

2023년도 핵융합선도기술개발사업 신규과제 공모

과학기술정보통신부가 추진하는 「핵융합선도기술개발」 사업 신규과제를 아래와 같이 공모하오니 관심 있는 연구자들의 많은 참여 바랍니다.

2023년 5월 16일

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

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

1. 사업개요

☐ 사 업 명 : 핵융합선도기술개발사업

☐ 사업목적

- 핵융합에너지 핵심 기술, 타 분야와의 융합기술 개발을 통해 핵융합 연구기반 확대 및 글로벌 경쟁력 강화
- ITER 운영단계 및 미래 핵융합 연구개발을 선도할 수 있는 핵융합 전문인력의 선제적 양성
 - (선도기술센터) 핵융합 8대 핵심기술 분야의 우수 연구그룹 지원
 - (융합연구) 핵융합 기술과 기계, 소재 등 타 분야와의 융합연구 지원
 - (Korea-ITER 박사후연구원 지원) 한국인 신진인력의 ITER 국제기구 근무 지원

☐ 추진근거

- 「과학기술기본법」 제11조(국가연구개발사업 추진)
- 「핵융합에너지개발진흥법」 제8조(핵융합에너지 연구개발사업의 추진)
- 「국가연구개발혁신법」 및 동법 시행령, 시행규칙
- 제4차 「핵융합에너지개발진흥기본계획」, (국가핵융합위원회, '21.12)

2. 지원내용 및 규모

□ 지원 분야

분야	주요 내용
선도 기술센터	<ul style="list-style-type: none"> ○ 핵융합 핵심 기술분야의 우수 연구그룹 지원 - 선진국 역량 대비 기술 격차가 커서 역량 확충이 시급한 핵심기술 분야, 향후 기술·인력 역량 확보 효과가 클 것으로 기대되는 분야

□ 지원 대상 :

- 핵융합 관련 분야 대학, 출연연 및 산업체

□ 지원 내용

- 선도기술센터

공고유형	과제 유형	선정 과제 수	총연구기간 (당해년도 연구기간)	연간지원규모 (당해년도연구비)	비고
품목공모	총괄	1개 내외	'23.7.~'26.12. ('23.7.~'23.12.)	12억원 내외 (6억원 내외)	4년

※ 1차년도 사업기간은 6개월이며, 2차년도부터는 12개월(1월 ~ 12월)로 총 지원규모 42억원 내외

※ 지원 기간 및 연구비 등은 예산사정 및 평가결과 등에 따라 변경 가능

- 과제는 총괄과제 형태로 구성하고 품목제안서에 부합하도록 연구책임자가 자유롭게 선택하여 신청

※ 핵융합선도기술개발사업 선도기술센터 품목제안서는 붙임 참조

- 총괄과제 책임자는 2개 이상의 주관(舊세부)과제를 자율적으로 구성하되 반드시 1개 주관(舊세부)과제(하위에 위탁과제 포함 가능) 책임자를 겸하여야 함

3. 신청자격 및 신청제한

□ 신청자격

○ 주관연구개발기관의 자격

- 「국가연구개발혁신법」 제2조에서 정하는 기관 및 단체

혁신법 제2조(정의) 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

시행령 제2조(연구개발기관) ① 「국가연구개발혁신법」(이하 "법"이라 한다) 제2조제3호 아목에서 "대통령령으로 정하는 기관·단체"란 다음 각 호의 기관·단체를 말한다.

- 1. 「중소기업기본법」 제2조에 따른 중소기업
- 2. 「민법」 또는 다른 법률에 따라 설립된 비영리법인
- ② 연구개발기관의 종류는 다음 각 호로 구분한다.
- 1. 주관연구개발기관^a: 연구개발과제를 주관하여 수행하는 연구개발기관
- 2. 공동연구개발기관^b: 주관연구개발기관과의 연구개발과제협약에 따라 연구개발과제를 분담하여 공동으로 수행하는 연구개발기관
- 3. 위탁연구개발기관^c: 주관연구개발기관으로부터 연구개발과제의 일부(특수한 전문지식 또는 기술이 필요한 부분으로 한정한다)의 위탁을 그 소관 중앙행정기관의 장의 승인을 받아 수행하는 연구개발기관

- 「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

- 제출마감일 기준, 「국가연구개발혁신법」 제2조 제3항에서 정하는 기관 및 단체에 소속된 연구자
- 「국가연구개발혁신법」 제6조(연구개발기관의 책임과 역할) 및 제7조(연구자의 책임과 역할)에 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 연구개발 활동에 전념할 수 있도록 배려하여야 한다.

※ 연구과제 수행 기간 중 (정년)퇴직, 이직 등이 예상되어 연구책임자의 자격요건이 상실될 가능성이 있는 경우, 과제 신청 전 반드시 사전 문의

- 연구과제책임자는 연구개시 후 1년 이내에는 해외출장 및 파견 등으로 인한 6개월 이상 연구공백 불가

※ 연구개시 후 1년 이후에는 전문기관의 검토를 통해 제한적으로 허용

□ 신청 및 수행제한

- (참여제한 중인 자) 국가연구개발사업 참여제한 중인 자는 신청할 수 없음
단, 신청 마감일 전일에 참여제한이 종료된 자는 과제 신청 및 수행 가능

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

- (연구개발과제 수의 제한-3책 5공) 모든 연구자의 국가연구개발사업에 동시에 참여할 수 있는 연구개발 과제 수는 5개 이내로 하며, 이 중 주관연구개발기관의 연구책임자로 수행할 수 있는 과제 수는 최대 3개임 (관련 : 「국가연구개발혁신법 시행령」 제64조)

※ 총괄주관연구과제의 경우 과제를 구성하는 각 과제가 주관연구개발기관에 해당함(공동연구과제, 위탁연구과제를 수행하는 기관은 주관연구개발기관에 해당하지 않음)

- 연구개발과제 수의 제한의 예외사항에 해당되는 연구개발과제는 포함시키지 않음

연구개발과제 수의 제한의 예외사항

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 과학기술정보통신부장관이 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

- **(인건비 계상률)** 연구책임자를 포함하여 모든 연구자가 수행중인 국가연구개발사업 과제의 **인건비 계상률 총합이 100%***를 초과하여 신청할 수 없음

* 정부출연(연) 및 특정연구기관 등 130%

※ 인건비 계상률은 국가연구개발혁신법 시행 이전 참여율과 유사 용어

- **(선정 우선순위 제출)** 복수의 과제 신청·선정으로 인해 연구개발 과제 수 제한 및 계상률 조건 미 충족이 예상되는 경우 「3책5공(계상률) 초과 신청 시 선정 우선순위」를 반드시 제출해야 하며, 최종 선정 시 이를 고려함

- **(중복 신청 제한)** 총괄주관, 주관연구책임자는 각 품목제안서 1개당 1개의 과제만 신청할 수 있음

- 한 품목제안서가 복수의 분야로 구성된 경우에도 해당 품목제안서 내에서는 1개의 과제만 신청 가능
- 중복 신청자가 포함된 모든 과제는 평가 대상에서 제외되며, 중복 신청과제가 주관과제인 경우에도 상위과제(총괄주관과제) 모두를 평가에서 제외
- 공동연구원, 위탁과제는 중복 신청 시 평가 제외하지 않으나 지양함을 권고

