2023년도 Net-zero 대응 미세먼지 저감 기술개발사업 신규과제 공모

과학기술정보통신부가 추진하는 「Net-zero 대응 미세먼지 저감 기술개발사업」의 신규과제를 아래와 같이 공모하오니 많은 관심과 참여 바랍니다.

2023년 5월 24일

<주무부처> 과학기술정보통신부 장관 이 종 호
<전문기관> 한국연구재단 이사장 이 광 복

※ 동 사업은 범부처통합연구지원시스템(http://www.iris.go.kr)에서 접수

1. 사업개요

□ 사업목적

- 2050 탄소중립 시나리오에 따른 미래 **대기환경 변화에 선제 대응**하기 위한 미세먼지 **혁신저감 원천기술 확보**로 국민 삶의 질 개선

□ 사업내용

- **(에너지전환)** 석탄-암모니아 혼소 발전 전환, LNG-수소 혼소 및 유연운전에 따른 미세먼지 전구물질 저감 원천기술 개발
  ※ 석탄-암모니아 혼소발전 연소 공정 최적화 및 후처리 시스템 기술, LNG-수소 혼소 및 유연발전 연소기술 및 후처리 기술, 암모니아 활용/무활용 촉매 기술 개발 등
- **(친환경수송)** 전기자동차 확대에 따른 비배기먼지 증가, 선박 등 수송분야 저탄소 연료전환에 따른 미세먼지 저감 원천기술 개발
  ※ 전기차 브레이크 및 타이어/도로 비배기 미세먼지 집진 기술 및 시스템 개발, 선박용 암모니아 혼소 엔진의 후처리 기술 및 시스템 개발 등

2. 지원내용

□ 지원 분야 및 규모

① 에너지전환

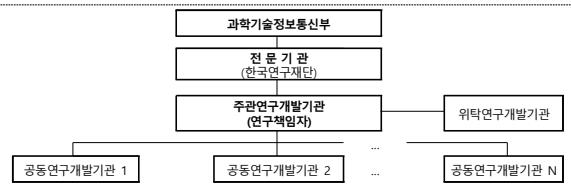
보안등급		일반	
연구주제번호		2023-에너지환경-06	
과제 제안요구서명		발전 부문 연료 전환에 따른 미세먼지 및 전구물질 저감 원천기술개발	
과제 수		2개	
과제 형태		연구개발과제(舊단위과제)	
연구기간 및 연구비	전체	54개월 (2023.7.1.~ 2025.12.31.)	4,500 백만원 이내
	1차년도	6개월 (2023.7.1.~ 2023.12.31.)	500 백만원 이내
	2차년도	12개월 (2024.1.1.~ 2024.12.31.)	1,000 백만원 이내
	3차년도	12개월 (2025.1.1.~ 2025.12.31.)	1,000 백만원 이내
	4차년도	12개월 (2026.1.1.~ 2026.12.31.)	1,000 백만원 이내
	5차년도	12개월 (2027.1.1.~ 2027.12.31.)	1,000 백만원 이내

② 친환경 수송

보안등급		일반	
연구주제번호		2023-에너지환경-07	
과제 제안요구서명		친환경 수송 전환 파생 미세먼지 및 전구물질 저감 원천기술개발	
과제 수		2개	
과제 형태		연구개발과제(舊단위과제)	
연구기간 및 연구비	전체	54개월 (2023.7.1.~ 2025.12.31.)	4,500 백만원 이내
	1차년도	6개월 (2023.7.1.~ 2023.12.31.)	500 백만원 이내
	2차년도	12개월 (2024.1.1.~ 2024.12.31.)	1,000 백만원 이내
	3차년도	12개월 (2025.1.1.~ 2025.12.31.)	1,000 백만원 이내
	4차년도	12개월 (2026.1.1.~ 2026.12.31.)	1,000 백만원 이내
	5차년도	12개월 (2027.1.1.~ 2027.12.31.)	1,000 백만원 이내

※ 자세한 사항은 본 공고문의 「붙임. 과제 제안요구서(RFP)」 참조
※ 연구개발기간 및 연구개발비는 평가 결과 및 예산 사정 등에 따라 변경 가능
※ 주관 및 공동연구개발기관 책임자로는 본 사업 내 1개 과제만 신청 가능

○ 「국가연구개발혁신법 시행령」 제2조 제2항에서 정하는 주관·공동·위탁 연구개발기관



- **주관연구개발기관:** 연구개발과제를 주관하여 수행하는 연구개발기관
- **공동연구개발기관:** 주관연구개발기관과의 연구개발과제 협약에 따라 연구개발과제를 분담하여 공동으로 수행하는 연구개발기관
- **위탁연구개발기관:** 주관연구개발기관으로부터 연구과제 일부(특수한 전문지식 또는 기술이 필요한 부분으로 한정한다)를 위탁받아 그 소관 중앙행정기관의 장의 승인을 받아 수행하는 연구개발기관

3. 신청자격 및 신청제한

□ 신청자격

○ 연구개발기관의 자격

-「국가연구개발혁신법」제2조 제3항 및 동법 시행령 제2조에서 정하는 기관 및 단체

■ **「국가연구개발혁신법」제2조 제3항**
3. "연구개발기관"이란 다음 각 목의 기관·단체 중 국가연구개발사업을 수행하는 기관·단체를 말한다.
가. 국가 또는 지방자치단체가 직접 설치하여 운영하는 연구기관
나. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교(이하 "대학"이라 한다)
다. 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제2조에 따른 정부출연연구기관
라. 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제2조에 따른 과학기술분야 정부출연연구기관
마. 「지방자치단체출연 연구원의 설립 및 운영에 관한 법률」 제2조에 따른 지방자치단체출연 연구원
바. 「특정연구기관 육성법」 제2조에 따른 특정연구기관
사. 「상법」 제169조에 따른 회사
아. 그 밖에 대통령령으로 정하는 기관·단체

■ **「국가연구개발혁신법」시행령 제2조 제1항**
① 「국가연구개발혁신법」(이하 "법"이라 한다) 제2조제3호아목에서 "대통령령으로 정하는 기관·단체"란 다음 각 호의 기관·단체를 말한다.
1. 「중소기업기본법」 제2조에 따른 중소기업
2. 「민법」 또는 다른 법률에 따라 설립된 비영리법인

-「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」제14조 제1항에서 정하는 기관 및 단체

제14조(특정연구개발사업의 추진) ① 과학기술정보통신부장관은 기초연구의 성과 등을 바탕으로 하여 국가 미래 유망기술과 융합기술을 중점적으로 개발하기 위한 연구개발사업(이하 "특정연구개발사업"이라 한다)에 대하여 계획을 수립하고, 연도별로 연구과제를 선정하여 이를 다음 각 호의 기관 또는 단체와 협약을 맺어 연구하게 할 수 있다. 이 경우 제2호의 기관 중 대표권이 없는 기관에 대하여는 그 기관이 속한 법인의 대표자와 협약할 수 있다.
1. 제6조제1항 각 호에 해당하는 기관
2. 제14조의2제1항에 따라 인정받은 기업부설연구소 또는 연구개발전담부서
3. 「산업기술연구조합 육성법」에 따른 산업기술연구조합
3의2. 「협동연구개발촉진법」 제2조제3호에 따른 과학기술인 협동조합
4. 「나노기술개발 촉진법」 제7조에 따른 나노기술연구협의회
5. 「민법」 또는 다른 법률에 따라 설립된 과학기술분야 비영리법인 중 연구 인력·시설 등 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 비영리법인
6. 「의료법」에 따라 설립된 의료법인 중 연구 인력·시설 등 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 의료법인
6의2. 「1인 창조기업 육성에 관한 법률」 제2조에 따른 1인 창조기업으로서 연구 인력 및 시설 등 대통령령으로 정하는 기준을 충족하는 기업
7. 그 밖에 연구 인력·시설 등 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 국내외 연구 기관 또는 단체 및 영리를 목적으로 하는 법인

○ 연구책임자의 자격

-「국가연구개발혁신법」 제2조 제3호에서 정하는 기관 및 단체에 소속된 연구자
※ 단, 기업의 경우 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」제14조의2 제1항에 따라 인정받은 기업부설 연구소 또는 연구개발전담부서를 보유한 기관 및 단체에 소속된 연구자

