

관리번호		2024-패키지-금속재료-14		과제유형		<input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 병렬형 <input type="checkbox"/> 일반형	
산업기술분류1		대분류	기계·소재	중분류		금속재료	소분류
산업기술분류2		대분류		중분류			소분류
융합분류		<input type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음					
해당여부		<input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해외연계 <input checked="" type="checkbox"/> 특허연계 <input checked="" type="checkbox"/> 안전과제					
		<input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 보안과제					
과제명	총괄	아연 정광 및 분진으로부터 탄소 저감형 건식 제련 기술개발					
	1세부	아연 정광으로부터 탄소 저감형 건식 제련 활용 1,000톤/년급 유가금속 회수 기술 개발					
	2세부	아연 분진으로부터 탄소 저감형 건식 제련 활용 4N급 산화아연 제조기술 개발					
	3세부	비철금속 공정의 탄소 배출량 산정모델 개발 및 성과제도 설계					
1. 개요 및 필요성							
<p>○ (개요) 아연 정광 및 아연 분진으로부터 CO₂ 배출량을 최소화한 친환경 건식 제련 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아연 정광으로부터 용융환원제련 공법 활용 탄소 저감형 아연, 연 선택적 회수 기술 개발 - 아연 분진으로부터 탄소 저감형 친환경 건식 제련 활용 4N급 산화아연 제조 기술 개발 - 비철금속 분야 탄소 배출량 산정모델 개발 및 성과제도 설계 <p>○ (필요성)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내 비철금속업종의 온실가스 배출량은 8.8백만 톤*(‘19년, 국가온실가스종합 관리시스템, NGMS)으로 국가 전체(702.8백만 톤)의 1.3%(산업계의 2.3%)를 차지하며, 주요 6개社가 전체의 86%, 제련 4개社가 81% 차지함 - 온실가스 배출 전체의 50%가 공정 중 사용되는 전력이며, 제련과정에서 환원제와 열원으로 사용되는 석탄이 41%를 차지함(직접*/간접 비율 50%: 50%). 제련 부문에서는 전력>석탄>석유 순, 가공 부문은 전력>가스 순 - 국내 비철 제련 중 CO₂ 발생량의 대부분을 차지하고 있는 아연금속 생산과정에서 CO₂ 배출은 1차 생산공정과 2차 생산공정으로 구분될 수 있으며, 1차 생산공정은 크게 전열증류법으로 불리는 야금 공정, 용융환원제련 공법을 사용하는 건식 야금공정, 습식 제련 기술이 사용된 전해법 공정에서 CO₂가 발생. 2차 아연 생산 공정에서도 1차 아연 생산공정과 동일하게 사용되는 환원제의 종류 및 아연을 광물로부터 증류시키는 과정에서 CO₂가 발생 - 비철금속 산업 중 아연 제련 시 발생하는 온실가스 배출량은 2019년도 기준 약 6.5 백만 톤으로서 국내 3사에서 75%를 차지하고 있으며, 이 중 50%가 전력 사용에 의한 간접배출이고 41%가 환원제와 열원으로 사용되는 석탄임 - 따라서, 비철 산업에서 의미 있는 탄소중립 효과를 얻기 위해서는 아연 제련 시 환원제로 사용하는 화석연료 기반 제련 기술의 패러다임을 전환해야 하는 과학 기술적 난제가 존재함 <p>○ (기대효과)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아연 정광으로부터 탄소 저감형 친환경 제련 기술 개발을 통해 국내 아연 제련업체 공정 적용 시 직접배출 CO₂ 발생량 80%(373만 톤) 수준까지 줄일 수 있을 것으로 예상 							

2. 연구목표	
<p>○ 최종목표 : 아연 정광 및 분진으로부터 탄소 저감형 건식 제련 기술을 통한 수요 맞춤형 시제품 개발 (TRL : [시작] 3 단계 ~ [종료] 7 단계)</p> <p>- 탄소 저감형 친환경 건식 제련 기술 개발을 통한 국내 아연 가격경쟁력 확보 및 글로벌 탄소 정책 대응</p> <p>○ 역할 및 기능</p> <p>- 세부 과제별 기술개발 목표 달성을 위한 기술 및 시장 동향 분석 지원</p> <p>- 사업화를 위한 적용 전략 및 비즈니스 모델 발굴</p> <p>- 세부과제별 종합관리 및 사업추진 방향 조정</p> <p>- 사업성과(실적) 공유, 관리 및 보고 총괄 등</p>	
3. 지원기간/예산/추진체계	
<p>○ 개발기간 : 54개월 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)</p> <p>- 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내</p> <p>○ 정부연구개발비 : 총 정부연구개발비 181.8억원 이내 (1차년도 : 20.2억원 이내)</p> <p>- 총괄주관연구개발비 : 총 연구개발비 0.9억원 이내 (1차년도 : 0.1억원 이내)</p> <p>○ 주관기관 : 기업</p> <p>○ 기술료 징수여부 : 비징수</p> <p>○ 기타사항 : 안전과제 (1세부, 2세부)</p>	

