

**[RFP-2] 다중 채널의 영상을 동시에 구현하는 보급형 Light Field Compact SEM 상용화  
(비접촉식 샘플 높이 측정 시스템)**

<b>과제명</b>		다중 채널의 영상을 동시에 구현하는 보급형 Light Field Compact SEM 상용화 (비접촉식 샘플 높이 측정 시스템)		
<b>구분</b> (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능		<b>소재</b>	<b>부품</b>	<b>장비</b>
				<b>V</b>
<b>기술분류</b>		<b>대 분 류</b>	<b>중 분 류</b>	<b>소 분 류</b>
	<b>산업기술분류</b> (별표 1)	전기전자	반도체장비	측정/검사장비 200209
	<b>소부장산업분류코드</b> (별표 2)	272	<b>소재/부품/장비명</b>	주사전자현미경
	<b>해외의존도</b> (전체)	82.4%	<b>제 1 수입국</b> <b>제1수입국 의존도</b>	일본 31.4%    일본
	<b>HSK 코드(10자리)</b>	9012 10 1090	<b>HSK 품목명</b>	광학현미경외 현미경
<b>개발 목적</b> (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
			V	
<b>개요</b>		고분해능의 전자현미경에서 다중 검출기를 통해 In-situ 다중 채널 영상을 동시에 디스플레이 하면서 3차원 형상이 복원된 시료의 공간영상의 물리적 깊이 측정이 가능한 주사전자현미경을 제품화하고자 함. 해당 기술은 단순 스테레오 영상의 깊이 측정뿐만 아니라 시료의 3차원 형상을 복원하는 기술로써, 핵심 기술이전과 동시에 제품화 개발을 공동으로 추진하여 제품 완성도를 높이고 글로벌 경쟁력을 재고하기 위함이다. 또한 해당제품은 우선적으로 고휘도의 LaB6 SEM에 적용함으로써 다양한 분야에서의 시장 수요를 반영한 고부가가치 SEM 장비의 보급화를 추진하고자 한다		
<b>필요성</b>		<p>① 전자현미경은 nm-scale의 분해능으로 시료표면을 대상으로 2차원적인 영상 관찰 및 측정 분석하는 장비이며, 반도체, 디스플레이, 바이오, 나노부품/소재를 비롯한 전방위적인 산업에서 사용되고 있다. 따라서 2차원적인 측정 한계에서 벗어나 3차원적인 입체영상 제공 및 nm-scale의 깊이 측정에 대한 다양한 분야에서의 시장 수요는 증가하고 있으나, 기능 구현을 위하여 1500~2000만원 이상의 별도의 추가비용 부담으로 인하여 투자가 현실적으로 이루어지지 못하고 있는 상황이다.</p> <p>② 산업구조의 Packing Density 증가로 인하여 저가의 텅스텐 SEM으로는 고배율 영상 분석에 한계를 드러내고 있는 상황에서, 국내외 시장에서 요구되고 있는 진일보된 고부가가치의 LaB6 SEM과 입체 영상 및 깊이 측정 기능의 제품화는 제품 경쟁력과 가격 경쟁력을 갖춘 제품 보급화를 가능하게 해 줄 것이며, 그 결과 국내 중소기업 및 연구기관의 기술 경쟁력 확보에 크게 기여할 수 있다.</p> <p>③ 핵심 알고리즘의 단순 기술이전만으로는 중소기업들이 지닌 현실적인 한계로 인하여 제품화 구현에 어려울 뿐만 아니라 실질적으로 경쟁력 있는 제품화를 위해서는 공동 개발을 통해 기술의 완성도를 높이는 과정이 절대적으로 필요하다.</p>		
<b>목표</b>	<b>개발목표</b>	<p>◦ <b>정성적 기술개발 목표 설정</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LaB6 Source가 탑재된 보급형 Compact SEM 제품화</li> <li>- 양방향의 ET-SE검출기, ET-BSE검출기, 투과영상(Transmitted SEM)장착 상용화</li> <li>- 광학계(EndoScop)와 전자현미경(SEM)간의 관찰 위치 Correlation 분석 기술</li> <li>- 영상처리 및 3차원 형상 복원 및 계측 등에 관한 차별화 기술이전</li> </ul> <p>◦ <b>정량적 기술개발 목표 설정</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2채널 이상 다중 실시간 영상 동시 구현을 위한 구동제어부 개발/제작</li> <li>- 입체 또는 3차원 형상복원을 통한 100nm 이하의 깊이 측정 구현 기술</li> <li>- Multi-Window Display 구현 : ≥ 4 Window</li> </ul>		
	<b>기술성숙도 (TRL)</b>	<b>현재수준</b>	<b>목표수준</b>	
		4	9	