-「국가연구개발혁신법」제6조 및 제7조에 의거 요건을 갖춘 자

혁신법 제6조(연구개발기관의 책임과 역할) 연구개발기관은 이 법의 목적을 달성하기 위하여 다음 각 호의 사항을 성실히 이행하여야 한다.
1. 연구개발 역량 강화 및 연구개발의 효율적인 추진을 위하여 노력할 것
2. 소속 연구자가 우수한 연구개발성과를 창출할 수 있도록 연구지원에 최선을 다할 것
3. 소속 연구자의 고유의 연구개발 외 업무 부담이 과중하지 아니하도록 배려할 것
4. 소유하고 있는 연구개발성과가 신속·정확하게 권리로 확정되고 효과적으로 보호될 수 있도록 노력할 것
5. 소유하고 있는 연구개발성과가 경제적·사회적으로 널리 활용될 수 있도록 노력할 것
6. 연구개발성과 창출·활용에 기여한 소속 연구자에게 보상하도록 노력할 것
7. 소속 연구자가 제7조에 따른 책임과 역할을 다할 수 있도록 필요한 조치를 할 것

제7조(연구자의 책임과 역할) ① 연구자는 이 법의 목적을 달성하기 위하여 다음 각 호의 사항을 성실히 이행하여야 한다.
1. 자율과 책임을 바탕으로 성실하게 국가연구개발활동을 수행할 것
2. 국가연구개발활동을 수행할 때 도전적으로 자신의 능력과 창의력을 발휘하되, 그 경제적·사회적 영향을 고려할 것
3. 연구윤리를 준수하고 진실하고 투명하게 국가연구개발활동을 수행할 것
② 연구개발과제를 총괄하는 연구자(이하 "연구책임자"라 한다)는 그 연구개발에 참여하는 연구자가 연구개발활동에 전념할 수 있도록 배려하여야 한다.

○ 국가연구개발사업 지원 제외 조건

- 연구에 참여하는 기관이 다음 각 호에 해당하는 경우 지원 대상에서 제외

① 주관연구개발기관, 공동연구개발기관, 위탁연구개발기관의 부도
② 국세 또는 지방세 등의 체납처분을 받은 경우(단, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우와 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 재도전기업주 재기지원 보증을 받은 경우는 예외)
③ 민사집행법, 신용정보집중기관에 의한 채무불이행자경우(단, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우와 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 재도전 기업주 재기지원보증을 받은 경우는 예외)
④ 파산·회생절차·개인회생절차의 개시 신청이 이루어진 경우(단, 법원의 인가를 받은 회생계획 또는 변제계획에 따른 채무변제를 정상적으로 이행하고 있는 경우는 예외)
⑤ 결산 기준 사업개시일 또는 법인설립일이 3년 이상이고 최근 2년 결산 재무제표 상 부채비율(벤처캐피탈협회 회원사로부터 대출형 투자유치(CB, BW)를 통한 신규차입금은 부채총액에서 제외 가능)이 연속 500% 이상인 기업 또는 유동비율이 연속 50% 이하인 기업(단, 기업신용평가등급 중 종합신용등급이 'BBB' 이상인 경우, 기술신용평가기관(TCB)의 기술신용평가 등급이 "BBB" 이상인 경우 또는 「외국인투자 촉진법」에 따른 외국인투자기업 중 외국인투자비율이 50% 이상이며, 기업설립일로부터 5년이 경과되지 않은 외국인투자기업은 예외). 사업개시일로부터 접수마감일까지 3년 미만인 기업의 경우 적용 예외
⑥ 최근 결산 기준 자본전액잠식
⑦ 외부감사 기업의 경우 최근년도 결산감사 의견이 "의견거절" 또는 "부적정"

※ 단, 비영리 기관 및 공기업(공사)은 적용하지 않음

□ 신청제한 사항

○ **(연구개발과제 수의 제한, 3책 5공)** 연구자가 동시에 참여할 수 있는 국가연구개발 과제 수를 최대 5개로, 그 중 주관연구개발기관의 연구책임자로서 동시에 수행할 수 있는 연구개발과제 수는 최대 3개임

<참고> 연구개발과제 수의 제한(3책 5공) 연구책임자/참여연구자 구분 기준

구분	책임자	책임자 외 연구자
주관연구개발기관	연구책임자	참여연구자
공동연구개발기관	참여연구자	

※ 위탁연구개발기관은 제외
※ 관련 :「국가연구개발혁신법 시행령」제64조(연구개발과제 수의 제한)

- 연구개발과제 수의 제한의 예외사항에 해당되는 연구개발과제는 미포함

1. 연구개발계획서의 제출 마감일부터 6개월 이내에 수행이 종료되는 연구개발과제
2. 사전 조사, 기획·평가연구 또는 시험·검사·분석에 관한 연구개발과제
3. 연구개발과제의 조정 및 관리를 목적으로 하는 연구개발과제
4. 연구개발을 주목적으로 하지 않는 기반 구축 사업, 고등교육재정지원사업, 인력 양성 사업 및 학술활동사업 관련 연구개발과제
5. 다른 법률에 따라 직접 설립된 기관의 기본사업(정관에 따른 설립목적을 달성하기 위하여 정부가 직접 출연한 예산으로 수행하는 연구개발사업) 관련 연구개발과제
6. 연구개발기관(상법 제169조에 따른 회사는 제외하되 산업기술혁신촉진법 제42조에 따른 전문생산기술연구소 포함)이 중소기업과 공동으로 수행하는 연구과제로서 과학기술정보통신부 장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 그 연구개발비를 별도로 정하는 연구개발과제
7. 그 밖에 연구개발 촉진 등을 위하여 연구개발과제 수에 포함하지 않고 산정할 필요가 있어 국가과학기술자문회의의 심의를 거친 연구개발과제

○ **(중복신청 제한)** 주관 및 공동연구개발기관 책임자로는 본 사업 내* 1개 과제만 신청 가능(위탁 제외)

* 2023-에너지환경-06, 2023-에너지환경-07

- 중복신청자가 포함된 모든 과제는 평가 대상에서 제외되며, 중복신청자의 과제가 공동연구개발기관 과제인 경우에도 상위 주관연구개발기관 과제도 평가에서 제외

○ **(과제구성 제한)** 동일한 연구개발과제 내 주관연구개발기관, 공동연구개발기관, 위탁연구개발기관은 모두 다른 기관으로 구성해야 함

- 주관·공동·위탁연구개발기관 중 동일 기관으로 구성된 모든 과제는 상위 주관연구개발기관을 포함하여 평가 대상에서 제외

○ **(참여제한)** 「국가연구개발혁신법」 제32조 따른 부정행위 등에 대한 제재처분 참여제한 대상자 및 「국가연구개발혁신법 시행령」제59조 제1항에 의해 신청마감일에 참여제한 기간이 종료되지 않은 자

- 신청 마감일 전일에 참여제한이 종료된 자는 연구개발과제 신청 및 수행 가능

※ 관련 :「국가연구개발혁신법」제32조 및 동법 시행령 제59조 제1항

○ **(인건비 계상률*)** 연구책임자를 포함하여 모든 연구자는 수행 중인 국가연구개발사업 과제의 **인건비 계상률 총합이 100%****를 **초과**하여 신청할 수 없음

* 인건비 계상률은 실제 과제 참여하는 정도가 아닌 인건비 및 연구수당 계상을 위한 용도로만 사용하고, 종전의 참여율 개념은 폐지됨

○ 계산식 = (해당연도에 해당과제 연구개발비에서 인건비로 계상한 금액) / (연 급여)

** 정부출연기관 및 전문생산기술연구소는 130%(출연연 기본사업 인건비계상률 포함), 국가연구개발사업으로는 100%만 참여 가능

4. 신청방법 및 제출서류

□ 신청방법 및 절차 안내

▸ 2023년도부터 연구사업통합지원시스템(e-R&D)을 대체하여 한국과학기술기획평가원(KISTEP)이 운영하는 **범부처통합연구지원시스템(IRIS)***를 통해 과제 신청, 평가 및 관리 업무 진행 예정

* IRIS(Integrated R&D Information System): 각 부처 및 전문기관별로 운영하고 있던 시스템을 하나로 통합한 **범부처통합연구지원시스템**

① **(접수 전 필수 이행사항)** 범부처통합연구지원시스템(http://www.iris.go.kr)의 국가연구자정보시스템 로그인하여 개인정보 및 논문실적 등록·갱신

② **(과제 접수)** 범부처통합연구지원시스템(http://www.iris.go.kr) 로그인 → R&D 업무포털 클릭 및 접속 → [과제접수] 클릭 → [신청공고목록] 클릭 → 해당 정부부처(과기정통부) 및 전문기관(한국연구재단) 검색 → 해당 사업 공고 → 접수 → 온라인 입력 및 관련 자료 등 구비서류 등록

① 접수 전 필수 이행사항		② 과제접수		
연구(책임)자 NRI가입, 연구자전환 동의 및 정보 등록·갱신 (학력, 경력 등)	IRIS 기관등록, 기관총괄담당자 신청 (기관담당자 권한부여), 기관대표자 등록 등	온라인 입력정보 작성 및 연구계획서 등 등록	주관연구개발기관의 온라인 등록사항 확인·승인	연구과제 신청완료
연구(책임)자	주관연구개발기관	연구(책임)자	주관연구개발기관장	

※ 접수 전 소속기관의 연구관리 담당자에게 주관연구개발기관 승인 가능여부를 반드시 확인 요망

▸ 범부처통합연구지원시스템(IRIS)를 통한 과제 접수 전 필수 이행사항이 있으니, 과제 신청 시 문제가 발생하지 않도록 사전에 준비하여 주시기 바랍니다.

