

□ 1단계 R&D 공동기획 과제제안서(RFP) 목록

연번	운영기관	전략분야	과제명
1	한국과학 기술원	기계금속	용액공정 그래핀 활용 고기능성 마그네슘 나노복합재 개발
2		기계금속	금속 DED 3D 프린팅 실시간 모니터링 및 공정제어 기술 개발 및 상용화
3		기초화학	거미실크 단백질을 이용한 향상된 기능을 가지는 생분해성 바이오신소재 개발
4		기초화학	혈압 모니터링용 웨어러블 초민감 유연 압력 센서 개발
5		기초화학	서브마이크론 섬유 기반 고기능성, 고효율 항바이러스 필터 개발
6		디스플레이	맞춤형 대량 생산 시스템 적용을 통한 고품질 양자점 양산화 기술 개발
7		디스플레이	Free-Form 디스플레이용 연신 유/무기 하이브리드 보호막 소재
8		디스플레이	유/무기 복합 hybrid 봉지 소재 개발
9		디스플레이	유연 OLED 디스플레이 용 롤러블 및 폴더블 배리어 필름 개발
10		디스플레이	Si기반 제조 군집제어 물류 자동화 로봇
11		바이오	호흡기반 신개념 치료를 위한 카이로마그네틱 소재개발
12		반도체	금속-무기물 하이브리드 재료 기반 EUV 포토 레지스트 개발
13		반도체	μ LED 전사 및 반도체 인터포저용 Laser-induced etching 장비 개발
14		반도체	3nm급 반도체 CMP 공정용 코어일체형 PVA Brush 개발
15		반도체	헤테로지니어스 반도체 고단차 패키징의 고속 대면적 3D 검사기술 개발
16		반도체	차세대 반도체 소자를 위한 Laser annealing 장비 기술 개발
17		반도체	시냅스 및 뉴런의 모사를 위한 휘발성/비휘발성 메모리 소재 개발
18		에너지	그린수소생산을 위한 막-전극접합체 개발
19		에너지	3D 계층형 구조를 가지는 다기능성 직접증착 촉매 기반 수전해 전극 개발
20		에너지	비개질 및 도시가스 직접 사용 가능한 건물용 세라믹 연료전지 개발

연번	운영기관	전략분야	과제명
21	한국과학 기술원	자동차	머신러닝적용 재료모델링 및 설계최적화기술을 이용한 전기자동차용 플라스틱 테일게이트 개발
22		전기전자	리튬이차전지용 금속 산화물 나노입자 대량생산 기술개발
23		전기전자	전기자동차 배터리를 알루미늄 파우치 초고속 성형기술
24		전기전자	비침습 자가진단용 핸드헬드 IOT 분광기 시제품 개발
25		전기전자	플라스모닉스 기반 고해상도 온-칩 UV-VIS-NIR 분광 센서
26		전기전자	GPS 음영구역에 특화된 실내외 연속 위치인식 HW 모듈 개발
27		전기전자	초격자 기반 중적외선 검출 소재 및 이미지센서 기술 개발
28		전기전자	초박형 유연 전파 메타소재 공정장비 개발
29		전기전자	고용량 양극과 균질 계면을 가진 전고체전지 전해질 소재
30		환경	초미세 나노패티닝 기반 고효율저비용 자동차 배기가스 전환 촉매 소재 개발
31	한국전자기 술연구원	기계금속	구리-그래핀 입자를 활용한 전장.전자부품 접착용 전도성 방열 잉크 소재 개발
32		기계금속	반도체 fine pitch 설계 극복을 위한 80 um 이하급 core를 갖는 CCSB(Cu Cored Solder Ball) 개발
33		기초화학	무기물 표면개질 및 실리콘 합성기반의 전기자동차용 방열 접착소재개발
34		디스플레이	DPSS 레이저를 이용한 μ LED Air Transfer 장비 개발
35		반도체	PCB 기판 상 Cu 표면 산화방지를 위한 Al_2O_3 박막 증착용 대면적 배치 ALD 장비 개발
36		반도체	Fan-out 패키징용 대면적 레이저 고속 솔더볼 마운트 장비 개발
37		반도체	전기자동차 급속 충전을 위한 6.6kW급 온보드 차저용 고효율 전력변환모듈 개발
38		반도체	초고집적 반도체 패키징 TSV 공정용 Cu CMP 슬러리 소재국산화
39		반도체	데이터센터용 고풍열 고효율 고에너지밀도 파워모듈 개발
40		자동차	DC모터 기반 SBW 액츄에이터 국산화 및 상용화 기술개발

연번	운영기관	전략분야	과제명
41	한국전자기술연구원	자동차	전기자동차(EV) 구동 모터 및 배터리 냉각 시스템을 위한 BLDC모터 적용의 워터펌프 시스템 국산화 개발
42		자동차	고감도 Micro Fluxgate 기반 xEV 차량용 고정밀 800A급 대전류 센서 모듈 기술 개발
43		자동차	xEV EVCC(Electric Vehicle Communication Controller) 경량화 케이스용 전자파차폐 난연 복합소재 개발
44		자동차	국제기준(UNECE/WP29)에 부합하는 글로벌표준V2X통신기반e-Call(EmergencyCall)플랫폼개발
45		자동차	자율주행 배달을 위한 운전 모터시스템 개발
46		자동차	EV 배터리 정비를 위한 모듈 밸런서 및 계통연계형 충방전 장비 개발
47		전기전자	고에너지밀도 리튬이온전지의 고온 안정성 및 수명 향상을 위한 다기능성 전해질 첨가제 개발
48		전기전자	고방열용 Clad 소재 및 저손실 다층 MTCC (Medium Temperature Cofired Ceramic) 공정 개발을 통한 고출력 RF GaN 패키징 기술
49		전기전자	High end PCB용 고밀착 무전해 화학동도금 약품 개발
50		전기전자	밀리미터파 대역 저손실 고신뢰성 전송선로 개발
51		전기전자	6G 대응이 가능한 복수 유닛(twin)을 가지는 2 x 34 파장 선택 스위치 모듈 개발
52		전기전자	LTCC기반 AIP(Antenna In Package),CIP(Converter in Package)를 이용한 5G용 mm파 FEM개발
53		전기전자	친환경 전력반도체 모듈용 고신뢰성 방열 세라믹 패키지 기판 개발
54		전기전자	초고속 저지연을 위한 28GHz 대역용 저온 동시 소결형 세라믹 소재 개발
55		전기전자	초고속 범용 광-송수신기 칩셋 및 이를 이용한 상용화 광-전 모듈 개발
56		전기전자	전도성 고분자를 적용한 5G 및 차세대 통신장비용 고체콘덴서 제조 공정기술 및 자동함침-조립장비 개발
57		전기전자	성형성과 실링강도가 우수하고 자동 가스 배출 기능이 있는 리튬이온 이차전지용 파우치 필름 개발
58		전기전자	직류배전계통용 고신뢰성 잔류 전류 회로 차단기(RCCB) B type 개발
59		전기전자	멀티글라스 압축 방법을 이용한 다차원 센싱 카메라 모듈 개발
60		환경	Dual Wavelength type 비분산적외선(NDIR) CO2 sensor module 국산화 및 IoT 기술이 탑재된 TOC 분석장비 개발