- **(유사과제 신청 제한)** 기존에 유사과제를 수행하거나 참여하고 있는 경우는 신청을 지양하고, 신청하고자 하는 연구계획과 기 지원된 국가연구개발과제(타 부처 포함)와의 유사성을 과제 신청 전 반드시 개별 확인

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

- 기존 국가연구개발사업 과제와 중복 과제로 판명 시 선정에서 제외

4. 신청방법 및 제출서류

□ 신청방법 및 절차

- 신청방법 : **범부처통합연구지원시스템**(<http://www.iris.go.kr>) 상의 국가연구자정보시스템 로그인하여 개인정보 및 논문실적 등록·갱신 → **범부처통합연구지원시스템**(<http://www.iris.go.kr>)에 로그인 → R&D업무포털 클릭 및 접속 → 과제접수 클릭 → 신청공고목록 클릭 → 해당 정부부처(과학기술정보통신부) 및 전문기관(한국연구재단) 검색 → 해당 사업 공고 → 접수 → 온라인 입력 및 관련 자료 등 구비서류 등록
- * (1) 연구개발계획서 1개 파일(HWP)과 (2) 기타증빙 1개 파일(PDF)로 총괄주관/주관 과제별 각각 업로드(공동/위탁은 주관(舊세부) 과제 연구개발계획서에 같이 작성할 것)
- 과제접수 매뉴얼 참조 : **범부처통합연구지원시스템**(<http://www.iris.go.kr>) 로그인 → R&D업무포털 클릭 및 접속 → R&D 고객센터 → IRIS 사용 매뉴얼 → [IRIS R&D 통합업무포털-연구자용] 접수 매뉴얼 다운로드
- ※ 접수 매뉴얼 미숙지로 인한 접수 오류의 귀책은 신청자에게 있음
- 연구개발계획서의 작성이 완료되면, 화면 우측상단의 ‘최종확인’ 완료 이후 ‘제출’이 가능함. 제출된 연구개발계획서는 추가 수정 또는 삭제 불가

□ 제출서류 및 작성 방법

1. 연구개발계획서(HWP)

- 총괄주관/주관에 대해 모두 제출이 필요하며, 해당되는 양식에 따라 작성
- 연구개발계획서 분량 제한 :

12개월 기준 정부지원연구개발비 규모	계획서 분량		
	총괄주관 과제	주관(舊세부) 과제	주관(舊단위) 과제
연 5억원 미만	30P	15P	30P
연 5억원 이상 20억원 미만	35P	20P	35P
연 20억원 이상	제한 없음		

- 연구개발계획서는 총 연구기간에 해당하는 내용을 작성
- 1번부터 4번까지 목차별 분량은 아래 분량을 참고하여 자유롭게 설정
< 예시 : 30P 분량의 경우 >
 1. 연구개발과제의 필요성 (3페이지 내외)
 2. 연구개발과제의 목표 및 내용 (20페이지 내외)
 3. 연구개발과제의 추진전략·방법 및 추진체계 (5페이지 내외)
 4. 연구개발 결과의 활용 방안 및 기대효과 (2페이지 내외)
- 연구개발계획서(HWP)와 기타증빙 파일(PDF)은 총괄주관/주관 과제별 각각 업로드(공동/위탁은 주관과제 연구개발계획서 및 기타증빙에 포함하여 같이 작성할 것

- 작성 대상

구분	항목명
필수제출 서류	연구개발계획서(총괄주관/주관 모두 제출 필요)
	첨부 1. 연구책임자 기존 수행과제와의 차별성 (http://ntis.go.kr)에서 제안과제와 최근 5년 이내 유사 과제 검색후, 해당과제에 대해 차별성 기재)
	첨부 2. 연구책임자 대표적 연구실적 증빙자료
선택제출 서류	첨부 3. 계상률 조정계획서 및 계상률 현황
	첨부 4. 연구장비도입 심의요청서(3천만원이상~1억원 미만) (3천만원 이상 1억원 미만 연구장비 구입계획이 있는 경우, 반드시 제출) - 신청시 계획에 없는 3,000만원 이상 연구장비도입은 원칙적 불허 예정

2. 기타증빙

※ 아래의 기타증빙 자료는 IRIS(범부처통합연구지원시스템)에서 제출 시, 반드시 기타첨부-기타서식에 1개의 PDF파일로 전부 저장하여 제출 요망

- 총괄주관/주관에 대해 모두 제출이 필요하며, 서명을 스캔하여 제출
- 작성 대상

구분	항목명
필수	1. 신청 자격의 적정성 확인서
(해당시)	2. 연구과제 수 상한 예외 인정 요청서
(해당시)	3. 가감점 증빙서류(핵융합 분야 최우수등급 등)
(해당시)	4. 기업 참여 의사 확인서
(해당시)	5. 지자체 및 기관 지원확약서
(해당시)	6. 핵물질 사용계획서
(해당시)	7. 젠더 연구 수행 시 체크리스트
(해당시)	8. 연구데이터 관리계획(DMP : Data Management Plan)
필수	9. 핵융합선도기술개발사업 성과창출계획 및 결과서
필수	10. 개인정보·과세정보 제공·활용 동의서/연구윤리·청렴 및 보안서약서

○ 기타사항

- 가점 증빙서류*는 제출 자료에 한해서만 인정(접수마감일 기준)
 - * 핵융합 분야 최종등급 평가 최우수등급 등
- 3천만원 이상 1억원 미만의 연구장비 구입 계획 시 심의요청서(양식 별첨 참조) 제출 필수
 - ※ 1억 원 이상 연구 장비는 '국가연구시설·장비심의위원회' 별도 심의 필수
- 국가연구개발혁신법 제13조 및 동법 시행령에 따라 기업 등이 주관 또는 공동연구개발기관으로 과제를 수행하는 경우 국가연구개발혁신법 시행령 별표 1에 따라 기관부담연구개발비를 부담함

5. 신청기간 및 신청 시 유의사항

□ 신청기간

구 분	내 용
연구책임자 신청 기간 (신청마감일)	2023. 5. 16(화) ~ 6. 16(금) 18:00까지
주관연구개발기관 검토·승인기간	2022. 6. 19(월) ~ 6. 20(화) 18:00까지
신청 절차	연구자 접수 ▷ 주관연구개발기관 승인 ▷ 신청 완료

※ 연구책임자는 신청마감일까지 계획서 연구개발계획서 제출 및 기관검토 요청을 필히 완료해야 하며, 신청사항에 대해 주관연구개발기관장의 승인이 완료되어야 신청 접수가 최종 완료되는 것임.

