



산업통상자원부

– 산업혁신인재성장지원사업(R&D) –
「친환경금속소재산업전문인력양성」
2023년도 시행계획(안)

2023. 1.

산 업 공 급 망 정 책 관
철 강 세 라 믹 과

목 차

I. 추진 배경	1
II. 사업 개요	3
1. 사업목적	3
2. 지원개요	3
3. 사업 추진체계	4
4. 추진목표 및 내용	5
III. 세부 추진계획	6
1. 석·박사 교육과정 개발·운영	6
2. 산업계 수요를 반영한 산학 프로젝트 및 전문 교육과정 운영	7
3. 산학협력 체계 구축 및 성과 확산	8
IV. 근거법령 및 규정	9
V. 추진일정	9

I . 추진 배경

- (친환경 금속소재) 탄소 중립형 친환경 신공정 개발과 제품의 친환경성을 높이기 위한 새로운 차원의 소재
- (산업 동향) 최근 미국, EU 등 주요국들이 탄소중립 목표를 발표하면서 철강/금속산업도 새로운 경쟁 시대로 진입
 - (철강) 전후방 연관효과가 큰 국가 기간산업으로 전방산업인 건설, 자동차, 조선 분야로 핵심 기초소재를 공급하는 중추적 역할
 - * 한국은 글로벌 철강산업에서 조강생산 기준 6위로 포스코(세계 6위), 현대제철(세계 16위) 등 글로벌 기업보유

< 글로벌 국가별·기업별 조강생산량 >

국가별	생산량(백만톤)	(점유비)	기업별	생산량(백만톤)	(점유비)
전세계	1,877.5	100.0	전세계	1,877.5	100.0
1 중국	1,064.8	56.7	1 바오우그룹	115.3	6.1
2 인도	100.3	5.3	2 아르셀로미탈	78.5	4.2
3 일본	83.2	4.4	3 HBIS	43.8	2.3
4 미국	72.7	3.9	4 사강그룹	41.6	2.2
5 러시아	71.6	3.8	5 일본제철	41.6	2.2
6 한국	67.1	3.6	6 POSCO	40.6	2.2
7 터키	35.8	1.9	16 현대제철	19.8	1.1

* 출처: Worldsteel 2021 Yearbook(2020, 세계철강협회)

- (비철금속) 전기·전자, 반도체, 통신, 자동차, 조선, 건축, 방위산업 등 전 산업 분야에 광범위하게 사용되는 기초소재 산업
 - (알루미늄) 비철금속 중 대표적인 알루미늄 소재의 국내시장은 12.4조원으로 전 세계 시장(174조원)의 7.1%를 차지
 - (타이타늄) 에너지 효율화, 연비향상, 환경오염억제, 생태친화적 기술, 극한환경 활용 등의 고도화에 대한 요구가 증가됨에 따라 급속히 성장
 - (마그네슘) 주력산업인 자동차와 전자기기 분야에서 경량화 요구가 지속 확대됨에 따라 국내 마그네슘 산업의 시장 규모는 2016년 6.7천억 원에서 2021년 8.1천억 원으로 확대

□ (인력 현황) 2019년 12월 말 기준 신금속소재 산업기술인력은 652명이 부족하여, 2.4%의 부족률을 기록

- 초성능·초임계 철강소재의 부족인원이 418명으로 전체 부족인원의 64.1% 비중을 차지하였으며, 다음으로 고기능 비철소재는 180명 (27.6%), 신기능 복합소재는 54명(8.3%) 순으로 높게 나타남

< 분야별·직무별 산업기술인력 부족 분포 >

(단위 : 명, %)

구분	전체	연구개발	공정설계·디자인	시험평가·검증	생산기술	품질관리·인증	환경·안전 관리	구매·영업·시장조사
전체	652(100.0)	345(52.9)	14(2.1)	72(11.1)	197(30.2)	13(1.9)	9(1.4)	2(0.3)
초성능·초임계 철강소재	418(64.1)	234(55.9)	5(1.2)	61(14.5)	108(25.8)	7(1.6)	2(0.5)	2(0.5)
고기능 비철소재	180(27.6)	93(51.5)	4(2.3)	7(4.0)	72(40.1)	4(2.1)	-	-
신기능 복합소재	54(8.3)	19(34.1)	5(9.0)	4(8.2)	17(31.6)	2(3.9)	7(13.2)	-

