비 중 미지급액은 연구비 총액에 포함하지 않으며, 연동 비목(연구 수당 등)을 계산하여 넣은 경우에만 인건비 합계에 포함하여 계산함
- 간접비 작성 시 영리기관은 세목별(인력지원비, 연구지원비, 성과활용지원비)로 나누어 작성하고 비영리기관은 간접비 소계만 작성

(3) 민간부담 연구개발비 중 참여기업별 부담 금액(참여기업이 있는 경우만 기재)

구분	기업명	기업유형	민간 부담액		
			현금	현물	계
1차년도					
2차년도					
3차년도					
4차년도					
5차년도					
계					

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 기업 유형(택1) : 중소기업(중소기업 연구 조합), 중견기업, 대기업(대기업 연구 조합), 기타

나. 당해연도 연구개발비(주관연구기관)

(1) 당해연도 연구개발비 총괄표

(단위 : 원)

비목	세목 및 사용용도		금액		구성비(%)	
직접비	인건비	내부 참여연구원 인건비	미지급			
			지급	현금		
				현물		
		외부 참여연구원 인건비	미지급			
			지급	현금		
				현물		
	비영리기관 지원인력인건비					
	학생인건비					
	연구시설·장비	연구시설·장비 구입·설치비	현금			
			현물			
		연구시설·장비의 임차비, 유지·보수비 등				
		시설·장비 개발경비				
		부지매입·임차·조성비, 설계·건축비 등				
	연구시설·장비 통합관리비					
	연구활동비	국외 출장여비				
국내 출장여비, 시내교통비						
인쇄, 복사, 공공요금 등						
전문가활용, 회의장 사용료, 학회·세미나 참가비 등						
연구개발서비스 활용비 등						
세부과제관리비						
지식재산 조사비						
연구과제 운영비						
사무용기기 및 소프트웨어 등						
연구인프라 조성 목적 사업의 종합 사업관리 추진비용						
연구재료비	시약·재료 구입비 및 전산 처리·관리비	현금				
		현물				
	시험제품·시험설비 제작경비	현금				
		현물				
연구수당						
위탁연구개발비						
소계						
간접비	인력지원비	지원인력 인건비				
		연구개발능률성과급				
	연구지원비	기관 공통지원경비				
		사업단 또는 연구단 운영비				
		연구실 안전관리비				
		연구보안관리비				
		연구윤리활동비				
		연구개발준비금				
		대학 연구활동 지원금				
		대학연구관련 기반시설 및 장비 운영비				
	성과활용지원비	과학문화활동비				
		지식재산권 출원·등록비				
		기술창업 출연·출자금				
	소계					
연구개발비 총액		현금				
		현물				

(2)-1 직접비  
 ① 인건비  
 <참여연구원>

구분	인력구분	소속기관명	성명	직위(직급)	신규채용	현금/현물	지급여부	참여시작일	참여종료일	월급여	참여율(%)	실지급액	
인건비	내부인건비				신규(청년의무)								
					신규(청년추가)								
					신규(중점)								
					신규(기타)								
	외부인건비												
<b>합 계</b>													

<비영리기관 지원인력인건비>

구분	소속기관명	소속연구부서명	성명	직위(직급)	참여시작일	참여종료일	월급여	실지급액	지급여부
인건비	지원인력인건비								
<b>합 계</b>									

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

- 원 소속기관으로부터 지급받는 인건비는 소속기관의 월 급여와 참여기간 및 참여율을 곱하여 실지급액을 계산하여 넣되 해당 연구개발비에서 지급하지 않음(지급여부에 '미지급 인건비'로 기재)
- 정부출연연구기관 및 특정연구기관 중 정부출연금으로 전액 인건비를 지원받지 않는 국책연구기관의 인건비는 해당기관의 월 급여와 참여기간 및 참여율을 곱하여 실지급액을 계산하여 넣음('지급 인건비'로 기재)
- 신규 채용 구분
  - 신규(청년의무)\* : 정부출연금 비례 청년인력을 의무채용 한 경우 '청년의무'
  - 신규(청년추가)\* : 의무채용 외에 추가로 청년을 채용하여 민간현금을 감면 받는 경우 '청년추가'
  - 신규(중점) : 신규 산학협력중점교수인 경우 '중점'
  - 신규(기타) : 이 외 신규 채용 인력(학생연구원 제외)
- \* '청년의무', '청년추가' 인력 채용일 기준 만 18세 이상 34세 이하 해당
- 육아부담으로 인한 경력 단절 문제를 예방하기 위해 통상적인 근무 시간보다 짧은 주당 15~35시간 범위에서 시간선택제로 근무하는 중소기업의 여성 참여연구원은 시간으로 명기
- 참여율은 타 국가연구개발사업 연구개발과제 참여율을 고려하여 100% 이내에서 산정함
  - 단, 정부출연연구기관 및 특정연구기관 등 인건비가 100% 확보되지 않는 기관에 소속된 연구원이 새로운 연구개발과제에 인건비를 계산하여 넣을 때에는 이미 수행중인 연구 개발 과제 참여율을 모두 합산한 결과 130%를 넘지 않는 범위에서 계산하여 넣음
- 현금/현물은 해당연구원이 현금지급 인건비 대상자인 경우 현금, 현물출자 인건비 대상자인 경우 현물로 기재
- 지급 구분은 현금으로 지급하는 경우 지급, 미지급하는 경우 미지급으로 기재
- 1. 연구기관 현황의 다. 참여연구원 명단과 동일하게 기재하여야 함(단, 학생연구원은 ② 학생인건비에 작성)
- '월급여'는 4대 보험과 퇴직충당금의 본인 및 기관 부담금을 포함
- 본 인건비 란에 기재되지 아니한 연구원(무급연구원)의 사업비 사용은 불인정 환수됨
- 중소기업 신규 채용 연구원에 책정된 인건비 현금을 미달 사용할 경우 사안에 따라 비례적으로 인정된 기존 연구인력 인건비 현금 일부 또는 전액이 불인정 환수됨
- 신규채용가점 인력의 인건비는 변경이 불가하며, 채용 인력의 퇴사 및 미채용 기간 동안에 해당하는 인건비는 회수를 원칙으로 함
- 주관·위탁연구책임자는 전 사업기간 동안 참여 원칙

② 학생인건비 (학생인건비 통합관리 시행기관인 경우)(통합관리 미시행기관인 경우 삭제)

구분	총액
학생인건비	

작성요령(제출 시 삭제할 것)

○ 통합관리하는 단위에서 연간 소요되는 학생인건비 금액 범위에서 총액을 기재

② 학생인건비 (학생인건비 통합관리 미시행기관인 경우)(통합관리 시행기관인 경우 삭제)

성명	과정명	학과/학부명	월급여	참여기간 (개월)	참여율(%)	합계 (단위: 원)
<b>합 계</b>						

작성요령(제출 시 삭제할 것)

○ 학생인건비 통합관리기관이 아닌 경우는 외부인건비 참여연구원 명단과 동일하게 기재하여야 함(재학 중인 학생만 기재 하며, 휴학·졸업인 경우는 학생연구원이 아님)  
 ○ 과정명은 ‘박사과정’, ‘석사과정’, ‘학사과정’으로 기재  
 ○ 학과/학부명은 재학 중인 학과 또는 학부 기재  
 ○ 참여율은 정규 수업에 지장을 주지 않는 범위에서 계상하여야 함  
 ○ 학생인건비 산정 기준  
 - 월급여\* × 참여기간 × 참여율  
 \* 과학기술정보통신부장관이 정하여 고시하는 「학생인건비 계상기준」에 따라 연구기관의 장이 정한 금액  
 ○ 참여율은 타 국가연구개발사업 연구개발과제 참여율을 고려하여 100% 이내에서 산정함

③ 연구시설·장비비

구분	내역	단가 (원)	횟수 (수량, 건)	금액 (원)			비고
				현금	현물	계	
연구시설·장비비	연구시설·장비 구입·설치비						
	연구시설·장비의 임차비, 유지·보수비 등						
	시설·장비 개발경비						
	부지매입·임차·조성비, 설계·건축비 등						
	연구시설·장비 통합 관리비						
<b>총액</b>							

작성요령(제출 시 삭제할 것)

○ 연구시설·장비비는 해당 연구개발과제의 최종 종료(계속과제로서 연구기간을 단계로 나누어 협약한 경우에는 해당 단계의 종료를 말한다) 2개월 이전에 구입이 완료되어 해당연구에 사용할 수 있는 연구시설·장비의 구입·설치비(구입·설

- 치에 필요한 부대비용 및 성능 향상비를 포함한다,
- 해당 연구개발과제에 필요한 연구시설·장비의 임차·사용대차에 관한 경비, 연구시설·장비를 다른 기관으로부터 이전받거나 같은 기관내의 공동활용시설로 이전·설치하는 경비, 유지·보수비 및 운영비
  - 연구개발성과로 시설·장비의 일부 또는 전부를 개발하여 해당 연구개발과제 수행기관에서 고정자산번호를 부여하는 시설·장비의 개발 경비
  - 연구인프라 조성을 목적으로 하는 사업의 경우 부지·시설의 매입·임차·조성비, 설계·건축·감리비 및 장비 구입·설치비
  - 세부내역별 수량, 단가 등 연구비 산정 적절성 판단의 근거가 되는 내용을 자유롭게 기술하되 3천만원(부가가치세 및 구입·설치 등에 필요한 부대비용을 포함한다) 이상 연구시설·장비는 품명, 규격 등을 상세히 기술하고 견적서 첨부
  - 단가 3천만원(부가가치세 및 구입·설치 등에 필요한 부대비용을 포함한다) 이상 고가 연구장비 구입 시 별지의 “연구장비 예산심의요청서”를 작성하여 첨부
  - 현물의 경우 참여기업이 보유 또는 생산·판매하는 연구시설·장비의 구입비
    - 장부가(해당 협약의 직전년도)의 20% 이내
    - 생산·판매하는 연구장비는 생산원가를 기준으로 계상(단, 생산원가 산출 불가능할 경우 판매가로 계상)
  - 연구시설·장비 통합관리비는 공동관리규정 제12조의4제1항에 따라 통합 관리되는 연구시설·장비비는 과학기술정보통신부 장관이 별도로 정하여 고시하는 기준에 따라 계상
  - 비교란에는 연구시설·장비의 용도 등을 작성

④ 연구활동비

구 분		내 역	단가 (원)	회수 (수량, 건)	금 액(원)	비 고
연구 활동 비	국외 출장여비					
	국내 출장여비, 시내교통비					
	인쇄, 복사, 공공요금 등					
	전문가활용, 회의장 사용료, 학회·세미나 참가비 등					
	연구개발서비스 활용비 등					
	세부과제관리비					
	지식재산 조사비					
	연구과제운영비					
	사무용기기 및 소프트웨어 등					
	연구인프라 조성 목적 사업의 종합사업관리 추진비용					
총 액						

◎ 해외 출장의 필요성(출장명별로 각각 작성)

출 장 명			
출 장 지		출 장 자	
출장기간	~	소요예산(원)	
출장목적			
현 지 활동계획			
출장결과 활용계획			

작성요령(제출 시 삭제할 것)	
○ 연구원의 국내외 출장여비	
- 참여연구원이 공무원인 경우 「공무원 여비 규정」에 따라 계상하며, 공무원이 아닌 경우 연구개발과제 수행기관의 자체 여비기준에 따름	
○ 과제와 직접 관련 있는 인쇄·복사·인화·슬라이드 제작비, 공공요금, 제세공과금, 우편요금·택배비 및 수수료 등	
○ 국내외 교육훈련비, 도서 등 문헌구입비, 학회·세미나 참가비, 세미나 개최비, 회의장 사용료, 논문 게재료, 원고료, 통역료, 속기료, 기술도입비, 전문가 및 일용직 활용비 등	
○ 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법 시행령」 제17조제1항제1호다목에 따른 연구개발서비스 활용비	
○ 특허정보 조사·분석, 원천·핵심특허 확보전략 수립 등 지식재산 창출 활동에 필요한 경비(지식재산권 출원·등록비는 제외한다)	
○ 세부과제가 있는 경우에는 해당 연구개발과제의 조정 및 관리에 필요한 경비	
- 통합형과제, 연구단과제의 총괄주관기관에서만 작성하되, 총괄과제를 제외한 세부과제에 참여하는 전체 인건비(미지급 인건비 포함)의 3% 이내에서 계상	
○ 회의비, 식대, 사무용품비, 연구환경 유지를 위한 기기·비품의 구입·유지비(연구실의 냉난방 및 건강하고 청결한 환경 유지를 위하여 필요한 기기·비품의 구입·유지 비용을 말한다) 및 비영리법인의 연구실 운영에 필요한 소액의 소모성 경비	
- 정산하지 않는 경우에는 직접비의 5% 이내로 계상	
○ 해당 연구개발과제 종료 2개월 이전에 도입이 완료되어 해당 연구에 사용할 수 있는 기기(컴퓨터, 프린터, 복사기 등 사무용 기기 및 주변 기기) 및 소프트웨어(컴퓨터 구동 프로그램, 사무처리용 소프트웨어, 바이러스 백신 등을 말한다)의 구입·설치·임차·사용대차에 관한 경비	
○ 연구인프라 조성을 목적으로 하는 사업의 목표 달성을 위한 기획·단위과제 조정 등 추진과정의 전부 또는 일부에 대하여 자문이나 관리를 수행하는 종합사업관리 추진비용	

### ⑤ 연구재료비

구 분	내 역	단가 (원)	횟수 (수량, 건)	금 액 (원)			비 고
				현금	현물	계	
연구 재료 비	시약·재료 구입비 및 전산 처리·관리비						
	시험제품·시험설비 제작경비						
총 액							

### ◎ 시험제품 제작의 필요성(시험제품별로 각각 작성)

시험제품명			
규 모		소요예산(원)	
관련되는 세부연구내용			
내부제작/외주가공여부			
시험제품 활용계획			

※

관련되는 세부연구내용에는 해당 연구단계의 연구개발내용 및 세부항목과 관련된 사항을 상세하게 기술함

<b>작성요령(제출 시 삭제할 것)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시약(試藥)·재료 구입비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 구입의 경우 실 소요금액으로 산정</li> <li>- 현물의 경우 연구기관이 구입한 금액 또는 생산·판매가로 책정된 금액으로 산정</li> </ul> </li> <li>○ 전산 처리·관리비는 실 소요금액으로 산정</li> <li>○ 시험제품·시험설비 제작경비(자체 제작하는 경우 해당 제품 등을 제작하기 위하여 필요한 재료비, 노무비를 포함)</li> <li>○ 3천만원(부가가치세 및 구입·설치 등에 필요한 부대비용을 포함한다)이상 시작품은 견적서 첨부</li> <li>○ 비교판에는 재료비의 용도 등을 작성</li> </ul>

### ⑥ 연구수당

연구수당	산정기준	금 액(원)	비고
	인건비 × ( )% = ( )원		

<b>작성요령(제출 시 삭제할 것)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구수당은 해당 연구개발과제 수행과 관련된 연구책임자 및 참여연구원의 보상금·장려금으로 지급가능</li> <li>○ 참여율을 근거로 한 기여도 평가 등 합리적인 기준을 마련하여 인건비(인건비로 계상된 현물·미지급인건비 및 학생 인건비 포함)의 20퍼센트 범위에서 계상</li> </ul>

### ⑦ 위탁연구개발비

위탁연구개발비	금 액(원)	비고

<b>작성요령(제출 시 삭제할 것)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위탁연구개발비는 연구의 일부를 외부기관에 용역을 주어 위탁 수행하는 데에 드는 경비</li> <li>○ 직접비, 간접비로 계상하되, 원칙적으로 해당 연구개발과제의 위탁연구개발비를 제외한 직접비의 40%를 초과할 수 없음</li> </ul>

(2)-2 간접비

① 간접비(비영리기관인 경우)

간접비	금액(원)	간접 비율(%)	비고

작성요령(제출 시 삭제할 것)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비영리 기관은 직접비(미지급 인건비, 현물, 위탁연구개발비는 제외)에 과학기술정보통신부장관이 고시한 간접 비율을 곱하여 계산하여 넣되, 간접 비율이 고시되지 않은 비영리 기관은 직접비(미지급 인건비, 현물, 위탁연구개발비는 제외)의 17% 범위 안에서 계산하여 넣음</li> <li>○ 연구개발능력성과급은 연구기관(주관연구기관, 협동연구기관, 위탁연구기관)의 장이 우수한 연구성과를 낸 연구자 및 우수한 지원인력에게 지급하는 능력성과급으로 해당 연도 간접비 총액의 10% 이내 산정(자체 평가 후 결과에 따른 지급)</li> <li>○ 부처별 규정에 따라 연구관리 전담부서가 있는 비영리 기관은 간접비를 기관 공통으로 일괄 관리하여 집행할 수 있음</li> </ul>			

① 간접비(영리기관인 경우)

구분	성명	직위	신규 채용구분	실급액	참여율 (%)	합계			
						현금	현물	계	
인력 지원비	지원인력인건비								
	연구개발능력성과급								
소계						원(현금 원)			
구분	내역	단가	횟수 (수량, 건)	금액(원)	비고				
연구 지원비	기관 공통지원경비								
	사업단 또는 연구단 운영비								
	연구실 안전관리비								
	연구보안관리비								
	연구윤리활동비								
	연구개발준비금								
	대학 연구활동 지원금								
대학 연구관련 기반시설 및 장비 운영비									
소계						원(현금 원)			
구분	내역	단가	횟수 (수량, 건)	금액(원)	비고				
성과 활용 지원비	과학문화활동비								
	지식재산권 출원·등록비								
	기술창업 출연·출자금								
합계						원(현금 원)			
간접비 총액						원(간접비율 : %)			

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

**1. 인력지원비**

- 지원인력 인건비: 연구개발에 필요한 지원인력(장비 운영, 연구실 안전관리 전문인력 등을 포함), 연구책임자의 연구비 정산 등을 직접 지원하기 위한 인력의 인건비(직접비에 계상되지 않는 경우만 해당)
- 연구개발능력성과급: 연구기관(주관연구기관, 협동연구기관, 위탁연구기관)의 장이 우수한 연구성과를 낸 연구자 및 우수한 지원인력에게 지급하는 능력성과급으로 해당 연도 간접비 총액의 10% 이내 산정(자체 평가 후 결과에 따른 지급)

**2. 연구지원비**

- 기관 공통지원경비: 연구개발에 필요한 기관 공통지원경비
- 사업단 또는 연구단 운영비: 사업단 또는 연구단 형태로 운영되는 경우 운영경비 및 비품 구입경비
- 연구실 안전관리비: 연구개발과제 수행과 관련하여 연구실험실 안전을 위한 안전교육비 등 예방활동과 보험 가입 등 연구실 안전환경 조성에 관한 경비 중 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 따라 정하는 경비
- 연구보안관리비: 연구개발과제 수행과 관련하여 보안장비 구입, 보안교육 및 「대·중소기업 상생협력 촉진에 관한 법률」 제24조의2에 따른 중소기업의 기술자료 임치(任置) 관련 비용 등 연구개발과제 보안을 위한 필요경비
- 연구윤리활동비: 연구개발과제 수행과 관련하여 연구윤리규정 제정·운영, 연구윤리 교육 및 인식확산 활동 등 연구윤리 확립, 연구부정행위 예방 등과 관련된 경비
- 연구개발준비금: 정부출연연구기관, 특정연구기관 및 과학기술정보통신부장관이 별도로 고시하는 비영리 민간 연구기관에 소속된 연구원의 일시적 연구 중단(법 제11조의2제1항에 따라 참여제한을 받은 경우 또는 내부 정계로 인한 일시적 연구 중단)의 경우는 제외한다, 연구 연가, 박사 후 연수 또는 3개월 이상의 교육훈련(연수 또는 교육훈련 기관에서 비용을 부담하지 않는 경우만 해당한다), 신규채용 직후 처음으로 과제에 참여하기까지의 공백 등으로 인하여 연구개발과제에 참여하지 않는 기간 동안의 급여 및 파견 관련 경비
- 대학 연구활동 지원금: 학술용 도서 및 전자정보(Web-DB, e-Journal) 구입비, 실험실 운영 지원비, 학술대회 지원비, 논문 게재료 등 대학의 연구활동을 지원하는 경비(직접비에 계상되지 않는 경우만 해당한다)
- 대학의 연구 관련 기반시설 및 장비 운영비, 공동활용시설 내에 구축하는 1억원 이상의 연구시설·장비 구입비(직접비에 계상되지 않는 경우만 해당한다)
- 기관 공통지원경비와 연구개발준비금의 내역에는 “기관명”을 기재
- 연구실 안전관리비는 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 제13조제3항에 따른 금액으로 계상
- 연구개발준비금은 주관연구기관에 한함
- 연구지원비 소계는 직접비, 간접비로 계상하되, 원칙적으로 해당 연구개발과제의 위탁연구개발비를 제외한 직접비의 40%를 초과할 수 없음