- 연구책임자: [연구책임자 신청 기간] 내에 연구개발계획서 제출까지 반드시 모두 완료하는 것을 원칙으로 함
- 연구수행기관: [연구수행기관 검토·승인 기간] 내에 연구자가 제출 완료한 계획서에 대한 기관담당자승인을 완료해야 함 (단, 연구책임자 신청 기간에도 미리 검토·승인 가능함)
- 기간 내에 신청 완료되지 않은 과제에 대한 구제는 절대 불가하며, 계획서 업로드 시 작성 오류가 빈번하므로(유효성검증 오류 등) 연구자 신청마감 최소 5일 전까지 업로드를 권장
- 과제를 구성하는 각 주관연구개발기관 과제 중 1개라도 신청을 완료하지 못한 경우, 해당 총괄주관과제는 평가대상에서 제외

□ 신청 시 유의사항

- 응모자가 없거나 단독응모 된 경우에 10일 이상 재공고함
- 품목제안서 등을 충족하는 과제가 없을 경우에 선정하지 않을 수 있음
- 마감일 이후 신청서 제출, 제출서류 미비, 타 과제와의 연구내용 중복, 신청 자격 미적격 등의 경우에 평가에서 제외 가능
- 국내 보안시설 활용 연구의 경우 해당 시설의 보안 규정 준수 필요
- 품목제안서 기획위원회에 참여한 전문가는 해당 과제 신청 및 참여제한
- 연구개발과제평가단(평가위원회) 의견 등에 따라서 과제 목표 및 내용, 과제 구성, 연구비, 연구기간 등 조정 가능
- 주관연구개발기관 또는 공동연구개발기관이 기업인 경우 혁신법 시행령 제 19조 3항에 따라 기관부담연구개발비를 부담하여야 함
- 평가결과(선정평가·단계평가·특별평가 등)에 따라 연구비 증감, 지원중단, 조기종료 등 가능
- 각종 증빙자료의 기산일은 공고일 기준임(단, 참여제한의 경우 신청마감일 전일을 기준으로 함)
 - ※ 사실과 다른 내용을 연구계획서 등에 기재한 경우 제재(선정 취소 등) 가능
- 본 공고문에서 정하지 않은 사항은 관련 법령 및 규정에 의함
- 본 공고문은 추후 공고 기간 내 수정사항이 발생할 수 있으며 수정사항이 발생할 경우, 별도 공지 예정
- **(해당 시)** 3천만원~1억원 연구장비 구입 계획 시 연구장비도입 심의요청서 제출
 - ※ 1억원 이상 연구 장비는 ‘국가연구시설·장비심의위원회’ 별도 심의 신청 필수
 - ※ 연구개발계획서 상에서 ‘연구시설·장비 구축·운영 계획’에 관련 내용 반드시 명시 필요 (명시하지 않을 경우, 1억원 이상 연구 장비 구입은 없는 것으로 간주함)
- **(해당 시)** 기업수행 과제는 관련 규정에 따라 민간부담금을 부담하여야 함

6. 선정방법 및 절차

□ 평가 기본방향

- 핵융합선도기술개발사업의 추진 목적에 부합하는 우수한 신규과제를 선정
- 창의성 및 수행계획의 충실성, 연구자 또는 소속 기관·단체의 연구개발 역량 등에 대한 평가 진행

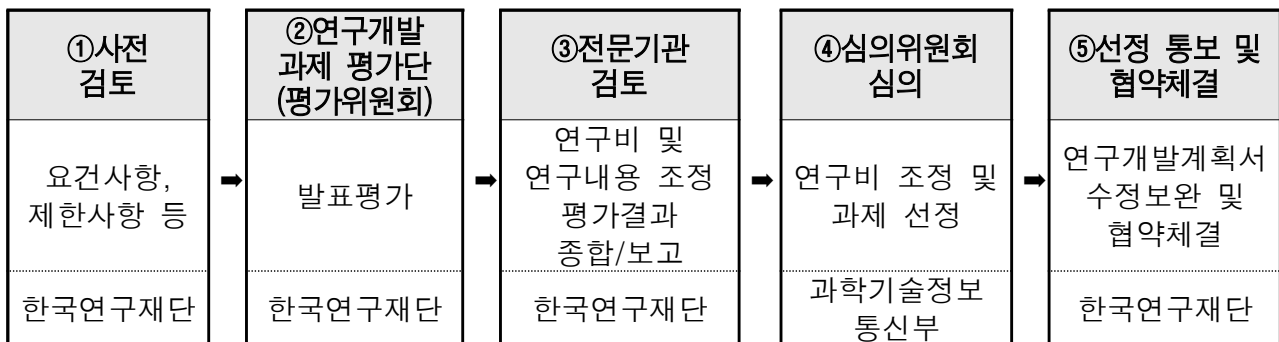
□ 중복성 검토

- 기존에 유사과제를 수행하거나 참여하고 있는 경우는 중복지원 지양
 - 기존 국가연구개발사업 과제와 중복과제로 판명 시 선정에서 제외 가능
- 국가과학기술지식정보서비스(NTIS, www.ntis.go.kr) 및 전문가 검토를 통해 신청과제에 대한 중복성 검토 실시

□ 평가방법 : 발표평가 (연구책임자 발표 및 질의응답)

※ '23. 6월 중 평가가 있을 예정이며, 세부일정은 접수마감 이후 평가계획 확정 후에 개별 안내

□ 평가절차



① 사전 검토

- 신청기관 및 연구책임자의 자격, 신청서식, 제한사항 등을 검토하여 평가대상과제 확정

② 연구개발과제평가단(평가위원회) 평가

- 연구개발과제평가단 구성·운영
 - 「국가연구개발혁신법 시행령」 제27조에 따른 산·학·연 전문가로 연구개발 과제평가단(평가위원회) 구성 및 운영
- 평가방법
 - 연구개발과제의 창의성 및 수행 계획의 충실성, 연구자 또는 소속 기관·단체의 연구개발 역량 등 평가항목에 대해 발표패널 평가
 - 연구개발계획서에 3천만원 이상 1억원 미만의 연구장비 구입계획이 있는 연구 과제의 경우 연구장비 도입 필요성 등에 대한 평가 실시

○ 평가지표

평가 항목	평가시 착안점
①사업목적 및 품목제안서와의 부합성 (15점)	<ul style="list-style-type: none"> - 연구목표와 내용이 사업의 목적과 부합하는가? - 선도기술센터의 경우, 제시된 품목제안서의 내용과 부합하는가?
②연구개발과제의 창의성 및 수행 계획의 충실성(20점)	<ul style="list-style-type: none"> - 제안된 연구가 기존의 연구와 비교하여 얼마나 혁신적이고 새로운 접근인가? - 연구 수행 계획이 구체적이고 충실하게 수립되었는가?
③연구목표 수립의 도전성 및 타당성 (15점)	<ul style="list-style-type: none"> - 해당 연구의 과학적 기술적 어려움의 정도 및 기대되는 기술수준 향상도는 어떠한가? - 연구목표가 구체적이고 타당하게 설정되었는가?
④연구추진체계·방법 및 전략의 적절성 (15점)	<ul style="list-style-type: none"> - 연구 방법 및 전략이 구체적이고 타당하게 수립되었는가? - 추진체계, 추진일정, 연구비, 과제의 구성 등이 적정한가?
⑤연구자 또는 소속 기관·단체의 연구개발 역량(20점)	<ul style="list-style-type: none"> - 연구자 또는 소속 기관·단체가 해당 연구를 수행할 수 있는 우수한 역량을 보유하고 있는가?
⑥과학적, 기술적, 경제적 파급효과 및 활용가능성 (15점)	<ul style="list-style-type: none"> - 핵융합에너지 핵심 기술개발 및 기반 확대에 기여도가 높을 것으로 기대되는가? - 기대되는 연구결과의 과학적, 기술적, 경제적 파급효과가 우수한가?