[01-KAIST] 소재부품장비전략협력기술개발사업 과제제안서(RFP)

과제명		용액공정 그래핀 활용 고기능성 마그네슘 나노복합재 개발								
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품		장비						
	V									
기술분류		대 분류	중 분류	소 분류						
산업기술분류 (별표 1)	소부장업종분류코드 (별표 2)	기계소재	금속재료	복합재료						
	2591	소재/부품/장비명		마그네슘 그래핀 복합재						
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도						
개발기간		총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원						
핵심키워드		한글		영문						
		용액공정 그래핀, 그래핀 도핑, 합금원소 하이브리드, 마그네슘 나노복합재		Solution-processed graphene, Graphene doping, Metal hybridization, Magnesium-based nanocomposite						
개요		<ul style="list-style-type: none"> 용액공정 그래핀의 이종원소 도핑, 금속 하이브리드화 양산기술 개발 및 계면 결합력이 향상된 고기능성 그래핀 분산강화 마그네슘 나노복합재 개발 벨류체인 <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <thead> <tr> <th>후방산업</th> <th>마그네슘 산업</th> <th>전방산업</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>용액공정 기반 금속 하이브리드 그래핀</td> <td>초경량 수송, 전자기기부품 생체흡수성 임플란트</td> <td>초경량, 고기능성 내마모 고비강도 금속복합소재</td> </tr> </tbody> </table>			후방산업	마그네슘 산업	전방산업	용액공정 기반 금속 하이브리드 그래핀	초경량 수송, 전자기기부품 생체흡수성 임플란트	초경량, 고기능성 내마모 고비강도 금속복합소재
후방산업	마그네슘 산업	전방산업								
용액공정 기반 금속 하이브리드 그래핀	초경량 수송, 전자기기부품 생체흡수성 임플란트	초경량, 고기능성 내마모 고비강도 금속복합소재								
필요성		<ul style="list-style-type: none"> 그래핀이 갖는 130 GPa의 초고강도, 0.5~1 TPa 의 탄성계수를 활용하여, 비중 1.74 g/cm³의 마그네슘 합금의 기계적 특성을 향상시키면, 초경량 고비강도 특성으로 수송기기 경량화에 활용성 확대가 기대됨 현재까지 그래핀과 마그네슘 합금의 복합화 공정은 액상 혼합 또는 기계적 밀링을 이용한 단순 혼합 기술을 활용하고 있어 성능 향상에 제약이 있어, 그래핀/마그네슘 계면결합력과 분산성 향상을 위한 복합화 기술개발이 필요함 국내 실정: 원소재 합금의 경우 가격경쟁력 부족으로 중국 전량 수입, 의료용 부품의 경우 임상 데이터 부족으로 일부 부품을 제외하고 전량 미국, 독일 등 해외 수입 실정으로 시장경쟁력을 갖춘 고부가가치 마그네슘 나노복합재 개발이 필요함 미국의 CAFE, 유럽의 EURO6 연비규정의 강화로 인한 수송기기의 경량화요구에 따라 마그네슘 합금 산업시장은 2017년 11.6억 달러에서 2023년 23.7억 달러로 연평균 12.7% 성장률을 가지며 지속 성장할 전망이며, 초경량 고비강도 마그네슘 합금의 개발을 통해 고기능성 마그네슘 합금의 해외시장 선점이 필수적임 								
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 초경량 고비강도 고기능성 그래핀 마그네슘 나노복합재 개발 <ul style="list-style-type: none"> 분산성 및 계면 결합력 향상을 위한 그래핀 도핑, 금속 하이브리드화 scale-up 기술 개발 도핑 그래핀 및 나노클러스터 하이브리드 그래핀을 이용한 그래핀/마그네슘 계면 결합력 향상 복합화 및 치밀화 기술개발 그래핀 분산강화 마그네슘 합금의 강도, 내열, 내마모 특성 개선 및 부식 특성 데이터 확보 								

기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	3	6

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발내용</p> <p>1. 그래핀/마그네슘 복합화 기술개발 (1차년도)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 그래핀 마그네슘 혼합 및 고도 복합화 공정설계 및 개발 2) 그래핀 마그네슘 복합 원소재 기본 물성 및 분산성 평가 3) 계면 결합력 평가를 위한 그래핀/마그네슘 계면 상분석 4) 분산성/결합력 향상을 위한 이종원소 도핑그래핀 scale-up 기술 개발 <p>2. 그래핀/마그네슘 고밀도 첨단 성형기술 개발 (2차년도)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 이종원소 도핑 그래핀, 마그네슘 금속 복합 특성 최적화 2) 나노 금속 나노클러스터 형성을 통한 계면 결합력 복합 특성 최적화 3) 그래핀 마그네슘 복합재 고밀도 성형기술 개발 4) 그래핀 기능화 방법에 따른 분산성/결합력 평가를 위한 원자단위 계면 상분석 및 복합재 미세조직 평가 <p>3. 그래핀/마그네슘 복합 성능 고도화 기술개발 (3차년도)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 마그네슘 그래핀 복합 성능 고도화 기술개발 <ol style="list-style-type: none"> ① 마그네슘 그래핀 복합재 고온 강도, 내마모 특성 최적화 (200도 이상) ② 마그네슘 그래핀 복합재 내부식 특성 데이터 확립 2) 마그네슘 그래핀 복합소재 규격화/사업화 <ol style="list-style-type: none"> ① 특성 개질 그래핀 첨가량 최적화 및 산업적 활용을 위한 부품 성형 기술 확립 ② 개발 시제품 특성 기준, Business Model 작업 <p>○ 주요 성능목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 도핑그래핀 및 금속 하이브리드 그래핀 scale-up 제조 기술 확립: N, S 5%, 그래핀 4층 이내, 생산속도 100 g/hr 이상, 균일도 10% 이내 (BET, SEM/EDS, Tab density), QC 매뉴얼 확보 및 시제품 규격화 (2종 이상) ◦ 원자단위 상분석 및 계면 결합력 평가: 도핑그래핀 2종, 금속 하이브리드 그래핀 2종 이상 ◦ 마그네슘 기지 내 그래핀 복합화 정량적 범위: 0.1 - 1.0 wt% ◦ 마그네슘 그래핀 복합재 항복 강도 목표: 130 - 260 MPa
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 분산성/결합력 개선 고유기술 적용 그래핀/마그네슘 나노복합재 원료소재 개발 ◦ 그래핀/마그네슘 나노복합재 고분산 치밀화 성형기술 개발 및 지적재산권 확보 ◦ 수송 및 전자기기용 초경량 고비강도 마그네슘 그래핀 나노복합재 제작 ◦ 기술개발 유망 분야에 대한 기업 기술이전 추진
<p>기대효과</p>	<p>○ 기술적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 산업체의 수요 및 제조 역량과 대학의 기초기술, 인적자원을 기반으로 하는 산학공동연구를 통해 그래핀/마그네슘 복합화 원천기술 확보 ◦ 용액공정 그래핀 도핑, 하이브리드화, 분산, 성형기술 확보로 차세대 경량화 소재인 마그네슘 합금 소재의 수송, 항공분야, 군수분야, IT 기기 활용성 증대 ◦ 생체흡수성 임플란트용 기능성 마그네슘 합금 복합소재 기초기술 확보 <p>○ 경제적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 분산/계면결합 문제가 해결된 국내 고유의 초경량 소재로 세계시장 진출 ◦ 초경량 마그네슘 복합재의 고부가가치화로 가격 경쟁력 확보 ◦ 수송기기 초경량화 소재부품으로 자동차 등 수출 시장에서 경쟁력 유지