**3. 성과활용지원비**

- 과학문화활동비: 연구개발과제의 홍보를 위한 과학홍보물 및 행사 프로그램 등의 제작, 강연, 체험활동, 연구실 개방 및 홍보전문가 양성 등 과학기술문화 확산에 관련된 경비
- 지식재산권 출원·등록비: 해당 연도에 연구기관에서 수행하는 국가연구개발사업과 관련된 지식재산권의 출원·등록·유지 등에 필요한 모든 경비 또는 기술가치평가 등 기술이전에 필요한 경비, 국내·외 표준 등록 등 표준화(인증을 포함한다) 활동에 필요한 경비, 연구노트 작성 및 관리에 관한 자체 규정 제정·운영, 연구노트 교육·인식확산 활동 및 연구노트 활성화 등과 관련된 경비
- 기술창업 출연·출자금: 연구기관에서 수행하였거나 수행하고 있는 국가연구개발과제와 관련된 기술지주회사, 학교기업, 실험실공장, 연구소기업의 설립 및 운영에 필요한 비용
- 과학문화활동비 및 지식재산권출원·등록비는 주관연구기관에 한함
- 과학문화활동비는 인건비의 5% 범위내에서 계상
- 영리법인(「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조제3항제1호의 공기업을 포함한다)에 대해서는 직접비(미지급 인건비, 현물 및 위탁연구개발비 제외한다)의 5% 범위에서 실제 필요한 경비로 계상
- 다만, 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법」 제18조에 따른 연구개발서비스업자로 신고한 기업, 중앙행정기관의 장 또는 전문기관의 장의 승인을 받은 중소기업 및 중견기업은 10%까지 계상 가능

다. 당해연도 위탁 연구개발비(위탁연구기관)

(단위 : 원)

비목	세목 및 사용용도		금액	구성비(%)
직접비	인건비	내부 참여연구원 인건비	미지급	
			지급	현금 현물
		외부 참여연구원 인건비	미지급	
			지급	현금 현물
	비영리기관 지원인력인건비			
	학생인건비			
	연구시설·장비	연구시설·장비 구입·설치비	현금	
			현물	
		연구시설·장비의 임차비, 유지·보수비 등		
		시설·장비 개발경비		
		부지매입·임차·조성비, 설계·건축비 등		
	연구시설·장비 통합관리비			
	연구활동비	국외 출장여비		
		국내 출장여비, 시내교통비		
		인쇄, 복사, 공공요금 등		
전문가활용, 회의장 사용료, 학회·세미나 참가비 등				
연구개발서비스 활용비 등				
세부과제관리비				
지식재산 조사비				
연구과제 운영비				
연구재료비	시약·재료 구입비 및 전산처리·관리비	현금		
		현물		
	시험제품·시험설비 제작경비	현금		
		현물		
연구수당				
위탁연구개발비				
소계				
간접비	인력지원비	지원인력 인건비		
		연구개발능력성성과급		
	연구지원비	기관 공통지원경비		
		사업단 또는 연구단 운영비		
		연구실 안전관리비		
		연구보안관리비		
		연구윤리활동비		
		연구개발준비금		
		대학 연구활동 지원금		
	대학연구관련 기반시설 및 장비 운영비			
	성과활용지원비	과학문화활동비		
		지식재산권 출원·등록비		
기술창업 출연·출자금				
소계				
연구개발비 총액		현금 현물		

# 목 차

1. 연구개발의 필요성 .....	00
가. 연구개발의 개요 .....	00
나. 연구개발 대상의 국내외 현황 .....	00
다. 기술개발의 차별성 .....	00
2. 연구개발의 목표 및 내용 .....	00
가. 연구개발의 목표 및 내용 .....	00
나. 평가의 착안점 및 기준 .....	00
3. 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계 .....	00
4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대효과 .....	00
가. 연구개발결과의 활용방안 .....	00
나. 기대효과 .....	00
5. 위탁연구 추진계획 .....	00
가. 위탁연구과제 개요 .....	00
나. 위탁연구 필요성 .....	00
다. 위탁연구 목표 및 내용 .....	00
6. 보안등급의 분류 및 결정사유 .....	00
7. 연구에 활용 예정인 장비 현황 .....	00

# 1. 연구개발의 필요성

## 가. 연구개발의 개요

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

- 연구개발 목표와 주요 내용 및 개념을 구체적으로 서술
  - 예) 연구개발 대상의 기본 개념도(그림 또는 사진 등) 도식화
  - 예) 연구개발 대상의 ‘용도’ 및 ‘적용 분야’를 구체적으로 서술

**작성예시(Sample)(제출 시 삭제할 것)**

<연구개발 대상 및 기술·제품의 개요>

- 연구개발 개요 : 자가충전 전원을 이용하는 센서노드를 기반으로 정보를 감지하여 실시간/자율적으로 전달, 판단 및 처리할 수 있는 센서 네트워크

<제품 개념도>

- 핵심기술(핵심기술의 내용, 용도 등에 대해 세부내용 기술)
  - 자가충전 전원모듈 기술 : 태양, 열, 진동 등의 자연 에너지를 전기 에너지로 변환하거나, 전기 에너지를 무선으로 전송하여 저장으로써 지속적으로 활용 가능한 센서노드의 전원으로 에너지 생성부와 에너지 저장부로 구성
  - xxxxx 기술 : ooooooo

## 나. 연구개발 대상의 국내외 현황

### (1) 국내 기술 수준 및 시장 현황

### (2) 국외 기술 수준 및 시장 현황

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

- 연구개발 대상에 대한 현재 국내·외 기술현황, 시장현황, 경쟁기관 현황, 지식재산권 현황, 표준화 현황 등을 구체적으로 서술
  - 국내 시장 현황 및 예측, 국내 주요 관련 업체, 국내 전문가 및 연구기관 현황, 국내연구 인프라 수준, 국내 기술개발 수준 등을 서술
  - 국외 시장규모, 세계시장을 선도하는 주요 업체, 해외 시장예측 및 발전전망, 해외 업체· 연구기관과의 공동연구 필요성 및 추진 방안, 개발된 기술의 해외 시장 진출 방안 등을 서술
  - 국내·외 관련 선행 특허 분석 및 향후 실용화 및 사업화시 고려해야 할 지적재산권과, 연구성과와 관련되어 분쟁이 예상되는 특허에 관한 내용을 최종 결과를 중심으로 기술하고, 관련 특허의 세부사항은 첨부(특히 특허의 국적, 보유자, 선행 특허 등 서지자료를 첨부)

※ 특허활용 또는 회피 방안

※ 관련 기술의 특허건수와 점유율, 국내외 출원 동향, 국내의 기술위치, 기술 포트폴리오를 그림, 표 등을 사용하여 명확히 도시화 할 것.

※ 관련 사항이 없을 경우에는 생략 가능

- 국내·외 표준화 현황 및 예측, 국내·외 주요 관련 업체, 국내 전문가 및 연구기관 현황, 국내·외 연구 인프라 수준, 국내·외 표준화 수준 등을 서술

### 작성예시(Sample)(제출 시 삭제할 것)

#### <국내·외 기술동향 및 수준>

사례) 주요 핵심기술의 국내·외 기술 동향 및 수준

- 압전 액추에이터나 진동자에 대한 연구는 xxx 등에서 상용화 연구 중이지만, 압전에너지 변환소자 연구는 아직 기초적인 수준으로 xxxx 등에서 원천연구 중

#### <국내·외 시장현황>

사례) 주요 핵심기술 및 관련제품의 국내·외 시장현황

- 온도센서의 세계시장은 2005년 00억불에서 2007년 00억불로 연평균 8~9% 정도로 성장하고 있으며, 향후에도 꾸준한 성장세가 유지될 것으로 전망되며, 습도센서의 세계시장은 2007년 00억불 정도로 매우 작으며, 연평균 6% 정도로 성장하고 있음 (※ 출처: xxx통계 자료)

#### <국내·외 경쟁기관 현황>

사례) 주요 핵심기술 및 관련제품의 국내·외 경쟁기관 현황

- 가스센서의 기술을 보유하고 있는 일본의 XXX, EU의 XXX 등은 MEMS 기술이나 나노감지 물질개발 등을 통해 USN 시스템 적용이 가능한 초소형 저전력 특성향상에 주력

#### <국내·외 지식재산권 현황>

사례) 주요 핵심기술의 특허현황(기존 특허 활용 또는 회피방안 포함)

- 가스센서 특허는 1985년부터 2005년까지 꾸준히 증가하고 있으며 전체 관련 XXX 중 일본이 전체의 00%인 XXX으로 가장 많은 출원건수를 보이고 있음
- 주요 출원인별 특허 동향은 독일의 xxx, 일본 업체인 XXX 등이 상위에 랭크

#### <국내·외 표준화 현황>

사례) 주요 핵심기술 및 제품의 표준화 현황

- IETF에서는 IEEE 802.15.4, HomePlug와 같은 저전력 저신뢰 통신 환경에서 IP 프로토콜을 제공하기 위한 Working Group을 개설하고 이를 위한 표준화 진행 중

## 다. 기술개발의 차별성

### (1) 선행연구 내용 및 결과(해당 시 작성)

- ① 연구과제 개요
  - 주관연구기관/연구책임자:
  - 연구과제명:
  - 기술분류: (실용, 공공, 원천 중 해당분류 기재)
  - 총연구기관
  - 참여기업/실시기업:
- ② 선행연구결과 요약
- ③ 선행연구와의 차별성 및 연계성
- ④ 후속 연구의 필요성

작성요령(제출 시 삭제할 것)

※ 해당되는 경우에 한하여 기재

- 환경기술개발사업 후속 연계과제의 경우 선행연구 정보를 포함하여 작성

### (2) 기존 기술의 차별성 및 혁신성

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 기존 연구 대비 본 연구의 차별성 및 연구의 중요성 기술(필요 시 기술적, 경제산업적, 사회문화적 측면에서의 기술개발 중요성 및 필요성을 구체적으로 기술), 정부지원의 필요성 등
  - 차별성
    - 기존기술 또는 유사기술과 비교하여 개발기술이 갖는 기술적 차이점을 비교, 제시
  - 혁신성
    - 기존기술 또는 유사기술과 비교하여 개발기술이 갖는 성능의 우수성에 대해 정량적으로 비교 제시  
예) 원가경쟁력, 정확성 향상, 순도 향상 등
- ※ 표, 차트, 다이어그램, 기본 개념도, 그림, 사진 등을 활용 가능

## 2. 연구개발의 목표 및 내용

### 가. 연구개발의 목표 및 내용

#### (1) 연구개발의 최종목표

구분	내 용
최종목표	
상세목표	

#### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 연구개발 종료 시점에 달성하고자 하는 최종목표를 구체적으로 기술
- 최종 연구개발 성과물이 이론적 아이디어 개발, 시제품 개발, 제품 개발, 공정개발, 기타의 경우 등 어떤 성격에 속하는지를 명확히 기술
- 설정된 최종목표의 근거를 기술
  - 연구기간, 연구비, 연구자의 역량, 자료 수집의 한계, 현재 연구개발수준의 한계 등을 중심으로 그 내용을 구체적으로 기술

#### (2) 연차별 개발목표 및 내용

##### ① 1차년도

- 개발목표
- 개발내용 및 범위(시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)

##### ② X차년도

- 개발목표
- 개발내용 및 범위(시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)

#### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 연차별(단계별) 연구개발 목표 및 내용과 그 연구개발 범위를 개조식으로 기술
- 연차별(단계별) 연구개발 목표 및 내용·범위가 최종목표와의 상호연계성이 유지되도록 기술
- 연차별 개발 내용 및 범위는 타 국가연구개발사업 연구개발과제와 기존 연구수행 내용에 대하여 충분히 사전 조사하여 기 지원 · 기 개발 과제와 중복되지 않도록 차별성 있는 내용으로 서술하고, 목표 달성을 위해 수행할 세부 내용 및 이에 대한 구체적 설명을 서술하되 시스템 구성 및 구조도는 가능한 한 그림으로 표현
- 연차별 주요 개발 내용 작성 시 시제품이 제작되는 경우 제작할 시제품의 목표, 사양, 성능, 용도, 기능 등을 명시(총 개발기간에 해당되는 연차별 사항 기입)
- 수행 과정 중 예측되는 장애 요소 및 그것을 해결하기 위한 기술적 해결 방안 등을 구체적으로 서술

## 나. 평가의 착안점 및 기준

구분	세부 연구목표	세부 연구개발 내용	연구개발 내용 평가의 착안점(기준)	가중치 (연구비)	비고
1차 년도					주관
					위탁
2차 년도					
3차 년도					

### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 주관 · 위탁연구기관별 내용을 구분하고 최대한 정량적 목표를 사용하여 작성
- 연구개발 목표와 대비하여 평가목표 및 착안점에 대해 명확하고 구체적으로 서술
- 연구목표: 연구개발을 통해 달성하고자 하는 구체적인 목표

## 3. 연구개발의 추진전략 · 방법 및 추진체계

### 가. 연구개발 추진전략 · 방법

#### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 정보수집, 전문가확보, 다른 기관과의 협조방안 및 연구개발의 목표 달성과 문제점 해결을 위하여 적용하려는 연구개발방법론(접근방법) 등을 기술
- ※ 기업이 참여하는 과제는 기업의 입장에서 기술정보 수집, 전문가 확보, 연구개발방법론(접근방법) 등에 대해 서술함

#### 작성예시(Sample)(제출 시 삭제할 것)

##### <연구개발 추진전략>

- 기 보유한 센서노드 관련 하드웨어기술을 기반으로 자가충전 지능형 센서 및 플랫폼 개발 추진
  - ooo(주관기관)은 센서노드 등 주요 핵심기술 개발 담당
  - ooo(대학)은 알고리즘 설계 등 기초/기반기술 개발 담당
  - ooo(산업체)에서는 연구결과 상용화 및 테스트 담당

- ooo 포럼과 연계 전문가 확보 및 기술정보 수집

- ooo 포럼을 중심으로 컨설팅 센서 운영을 통해 비즈니스 모델 자문

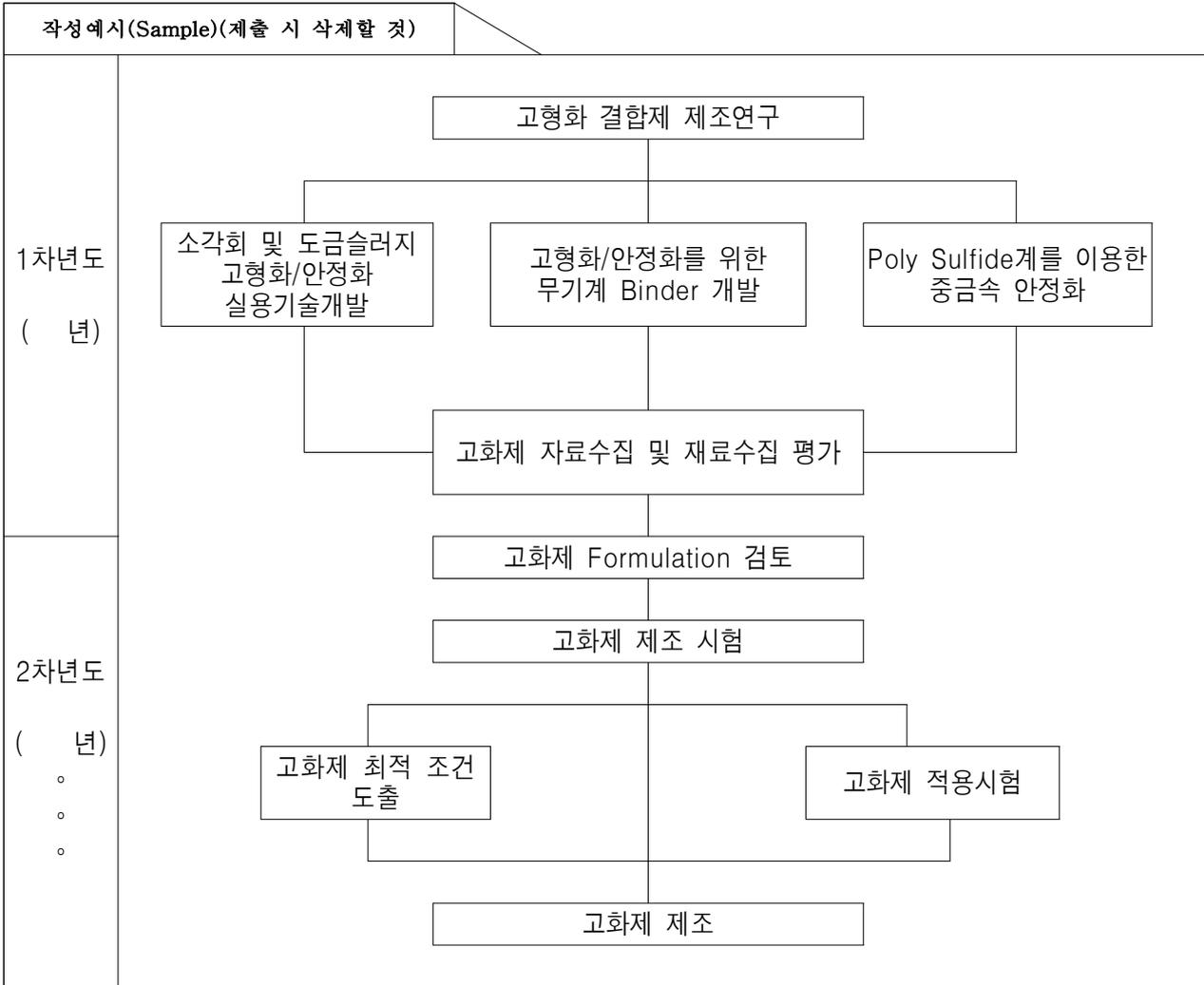
##### <연구개발 협력 추진 체계도>

##### <테스트베드 구축방안>

- 테스트 베드 구축 및 시범서비스를 통한 기술홍보 및 상용화 추진 등
  - xxxx 전시회 참가 등을 통한 기술홍보 추진
  - xxxx 빌딩에 테스트 베드 구축 및 시범서비스 추진

## 나. 연구개발 추진체계

작성요령(제출 시 삭제할 것)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내·외 수준과 우리 여건을 종합적으로 평가한 연구개발 최종목표의 달성을 위해 기관별 연구개발하려는 내용의 추진체계를 도식적으로 표시</li> <li>○ 연구 업무단위별 연구목표 및 내용을 연차별로 구분하고, 각 업무별 연계성을 기술</li> </ul>



