

'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서 (품목지정)

관리번호	2024-자원개발-저품질염호리튬-품목-1	
연구개발과제유형	원천기술형(),	혁신제품형(○)
		실증형()
연계/해당여부	표준화연계() 경쟁형과제() 공기업협력() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제(○)	
품목명	저품질 염호 맞춤형 친환경 리튬추출 실증화 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 6단계)	
1. 지원필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ (기술성) 리튬의 안정적 확보를 위해 기존 기술로 접근이 어려운 미활용/저품질 염호를 대상으로 친환경·저비용의 리튬추출기술 개발 필요 ○ (경제성) '22년 국내 리튬화합물(탄산리튬, 수산화리튬, 산화리튬 등) 수입액은 약 48억 달러로 전체 리튬 수입의 95%를 중국(64%), 칠레(31%)에 의존하고 있으며 핵심광물 중 가격 변동폭이 가장 큰 원료임 ○ (정책성) 핵심광물 확보전략(2023.2)에 따라 경제안보차원에서 관리가 필요한 광물중 리튬은 우선순위 관리대상임. 글로벌 리튬 수요 급증에 따른 공급망 다변화 및 ESG 경쟁력 강화 시급 	
2. 품목정의	<ul style="list-style-type: none"> ○ (최종목표) 국외 미활용 저품질 염호로부터 고선택성(>80%) 및 고회수율(>90%) 리튬추출 실증화 기술 개발 ○ (연구내용) <ul style="list-style-type: none"> - 리튬선택성 흡착소재 기반 친환경 DLE(Direct Li extraction) 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 국제 공동연구 협의체 구성 및 개발 대상 염호 특성평가 및 선정 · 리튬선택성(>80%) 흡착소재 제조기술 개발 · 흡착제 분말 성형화 및 형상제어 기술 개발 · 저품질 염호 조건에 따른 맞춤형 흡/탈착 기술 및 공정 개발 · 저품질 염호 리튬추출액 함유 불순물 제어기술 개발 · 기존 흡/탈착공정 대비 화학용제(산용액) 사용량 저감기술(<30%) 개발 - 전기식 흡착기술 적용 환경부하 저감형 리튬이온 분리/농축 및 전환기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 리튬추출액 함유 고회수율 리튬성분 분리(>90%)기술 개발 · 리튬추출액 농축(>2,000ppm) 기술 개발 · 리튬이온 분리용 전기식 리튬추출시스템구축 및 공정기술 개발 · 고회수율 불용성 리튬화합물 전환기술(>90%) 및 공정부산물 재순환/재원료화 기술 개발 <p>※ 개발결과물의 융합적 협력 및 보급확산을 위해 “ESG 부합형 양극재 원료용 고순도 탄산리튬 제조 실증화 기술개발” 연구개발과제와의 협의체 운영을 통한 상호 협력·연계 필수</p> <p>※ 연차별 개발목표를 만족하는 결과물을 개발기간 중(3차년도 이전) 연계과제에서 적용·환류하고 최종적으로 탄산리튬 제조용 원료로 활용해야 함</p> <p>※ 본 과제 주관기관이 연구협의체 운영</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (개발위험 극복방안) <ul style="list-style-type: none"> - (기술적 Risk) 저품질 염호 맞춤형 리튬추출 실증화 기술 개발을 위해 요소기술(흡착공정) 실증기술 개발 경험 보유기관 및 국외 공동연구기관 참여 필수 - (사업화 Risk) 국외 저품질 염호 개발 및 사업화를 위해 해외 실증사이트 확보 필수. 수요기업의 과제 참여 및 시제품 평가를 통한 제품 활용성 사전검토 필요 - (환경 Risk) 친환경 기술개발을 통한 유해물질 배출 차단 및 공정 부산물에 대한 재순환/재원료화 기술 확보 또는 환경설비를 구축하여 환경오염 최소화 필수 	

○ (안전관리 사항)

- 본 연구개발과제는 「안전관리형 연구개발과제」로 연구개발계획서 제출 시 ‘연구개발 과제별 안전관리계획’을 제출해야 함 (적정성을 검토하여 부적정 시 지원 제외함)
- 리튬 추출 및 리튬이온 분리/농축 작업에서 수반되는 기계적, 화학적 위험성을 내포하여 안전관리형 과제 지정이 필요함
- 위험물질 취급연구개발과제 여부 : ○

3. 지원기간/추진체계

○ 기간 : 45개월 이내

(1차년도 정부지원연구개발비: 30억원 내외,
총 정부지원연구개발비 : 105억원 내외)

○ 정부납부기술료 : 징수

○ 주관연구개발기관 : 중소·중견기업

○ 기타사항 : 중소·중견기업 (지정폐기물 재활용 인허가 보유기업) 및 수요기업
참여 필수

'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서 (품목지정)