<p><b>기술개발내용 (Spec. 포함)</b></p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (1차년) 2CH Display를 위한 Image Graber &amp; Generator &amp; Multi Window <ul style="list-style-type: none"> <li>- Light Field 공간 영상 획득을 위한 S/W 알고리즘 설계 및 개발</li> <li>- 3차원 복원 영상 S/W 설계 및 개발</li> <li>- 2CH 영상 Display를 위한 Image Graber &amp; Generator 드라이버 설계 및 제작</li> <li>- 개발 Module Test를 위한 Test Bed SEM 제작</li> <li>- UHV Vacuum System 설계 및 구축(GUN &amp; Chamber Plumber 등)</li> <li>- Double ET-Detector 장착(Retrace Module 설계 제작 포함)</li> <li>- Multi-Window 탑재를 위한 Ux/UI Up-grade</li> </ul> </li> <li>◦ (2차년) Light Field Imaging이 적용된 Compact LaB6 SEM 제품화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Light Field 기반의 3차원 형상 복원 및 깊이측정 및 보정 알고리즘 설계 및 개발</li> <li>- 실측 기반 입체 및 3차원 형상복원 프로그램 시연 및 제품화</li> <li>- 보급형 Compact LaB6 SEM 제품화 제작(신규 Main Console Rack 등 제작)</li> <li>- Stage 구동 제어부 F/W Up-grade 및 신규 제어부 탑재 Test</li> <li>- Endoscope 장착 및 SEM과의 위치 Correlation을 위한 Stage 구동 제어부 개발</li> <li>- Function 탑재별 Ux/UI 개발 제작(제품화 및 S/W 운영 Debugging)</li> </ul> </li> </ul> <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ In-Situ Mulri SE(Secondary Electron) Image Display Grabber Board 개발( ≥ 2Ch)</li> <li>◦ Light Field 공간 영상 구현 S/W 개발 제작(360° Surround Imaging View 처리)</li> <li>◦ 입체 영상 깊이 측정 ≤ 100 nm</li> <li>◦ Multi-Window Image Display(≥ 4 windows)</li> <li>◦ 보급형의 UHV LaB6 Source가 탑재된 Compact SEM 제품화</li> <li>◦ Optic과 전자빔 간의 Loading 위치 Correlation</li> <li>◦ 2차전자 및 후방산란전자 검출 방식(다중 검출기 : ≥ 2 ea)</li> <li>◦ 진공내 5축 구동 Stage 장착</li> </ul>
<p><b>최종 성과물</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 경제적인 가격대의 고부가가치형 Compact LaB6 SEM 제품화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3D구현의 입체 Light Field SEM 영상 제공 및 깊이 측정 프로그램 탑재</li> <li>- In-situ 2CH Image Display 기능 탑재</li> </ul> </li> <li>② 반도체, 디스플레이의 메가 트렌드 산업 이외에도 나노 부품/소재, 섬유/필터, 세라믹, 금속재료, Bio 및 전방위 산업분야에 적용 가능.</li> </ul>
<p><b>기대효과</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저가 제품의 텅스텐 SEM으로 일관화된 국산 제품에서 탈피하여 현실적인 가격대의 스테레오 입체 및 3차원 형상복원 및 깊이측정을 구현하는 고부가가치형 LaB6 SEM 제품 보급화</li> <li>- 전 모델로의 탑재를 통한 국산 전자현미경 제품의 경쟁력 제고</li> <li>- 기존의 3D 복원 영상과는 차별화된 Light Field Surround Image View 공급</li> </ul> </li> <li>◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고부가가치형 LaB6 SEM의 경제적인 가격대의 제품화 공급을 통한 시장 저변화와 국내 시장 점유율 선점 (해외 SEM : 1.5억원/1set --&gt; 국산화 제품 : &lt;1억원)</li> <li>- 치열한 저가 SEM 경쟁으로부터 탈피하여 고부가가치 제품으로의 매출 신장 기대 (제품화 대비 차기년도 부터 매년 기존 대비 25% 매출 신장 기대)</li> <li>- 시장에서 텅스텐 SEM의 한계(고휘도/고배율)에 대한 대체 방안 기술 공급</li> </ul> </li> </ul>