### 다. 추진 일정

1차년도														
일련번호	연구내용	월별 추진 일정												비고
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1		■												주관/위탁
2			■	■	■									
3				■	■	■	■							
4						■	■	■	■					
5					■	■								
6							■	■	■					
7									■	■	■			
8									■	■	■			
9												■	■	
2차년도														
1														
2														
3														
4														
5														
3차년도														
1														
2														
3														
4														
5														

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

- 연구기간 동안의 연차별 내용 기입
  - 개발내용은 Bar Chart로 표시
  - 각 내용별 선, 후행 관계를 명확히 표기
  - 주관·위탁연구기관별 연구내용을 구분

## 4. 연구 개발 성과의 활용 방안 및 기대효과

### 가. 연구개발결과의 활용방안

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

- 현장적용 방안(계획), 실용화·제품화 방안, 미래원천기술 확보, 신산업 창출 등 예상되는 활용분야 및 활용방안을 상세히 기술하고 이에 따른 사업화, 기술이전, 후속연구 등을 서술

**작성예시(Sample)(제출 시 삭제할 것)**

- 원천기술 확보내용, 제품화 및 신산업 창출 방안 등
  - 환경 감시 분야 활용 : 최근의 HF 노출 사고와 같은 환경 유해물질의 극미량 누출에도 초고감도로 실시간 반응하여 초기에 독성물질의 확산을 방지할 수 있는 바이오/화학 센서 시스템 개발에 활용하여 소형화 및 저가화를 이루어 국가의 신성장 동력엔진을 창출
  - ※ 기술이전 및 후속연구 방안이 있을 경우 서술

**나. 사업화계획 및 효과(해당 시 작성)**

**(1) 사업화계획**

구분		사업화 연도				
		년도 개발 종료 후1년	년도 개발 종료 후2년	년도 개발 종료 후3년	년도 개발 종료 후4년	년도 개발 종료 후5년
개발계획품목						
생산 계획	국내	시장점유율(%)				
		판매량(단위: )				
		판매단가(원)				
		국내매출액 (백만원)				
	해외	시장점유율(%)				
		판매량(단위: )				
		판매단가(원)				
	해외매출액 (백만\$)					
	당사 생산능력 <sup>1)</sup>					
투자 계획	소요인원					
	제조시설					
	시험시설					

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

※ 해당되는 경우에 한하여 기재

- 당사 생산능력: 본 기술제품 사업화를 위해 계획하고 있는 설비투자를 고려하여 적절한 단위 (예: 개수, 무게 등)로 작성
- 참여기업이 있는 과제는 사업화계획과 무역수지개선효과 등으로 구분하여 사업화계획에는 연도별 개발계획품목, 투자 계획(소요인원, 제조시설, 시험시설 등), 생산계획, 판매계획(국내, 해외)등을 서술

(2) 사업화 전략

① 참여기업1 (주관/참여기관 중 기업만 작성)

구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상용화 형태 :</li> <li>○ 수요처 :</li> <li>○ 예상 단가 :</li> <li>○ 개발 투입인력 및 기간 :</li> </ul>
상용화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>○</li> <li>○</li> </ul>
상용화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○</li> <li>○</li> </ul>

② 참여기업2

구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상용화 형태 :</li> <li>○ 수요처 :</li> <li>○ 예상 단가 :</li> <li>○ 개발 투입인력 및 기간 :</li> </ul>
상용화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>○</li> <li>○</li> </ul>
상용화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○</li> <li>○</li> </ul>

작성요령(제출 시 삭제할 것)	※ 해당되는 경우에 한하여 기재
○ 제품홍보, 판로확보, 판매전략 등의 사업화 추진전략을 서술	

작성예시(Sample)(제출 시 삭제할 것)	
<p>&lt;사업화 전략&gt;</p> <p>○ 참여기업1 (xxx)</p>	
구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상용화 형태 : 공조 시스템 등</li> <li>○ 수요처 : 자체 영업에 의해 수요 가능, 조달청 통한 관공서 등</li> <li>○ 예상 단가 : 시스템 판매 형태로 단가 산정 어려움</li> <li>○ 개발 투입인력 및 기간                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발 투입인력 : ~150M/M</li> <li>- 개발 기간 : ~24개월 (2014년~2015년)</li> </ul> </li> </ul>
상용화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빌딩 자동화 분야 기업</li> <li>○ 본사 연구소에서 자체 개발 및 상품화</li> </ul>

구분	구체적인 내용
	o 자체 공장을 통한 생산 및 품질 관리
상용화 계획 및 일정	o 시제품 개발 완료 및 현장 적용 : xxxx년 o 단가 절감 및 상품화 작업 완료 : xxxx년 o 판매 개시 : xxxx년

### (3) 사업화를 위한 비즈니스 모델

#### ① 사업화가능성 SWOT분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
위기(Threat)	기회(Opportunity)

#### ② 비즈니스 모델 수립 배경

#### ③ 비즈니스 모델 목표 및 핵심경쟁요인

##### 1) 비즈니스 목표

##### 2) 핵심경쟁요인

#### ④ 목표 시장 구조

##### 1) 경쟁기업 현황

-경쟁기업 현황

-경쟁구조

##### 2) 시장진입 장벽

#### ⑤ 수익 확보 전략

##### 1) 주요 고객군

##### 2) 비즈니스 모델 수익창출 방안

작성요령(제출 시 삭제할 것)	※ 해당되는 경우에 한하여 기재
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ BM 수립배경 : 제안 BM을 착안하게 된 배경에 대해서 자유 기술</li> <li>○ BM 목표 및 핵심경쟁요인 : 제안 BM의 최종 목표 및 타 경쟁사업과의 비교하여 제안 BM의 차별성 및 독창성에 대해 상세히 기술</li> <li>○ 경쟁기업 현황               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 계획상품의 경쟁상품 및 경쟁사에 대하여 설명 및 경쟁상황 작성</li> <li>- 목표시장의 지역별, 고객별 주요 경쟁사(국내외) 정의</li> <li>- 경쟁사의 규모, 시장 점유율 등 기술</li> </ul> </li> <li>○ 시장진입 장벽 : 관련법령 또는 법규, 사업화 제약요인 등에 대해 기술</li> <li>○ 사업화 수익 창출을 위한 수익모델, 타겟 고객, 시장진입 장벽 극복방안 등 구체적 방법 기술               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 목표시장별 주요 잠재 고객에 대한 정의와 고객 니즈 제시</li> </ul> </li> <li>○ BM의 수익창출 방안               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업 목표 달성을 위한 수익유형 및 타겟 고객 선정 결과 등 상세한 수익모델 제시                   <ul style="list-style-type: none"> <li>예) 수익유형(Two-sided market: 공급자 및 수요자에게 동시 수익, 직접수익:판매료, 중개료, 이용료, 간접수익: 광고료), 수요 고객층 확보 계획(Innovators, Early Adopters, Early Majority, Late Majority, Laggards), 구매 욕구의 적정성 및 구체화 정도</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

#### (4) 무역수지 개선효과

구분	년도	년도	년도	년도	년도
수입대체 효과(원)					
수출 효과(원)					

※ 산출근거 :

작성요령(제출 시 삭제할 것)	※ 해당되는 경우에 한하여 기재
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 무역수지 개선효과에 대해서는 연도별 수입대체 및 수출효과를 서술한 후 객관적으로 입증할 수 있는 근거를 제시</li> </ul>	

#### 다. 기대효과

##### (1) 기술적 측면

##### (2) 경제·사회적 측면

※ 실용화기술과제 및 실증사업화과제의 경우 개발기술의 주요사용처 기재 필수

※ 일자리창출에 관한 사항 기재 필수

##### (3) 환경적 측면

작성요령(제출 시 삭제할 것)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구자 입장에서 기대되는 결과를 과학적 측면, 기술적 측면, 경제·사회적 측면, 환경적 측면으로 구분하여 간단 명료하게 기술               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술적 측면: 기술의 확산 효과(전후방 관련 산업에 대한 기술적 파급효과), 기술적 경쟁력 향상 효과(선진국의 기술 이전 기피현상 극복이나 규제 회피에 효과를 발휘할 수 있는지 등)위주로 기술적 파급효과 기술</li> <li>- 경제·사회적 측면: 당해 기술개발에 따른 경제적 효과로서 예상수익, 생산성 향상에 따른 비용절감, 수입대체, 수출기대, 당해 기술의 시장성 등을 기술, 전문인력양성, 산업구조개선, 국가이미지 제고 효과 위주로 전략적 측면에서의 파급효과 제시</li> </ul> </li> </ul>

**작성예시(Sample)(제출 시 삭제할 것)**

<기대효과>

- 연구결과에 따른 초저가, 초고감도의 광센서의 독자적인 기술을 기반으로 상품화로 세계의 광바이오 부품 및 모듈 시장에 경쟁력 확보 전망
  - 2017년 기준으로 약 0% 시장을 점유할 경우 00억\$의 시장 창출이 가능할 것으로 기대
- 실시간 초고감도 특성과 더불어 소형화 및 저가화를 이루어 현장진단(POCT; point of care test)의 신시장 개척 기대

**5. 위탁연구 추진계획(국제공동(위탁)연구 포함) (해당되는 경우에 한하여 기재)**

가. 위탁연구과제 개요

위탁과제명			
위탁연구기관명		연구기간	
위탁연구개발비 (당해연도)	원	국가	

나. 위탁연구 필요성

다. 위탁연구 목표 및 내용

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

**※ 해당되는 경우에 한하여 기재**

<국내 위탁연구>

- 위탁연구가 계획되어 있을 경우 명확하고 구체적으로 서술
  - 위탁연구는 직접비 내'위탁연구개발비'에 해당할 경우 작성
    - ※ 위탁연구개발비는 주관(협동)연구기관이 연구의 일부를 과제 목표 달성에 필요하다고 판단하여 외부기관에 위탁을 주어 수행하게 하는데 소요되는 비용을 말함

<국제 공동연구>

- 추진 배경 (국내 단독 연구개발의 한계, 국제 공동 연구를 통해 수행할 경우의 잠정적 조치 사항 또는 관련 국제 협약, 협정 체결 등의 현황을 구체적으로 기술함)
- 성공 가능성 (국제 공동연구가 수행될 경우 성공할 수 있는 기본 여건을 구체적으로 기술함)
- 상대국 공동연구기관 및 공동연구책임자의 실적·연구 능력(연구 시설, 기자재, 자료 등) 등
- 연구 개발비, 연구 개발 인력, 연구 시설 등의 이용 및 분담 내용
- 추진 일정 및 국내·외 현지 체재 일정(수행 연구 내용별로 기술함)

## 6. 연구개발과제의 보안등급의 분류 및 결정사유

보안등급 분류	보안	일반
	결정사유(보안과제인 경우 작성)	

### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4에 따른 분류(보안과제 및 일반과제) 및 결정사유를 서술
  - 보안등급 분류중 해당되는 곳에 “√”표시

#### 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4(분류기준)

- 연구개발과제 보안등급은 다음 각 호와 같이 분류한다.
  - 보안과제: 연구개발성과 등이 외부로 유출될 경우 기술적·재산적 가치에 상당한 손실이 예상되어 보안조치가 필요한 경우로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 과제
    - 세계 초일류 기술제품의 개발과 관련된 연구개발과제
    - 외국에서 기술이전을 거부하여 국산화를 추진 중인 기술 또는 미래핵심기술로서 보호의 필요성이 인정되는 연구개발과제
    - 「산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률」 제2조제2호의 국가핵심기술과 관련된 연구개발과제
    - 「대외무역법」 제19조제1항 및 같은 법 시행령 제32조의2에 따른 수출허가 등의 제한이 필요한 기술과 관련된 연구개발과제
    - 그 밖에 중앙행정기관의 장이 보안과제로 분류되어야 할 사유가 있다고 인정하는 과제
  - 일반과제: 보안과제로 지정되지 아니한 과제
- 연구개발과제 수행 과정 중 산출되는 모든 문서에는 제1항에 따라 분류된 보안등급을 표기하여야 한다.
- 「보안업무규정」에 따른 Ⅰ급비밀, Ⅱ급비밀, Ⅲ급비밀 또는 이에 준하는 대외비로 분류된 과제와 「군사기밀보호법 시행령」에 따른 군사 Ⅰ급비밀, 군사 Ⅱ급비밀, 군사 Ⅲ급비밀 또는 이에 준하는 대외비로 분류된 과제에 대해서는 제1항 및 제2항에도 불구하고 관련 법령에서 정하는 바에 따른다.

## 7. 연구에 활용 예정인 장비 현황

보유기관	연구시설·장비명	규격	수량	활용용도	활용시기	확보방안 (보유, 구매, 입차)	비고 (주관, 위탁)

### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 개발과제 수행과 직접적으로 연관이 있는 시설 및 장비에 대하여 규격, 수량, 용도 등을 명확히 기재(중요한 것 위주로 1쪽 이내로 기입)
- 보유기관에는 당해연구개발 수행기관을 포함한 보유기관의 기관명을 기재함
  - 활용용도 및 시기
    - 자체 연구실에 보유하며 항상 활용하여야 할 장비는 “필수”로 기재
    - 활용 필요 시작년도를 “○차년도”로, 전기간 활용의 경우는 “전기간”으로 기재
- 비고에 주관/위탁으로 구분하여 작성



# I. 연구개발계획

## 1. 기술개발 필요성 및 연구목표

### 가. 기술개발의 필요성

- (1) 기술적 측면
  
- (2) 경제적 측면

작성요령(제출 시 삭제할 것)
○ 당해 기술의 개발필요성을 기술적 측면과 경제적 측면으로 구분하여 기술

### 나. 연구개발의 최종목표

구분	내 용
최종목표	
상세목표	

작성요령(제출 시 삭제할 것)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구개발 종료 시점에 달성하고자 하는 최종목표를 구체적으로 기술</li> <li>○ 최종 연구개발 성과물이 이론적 아이디어 개발, 시제품 개발, 제품 개발, 공정개발, 기타의 경우 등 어떤 성격에 속하는지를 명확히 기술</li> <li>○ 설정된 최종목표의 근거를 기술               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구기간, 연구비, 연구자의 역량, 자료 수집의 한계, 현재 연구개발수준의 한계 등을 중심으로 그 내용을 구체적으로 기술</li> </ul> </li> </ul>

### 다. 연도별 개발목표 및 내용

#### (1) 1차년도

##### ① 개발 목표

- 총괄주관기관(기관명칭 기입) :
- 협동연구기관(기관명칭 기입) :
- 위탁연구기관 1 (기관명칭 기입) :
- 위탁연구기관 2 (기관명칭 기입) :

##### ② 개발 내용 및 범위(시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)

- 총괄주관기관(기관명칭 기입) :
- 협동연구기관(기관명칭 기입) :
- 위탁연구기관 1 (기관명칭 기입) :

- 위탁연구기관 2 (기관명칭 기입) :

(2) X차년도

① 개발 목표

- 총괄주관기관(기관명칭 기입) :
- 협동연구기관(기관명칭 기입) :
- 위탁연구기관 1 (기관명칭 기입) :
- 위탁연구기관 2 (기관명칭 기입) :

② 개발 내용 및 범위(시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)

- 총괄주관기관(기관명칭 기입) :
- 협동연구기관(기관명칭 기입) :
- 위탁연구기관 1 (기관명칭 기입) :
- 위탁연구기관 2 (기관명칭 기입) :

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

- 연차별(단계별) 연구개발 목표 및 내용과 그 연구개발 범위를 개조식으로 기술
- 연차별(단계별) 연구개발 목표 및 내용·범위가 최종목표와의 상호연계성이 유지되도록 기술
- 주관연구기관, 협동연구기관, 위탁연구기관이 담당하는 부분을 표시
  - 연구기관별·연차별 개발목표, 내용 및 범위가 명확히 드러나도록 기술
- 연차별 개발 내용 및 범위는 타 국가연구개발사업 연구개발과제와 기존 연구수행 내용에 대하여 충분히 사전 조사하여 기 지원 · 기 개발 과제와 중복되지 않도록 차별성 있는 내용으로 서술하고, 목표 달성을 위해 수행할 세부 내용 및 이에 대한 구체적 설명을 서술하되 시스템 구성 및 구조도는 가능한 한 그림으로 표현
- 연차별 주요 개발 내용 작성 시 시제품이 제작되는 경우 제작할 시제품의 목표, 사양, 성능, 용도, 기능 등을 명시(총 개발기간에 해당되는 연차별 사항 기입)
- 수행 과정 중 예측되는 장애 요소 및 그것을 해결하기 위한 기술적 해결 방안 등을 구체적으로 서술
- 주관연구기관/협동연구기관은 해당기관의 연구목표만 기입(해당되지 않는 사항은 삭제)

**작성예시(Sample)(제출 시 삭제할 것)**

< 1차년도 >

- 연구개발 목표
  - 주관연구기관(XXX) : 센서노드 규격 설정
  - 위탁연구기관(XXX) : 센서용 무선통신 알고리즘 개발
- 개발내용 및 범위
  - 총괄주관기관(XXX) : MEMS용 센서(동작온도 범위 : -30~100℃ 등)
  - 위탁연구기관(XXX) : 센서노드 규격 기초설계 및 무선통신 기초설계

< 2차년도 >

- 연구개발 목표(연차별(단계별) 연구개발 목표)
  - 총괄주관기관(XXX) : MEMS용 센서 및 센서노드 개발
  - 위탁연구기관(XXX) : 센서노드 규격 설정
- 개발내용 및 범위

- 총괄주관기관(XXX) : MEMS용 센서(동작온도 범위 : -30~120℃ 등)
- 위탁연구기관(XXX) : 센서노드 규격 설정 및 무선통신 상세설계

라. 연도별 연구개발 추진일정

구분	년도	세부 연구목표	세부 연구개발 내용	추진일정				비고
				1분기 (1/4)	2분기 (2/4)	3분기 (3/4)	4분기 (4/4)	
1차년 도								주관
								위탁
2차년 도								
3차년 도								
4차년 도								
5차년 도								

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 주관 · 위탁연구기관별 내용을 구분하여 작성
- 연구목표: 연구개발을 통해 달성하고자 하는 구체적인 목표

바. 연도별 연구성과 창출계획

구 분		계	1차년도	2차년도	3차년도		
1. 과학적 성과	학술지 게재	SCI(E)학술지	(건)	(건)	(건)	(건)	
		일반학술지	(건)	(건)	(건)	(건)	
	국내외 학술회의 발표	국내	(건)	(건)	(건)	(건)	
		국외	(건)	(건)	(건)	(건)	
	기술요약정보		(건)	(건)	(건)	(건)	
	보고서 원문		(건)	(건)	(건)	(건)	
	질적지표						
2. 기술적 성과	지식재산권	특허	국내출원	(건)	(건)	(건)	(건)
			국내등록	(건)	(건)	(건)	(건)
			해외출원	(건)	(건)	(건)	(건)
			해외등록	(건)	(건)	(건)	(건)
		실용신안	국내출원	(건)	(건)	(건)	(건)
			국내등록	(건)	(건)	(건)	(건)
			해외출원	(건)	(건)	(건)	(건)
			해외등록	(건)	(건)	(건)	(건)
		의장	국내출원	(건)	(건)	(건)	(건)
			국내등록	(건)	(건)	(건)	(건)
			해외출원	(건)	(건)	(건)	(건)
			해외등록	(건)	(건)	(건)	(건)
	기타	국내출원	(건)	(건)	(건)	(건)	
		국내등록	(건)	(건)	(건)	(건)	
		해외출원	(건)	(건)	(건)	(건)	
		해외등록	(건)	(건)	(건)	(건)	
	저작권		(건)	(건)	(건)	(건)	
	기술 및 제품 인증	기술검증	(건)	(건)	(건)	(건)	
		환경표지인증	(건)	(건)	(건)	(건)	
	표준화		(건)	(건)	(건)	(건)	
국내외 학술회의 개최	국내	(건)	(건)	(건)	(건)		
	국외	(건)	(건)	(건)	(건)		
질적지표							
3. 경제적 성과	시제품 제작		(건)	(건)	(건)	(건)	
	기술거래(이전)		(건)	(건)	(건)	(건)	
			(원)	(원)	(원)	(원)	
	사업화 투자실적		(건)	(건)	(건)	(건)	
			(원)	(원)	(원)	(원)	
	매출실적	국내	(건)	(건)	(건)	(건)	
			(원)	(원)	(원)	(원)	
		국외	(건)	(건)	(건)	(건)	
			(원)	(원)	(원)	(원)	
	고용창출		(명)	(명)	(명)	(명)	
비용절감		(건)	(건)	(건)	(건)		