[02-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	금속 DED 3D 프린팅 실시간 모니터링 및 공정제어 기술 개발 및 상용화		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	기계소재	정밀생산기계	기타 정밀생산기계 관련기술
소부장업종분류코드 (별표 2)	292	소재/부품/장비명	금속 DED 3D 프린팅 실시간 모니터링 및 공정제어 모듈
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글		영문
	금속 DED 3D 프린팅, 열화상, 펄스레이저, 실시간 공정제어, 온라인 비파괴검사, 통합 모니터링 시스템		Metal DED 3D printing, thermography, pulsed laser, real-time process control, online nondestructive testing, integrated monitoring system
개요	금속 DED 3D 프린팅 공정 중 실시간 동축 열화상 계측 및 펄스레이저 적용에 기반한 온라인 비파괴검사 및 실시간 공정제어를 통한 DED 3D 프린팅 공정으로 제작된 제품의 품질 및 신뢰도 향상, 불량품 및 재료낭비 감소 및 공정속도 증대		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 기존 3D 프린팅 관련 연구는 주로 제작공정기술 및 재료 개발에 집중되어 있으며 공정 중 온라인 비파괴 검사 및 시간 공정관리 기술개발은 미비함 상대적으로 기술 개발이 미비한 공정 중 실시간 비파괴검사 및 공정제어 관련 원천기술 확보를 통한 3D 프린팅 기술 우위 선점 및 시장 점유율 확대 필요 생산 효율성 증대, 품질 향상, 불량률 감소, 및 재료낭비를 위해 3D 프린팅 중 실시간 모니터링 및 공정제어 기술개발은 필수적임 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 공정 목표치: (1) 용융풀 깊이 추정 오차 30 μm, (2) 적층부 높이 추정 오차 40 μm, (3) 공정제어 time delay 30 ms 이내 최종제품 목표치: (1) 부품 인장강도 570 Mpa, (2) 적층부 인장강도 표준편차 3 %, (3) 부품 내부밀도 99.6 %, (4) 적층부 인장강도 표준편차 3 % (재료: Stainless steel 316L 기준) 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		4	7

<p style="text-align: center;">기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 열화상 및 펄스레이저 모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 저가 열화상 카메라 동축 설계 및 제작을 통한 용융풀 절대온도 계측 - 저온 (20-300도) 및 고온 (600-1500도) 동시 실시간 계측 구현 - 2-color Pyrometer를 이용한 emissivity 실시간 보정 기술개발 - 추후 공정제어를 위한 동축 펄스레이저 모듈 설계 ◦ (2차년) 열화상 기반 실시간 모니터링 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 40 micro 정확도로 실시간 용융풀 길이, 폭, 깊이, 적층부 높이 추정 기술개발 - 공정변수와 열화상에서 추출된 특성치 상관관계 분석 - 열화상에서 추출된 특성치와 제품 품질지수 (인장강도, 공극율, 밀도 등) 상관관계 분석 - 잠제 수요처 요구에 대응한 복잡구조물 대상 검증실험 수행 ◦ (3차년) 열화상 및 펄스레이저 기반 실시간 공정제어 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 기계학습을 통한 DED 공정 변수, 열화상에서 추출된 특성치, 펄스레이저 변수 및 주요 제품 품질 지수 상관관계 분석 - 펄스레이저를 이용한 공극감소, 미세구조 개선, 밀도 증대 및 인장강도 향상 - 공극, 미세구조, 용융풀 형상, 밀도, 인장강도 실시간 제어 기술개발 - 수요처 발굴 및 실제 상용 부품 제작을 통한 검증 실험 수행 <p>주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 열화상 및 펄스레이저 모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 광학계 최적 설계를 통한 열화상 50 micro 공간 해상도 달성 - 30 frame/sec 실시간 열화상 영상 계측 및 데이터 전송 시스템 구축 - 동축 열화상 모듈 기반 20-300도 및 600-1500도 동시 실시간 계측 구현 ◦ (2차년) 열화상 기반 실시간 모니터링 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 50 micro 이내 해상도로 용융풀 길이, 폭, 깊이, 및 적층부 높이 실시간 추정 - 공정변수와 열화상 추출된 특성치 상관관계 분석 오차 50 micro 이내 달성 - 공정제어 time delay 20 ms 이내 달성 ◦ (3차년) 열화상 및 펄스레이저 기반 실시간 공정제어 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 펄스레이저 최대파워 1MW, 에너지 10 mJ 달성 - 부품 인장강도 570 Mpa, 표준편차 3 % 달성 (재료: Stainless steel 316L 기준) - 부품 내부밀도 99.6 %, 표준편차 3 % 달성 (재료: Stainless steel 316L 기준) - 수요처 발굴 1건, 및 기술이전 1건
<p style="text-align: center;">최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 동축 열화상 및 펄스레이저 기반 실시간 비파괴검사 및 공정제어 모듈 ◦ 개발된 열화상/펄스레이저 모듈이 장착된 금속 DED 3D 프린터 생산판매 ◦ 개발된 열화상 및 펄스레이저 모듈을 이용한 수요처 요구 제품 위탁생산 ◦ 금속 PBF, 아크 3D 프린팅, 폴리머, 복합재, 전자제품 3D 프린팅 등 확장적용
<p style="text-align: center;">기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 열화상 계측 기반 3D 프린팅 비파괴검사 및 공정제어 원천기술 확보 (세계최고) - 펄스레이저 기반 실시간 공극감소/미세결정구조개선 원천기술 확보 (세계최고/최초) - 기계학습 기법을 활용한 온라인 비파괴검사 원천기술 확보 - 3D 프린팅 공정 통합 실시간/비접촉 공정제어 및 모니터링 시스템 개발 (세계최고) - 3D 프린팅에 특화된 열화상 계측 및 펄스레이저 모듈 개발 (세계최고/최초) ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 3D 프린팅 제품 품질 향상, 생산성 증대, 불량률 감소, 재료낭비 최소화 - 개발 열화상/펄스레이저 모듈이 장착된 3D 프린터 판매 및 제품 위탁생산 증대 - 열화상/펄스레이저 기반 실시간 비파괴검사 및 공정제어 관련 원천기술 확보를 통한 3D 프린팅 기술 우위 선점, 기업 매출액 증대, 및 국내외 시장 점유율 확대