* 출처: 신금속소재 산업기술인력 전망보고서(2021, 한국산업기술진흥원)

- 국제시장에서 신흥개도국과의 경쟁에서 생존 및 환경과 관련된 이슈를 돌파하기 위해, 전통적인 금속산업은 신기술개발과 새로운 인력양성을 통해 신 금속으로의 전환이 필수적
 - 기존 산업인력의 경험과 기술뿐만 아니라 환경적인 부분에서 새로운 시각으로 경험을 보유한 새로운 인력의 양성이 더욱 필요
- 철강소재와 비철소재의 경우 성숙도가 높아 글로벌 경쟁력이 심화되어 있는 영역에서 비교 우위를 확보하기 위해서는 차별화된 제품, 기술 및 시스템을 구축하기 위한 인력이 필요
- 신금속 소재 산업에서 대외 경쟁력을 확보하기 위해서는 연구개발과 관련된 석박사급 고급인재 양성이 중요하므로 신금속 관련 전공 학생들의 관심을 지속할 수 있는 방안 마련 필요
 - 이를 대비한 기술개발이 필요함에 따라 연구개발직 수요가 대폭 증가 → 기업 니즈 맞춤형 고급인재 양성이 시급

철강/비철금속 산업의 탄소중립 실현을 위한
저탄소 친환경 공정 및 소재분야 석박사 혁신인재 양성 필요

II. 사업 개요

1 사업목적

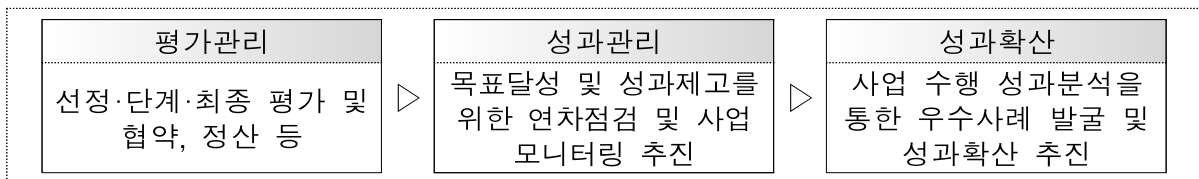
- 철강·비철금속 산업의 저탄소·친환경 공정 및 소재 분야에 이바지할 석박사 혁신 인재 양성

2 지원개요

- (사업기간) '23. 3. 1. ~ '28. 2. 28. (최대 60개월, 2+2+1년)
 - * 1, 2단계 평가 결과에 따라 지원규모 조정 또는 지원 중단 가능
- (사업예산) '23년 정부출연금 10.0억원
 - * 정부지원연구개발비 대비 20%이상 기관부담연구개발비 매칭(정부지원 연구개발비의 10%이상은 기관현금 매칭)
- (지원내용) 인건비(학생인건비 포함), 산학 프로젝트 운영비, 교육과정 개발·운영비, 전문가 활용비 등
 - * 연구개발비 편성의 적정성은 평가위원회를 통해 조정 가능