관리번호	2024-패키지-금속재료-14-01		사업구분	소재부품패키지형		
산업기술분류1	대분류	기계·소재	중분류	금속재료	소분류	금속정제/회수 기술
산업기술분류2	대분류		중분류		소분류	
총괄과제명	아연 정광 및 분진으로부터 탄소 저감형 건식 제련 기술개발					
세부과제명	(1세부) 아연 정광으로부터 탄소 저감형 제련 활용 1,000톤/년급 유가금속 회수 기술 개발					
1. 개요 및 필요성	<p>○ (개요) 아연 제련 공정에서 현재 사용하고 있는 아연 정광을 활용하여 CO₂ 배출량을 최소화한 친환경 건식 제련 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아연 정광으로부터 용융환원제련 공법 활용 탄소 저감형 아연, 연 선택적 회수 기술 개발 - 건식 제련 공정 발생 SO_x 가스 포집 기술 및 고순도 H₂SO₄ 제조기술 개발 - 1,000ton/년급 Pilot Plant 구축 및 상용화 기술개발 <p>○ (필요성)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기존 아연 제련 공법은 배소(Roasting), 용해(Leaching), 정액(Purification), 전해(Electrolysis), Casting(주조) 순으로, 일련의 단계로 구성되며 국내 연간 아연 생산량 100만 톤 기준 약 4,800억 원의 전해 전력 비용이 사용됨. 이는 아연 LME 가격 기준 매출 대 전력비 14.06%로 높은 비율을 차지하고 있으며 원자재 가격 상승으로 전력비용은 계속 상승할 것으로 예측되기 때문에 국내 아연 가격경쟁력 확보를 위해 사용 전력을 저감할 수 있는 공정 개발이 필요함 - 기존의 아연 제련 공정은 석탄의 대량 사용으로 연 100만 톤 아연 생산시 77만 톤의 이산화탄소가 직접 배출되며, 전체 온실가스 배출의 50%가 전해 공정 중 사용되는 전력(간접배출)임. 현재 아연 제련 공정에서 탄소 저감형 제련 기술개발 필요 - 아연정광뿐만 아니라 제강분진과 같은 폐기물에서 탄소 저감형 건식 제련 기술 활용 시 친환경성과 경제성뿐만 아니라 수입의 의존하는 국내 원료시장에 자원 재순환 효과도 기대됨 <p>○ (기대효과)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아연 정광으로부터 탄소 저감형 친환경 제련 기술 개발을 통해 탄소 중립 실현 및 전력 비용 감축으로 세계 아연 가격경쟁력 확보 - 자동차, 건설, 배터리, 의료분야 등의 사용되는 핵심 소재의 공급망 안정화를 통해 주력산업의 경쟁력 강화와 신산업 창출의 기반을 구축 					
2. 연구목표	<p>○ 최종목표 : 아연 정광으로부터 용융환원제련 공법 활용 CO₂배출량을 최소화한 1,000톤/년 규모의 친환경 유가금속 제련 기술 개발 (TRL : [시작] 3 단계 ~ [종료] 6 단계)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아연 정광으로부터 건식 제련 활용 아연, 연 선택적 회수 기술 개발 - CO₂ 배출량을 최소화하기 위한 환원제 개발 - 제련 공정 발생 SO_x 가스 포집 기술 개발 - 1,000톤/년급 Pilot Plant 구축 및 상용화 기술개발 					

○ 개발목표

성능지표			단위	달성 목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	순도	불순물 (Zn, Pb 제외)	%	≤0.01	≤0.01	0.01 (Korea, YP & KZ)
2	회수율	Zn	%	≥96.0	96	96 (Korea, YP & KZ)
		Pb	%	≥99.0	99	99 (Korea, YP & KZ)
3	평균 입도		μm	≤30	30	30 (Korea, YP & KZ)
4	직접 배출 CO ₂ 발생량 (기존 공정 대비)		tCO ₂	≤528,000	≤1,922,500 (Korea, KZ)	≤1,922,500 (Korea, KZ)
5	순도 (황산)		%	≥98.0	98	98 (Korea, YP & KZ)