[03-KAIST] 소재부품장비전략협력기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	거미실크 단백질을 이용한 향상된 기능성을 가지는 생분해성 바이오신소재 개발		
구분 (해당부분 V 체크)	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	바이오·의료	의약바이오	바이오 생체재료
소부장업종분류코드 (별표 2)	기초 의약품질 및 생물학적 제재	소재/부품/장비명	고분자량 거미실크단백질
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년 도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글	영문	
	거미실크 단백질, 재조합 단백질 생분해성소재, 생체재료, 창상피복재	Spider silk protein, Recombinant protein, Biodegradable material, Bio-materials, wound dressing	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 뛰어난 생체적합성과 생분해성 및 물리적 특성을 지니는 초고분자량 거미실크 단백질을 이용한 향상된 기능성을 가지는 생분해성 바이오 신소재 개발 및 의료기기로의 응용 		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 생체적합성 신소재 관련 분야 세계 시장은 2025년에 2500억 달러까지 성장할 것으로 전망되며 CAGR은 약 14.7%로 판단되고 있다 (Biomaterials Market - Global Forecast to 2025, MarketsandMarkets). ◦ 현재 의학에서 사용되고 있는 드레싱 소재들은 대부분 단순히 상처 보호를 위한 기능만 가지고 있다. 그러나 거미실크 단백질의 경우에는 자체적인 항균 기능이 있으며, 세포 회복에도 효과가 크다고 알려져 있다. 뿐만 아니라, 거미실크 단백질은 주변 화합물 및 타 단백질(생체 내 다양한 성장인자, 사이토키인 등)과의 상호작용이 뛰어나 약물 전달 효과를 증가시킨다. 따라서, 거미실크 단백질을 기반으로 하는 의료소재는 생체적합성과 생분해성 때문에 부작용이 적고 폭넓게 사용이 가능하며, 상처 회복을 도와 다양한 기능성 소재로 개발할 수 있다. ◦ 하지만 거미실크 단백질을 이용한 생분해성 바이오소재는 아직 연구단계로 의료목적으로 실용화에 도달하지 못한 상황이다. 따라서 거미실크 단백질을 이용한 응용 분야(스캐폴드, 봉합사, 인공피부, 골고정물, 바이오잉크 등)를 확장하여 바이오 메디컬 시장에 진입하여 시장을 리드하고 선점 할 수 있으며 국내 시장 활성화에도 기여 할 수 있는 신 바이오소재라 할 수 있다. ◦ 따라서, 거미실크 단백질을 이용하여 기존의 치료 인자와의 상호작용을 극대화하고 치료 효과를 높이는 동시에 뛰어난 물성과 생분해성을 지니는 신개념 의료소재를 개발할 수 있을 것으로 예상된다. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> - 초고분자량 거미실크 단백질의 대량생산 균주 개발 및 대량 발효 공정 설립 (Scale-up) - 초고분자량 거미실크 단백질의 GMP 시설에서의 고순도 정제법 개발 - 초고분자량 거미실크 단백질을 이용한 창상피복재 시제품 제작 - 초고분자량 거미실크 단백질을 이용한 창상피복재 시험분석, 전임상 실험 진행 - 초고분자량 거미실크 단백질의 의료기기 원료 등재 신청 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		4	8

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 초고분자량 거미실크 단백질의 산업수준 생산 및 정제 <ul style="list-style-type: none"> - <i>In-silico</i> simulation 및 합성 생물학 기법 등을 이용한 초고분자량 거미실크 단백질 생산 균주 성능 향상 (270 kDa 이상의 단백질, 2.5g/L titer 달성, 기존 PNAS 논문에 발표된 초고분자량 거미실크 단백질 최고 titer : 0.5g/L) - Scale-up을 위한 30L 및 300L 발효기를 이용한 대량생산 발효공정 개발 - GMP인증 시설에서 초고분자량 거미실크 단백질의 고순도 정제법 개발 - 고순도의 초고분자량 거미실크 단백질 샘플 확보 ◦ (2차년) 초고분자량 거미실크 단백질을 이용한 의료기기 제작 및 시험분석 <ul style="list-style-type: none"> - 균주선별 및 배양조건 최적화를 통한 초고분자량 거미실크 단백질 생산 균주 생산능 향상 (270 kDa 이상의 단백질, 5.0g/L titer 달성) - 안정적인 대량생산을 위한 pilot scale 발효 공정 최적화 - 초고분자량 거미실크 단백질을 이용한 창상피복재 시제품 제작 - 초고분자량 거미실크 단백질을 이용한 창상피복재 시험분석 - 제작된 의료기기에 대한 동물시험 (비임상 실험) 진행 ◦ (3차년) 초고분자량 거미실크 단백질을 이용한 의료기기 임상실험 및 허가 <ul style="list-style-type: none"> - 발효공정 최적화를 통한 초고분자량 거미실크 단백질 생산 균주 생산능 향상 (270 kDa 이상의 단백질, 8.0g/L titer 달성) - 1, 2차년에 개발된 scale-up 발효공정을 이용한 GMP시설에서의 대량발효 진행 - 초고분자량 거미실크 단백질을 이용한 창상피복재의 전임상 실험 진행 - 초고분자량 거미실크 단백질을 이용한 창상피복재의 의료기기 등록 허가 신청 - 초고분자량 거미실크 단백질의 의료기기 원료 등재 신청 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 재조합 거미실크 단백질의 크기 (kDa) : 280 kDa 이상 달성 ◦ 단백질 생산능(g/L) : 8g/L 이상 달성 ◦ 분리정제율 (%) : 90% 이상 달성 ◦ 생체적합성 (%) : 100% 달성 ◦ 세포재생률 (%) : 100% 달성
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 향상된 바이오소재로 주목받는 초고분자량 거미실크 단백질을 사용하기 위한 산업 수준의 대량생산 균주, GMP시설에서의 scale-up 발효공정 및 고순도의 정제법 개발 ◦ 향상된 기능성의 의료기기인 초고분자량 거미실크 단백질을 이용한 창상피복재 개발 및 이를 통한 거미실크 단백질의 원료 등록을 통한 의료기기 및 의약품에의 폭넓은 활용발판 마련
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 초고분자량의 거미실크 활용이나 의료기기 또는 의약품으로의 활용은 전 세계적으로 사례가 없음. 따라서 본 기술의 개발을 통해 기술 및 제품에 대한 독점적인 입지를 확보 가능함. - 거미실크 단백질은 뛰어난 물리적 특성과 생체적합성, 생분해성을 가지는 자연 유래 생체소재로 기존 생체재료를 다양하게 대체할 수 있는 향상된 소재이기 때문에 의료기기 원료로 인증된다면 다양한 분야에 폭넓고 손쉽게 적용하여 기존 제품들을 프리미엄화 하는 향상된 차세대 생체재료로 이용될 것임. ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 세계적으로 거미실크 단백질을 소재화하기 위한 노력은 꾸준히 지속되어 왔으며, 생산량 향상으로 인하여 일부 제품과 화장품, 샴푸 등에 적용을 이루어 왔다. 하지만 생체재료나 의료기기, 의약품으로의 활용은 전무한 상태로 거미실크 소재를 의료기기 원료화, 생체소재화한다면 다양한 시장에 폭넓게 적용될 수 있는 다재다능한 신바이오소재에 대해 국내 및 해외시장 모두에서 독점적이며 독보적인 입지를 확보할 수 있음. - 생체적합성 신소재 관련 분야 세계 시장은 2025년에 2,500억 달러까지 성장할 것으로 전망되며 CAGR은 약 14.7%로 예측된다. 거미실크 단백질은 의료재료로서 주목받고 있지만 적용된 사례가 매우 적어 새로운 재료를 소개함으로써 시장 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 예측됨.