<참고> [별첨 3-1] 연구개발과제 접수 전 필수 이행사항(KISTEP IRIS운영단)
[별첨 3-2] IRIS 회원가입(연구자 전환) 및 연구자정보 등록 매뉴얼

1 (연구자) ① IRIS 회원가입, ② NRI(국가연구자정보시스템)에서 연구자전환 동의를 통해 국가연구자번호 발급, ③ NRI 학력/경력* 및 주요 연구수행 실적** 등록 필수

* 경력정보의 근무(소속)부서 등록 필수 ** 최근 5년간 수행을 완료한 과제, 현재 수행·신청 중인 과제 목록

– ①, ② : 연구책임자 포함 모든 참여연구자 필수(학생인건비 통합관리 기관의 학생연구자는 제외)
– ③ : 연구책임자만 필수

2 (주관연구개발기관) IRIS 기관등록, 기관총괄담당자 신청(기관담당자 권한부여), 기관대표자 등록 등

※ 기관대표자 및 기관(총괄)담당자 또한 'IRIS 회원가입' 및 '연구자전환 동의(국가연구자번호 발급)' 필수. 대표자 정보 미등록 시, 연구자가 과제접수를 완료할 수 없으므로 **반드시 접수 전 필수 이행사항에 대한 조치 필요**

※ 주관연구개발기관 유의사항
1) 매뉴얼 : [별첨 3-3] IRIS 주관연구개발기관 선택 및 승인권한 관련 안내 참조
2) 과제신청 시, 주관연구개발기관명은 '00대학교 산학협력단'이 아닌, "00대학교"로 신청요망
3) 주관연구개발기관 정보(기관대표자 등록, 기관총괄담당자 신청, 기관담당자 승인권한 부여 등) 등록 필수
– 산학협력단 기관담당자가 승인권한을 특한 경우, 산학협력단 과제뿐 아니라 본교명(00대학교)으로 신청한 과제까지 모두 승인 가능
※ 현재 <00대학교 산학협력단>으로만 기관정보(대표자 및 기관총괄담당자 등)가 등록되어 있어, 접수마감까지 <00대학교>로 정보 변경 및 신청이 어려운 경우 <00대학교 산학협력단>으로 신청가능

◆ 관련문의(IRIS 문의처): IRIS 콜센터 1877-2041 또는 IRIS 홈페이지 사용문의 게시판

□ 제출서류 및 작성방법

○ **(1단계: 온라인 입력)** 기본정보, 과제요약정보, 연구기관 및 연구원 정보, 연구비 내역, 수행완료 과제, 수행(신청) 중 과제 등 정보 등록

* IRIS 시스템에 입력 전, [별첨1-1], [별첨1-3] 웹입력용 서식을 참고하여 입력내용 및 작성요령 등을 정확하게 확인 후 입력 필요

○ **(2단계: 온라인 업로드)** 연구개발계획서, 증빙자료 제출

- 연구개발계획서 : [별첨 1-2] 서식 사용
- 증빙자료 : [별첨 2] 서식 사용

< 제출서류 목록 >

구분	No.	제출서류명	부수	파일형태	제출방법 입력	제출방법 업로드	비고
연구개발계획서	1	연구개발계획서(PART1, PART3) ※ 붙임파일은 온라인 입력 전 참고자료임	1부	-	●	-	필수
		연구개발계획서(연구내용)(PART2)	1부	HWP	-	●	필수
증빙자료	1	신청자격 적정성 확인서	각 1부	PDF	●	-	필수
	2	대표 연구실적 증빙자료	각 1부	PDF	-	●	필수
	3	기존 국가연구개발과제 및 기술과의 차별성	1부	HWP	-	●	필수
	4	개인정보 및 과제정보 제공활용 동의서, 제3자 제공동의서	각 1부	PDF	-	●	필수
	5	연구윤리 준수 서약서	각 1부	PDF	-	●	필수
	6	연구데이터 관리계획(DMP)	각 1부	HWP	-	●	필수
	7	연구장비도입 심의요청서	1부	HWP	-	●	해당 시
	8	영리기관의 연구실운영비 활용·관리 계획	1부	-	●	-	해당 시

□ 연구계획서(연구내용, PART2) 분량 제한

○ 1. 연구개발과제의 필요성 ~ 4. 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과까지 내용을 35P 이내 작성

※ 제한 분량 미준수시 평가 결과에 불이익이 있을 수 있음

5. 신청기간 및 신청 유의사항

□ 신청기간

구 분	내 용
연구책임자 신청 기간	2023. 6. 14.(수) ~ 2023. 6. 23.(금), 18:00까지
주관연구개발기관 검토 · 승인기간	
신청 절차	연구자 신청 ▷ 주관연구개발기관 승인 ▷ 신청 완료

※ 연구책임자 신청완료, 주관연구개발기관의 검토·승인이 되어야 신청이 최종 완료됨

○ **연구책임자**: [연구책임자 신청 기간] 내에 연구개발계획서 등록(신청완료) 및 기관검토 요청까지 반드시 모두 완료하는 것을 원칙으로 함

○ **주관연구개발기관**: [주관연구개발기관 검토·승인 기간] 내에 연구자가 신청 완료한 연구개발계획서에 대한 검토·승인을 완료하여야 함

○ 상기 기간 내에 신청이 완료되지 않은 과제에 대한 구제는 절대 불가하며, 연구개발계획서 접수 시 오류가 빈번할 것으로 예상되므로 과제 신청자는 마감기한 임박하여 신청하지 않을 것을 권장 **(마감기한 연장 불가)**

□ 신청 시 유의사항

○ 연구주제별(분야별) 응모자가 선정 예정 과제 수 이하인 경우 재공고 가능

※ 단, 장관이 연구개발사업 추진의 시급성이 있다고 결정한 경우에는 예외로 함

○ 과제 제안요구서 등을 충족하는 과제가 없을 경우에 선정하지 않을 수 있음

○ 마감일 이후 신청서 제출, 제출서류 미비, 타 과제와의 연구내용 중복, 신청자격 부적격 등의 경우에 평가에서 제외 가능

○ 과제 제안요구서 기획위원회에 참여한 전문가는 해당 과제 신청 및 참여 제한

○ 각종 증빙자료의 기산일은 접수 마감일 기준을 원칙으로 함

○ 사실과 다른 내용을 연구계획서, 별첨자료 등에 기재한 경우 제재가능(선정 취소 등)

○ 선정 후, 평가위원회·추진위원회 의견 등에 따라서 과제 목표 및 내용, 과제 구성, 연구비, 연구기간 등 조정 가능

○ 선정 후 주요사항(주관·공동·위탁 연구개발기관 및 책임자 등) 변경을 원칙적으로 금지

○ 공고기간 내 수정사항 발생 시 별도 공지 예정

6. 선정방법 및 절차

□ **평가방법 : 발표평가** (주관연구책임자 발표 및 질의응답)

※ 발표시간 등 세부일정은 접수마감 이후 평가계획 확정 후에 개별 안내 예정

□ 평가절차

① 사전검토	② 전문가평가	③ 전문기관 검토	④ 추진위원회 심의	⑤ 최종선정 공고 및 협약체결
요건사항, 제한사항 확인	평가위원회의 발표평가	연구비 및 연구내용 조정 평가결과 종합/보고	평가결과 확정 및 최종선정	협약용계획서 접수 및 협약체결
한국연구재단	한국연구재단	한국연구재단	과학기술정보통신부	한국연구재단