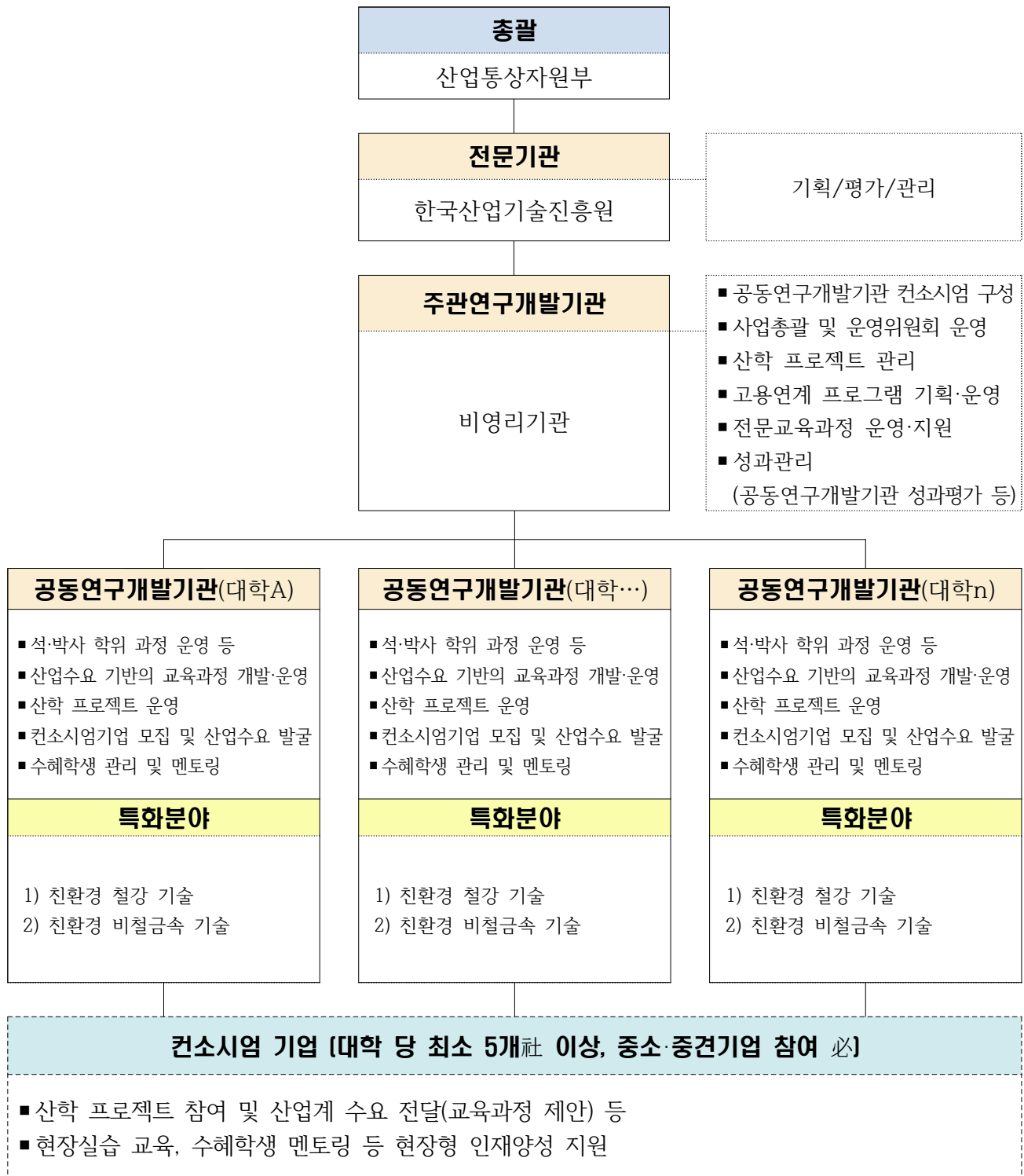
3 사업 추진체계

- (전문기관) 한국산업기술진흥원
 - * (역할) 주관연구개발기관 선정·평가·관리, 사업총괄관리 등



- (지원대상) 1개 비영리기관 컨소시엄
(주관연구개발기관 및 공동연구개발기관 구성)
 - (주관연구개발기관) 비영리기관(대학, 연구소, 협회·단체 등)
 - (공동연구개발기관) 친환경 금속소재 관련 대학원을 운영(또는 계획) 중인 4년제 대학 등
- (기업참여) 산업계 수요를 반영하기 위한 철강 금속분야 컨소시엄 기업* 참여 必 (대학 당 최소 5개社 이상)
 - * 전문기관과 별도 협약 없이(연구개발비 미지원), 참여의사 확인서를 통해 사업에 참여

< 친환경 금속소재 전문인력양성 추진체계(안) >



* 주관연구개발기관은 공동연구개발기관 및 외부전문가 등으로 총괄운영위원회를 구성하여 사업추진 전반에 활용(10인 내외, 컨소시엄 기업 소속전문가 참여 등)

** 컨소시엄은 “1개 주관연구개발기관 + N개 공동연구개발기관” 형태로 자율 구성하되, 인재양성을 위한 대학 최소 2개 이상 참여 必

4 추진목표 및 내용

< 사업목표 >

철강·비철금속 산업의 탄소중립 실현을 위한
저탄소 친환경 공정 및 소재분야 석박사 혁신인재 양성

추진 내용

① 석·박사 교육과정 개발·운영

- 석·박사(전일제) 연간 신규 15명 양성(대학당 최소 5명 이상)
- 산업계 수요를 반영한 특화분야 교육과정 개발·운영
- * (필수) ①친환경 철강 기술 ②친환경 비철금속 기술