③ 전문기관 검토

○ 선정평가 점수산출

- 평가점수는 총괄주관과제 기준으로 각 평가위원의 평가점수를 산술 평균 (평가위원수가 7인 이상의 경우, 최고 및 최저점 제외)한 후, 과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정 등에 따라 가감점 등을 부여

○ 가감점 제도

- 연구자가 제출한 증빙에 한하며 해당 여부 확인 후 적용
- 가감점은 총괄주관과제 기준으로 부여하며, 주관(舊세부) 과제 책임자가 가점 대상일 경우, 해당 주관(舊세부) 과제가 총괄주관과제 내 차지하는 금액비율 만큼 가점을 산정·반영

※ 가감점 부여(과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정 제14조 제3항 관련), 가점은 신규과제 신청자가 제출한 증빙에 한해서만 검토하여 인정

항 목		적용 기준
가 점	핵융합 분야 연구개발사업에서 최근 3년 이내 최종평가가 최우수등급인 연구개발 과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청(최초 1회)할 경우	3% 가점
	해외 선도기관, ITER 국제기구 등에 양성인력 파견(연수) 계획(1인 최소 3개월 이상)을 포함할 경우 ※ 선정평가위원 2/3 이상의 찬성으로 적정성 여부 및 가점규모 결정	2% 이내 가점
감 점	최근 3년 이내에 국가연구개발혁신법 제32조제1항제3호에 따른 제재처분을 받은 경우	10% 감점
	최근 3년 이내에 정당한 사유없이 연구개발과제 수행을 포기한 경우	5% 감점

④ 심의위원회 심의

○ 심의위원회 구성·운영

- 「국가연구개발혁신법 시행령」 제28조 및 과학기술정보통신부 소관 과학기술 분야 연구개발사업 처리규정 제5조에 따른 심의위원회 구성 및 운영

○ 심의·의결사항 : 연구개발과제평가단 결과를 바탕으로 지원예산의 규모를 고려하여 연구비 조정 및 선정

※ 평가점수 60점 미만 과제는 선정에서 제외(단독으로 신청한 과제는 70점 미만 선정 제외)

⑤ 선정 통보 및 협약 체결

○ 선정 결과 확인 : 범부처통합연구지원시스템(<https://www.iris.go.kr>) 상의 R&D업무포털을 통해 연구자 개별 확인

○ 이의신청 : 연구신청자는 평가결과 통보 후 10일 이내에 과학기술정보통신부장관 또는 한국연구재단 이사장에게 이의신청을 할 수 있음

※ 평가결과에 대해서만 이의신청이 가능하며, 평가위원 선정·연구비 조정·평가절차 및 방법에 대해서는 이의를 신청할 수 없음

○ 협약 체결 : 범부처통합연구지원시스템을 통해 협약용 계획서 제출 및 전자협약 체결

7. 안내사항

□ (인체유래물 이용 시) 기관생명윤리위원회(IRB) 심의 의무화

- 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」에 따라 인간대상연구 및 인체유래물연구 수행 연구자는 연구계획서 제출 후 협약 체결 이전까지 기관생명윤리위원회(IRB)의 심의를 받아야 함.
- 각 소속기관(대학 등)에서 IRB에 관련 사항 확인
 - IRB 심의결과 제출·관리 등은 연구자와 주관연구개발기관(IRB 포함)에서 담당
 - ※ 전문기관은 필요 시 주관연구개발기관을 통해 IRB 심의여부 결과(심의결과서 및 심의 면제확인서 등) 관리 현황 등을 제출 받아 확인
- 소속기관 IRB 이용이 곤란할 경우 국가생명윤리정책연구원의 공용 IRB에 확인 (※ 문의처 : 국가생명윤리정책연구원(02-737-8970~1))

* 인간대상연구란 사람을 대상으로 물리적으로 개입하거나 의사소통, 대인접촉 등의 상호 작용을 통하여 수행하는 연구, 또는 개인을 식별할 수 있는 정보를 이용하는 정보로써 보건복지부령으로 정하는 연구 (생명윤리 및 안전에 관한 법률 제2조)

□ (인체유래물 이용 시) 국립중앙인체자원은행 인체유래물 이용 안내

- 질병관리본부 국립중앙인체자원은행으로부터 인체유래물*을 분양받아 연구에 이용하려는 연구자는 반드시 담당 부서(질병관리본부 생물자원은행과(분양 대표전화 1661-9070))에 사전 확인 후 자원 활용이 가능한 과제에 한해 신청해야 함.
- * 인체유래물 : 혈청, 혈장, 소변, 혈액유래 DNA, LCL, LCL유래 DNA 등

□ (LMO 이용 시) 유전자변형생물체(LMO) 연구시설 및 수입 신고

- 유전자변형생물체(LMO)를 이용하는 연구자는 유전자 변형생물체의 국가 간 이동 등에 관한 법률에 따라 관련 절차를 이행해야 함.
- 시험·연구용 LMO 정보시스템(<https://www.lmosafety.or.kr/mps>)확인

□ (바이오, 소재분야 사업) 연구데이터 관리계획(DMP, Data management Plan)

- 연구개발 과정에서 산출되는 데이터의 생산·보존·공유 계획을 수립하여 체계적인 관리기반 마련을 위하여, 연구데이터 관리계획서(계획서 붙임양식) 작성
- 선정평가-최종평가 등 평가단계별로 DMP를 점검하고 평가위원회에서 수정·보완을 요청한 경우 이를 반영하여야 함.
- 연구책임자가 DMP에 명시한 시점, 장소, 기간, 포맷대로 연구수행 중 또는 연구종료 후 데이터를 공개 및 공유해야 함.