① 사전검토

○ 제출서류 구비 여부, 참여연구자 및 주관연구개발기관의 참여제한 여부, 타 연구개발과제와의 유사성·중복성 등 검토

② 전문가 평가

○ 연구책임자가 제출한 연구개발계획서 내용을 토대로 평가위원회 발표평가 진행

※ 평가대상 과제 수에 따라 필요시 서면평가 등을 통해 발표평가 대상과제 선정 가능

③ 전문기관 검토

○ 전문가 평가결과, 관련 규정, 예산 사정 등을 통한 연구과제 선정(안) 마련

○ 단독 응모과제인 경우, 전문가 평가점수 70점 이상인 경우에 한하여 전문기관 검토 실시(전문가 평가점수가 70점 미만일 경우 탈락)

○ 단독 응모과제가 아닌 경우, 전문가 평가점수가 60점 이상인 경우에 한하여 전문기관 검토 실시(전문가 평가점수가 60점 미만일 경우 탈락)

※ 별도의 가점 및 감점 부여 기준을 적용하지 않음

④ 추진위원회 심의

○ 전문기관이 제출한 결과보고서(종합평가의견 포함) 검토를 통해 선정과제 및 지원연구개발비 심의·조정

- 선정평가 과정 및 결과의 타당성, 연구내용에 대한 종합평가의견 및 수정·보완사항, 과제조정에 대한 과제조정관의 조정의견 등에 대한 검토 진행

※ 과기정통부 처리규정 제5조제1항, 제8조제3항

⑤ 최종선정 공고 및 협약체결

○ 평가위원회 의견 등에 따라 과제 목표 및 내용, 과제 구성, 연구개발비 및 기간 등 조정 가능

○ 평가의 평가절차, 결과(종합의견)에 대하여 평가결과를 통보 받은 날부터 10일 이내에 1회에 한하여 이의신청 가능

○ 평가·추진위원회 의견 등에 따라 과제 목표 및 내용, 과제 구성, 연구비, 연구기간 등 조정한 결과를 반영한 협약용 계획서 제출·확인 후 협약체결

□ 평가지표

평가항목	배점	평가 주안점
연구 계획	50	과제 제안요구서(RFP)와의 부합성
		연구개발계획의 창의성 및 혁신성
		연구개발목표의 명확성 및 연구개발계획의 타당성
		연구개발내용 및 추진체계의 합리성
연구 역량	20	연구책임자 연구실적의 우수성 및 연구수행 능력
		참여연구원 연구역량의 우수성
성과 활용	30	연구개발결과의 실용성 및 적용방안의 구체성
		혁신적 기대효과 창출 가능성
합 계	100	–

※ 평가점수가 동점일 경우, 평가항목 중 배점이 높은 순으로 평가점수가 가장 높은 과제를 선정

※ 각 위원이 부여한 점수 중 최대, 최소값을 제외한 산술평균값(소수점 셋째자리에서 반올림)

□ 평가 기타 사항

○ **(중복성 검토)** 전문기관은 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 유사도검증 시스템을 활용하여 유사도 70점 이상 과제에 대하여 중복성 및 차별성 검토 대상으로 평가위원회에 상신

- 타 국가연구개발사업 과제와 중복된 과제로 판명될 시 선정 제외

※ 유사과제 검색 방법 : www.ntis.go.kr 로그인 → 과제참여 → 유사과제 → 유사성검토

7. 기타사항

□ **(필수) 연구데이터 관리계획(DMP)**

○ 연구데이터*의 생산·보존·관리 및 공동 활용 등에 관한 계획 제출 의무화

* 연구개발과제 수행 과정에서 실시하는 각종 실험, 관찰, 조사 및 분석 등을 통하여 산출된 사실 자료로서 연구결과의 검증에 필수적인 데이터를 지칭

- 과제 평가(점검) 시, 연구데이터 관리계획(DMP)을 점검하고, 평가위원회에서 수정·보완 요청을 요청한 경우 이를 반영하여야 함

- 연구책임자가 연구데이터 관리계획(DMP)에 명시한 시점, 장소, 기간, 포맷에 따라 연구 수행 중 또는 연구종료 후 데이터를 공개 및 공유해야 함

※ 단, 연구 수행 중에는 데이터 생산 목록만 공개, 논문·특허 등 성과 발표 후 실제 데이터 공개

※ 관련 근거 : (고시) 국가연구개발정보처리기준

□ 연구개발과제의 성실 수행

○ 연구개발과제에 참여하는 연구자는 연구노트(연구개발과제 수행 과정과 연구개발성과를 기록한 자료를 지칭)를 작성하고 관리하여야 함

※ 관련 근거 : 국가연구개발사업 연구노트 지침 제8조(연구노트의 작성)

□ **(연 5억원 이상 과제)** 인문·사회·경제 분야 연구자 참여 권장

□ **(연 3억원 이상 과제)** 향후 소관 부처 및 전문기관에서 연구책임자에게 사업 기획·평가 참여 요청 시 적극 협조 권장

8. (주관연구개발기관이 기업인 경우) 기타사항

□ (기업 수행 과제) 청년고용 친화형 R&D

① 정부 출연금 비례 청년 의무채용

○ 국가 R&D 참여기업은 정부지원연구개발비(총액기준) 5억원 당 1명 의무채용

○ 주요내용

- **(대상기업)** 연구개발과제(위탁연구개발기관 포함) 당 총액 5억원 이상의 정부지원연구개발비를 지원받는 기업으로, 2개 이상의 기업이 수행하는 연구개발과제의 경우 기업의 과제수행 방식을 고려하여 적용

※ 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 따른 공기업은 적용 대상 제외 가능

- (예시) 정부지원연구개발비 총액 15억원 지원

구 분	연구개발기관1(기업)	연구개발기관2(기업)	합계
정부지원연구개발비	7억원	8억원	15억원
의무채용	3명(기업 간 협의하여 채용하되, 기업 당 1명 이상)		

- **(채용조건)** 만 15~34세의 연구직(군 복무 기간만큼 추가 인정하되 최고 만 39세로 한정)

- **(신규채용 기준)** 과제 공고일 기준으로 공고 이전 6개월부터 협약 체결 후 1차년도 종료일까지 신규 채용한 자

※ 동일인을 2개 이상의 과제에 의무채용 실적으로 제출할 수 없음. 단, 2명을 신규 고용하여 2개 과제에 계상률 50%씩 동시 참여는 가능

※ 다른 연구개발과제를 수행하는 경우 **인건비계상률 총합 100%를 유지**하며 조정 가능

- **(의무채용 시점)** 연구 개시 시점에서 일괄 채용하는 방안을 기본으로 하되, 부처·과제 특성을 반영하여 연구비 연계 채용* 가능

* 1차년도에 의무채용을 시작, 정부지원연구개발비 누계 5억원 초과 연도에 의무인력 채용 완료

- (예시) 정부지원연구개발비 총액 10억원 연구개발기관 (3년간 지원)

구 분	1차년도	2차년도	3차년도
정부지원연구개발비	3억원	3억원	4억원
의무채용	1명	1명	0명

※ 연구비 연계 채용의 경우 연차 협약 일부터 회계연도 내 신규 채용 의무

- **(고용유지 기간)** 최소 고용유지 기간 '1년 이상'을 기본으로 하되, 사업별, 과제별 특성에 따라 조정 가능(과기정통부와 협의 필요)

○ 실적 점검

- **(협약시)** 청년인력의 신규 채용 계획(채용시기, 채용인원 등) 작성

※ 협약용 계획서 작성/제출 시 추가 안내 예정

※ 차년도 연차협약 시 신규 채용 확인 가능 서류를 전문기관에 반드시 제출

- **(중간점검)** 연구비관리시스템을 활용하여 인건비 집행 내역 확인

- **(위반시)** 채용의무 및 고용유지기간 위반 시* 해당인력 인건비 전액(旣 지급 인건비 포함)을 수행 기업에게서 국고로 환수

* 신규 채용을 하지 않거나, 고용유지기간 이전에 신규인력을 해고하거나, 고용유지기간 이전에 자발적 퇴사가 있음에도 대체인력 고용 노력을 하지 않은 경우