구 분		계	1차년도	2차년도	3차년도	
		(원)	(원)	(원)	(원)	
	경제적 파급효과 (수입대체/수출증대/매출증대/생산성향상)	(원)	(원)	(원)	(원)	
	산업지원(기술지도)	(건)	(건)	(건)	(건)	
국내외 전시회 개최 및 참가	국내개최	(건)	(건)	(건)	(건)	
	국내참가	(건)	(건)	(건)	(건)	
	국외개최	(건)	(건)	(건)	(건)	
	국외참가	(건)	(건)	(건)	(건)	
	질적지표					
4. 사회적 성과	법 제정 및 개정	(건)	(건)	(건)	(건)	
	정책 채택 및 제안	(건)	(건)	(건)	(건)	
	설계기준/설명서/지침/가이드라인에 반영 및 제안	(건)	(건)	(건)	(건)	
	전문연구 인력양성	(명)	(명)	(명)	(명)	
	산업기술 인력양성	(명)	(명)	(명)	(명)	
	타 연구개발사업에의 활용	(건)	(건)	(건)	(건)	
	국제화 협력성과	인력교 류	유치	(명)	(명)	(명)
			파견	(명)	(명)	(명)
		국제협 력	MOU체결	(건)	(건)	(건)
			수요조사 공동연구	(건)	(건)	(건)
	기술무역		(건)	(건)	(건)	
			(원)	(원)	(원)	
	홍보실적	(건)	(건)	(건)	(건)	
	포상 및 수상실적	(건)	(건)	(건)	(건)	
	질적지표					

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 실증사업화(연구단)은 총 연구기간동안 특허등록 10건 이상, SCI논문 20건 이상, 신기술 인·검증 1건 이상 도출
- 공공활용(연구단은) 총 연구기간동안 특허, 실용신안, 상표, 디자인, 프로그램 등 지식재산권 10건 이상, SCI논문 30건 이상 도출

## 2. 기술개발과제별 추진 우선순위

### 가. 세부과제 도출과정 및 방법

### 나. 세부과제 도출결과 및 추진우선순위

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 연구단 세부과제 도출과정 및 도출결과를 기술

다. 세부과제 연구내용

사 업 명	환경기술개발사업
연 구 단 명	※ 연구단 과제명 기재
총괄과제명 또는 세부과제명	※ 연구단 총괄과제와 세부과제 각각의 과제명
연 구 기 간	201 . . ~ 201 . . ( 년 월)
과 제 성 격	<input type="checkbox"/> 공공활용(연구단) <input type="checkbox"/> 실증사업화(연구단)
연구개발목표	
※ 개조식으로 명료하게 기재	
주요 연구내용	
※ 개조식으로 명료하게 기재	

작성요령(제출 시 삭제할 것)

○ 연구단 과제의 총괄과제와 세부과제들의 연구내용을 요약식으로 “1페이지 이내”로 기재함

### 3. 기술개발 및 시장동향 조사·분석

#### 가. 관련 기술(특허조사 포함)의 국내·외 동향

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 해당 기술분야의 국내·외 동향 및 전망을 구체적으로 기술하고, 국내·외 연구기관이 본 연구개발과 관련하여 수행한 연구개발 내용 및 결과를 기술

#### 나. 관련 기술의 시장규모 및 적용가능 분야

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 관련 기술의 시장현황 및 규모에 대한 전망, 제품 개발 등 적용 가능한 분야를 구체적으로 기술

#### 다. 국내 연구개발 현황 및 능력 분석

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 관련 분야에 대한 우리나라의 연구개발 현황(인력, 지식재산권, 하부구조 등) 및 연구개발능력을 분석

#### 라. 선진국 수준과의 비교

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 목표 달성을 위한 핵심기술의 현재 수준, 기술 격차 등을 기술(가능한 정량적으로 표현)

#### 마. 현행 기술의 문제점

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 현행 기술의 실용화에 장애요인으로 작용하고 있는 기술적 취약점(문제점) 및 개선이 가능한 사항 등을 기술

#### 바. 기술개발과정에서의 애로사항

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 기술개발의 효율적 추진을 위해 우선적으로 해결해야 할 문제점, 애로사항 및 예상되는 장애요인 등을 기술

## 사. 문제점 및 애로사항 해결방안

### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 현행 기술의 문제점 및 기술 개발과정에서의 애로사항을 해결하기 위한 방안을 구체적으로 제시

## 4. 연구수행방법 및 추진전략

### 가. 세부추진전략

#### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 최종목표와 단계별 목표를 고려하여 단계별/연차별 추진전략 제시

### 나. 추진체계 및 역할분담방안

#### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 연구단 세부과제간 역할분담내용 및 연구수행 주체간 연계방안 등에 대하여 가급적 도표화하여 작성(연구단과 연구기관, 연구기관과 참여기업, 기타 협조기관 등과의 거시적 역할 분담 및 협조·연계방안)
- 구체적인 연구기관명을 제시하지 말 것

### 다. 관련기술 확보방안

#### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 산··학·연 협동연구체제 구축방안 및 운영계획, 국내·외 연구기반 활용 전략 등을 기술

## 5. 연구개발 소요자원의 규모 및 확보방안

가. 소요예산

(1) 총 연구개발비 규모 및 확보방안

(2) 과제별/연도별 소요 연구개발비(정부출연금, 민간부담금)

구분		총괄과제	세부과제1	세부과제2	세부과제3	계
1차 년도	정부출연금					
	민간 부담금	민간현금				
		민간현물				
		소계				
	합계					
2차 년도	정부출연금					
	민간 부담금	민간현금				
		민간현물				
		소계				
	합계					
3차 년도	정부출연금					
	민간 부담금	민간현금				
		민간현물				
		소계				
	합계					
4차 년도	정부출연금					
	민간 부담금	민간현금				
		민간현물				
		소계				
	합계					
5차 년도	정부출연금					
	민간 부담금	민간현금				
		민간현물				
		소계				
	합계					

(3) 연구단 운영비

나. 소요인력

- (1) 총 소요 연구인력 규모 예측(산·학·연별)
- (2) 세부과제별 소요 연구인력 예측
- (3) 연차별 소요인력 수급계획
- (4) 전문가 초청 활용계획

**다. 연구기자재 및 시설**

- (1) 예상되는 소요 연구기자재 및 시설
- (2) 소요 연구기자재 및 시설의 확보방안

<b>작성요령(제출 시 삭제할 것)</b>
○ 구입, 임차, 타 기관의 시설 활용, 사업종료 후의 활용계획 등

**6. 기대효과 및 활용방안**

**가. 기대효과**

- (1) 기술적 측면
- (2) 산업·경제적 측면

<b>작성요령(제출 시 삭제할 것)</b>
○ 기술적 측면: 당해 기술의 향상으로 다른 기술분야에의 파급효과 등을 상세히 기술 ○ 산업·경제적 측면: 당해 기술 개발에 따른 경제적 효과로서 예상 매출, 생산성 향상에 따른 비용절감, 수입 대체, 수출 기대효과, 시장성 등에 대해 기술하고 산업적 측면에서 산업발전에 영향을 줄 수 있는 사항을 기술

**나. 활용방안**

- (1) 기술이전 및 실용화·사업화 전략
- (2) 연구성과 등 정보의 상호 교류, 활용계획

<b>작성요령(제출 시 삭제할 것)</b>
○ 기술이전 및 실용화·사업화 전략: 기술이전 전략, 제품생산계획, 생산성 향상 등 구체적인 목표 및 그 예상효과를 기술 ○ 연구성과 등 정보의 상호 교류, 활용계획: 연구결과 또는 중간 산출물의 활용방안 및 Spin-off 계획(벤처기업 창업 또는 기존 기업과의 연계) 등

**II. 연구단장 과제 총괄 및 관리능력**

# 1. 연구실적

## □ 총괄표

구 분 년 도	논문 게재 실적		학술회의 발표실적		연구개발과제 수행실적	
	국내	국외	국내	국외	과제수	연구개발비
	편	편	건	건	건	원

## 가. 주요 연구성과

작성요령(제출 시 삭제할 것)
○ 연구성과(논문, 학술회의 발표, 연구개발 등) 중 가장 대표적인 연구성과물(5건 이내)에 대해 각 2쪽 이내의 요약본(자유양식)을 작성하여 첨부

나. 국내·외 논문게재 실적

(1) 국 내

(가) 관련논문

(나) 기타논문

(2) 국 외

(가) 관련논문

(나) 기타논문

작성요령(제출 시 삭제할 것)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최근 5년간 국내·외 논문게재 실적을 연차순으로 정리하고, 저자명, 연도, 제목, 학술지명, 권, 호, 쪽의 순으로 표기 예) Hong, K.D., 1999, "A study on the Development of Technology," J. of Science &amp; Technology, Vol 20, No. 5, PP. 20-29</li> <li>○ 기재시 해당과제 관련논문과 기타논문으로 구분하여 표기하고, 관련논문과 기타논문 중에서 각 3개 이내의 대표논문은 밑줄을 그어 표시</li> </ul>

다. 연구개발과제 수행실적 및 연구성과

(단위 : 원)

연구개발과제명	연구기간	연구수행당시의 소속기관 (참여유형) <sup>1)</sup>	역할 (연구책임자 또는 연구원)	연구개발비	연구개발비 지급기관	연구성과

작성요령(제출 시 삭제할 것)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최근 5년 이내에 수행한 연구개발과제 목록</li> <li>○ 1)에는 연구수행 당시의 소속기관을 기재한 후 참여유형(주관연구기관, 협동 또는 공동연구기관, 위탁연구 등)을 ( )내에 기재</li> </ul>

## 2. 연구성과 활용실적

### □ 총괄표

구분 년도	지식재산권 출원		지식재산권 등록		신기술 인증실적	환경기술 관련 수상실적
	국내	국외	국내	국외		
	건	건	건	건	건	건

### 가. 주요 성과

작성요령(제출 시 삭제할 것)
○ 지식재산권 출원 및 등록, 신기술 발표, 수상실적 등에서 가장 대표적인 성과(총 5건 이내)에 대해 각 2쪽 이내의 요약본(자유양식)을 작성하여 첨부

### 나. 특허 출원 및 등록 실적

#### (1) 국내출원

출원명	출원자	출원국	출원번호	출원일자	주요내용

#### (2) 국내등록

등록명	등록자	등록국	등록번호	등록일자	주요내용

#### (3) 국외출원

출원명	출원자	출원국	출원번호	출원일자	주요내용

(4) 국외등록

등록명	등록자	등록국	등록번호	등록일자	주요내용

<b>작성요령(제출 시 삭제할 것)</b>
○ 특허제목, 출원(등록)자명, 출원(등록)국명, 출원(등록)년도, 주요내용, 관련과제명 등 주요 내용을 “출원”과 “등록”으로 구분하여 연차순으로 정리하고 관련 자료를 첨부

다. 환경관련 신기술 인증·지정실적

※ 환경신기술, 건설신기술 등 신기술로 지정된 실적을 기재하되, 수여사실을 확인할 수 있는 서류 첨부

인정일자	인정제도	인정기관	인정번호	인정기술명	비고

<b>작성요령(제출 시 삭제할 것)</b>
○ 환경신기술, 건설신기술 등 신기술로 지정된 실적을 기재하되, 수여사실을 확인할 수 있는 서류 첨부

라. 환경기술 관련 수상 실적

수상명	수상일자	수상기관	수상내역	비고

<b>작성요령(제출 시 삭제할 것)</b>
○ 필요시 수상 실적을 확인할 수 있는 서류 첨부

마. 기술료 수입 실적

연구개발과제명	연구기간	기술료 납부기관 (기업유형) <sup>1)</sup>	기술료 수입 금액	연구성과 이용유형 <sup>2)</sup>

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

1)에는 기관 또는 기업명을 기재한 후 기업유형(중소기업, 대기업 등)을 ( ) 안에 기재  
 2)에는 신제품 개발, 기존제품 개선, 신공정 개발, 기존공정 개선 등을 기재  
 ○ 본인의 연구로 발생한 기술료 수입 실적 기재  
 ○ 실적을 확인할 수 있는 서류 첨부(기술실시계약서 및 정수 확인서류 등)

바. 기업화·실용화 실적

연구개발과제명	대상업체·기관명 (기업유형) <sup>1)</sup>	연구성과 이용유형 <sup>2)</sup>	기업화·실용화 제품/공정명	생산/활동 개시/예정일	파급효과 <sup>3)</sup>

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

1)에는 대상업체·기관명을 기재한 후 기업유형(중소기업, 대기업 등)을 ( ) 안에 기재  
 2)에는 신제품 개발, 기존제품 개선, 신공정 개발, 기존공정 개선 등을 기재  
 3)에는 기업화·실용화에 따른 수입대체액(만불), 수출액(만불), 매출액(억원), 수익률(%), 원가절감효과(%), 생산성 향상효과 (%) 등을 기재(기존대비 연도별 실적 또는 예측)  
 ○ 본인의 연구로 발생한 기업화·실용화 실적 기재  
 ○ 필요시 실적을 확인할 수 있는 서류 첨부

사. 정책활용 실적

연구개발과제명	정책활용 기관명 (기업유형) <sup>1)</sup>	연구성과 활용유형	정책반영시기	해당기관	이용유형

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

1)에는 정책활용 기관명을 기재한 후 기업유형(중소기업, 대기업 등)을 ( ) 안에 기재  
 ○ 본인의 연구로 발생한 정책활용 실적 기재  
 ○ 필요시 실적을 확인할 수 있는 서류 첨부

### 3. 연구단 운영·관리능력

#### 가. 연구단과제에 대한 비전 및 가치관

작성요령(제출 시 삭제할 것)
○ 연구단장으로서의 사업수행에 대한 비전 및 가치관 기술(A4 2장 이내)

#### 나. 주요 조직관리 경력

조직명	역할	관리기간	주요 관리내용

작성요령(제출 시 삭제할 것)
○ 보직을 맡아 관리한 조직관리 경력에 대하여 기술

#### 다. 환경기술개발사업 관련 주요 위원회 참여실적

위원회명	주관부처	참여기간	역할 (위원장 또는 위원 등)	주요내용

작성요령(제출 시 삭제할 것)
○ 최근 5년 이내 환경 관련 주요 위원회 참여실적

#### 라. 국제활동 수행실적

기구명/회의명	역할	활동기간	활동중 주요 실적

작성요령(제출 시 삭제할 것)
○ 국제기구 및 국제회의의 활동

### III. 연구단 운영 · 관리계획

#### 1. 연구단 운영계획

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 연구단장의 연구총괄 등 운영방안 및 사업종료 후 연구단의 발전방향 및 형태 등을 제시

#### 2. 연구단과제 관리계획

##### 가. 세부과제 목표관리(milestone) 계획

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 연구목표에 대한 관리계획(진도관리, 성과관리, 연구개발비 관리 등) 및 목표 미달시의 목표 달성을 위한 실행전략 제시

##### 나. 연구성과 평가계획

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 연구성과 평가의 착안점, 정량적 기준 제시
- 세부과제에 대한 자체평가계획 기술(평가단 구성, 평가절차 및 방법, 평가기준, 일정별 평가내용 등)

##### 다. 연구성과 홍보계획

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 연구단과제의 연구성과 활용 촉진을 위한 성과 홍보방안 제시

### [붙임 3. 신청 자격의 적정성 확인서]

【「환경기술개발사업 연구관리지침」 별지 제2-3호서식】

## 신청 자격의 적정성 확인서

아래 사항은 사실과 다를 경우 신청서 접수가 무효처리되는 중요한 사항이오니 다시 한 번 점검하고 해당되는 확인란에 표시(Y)하여 주십시오. 부정확하게 입력하여 과제가 선정될 경우 그 선정을 취소할 수 있으니 정확하게 확인하십시오.

과제번호		
	과제명	
확인사항	확인	
	예	아니오
<p>&lt;국가연구개발과제 수행가능 과제 수&gt;</p> <p>√ 주관연구책임자, 참여연구원은 금번 신청과제를 포함하여 국가연구개발사업에 5개 이내, 이중 연구책임자로 3개 이내 연구과제에 참여하고 있는가? (수행 중인 연구과제가 없는 경우도 포함)</p> <p>단, ‘국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정’ 제32조 ②항의 예외조항에 해당하는 경우 참여 연구과제수에서 제외 (예외조항 적용 여부는 해당 타 과제를 관리하는 전문기관 담당자에게 반드시 확인한 후 신청하시기 바라며, 사후 사실과 다를 경우 선정 무효처리)</p>		
<p>&lt;국가연구개발과제 참여제한&gt;</p> <p>√ 만일 주관연구기관, 협동연구기관, 위탁연구기관, 참여기업, 주관연구책임자, 참여연구원이 정부부처 또는 전문기관에 의해 국가연구개발사업 참여가 제한된 사실이 있다면 금번 신청과제 접수마감 1일 전까지 참여제한 조치가 종료되었는가?</p>		
<p>&lt;과제의 중복성&gt;</p> <p>√ 국가연구개발사업으로 추진하였거나 추진 중인 과제와 중복되는가?</p>		
<p>&lt;채무불이행 및 부실위험 여부(주관연구기관, 협동연구기관, 참여기관이 기업인 경우)&gt;</p> <p>① 신청마감일 현재 주관연구기관, 협동연구기관, 위탁연구기관 또는 참여기업이 부도 상태인가?</p>		
<p>② 신청마감일 현재 국세 또는 지방세 등의 체납처분상태인가? (단, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우와 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 제도전기업주 재기지원보증을 받은 경우, 중소기업 건강관리시스템 기업구조 개선진단을 통한 정상화의결기업은 예외)</p>		

확인사항	확인	
	예	아니오
③ 신청마감일 현재 민사집행법, 신용정보집중기관에 의한 채무불이행자가 있는가?(단, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우와 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 제도전기업주 재기지원보증을 받은 경우, 중소기업 건강관리시스템 기업구조 개선진단을 통한 정상화 의결기업은 예외)		
④ 신청마감일 현재 파산·회생절차·개인회생절차의 개시 신청이 이루어졌는가?(단, 법원의 인가를 받은 회생계획 또는 변제계획에 따른 채무변제를 정상적으로 이행하고 있는 경우, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우와 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 제도전기업주 재기지원보증을 받은 경우는 예외)		
⑤ 신청마감일 현재 결산 기준 사업개시일 또는 법인설립일이 3년 이상이고 최근 2년 결산 재무제표 상 부채비율(부채비율 계산 시 엔젤투자 등 투자유치에 의한 부채는 제외)이 연속 500%* 이상인 기업 또는 유동비율이 연속 50% 이하인가?(단, 기업신용평가등급 중 종합신용등급이 'BBB' 이상인 경우 또는 「외국인투자 촉진법」에 따른 외국인투자기업 중 외국인투자비율이 50% 이상이며, 기업설립일로부터 5년이 경과되지 않은 외국인투자기업, 중소기업 건강관리시스템 기업구조 개선진단을 통한 정상화 의결기업은 예외) * 중소기업청의 경우, 중소기업 지원 정책에 따라 부채비율 1,000% 기준 적용		
⑥ 신청마감일 현재 최근 결산 기준으로 자본전액잠식 상태인가?(중소기업 건강관리시스템 기업구조 개선진단을 통한 정상화 의결기업은 제외)		
⑦ 신청마감일 현재 외부감사 기업의 경우 최근년도 결산감사 의견이 “의견거절” 또는 “부적정”상태인가?		