□ (필요시) 젠더혁신 관점 연구

- 연구개발 전 과정에서 성/젠더(성과 젠더, 성 또는 젠더)요소와 차이를 반영할 수 있는 분석틀과 연구방법론을 적용하여 연구개발의 수월성을 높일 수 있는 경우 계획서 붙임양식(체크리스트) 참고하여 계획서 작성

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

- 5억 이상 과제에 대해 인문 사회 경제 분야 연구자 참여를 통해 연구결과 생길 수 있는 윤리적, 법적, 사회적 영향(ELSI*), 연구성과의 시장가치, 고용 창출효과 등 경제사회적 영향, 국민소통 등에 대한 고려

* ELSI(Ethical, Legal and Social Implication)

8. 기타사항(주관연구개발기관이 기업인 경우)

□ **(주관연구개발기관이 기업) 참여기업의 연구개발비 출연·부담**

- 기업 및 「산업기술연구조합 육성법」에 따른 산업기술연구조합은 연구개발비의 일부를 부담하고 본 연구개발사업에 참여할 수 있으며, 참여기업의 연구비 부담은 기업유형에 따라 차별 적용함

[정부지원연구개발비의 지원기준 및 기관부담연구개발비의 부담기준]

1. 정부지원연구개발비의 지원기준 : 국가연구개발혁신법 시행령 [별표 1]

구분	지원기준
가. 제19조제1항제1호에 해당하는 연구개발기관 : 중소기업	연구개발비의 100분의 75 이하
나. 제19조제1항제2호에 해당하는 연구개발기관 : 중견기업	연구개발비의 100분의 70 이하
다. 제19조제1항제3호 또는 제4호에 해당하는 연구개발기관 : 공기업, 지방공사, 지방공단, 대기업	연구개발비의 100분의 50 이하

※ 감염병 대응 국가연구개발사업 지원지침(‘23.1.1)에 따라 **‘22년~‘23년 한시적으로** ‘가. 제19조제1항제1호에 해당하는 연구개발기관’에 대해 100분의 80 이하로 적용가능

2. 기관부담연구개발비의 부담기준

기관부담연구개발비는 전체 금액에서 다음 표에 따른 비율에 따라 산정된 금액을 현금으로 부담한다. 이 경우 현금으로 부담하는 기관부담연구개발비는 연도별 연구개발기간이 종료되기 **3개월 전까지 부담을 완료해야 한다.**

구분	현금부담 비율
가. 제19조제1항제1호에 해당하는 연구개발기관 : 중소기업	기관부담연구개발비의 100분의 10 이상
나. 제19조제1항제2호에 해당하는 연구개발기관 : 중견기업	기관부담연구개발비의 100분의 13 이상
다. 제19조제1항제3호 또는 제4호에 해당하는 연구개발기관 : 공기업, 지방공사, 지방공단, 대기업	기관부담연구개발비의 100분의 15 이상

※ 감염병 대응 국가연구개발사업 지원지침(‘22.1.1)에 따라 **‘22년~‘23년 한시적으로** ‘가. 제19조제1항제1호 및 제19조제1항제2호에 해당하는 연구개발기관’에 대해 100분의 10이상 적용가능

3. 다음의 사용용도로 사용되는 기관부담연구개발비는 현물로 부담할 수 있다.

- 가. 기관부담연구개발비가 아닌 비용으로 고용한 소속 연구자가 연구개발과제를 수행한 경우 해당 연구자의 인건비
- 나. 연구시설·장비비
- 다. 기술도입비·연구재료비

비고: 중앙행정기관의 장은 과학기술정보통신부장관과 협의하여 정부지원연구개발비의 지원 기준을 높이거나 기관부담연구개발비 중 현금부담 비율을 낮출 수 있다. 다만, 사회·경제적 위기 상황으로 긴급한 경우에는 지원기준을 높이거나 현금부담 비율을 낮춘 후 지체 없이 과학기술정보통신부장관에게 변경된 사실과 그 사유를 통보한다.

□ (주관연구개발기관이 기업) 청년고용 친화형 R&D -정부 출연금 비례 청년 의무채용

- 국가 R&D 주관연구개발기관이 기업인 경우, 출연금(총액기준) 5억원 당 1명을 의무 채용해야 함.
 - 5억 원 당 1명 이상의 만 18세 이상 34세 이하(채용일 기준)의 참여연구원(청년인력)을 신규채용하고 1년 이상 고용상태 유지
 - 주관연구개발기관, 공동연구개발기관 뿐만 아니라 위탁연구개발기관도 총 연구비 5억원 이상의 정부 R&D 지원금을 받는 경우 의무 채용 대상
 - ※ 과제 단위로 의무채용 여부 판단(1개 과제가 총액 5억원 이상인 경우만 해당) 단, 여러 기업이 컨소시엄을 구성해서 참여하는 과제인 경우, 기업간 협의를 통해 지원금에 맞게 청년 채용 계획 제출
 - (채용조건) 연구직, 과제 참여 필수
 - (신규채용 기준) 과제 공고일 기준으로 이전 6개월 이내부터 협약 체결 후 1차년도 종료일까지 신규 채용한 자
 - ※ 동일인을 2개 이상의 과제에 의무채용 실적으로 제출할 수 없음(참여율 100%만 인정). 단, 2명을 신규 고용하여 2개 과제에 참여율 50%씩 동시 참가는 가능
 - (의무채용 시점) 연구 개시 시점에서 일괄 채용하는 방안을 기본으로 하되, 부처·과제 특성을 반영하여 연구비 연계 채용* 가능
- * 1차 년도에 의무채용을 시작하고 정부출연금 누계가 5억원을 초과하는 연도에 의무인력 채용 완료 (예시) 정부 출연금 총액 10억원 과제(3년간 지원)

구 분	1차년도	2차년도	3차년도
정부 출연금	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, 과제 특성에 따라 부처에서 판단하여 조율 가능
- 자발적 퇴사 시 2개월 이내에 대체인력을 채용하는 것을 원칙으로 하되, 2개월 이후에도 대체인력 고용 노력을 지속할 경우 위반에 해당하지 않음
- * 채용공고 게재, 면접 실시 여부 등을 통하여 대체인력 고용 노력 확인

- ※ 신규인력과 대체인력의 근무기간의 합이 고용유지기간을 충족시킬 경우 1명 채용으로 인정
- ※ 대체인력은 퇴사자의 업무를 인계받는 정규인력만 인정

○ 실적 점검

- (협약) 청년인력의 신규 채용 계획(채용시기, 채용인원 등) 작성
 - ※ 협약용 계획서 작성 시 안내 예정
 - ※ 차년도 연차보고 시 신규 채용 확인 가능 서류(4대 사회보험 가입자 가입내역 확인서) 사본을 전문기관에 제출
- (중간점검) 연구비관리시스템을 활용 인건비 집행 내역 확인
- (위반시) 신규 채용을 하지 않거나, 고용 유지기간 이전에 신규 고용인력을 해고하거나 고용 유지기간 이전에 자발적 퇴사가 있음에도 대체인력 고용 노력을 하지 않은 경우 해당인력 인건비 전액(既 지급 인건비 포함)을 수행 기업에게서 국고로 환수
 - ※ 다만, 지속적인 채용 노력(채용 공고, 채용 면접 등)을 함에도 채용 지원자가 없어 신규 채용 및 대체 인력 채용을 할 수 없는 등 불가피한 사유로 채용이 어려운 경우는 근거 자료 확인 등을 통해 제외

□ (주관연구개발기관이 기업) 청년고용 친화형 R&D -R&D 매칭 비용 중 현금 비중 완화조건 청년고용

- (개념) 중소·중견기업이 청년¹⁾ 신규 고용 시 기업의 R&D 매칭 부담 중 현금부담을 신규 고용 인력의 인건비만큼 감면²⁾

- 1) 만 18세 이상 34세 이하(채용일 기준)의 참여연구원(청년인력)
- 2) [국가연구개발혁신법 시행령 제19조(연구개발비의 지원과 부담) 및 [별표1]

○ 주요내용

- (채용조건) 연구직, 과제 참여 필수
- (고용 유지) 1년 이상 고용 유지
- 신규채용 기준
 - (신규과제) 과제 공고일 기준으로 이전 6개월부터 1차 회계연도 종료일 이내에 신규 채용한 자
- (인건비 범위) 성과급 포함 인건비
- (현금부담 감액 범위) 신규 인력 고용 유지 시 계속 감면

○ 실적 점검

- (협약) 청년 인력의 신규 채용 계획(채용 시기, 채용인원 등) 작성
 - ※ 협약용 계획서 작성 시 안내 예정
 - ※ 차년도 연차보고 시 신규 채용 확인 가능 서류(4대 사회보험 가입자 가입내역 확인서)

사본 및 해당 인력에 지급한 인건비 관련 증빙서류를 전문기관에 제출

※ 현금부담금 납부는 기존 납부 방법에 따라 시행

* (과기정통부) 중견·대기업은 협약 이후 1개월 이내, 중소기업의 경우는 종료일 3개월 이전(국가연구개발혁신법에는 납부 절차에 대한 별도 규정 없음.)