② R&D 매칭비용 중 현금비중 완화

○ **(개념)** 중소·중견기업이 의무채용분 외에 추가로 청년 신규채용 시 해당 인건비를 액수만큼 현금부담을 감면*하고 현물 부담으로 대체

* (예시) 2명 채용의무가 있는 기업이 3명 채용 시 1명의 인건비 액수만큼 현금부담 감면, 현물부담으로 대체

○ 주요 내용

- **(채용 조건)** 만 15~34세의 연구직(군 복무 기간만큼 추가 인정하되 최고 만 39세로 한정)

- **(적용 대상)** 계속 과제 및 신규 과제 중 정부지원연구개발비를 지원받는 중소·중견기업

※ 출연금 비례 의무채용 대상이 아닌 기업도 참여 가능하나, 청년 신규 채용 계획을 제출하여야함

- **(고용 유지)** 1년 이상 고용 유지

※ 고용 유지 기간 내 자발적 퇴사 시 2개월 이내에 대체인력 채용

※ 자발적 퇴사 후 대체인력 채용 전 기간의 미지급 인건비에 대해서는 현금부담금 감면 제외

※ 신규인력과 대체인력의 근무기간의 합을 고용유지기간으로 인정

- **(신규채용 기준)**

· **신규과제** 과제공고일 기준으로 이전 6개월부터 1차년도 종료일 이내에 신규 채용한 자

· **계속과제** 과제공고일 기준으로 이전 6개월부터 해당년도 종료일 이내에 신규 채용한 자

- **(인건비 범위)** 성과급 포함 인건비

- **(현금부담 감액 범위)** 신규 인력 고용 유지 시 계속 감면

※ 당해에 신규 채용한 청년 인력을 차년도에도 계속 고용 시 차년도에 납부해야 할 현금 부담액도 해당 인력 인건비만큼 감면

○ 실적 점검

- **(협약시)** 청년 인력의 신규 채용 계획(채용 시기, 채용인원 등) 작성

※ 협약용 계획서 작성 시 안내 예정

※ 차년도 연차협약 시 신규 채용 확인 가능 서류(4대 사회보험 가입자 가입내역 확인서) 사본 및 해당 인력에 지급한 인건비 관련 증빙서류를 전문기관에 제출

- **(요건 미충족시)** 동 제도의 적용을 받는 **추가채용 인력의 고용유지기간**을 충족하지 못할 경우 **미충족 기간 대한 현금 부담금 납부**

③ 정부납부 기술료 감면 연계 청년 고용

○ 중소·중견기업이 사업화 등의 업무수행을 위해 청년 신규 채용시 기술료 등 **납부시기를 유예**하고 **납부액**은 해당 인력에게 **2년간 지급한 인건비의 50%** 만큼 감면

○ 주요 내용

- **(대상 기업)** 기술실시계약을 체결하거나, 연구개발성과를 직접 실시하는 기업

- **(채용 조건)** ~34세의 정부 R&D 과제에서 개발된 기술의 고도화 및 사업화를 위한 업무에 활용할 인력(군 복무 기간만큼 추가 인정하되 최고 만 39세로 한정)

- **(신규채용 기준)**

· **기술실시계약 체결** : 기술실시협약 체결일 6개월 전부터 계약 체결일까지 신규 채용

· **직접 실시** : 과제종료일 후부터 기술료 등 확정 결과 통보일 후 1개월까지 신규 채용

※ 확정 결과를 통보하지 않은 경우, 매출액 자료 관련 제출일 이전 6개월부터 매출액 관련 자료 제출일까지 신규 채용

- **(고용 유지)**

· **기술실시계약 체결** : 기술실시협약 체결일 기준 이후 2년

· **직접 실시** : 기술료 등 확정 결과 통보일 이후 2년(통보일 후 채용 시, 채용일로부터 2년)

※ 확정 결과를 통보하지 않은 경우, 매출액 관련 자료 제출일 이후 2년

- **(인건비 범위)** 성과급 포함 인건비

○ 실적 점검

- **(기술실시협약)** 기술실시계약 보고, 기술료 등 확정 결과 통보 등의 단계에서 기업의 청년 신규 인력 채용 여부 확인*

* 해당 고용인력이 연구과제의 고도화 및 사업화 관련 인력 인지와 정부의 다른 고용 사업과 별개로 고용된 인력 인지 등을 확인

* 신규 인력 고용 시 정부 납부 기술료 전액을 2년간 납부 유예

- **(기술료 등 감면)** 기술료 납부 유예기간 종료 후 전문기관이 해당 기업 신규 인력의 고용유지 현황 확인 후 기술료 감면 최종 결정 통보

· 직접 실시하는 경우 2년 이후 납부하는 정부납부기술료까지 감면 금액 적용

· 기술료 납부 유예기간 종료 후 동 제도에 따라 감면된 기술료를 기준으로 기술료 감면 추가 적용도 가능

- **(요건 미충족시)** 2년 간 고용을 유지하지 못하는 경우* 기술료 감면 미적용

* 고용 인력이 중도 퇴사하는 경우 대체인력 채용을 허용하지 않음

9. 향후 일정

일 정	내 용
2023. 7월 중	선정평가 실시
2023. 7월 말	선정결과 공고
2023. 7월 말	연구개시

※ 상기 일정은 추진 상황에 따라 변경될 수 있으며, 평가 대상 및 일정은 개별 안내

10. 적용 법령 및 규칙 등

□ 공고에서 정하지 않은 사항은 아래 법령 및 관련 규정을 따름

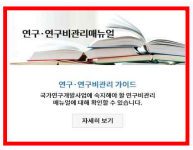
근거법령	○ 국가연구개발혁신법, 동법 시행령 · 시행규칙 및 관련 행정규칙 – 국가연구개발사업 연구개발비 사용기준, 국가연구개발사업 연구노트 지침, 국가연구개발사업 동시수행 연구개발과제 수 제한기준, 국가연구개발사업 보안대책, 연구지원기준, 국가연구개발정보처리기준, 국가연구개발 시설장비의 관리 등에 관한 표준지침 등 ○ 과학기술기본법 및 하위법령, 시행규칙 ○ 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 ○ 기타 : 국가연구개발혁신법 매뉴얼, 국가연구개발 연구윤리 길잡이 등
관련규정	○ 과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정 등
기타	○ 2023년도 과학기술정보통신부 연구개발사업 종합시행계획 ○ 2023년도 기후 · 환경연구개발사업 시행계획 등

□ 관련 법령, 규칙, 매뉴얼 등 조회 방법

○ **범부처 연구비통합관리시스템 홈페이지(http://gaia.go.kr) 접속**

○ 「자료실」→「국가R&D연구비관련 법·규정」→ '공통 법·규정'

→ '국가연구개발혁신법' 관련 확인



11. 문의처

구분	담당 부서	연락처	비고
범부처통합연구지원시스템 (IRIS)	IRIS 콜센터	1877-2041	IRIS 홈페이지 사용문의 게시판 활용
과제 제안요구서(RFP), 접수 및 양식 관련	에너지·환경단	042-869-6467	new_wisdom@nrf.re.kr
		042-869-6462	jdj@nrf.re.kr
선정평가 관련	국책사업평가1팀	042-869-7765	iq5555@nrf.re.kr
		042-869-7764	shwoo@nrf.re.kr
		042-869-7767	yangj@nrf.re.kr

□ 공고문 및 양식 확인 방법

- ○ 공고내용이 수정되는 경우에도 아래 사업 공지사항 메뉴를 통해 수정사항이 게시되므로 지속 확인 필수 (수정사항을 개별 안내하지 않음)
- ○ **과기정통부** (https://msit.go.kr) → 알림 → 사업공고
- ○ **한국연구재단** (https://www.nrf.re.kr) → 사업안내 → 사업공고→ 사업공지
- ○ **범부처통합연구지원시스템** (https://www.iris.go.kr) → 사업정보 → 사업공지

[붙임] 과제 제안요구서(RFP)

[별첨 1] 연구개발계획서 서식
- [별첨1-1], [별첨1-3] **(온라인 입력용)** 연구개발계획서(PART1, PART3)
- [별첨1-2] **(파일 업로드용)** 연구개발계획서(연구내용)(PART2)

[별첨 2] 증빙자료 서식

[별첨 3] IRIS 관련 매뉴얼
- [별첨3-1] 연구개발과제 접수 전 필수 이행 사항 매뉴얼(KISTEP IRIS운영단)
- [별첨3-2] IRIS 회원가입(연구자 전환) 및 연구자 정보 등록 매뉴얼
- [별첨3-3] IRIS 주관연구개발기관 선택 및 승인권한 관련 안내(대학 대상)
- [별첨3-4] IRIS 과제접수 매뉴얼(연구자용)

