

[RFP-84] 전고체 리튬이차전지용 고체전해질 소재 및 시트화 기술

과제명		전고체 리튬이차전지용 고체전해질 소재 및 시트화 기술		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능		소재	부품	장비
		V	V	
기술분류		대 분 류	중 분 류	소 분 류
	산업기술분류 (별표 1)	전기전자	전지	전지재료
	소부장산업분류코드 (별표 2)	28202(축전지)	소재/부품/장비명	고체전해질 소재 및 이온전도 분리막
	해외의존도 (전체)	87.7%	제 1 수입국	중국
			제1수입국 의존도	77.3%
HSK 코드(10자리)		3921192010	HSK 품목명	격리막(이차전지 제조용)
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V	
개요		◦ 전고체 리튬이차전지용 고이온전도 황화물 고체전해질 소재 및 시트화 기술		
필요성		◦ 리튬이차전지는 에너지밀도와 출력밀도 측면에서 기존 이차전지들에 비해 월등히 우수한 특성을 가지고 있어, IT 기기 및 전동공구용 소형 전지에서부터 EV, ESS용과 같은 중대형 전지에 이르기까지 리튬이차전지의 적용이 급속히 확대되고 있음. ◦ 리튬이차전지에 적용되는 분리막은 폴리올레핀 등의 고분자 소재로 제조되며, 이차전지 산업의 확대와 함께 수요가 크게 증가하여 아사히카세이, 도레이도넨 등 외산 분리막에 대한 의존도가 높아지고 있음. ◦ 한편, 리튬이차전지의 에너지밀도 증가에 따라 고분자 분리막 및 유기 액체전해액에 기인하는 발화 및 폭발 사고가 산업적 현안이 되고 있어, 분리막과 액체전해액의 기능을 동시에 수행하는 고안전성 고체전해질 기술의 개발이 시급하나, 이 또한 이데미츠, 미쓰이, 도요타자동차 등 외국 기업 중심의 선도적 개발이 이루어지고 있어, 소재에서부터 EV 모듈에 이르기까지 기술 종속이 예상되므로, 고체전해질 소재의 조기 국산화 및 글로벌 경쟁력 확보를 위한 상용화 기술 지원이 필요함.		
목표	개발목표	◦ 전고체 리튬이차전지용 고이온전도 황화물 고체전해질 소재 및 시트화 기술 개발 - 고이온전도 황화물 고체전해질 소재 기술 개발 (이온전도도 $\geq 2 \text{ mS/cm}$) - 저온 결정화 기법을 적용한 고체전해질 시트화 기술 개발 (결정화온도 $\leq 200^{\circ}\text{C}$)		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준		목표수준
		4		8

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 고이온전도 황화물 고체전해질 소재 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 저온 결정화가 가능한 고이온전도 고체전해질 조성 최적화 개발 - 극판용 및 분리막 시트용 입도제어기술 개발 - 대기안정성 향상을 위한 도핑 기술 개발 - 이온전도도 및 대기안정성 평가 및 신뢰성 향상 기술 개발 - 고체전해질 함량에 따른 극판 특성 평가 ◦ (2차년) 고이온전도 황화물 고체전해질 시트화 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 시트화를 위한 슬러리 제조기술 개발 - 고체전해질 입도, 용매 종류 및 바인더 함량 최적화 기술 개발 - 고체전해질 시트의 이온전도도 향상 기술 개발 - 극판 및 시트 스택에 따른 셀 에너지밀도 및 안전성 평가 - kg batch 양산기술 개발 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 고체전해질 결정화 온도 $\leq 200^{\circ}\text{C}$ ◦ 고체전해질 이온전도도 $\geq 2 \text{ mS/cm}$ ◦ 대기안정화 고체전해질 이온전도도 $\geq 1.5 \text{ mS/cm}$ ◦ 대기안정성(이온전도도 유지율, 8 시간) $\geq 80\%$ ◦ 고체전해질 시트 이온전도도 $\geq 1 \text{ mS/cm}$
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 고이온전도 황화물계 고체전해질 분말 및 시트(분리막) <ul style="list-style-type: none"> - 고에너지밀도, 고안전성 전고체 리튬이차전지 상용화에 활용 - 전기자동차용 이차전지 에너지밀도 향상 및 급속충전 구현에 적용 - 안전성이 확보된 리튬이차전지 기반 ESS 보급을 통한 신재생에너지 산업 육성에 이바지
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 차별화된 고체전해질 소재 및 시트화 기술 개발을 통한 이데미츠, 미쓰이, 도요타 자동차 등 일본 기업이 선도하고 있는 고체전해질 분야 독자 IP 회피와 이를 활용한 전고체전지 분야 선도기술 확보 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 과제 종료 후 batch당 1 kg의 생산이 가능한 양산화 기술 개발을 추진하여 고체 전해질 소재 및 전고체전지 해외의존도 감소 및 시장선점 - 전고체 리튬이차전지의 핵심소재 조기 국산화를 통한 국내 전고체전지 산업 생태계 조성 및 이를 통한 차세대 EV, ESS용 글로벌 이차전지 시장 주도