전고체 전지용 황화물 고체전해질 공침 제조기술

<table>
<tr><td colspan="2">과제명</td><td colspan="3">전고체 전지용 황화물 고체전해질 공침 제조기술</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">구분
(해당부분 V 체크)
*중복 체크 가능</td><td>소재</td><td>부품</td><td>장비</td></tr>
<tr><td>V</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">기술분류</td><td>대 분 류</td><td>중 분 류</td><td>소 분 류</td></tr>
<tr><td rowspan="5"></td><td>산업기술분류
(별표 1)</td><td>전기전자</td><td>전지</td><td>전지재료</td></tr>
<tr><td>소부장산업분류코드
(별표 2)</td><td>28202(축전지)</td><td>소재/부품/장비명</td><td>고체전해질 소재 및
이온전도 분리막</td></tr>
<tr><td>해외의존도
(전체)</td><td>75.7%</td><td>제 1 수입국
제1수입국 의존도</td><td>중국
99.9%</td></tr>
<tr><td>HSK 코드(10자리)</td><td>3921192010</td><td>HSK 품목명</td><td>격리막(이차전지 제조용)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">개발 목적
(해당부분 V체크)</td><td>국산화</td><td>글로벌 경쟁력 확보</td><td>글로벌 선도</td></tr>
<tr><td>V</td><td>V</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">개요</td><td colspan="3">◦ 전고체 전지용 황화물 고체전해질 공침 제조기술 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">필요성</td><td colspan="3">◦ 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 중국산 분리막을 비롯한 아사히카세이, 도레이도넨 등 일본산 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.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">목표</td><td>개발목표</td><td colspan="3">◦ 전고체 리튬이차전지용 고이온전도 황화물 고체전해질 공침 제조기술 개발
- 공침법을 이용한 고체전해질 전구체 스케일업 제조 (생산량 ≥ 2.0 kg/batch)
- 고이온전도 고체전해질 분말 제조기술 개발 (이온전도도 ≥ 10^{-2} S/cm)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">기술성숙도
(TRL)</td><td colspan="2">현재수준</td><td>목표수준</td></tr>
<tr><td colspan="2">4</td><td>8</td></tr>
</table>

기술개발내용 (Spec. 포함)	○ **연차별 주요 개발 내용** ◦ (1차년) 황화물 고체전해질 소재 공침 제조공정 최적화 개발 - 아지로다이트형 고이온전도 고체전해질 공침 공정 개발 - 극판용 및 분리막용 입도 제어기술 개발 - 이온전도도 및 대기안정성 평가 및 신뢰성 향상 기술 개발 - 고체전해질 조성/입도/형상에 따른 극판/분리막 특성 평가 ◦ (2차년) 고이온전도 황화물 고체전해질 스케일업 제조 공정 개발 - 스케일업을 위한 공침 제조 인프라 구축 - 스케일업에 따른 이온전도도, 전자전도도, 입도 특성 분석 - 스케일업 제조공정 최적화 및 고이온전도 조성 개발 - 스케일업 조성/입도/형상에 따른 극판/분리막 특성 평가 - 스케일업 반응 용액 재사용 공정 개발 ○ **주요 성능 목표** ◦ 고체전해질 생산량 2.0 kg/batch 이상 ◦ 고체전해질 이온전도도 ≥ 10^{-2} - 10^{-3} S/cm ◦ 고체전해질 분리막 이온전도도 ≥ 1 mS/cm ◦ 고체전해질 평균 입도 100 ㎚ - 10 ㎛
최종 성과물	◦ 고이온전도 황화물계 고체전해질 분말 - 고에너지밀도, 고안전성 전고체 리튬이차전지 상용화에 활용 - 전기자동차용 이차전지 에너지밀도 향상 및 급속충전 구현에 적용 - 화재 없는 ESS 보급을 통한 신재생에너지 산업 육성에 이바지
기대효과	◦ 기술적 기대효과 - 차별화된 고체전해질 소재 및 시트화 기술 개발을 통한 이데미츠, 미쓰이, 도요타자동차 등 일본 기업이 선도하고 있는 고체전해질 분야 독자 IP 회피와 이를 활용한 전고체전지 분야 선도기술 확보 ◦ 경제적 기대효과 - 과제 종료 후 batch당 1 kg의 생산이 가능한 양산화 기술 개발을 추진하여 고체전해질 소재 및 전고체전지 미래시장의 수입 의존도 해소 - 전고체 리튬이차전지의 핵심소재 조기 국산화를 통한 국내 전고체전지 산업 생태계 조성 및 이를 통한 차세대 EV, ESS용 이차전지 시장 선점에 이바지