[04-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	혈압 모니터링용 웨어러블 초민감 유연 압력 센서 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	바이오·의료	치료기기 및 진단기기	생체신호 측정/진단기기
소부장업종분류코드 (별표 2)	272	소재/부품/장비명	웨어러블 혈압센서
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
			V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글		영문
	건강 모니터링, 혈압, 웨어러블, 압전, 압력 센서		health monitoring, blood pressure, wearable, piezoelectric, pressure sensor
개요	◦ 혈압 모니터링용 웨어러블 유연 혈압센서 및 혈압측정 알고리즘 개발		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 혈압질환 환자의 수는 매년 증가하는 추세를 보이고 있고, 환자연령층이 고령층에만 국한되지 않음. 고위험성 혈압질환은 갑작스러운 혈압 변화에 의해 발생하기 때문에 실시간 혈압 모니터링용 디바이스 개발은 건강 및 생명에 직접적으로 연관된 매우 필요한 핵심기술임. ◦ 상용화된 웨어러블 커프형 혈압 센서는 손목, 손가락에서 측정하는 형태로 정확성이 떨어지며 가압 방식으로 인한 사용자의 신체적 불편함과 연속적인 혈압 모니터링이 불가능한 한계가 있음. 또 다른 방식인 PPG 기술은 주위 빛 환경이나 사람의 피부색에 따른 오차로 정확한 측정이 어렵고, 압력 기반의 측정 방식이 아니기 때문에 압력을 정확히 반영하지 못한다는 한계가 있음. ◦ 따라서 압력을 매우 민감하게 측정할 수 있는 웨어러블 혈압 센서를 개발하면 성장하는 혈압 모니터링 시장을 선도할 수 있음. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 혈압 모니터링용 웨어러블 유연 혈압센서 및 혈압측정 알고리즘 개발 - 혈압 모니터링용 웨어러블 초민감 유연 혈압센서 대면적 생산기술 개발 - 고신축성 및 고내구성 액체금속 전극 기술 개발 - 높은 정확도의 혈압측정 알고리즘 개발 - 고내구성 및 신호측정 신뢰성을 위한 퍼즐 아일랜드 구조 기판 설계 - 데이터 무선송수신 가능한 통신 기술 개발 - 모바일 어플리케이션 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 4	목표수준 7
기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 혈압 모니터링을 위한 초민감 압전 압력 센서 제작 <ul style="list-style-type: none"> - Solution shearing 공정최적화를 통한 압전소재 박막생산 공정 개발 - 선형 회귀 모델 기반 혈압 유추 알고리즘 개발 ◦ 고신축성 및 내구성을 지닌 액체금속 전극 기술 개발 ◦ 신호측정 신뢰성을 위한 퍼즐 모양 아일랜드 구조 기판 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 유한 요소 해석 및 DIC 기법을 통한 다양한 퍼즐 모양에 따른 계면 		

	<p>박리 저항성 해석 및 구조 최적화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 퍼즐 모양 아일랜드 기판의 연신, 구부러짐, 비틀림 등 3 가지 응력 모드에 따른 인장율, 구부러짐, 비틀림에 대해 피로 저항 시험 진행 ◦ 무선 통신 모듈 기술에 대한 최적 조건 조사 ◦ 혈압 유추 알고리즘 설계 및 시뮬레이터 개발 ◦ (2차년) 웨어러블 혈압센서 시제품 성능평가 및 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 혈압 모니터링용 웨어러블 시제품 제작을 위한 초민감 압전 압력 센서와 액체금속 전극 및 퍼즐 모양 아일랜드 구조 기판 집적화공정 개발 ◦ 웨어러블 혈압센서 시제품 무선 통신 모듈 적용 <ul style="list-style-type: none"> - 모바일 앱을 통해 맥박 파형 및 데이터 전송 구현 ◦ 혈압 유추 모바일 앱 시스템 개발 / 인코딩 정보 전송을 통한 혈압 측정 데이터베이스화 ◦ (3차년) 모바일 앱을 활용한 건강 상태 및 질병 모니터링 시스템의 구현 ◦ 혈압 유추 모바일 앱 및 시제품 성능, 신뢰성 최적화 ◦ 웨어러블 혈압센서 시제품 신뢰성 평가 및 인증기관 (KOLAS) 제출 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 혈압 측정 정확도: 식품의약품안전평가원의 자동전자혈압계 성능평가 시험(마노미터(오차 0.8 mmHg 미만)와의 압력 차이 비교)을 통한 정확성 검증 (AMMI 기준 60 mmHg-180 mmHg 내 평균오차 ± 5 mmHg 이내, 표준편차 8 mmHg 이내) ◦ 대면적 압전 박막 생산성 : 두께 2 μm, 면적 50 x 50 mm ◦ 혈압센서 내구도: 10000회 혈압 측정 시 정확도 평균오차 ± 5 mmHg 이내, 표준편차 8 mmHg 이내 ◦ 혈압센서 민감도: 0.05 kPa-1 이상 ◦ 액체 금속 전기전도도: 비저항 1 Ω/sq. 이하, 50 % 인장 시 < 1.5 Ω/sq. 이하, 1000회 50% 반복 인장 시 < 2 Ω/sq. 이하, line 및 spacing 해상도 10 μm 이하, 100회 피부 탈부착 시 < 2 Ω/sq. 이하 유지 (액체금속-피부 직접 접촉 시) ◦ 퍼즐 아일랜드 구조 기판 계면 박리 저항성: 인장율 100 %, 곡률 10 mm 이하, 비틀림 회전 각도 360°에 대해 10000회 피로 저항 확인 ◦ 혈압 모니터링용 웨어러블 시제품 실험데이터 6000건 (최소 20명, 각 건당 최소 10분) 에 대한 정확성 검증 시험 (상용화된 자동전자혈압계 측정 결과와의 비교) / 총 모니터링 시간 36,000시간 (최소 5명)
<p style="text-align: center;">최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 의료기기 성능 시험을 만족하는 초민감 압전소재 기반 압력 센서를 이용한 혈압측정 웨어러블 시제품 ◦ 혈압 유추 알고리즘 및 혈압 측정용 모바일 어플리케이션 개발 ◦ 특허 출원 3건 이상, 등록 1건 이상, 논문 게재 1건 이상 (IF > 10) ◦ 기술이전
<p style="text-align: center;">기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 높은 정확도, 내구성 및 신뢰성을 보이는 혈압 모니터링 웨어러블 센서 개발을 통한 기존 혈압 측정기술을 대체할 수 있는 선도적 지위 확보 - 용액공정을 이용한 압전재료 대면적 박막 공정 기술 확보 - 액체전극 기반 유연 전극 및 퍼즐 아일랜드 기판 기술 개발을 통한 웨어러블 헬스케어 기기의 신뢰성을 확보할 수 있는 원천기술 확보 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 매년 높은 성장률을 보이는 전 세계 디지털 헬스케어 시장(2020년 기준 1조9526억 달러)를 선도할 수 있는 새로운 국가경제 원동력 확보 - 대면적 압전 박막 공정 기술과 유연 전극 및 기판 기술은 혈압 측정 뿐만 아니라 다양한 웨어러블 전자소자에 적용될 수 있어 확장성 기대