② 산업계 수요를 반영한 산학 프로젝트 및 전문 교육과정 운영

- 산학 프로젝트 운영을 통한 학생의 현장 적응력 및 문제해결 역량 함양
- 기업에서 필요로 하는 실무 기술역량 확보를 위한 수혜학생 중심 단기 전문 교육과정 개발·운영

③ 산학협력 체계 구축 및 성과 확산

- 총괄운영위원회 구성 및 운영을 통한 산학협력 체계 구축
- 성과교류회, 만족도 조사, 자체평가 등을 실시하여 성과제고 및 확산
- 취업지원 프로그램을 통한 교육과 고용의 연계 유도

※ 주요 성과지표

구분	지표명		구분	지표명	
필수 지표	· 수혜인원		자율 지표	· 교재 개발(ISBN) 건수	
	· 배출인원			· 컨소시엄 참여기업 수	
	· 취업인원(취업률)			· 취업지원 프로그램 운영 건수	
	· 산학 프로젝트	건수		· 기술교류회 운영 건수	
		참여인원 수			
· 교과목	개발 건수				
	개선 건수				

* 필수지표는 변동불가, 자율지표는 연구개발기관에서 제시가 가능한 지표로 자율 서술 가능

Ⅲ. 세부 추진계획

① 석·박사 교육과정 개발·운영

- (교육대상 및 규모) 친환경 금속소재 분야 석·박사(전일제) 연간 신규 (당해연도 입학생) 15명 이상 양성(대학당 최소 5명 이상)

< 연차별 최소 교육 규모 >

구분	'23	'24	'25	'26	'27	계
신규	15명	15명	15명	15명	15명	75명 (27 신규 양성)
계속	-	15명	15명	15명	15명	
계	15명	30명	30명	30명	30명	

- (교육과정) 산업계 수요를 반영한 특화 전공(트랙) 도입 및 교육 과정(커리큘럼) 개발·운영

- * 특화 분야 : ①친환경 철강 기술 ②친환경 비철금속 기술
- * 특화 전공(트랙) 도입 필수, 필요시 특성화 학과 신설(개편) 가능
- * 산학 프로젝트 정규 교과 반영 필수

< 특화 분야별 교과 체계도(석사과정 예시) >

구분	친환경 철강 기술	친환경 비철금속 기술
기초	열역학, 재료강도학, 소성학, 반응공학, 응고학, 상변태, 상평형, 재료분석	
전공	철강개론	비철금속개론
	확산론, 전위론, 전산열역학, 결정학, 전자현미경, 표면처리공학, 부식학, 용접공학, 분말야금, 합금설계학, 전기화학, 수소환원제철, STS재료특론, 고합금특수강특론	확산론, 전위론, 전산열역학, 결정학, 전자현미경, 표면처리공학, 전달현상, 분말야금, 합금설계학, 전기화학, Al-Ti-Mg특론, 비철제련공학
실무	산학 프로젝트 / 현장실습 / 국제 표준 · 지식재산권 · 정보보안 등	

- (교과목 및 교재) 사업추진 전과 후의 특화 분야별 교육과정 체계도 및 교재 개선방향 제시

2 산업계 수요를 반영한 산학 프로젝트 및 전문 교육과정 운영

- (산학 프로젝트) 기업과 대학이 공동으로 기업의 기술문제를 해결하는 과정에서 학생의 연구경험 축적 및 문제해결 역량 함양

< 산학 프로젝트 운영 프로세스(예시) >

1) 프로젝트 발굴	<ul style="list-style-type: none"> · 컨소시엄 기업을 포함한 해당분야 기업들을 대상으로 수요 발굴 및 현장수요(애로) 기반 실제문제 도출
2) 프로젝트팀 구성	<ul style="list-style-type: none"> · 수요조사를 통해 발굴된 프로젝트별 수혜(참여) 학생 매칭 (대학원생과 기업 실무자로 구성된 프로젝트 팀 구성)
3) 프로젝트 선정	<ul style="list-style-type: none"> · 대학별 구성된 프로젝트팀을 심사하여 우선 지원 프로젝트 선정 및 지원
4) 프로젝트 수행·평가	<ul style="list-style-type: none"> · 팀별 프로젝트 수행 및 성과평가 실시(성과지표 개발·활용)
5) 성과 확산	<ul style="list-style-type: none"> · 성과교류회 등을 통한 프로젝트 성과 발표 · 성과결과를 석·박사 논문에 연계 유도 · 기업과의 스킨십을 통한 고용연계 유도