본 연구책임자는 위의 사항과 관련하여 결격이 없음을 확인하며, 만일 사실과 다를 경우 신청 또는 선정 취소 등의 조치와 국가연구개발사업 관리 등에 관한 규정 [협약의 해약] 에 따른 연구비 회수 및 제재조치에 이의가 없음을 서약합니다.

년 월 일

신청인(주관연구책임자) : 서명  
주관연구기관장 : 직인

## [붙임 4. 개인정보 및 과세정보 제공·활용 동의서]

【「환경기술개발사업 연구관리지침」 별지 제2-4호서식】

# 개인정보 및 과세정보 제공·활용 동의서

본인 및 참여 인력은 ○○○○○ 연구 지원 사업 관련 계획서 및 보고서에 대한 심사·평가·협약에서 ○○○○○이 본인의 학력, 경력, 연구 업적 등에 관한 정보를 활용할 필요가 있다는 것을 이해하고 있으며, 이를 위해 「개인정보 보호법」 제18조, 「국세기본법」 제81조의13 등에 따라 보호되고 있는 본인에 관한 각종 정보 자료를 같은 법 제18조의 규정 등에 따라 ○○○○○에 제공하는 데 동의합니다.

### < 개인정보 제공 및 활용 >

#### ① 수집·이용 목적

- 가. 과제의 선정에 관한 사무: 연구개발과제 평가위원 제외(제척, 기피)대상 확인, 참여 제한, 채무불이행, 1인당 과제 참여 수 제한 초과 여부, 기타 선정 평가 절차를 위한 사전 지원 제외 대상 여부의 확인
- 나. 협약의 체결·변경 및 연구 개발 결과의 평가에 관한 사무
- 다. 연구 개발비 정산에 관한 사무: 연구 개발비 지급 및 사용의 적법·적정성 관리
- 라. 국가 연구 개발 사업의 참여 제한, 연구 개발비 환수 및 제재 부가금 부과에 관한 사무
- 마. 기술료 징수 및 관리에 관한 사무
- 바. 연구 부정 행위의 검증 및 조치에 관한 사무
- 사. 연구 결과물 등의 추적 및 관리에 관한 사무

#### ② 수집·이용하려는 개인 및 과세정보의 항목

- 가. 이름, 생년월일, 과학기술인 등록번호, 사업자등록번호, 전화번호, 휴대전화번호, 직장 주소, 자택 주소, 전자우편, 팩스번호, 학력(학교, 전공, 학위, 연구 분야 등), 경력(기간, 직위 등), 특허/프로그램 출원·등록 실적, 연구 논문 발표 실적, 정부 출연 사업 수행 실적, 현재 수행 중인 정부 출연 사업 전체 참여율, 연구 개발비 지출을 위한 신용카드 및 금융거래 내역, 채무불이행 정보 등 재무 건전성 여부를 확인하기 위한 신용 정보, 전자세금계산서 취소·변경 등 연구개발비 사용 적법성 여부를 확인하기 위한 과세정보(연구개발비 심사에 필요한 과세정보에 한함) 등
- 나. 본인은 ○○○○○이 본인의 개인 정보 및 과세정보를 동의서가 작성된 때부터 수집·이용 목적이 종료되는 때(참여 제한의 경우는 5년)까지 보유하는 데 동의합니다.
- 다. 본인은 제1항의 정보를 비롯하여 과제 수행 과정에서 추가적으로 제공되는 참여 제한 정보 등을 과학기술기본법 제11조의2제2항, 제3항, 제4항, 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제25조, 국세기본법 제81조의13 제1항 제7호에 따라 각종양행정기관의 장이나 관계 기관에 제공하는 것을 동의합니다.
- 4. 본인은 위의 개인 정보 및 과세정보의 수집을 거부할 권리가 있으며, 동의를 거부하면 연구원 명단에서 제외되거나 과제 심사 과정에서 불리한 평가를 받을 수 있다는 사실을 인지한 상태에서 작성한 것임을 확인합니다.

또한, 본인(참여연구원, 연구보조원 포함)이 서명하거나 날인한 동의서의 복사본은 심사·평가에 필요한 다양한 자료 수집의 편의를 위해서 원본과 동일하게 유효하다는 것을 인정합니다.

신청 및 참여 과제 정보

사업명 \_\_\_\_\_ 신청 연도 \_\_\_\_\_  
 연구 과제명 \_\_\_\_\_

참여인력 및 주관연구기관

구분	성명 (대표자)	생년월일 (사업자등록번호) YYYY.MM.DD	과학기술인 등록번호	소속 (법인명·상호)	서명 (직인)
연구책임자		YYYY.MM.DD			
공동연구원					
참여연구원					
주관연구기관 (법인사업자/ 개인사업자)					

- ※ '서명' 란에는 본인이 직접 서명하여야 함
- ※ 이 동의서는 대한민국 국민은 물론, 외국인도 제출하여야 함

개인 정보 보유 기관장 귀하

[붙임 5. 국가 R&D 수행이력 확인서]

< 국가 R&D 수행이력 확인서 >

본 확인서는 환경기술개발사업 연구관리지침(' 18.9.21) 제21조(사전검토)에 따른 분야별 평가위원회 확인사항으로 해당되는 항목에 표시(O)하여 주시기 바랍니다. 부정확하게 입력하여 과제가 선정될 경우 그 선정을 취소할 수 있으니 정확하게 확인하시기 바랍니다.

과제번호			
과제명			
확인사항	확인		해당 내용 (해당자/기관, 발생연도, 사유 등)
	예	아니오	
< 협약포기 경력 > <input type="checkbox"/> 연구기관, 참여기업 또는 연구책임자가 과거(기간 제한 없음)에 국가연구개발사업 과제 선정 후 협약포기 경력이 있는가?			
< 과제수행 포기 경력 > <input type="checkbox"/> 연구기관, 참여기업, 연구책임자가 과거(기간 제한 없음) 국가연구개발사업을 수행하던 중 연구포기 경력이 있는가?			
< “불량”과제 판정 여부 > <input type="checkbox"/> 연구기관, 참여기업, 연구책임자가 과거(기간 제한 없음) 국가연구개발사업에서 “불량”과제로 판정받은 적이 있는가?			

본 연구책임자는 위의 사항과 관련하여 거짓이 없음을 확인하며, 만일 사실과 다를 경우 신청 또는 선정 취소 등의 조치와 국가연구개발사업 관리 등에 관한 규정〔협약의 해약〕에 따른 연구비 회수 및 제재조치에 이의가 없음을 서약합니다.

년 월 일

신청인(주관연구책임자) :

서명

주관연구기관장 :

직인

[붙임 6. 환경기술개발사업 동의서]

## 환경기술개발사업 동의서

사업명			
과제명			
주관(신청)기관		연구책임자	
<p>본 환경기술개발사업의 연구개발과제를 신청하는 신청기관의 장 및 연구책임자는 다음 각 호에 동의함을 확인합니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 연구개발과제의 신청, 협약, 평가, 정산 등 진행 절차 전반에 대한 모든 알림 및 결과 통보는 환경R&amp;D연구관리시스템(Eco-PLUS)에 등록된 연구책임자의 전자우편주소로 송달됨</li> <li>2. 이와 관련 연구책임자는 개인 및 소속기관의 정보를 항상 최신화해야 하며, 최신화하지 않음으로 인해 전달받지 못한 사항에 대한 책임은 연구책임자 및 신청기관의 장에 있음</li> </ol> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">201   년   월   일</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;">주관(신청)기관</p> <p>_____</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;">주관(신청)기관의 장</p> <p>_____</p> </div> <div style="width: 20%; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">직인</div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;">연구책임자</p> <p>_____</p> </div> <div style="width: 20%; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">직인</div> </div> </div> <p style="margin-top: 30px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">한국환경산업기술원장 귀하</p>			

210mm × 297mm

※ 총괄주관연구기관, 협동연구기관 모두 작성

[붙임 7. 연구장비 예산 심의 요청서]

【「환경기술개발사업 연구관리지침」 별지 제2-9호서식】

연구장비 예산 심의 요청서(3천만원이상 ~ 1억원 미만)

□ 연구시설·장비의 개요

구분		내용					
과제명							
시설장비명	한글	※ 연구시설·장비 국문 명칭을 기재					
	영문	※ 연구시설·장비 영문 명칭을 기재					
담당자		소속	이름		연락처	이메일	
제조사 및 모델명 (입찰예정이면 제작사 및 모델명을 2개 이상 작성)		제작국가명	제작사명		모델명		
취득방법 (해당란에 '○'표시)		구 매	임 대	제작의뢰	자체제작	기 타(직접 기재)	
구축비용 (단위 : 백만 원)	단가	수량	총 금액	'00년 정부출연금 신청금액	'00년 자체부담 금액 (매칭펀드로 구축하는 경우)	적용환율 (외자일 경우)	연도별 분할납부 금액 및 임대료 (분할납부예정 또는 임대일 경우)
							'00년 '00+1년
구축일정	발주예정일			설치예정일			
	YYYY-MM-DD ~ YYYY-MM-DD			YYYY-MM-DD ~ YYYY-MM-DD			
구축장소 (수량별 구축장소가 다른 경우 구분하여 작성)	설치예정 지역명		설치예정 기관명		설치예정 세부 장소(건물명 등)		
시설장비 용도	○ - ※ 장비의 측정 목적, 피시험물, 취득하고자 하는 결과물 등 자세하게 기재						
	분석 (해당란에 '○'표시)	시험	교육	계측	생산	기타 ※ 직접기재	
주요사양	○ - ※ 제작사가 제공하는 주요 사양을 5가지 이상 기재 ※ 심의위원들이 판단할 수 있게 사양을 구체적으로 자세하게 기재. 품목의 특성 및 성능을 구체적으로 기재						
	○ - ※ 제작사가 외국기업인 경우 작성						
외산장비 도입 필요성	○ - ※ 제작사가 외국기업인 경우 작성						

□ 연구시설·장비 구축의 목적 및 내용

구분	내 용												
사업 (연구) 부합성	○ - ※ 신청 장비 도입이 본 사업(연구) 내용 중 어떤 부분과 연관성이 있는지 기술 ※ 사업(연구) 수행에 반드시 필요한 장비인지 기술												
연구 장비의 중복성	○ - ※ 동일기관, 타기관에서 해당장비와 동일하거나 유사한 장비를 이미 보유하고 있는지 여부를 기술												
연구 장비의 활용성	○ - ※ 동 사업(연구)에서 활용 계획 및 방법 작성 ※ 동 사업(연구)에서 활용도가 높은 장비인지 기술. 해당사업(연구) 종료 후 타 사업(연구)에서도 활용이 가능한 장비인지 기술 ※ 구축 후 타기관과의 공동활용이 가능한 장비인지 기술. 가능한 경우 주요활용 기관명 (예상)을 작성												
연구 장비의 적정성	○ - ※ 연구목적 달성을 위해 적합한 구성(Specifications) 및 성능(Performance)의 장비인지 기술 ※ 신청한 연구시설·장비 가격의 적정성에 대하여 기술(기구축 동일 장비 가격, 타 제작사 장비 가격과 비교하는 등) ※ 신청 수량이 2개 이상인 경우 본 연구 관련하여 신청 수량만큼 필요한 타당한 이유를 기술												
장비 운영의 계획성	<b>신청 시설장비의 전문기술인력 확보 현황(계획)</b>												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">구분 (신규, 기존)</th> <th style="width: 20%;">성명 (채용예정자는 000)</th> <th style="width: 20%;">소속부서명</th> <th style="width: 20%;">최종학위 (고졸, 학사, 석사, 박사)</th> <th style="width: 15%;">고용형태 (정규직, 계약직)</th> <th style="width: 10%;">담당 장비수 (신청장비 포함)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	구분 (신규, 기존)	성명 (채용예정자는 000)	소속부서명	최종학위 (고졸, 학사, 석사, 박사)	고용형태 (정규직, 계약직)	담당 장비수 (신청장비 포함)						
	구분 (신규, 기존)	성명 (채용예정자는 000)	소속부서명	최종학위 (고졸, 학사, 석사, 박사)	고용형태 (정규직, 계약직)	담당 장비수 (신청장비 포함)							
○ - ※ 신청한 시설장비의 구축과 운영을 위한 설치공간 확보방안을 기술 ※ 신청한 시설장비의 운영비(운영인력 인건비, 유지보수비 등) 확보방안을 기술 ※ 연구과제(사업) 종료 후의 운영(활용) 계획을 기술													

[붙임 8. 환경기술개발사업 기업참여의사 확인서]

【「환경기술개발사업 연구관리지침」 별지 제2-5호서식】

## 환경기술개발사업 기업참여의사 확인서

사업명			
과제명		참여기업	
주관연구기관		연구책임자	
<p>위의 연구사업수행을 위하여 제출한 환경기술개발사업 연구개발계획서의 내용에 동의하고, 본 과제가 지원대상으로 선정될 경우 정부에서 최종적으로 정한 연구개발비 중 해당기관이 부담하여야 할 비용을 출연하고, 관련 법령, 운영규정 및 지침 등 제반사항을 준수하면서 기술개발에 적극 참여하겠으며, 개발완료 후 최종평가 결과에 따라 해당 기술료 납부규정도 준수할 것을 확약합니다.</p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">201   년   월   일</p> <p style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>(기업체명) _____</span> <span>(대표) _____</span> </p> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;"> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px 15px;">직인</div> </div>			
<p><b>한국환경산업기술원장 귀하</b></p>			

210mm × 297mm

## [붙임 9. 연구데이터 관리계획]

【「환경기술개발사업 연구관리지침」 별지 제2-10호서식】

연구데이터 관리계획(DMP : Data Management Plan)			
① 연구과제요약	사업명		
	과제명		
	주관기관		연구책임자
	연구개요		
② 연구데이터 형태			
③ 연구데이터 및 메타데이터 표준			
④ 연구데이터 공유 및 제한 계획			
⑤ 연구데이터 재사용 및 배포 계획			
⑥ 연구데이터 보관 계획			

### 작성요령(제출 시 삭제할 것)

- ※ 전체 2 페이지 이내 작성
- 연구과제 요약 : 연구개요는 국문 1,000자 내외로 작성
- 연구데이터 형태
  - 가. 연구수행 과정에 생성 및 재사용된 데이터의 종류, 형태, 파일형태, 크기 및 숫자 등 기재, 연구 데이터 생성 및 가공 방법 등 기재
  - ※ 데이터 형태는 텍스트, 스프레드시트, 이미지, 3D 모델, 소프트웨어, 영상(음성) 파일
  - 나. 기존 데이터 활용 시 데이터 종류, 확보 및 활용 방법, 생성하는 데이터와의 관계 기재
  - 다. 연구 데이터 신뢰성 검증 및 확보 방안 기재
- 연구데이터 및 메타데이터 표준
  - 가. 이미지(광학, 전자현미경 등 소재의 이미지), 스펙트럼(XRD, XPS, Raman 등 물성과 관련있는 spectra), 물성(전지, 화학, 광학, 촉매, 에너지 등 다양한 물성) 등 기재
  - 나. 그 외 필요하다고 판단되는 데이터는 자율적으로 추가 기재
- 연구데이터 공유 및 제한 계획
  - 가. 연구 데이터 공유 방법 및 공개에 필요한 자원(소프트웨어 또는 장비) 기재
  - 나. 연구 데이터 공개 시기 기재
  - 다. 정책, 지적 재산권 등에 의한 공개유예(엠바고) 기간 필요 유무(기간 명시) 기재
  - 라. 지적 재산권 확보 주체 및 공유·활용 가능성
- 연구데이터 재사용 및 배포 계획
  - 가. 연구 데이터에 관심을 가지고 활용할 가능성이 있는 대상 기재
  - 나. 연구 데이터 재사용 및 재활용방법 기재
  - 다. 연구데이터 접근 제한 대상이 있을 경우 기재
- 연구 데이터 보관 계획
  - 가. 연구 데이터 관리, 가공 및 보관을 위한 장기적 계획 기재
  - 나. 연구 데이터를 저장할 저장소 또는 데이터 베이스 기재
  - 다. 연구 과제 종료 후 연구 데이터를 보관할 가치 기재
  - 라. 연구 데이터를 보관하고 공유하기 위해 가공(변환) 필요 유무 기재
  - 마. 연구 데이터를 재사용하기 위해 제출 가능한 메타데이터 및 문서 종류 기재

[붙임 10. 국제공동(위탁)연구 양해각서(MOU)]

【「환경기술개발사업 연구관리지침」 별지 제2-8호서식】

Memorandum of Understanding  
for  
Research Cooperation  
between

\_\_\_\_\_ (A)

and

\_\_\_\_\_ (B)

*WHEREAS*, \_\_\_\_\_ (hereinafter referred to as "A"), and \_\_\_\_\_ (hereinafter referred to as "B") are mutually interested in furthering cooperation in research and technological development in environmental science under a global perspective.

*THEREFORE*, A and B (hereinafter referred to as "Parties") do hereby agree as follows ;

**Article 1. Objective**

A and B shall together promote research cooperation with a view to contributing to the advancement of scientific research and technological development in environmental science under a global perspective and to the benefit of international community at large.

**Article 2. Areas of Research Cooperation**

2.1 Research cooperation between A and B shall be carried out in areas of mutual interest and on the basis of the specific research projects executed by each Party.

2.2 Each Party shall designate one person as a "Project Leader" who will be responsible for the implementation of each research project to be carried out.

2.3 Principal areas of research cooperation to be pursued under this MOU shall require the research agreement of both Parties' Project Leader and be specified in the Appendix of the research agreement.

2.4 This MOU shall not constrain individual cooperative research efforts by the members of each Party.

## Article 3. Parties

3.1 The Parties shall be classified the principal organization in Korea, A and the assistant organization of foreign nationality outside Korea, B.

3.2 A

*Name of Project Leader*

*Authorized Representation Title of Project Leader*

*Name of Principal Organization*

*Address of Principal Organization*

*Tel No. :*

*Fax No. :*

*E-mail :*

3.3 B

*Name of Project Leader*

*Authorized Representation Title of Project Leader*

*Name of Assistant Organization*

*Address of Assistant Organization*

*Tel No. :*

*Fax No. :*

*E-mail :*

## Article 4. Implementation of Cooperation

During the conduct of research under this MOU, both parties shall implement the following forms of research cooperation ;

- A. Dispatch of expert(s) for technical consultation;
- B. Training of researchers in the field of environmental technology;
- C. Exchange of nonproprietary technical information; and
- D. Share of research facilities.

## Article 5. Financial Conditions

5.1 The specific research project shall be sponsored by the OOO Project, Korean-government's R&D Program on environmental technology development. The fund shall be remitted from the financial section in the Korea Environmental Industry &

Technology Institute(KEITI).

5.2 A shall pay B a total amount of US\$ equivalent to the project fund in Korean currency.

5.3 A shall pay B the half of the total amount of the project fund within 30 days and the other half within 6 months after both Parties signed the research agreement.

## **Article 6. Report & Publication**

6.1 B shall submit both the electronic and hard copies of the final report in English to A by the end of the agreement period.

6.2 Presentation of papers resulting from research work under this MOU shall be in the name of both Parties.

## **Article 7. Industrial Property and Equipment**

With respect to any industrial property made under the research agreement (hereinafter "Industrial Property");

7.1 Patents and any other industrial properties conceived in the course of research work or under the research agreement will be exclusively owned by A when issued in or outside Korea. Therefore B shall unconditionally transfer all the rights and ownership of industrial properties to A except for the industrial properties of the following research fields.