3. 지원기간/예산/추진체계

- 개발기간 : 54개월 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내
- 정부연구개발비 : 총 정부연구개발비 100.8억 원 이내 (1차년도 : 11.2억 원 이내)
- 주관기관 : 기업
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 안전과제

관리번호	2024-패키지-금속재료-14-02		사업구분	소재부품패키지형		
산업기술분류1	대분류	기계·소재	중분류	금속재료	소분류	금속정제/회수 기술
산업기술분류2	대분류		중분류		소분류	
총괄과제명	아연 정광 및 분진으로부터 탄소 저감형 건식 제련 기술개발					
세부과제명	(2세부) 아연 분진으로부터 탄소 저감형 건식 제련 활용 4N급 산화아연 제조기술 개발					
1. 개요 및 필요성	<p>○ (개요) 아연 제련 공정중 발생하는 아연 분진을 활용하여 건식 불순물 제어 기술 개발 및 분진 회수 기술개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 용융환원제련 조업을 통한 아연 분진으로부터 탄소 저감형 산화아연 건식 휘발 정제 기술개발 - 산화아연 분말의 입도 제어를 통한 시장수요 맞춤 시제품 제조 기술 개발 - 아연 정제 기술에 적합한 내화물의 설계 및 제조 기술 개발 <p>○ (필요성)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내 아연 정광의 수급은 전량 수입에 의존하고 있으며 광산 업체들의 공급량 조절에 따른 가격 변동성이 큼. 안정적인 원재료 공급을 위하여 아연 제련 부산물을 활용한 리사이클링 기술개발이 필요함 - 국내에서는 연간 100만 톤 아연 생산기준으로 40만 톤의 아연 분진이 부산물로 생산되고 있음. 해당 물량은 아연 분진에 대한 건식 정제 기술 부재로 전량 습식 처리 되고 있으며 습식 공정의 폐수, 간접 온실 가스 발생 방지를 위해 아연 분진의 건식 정제 기술 확보 필요 - 40만톤의 아연 분진을 건식 정제 처리 시 기존 습식공정을 통한 아연 생산 대비 61.3만 톤 규모의 폐수 절감 효과가 있음 - 아연 1톤 생산시 1.54톤 온실가스가 배출됨. 이중 습식 공정의 탄소 배출은 전력비 형태(간접 배출)로 전체 온실 가스 배출의 50%이며 가장 많은 비중을 차지함. 아연 분진을 활용한 건식 정련 기술을 적용하면 습식 전해 공정에서 발생하는 간접 온실 가스 배출을 50% 감소시키는 효과가 있음 <p>○ (기대효과)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아연 제련 부산물에서 고순도 산화아연 회수를 통해 아연 원재료를 확보하고 자원 의존성 감소 - 산화아연의 경우 활용 분야의 성장과 직접적인 대체재의 부족으로 인해 수요가 증가할 것으로 예상됨. 건식 정제 기술개발을 통한 습식 처리 비용 절감으로 고순도 산화아연 시장 경쟁력 강화 					

2. 연구목표

○ 최종목표 : 아연 분진을 활용한 아연 정제회수용 건식 휘발 기술 개발

(TRL : [시작] 3 단계 ~ [종료] 6 단계)

- 고순도 산화아연 제조를 위한 불순물 제어 기술 개발
- 건식 휘발 공정을 통한 아연 분진 포집 기술 개발
- 시장 수요 충족을 위한 평균 입도 제어 기술 개발
- 아연 분진으로 부터 4N급 이상 산화 아연 제조 기술 개발
- 반응물의 염기도에 따른 침식 속도 억제를 위한 적합 내화물 제조 기술 개발
- 기계적 물성(열간팽창률, 압축강도) 충족 내화물 제조 기술 개발

○ 개발목표

성능지표		단위	달성목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	회수율 (산화아연)	%	≥ 95.0	-	-
2	평균 입도 (산화아연)	μm	≤ 30	30	30 (Korea, YP & KZ)
3	시제품 순도 (산화아연)	%	≥ 99.95	≥ 99.5%	≥ 99.5% (Korea, 한일화학공업)
4	열간팽창률 (내 화물)	%	≤ 1.6	≤ 1.7	1.7 (포스코케미칼)
5	열간압축강도 (내 화물)	kg/cm ²	≥ 400	≥ 350	≤ 350 (포스코케미칼)

3. 지원기간/예산/추진체계

○ 개발기간 : 54개월 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)

- 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내

○ 정부연구개발비 : 총 정부연구개발비 57.6억 원 이내 (1차년도 : 6.4억 원 이내)