- (전문 교육과정) 기업에서 요구하는 수준의 실무 기술역량 확보를 위한 수혜학생 중심의 단기 집중교육과정 개발·운영

<교육과정 내용(예시)>

구분	세부내용
목적	<ul style="list-style-type: none"> · 최근 이슈화되는 기술을 파악하여 미래 산업계가 요구하는 연구주제를 선정하여 교육
교육내용	<ul style="list-style-type: none"> · 철강·비철 금속 산업계의 신기술 개발 동향 파악을 위해 재직자 초청 세미나, 특강, 포럼 등 단기 교육

- (우수 강사진 확보) 대내·외 전문 강사진 Pool 구축 및 활용
- (인프라 활용) 연구개발기관(주관·공동) 및 공공기관 등의 친환경 금속분야 既보유 인프라(실험장비, S/W 등) 활용

3 산학협력 체계 구축 및 성과 확산

- (총괄운영위원회) 연구개발기관(주관·공동) 및 외부전문가 등으로 위원회를 구성*하여 교육과정 개발·개선, 성과제고 및 확산 등 사업 추진 전 과정에 대한 자문 및 모니터링 등 성과점검 활동 추진
 - * 10인 내외, 컨소시엄 기업 소속 전문가 포함
- (성과제고 및 확산) 주관연구개발기관은 컨소시엄 차원의 성과 교류회, 만족도 조사, 자체 성과평가 등을 실시
 - (성과교류회, 연 2회) 연구개발기관 우수사례 발굴 및 공유
 - (만족도조사, 연 1회) 컨소시엄 기업 및 학생 대상 만족도 조사를 실시하여 교육과정 개선에 반영
 - (수요조사, 연 1회) 대학원 교육과정 개편 및 프로젝트 수요 발굴을 위해 관련 기업을 대상으로 수요조사 실시 및 사업계획 반영
 - * 수요조사는 계획안(수요조사 기간, 대상, 문항 등 포함) 및 결과보고서(회수율, 주요내용 등 포함)를 문서 형태로 관리
 - (자체성과평가, 연 1회) 외부전문가로 구성된 평가위원회를 통해 연구개발기관 자체 성과평가를 실시하여 사업비 차등 지원
- (고용연계 유도) 채용기업 발굴, 기업-학생 취업 매칭 지원, 수혜 학생 대상 취업 컨설팅 등 취업 지원 프로그램 운영(Ex. 컨소시엄 기업으로의 고용 연계 등)

IV. 근거법령 및 규정

☐ 근거법령 및 규정

- 전문기관, 주관·공동 연구개발기관은 사업 수행 시 관련 법령 및 규정을 준수
 - * 관련법령 및 규정 : 「국가연구개발혁신법·시행령·시행규칙」, 「산업기술혁신촉진법·시행령·시행규칙」, 「산업기술혁신사업 공통 운영요령」, 동 요령의 부속요령 및 하위지침 등

☐ 기술료 징수 및 성과활용

- 동 사업은 인력양성 목적의 사업으로 기술개발에 따른 수익사업이 아님에 따라, 기술료 징수 및 성과 활용 보고 면제
 - * 관련근거 : 국가연구개발혁신법 제18조(기술료의 징수 및 사용), 국가연구개발혁신법 시행령 제40조(기술료 등의 감면), 산업기술혁신사업 공통운영요령 제39조(기술료의 징수, 사용 및 관리), 제40조(사업 종료 후 활용 보고 및 평가)

☐ 동시수행 연구개발 과제 수

- 동 사업은 인력 양성 사업으로 연구책임자 및 연구자의 동시수행 연구개발과제 수 제한(3책 5공)을 적용하지 않으나 참여율은 적용함
 - * 관련근거 : 국가연구개발혁신법 시행령 제64조(연구개발과제 수의 제한) 제2항 제4호

V. 추진일정

- ☐ '23. 1월 중 : 시행계획 공고
- ☐ '23. 2월 중 : 연구개발계획서 접수 (신청기관 → KIAT)
- ☐ '23. 3월 중 : 선정평가 추진 및 평가결과 확정
(산업부, KIAT)
- ☐ '23. 3월 중 : 연구개발계획서 수정보완 (KIAT ↔ 연구개발기관)
- ☐ '23. 4월 ~ : 협약체결 및 연구개발비 지급 등
 - * 상기 일정은 상황에 따라 변동 가능