붙임 과제 제안요구서(RFP)

RFP번호	2023-에너지환경-06	공모유형	지정공모형
사업명	Net-zero 대응 미세먼지저감 기술개발사업		
RFP명	발전 부문 연료 전환에 따른 미세먼지 전구물질 저감 원천 기술 개발		
PM분야	에너지 · 환경 분야	보안과제 여부	일반

1. 추진배경

□ 사업추진 배경

- ○ 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)와 2050 탄소중립 시나리오 이행을 위해 CO_2 저감을 위한 암모니아 혼소 석탄화력 발전으로의 전환과 LNG-수소 혼소 및 유연운전의 필요성 증대
  - 암모니아 혼소 발전 시 미세먼지 전구물질 및 신규 대기오염물질 증가 예측
  - 탄소중립 시나리오 이행 시 전력수요량 증가로 인해 LNG 발전 유지가 불가피하며, 수소혼소 및 유연운전에 따라 미세먼지 전구물질 배출 증가 예상
- ○ **(석탄-암모니아 혼소 발전)** 암모니아 혼소 발전에서 발생되는 미연 암모니아 및 NO_x를 처리할 수 있는 기술은 대부분 저용량 제거에 집중되어 있어 고용량 암모니아 공정에 적용할 수 있는 연소기술 최적화와 후처리 공정 기술 개발이 필요
  - 암모니아의 낮은 반응성 및 연소 동역학 정보의 부족으로 고효율 연소기술 부재
  - 기존 선택적 촉매 환원법(SCR) 공정 도입으로는 암모니아 혼소 시 증가되는 미연 암모니아 및 질소산화물에 대한 효과적인 대처가 어려움
- ○ **(LNG-수소 발전)** 현재 LNG 발전소에서는 저부하 및 가동 초기에 탈질 효율이 낮으며, LNG-수소 혼소 발전 및 유연 운전 시 미세먼지 전구물질의 생성과 배출 증가 예상
  - 가동 초기 및 저부하 운전에서는 다량의 NO_x가 배출되는 것으로 보고됨
  - LNG 발전에서 활용이 가능한 고효율/고내구성 배기가스 후처리 촉매 개발이 필요한 실정임

□ 기획 주안점

- ○ 2050 탄소중립 시나리오 이행을 위한 저탄소 · 무탄소 연료로의 에너지 전환에 따라 다양한 미세먼지 전구물질 생성과 배출조건의 변화가 예상되므로 이를 해결할 수 있는 기술 개발이 요구됨
  - 석탄화력발전의 다양한 암모니아 혼소 공정 조건에서 미세먼지 전구물질 생성 메커니즘 규명 및 연소공정 최적화와 배출 농도를 저감할 수 있는 핵심 원천기술개발 필요
  - LNG발전의 다양한 운전조건(수소 혼소 포함)에 적용 가능한 미세먼지 전구 물질 생성 억제 및 배출 저감 핵심원천기술 개발 필요

2. 연구개발목표

□ 최종 목표

- ○ **[과제 1] 석탄-암모니아 혼소발전 전환에 따른 미세먼지 전구물질 저감 원천기술 개발 및 성능 검증**
  - 미연 암모니아 및 질소산화물(N_2O 포함) 생성 기작 규명과 연소기술 최적화
  - 암모니아 및 NO_x 배출 저감 후처리 기술 개발
- ○ **[과제 2] LNG-수소 혼소 및 유연운전에 따른 미세먼지 전구물질 저감 원천기술개발 및 성능 검증**
  - NO_x 생성 기작 규명과 연소 기술 개발
  - LNG-수소 혼소 및 유연 운전에 따른 배출 물질 저감 후처리 기술개발

※ 과제1과 과제2는 개별과제로 구분

□ 단계별 목표

○ 과제 1

구분	목표
1단계	○ 석탄-암모니아 혼소 연소 공정 최적화 - 혼소 공정 운영 시 미연 암모니아 및 NO_x 생성 반응 기작 규명 - 미연 암모니아 및 NO_x 생성 최소화를 위한 혼소 공정 운영 조건 최적화 ○ 석탄-암모니아 혼소 시 배출되는 미세먼지 전구물질 저감 후처리 기술 개발 - 암모니아/NO_x의 후처리 기술 및 제거 효율 향상 기술 개발
2단계* (최종)	○ 연속 운영이 가능한 통합공정 개발 및 미세먼지 전구물질 저감 성능 검증/평가

* 2단계에서 미세먼지 전구물질 저감 성능 검증 방법 자율제시(성능 검증을 위한 시험 규모/방법/조건 등)

○ 과제 2

구분	목표
1단계	○ LNG-수소 혼소 및 유연 발전 연소공정 최적화 - 운전조건 및 혼소율에 따른 NO_x 생성 반응 기작 연구 - NO_x 생성 저감을 위한 연소 기술 개발 ○ LNG-수소 혼소 및 유연 발전 미세먼지 전구물질 배출 저감 후처리 기술 개발 - 암모니아 무활용/활용 고효율/고내구성 촉매 원천 기술 개발
2단계* (최종)	○ 연속 운영이 가능한 통합공정 개발 및 미세먼지 전구물질 저감 성능 검증/평가

* 2단계에서 미세먼지 전구물질 저감 성능 검증 방법 자율제시(성능 검증을 위한 시험 규모/방법/조건 등)

3. 연구개발내용 및 성과목표

□ 연구개발내용

○ 과제 1

구분	연구 내용
1단계	○ 석탄화력발전에서 활용 가능한 암모니아 혼소 연소 공정 최적화 - 암모니아 혼소 시 혼소 비율에 따른 미연 암모니아 및 NO_x 생성 메커니즘(반응상수 및 조건 등) 연구 - 미세먼지 전구물질 생성 최소화를 위한 암모니아 혼소 최적 연소 공정 조건(온도, 공연비 등) 도출 ○ 석탄-암모니아 혼소 시 배출되는 미세먼지 전구물질 저감 후처리 기술 개발 - 배출가스 내 유해가스(암모니아 및 NO_x)를 무해가스로 고효율 전환이 가능한 비백금계 저온/저비용 촉매 개발 - 내구성(내황성, 내마모성 등)이 우수한 촉매 개발 - 개발된 촉매를 적용한 암모니아 혼소 배출가스 촉매 공정 최적화
2단계 (최종)	○ 연소와 후처리 시스템 연속 운영을 고려한 최적 공정 개발 - 다양한 혼소 조건에서 미세먼지 전구물질 저감 성능 검증 및 효과 예측 ○ 개발 촉매 및 공정 기술에 대한 경제성 평가

○ 과제 2

구분	연구 내용
1단계	○ LNG-수소 혼소 및 유연 발전 미세먼지 전구물질 생성 억제 연소 기술 개발 - 연소/반응 해석을 통한 미세먼지 전구물질(NO_x, THCs, CO 등) 생성/배출 기작 규명 - 연소 공정 조건(온도, 당량비 등) 도출 및 신연소기술 제안 ○ LNG-수소 혼소 및 유연 발전 미세먼지 전구물질 배출 저감 후처리 기술 개발 - 암모니아 활용 저온/저비용, 고성능 탈질 촉매 개발 - 암모니아 무활용 탈질 촉매 개발 (CO 또는 CH_4-SCR 등) - 유연발전 시 발생되는 THCs, CO 제거용 촉매 개발 - 내구성(내황성, 내열성 등)이 우수하고 N_2O 발생이 억제된 촉매 개발
2단계 (최종)	○ 연소와 후처리 시스템의 연속 운영을 고려한 최적 공정 개발 - 다양한 조건에서 미세먼지 전구물질 저감 성능 검증 및 효과 예측 ○ 개발 촉매 및 공정 기술에 대한 경제성 평가

□ 성과목표(정량)