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_

7.2 Any equipment purchased or made during the project period will remain with the institution where the project is being carried out.

## **Article 8. Confidentiality**

Except for the purpose of submitting the report, B shall not disclose to any third party the result of the research work carried out under this MOU without prior consent by A.

## **Article 9. Termination**

9.1 A may terminate the research agreement 30 days after the written notification to B if B violate the obligation of the research agreement.

9.2 B should calculate and pay prepayment until termination date to A if the research agreement is terminated because of above clause(9.1).

9.3 Articles 7 and 8 of this MOU shall survive any termination of the research agreement.

#### **Article 10. Other matters**

10.1 Any activities undertaken by this MOU will be carried out in accordance with the applicable regulations of the OOO Project in Korea.

10.2 Matters not provided for this MOU shall be determined in the research agreement.

10.3 This MOU shall be construed, and the rights of the Parties determined, in accordance with the principles of existent laws of the Republic of Korea. This MOU sets forth the entire research agreement of the Parties with respect to the subject matter contained herein and may not be modified, amended, or discharged.

#### **Article 11. Effective Period**

11.1 This MOU shall take effect on the date of signature by both Parties. This MOU shall be valid for the project period. It is clearly understood that if A fails to secure financial resource to meet its responsibilities, the project might be terminated prematurely.

*IN WITNESS WHEREOF*, each Party hereto has caused this MOU to be executed in duplicate, each having equal authenticity, and retains one copy

For and on behalf of A

For and on behalf of B

*Name of  
Principal Organization*

*Name of  
Assistant Organization*

*By:* \_\_\_\_\_  
XXX, Project Leader

*By :* \_\_\_\_\_  
XXX, Project Leader

Dated :

Dated :

*Name of  
Principal Organization*

*Name of  
Assistant Organization*

*By:* \_\_\_\_\_  
XXX, President/Director

*By :* \_\_\_\_\_  
XXX, President/Director

Dated :

Dated :

[붙임 11. 과제별 평가항목 및 배점]

【「환경기술개발사업 연구관리지침」 별지 제3-6-1호 ~ 3-6-3호 서식 中 일부】

## 과제별 평가항목 및 배점

□ 연구단과제용

- 연구단과제 연구기획평가

평가항목		가중치	배점(해당 점수 ○표)					항목 합계
연구단장 및 전문성역량 (30점)	① 연구단장 전문성 - 해당 분야 연구수행 실적이 높은가? - 기술협력 네트워크 구성 및 전문가 활용 역량이 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	② 연구단장 역량 - 연구책임자의 전문성 및 역량이 충분한가? - 연구책임자의 관련 연구수행경험 및 실적은 풍부한가? - 소속기관의 전문성 및 안정성은 충분한가?	2	10	8	6	4	2	
기대성과 및 활용방안의 적정성 (20)	③ 예상되는 기대효과 - 연구의 기대효과가 명시적으로 제시되어 있는가? - 연구를 통한 기대효과는 충분히 매력적인가?	0.5	10	8	6	4	2	
	④ 연구개발성과 활용방안의 적절성 - 연구개발성과 활용목표는 구체적으로 제시되었는가? - 연구개발성과 활용방안 제시는 적절한가? - 연구개발성과 활용목표는 달성 가능한가?	1.5	10	8	6	4	2	
사업계획 적정성 (25점)	⑤ 사업계획 내용 적정성 - 기술 및 시장동향 분석, 전망분석이 적정한가? - 사업목표, 성과지표, 목표치 설정이 적정한가? - 세부과제 구성·내용이 적정한가?	1.5	10	8	6	4	2	
	⑥ 사업추진전략 적정성 - 사업추진 체계 및 역할 분담이 적정한가? - 연구비 등 자원 규모 및 확보방안이 적정한가? - 기술수요자, 전문가 등 필요한 연계활동계획은 수립되어있는가? - 연구의 위험요인 및 이에 대한 대응 방안 수립은 제시되어있는가?	1	10	8	6	4	2	
연구단 운영 및 성과관리 계획 적정성 (25점)	⑦ 연구단 운영계획 적정성 - 연구단 운영목표, 추진전략이 적정한가? - 연구단 세부 운영 및 관리계획이 적정한가? - 연구단 과제(총괄, 세부) 조직간 역할분담이 적정한가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑧ 연구단 성과관리계획 적정성 - 연구단 연구개발성과 정의가 적절한가? - 연구단 연구개발성과 활용 및 확산 방안이 합리적인가? - 연구단 연구개발성과 정보 관리 방안이 적절한가?	1	10	8	6	4	2	
	⑨ 성과확산(기술이전·매출발생 또는 정책연계) 가능성 - 성과확산 추진전략은 적정한가? - 성과확산 가능성은 충분한가?	1	10	8	6	4	2	
합 계		-	-					

- 총괄·세부과제 연구개발 계획 평가(연구단과제)

평가항목		가중치	배점(해당 점수 ○표)					항목 합계
연구 타당성 및 연구목표 적절성 (25)	①연구 필요성 및 타당성 -연구의 필요성과 시의성이 적절한가? -연구 타당성에 대한 객관적 근거제시가 되었는가?	0.5	10	8	6	4	2	
	②연구·성과목표의 적절성 -연구목표가 명확하며, 합리적으로 설정되었는가? -성과목표, 성과지표, 목표치 설정이 적절한가? -(총괄과제) 총괄/세부 과제간 연구목표 및 성과지표 연계가 적절한가?	2	10	8	6	4	2	
연구내용 및 추진계획의 타당성 (40)	③연구내용의 충실성 -관련특허, 논문 및 시장 등 사전 분석이 충실한가? -목표달성을 위한 연구내용 도출은 적절한가? -기존 또는 타 연구와의 중복문제는 없는가?	2	10	8	6	4	2	
	④연구추진 계획(전략)의 적절성 -연구방법이 구체적이고 합리적으로 제시되었는가? -연구기간 및 연구추진일정은 적절한가? -연구시설·장비 구축 및 연구비 산정은 합리적인가? -기술수요자, 전문가 등 필요한 연계활동계획은 수립되어 있는가? -연구의 위험요인 및 이에 대한 대응 방안 수립은 제시 되어있는가? -(총괄과제) 전체 과제관리계획은 적절하게 제시되어 있는가?	2	10	8	6	4	2	
연구수행 인력 및 조직 역량 (15)	⑤연구책임자 및 참여인력의 전문성 -연구책임자의 연구역량 및 연구윤리 수준은 적절한가? -연구관련 기반기술(특허 등)을 보유하고 있는가? -보유한 기반기술은 기존 기술과 차별성이 있는가? -연구책임자의 관련 연구수행경험 및 실적은 풍부한가? -참여 연구인력의 역량은 충분한가?	1	10	8	6	4	2	
	⑥연구책임자 소속 조직의 역량 -연구책임자 소속기관의 전문성 및 관련과제 실적 -연구책임자 소속기관의 안정성 -(총괄과제) 총괄/세부 과제 조직간 협력·연계방안은 적절한가?	0.5	10	8	6	4	2	
연구개발성 과기술인력 활용가능성 및 파급효과의 적절성 (20)	⑦연구개발성과 활용방안의 적절성 -연구개발성과 활용목표는 구체적으로 제시되었는가? -연구개발성과 활용방안 제시는 적절한가? -연구개발성과 활용목표는 달성 가능한가?	1	10	8	6	4	2	
	⑧기술인력 활용방안의 적절성 -기술인력 활용계획은 구체적으로 제시되었는가? -기술인력 활용방안 제시는 적절한가? -기술인력 활용목표는 달성 가능한가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑨예상되는 파급효과 -연구의 파급효과가 명시적으로 제시되어 있는가? -연구를 통한 파급효과는 충분히 매력적인가?	0.5	10	8	6	4	2	
합 계		-	-					

□ 통합형(ERL포함) 과제용

- 총괄·세부과제 연구개발 계획 평가

1) 공공활용과제

평가항목		가중치	배점(해당 점수 ○표)					항목 합계
연구 타당성 및 연구목표 적절성 (30)	① 연구 필요성 및 타당성 - 연구의 시의성과 공공성이 적절한가? - 연구 타당성에 대한 객관적 근거가 제시되었는가? - 국내외 관련 기술현황을 잘 파악하고 있는가? - 정책과의 연계성을 잘 이해하고 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	② 연구목표·성과목표·지표의 적절성 - 최종-단계별-연차별 목표가 명확하고 유기적으로 연계되어 있는가? - 성과목표, 성과지표, 지표별 목표치 설정은 명확하게 제시되어 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	③ 연구 목표의 수요 만족성 - 연구목표 수립을 위한 수요자의 요구사항 분석방법은 적절한가? - 연구목표는 수요자의 요구사항을 해결하기에 적절한 수준으로 설정되었는가?	1	10	8	6	4	2	
연구내용 및 추진 계획의 타당성 (50)	④ 연구 목표의 달성가능성 - 연구내용이 목표를 달성할 수 있도록 제시되었는가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑤ 사회문제 해결 지향성 - 기술수요자와의 연계활동계획이 수립되어 있는가? - 연구성과를 통해 수요자의 문제가 해결될 것이라고 기대할 수 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑥ 정책목표와의 정합성 - 환경부 중장기계획과의 연계성이 명확하게 제시되어 있는가? - 연구개발내용이 관련 정책의 목표 달성에 기여하도록 제시되어 있는가?	1.5	10	8	6	4	2	
	⑦ 환경보호 연계성 - 연구개발내용은 환경보호에 장기적으로 기여하도록 제시되어 있는가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑧ 연구내용의 충실성 - 연구개발계획서는 RFP와 잘 부합하는가? - 목표달성을 위한 연구내용 도출은 적절한가?	1	10	8	6	4	2	
	⑨ 연구추진 계획(전략)의 적절성 - 연구개발비 규모는 적절하게 계획되었는가? - 연구인프라 활용계획이 적절한가? - 총괄/세부과제간 연구목표 및 과제 조직간 협력·연계방안은 적절한가?	0.5	10	8	6	4	2	
	연구개발성과· 기술인력 활용 가능성 및 파급효과의 적절성 (20)	⑩ 연구개발성과 활용방안의 적절성 - 연구개발성과 활용계획이 구체적으로 제시되었는가? - 연구개발성과 활용목표는 달성 가능한가?	0.5	10	8	6	4	2
⑪ 기술인력 활용방안의 적절성 - 기술인력 활용방안이 구체적으로 제시되었는가? - 기술인력 활용목표는 달성가능하도록 현실적인가?		0.5	10	8	6	4	2	
⑫ 예상되는 파급효과 - 연구를 통한 파급효과는 충분히 매력적인가? - 다양한 공공분야에 적용 또는 활용 가능한가?		1	10	8	6	4	2	
합 계		-	-					

## 2) 원천기술과제

평가항목	가중치	배점(해당 점수 ○표)					항목 합계	
연구 타당성 및 연구목표 적절성 (25)	① 연구 필요성 및 타당성 - 연구의 필요성과 시의성이 적절한가? - 연구 타당성에 대한 객관적 근거가 제시되었는가? - 대상기술의 원천성 및 핵심성이 높은가? - 질적으로 우수한 성과 창출이 가능한가?	1	10	8	6	4	2	
	② 연구목표·성과목표·지표의 적절성 - 최종-단계별·연차별 목표가 명확하고 유기적으로 연계되어 있는가? - 성과목표, 성과지표, 지표별 목표치 설정은 명확하게 제시되어 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	③ 연구 목표의 도전성 - 해당 연구 분야의 과학기술적 한계를 극복할 수 있는 수준의 연구 계획을 수립하였는가?	0.5	10	8	6	4	2	
연구내용 및 추진 계획의 타당성 (50)	④ 연구내용의 독창성 - 기존 또는 타 연구와의 중복 문제는 없는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑤ 연구내용의 혁신성 - 연구내용이 기존 또는 타 연구 대비 우수한 성과물을 창출하도록 구성되어 있는가? - 성공시 해당분야의 기술수준이 향상될 것을 기대할 수 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑥ 연구목표의 달성가능성 - 연구내용이 목표를 달성할 수 있도록 제시되었는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑦ 연구방법의 창의성 - 연구방법이 기존 또는 타 연구와 차별성이 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑧ 연구계획의 타당성 - 연구계획이 구체적으로 구성되었는가? - 연구추진일정과 연구비 산정은 타당한가? - 연구인프라 활용계획이 적절한가? - 연구의 위험요인 및 이에 대한 대응 방안 수립은 타당하게 제시되었는가?	1	10	8	6	4	2	
연구수행 인력 및 조직 역량 (15)	⑨ 연구책임자 및 참여인력의 전문성 - 연구책임자의 연구역량 및 전문성이 갖춰졌는가? - 참여연구진의 역량, 역할 및 구성이 적절한가?	1	10	8	6	4	2	
	⑩ 연구책임자 소속 조직의 역량 - 연구책임자 소속기관의 전문성 및 관련과제 실적이 풍부한가? - 연구를 수행할 수 있는 시설·장비가 충분히 확보되어 있는가? - 연구책임자 소속기관은 재무적으로 안정되어 있는가?	0.5	10	8	6	4	2	
연구개발성과 활용가능성 및 파급효과의 적절성 (10)	⑪ 연구개발성과 활용방안의 적절성 - 연구개발성과 활용계획이 구체적으로 제시되었는가? - 연구개발성과 활용목표는 달성 가능한가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑫ 예상되는 파급효과 - 연구를 통한 파급효과는 충분히 매력적인가? - 연구결과가 환경보호 및 환경산업 발전에 기여할 가능성이 높은가? - (국가환경연구실(ERL)과제) 다양한 산업분야에 적용 또는 활용 가능한가?	0.5	10	8	6	4	2	
합 계		-	-					

### 3) 실용·실증화과제

평가항목		가중치	배점(해당 점수 ○표)					합계
연구 타당성 및 연구목표 적절성 (30)	① 연구 필요성 및 타당성 - 연구의 필요성과 시의성이 적절한가? - 연구 타당성에 대한 객관적 근거가 제시되었는가? - 국내외 관련 기술현황을 잘 파악하고 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	② 연구목표·성과목표·지표의 적절성 - 최종-단계별·연차별 목표가 명확하고 유기적으로 연계되어 있는가? - 성과목표, 성과지표, 지표별 목표치 설정은 명확하게 제시되어 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	③ 사전 분석의 우수성 - 국내외 관련 특허 및 시장 등 사전분석에 대한 내용이 타당한가?	1	10	8	6	4	2	
연구내용 및 추진 계획의 타당성 (40)	④ 정책목표와의 정합성 - 연구개발내용이 관련 정책의 목표 달성에 기여하도록 제시되어 있는가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑤ 환경보호 연계성 - 연구개발내용은 환경보호에 장기적으로 기여하도록 제시되어 있는가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑥ 연구 목표의 달성가능성 - 연구내용이 목표를 달성할 수 있도록 제시되었는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑦ 연구내용의 충실성 - 연구개발계획서는 RFP와 잘 부합하는가? - 목표달성을 위한 연구내용 도출은 적절한가?	1	10	8	6	4	2	
	⑧ 연구추진 계획(전략)의 적절성 - 연구개발비 규모는 적절하게 계획되었는가? - 연구인프라 활용계획이 적절한가? - 총괄/세부과제간 연구목표 및 과제 조직간 협력·연계방안은 적절한가?	1	10	8	6	4	2	
연구개발성과· 기술인력 활용 가능성 및 파급효과의 적절성 (30)	⑨ 연구개발성과 활용방안의 적절성 - 연구개발성과 활용계획이 구체적으로 제시되었는가? - 연구개발성과 활용목표는 달성 가능한가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑩ 사업화 계획의 적절성 - 개발된 기술의 사업화 계획이 구체적이고 명확하게 제시되어 있는가? - 사업화 계획이 기업성장(시장규모, 점유율, 매출액 등)에 기여할 수 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑪ 기술인력 활용방안의 적절성 - 기술인력 활용방안이 구체적으로 제시되었는가? - 기술인력 활용목표는 달성 가능하도록 현실적인가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑫ 예상되는 파급효과 - 연구를 통한 파급효과는 충분히 매력적인가? - 다양한 산업분야에 적용 또는 활용 가능한가?	1	10	8	6	4	2	
<b>합 계</b>		-	-					

□ 개별(ERL포함) 과제용

- 개별과제 연구개발 계획 평가

1) 공공활용과제

평가항목		가중치	배점(해당 점수 ○표)					항목 합계
연구 타당성 및 연구목표 적절성 (30)	① 연구 필요성 및 타당성 - 연구의 시의성과 공공성이 적절한가? - 연구 타당성에 대한 객관적 근거가 제시되었는가? - 국내외 관련 기술현황을 잘 파악하고 있는가? - 정책과의 연계성을 잘 이해하고 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	② 연구목표·성과목표·지표의 적절성 - 최종-단계별-연차별 목표가 명확하고 유기적으로 연계되어 있는가? - 성과목표, 성과지표, 지표별 목표치 설정은 명확하게 제시되어 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	③ 연구 목표의 수요 만족성 - 연구목표 수립을 위한 수요자의 요구사항 분석방법은 적절한가? - 연구목표는 수요자의 요구사항을 해결하기에 적절한 수준으로 설정되었는가?	1	10	8	6	4	2	
연구내용 및 추진 계획의 타당성 (50)	④ 연구 목표의 달성가능성 - 연구내용이 목표를 달성할 수 있도록 제시되었는가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑤ 사회문제 해결 지향성 - 기술수요자와의 연계활동계획이 수립되어 있는가? - 연구성과를 통해 수요자의 문제가 해결될 것이라고 기대할 수 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑥ 정책목표와의 정합성 - 환경부 중장기계획과의 연계성이 명확하게 제시되어 있는가? - 연구개발내용이 관련 정책의 목표 달성에 기여하도록 제시되어 있는가?	1.5	10	8	6	4	2	
	⑦ 환경보호 연계성 - 연구개발내용은 환경보호에 장기적으로 기여하도록 제시되어 있는가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑧ 연구내용의 충실성 - 연구개발계획서는 RFP와 잘 부합하는가? - 목표달성을 위한 연구내용 도출은 적절한가?	1	10	8	6	4	2	
	⑨ 연구추진 계획(전략)의 적절성 - 연구개발비 규모는 적절하게 계획되었는가? - 연구인프라 활용계획이 적절한가?	0.5	10	8	6	4	2	
연구개발성과· 기술인력 활용 가능성 및 파급효과의 적절성 (20)	⑩ 연구개발성과 활용방안의 적절성 - 연구개발성과 활용계획이 구체적으로 제시되었는가? - 연구개발성과 활용목표는 달성 가능한가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑪ 기술인력 활용방안의 적절성 - 기술인력 활용방안이 구체적으로 제시되었는가? - 기술인력 활용목표는 달성가능하도록 현실적인가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑫ 예상되는 파급효과 - 연구를 통한 파급효과는 충분히 매력적인가? - 다양한 공공분야에 적용 또는 활용 가능한가?	1	10	8	6	4	2	
합 계		-	-					