[05-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	서브마이크론 섬유 기반 고기능성, 고효율 항바이러스 필터 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	화학	섬유제조	나노섬유제조기술
소부장업종분류코드 (별표 2)	1310	소재/부품/장비명	섬유방적사/헤파/울파필터
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V		
개발기간	총 3년 36개월 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글		영문
	서브마이크론 필터(SF 필터), 항바이러스, 고효율, 마스크, 공청기		Sub-micron filter, Anti-virus, high filtration efficiency, mask, air-purifier
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 코로나바이러스 감염증-19 (COVID-19)과 같은 유행성 감염원 및 인체 유해 대기 물질의 동시 차단 가능한 기능성 항바이러스 필터 개발 ◦ 마스크, 공기청정기, 방진복으로의 범용적 활용이 가능한 서브마이크론 섬유 기반 필터 개발 		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 미세먼지는 1군 발암물질(Group 1)로 지정된 유해성 미립자로 인체에 매우 유해하나, 기존 마이크로섬유 기반 필터는 필터 효율을 높이기위해 두꺼운 두께의 필터를 사용한다는 점으로 인해 낮은 통기성을 가짐. 이에 따라, 고통기성 및 높은 미립자 차단 효율을 가지는 필터 개발이 필요한 실정임. ◦ 유행성 바이러스의 감염은 바이러스를 함유하는 비말 및 에어로졸의 전파에 의한 것으로, 유행성 바이러스의 원인이 되는 감염원의 침투를 차단하면서도 필터 표면에 잔류하게되는 바이러스를 사멸시킬 수 있는 고효율의 필터 개발이 요구됨. ◦ 서브마이크론 섬유의 정렬 및 배향성 제어와, 항바이러스 소재 기능화 기술의 융합화를 통해 전 제조 과정이 국산화가 가능한 고효율 및 고기능성 필터를 개발하고자 함. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 섬유의 배향성 및 직경 제어를 통한 고통기성, 고효율, 초발수성의 필터 개발 ◦ 자연 유래 항바이러스 소재 기능화 및 융복합 기술을 통한 human corona virus 및 influenza 바이러스 사멸 가능한 항바이러스 소재 개발 ◦ KF94 성능 (400 nm 입자에서 필터 여과효율 94% 이상 제품) 및 KF80 성능 (600 nm 입자에서 필터 여과효율 80% 이상 제품)을 가지면서 바이러스 차단 및 사멸이 동시에 가능한 필터 개발, 이를 기반으로 방진복, HEPA/ULPA 급 공청기 필터 적용 확대 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 3	목표수준 7

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 고양질계수의 미세먼지 및 유해가스 차단 마스크 제조 <ul style="list-style-type: none"> - 나노섬유의 종류, 두께, 밀도 및 배향성 제어를 통한 공기필터의 압력강화 최소화 및 여과효율 최대화 - 친환경 용매를 활용 및 유기용매의 증기압 및 압력 조절을 통한 서브마이크론 섬유 필터 내 잔류용매 제어 - Folding machine 및 기계적 외력 장치를 활용한 서브마이크론 필터의 기계적 내구성 및 안정성 평가. 이를 통한 고내구성의 필터 개발 ◦ (2차년) 항바이러스 소재 발굴 및 필터와의 복합화 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 자연 유래 항바이러스 소재 개발 및 습식방사 및 후속 걸착법을 통해 항바이러스 기능성의 멤브레인 개발 - Human Corona, 인플루엔자, COVID-19 등과 같은 바이러스에 대한 사멸 평가 시행 - 대면적 서브 마이크론 섬유 공정을 통한 시제품 제작 및 연속공정으로의 최적화 ◦ (3차년) 대면적 서브마이크론 섬유 필터 연속 공정 설비 구축 및 대량 생산 실증 <ul style="list-style-type: none"> - 고기능성 필터의 대면적 양산설비 구축 및 기술이전 - 서브마이크론 필터의 마스크, 방호복, HEPA/ULPA 급 공청기로의 범용적 활용 - 물/CO2로 분해되는 생분해성 고분자 필터 및 부직포 개발에 따른 지속 가능한 마스크 및 방호복 사용 및 폐기 현실화 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 하루 4만 장 수준의 필터 양산 및 원단 폭 1.2m의 공기필터 연속 제조설비 확충 ◦ Human Corona, 인플루엔자에 대한 바이러스 사멸 및 비말 차단 가능한 필터 개발 (1시간 내 90% 이상의 바이러스 사멸률 및 기침시 발생하는 비말입자 (0.5 ~ 2 μm)에 대한 90% 이상의 차단 능력 입증) ◦ 압력강하 (ΔP) 30 Pa 이하 (air flow: 300 m³/h 기준) 및 여과 효율 PM0.3 95% 이상 고효율 공기필터 개발
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 항바이러스 필터 마스크 원천 특허기술 확보 ◦ 의료진 및 일반인 이용 가능한 항바이러스 필터 마스크 양산 및 국산화 ◦ 통기성이 뛰어난 고안전 방진복 원천기술 확보 ◦ HEPA/ULPA 급 항바이러스 공청기 필터 양산 및 국산화 ◦ 저비용의 유해물질 차단 및 바이러스 사멸/차단 가능한 직물 양산 및 국산화
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 서브마이크론 필터 기반 기능성 필터의 인증 및 상용화를 통해, 선제적으로는 마스크 시장, 나아가서는 서브마이크론 필터 시장의 확장 및 본 신소재를 활용한 신사업 영역 발굴 - 하루당 마스크 5만장 생산이 가능한 서브마이크론 필터 생산 공장 가동 (5만장을 20일동안 사용시, 일반 마스크 100만장과 같은 생산 능력 보유 목표) ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - COVID-19 감염병 예방과 자원의 재활용과 이를 통한 감염 폐기물 및 소각 비용의 최소화를 통한 경제성 확보 - 각종 대기 오염원으로부터 발생하는 미세먼지 및 유해 물질(바이러스) 차단에 본 서브마이크론 필터를 활용하여 실내 공기 질을 향상함으로써 국민건강 향상 및 활발한 경제활동을 도모