구분	항 목			1단계 (단위 공정)	2단계(최종) (통합 공정)	비고
과제1	핵심	촉매성능	암모니아에 대한 질소 선택도(%)	≥ 90	≥ 90	NO, NO_2, N_2O 함께 고려
			공정온도(℃)	≤ 350	≤ 350	-
			촉매비용 저감율(%)	단계별 자율제시		귀금속 촉매대비 촉매종류, 사용량을 고려하여 제시
			장기안정성	내구성(내황성 포함)에 대한 항목 및 수치 자율제시		연속운전 시간 제시
		최종 배출 가스농도	NH_3(ppm)	≤ 10	≤ 10	-
			NO_x(ppm)	≤ 20	≤ 20	
	※ 암모니아 혼소 비율은 20% 및 50% 기준 모두 적용 ※ 비백금계 촉매 적용 기준 ※ 핵심 항목에 대한 정량목표 수치 및 비고사항은 예시로 참고하여 자율 제시 가능					

구분	항 목			1단계 (단위 공정)	2단계(최종) (통합 공정)	비고
과제2	핵심	촉매 성능	저온 CH_4 산화 촉매 효율	T50 ≤ 300℃	T50 ≤ 300℃	기동초기, 유연운전 고려
			NO_x 제거 성능(%)	≥ 95 (@300℃)	≥ 95 (@300℃)	300℃ 미만 성능조건 자율제시
			장기안정성	내구성(내열성 포함)에 대한 항목 및 수치 자율제시		연속운전 시간 제시
		최종 배출가스 농도	NO_x(ppm)	≤ 20	≤ 10	기동초기, 유연운전 및 수소혼소를 고려하여 저감 목표 제시(배출 총량 개선 효과 제시)
			THCs(ppm) (메탄 및 에탄 제외)	≤ 20	≤ 10	
				기동초기 평균 ≤ 600		
			CO(ppm)	≤ 20	≤ 10	
				기동 초기 평균 ≤ 600		
			NH_3(ppm)	≤ 5	≤ 2	
	※ 핵심 항목에 대한 정량목표 수치 및 비고사항은 예시로 참고하여 자율 제시 가능					

구분	항 목		1단계	2단계(최종)	비고
공통	핵심	논문 및 특허	단계별 자율제시		· SCI(E) 논문(JCR 분야별 상위 20% 이내) 게재 1건/년 이상 · 특허 출원 수 1건/10억당 이상
	자율	기술이전	자율제시		-

※ 각 정량목표 수치의 평가 기준, 측정 방법, 측정 장치의 규모 등에 대한 정보를 구체적이고 명확하게 제시
※ 항목에 제시되지 않은 성과목표(항목 및 수치)를 자율적으로 추가하여 제시 가능
※ 모든 정량목표 수치에 대한 공인인증서 또는 외부전문가 검증서 제출 필수

4. 특기사항

- ㅇ 주관연구개발기관이 연구개발과제 형식으로 제안하여야 함
  - 공동연구개발기관 등의 구성은 자율로 하되, 각 기관별 역할 명확하게 제시 필요
- ㅇ 동 사업 내 주관 및 공동연구개발기관 연구책임자로 신청 가능한 과제수는 1개로 제한
- ㅇ 기존 연구개발과제 및 기술과의 차별성을 구체적으로 제시 필수
- ㅇ 연구개발과제명은 연구자의 아이디어를 포함하여 자유롭게 제시 가능
- ㅇ 과제 제안요구서(RFP)에 제시된 필요성과 목표, 연구기간, 예산 등을 고려하여 연구개발계획서에 명확하고 구체적인 연구 범위와 도전적 성과목표를 제시
- ㅇ 논문·특허 성과는 기여도가 50% 이상인 경우에 한하여 성과로 인정
- ㅇ 연차점검(필요 시) 및 단계평가를 통해 연차별·단계별 추진 현황 및 성과를 점검받고, 점검·평가·추진위원회의 의견에 따라 연구개발과제의 목표 및 내용, 과제 구성, 연구비, 계속 지원 여부 등 조정 가능
- ㅇ 주관 및 공동연구개발기관으로 기업 참여 가능 및 협업 장려

5. 연구개발기간 및 연구개발비

- ㅇ 연구개발기간 : '23 ~ '27(총 5년, 3+2)
  ※ '23년 연구기간 6개월, '24년 이후 연구기간 12개월 (총 54개월)
- ㅇ 과제당 연구개발비 : (1차년도) 5억원/6개월, (2차년도 이후) 10억원/년, 총 45억원 내외
  ※ 연구개발비 규모 및 연구개발기간은 정부예산 사정에 따라 변경 가능
- ㅇ 선정 과제 수 : [과제1] 1개, [과제2] 1개

RFP번호	2023-에너지환경-07	공모유형	지정공모형
사업명	Net-zero 대응 미세먼지저감 기술개발사업		
RFP명	친환경 수송 전환 파생 미세먼지 및 전구물질 저감 원천기술개발		
PM분야	에너지・환경 분야	보안과제 여부	일반

1. 추진배경

□ 사업추진 배경

- ㅇ 친환경 수송 부문 미세먼지 및 전구물질(질소산화물 및 암모니아 등)의 배출-생성·반응-저감-제거에 이르는 전주기 분석을 통한 저감 대응 필요
  - 전기차의 경우, 기존 화석연료 연소 기반 엔진을 대체함으로써 배기 내 미세먼지를 감축시킬 수 있는 반면, 늘어난 중량으로 인해 비배기 먼지 배출이 증가
  - 친환경 선박의 경우, 기존 엔진에 암모니아 혼소를 통해 탄소 배출량을 감축시킬 수 있는 반면, 연소 후 NO_x, N_2O, NH_3 등의 질소화합물 발생량이 오히려 증가
- ㅇ **(전기차)** 정부는 국가 온실가스 감축목표(NDC)에 따라 전기-수소차를 2030년까지 450만대로 늘릴 계획(2022년 환경친화적 자동차 보급 시행계획)
  - 전기차는 배터리로 인해 동급 내연기관차 대비 최소 20% 정도 무거우므로 주행 및 제동 시 마찰이 증가하여 브레이크·타이어·도로 마모에 의한 비배기(Non-exhaust emission) 미세먼지 배출 증가 예상
    ※ 독일에서는 내연기관 차량에서 전기차로의 전환과 배기가스 규제강화로 2040년에 NO_x 배출량은 80% 이상 감소하지만, 비배기 미세먼지는 14~31% 증가 전망(Transportation Research, 2020)
- ㅇ **(친환경 선박)** 국제해사기구(IMO)는 전 세계적으로 2050 탄소중립 달성을 위해 2050년 선박 온실가스 배출량을 2008년 대비 50% 감축하는 정책을 발의(Initial IMO GHG Strategy, 2018)
  - 선박 온실가스 배출량 감축 목표 달성을 위해 무탄소 연료 중 하나인 암모니아가 대체 연료로 활용되고, 2050년 선박연료 중 암모니아가 약 45%를 차지할 것으로 전망(IEA, A Roadmap for the Global Energy Sector, 2021)

□ 기획 주안점

- ㅇ 친환경 수송 부문 미세먼지 및 전구물질 저감 원천기술 확보
  - **(전기차)** 최근 급격히 보급이 확대되고 있는 전기차로 인한 비배기 미세먼지 발생량 증가를 사전에 대비하기 위해서는 이를 저감하기 위한 핵심원천기술 개발 필요
    → 전기차의 다양한 운행 조건에 따른 비배기 미세먼지 발생 특성을 파악하고 이를 효과적으로 저감할 수 있는 집진시스템 개발
  - **(친환경 선박)** 친환경 선박 전환에 따른 암모니아 혼소 활용 확대로 질소산화물 및 미반응 암모니아 배출 증가가 예상됨에 따라 미세먼지 전구물질 배출량 저감 대책과 이를 위한 핵심원천기술 개발 필요
    → 암모니아 혼소 시 증가되는 질소화합물(NO_x, N_2O, NH_3 등)의 발생 특성을 파악하고 이를 저감하기 위한 후처리 기술 개발

2. 연구개발목표

□ 최종 목표 : 친환경 수송 전환 시 파생되는 미세먼지 및 전구물질 저감기술 개발

- ㅇ [과제 1] 전기차 발생 비배기 미세먼지 집진기술 개발
  - 브레이크 마모 미세먼지 집진기술 개발
  - 타이어/도로 마모 미세먼지 집진기술 개발
- ㅇ [과제 2] 선박용 암모니아 혼소 엔진의 미세먼지 전구물질 저감 원천기술 개발
  - 질소산화물과 미연소 암모니아 저감을 위한 고효율 후처리 원천기술 개발
  - 암모니아 혼소 엔진 배출 질소화합물 후처리 시스템 개발