□ (주관연구개발기관이 기업) 청년고용 친화형 R&D -정부납부 기술료 감면 연계 청년 고용

○ (개념) 중소·중견기업이 정부R&D 과제 종료 후 동 과제와 관련하여 신규 고용할 경우, 정부납부기술료*에서 고용인력 2년 치 연봉*의 50% 만큼을 감면

* 과제 종료 후 '성공' 판정 시 지원금액의 10%~20%를 상한으로 기술료 징수액의 일정 비율을 정부에 납부하는 제도

○ 주요내용

- (채용 조건) 정부 R&D 과제에서 개발된 기술의 고도화 및 사업화를 위한 업무에 활용할 인력
- (고용 유지) 2년 이상 고용 유지
- (신규채용 기준) 기술 실시협약 체결일 기준으로 이전 6개월부터 기술 실시 협약 체결일까지 신규 채용한 자
- (인건비 범위) 성과급 포함 인건비, 성과급을 제외하는 것이 타당하나 성과급을 제외한 실제 지급 인건비 증빙서류 제출의 어려움을 고려
- * 통상 인건비 관련 증빙서류는 연말정산 원천징수영수증을 활용하는데, 이 경우 성과급을 제외한 인건비만을 확인하기는 어려움

○ 이행방안

- 연구과제 종료 후 : 전문기관-기업 간 기술실시협약 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 고용시 정부 납부 기술료 전액을 2년간 납부 유예
- 기술료 납부 유예 2년 후 : 전문기관은 해당 기업 신규고용 인력의 고용 유지 현황 확인
 - 전문기관에서 기술료 감면(고용인력 2년 치 연봉의 50%) 최종 결정 통보
 - 기술료 감면 연계 청년 채용 과제에 대해서도 기술료 일시 납부 시 기술료 납부액의 일정 비율을 감면하는 제도 동일 적용
 - 단, 신규 채용인력을 2년 이상 고용하지 않은 경우 기술료 감면 없이 전액 납부

9. 향후 일정

일정	내용
2023. 5. 16(화) ~ 6. 16(금)	연구개발계획서 제출(신청 마감일)
2023. 6. 19(월) ~ 6. 20(화)	주관연구개발기관 검토 · 승인기간
2023. 6월 중	선정평가 실시
2022. 6월 중	선정 통보 및 협약 체결
2022. 7월 중	연구개시

※ 상기 일정은 추진 상황에 따라 향후 변동될 수 있음.

10. 적용 법령 및 규칙

- 동 사업은 『국가연구개발혁신법』, 『과학기술기본법』, 『기초연구진흥 및 기술개발 지원에 관한 법률』, 『핵융합에너지개발진흥법』 등의 법령 · 시행령 · 시행규칙 및 『과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정』 등의 행정 규칙을 적용함


※ 관련 규정 조회 : 법제처 국가법령정보센터, <http://www.law.go.kr/>

11 문의절차 및 문의처

□ 문의 절차

“문의전화 폭주로 전화 연결이 원활하지 않을 수 있으니,
반드시 공고문 및 FAQ 확인 후 연구수행기관을 통하여 질의 요망”

 **문의 전 확인** 공고문, 신청요강을 반드시 읽어보세요.

 **문의순서** (1차) 연구자 ➡ 주관연구기관에 문의
(2차) 주관연구기관 ➡ 한국연구재단에 문의



□ 문의처

- (온라인 입력 및 제출 시스템 관련 문의)
 - 범부처통합연구지원시스템(IRIS) : 1877-2041
- (품목제안서 문의) 한국연구재단 국책연구본부 원자력단
 - 전화 : 042) 869-7848 / E-mail : gardenwest@nrf.re.kr
- (평가 문의) 한국연구재단 국책연구본부 원자력단
 - 전화 : 042) 869-7848 / E-mail : gardenwest@nrf.re.kr
- (정책 문의) 과학기술정보통신부 거대공공연구협력과
 - 전화 : 044) 202-4664, 4666

붙임 품목제안서

- 별첨 1. 연구개발계획서 양식
2. 신규과제 기타증빙 양식

[붙임] 2023년 핵융합선도기술개발사업 신규과제 품목제안서

RFP번호	핵융합-23-01	공모유형	품목·분야공모형
사업명	핵융합선도기술개발사업		
RFP명	중식블랑켓 시스템 핵심 기술 개발		
PM분야	원자력(핵융합)	보안과제 여부	일반
1. 추진배경			
<p><input type="checkbox"/> 추진배경</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 핵융합 에너지 개발을 위한 중식블랑켓 기술은 「4차 핵융합 에너지 개발 진흥계획」 등에 있어서, 미래 핵융합 전력생산 실증에 필요한 8대 핵심기술의 하나로써, 중식블랑켓 시스템 기술의 심화 또는 추가적·도전적 연구수행을 통하여 과학기술적·공학적 난제를 극복함으로써 전력생산 실증로 핵심기술 강화를 위한 추진 전략으로 제시 - 특히, 미래 실증로 전력생산 환경의 검증을 위하여 삼중수소 증식 등 중식 블랑켓의 다양한 난제 해결을 위한 타 분야와의 융합연구 확대 및 관련 기술의 기계, 재료, IT 및 원자력 등 타 분야 기술과의 융합을 통한 시스템 통합기술 개발, 우수연구 그룹의 발굴 및 고급 인재 양성의 거점 마련 등이 요구되고 있음 - 최근, 우리나라의 한-EU ITER 테스트 블랑켓 모듈(TBM) 공동개발의 주도적인 참여[†]를 통한 HCCP(Helium Cooled Ceramic Pebble) Breeder 형식(고체형)을 중심으로 열추출 및 연료주기 등의 실증기술을 검증하기 위한 연구개발 추진계획 등이 마련된 바 있으며, 또한, 핵융합 실증로 환경에 견디는 로봇 기술협력[‡] 등이 추진되고 있음 <p>[†] ITER Newline, Korea and Europe Enter Partnership(March 13, 2023)</p> <p>[‡] 헬로디디, 韓, 핵융합실증 ‘핵심기술’개발 주도한다(2023.03.03.) 등</p> <p>[‡] 동아사이언스, 핵융합연, 핵융합 실증로 극한환경 견디는 로봇 개발한다(2023.03.27.) 등</p>			
<p><input type="checkbox"/> 추진방향</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 중식블랑켓 시스템의 핵심기술의 경쟁력 확보를 위하여 산학연 전문가의 참여를 통한 연구그룹의 구성, 핵심기술의 국내외 연구그룹과의 협력 체계 구축, 기술 개발 동향 등을 반영하여 핵심기술의 도출 및 기술확보가 요구됨 - 세계 핵융합 기술 개발 동향 등을 반영하여 핵심기술의 도출 및 기술확보 - 미래 실증로 예비 개념설계 등의 마련에 있어서 중식 블랑켓 시스템 핵심기술(Coolant, Materials, Tritium Extraction, 유지보수, 액체형 중식블랑켓 등)의 기술적 성능, 경제적 타당성 검증을 위한 자체 기술 확보 등의 교두보 마련 			
2. 연구개발목표			
<p>○ 최종 목표: 중식블랑켓 시스템 핵심기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 중식블랑켓의 통합 시스템 연구 - 중식블랑켓 삼중수소 회수 시스템 핵심기술 개발 - 중식블랑켓 원격유지보수를 위한 핵심기술 개발 			
3. 성과목표			
<input type="checkbox"/> 연구개발내용			