[06-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	맞춤형 대량 생산 시스템 적용을 통한 고품질 양자점 양산화 기술 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		V
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	디스플레이	디스플레이 부품 및 소재
소부장업종분류코드 (별표 2)	화학제품	소재/부품/장비명	친환경 양자점 용액/ 고균일 양자점 양산 시스템
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12억원 이내 - 1차년도: 4억원 - 2차년도: 4억원 - 3차년도: 4억원
핵심키워드	한글		영문
	Post-InP 양자점, 양산기술, 균등온도구배, 밀폐 주입 시스템, 승온형 반응기		Post-InP quantum dot, Mass production, Uniform temperature gradient, Air-tight injection system, Heating-up reactor
개요	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 고균일 친환경 양자점 생산을 위한 양산 시스템 개발 고온 밀폐 반응이 가능한 Post-InP 양자점 제조 기술 개발 		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 양자점 발광소재는 높은 발광효율 및 색순도를 가지고 크기를 조절하여 발광파장을 제어할 수 있음에 따라 차세대 발광소재로서 각광받고 있음. 친환경 양자점 소재 후보군 중 가장 유망한 소재는 InP 코어 기반 양자점으로 많은 연구가 이루어짐. 적색 양자점 소재의 경우 우수한 광특성 및 전계발광특성이 보고 되었으나 녹색/청색의 경우 Cd 기반 양자점에 비해 떨어지는 특성을 보임. 이에 따라 녹색/청색 발광이 가능한 Post-InP 양자점 소재에 대한 개발 및 합성법 연구의 필요성이 대두됨. 양자점 소재의 양산은 국내/국외의 다양한 업체에서 이루어지고 있으나, 친환경 양자점의 경우 오직 한솔케미칼에서만 양산되어 공급되고 있음. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 고온 밀폐 반응이 가능한 Post-InP 양자점 제조 및 양산장비 제조 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> 반응기 내 온도 편차를 최소화한 균등온도구배 반응기 구조 설계 다중 반응전구체의 정량 정속 주입이 가능한 밀폐 주입시스템 구축 고온 주입이 가능한 승온형 밀폐 반응기 제작 생산 용량 100 L 이상, 1회 생산 시간 10시간 이하의 대량 양산설비 구축 개발된 반응기를 활용한 고효율 고색순도 양자점 소재 특성 확보 	

		성능지표	단위	달성목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	반응기내 온도 단차	°C	≤ 10	~ 10	~ 10 (한국, 한솔케미칼)	
2	밀폐 상태 최저진공압	mTor r	≤ 100	~ 100	~100 (한국, 한솔케미칼)	
3	최고 반응 온도	°C	≥ 340	340	340 (한국, 한솔케미칼)	
4	승온 속도	°C/분	≥ 10	10	10 (한국, 한솔케미칼)	
5	생산 용량	L	≥ 100	100	100 (한국, 한솔케미칼)	
6	Lab 샘플 대비 FWHM / PLQY 편차	nm / %	≤ 3 (FWHM) ≤ 10 (PLQY)	3 (FWHM) 10 (PLQY)	3 (FWHM) 10 (PLQY) (한국, 한솔케미칼)	
기술성숙도 (TRL)		현재수준		목표수준		
		6		8		

기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 반응기 내 온도편차를 최소화한 균등온도구배 반응기 구조 설계 및 다종 반응 전구체의 정량 정속 주입 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 반응기 구조 최적화 및 고속 교반을 활용한 균등온도구배 반응기 설계 - 5종 이상의 다종 전구체 정량/정속 주입 시스템 구축 - 밀폐형 반응 시스템 구조 설계 ◦ (2차년) 양산 반응기 내에서의 양자점 제조 공법 개발 및 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 공정 변수(온도, 농도, 주입속도) 제어를 통한 양자점 양산화 공정 개발 - 고순도 반응전구체 제작 기법 개발 및 경제성 확보 - 100 L 반응기 제조 기법 개발 및 양산 시스템 구축 ◦ (3차년) 양자점 양산 소재 특성 및 신뢰도 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 양자효율 > 90%, 반치폭 < 38 nm 의 친환경 양산 양자점 특성 확보 - 고신뢰성 양자점 양산조건 달성
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> ◦ InP/Post-InP 친환경 양산 양자점 용액 ◦ 균등온도구배/다종 전구체 시스템이 포함된 양자점 양산 반응기 시스템
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - Post-InP 양자점 합성 및 양산기술 확보를 통한 글로벌 선도제품 창출 - 친환경 양자점 양산기술 특허 출원을 통한 기술자립도 확립 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 친환경 고효율 발광 소재 양산기술을 확보함에 따라, 차세대 디스플레이 시장을 선도하고 국내 기업의 경쟁력 확보 및 수출 증대가 가능함. - 친환경 양자점 대량 생산기술 확보는 해외 수입에 의존해오던 OLED 소재들과는 다르게 소재의 국산화를 가능하게 함. - 기술개발 후 매출액은 초기 1년 이내 10억/년, 중기 3년 이내 100억/년, 장기 5년 이후 500억 이상/년을 달성 할 수 있으리라 예상함. - Post-InP 양자점의 시장 점유율은 국내 10%이내, 해외 10% 이상의 점유율을 달성할 수 있으리라 기대함.

[07-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	Free-Form 디스플레이용 연신 유/무기 하이브리드 보호막 소재		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	화학	고분자 재료	전기·전자정보용 소재기술
소부장업종분류코드 (별표 2)	20202	소재/부품/장비명	유/무기 하이브리드 소재
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글		영문
	유/무기 하이브리드 소재, 보호막, 고강도, 연신성, Free-form 디스플레이		Organic/Inorganic hybrid materials, Protective film, High modulus, Stretchable, Free-form display
개요	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 Free-Form 디스플레이 응용을 위한 고강도, 고경도, 연신 보호막 소재 기술 개발 		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 한국 디스플레이 산업이 세계 최강국의 위치를 지속적으로 유지하기 위해서는 차세대 디스플레이용 핵심 소재 기술의 확보가 매우 중요함. 현재 폴더블 디스플레이의 후속 제품으로 multi-folding, rollable, stretchable display 등 free-form 디스플레이가 차세대 주요 제품 개발 방향이며, 이 시장은 2035년까지 89억 달러에 이를 것으로 예상함. Free-form 디스플레이 구현을 위해서는 유연성과 우수한 기계적 강도를 갖는 유/무기 하이브리드 보호 소재가 핵심 소재중 하나임. 현재 개발된 유/무기 하이브리드 보호막은 기계적 강도와 일정 수준의 유연성을 보이거나 연신성의 한계를 갖고 있음. 차세대 free-form 디스플레이 적용을 위해서는 새로운 형태의 유/무기 모노머 설계 및 조성 최적화를 통해 연신성이 개선된 소재 개발이 필요함 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> Mult-folding, rollable, stretchable 등 free-form 디스플레이 커버에 응용을 위한 굽힘, 눌림, 충격, 필기압 등의 자극에 견디면서 일정이상의 연신율을 갖는 유/무기 하이브리드 연신 보호막 필름 및 코팅 소재 개발 - 우수한 연신성/고강도 확보를 위한 유/무기 하이브리드 모노머 개발 - 고강도 연신 유/무기 하이브리드 모노머 중합 기술 개발 - 고강도 연신 유/무기 하이브리드 소재 필름 및 코팅 제조 기술 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	4	7	