※ 과제 1과 과제 2는 개별과제로 구분

□ 단계별 목표

ㅇ 과제 1

구분	연구 목표
1단계	ㅇ 전기차 비배기 미세먼지 집진 핵심요소기술 개발 - 비배기 미세먼지 입자 특성 조사 및 분석 - 비배기 미세먼지 흡입 및 집진장치 개발 - 비배기 미세먼지 집진장치의 성능평가방법 개발
2단계 (최종)	ㅇ 전기차 비배기 미세먼지 집진시스템 개발 및 성능 평가 - 실차 적용이 가능한 집진 시스템 시제품 개발 - 운전 조건에 따른 시스템 제어 기술개발 - 실도로 모사 환경 주행 조건(10,000 km 이상)에서 내구성 확보

ㅇ 과제 2

구분	연구 목표
1단계	ㅇ 선박용 암모니아 혼소 엔진의 미세먼지 전구물질 저감 핵심요소기술 개발 - 암모니아 혼소 시 운전 조건별 배출특성 DB 구축 및 질소화합물 발생 저감을 위한 제어인자 분석 - 질소화합물 배출 저감을 위한 고효율 후처리 원천 기술 확보
2단계 (최종)	ㅇ 암모니아 혼소 엔진의 미세먼지 전구물질 후처리 시스템 개발 및 성능 검증 - 암모니아 혼소 시 발생하는 질소화합물 발생량 저감을 위한 후처리 시스템 실증 설계/구축 및 운전조건별 연계 실증 - 벤치 스케일 후처리 시스템 공정 및 성능 최적화 - 질소화합물 통합 저감 기술 검증 및 장기운전 성능평가

3. 연구개발내용 및 성과목표

□ 연구개발내용

ㅇ 과제 1

구분	연구 내용
1단계	ㅇ **전기차 비배기 미세먼지 집진 핵심요소기술 개발** • 비배기 미세먼지 입자 특성 조사 및 분석 - 브레이크·타이어 마모 미세먼지 입자 크기 분포 및 성상 (금속성 또는 비금속성) 조사 및 분석 • 브레이크 마모 미세먼지 흡입장치 개발 - 브레이크 마모 발생 특성 및 집진장치 적용을 고려한 흡입장치 구조 선정·제작 - 흡입장치의 흡입 성능 최적화 및 검증 • 브레이크 마모 미세먼지 집진장치 개발 - 미세먼지의 집진 방법 개발 및 집진장치 제작/성능 향상 • 타이어/도로 마모 미세먼지 흡입장치 개발 - 미세먼지 흡입을 위한 타이어 인클로저 챔버 개발 • 타이어/도로 마모 미세먼지 집진장치 개발 - 미세먼지 발생 모사 및 집진 방법 개발 - 집진장치 제작 및 성능 최적화/검증
2단계	ㅇ **전기차 비배기 미세먼지 집진시스템 개발 및 성능 평가** • 실차 적용형 시제품 설계 및 제작 - 차량 주행 조건에 따른 집진장치 제어 기술 개발 • 실도로 모사 환경 주행 성능 및 내구성 평가 - 상용 전기차에 개발 시제품 장착 및 성능 평가 - 실도로 주행 평가법을 준용한 주행 루트 및 모사 환경 개발 - 실도로 모사 환경 주행 후 집진장치의 내구성능 평가 및 성능 최적화

ㅇ 과제 2

구분	연구 내용
1단계	ㅇ **암모니아 혼소 엔진 미세먼지 전구물질 저감 원천기술 개발** • 암모니아 혼소 엔진의 질소화합물 발생 저감 기술 개발 - 암모니아 혼소 엔진 기초 실험에 기반한 운전조건별 질소화합물 발생 특성 DB 구축 - 미세먼지 전구물질 발생 저감을 위한 부하별 제어 기술 개발 • 암모니아 혼소 시 질소화합물 배출 저감 기술 개발 - 질소화합물 저감 후처리 기술 동향 조사·분석 - 후처리 기술의 운전 조건별 최적화(부하변동 포함)
2단계	ㅇ **암모니아 혼소 엔진 미세먼지 전구물질 후처리 시스템 개발 및 성능 검증** • 암모니아 혼소 엔진의 벤치 규모 후처리 시스템 구축 및 기술 검증 - 질소화합물 후처리 시스템 제작/성능 평가 및 운전 조건별 성능 특성 DB 구축 - 질소화합물 후처리 시스템 성능 최적화 및 검증

□ 성과목표(정량)

구분	항 목			1단계 (실험실 규모)	2단계(최종) (실차 규모)	비고
과제1	핵심	브레이크 마모 미세먼지	흡입효율(%)	≥ 70	≥ 80	UN GTR 규정 적용
			집진효율(%)	≥ 80	≥ 90	
		타이어 마모 미세먼지	흡입효율(%)	≥ 50	≥ 60	
			집진효율(%)	≥ 80	≥ 90	
		내구성(성능저하율, %)		-	≤ 30	10,000 km 이상 주행 후 시스템 초기 성능 비교
		에너지 소비효율 감소율(%)		-	≤ 3	전기차 에너지소비효율 시험법 (공인시험기관)
		※ 핵심 항목에 대한 정량목표 수치 및 비고사항은 예시로 참고하여 자율 제시 가능				
	자율	도로 재비산 미세먼지		단계별 자율 제시		도로 재비산 미세먼지 측정 및 제어 방법 자율 제시

구분	항 목			1단계 (실험실 규모)	2단계(최종) (벤치 규모)	비고
과제2	핵심	NO_x 저감기술	NO_x 전환율(%)	≥ 70	≥ 80	200~300℃
		암모니아 저감기술	NH_3 저감효율(%)	≥ 85	≥ 90	300℃
			N_2 선택도(%)	≥ 85	≥ 90	
		N_2O 저감효율(%)		≥ 85	≥ 90	300℃
		내구성		단계별 자율제시		장기운전 후 시스템 성능 저하 확인 지표
		※ 핵심 항목에 대한 정량목표 수치 및 비고사항은 예시로 참고하여 자율 제시 가능				

구분	항 목		1단계	2단계(최종)	비고
공통	핵심	논문 및 특허	단계별 자율제시		· SCI(E) 논문(JCR 분야별 상위 20% 이내) 게재 1건/년 이상 · 특허 출원 수 1건/10억당 이상
	자율	기술이전	자율제시		-

※ 각 정량목표 수치의 평가 기준, 측정 방법, 측정 장치의 규모 등에 대한 정보를 구체적이고 명확하게 제시
※ 항목에 제시되지 않은 성과목표(항목 및 수치)를 자율적으로 추가하여 제시 가능
※ 모든 정량목표 수치에 대한 공인인증서 또는 외부전문가 검증서 제출 필수

4. 특기사항

ㅇ 주관연구개발기관이 연구개발과제 형식으로 제안하여야 함
- 공동연구개발기관 등의 구성은 자율로 하되, 각 기관별 역할 명확하게 제시 필요

ㅇ 동 사업 내 주관 및 공동연구개발기관 연구책임자로 신청 가능한 과제수는 1개로 제한

ㅇ 기존 연구개발과제 및 기술과의 차별성을 구체적으로 제시 필수

ㅇ 연구개발과제명은 연구자의 아이디어를 포함하여 자유롭게 제시 가능

ㅇ 과제 제안요구서(RFP)에 제시된 필요성과 목표, 연구기간, 예산 등을 고려하여 연구개발계획서에 명확하고 구체적인 연구 범위와 도전적 성과목표를 제시

ㅇ 논문·특허 성과는 기여도가 50% 이상인 경우에 한하여 성과로 인정

ㅇ 연차점검(필요 시) 및 단계평가를 통해 연차별·단계별 추진 현황 및 성과를 점검받고, 점검·평가·추진위원회의 의견에 따라 연구개발과제의 목표 및 내용, 과제 구성, 연구비, 계속 지원 여부 등 조정 가능

ㅇ 주관 및 공동연구개발기관으로 기업 참여 가능 및 협업 장려

5. 연구개발기간 및 연구개발비

ㅇ 연구개발기간 : '23 ~ '27(총 5년, 3+2)

※ '23년 연구기간 6개월, '24년 이후 연구기간 12개월 (총 54개월)

ㅇ 과제당 연구개발비 : (1차년도) 5억원/6개월, (2차년도 이후) 10억원/년, 총 45억원 내외

※ 연구개발비 규모 및 연구개발기간은 정부예산 사정에 따라 변경 가능

ㅇ 선정 과제 수 : [과제1] 1개, [과제2] 1개