○ 증식블랑켓의 통합 시스템 연구

- 증식재, 구조재, 냉각재(열추출), 삼중수소 회수 등을 고려한 증식블랑켓 주요 선진국의 기술 추적 및 설계 개념의 도출
- 고체형, 액체형 등의 형식별 증식블랑켓의 실증로 핵심기술의 적용 사례 및 분석
- 실증로 개념에 부합하는 증식블랑켓의 실증로 적용 통합 해석
- 실증로 성능 및 비용 성능지수 최적화(최적화 프로그램 개발 등 포함)

○ 증식블랑켓 삼중수소 회수 시스템 핵심기술 개발

- 연료주기와 연계된 삼중수소 회수 핵심장치 공정 모델 개발 및 신기술 추적
- 삼중수소의 미량기체 상태 회수장치 모델 장치 제작 및 성능시험
- 삼중수소화물의 삼중수소 회수반응기 모델 개발 및 제작성 확립
- 삼중수소 회수 반응기 실험장치 제작 및 성능시험

○ 증식블랑켓 원격유지보수를 위한 핵심기술 개발

- 증식블랑켓의 고방사화 환경의 원격유지보수(In Bore 등)를 위한 기술추적 및 개념설계
- 증식블랑켓의 원격유지보수 용접 등 이송 로봇의 모델 제작 및 동작(헵틱) 특성 검증
- 증식블랑켓의 원격유지보수 이송 로봇의 원격제어기술 및 성능 도출

□ 성과목표

○ 증식블랑켓의 통합 시스템 연구

- 실증로 설계에 부합하는 기술추적 제시
- 해석연구 보고서 및 최적화 프로그램 개발

○ 증식블랑켓 삼중수소 회수 시스템 핵심 기술 개발

- 실증로 설계에 부합하는 기술추적 및 공정모델 제시 및 개발
- 실험장치 제작 및 성능시험 결과

○ 증식블랑켓 원격유지보수를 위한 핵심기술 개발

- 실증로 설계에 부합하는 기술추적 및 개념 제시
- 모델 제작 및 성능검증 결과

○ 기타 성과목표

- 인력양성
- 특허 및 논문, 학술발표 등

4. 특기사항

○ 주관기관 : 제한없으나, 컨소시엄 구성 필요

- 학계(대학), 연구계(출연연), 산업체(기업체, 중소·중견기업 포함)

5. 연구개발기간 및 연구개발비

- 총 연구기간/정부출연금: '23.07 ~ '26.12 (총 42개월) / 42억원(연간 12억원 내외)
- 2023년 연구기간/정부출연금: 6개월(1차년도 '23.07-'23.12) / 6억원
- 연차별 예산

(단위: 억 원)

기술개발 내용	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합계
증식블랑켓 시스템 핵심기술 개발	6	12	12	12	42

RFP번호	핵융합-23-02	공모유형	품목·분야공모형
사업명	핵융합선도기술개발사업		
RFP명	실증로 노심 제어 및 진단 기반기술 개발		
PM분야	원자력(핵융합)	보안과제 여부	일반
1. 추진배경			
<div>□ 추진배경</div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내·외 핵융합 연구 현황을 고려할 때 국내 핵융합 기술의 뒤처짐을 피하고 기술을 선도하기 위한 한국형 실증로 (K-DEMO)의 실질적 기술 준비가 시급 <ul style="list-style-type: none"> - 국제 핵융합 실험로 ITER 운영 종료 이전인 2030년 전후로 주요 ITER 참여국들에서 최근 자국형 실증로 (DEMO) 건설을 선언 - 세계적으로 핵융합 실증로 건설을 목표로 하는 사기업에 대한 개인 투자자와 투자 액수 증가, 사기업 숫자 증가로 선도적인 실증로 기술 확보 필요 - 핵융합에너지 개발진흥법에 기초한 2단계 4차 진흥기본 계획('22~'26)은 DEMO 개념설계 및 핵심기술 개발을 완료해야하는 단계가 넘어가는 마지막 차수이며, 3단계 5차 진흥기본 계획('27~'31)은 DEMO 공학설계, 건설 및 전기 생산 실증을 목표로하는 단계가 시작하는 차수 - 우리나라 정부는 '실증로 설계 태스크포스'가 목표하는 2035년까지 실증로 공학 설계를 완료하고, 필요한 핵심기술과 연구시설 확보를 위해 금년도(23년도)에 '핵융합 장기 연구개발 로드맵'을 마련하고, 연구개발(R&D) 투자를 해나갈 계획 (과학기술정보통신부 1차관, 23년 3월 13일 세계일보 기고) - 실증로 공학 설계 완료까지 10여년 남은 짧은 시간 동안 진단을 포함한 모든 실증로에 적용가능한 기술들의 준비가 완료되어야 설계 완료까지 이루어질 수 있어 실증로용 기술 개발이 매우 시급 ○ 실증로 환경의 극도의 물리 조건하에서 작동하는 새롭거나 개선된 진단 기술 개발 필요 ○ 실증로에서 이용가능한 제한된 숫자의 진단 장치 데이터만을 기반으로 핵융합로 상태를 예측하고 제어하는 기술 필요 <div>□ 추진방향</div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증로 운영에서 필요한 필수 진단장치 개념 도출 ○ 실증로에서 이용가능한 제한된 정보로 핵융합로 상태를 예측하고 제어하는 노심 제어 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능, 합성진단 등을 활용한 노심 예측 및 제어 기술 개발 			
2. 연구개발목표			
<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종 목표: 선진국 대비 기술격차를 해소하고 핵융합 실증로에 필요한 진단장치 및 플라즈마 성능 제어, 운전 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 실증로에서 동작 가능한 필수 진단장치 개념 도출 및 개발 - 실증로 플라즈마 성능 제어 및 운전 기술 개발 			