○ 주관기관 : 중소·중견기업

○ 기술료 징수여부 : 징수

○ 기타사항 : 안전과제

관리번호	2024-패키지-금속재료-14-03		사업구분	소재부품패키지형		
산업기술분류1	대분류	에너지·자원	중분류	온실가스관리	소분류	non-CO ₂ 관리기술
산업기술분류2	대분류		중분류		소분류	
총괄과제명	아연 정광 및 분진으로부터 탄소 저감형 건식 제련 기술개발					
세부과제명	(3세부) 비철금속 제련 기업용 탄소 배출량 산정모델 개발 및 성과제도 설계					
1. 개요 및 필요성	<p>○ (개요)</p> <p>탄소 저감형 비철금속 제련 기술의 탄소 배출량 산정모델 개발 및 성과제도 설계</p> <ul style="list-style-type: none"> - 탄소 저감형 비철금속 제련 기술에 특화된 탄소 배출량 산정 방법 개발 - 탄소 정보 DB 구축 및 탄소배출 시뮬레이션 개발 - 탄소 저감형 비철제련 제련 산업 촉진을 위한 제도적 지원방안 도출 <p>○ (필요성)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2050 탄소 중립 목표 달성을 위해 탄소 저감형 비철금속 제련 기술 개발이 대두되고 있으나 비철금속 제련 시 발생하는 탄소 발생량 산정 모델이 전무함 - 제품 탄소 배출량 계산에 CO₂의 직접 및 간접 배출량도 계산되는 만큼 국제 표준에 부합하는 비철금속 제품의 각 공정 및 전 공정의 탄소 배출량 산출모델 기술 개발이 필요함 - 표준화된 탄소 배출량 산정 요건 및 규격을 제시하며 탄소 발생량 DB 시스템 구축이 필요함 - 비철금속 제품 및 비철제품을 원료로 한 제품의 탄소 배출량을 요구하는 글로벌 환경 대응을 위해 정보제공이 가능한 국제표준 탄소 배출량 제시와 관련기업에 탄소 정보 제공이 필요함 - 국내 탄소배출권 할당기업은 689개 업체로(21년 기준) 할당 탄소 배출량보다 초과되는 경우 탄소배출권 거래제를 통해 탄소배출권을 구매 혹은 판매하며 탄소 배출량 산출모델과 DB를 통해 정확한 탄소 배출량을 산정, 탄소 배출권 할당 기업에 제공이 필요함 - 할당 탄소 배출량 초과 기업의 경우 공정개선을 통한 탄소 저감 혹은 탄소배출권 구매 선택에 필요한 정보를 탄소배출 시뮬레이션을 통해 탄소 배출량을 계산하여 해당 기업에 제공이 필요함 <p>○ (기대효과)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 중장기적 환경성 정보 로드맵 구축, 국제 협력사업 기획 및 기타 비철 산업의 저탄소 시스템 구축을 통한 탄소 저감형 제련 촉진 - 탄소 정보 DB 구축 및 알고리즘을 통해 비철제련 및 탄소배출권 할당 기업에게 정확한 탄소 배출량을 제공하여 탄소세 및 탄소배출권 구매비용 등 환경비용 절감을 통해 글로벌 시장 경쟁력 강화 					

2. 연구목표

○ 최종목표 : 탄소 저감형 비철 제련 기술의 탄소 배출량 산정모델 기술개발 및 성과 제도 설계

(TRL : [시작] 5 단계 ~ [종료] 7 단계)

- 국내 산업 특성 및 공정에 특화된 탄소 저감형 비철제련 탄소 배출량 산정 방법론 개발
- 탄소 정보 DB 기준, 각 공정별 탄소 배출량 변동 시뮬레이션 개발 및 현장자료 검증
- 탄소 저감형 비철 제련 제품 생산에 특화된 탄소 배출 산정방법 표준화 및 탄소 저감효과 검·인증 제도 설계
- 탄소 발생량 저감률에 따른 성과제도 설계

○ 개발목표

성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	탄소 배출량 산정 표준 보고서 작성	건	1	에너지관리공단	EU, CBAM
2	탄소배출 시뮬레이션 개발	건	1		
3	탄소배출 산정 모델 개발	건	1		
4	탄소 정보 DB 구축 알고리즘 개발	건	1		
5	탄소 정보 데이터 적합성 자문	건	2		

3. 지원기간/예산/추진체계

○ 개발기간 : 54개월 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)

- 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내

○ 정부연구개발비 : 총 정부연구개발비 22.5억 원 이내 (1차년도 : 2.5억 원 이내)

○ 주관기관 : 제한없음

- CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism, 탄소국경조정제도) 관련 평가 가능기관

○ 기술료 징수여부 : 징수

○ 기타사항 : 해당없음