## 2) 원천기술과제

평가항목		가중치	배점(해당 점수 ○표)					항목 합계
연구 타당성 및 연구목표 적절성 (25)	① 연구 필요성 및 타당성 - 연구의 필요성과 시의성이 적절한가? - 연구 타당성에 대한 객관적 근거가 제시되었는가? - 대상기술의 원천성 및 핵심성이 높은가? - 질적으로 우수한 성과 창출이 가능한가?	1	10	8	6	4	2	
	② 연구목표·성과목표·지표의 적절성 - 최종-단계별-연차별 목표가 명확하고 유기적으로 연계되어 있는가? - 성과목표, 성과지표, 지표별 목표치 설정은 명확하게 제시되어 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	③ 연구 목표의 도전성 - 해당 연구 분야의 과학기술적 한계를 극복할 수 있는 수준의 연구 계획을 수립하였는가?	0.5	10	8	6	4	2	
연구내용 및 추진 계획의 타당성 (50)	④ 연구내용의 독창성 - 기존 또는 타 연구와의 중복 문제는 없는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑤ 연구내용의 혁신성 - 연구내용이 기존 또는 타 연구 대비 우수한 성과물을 창출하도록 구성되어 있는가? - 성공시 해당분야의 기술수준이 향상될 것을 기대할 수 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑥ 연구목표의 달성가능성 - 연구내용이 목표를 달성할 수 있도록 제시되었는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑦ 연구방법의 창의성 - 연구방법이 기존 또는 타 연구와 차별성이 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑧ 연구계획의 타당성 - 연구계획이 구체적으로 구성되었는가? - 연구추진일정과 연구비 산정은 타당한가? - 연구인프라 활용계획이 적절한가? - 연구의 위험요인 및 이에 대한 대응 방안 수립은 타당하게 제시되었는가?	1	10	8	6	4	2	
연구수행 인력 및 조직 역량 (15)	⑨ 연구책임자 및 참여인력의 전문성 - 연구책임자의 연구역량 및 전문성이 갖춰졌는가? - 참여연구진의 역량, 역할 및 구성이 적절한가?	1	10	8	6	4	2	
	⑩ 연구책임자 소속 조직의 역량 - 연구책임자 소속기관의 전문성 및 관련과제 실적이 풍부한가? - 연구를 수행할 수 있는 시설·장비가 충분히 확보되어 있는가? - 연구책임자 소속기관은 재무적으로 안정되어 있는가?	0.5	10	8	6	4	2	
연구개발성과 활용가능성 및 파급효과의 적절성 (10)	⑪ 연구개발성과 활용방안의 적절성 - 연구개발성과 활용계획이 구체적으로 제시되었는가? - 연구개발성과 활용목표는 달성 가능한가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑫ 예상되는 파급효과 - 연구를 통한 파급효과는 충분히 매력적인가? - 연구결과가 환경보호 및 환경산업 발전에 기여할 가능성이 높은가? - (국가환경연구실(ERL)과제) 다양한 산업분야에 적용 또는 활용 가능한가?	0.5	10	8	6	4	2	
합 계		-	-					

### 3) 실용·실증화과제

평가항목		가중치	배점(해당 점수 ○표)					합계
연구 타당성 및 연구목표 적절성 (30)	① 연구 필요성 및 타당성 - 연구의 필요성과 시의성이 적절한가? - 연구 타당성에 대한 객관적 근거가 제시되었는가? - 국내외 관련 기술현황을 잘 파악하고 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	② 연구목표·성과목표·지표의 적절성 - 최종-단계별-연차별 목표가 명확하고 유기적으로 연계되어 있는가? - 성과목표, 성과지표, 지표별 목표치 설정은 명확하게 제시되어 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	③ 사전 분석의 우수성 - 국내외 관련 특허 및 시장 등 사전분석에 대한 내용이 타당한가?	1	10	8	6	4	2	
연구내용 및 추진 계획의 타당성 (40)	④ 정책목표와의 정합성 - 연구개발내용이 관련 정책의 목표 달성에 기여하도록 제시되어 있는가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑤ 환경보호 연계성 - 연구개발내용은 환경보호에 장기적으로 기여하도록 제시되어 있는가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑥ 연구 목표의 달성가능성 - 연구내용이 목표를 달성할 수 있도록 제시되었는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑦ 연구내용의 충실성 - 연구개발계획서는 RFP와 잘 부합하는가? - 목표달성을 위한 연구내용 도출은 적절한가?	1	10	8	6	4	2	
연구개발성과· 기술인력 활용 가능성 및 파급효과의 적절성 (30)	⑧ 연구추진 계획(전략)의 적절성 - 연구개발비 규모는 적절하게 계획되었는가? - 연구인프라 활용계획이 적절한가? - 총괄/세부과제간 연구목표 및 과제 조직간 협력·연계방안은 적절한가?	1	10	8	6	4	2	
	⑨ 연구개발성과 활용방안의 적절성 - 연구개발성과 활용계획이 구체적으로 제시되었는가? - 연구개발성과 활용목표는 달성 가능한가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑩ 사업화 계획의 적절성 - 개발된 기술의 사업화 계획이 구체적이고 명확하게 제시되어 있는가? - 사업화 계획이 기업성장(시장규모, 점유율, 매출액 등)에 기여할 수 있는가?	1	10	8	6	4	2	
	⑪ 기술인력 활용방안의 적절성 - 기술인력 활용방안이 구체적으로 제시되었는가? - 기술인력 활용목표는 달성 가능하도록 현실적인가?	0.5	10	8	6	4	2	
	⑫ 예상되는 파급효과 - 연구를 통한 파급효과는 충분히 매력적인가? - 다양한 산업분야에 적용 또는 활용 가능한가?	1	10	8	6	4	2	
<b>합 계</b>		-	-					

□ 혁신도약형 R&D

- 총괄·세부과제 연구개발 계획 평가

평가항목		가중치	배점(해당 점수 ○표)					항목 합계
연구의 도전성 (30)	①연구 목표의 도전성 -해당연구의 과학적·기술적 어려움이 있는지? -연구 성공 시 해당분야 기술수준이 얼마나 향상될 수 있는지?	3	10	8	6	4	2	
연구의 창의성 (35)	②연구 과제의 창의성 -기존 연구의 장애요인을 제거하여 새롭고 혁신적인 방법으로연구목표 달성을 위한 계획을 수립하였는지? -창의적인 접근의 연구수행 방법이 타과제 연구방법 및 전략의 변화에 영향을 미칠 것으로 예상되는지?	2.5	10	8	6	4	2	
	③연구계획의 구체성 -연구수행계획이 구체적으로 구성되었는지? (업무, 단계별성과, 일정, 차선적전략 등)	1	10	8	6	4	2	
연구의 타당성 (5)	④연구목표 및 계획의 타당성 -관련특허, 논문 및 시장 등 사전 분석이 충실한가? -목표달성을 위한 연구내용 도출은 적절한가? -연구의 위험요인 및 이에 대한 대응 방안 수립은 제시되어있는가? -기존 또는 타 연구와의 중복문제는 없는가?	0.5	10	8	6	4	2	
연구내용 의 파급효과 (10)	⑤연구 성과의 잠재적 영향력 -연구결과가 사회적 문제해결에 기여할 수 있는지? -연구 성공시 기대되는 성과 및 결과가 해당 분야의 연구 범위를 확장할 수 있는지? -연구가 부분 성공하거나 실패할 경우라 하더라도 해당연구 분야 및 연구자에게 학업적·상업적으로 부가적인 긍정적 효과를 창출할 것으로 예상되는지?	1	10	8	6	4	2	
연구자 및 연구기관 의 역량 (20)	⑥연구책임자 및 참여인력의 전문성 -책임자의 연구역량(연구수행경험, 실적 등)은 적절한가? -기존 기술과 차별성이 있는 연구관련 기반기술(특허 등)을 보유하고 있는가? -참여 연구인력의 역량은 충분한가?	1	10	8	6	4	2	
	⑦연구책임자 소속 조직의 역량 -연구책임자 소속기관의 전문성 및 관련 실적 -연구책임자 소속기관의 안정성	0.5	10	8	6	4	2	
	⑧연구책임자의 연구윤리 수준 -참여제한 등의 제재조치 여부 -연구 부정행위 및 연구비 부정집행 등의 사례 존재 여부	0.5	10	8	6	4	2	
<b>합 계</b>		-	-					

[붙임 12. 비목별 계상기준]

【「환경기술개발사업 운영규정」 별표 1】

비목별 계상기준

구분	사용 용도	계상기준
비목		
직접비 인건비	1. 참여연구원에게 지급하는 인건비 2. 비영리법인 연구부서의 연구 지원인력에 게 지급하는 인건비	1. 소속 기관(재직 중인 기관을 포함한다)의 급여기준에 따른 연구기간 동안의 급여총액 (4대 보험과 퇴직급여총당금의 본인 및 기관 부담분 포함)을 해당 과제 참여율에 따라 계상한다. 비고: “해당 과제 참여율”이란 정부출연연구 기관 및 특정연구기관 등 인건비가 100퍼센트 확보되지 않은 기관의 경우 연구원의 연봉 총액을 100으로 할 때 해당 연구개발과제에서 연구원에게 지급될 인건비의 비율을 말하며, 인건비가 이미 확보된 기관의 경우 실제로 해당 연구개발과제에 참여하는 정도를 말한다. 2. 정부출연연구기관 및 특정연구기관 등 인건비가 100퍼센트 확보되지 않는 기관에 소속된 연구원이 새로운 연구개발과제에 인건비를 계상할 때에는 이미 수행중인 연구개발과제 참여율을 모두 합산한 결과 130퍼센트를 넘지 않는 범위에서 계상한다. 이 경우 정부 수탁사업과 공동관리규정 제3조제1호에도 불구하고 정부출연연구기관 및 특정연구 기관 등의 기본사업을 포함하여 산정하며, 연구개발과제 참여율의 최대한도를 이미 확보한 연구원은 연구수당 등 연동비목 계상을 목적으로 연구개발과제 참여율을 계상하여서는 안 된다. 3. 원 소속기관으로부터 지급받는 인건비에 해당하는 부분은 현물 또는 미지급 인건비로 계상하되, 현금으로 지급하지 않는다. 4. 제3호에도 불구하고 다음 각 목의 경우는 현금으로 계상하여 지급할 수 있다. 가. 지식서비스 분야의 개발내용을 포함한 과제를 수행하는 중소기업 소속 연구원의 인건비 나. 「국가과학기술 경쟁력강화를 위한 이공계 지원특별법」 제18조에 따른 연구개발 서비스업자로 신고한 기업에 소속된 연구원으로 해당 연구개발과제에 직접 참여하는 연구원의 인건비

구분		사용 용도	계상기준
비목	세목		
			<p>다. 중소기업의 경우 해당 연구개발과제 수행을 위해 신규로 채용하는 연구원의 인건비 (신규 채용 연구원은 사업 공고일 기준 6개월 이전에 채용한 연구원도 인정)</p> <p>라. 그 밖에 장관이 현금으로 계상하여 지급하는 것이 필요하다고 인정하는 연구원의 인건비</p> <p>5. 연구 지원인력에게 지급하는 인건비는 연구개발과제 수행기관이 정한 기준이 있는 경우에는 그 기준에 따라 계상하고, 연구개발과제 수행기관이 정한 기준이 없는 경우에는 실제 필요한 경비를 계상한다.</p>
	학생 인건비	<ol style="list-style-type: none"> <li>해당 연구개발과제에 참여하는 소속 학생 연구원에게 지급하는 인건비</li> <li>「특정연구기관 육성법 시행령」 제3조제4호부터 제11호까지의 연구기관 및 정부출연연구소(이하 "출연연구기관등"이라 한다)와 대학이 협약을 체결하여 운영하는 학·연 협동과정을 통하여 해당 연구개발과제에 참여하는 학생연구원에게 지급하는 인건비</li> <li>출연연구기관등 에서 실시하는 6개월 이상의 연수프로그램을 통하여 해당 연구개발과제에 참여하는 학생연구원에게 지급하는 인건비</li> <li>전문생산기술연구소와 대학이 협약을 체결하여 운영하는 학·연 협동과정을 통하여 해당 연구개발과제에 참여하는 학생연구원에게 지급하는 인건비</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>학생인건비 통합관리 미지정 기관: 과학기술정보통신부장관이 정하여 고시하는 학생인건비 계상기준에 따라 연구기관의 장이 정한 금액을 해당 연구개발과제 참여율에 따라 계상한다. 이 경우 참여율은 정규수업에 지장을 주지 않는 범위에서 계상한다.</li> <li>학생인건비 통합관리 기관: 통합관리하는 단위에서 연간 소요되는 학생인건비의 금액 범위에서 연구개발과제별로 계상한다.</li> </ol>
	연구 시설·장비비	<ol style="list-style-type: none"> <li>해당 연구개발과제최종(단계) 종료 2개월 이전에 도입이 완료되어 해당 연구에 사용할 수 있는 연구시설·장비의 구입·설치비 (구입·설치에 필요한 부대비용 및 성능 향상비를 포함한다)</li> <li>해당 연구개발과제에 필요한 연구시설·장비의 임차·사용대차에 관한 경비, 연구시설·장비를 다른 기관으로부터 이전받거나 같은 기관 내의 공동활용시설로 이전·설치하는 경비, 유지·보수비 및 운영비</li> <li>연구개발성으로 시설·장비의 일부 또는 전부를 개발하여 해당 연구개발과제 수행 기관에서 고정자산번호를 부여하는 시설·장비의 개발 경비</li> <li>연구인프라 조성을 목적으로 하는 사업의</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>실제 필요한 경비를 계상한다.</li> <li>공동관리규정 제12조의4 제1항에 따라 통합 관리되는 연구시설·장비는 공동관리규정 제12조의 제9항에 따라 과학기술정보통신부장관이 별도로 정하여 고시하는 기준에 따라 계상한다.</li> </ol>

구분		사용 용도	계상기준
비목	세목		
		경우 부지·시설의 매입·임차·조성비, 설계·건축·감리비 및 장비 구입·설치비	
	연구 활동비	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 국내외 출장여비</li> <li>2. 과제와 직접 관련 있는 인쇄·복사·인화·슬라이드 제작비, 공공요금, 제세공과금, 우편요금·택배비 및 수수료 등</li> <li>3. 국내외 교육훈련비, 도서 등 문헌구입비, 학회·세미나 참가비, 세미나 개최비, 회의장 사용료, 논문 게재료, 원고료, 통역료, 숙기료, 기술도입비, 전문가 및 일용직 활용비 등</li> <li>4. 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법 시행령」 제17조제1항제1호다목에 따른 연구개발서비스 활용비</li> <li>5. 세부과제가 있는 경우에는 해당 연구개발과제의 조정 및 관리에 필요한 경비</li> <li>6. 특허정보 조사·분석, 원천·핵심특허 확보전략 수립 등 지식재산 창출 활동에 필요한 경비(지식재산권 출원·등록비는 제외한다)</li> <li>7. 회의비, 식대, 사무용품비, 연구환경 유지를 위한 기기·비품의 구입·유지비(연구실의 냉난방 및 건강하고 청결한 환경 유지를 위하여 필요한 기기·비품의 구입·유지 비용을 말한다) 및 비영리법인의 연구실 운영에 필요한 소액의 소모성 경비</li> <li>8. 해당 연구개발과제 종료(계속과제로서 연구기간을 단계로 나누어 협약한 경우에는 해당 단계의 종료를 말한다) 2개월 이전에 도입이 완료되어 해당 연구에 사용할 수 있는 기기(컴퓨터, 프린터, 복사기 등 사무용 기기 및 주변 기기를 말하며, 개인용 컴퓨터는 연구개발과제 수행기관이 비영리법인이고 자체 규정에 따른 절차를 이행한 경우만 해당한다) 및 소프트웨어(컴퓨터 구동 프로그램, 사무처리용 소프트웨어, 바이러스 백신 등을 말한다)의 구입·설치·임차·사용대차에 관한 경비</li> <li>9. 연구인프라 조성을 목적으로 하는 사업의 목표 달성을 위한 기획·단위과제 조정 등 추진과정의 전부 또는 일부에 대하여 지문이나 관리를 수행하는 종합사업관리 추진비용</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 국내외 출장여비는 다음 각 목의 구분에 따라 계상해야 한다. 이 경우 연구개발과제 수행을 위한 여비기준을 별도로 정하여 계상해서는 안 된다. <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 참여연구원이 공무원인 경우: 「공무원 여비 규정」</li> <li>나. 참여연구원이 공무원이 아닌 경우: 연구개발과제 수행기관의 자체 여비기준</li> </ol> </li> <li>2. 사용 용도 제7호의 연구활동비를 공동관리 규정 제19조제12항제1호에 따라 정산하지 않는 경우에는 직접비의 5퍼센트 범위 이하로 계상한다.</li> <li>3. 제1호 및 제2호의 경우를 제외하고는 연구개발과제 수행기관이 정한 기준이 있는 경우에는 그 기준에 따라 계상하고, 정한 기준이 없는 경우에는 실제 필요한 경비를 계상한다.</li> </ol>

구분		사용 용도	계상기준
비목	세목		
	연구재료비	1. 시약(試藥)·재료 구입비 및 전산 처리·관리비 2. 시험제품·시험설비 제작경비(자체 제작하는 경우 노무비를 포함한다)	실제 필요한 경비를 계상한다.
	연구수당	해당 연구개발과제 수행과 관련된 연구책임자 및 참여연구원의 보상금·장려금 지급을 위한 수당	소관 부처의 세부규정에 따라 사업의 특성 및 연구성과 등을 고려하여 인건비(인건비로 계상된 현물·미지급인건비 및 학생인건비 포함)의 20퍼센트 범위에서 계상한다.
	위탁연구개발비	연구의 일부를 외부기관에 용역을 주어 위탁 수행하는 데에 드는 경비	직접비, 간접비로 계상하되, 원칙적으로 해당 연구개발과제의 위탁연구개발비를 제외한 직접비의 40퍼센트를 초과할 수 없다.
간접비	간접비	1. 인력지원비 가. 지원인력 인건비: 연구개발에 필요한 지원 인력(장비운영, 연구실 안전관리 전문인력 등을 포함한다), 연구책임자의 연구비 정산 등을 직접 지원하기 위한 인력의 인건비(직접비에 계상되지 않는 경우만 해당한다) 나. 연구개발능력성과급: 연구기관(주관연구기관, 협동연구기관, 공동연구기관, 위탁연구기관)의 장이 우수한 연구성과를 낸 연구자 및 우수한 지원인력에게 지급하는 능력성과급	1. 간접비 비율이 고시된 비영리법인은 직접비(미지급 인건비, 현물 및 위탁연구개발비는 제외한다)에 고시된 간접비 비율을 곱한 금액 이내에서 계상한다. 2. 간접비 비율이 고시되지 않은 비영리법인은 직접비(미지급 인건비, 현물 및 위탁연구개발비는 제외한다)의 17퍼센트 범위에서 계상한다. 3. 영리법인(「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조제3항제1호의 공기업업을 포함한다)에 대해서는 직접비(미지급 인건비, 현물 및 위탁연구개발비는 제외한다)의 5퍼센트 범위에서 실제 필요한 경비로 계상한다. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자는 10퍼센트까지 실제 필요한 경비로 계상할 수 있다. 가. 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계 지원 특별법」 제18조에 따른 연구개발 서비스업자로 신고한 기업 나. 중앙행정기관의 장 또는 전문기관의 장의 승인을 받은 중소기업 및 중견기업
		2. 연구지원비 가. 기관 공통지원경비: 연구개발에 필요한 기관 공통지원경비 나. 사업단 또는 연구단 운영비: 사업단 또는 연구단 형태로 운영되는 경우 운영경비 및 비품 구입경비 다. 연구실 안전관리비: 연구개발과제 수행과 관련하여 연구실험실 안전을 위한 안전 교육비 등 예방활동과 보험 가입 등 연구실 안전환경 조성에 관한 경비 중 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 따라 정하는 경비 라. 연구보안관리비: 연구개발과제 수행과	4. 연구개발능력성과급은 해당 연도 간접비 총액의 10퍼센트 범위에서 계상한다. 5. 기술창업 출연·출자금은 해당 연도 간접비 총액의 10퍼센트 범위에서 설립 이후 최장