3. 성과목표

□ 연구개발내용

○ 실증로에서 동작 가능한 필수 진단장치 개념 도출 및 개발

- 진단 및 제어 시스템 체계와 목표 성능을 고려한 필수 진단장치의 도출 및 통합적인 전략 수립
- 실증로 플라즈마 성능 및 fusion power 진단 기술 개발
- 비정상 과도현상 모니터링 진단 및 예측 기술 개발
- 진단데이터 분석 및 노심 제어 기술 검증을 위한 통합 모델링 방법론 및 가상(합성) 진단 코드 개발

○ 실증로 플라즈마 성능 제어 및 운전 기술 개발

- 통합 모델링, 합성 진단 및 인공지능 등을 활용한 노심 제어 기법 개발
- 노심 열출력 및 과도(Transient) 현상 제어 알고리즘 개발
- 실증로 플라즈마 노심 운전 Scenario 개발
- 극한 방사선 환경에서의 안정적 진단 및 제어계 수명 확보 기술 연구

□ 성과목표

- 실증로에서 동작가능한 필수 진단장치 개념 및 전략 제시
- 플라즈마 성능, fusion power, 비정상 과도현상 진단 기술 제시
- 통합 모델링, 합성 진단 및 인공지능 기반의 노심 제어 기법 제시
- 열출력, 과도현상 제어, 노심운전 Scenario 제시
- 극한 방사선 환경에서의 안정적 진단 및 제어계 수명 확보 기술 제시
- 기타 성과목표
 - 인력양성
 - 특허 및 논문, 학술발표 등

4. 특기사항

○ 주관기관 : 제한없으나, 컨소시엄 구성 필요

- 학계(대학), 연구계(출연연), 산업체(기업체, 중소·중견기업 포함)

5. 연구개발기간 및 연구개발비

- 총 연구기간/정부출연금: '23.07 ~ '26.12 (총 42개월) / 42억원(연간 12억원 내외)
- 2023년 연구기간/정부출연금: 6개월(1차년도 '23.07-'23.12) / 6억원
- 연차별 예산

(단위: 억 원)

기술개발 내용	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합계
실증로 노심 제어 및 진단 기반기술 개발	6	12	12	12	42

RFP번호	핵융합-23-03	공모유형	품목·분야공모형
사업명	핵융합선도기술개발사업		
RFP명	레이저 핵융합 연구를 위한 기반기술 개발		
PM분야	원자력(핵융합)	보안과제 여부	일반
1. 추진배경			
<input type="checkbox"/> 추진배경 <ul style="list-style-type: none"> ○ 최근 미국 NIF 에서 레이저를 이용한 증폭율 $Q \sim 1.5$ 의 핵융합에너지 생산을 성공함에 따라 기존의 자장가둠방식과 더불어 레이저핵융합 발전의 가능성이 확인되어 미래 에너지개발의 일환으로서 레이저핵융합에 대한 기반기술 개발 및 구축이 필요함. ○ 현재 레이저를 이용한 핵융합 연구를 선도하고 있는 미국 및 선진국과의 기술격차가 매우 큰 상황으로 레이저핵융합 기반기술을 확보하여야 향후 레이저핵융합 발전을 추격할 수 있는 동력을 확보할 수 있기에 시의적절한 연구지원 시점으로 판단됨. <input type="checkbox"/> 추진방향 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 레이저 핵융합 연구를 위한 연구기반 구축 ○ 레이저기반 핵융합 플라스마 핵심 요소기술 개발 ○ 레이저 핵융합 과정 정밀 모사기술 개발 ○ 향후 레이저 핵융합 연구를 수행할 수 있는 전문인력 양성 			
2. 연구개발목표			
<input type="checkbox"/> 최종 목표: 레이저 핵융합 연구를 위한 기반기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 레이저기반 핵융합 플라스마 핵심 요소기술 개발 - 레이저 핵융합 과정 정밀모사 기술 개발 			
3. 성과목표			
<input type="checkbox"/> 연구개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 레이저기반 핵융합 플라스마 핵심 요소기술 <ul style="list-style-type: none"> ● 레이저 핵융합 기술 개념 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 제안하고자 하는 레이저 핵융합 개념 정의 - 레이저 핵융합을 위한 레이저 기술 및 핵심 요소기술 개념 연구 ● 레이저 핵융합 플라스마 생성 및 가열, 압축 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 고온(수 keV 이상) 고밀도(고체밀도의 수 배 이상)의 고압축 플라스마 생성 <ul style="list-style-type: none"> · 레이저를 이용한 고온 고밀도 플라스마 생성 기술 확보 · 고온 고밀도 플라스마 가열 및 압축 기술 ● 레이저 핵융합 플라스마 진단 및 제어 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 레이저 플라스마의 초고속, 고분해능 플라스마 진단기술 개발 			

- 레이저 핵융합 플라즈마 온도 및 밀도 제어 연구

○ 레이저 핵융합 과정 정밀모사 기술

- 레이저 핵융합 전 과정에 대한 전산모사 기술
 - 레이저-연료캡슐 상호작용, 내폭과정, hot spot 형성 및 점화과정 등 해석
 - 레이저펄스 및 연료캡슐 설계 최적화 연구에 적용
- 레이저 핵융합 연료캡슐 물질에 대한 상태방정식과 opacity data 추출 기술
 - 공개된 코드 및 데이터베이스 활용을 통한 데이터 비교연구
 - 상태방정식과 opacity data를 활용한 전산모사
- 레이저 핵융합 플라즈마의 불안정성 해석 및 감쇄방안 연구
 - Ablative Rayleigh-Taylor 불안정성과 Richtmyer-Meshkopf 불안정성 해석
 - 불안정성 감쇄를 위한 레이저펄스, 연료캡슐 설계 최적화 연구
- 「레이저기반 핵융합 플라즈마 핵심 요소기술」에서 도출된 레이저 핵융합 플라즈마 실험 데이터 전산 해석 연구

□ 성과목표

- 레이저 핵융합 기술 개념 제시
- 고온, 고밀도 핵융합 플라즈마 생성 및 가열, 압축 기술
- 레이저 핵융합 플라즈마 진단 및 제어 기술 개발
- 레이저 핵융합 전 과정에 대한 전산모사 기술
- 레이저 핵융합 연료캡슐 물질에 대한 상태방정식과 opacity data 추출 기술
- 레이저 핵융합 플라즈마의 불안정성 해석 및 감쇄방안 연구

○ 기타 성과목표

- 인력양성
- 특허 및 논문, 학술발표 등

4. 특기사항

○ 주관기관 : 제한없으나, 컨소시엄 구성 필요

- 학계(대학), 연구계(출연연), 산업체(기업체, 중소·중견기업 포함)

5. 연구개발기간 및 연구개발비

- 총 연구기간/정부출연금: '23.07 ~ '26.12 (총 42개월) / 42억원(연간 12억원 내외)
- 2023년 연구기간/정부출연금: 6개월(1차년도 '23.07-'23.12) / 6억원
- 연차별 예산

(단위: 억 원)

기술개발 내용	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합계
레이저 핵융합연구를 위한 기반기술 개발	6	12	12	12	42