관리번호	2024-자원개발-저품질염호리튬-품목-2	
연구개발과제유형	원천기술형(),	혁신제품형(○) 실증형()
연계/해당여부	표준화연계() 경쟁형과제() 공기업협력() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제(○)	
품목명	ESG 부합형 양극재 원료용 고순도 탄산리튬 제조 실증화 기술개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 6단계)	
1. 지원필요성	<p>○ (기술성) 리튬의 안정적 확보를 위해 저품질 자원, 특히 염수를 대상으로 DLE 기술개발이 활발히 진행 중이나 경제성 및 환경성을 확보한 기술이 부재하며, 최근 ESG 기준이 강화되면서 친환경 리튬화합물 제조기술에 대한 중요성 부각</p> <p>○ (경제성) 국내 탄산리튬 수요는 꾸준히 증가('22년 기준 약 15억 달러 수입)하고 있으며 최근 수산화리튬 제조를 위한 원료물질로 사용량이 증가함. 또한 LFP 전지 시장성장 전망과 더불어 국내수요 변동폭이 높을 것으로 예상됨</p> <p>○ (정책성) 리튬생산·제련과정에서 수자원 고갈 및 각종 환경오염 등을 유발하고 있어 지역사회와 환경단체의 반발에 직면, 이를 해결하기 위한 ESG 부합형 기술 개발 필요. 양극재 원료용 고순도 리튬화합물 제조과정에서 친환경 전환 기술 확보를 통한 이차전지 산업 상·중류 밸류체인 선도기술 개발 필요</p>	
2. 품목정의	<p>○ (최종목표) 친환경 습식전환 공정기반 양극재 원료용 고순도(>99.5%) 탄산리튬 제조 실증화 기술개발</p> <p>○ (연구내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 저품질 염호 리튬추출액 및 불용성 리튬화합물로부터 고순도 탄산리튬 제조기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 리튬추출액/불용성 리튬화합물로부터 고회수율(>90%) 리튬 농축용액 전환기술 개발 · 탄산리튬 원료용 고농도 리튬용액(>30,000ppm)* 제조를 위한 습식반응기술 개발 · 리튬농축액 함유 불순물 고도제어기술 개발 · 양극재 원료용(>99.5%) 탄산리튬 정제기술 및 특성제어(입도, 형상제어) 기술개발 * 기존 가열/농축, 전기투석 및 산침출, 고온배소/침출 공정 등 고비용, 유해물질 배출형 공정들의 대체기술 제시 필수 - 리튬화합물 전환공정 유해물질 배출 억제 및 공정부산물 재순환형** 친환경 습식전환기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 강산/강알칼리 사용량 저감기술이 적용된 ESG 맞춤형 친환경 습식전환기술 확립 · 탄산리튬 제조 부산물 재순환/재원료화 기술 개발 (예, 他공정 배출수 수처리제 등) ** 공정 부산물(배출수/슬러지) 재원료화 기술 및 유해물질 배출 차단기술 제시 필수(관련 환경규제 대응 방안 제시 필수) - 저품질 염호 리튬추출액-리튬화합물 제조 실증화 테스트 베드 구축 <ul style="list-style-type: none"> · 수요기업 연계 최종 탄산리튬 제조(1ton/year) 실증화 시스템 및 공정기술 개발 <p>※ 개발결과물의 융합적 협력 및 보급확산을 위해 “저품질 염호 맞춤형 친환경 리튬추출 실증화 기술 개발” 연구개발과제와의 협의체 운영을 통한 상호 협력·연계 필수</p> <p>※ 연차별 개발목표를 만족하는 결과물을 개발기간 중(3차년도 이전) 연계과제로부터 적용·환류하고 최종적으로 염호 리튬추출액/불용성 리튬화합물을 활용해 탄산리튬을 제조해야 함</p>	

○ (개발위험 극복방안)

- (기술적 Risk) ESG 부합형 친환경 리튬화합물 제조기술 확립을 위해서는 공정부산물의 재원료화 처리방안 제시 필수. 기술적 위험도를 극복하기 위해 유해물질 재순환/업사이클링 기술 보유기관 참여 필수
- (사업화 Risk) 연구개발 결과물의 사업화를 위해 국내 양극재 원료 제조사 과제 참여 및 시제품 평가를 통한 제품 활용성 사전검토 필수
- (환경 Risk) 리튬화합물 제조과정에서 발생하는 폐수/폐슬러지의 친환경적 처리방안 및 친환경 기술개발을 통한 유해물질 배출 차단 및 공정 부산물에 대한 재순환/재원료화 기술 확보 또는 환경설비를 구축하여 환경오염 최소화 필수

○ (안전관리 사항)

- 본 연구개발과제는 「안전관리형 연구개발과제」로 연구개발계획서 제출 시 ‘연구개발 과제별 안전관리계획’을 제출해야 함 (적정성을 검토하여 부적정 시 지원 제외함)
- 탄산리튬 제조 작업에서 수반되는 전기적, 화학적 위험성을 내포하여 안전관리형 과제 지정이 필요함
- 위험물질 취급연구개발과제 여부 : ○

3. 지원기간/추진체계

- 기간 : 45개월 이내 ○ 정부납부기술료 : 징수
(1차년도 정부지원연구개발비: 14억원 내외,
총 정부지원연구개발비: 75억원 내외)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 기타사항 : 중소·중견기업 (지정폐기물 재활용 인허가 보유기업) 및 수요기업 참여 필수