구분		사용 용도	계상기준
비목	세목		
		<p>관련하여 보안장비 구입, 보안교육 및 「대·중소기업 상생협력 촉진에 관한 법률」 제24조의2에 따른 중소기업의 기술자료 임치(任置) 관련 비용 등 연구개발과제 보안을 위한 필요경비</p> <p>다. 연구윤리활동비: 연구개발과제 수행과 관련하여 연구윤리규정 제정·운영, 연구윤리 교육 및 인식확산 활동 등 연구윤리 확립, 연구부정행위 예방 등과 관련된 경비</p> <p>바. 연구개발준비금: 정부출연연구기관, 특정 연구기관 및 과학기술정보통신부장관이 별도로 고시하는 비영리 민간 연구기관에 소속된 연구원의 일시적 연구 중단(법 제11조의2제1항에 따라 참여 제한을 받은 경우 또는 내부 징계로 인한 일시적 연구 중단의 경우는 제외한다), 연구 연가, 박사 후 연수 또는 3개월 이상의 교육훈련(연수 또는 교육훈련 기관에서 비용을 부담하지 않는 경우만 해당한다), 신규채용 직후 처음으로 과제에 참여하기까지의 공백 등으로 인하여 연구개발과제에 참여하지 않는 기간 동안의 급여 및 파견 관련 경비</p> <p>사. 대학 연구활동 지원금: 학술용 도서 및 전자정보(Web-DB, e-Journal) 구입비, 실험실 운영 지원비, 학술대회 지원비, 논문 게재료 등 대학의 연구활동을 지원하는 경비(직접비에 계상되지 않는 경우만 해당한다)</p> <p>아. 대학의 연구 관련 기반시설 및 장비 운영비, 공동활용시설 내에 구축하는 1억원 이상의 연구시설·장비 구입비(직접비에 계상되지 않는 경우만 해당한다)</p> <p>3. 성과활용지원비</p> <p>가. 과학문화활동비: 연구개발과 관련된 홍보를 위한 과학홍보물 및 행사 프로그램 등의 제작, 강연, 체험활동, 연구실 개방 및 홍보전문가 양성 등 과학기술문화 확산에 관련된 경비</p>	<p>5년까지 집행할 수 있다. 다만, 연구기관이 필요하다고 판단하는 경우에는 자체 규정에 따라 그 기간을 추가로 최장 5년까지 연장할 수 있다.</p> <p>6. 연구실 안전관리비는 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 제13조제3항에 따른 금액으로 계상한다.</p> <p>7. 공동활용시설 내에 구축하는 1억원 이상의 연구시설·장비를 구입하는 경우 공동관리 규정 제25조제7항에 따른 국가연구시설·장비 심의평가단의 심의를 거쳐 집행해야 한다.</p>

구분		사용 용도	계상기준
비목	세목		
		<p>나. 지식재산권 출원·등록비: 해당 연구기관에서 수행하는 국가연구개발사업과 관련된 지식재산권의 출원·등록·유지 등에 필요한 모든 경비 또는 기술가치평가 등 기술이전에 필요한 경비, 국내·외 표준 등록 등 표준화(인증을 포함한다) 활동에 필요한 경비, 연구노트 작성 및 관리에 관한 자체 규정 제정·운영, 연구노트 교육·인식 확산 활동 및 연구노트 활성화 등과 관련된 경비</p> <p>다. 기술창업 출연·출자금: 연구기관에서 수행하였거나 수행하고 있는 국가연구개발과제와 관련된 기술지주회사, 학교 기업, 실험실공장, 연구소기업의 설립 및 운영에 필요한 비용</p>	

<비고>

1. 정부출연연구기관 및 특정연구기관 등 인건비가 100퍼센트 확보되지 않는 기관은 총 소요 인건비의 100퍼센트를 초과하지 않도록 인건비 지급 총액을 관리하여야 하며, 이를 초과하는 금액이 발생한 경우에는 연구개발 관련 용도로 이사회의 승인을 받아 사용하고, 해당 금액과 사용계획, 사용 후 집행내역을 다음해 4월 30일까지 과학기술정보통신부장관과 기획재정부장관 및 환경부장관에게 보고하여야 한다.
- 1의2. 직접비 중 연구 지원인력에게 지급하는 인건비는 여러 개의 연구개발과제의 인건비를 묶어서 사용할 수 있다.
2. 지급된 학생인건비를 회수하여 공동으로 관리하거나 사용해서는 안 된다.
3. 장관이 소관 국가연구개발사업에 대한 기획·관리·평가 및 활용 등의 업무를 대행하도록 하기 위하여 전문기관에 위탁한 사업에 대해서는 연구수당을 지급할 수 없다.
4. 연구기관의 장 및 연구책임자는 연구수당 지급에 관하여 기여도 평가 등 합리적인 기준을 마련하여야 하고, 그 기준에 따라 지급하여야 한다. 이 경우 개인별 연구수당의 최대 지급률은 해당 연구개발과제의 연구수당 총 지급액의 50퍼센트를 초과하지 않는 범위로 정한다.
5. 연구기관은 자체적으로 성과평가를 실시하고, 그 결과에 따라 연구개발능력성과급을 지급하여야 한다.
6. 산학협력단 회계를 운영하는 대학의 경우 전체 간접비 중 국가연구개발사업의 간접비는 구분하여 관리해야 한다.

<연구개발비 산정 유의사항>

□ 청년의무채용(수행기관 중 기업만 해당)

○ 청년인력(채용시점 기준 만 18세 이상 34세 이하) 일자리 창출을 위해 참여기업이 총 수행기간 동안 지원받는 총 정부출연금 5억원 당(하나의 과제에 참여하는 기업 전체 합산 금액 기준) 청년인력 1명 이상을 신규채용 하여야 함

- 참여기업이 받는 정부출연금 합산누계가 5억원의 배수를 초과할 때마다 1명씩 추가로 해당연도 수행기간 종료 시점까지 의무적으로 채용하여야 하며, 첫 5억원을 지급받는 시점과는 별개로 1차년도에 최소 1명을 우선 채용(사업공고일 기준 6개월 이전 시점 이후 채용한 인원도 신규채용으로 인정)

\* (예시) 수행기관 중 3개의 기업이 나누어 받는 총 정부출연금 12억원인 경우, 기업간 협의하여 2명 이상 의무채용해야 하며, 채용시기는 아래와 같음

구분	1차년도		2차년도		3차년도	
	해당연도	누적	해당연도	누적	해당연도	누적
정부출연금	4억	4억	4억	8억	4억	12억
의무채용	1명	1명	0명	1명	1명	2명

- 참여기업이 사업계획서 상 채용하기로 한 인원 수 미충족 시 해당 인건비는 반납하여야 함(타용도로 전용 불가)

- 청년인력 신규채용 인건비를 현물로 산정한 경우, 해당 청년인력을 계획된 기한 내에 실제로 채용하지 않으면 환경기술개발사업 운영규정 제31조 제16항에 따라, 그 인건비 산정액만큼 현물 부담을 미이행한 것으로 보고, 정산 시 그 금액만큼 현금으로 회수함

[붙임 13. 용도별 연구개발비 사용방법]

【「환경기술개발사업 연구개발비 산정·관리·사용 및 정산지침」 별표 3】

직접비 용도별 연구개발비 사용방법

사용용도	사 용 방 법	
	카드사용	카드사용 또는 계좌이체
○연구시설·장비 구입·설치·임차비 등	○기기·장비 구입비 ○연구시설·장비의 구입·설치·임차· 사용에 관한 경비와 운영비 등 부대경비	○외국에서 직수입하는 기자재 구입비 (국내 수입대행사 경유 시 제외) ○공개경쟁입찰에 의해 낙찰가가 공개되는 R&D 물품 구입비
○국내외 출장여비	○실비 정산 시 (기관 규정이 없을 경우)	○기관 규정에 따라 정액지급 시 해당연구원 개인계좌에 이체
○인쇄, 복사, 공공요금 등	○인쇄비, 복사비, 인화비, 슬라이드 제작비, 우편요금·택배비	○공공요금, 제세공과금, 수수료
○전문가활용, 회의장사용료, 학회·세미나 참가비 등	○회의장 사용료 ○세미나 개최비 ○도서 등 문헌 구입비	○전문가 및 일용직활용비 ○국내외 교육훈련비 ○기술도입비 ○학회·세미나 참가비 ○원고료, 통역료, 속기료
○시험·분석·검사료, 기술정보수집비 등	○시험·분석·검사료(외부)	○시험·분석·검사료(내부) ※ 비영리기관에 한하여 공동실험실습관, 공동기기원 등 연구기관에서 인정하는 시험·분석·검사 결과서를 발행하는 경우에 한함 ○임상시험비 ○기술정보수집비 ○특허정보조사·분석·확보전략수립비
○세부과제 조정 관리비	○세부과제 조정·관리비 중 연구비카드 사용 원칙에 해당하는 용도	○세부과제 조정·관리비 중 연구비카드 사용 원칙에 해당하지 않는 용도
○회의비, 식대, 사무용품, 연구환경유지비 등	○회의비 ○야근 및 특근식대 ○사무용품비 ○연구환경 유지를 위한 기기·비품의 구입·유지비	-
○시약·재료 구입비, 전산 처리비·관리비 등	○시약·재료 구입비 ○전산소모품비 ○시험제품·시험설비 제작경비	○공개경쟁입찰에 의해 낙찰가가 공개되는 R&D 물품 구입비 ○컴퓨터 사용료 및 전산처리·관리비
○연구 수당	-	○참여연구원 보상금·장려금 등 수당

[붙임 14. 환경기술개발사업 가점신청서(연구원 신규채용)]

## 환경기술개발사업 가점신청서(연구원 신규채용)

<b>과제명</b>	
<b>신청기관명</b>	
<b>과제책임자명</b>	

신규채용 연구원 명	수행업무
(예시)  2명	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ‘복합열 전달을 고려한 000 성형 해석’ 과정 중 제품과 소재의 특성을 고려한 성형기 개발 관련 기초연구 수행(1명)</li> <li>· ‘성형해석 방법 개발 프로세스’ 과정 중 형상 변화에 따른 금형 내 가열원과 냉각원의 위치, 형상제안 관련 검토(1명)</li> </ul>

- ※ 신규채용 연구원: 본 과제의 수행을 위해 신규로 채용될 인원(내국인에 한함)을 의미
  - 공고일 기준 6개월 이전부터 협약 후 6개월 이내까지 채용한(또는 채용 예정인) 정규직 또는 비정규직 직원(단, 4대보험 가입을 원칙으로 하며, 학생 및 행정연구원은 제외)
  - 신규채용에 해당하는 인건비는 다른 비·세목으로 변경이 불가능하며, 채용 인력의 퇴사 및 미채용 기간 동안에 해당되는 인건비는 환수를 원칙으로 함(단, 신규채용 이후 퇴사 시 협약기간 내 새로운 인력을 채용할 경우 채용 이후의 비용은 인정)
- ※ 수행업무: 해당인력이 연구개발과정에서 어떠한 역할을 수행할 것인지 연구과제계획서에 제시된 내용을 바탕으로 상세히 작성(평가 시 타당성을 검토 후 가점 부여)
- ※ 개별 과제는 주관기관 기준으로, 연구단 및 통합형 과제는 총괄주관기관 기준으로 신규채용 가점 적용(1명 이상 채용(또는 예정) 시 1점)

환경부 000000기술개발사업 가점부여를 신청하며, 신청한 내용에 이상이 없으며, 추후 신규인력 채용 미이행(이행중단 등 포함)에 따른 불이익(협약의 해약 등)을 감수할 것에 동의합니다.

- 첨부1. 신규인력 채용(예정) 확인서 1부.
- 첨부2. 증빙서류(건강보험자격확인서 등 채용 완료 시) 1부.

20   년   월   일

신청기관의 장 : \_\_\_\_\_ (인)

한국환경산업기술원장 귀하



[붙임 15. 수요자기반형 실증화과제 수요기관 추천서]

【별지 제2-6호서식】

## 수요자기반형 실증화과제 수요기관 추천서

연구개발과제	국문				
	영문				
주관연구기관	기관명		대표자		
연구책임자			사무실 전화번호	E-mail	
총연구기간	. . . . ~ . . . . (개월)		총 연구개발비	원(출연금 원)	
구매목표	제품명			구매예상액 (원/년)	
	핵심 성능사양				

환경부 000000000사업의 「수요자기반형 실증화과제」의 기술개발이 성공하여 사업화되는 경우 초기구매가 발생한 시점부터 2년 이상 개발된 제품을 우선 구매할 것을 약속하며, 위 기관을 주관연구기관으로 적극 추천합니다.

201   년   월   일

추천기관:

주소

상호

대표자

(인)

### 한국환경산업기술원장 귀중

## [붙임 16. 구매기관과 공급기관간의 기술개발 표준계약서]

【별지 제2-7호서식】

# 구매기관과 공급기관간의 기술개발 표준계약서

○ 과 제 명 :

○ 총 개발기간 : 201 년 월 일부터 ~ 201 년 월 일까지( 개월)

○ 계약당사자

구매기관 : (기관명) (대표자)

공급기관 : (기업명) (대표자)

위 수요자기반 실증화사업의 효율적인 개발과제 수행에 관하여 (구매기관)과 (공급기관)은 다음과 같이 계약을 체결한다.

### 제 1 조(기술개발의 목표)

수요자기반 실증화사업 신청서(이하 “사업신청서”)상의 기술개발 목표와 동일함

### 제 2 조(기술개발의 수행)

(공급기관)은 (구매기관)과 협력하여 본 수요자기반 실증화사업을 사업신청서에 따라 수행하도록 하여야 한다.

### 제 3 조(개발 결과의 보고)

(공급기관)은 진도보고서 및 최종보고서를 제출하기 전에 진행경과 및 개발결과 등에 대해 구매기관의 확인을 거친 후에 관리기관에 제출하여야 한다.

### 제 4 조(신의성실 및 상호협조 등)

(1) (신의성실) (구매기관)과 (공급기관)은 신의를 가지고 본 계약의 각 조항을 성실히 이행하여야 한다.

(2) (상호협조) (구매기관)은 전 개발과정을 통하여 (공급기관)의 요청이 있을 때에는 수시로 개발내용에 관하여 (공급기관)과 협의하여야 하며, (공급기관) 또한 필요한 사항을 (구매기관)에게 적극 협조하여야 한다.

### 제 5 조(계약의 변경 및 해지)

본 계약은 (구매기관)과 (공급기관)의 상호 협의하여 변경 및 해지할 수 있다. 이 경우 (구매기관)과 (공급기관)은 변경 및 해지하기 전에 기술개발사업이 정상적으로 추진될 수 있도록 관리기관 또는 전문기관과 긴밀히 협의하여 추진하여야 한다.

### 제 6 조(지적소유권 및 발생품의 귀속)

당해 연구개발사업 중 발생된 지식재산권, 시제품, 연구기자재 중 정부출연금 지분은 정부소유로 하며, (공급기관)이 관련 규정에 의해 기술료를 전문기관에 제출한 시점에 (공급기관)의 소유로 한다.

**제 7 조(기술개발 기준 및 구매)**

- (1) (구매기관)과 (공급기관)은 상호 협의하여 개발과제의 구체적인 요구수준 및 성공 요건 등 개발 세부내용을 본 계약서에 별도 첨부하거나 사업신청서에 표기하여 사업이 차질 없이 진행되도록 하여야 한다.
- (2) 전문기관의 최종평가 결과 성공으로 결정되어 (공급기관)이 이를 사업화하였을 경우에 (구매기관)은 특별한 이유가 없는 한 초기구매가 발생한 시점부터 2년이상 개발된 제품을 우선 구매한다. 다만, 구매와 관련된 구체적인 사항은 (구매기관)과 (공급기관)간의 구매 계약에 의한다.

**제 8 조(관계법령의 준수)**

(구매기관)과 (공급기관)은 개발과제를 수행함에 있어 수요자기반 실증화사업 관계 법령 및 규정, 전문기관의 장과 체결한 협약내용을 본 계약에 우선 준수하고 이에 따른 사항을 이행하는 데 최대한 협조한다.

**제 9 조(비밀유지)**

(구매기관)과 (공급기관)은 상호 동의없이 기술개발과제의 수행과 관련하여 지득한 비밀을 외부에 공개 또는 제공하지 아니한다.

**제 10 조(계약의 효력)**

본 계약은 당사자간의 서명 날인한 날로부터 유효하다.

**제 11 조(해석)**

본 계약에 명기되지 아니한 사항 및 본 계약의 해석상 의문이 있을 경우는 (공급기관)과 전문기관장과의 협약내용을 감안하여 (구매기관)과 (공급기관)이 합의하여 결정한다.

**제 12 조(기타)**

- (1) 본 계약서(별첨서류 포함)는 2통을 작성하여 (구매기관)과 (공급기관)이 각각 1통씩 보관한다.
- (2) (구매기관)과 (공급기관)은 사업의 효율적인 추진을 위해 성실히 수행하여야 하며, 상호간에 적극 협력하여야 한다.

201    년    월    일

(구매기관명)	(대표자)	(인)
(공급기관명)	(대표자)	(인)

※ 본 자료는 환경부가 주관, 시행하고 있는 환경기술개발사업에 대하여 사업개요, 연구과제, 신청방법, 추진방법, 평가, 추진일정 및 연구개발비 지원내용 등 제반 사항을 알기 쉽게 작성한 것입니다.

※ 환경기술개발사업은 '환경기술개발사업 운영규정 및 관련지침'에 따라 운영되고 있으니, 세부적인 사항은 동 규정 및 지침을 확인하시기 바랍니다.

※ 본 자료가 필요하신 분이나 보다 구체적인 내용이 필요하신 경우에는 아래의 문의처로 연락하여 주시기 바랍니다.



- 문의처 : - (주소) 서울시 은평구 진흥로 215 한국환경산업기술원 (03367)
- (홈페이지) <http://www.keiti.re.kr>, <http://ecoplus.keiti.re.kr>
- (기타) Eco-Plus연구관리시스템 관련 문의 02-2284-1490~1
- (문의처)

사업명	담당자	전화번호	팩스
환경시설 재난재해 대응기술개발사업	유호성 전문위원	02-2284-1361	02-2284-1399
미세먼지사각지대 관리 기술개발	송덕종 전문위원	02-2284-1360	02-2284-1399
지중환경오염위해 관리기술개발사업	김정관 전문위원 유목련 전문위원	02-2284-1390 02-2284-1391	02-2284-1399
표토보전관리기술 개발사업	김정관 전문위원 김다민 전문위원	02-2284-1390 02-2284-1392	02-2284-1399

사업명	담당자	전화번호	팩스
도시생태계 건강성 증진 기술개발사업	조영아 전문위원 진재윤 연구원	02-2284-1387 02-2284-1388	02-2284-1399
생활폐기물 재활용 기술개발사업	권성안 전문위원 정찬도 연구원	02-2284-1381 02-2284-1382	02-2284-1399
ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업	이국진 전문위원 김시남 연구원	02-2284-1385 02-2284-1386	02-2284-1399
상하수도 혁신 기술개발사업	문상기 전문위원 이세명 연구원 김수인 연구원	02-2284-1402 02-2284-1401 02-2284-1412	02-2284-1429
수요대응형 물공급서비스 연구사업	문상기 전문위원 최소희 연구원	02-2284-1402 02-2284-1411	02-2284-1329
수생태계 건강성 확보 기술개발사업	조규탁 전문위원 신형모 연구원 김태민 연구원	02-2284-1404 02-2284-1409 02-2284-1410	02-2284-1399
생활화학제품 안전관리 기술개발사업	조규탁 전문위원 신이슬 연구원	02-2284-1404 02-2284-1407	02-2284-1399

○ 교통안내: 지 하 철 : 3호선 및 6호선 불광역 2번 출구

시내버스(초록지선) : 7022, 7023, 7211, 7720, 7731, 7733, 7734, 7735

(파랑지선) : 471,467,701,703,704,720