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 고강도 연신 유/무기 하이브리드 소재 조성 설계 및 제조 <ul style="list-style-type: none"> - 유/무기 하이브리드 소재의 연신성 부가 조성 설계 - 고강도 연신 유/무기 하이브리드 모노머 합성, 조성 및 중합기술 확보 - 연신성 향상을 위한 에너지 소산성 모노머 설계 및 합성 기술 확립 ◦ (2차년) 고강도 연신 유/무기 하이브리드 소재 보호막 및 코팅 필름개발 <ul style="list-style-type: none"> - 고강도 연신 유/무기 하이브리드 소재 필름 및 코팅 제조와 물성 최적화 - 다축방향 free-form 디스플레이 응용을 위한 코팅 필름의 일축 및 이축 연신 물성 비교평가 - 유/무기 하이브리드 소재의 연신 물성 확보를 위한 에너지 소산성 모노머 조성 비 최적화 ◦ (3차년) 고강도 연신 유/무기 하이브리드 소재 필름 및 코팅 물성 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 고강도 연신 유/무기 하이브리드 소재 필름 및 코팅 제조공정 최적화에 의한 코팅 필름 개발 - 코팅 필름의 일축 및 이축 연신에 따른 내구성 평가에 따른 조성 최적화 - 최종 코팅 필름의 강도, 경도, 연신율 등 기계적 물성 최적화 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Elongation(연신율) : 5% 이상 ◦ Stress : 10 Mpa 이상 ◦ Modulus : 3 GPa 이상 ◦ 표면경도 : 7~8H 이상 (1kgf) ◦ 내스크래치성 : 3,000회 이상 (1kgf) ◦ 광투과도: 90% 이상
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Multi-foldable, rollable, stretchable 디스플레이 등 free-form 디스플레이 커버에 적용 가능한 고강도 연신 유/무기 하이브리드 소재 보호 코팅 필름
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 차세대 free-form 디스플레이 핵심소재 기술 확보를 통한 글로벌 선도제품 창출 및 첨단 디스플레이 제품의 기술완성도 제고 - 우수한 연신성과 기계적 강도를 갖는 유/무기 하이브리드 보호막 원천소재 기술 확보를 통한 다양한 free-form 디스플레이 제품 상용화 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 차세대 디스플레이 핵심소재 기술 확보에 의한 국내 디스플레이 산업의 세계 최강국 지위 유지 - 차세대 디스플레이 핵심 원천소재 기술 확보를 통한 국가 과학기술 및 주력 산업 글로벌 경쟁력 강화

[08-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원 (KAIST)		
과제명	유/무기 복합 hybrid 봉지 소재 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1) 소부장업종분류코드 (별표 2)	전기·전자	디스플레이	디스플레이 부품 및 소재
	20129	소재/부품/장비명	유/무기 복합 봉지막 소재
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12억원 1차년도 4억원; 2차년도 4억원; 3차년도 4억원
핵심키워드	한글		영문
	저유전율 소재, 유/무기 복합막, 유연 봉지막, 터치 센서, 초박막 접착제		low- <i>k</i> material, organic/inorganic hybrid layer, flexible encapsulation, tough sensor, untrathin adhesive layer
개요	<ul style="list-style-type: none"> 폴더블, 롤러블 디스플레이에 요구되는 얇고 저온 공정이 가능한 저유전율 소재 및 이를 활용한 고성능 저유전율 유/무기 복합 봉지막 증착 공정 기술 개발 Deformable 차세대 디스플레이(OLED, QLED)의 초박형 구현을 위한 접착 소재 및 이들의 도포 공정을 위한 소재 및 공정 개발 		
	후방산업	디스플레이 재료 산업	전방산업
	Chemical (acrylate 계열 재료, 봉지막 재료 전구체)	디스플레이용 접착제, 유연 봉지막, 유연터치	스마트폰, 반도체, 디스플레이 산업
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 폴더블 휴대폰에 들어가는 유연 디스플레이 소자를 구현하기 위해서는 기판, 백 플레인, 유기발광소자, 봉지막, 접착제에 대한 유연성이 확보되어야 함. 유연성 확보를 위해서 각 요소의 두께가 감소되어야 함. 봉지막은 수분과 산소에 취약한 유기발광소자를 외부 기체로부터 보호하는 역할을 하며, 유연성뿐만 아니라 뛰어난 표면 경도를 요구함. 현재까지 많은 low-<i>k</i> 재료들이 낮은 유전상수에도 불구하고 다층배선공정 시 부서지기 쉬운 특성과 연질특성으로 인해 낮은 수율과 신뢰성 문제를 일으켜 양산에 적용되지 못했음. 디스플레이의 핵심 소자들의 전기-광학적 특성을 유지하고 우수한 특성, 소재/ 소자의 구조, 기판의 형태, 접착제, 그리고 증착 공정의 개발을 통해 현 기술 보다 더욱 박형으로 폼팩터가 우수한 디스플레이의 개발이 가능함 하지만, 고분자 접착제의 특성상 높은 점도로 인해 sub-micron 수준의 초박막 형태로 구현하기 매우 어려움. 따라서, 초박막 고성능 접착 소재의 발굴이 절실함 		
목표	<ul style="list-style-type: none"> 멀티폴더블, 롤러블 디스플레이용에 요구되는 얇고 저온공정이 가능하며 투습 방지 특성이 좋은 저유전율, 내화학적 봉지막 개발을 목표로 함. deformable 디스플레이 활용에 필수적인 10 ~ 20 GPa의 탄성계수를 갖는 3.0 이하의 저유전율 유/무기 복합 유전체 개발. 		

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 낮은 열 노출량에서 유/무기 복합 유전체의 저에너지 경화 공정 개발. ◦ 저유전율, 고유전율 소재 제작 기술 확보 ◦ 초박막 기능성 접착제 재료/공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 하부 기재 손상 없이 접착제를 초박막으로 도포할 수 있는 공정 기술 개발 - 초박막 상태에서도 강한 접착력을 보이는 접착 소재 라이브러리 확보 				
기술성숙도 (TRL)	<table border="1"> <tr> <td>현재수준</td> <td>목표수준</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7</td> </tr> </table>	현재수준	목표수준	4	7
현재수준	목표수준				
4	7				

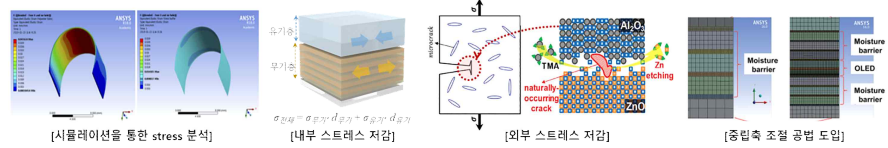
기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 저유전율 고밀도 유/무기 하이브리드 OLED encapsulation layer <ul style="list-style-type: none"> - 저유전율 고투명 유/무기 박막 개발 - 고경도 저유전율 유전체 구현을 위한 프리커서 개발 및 후보군 선정. - 최적의 기계적 안정성과 저유전율 특성을 보이는 공정 조건 확립. - 초박막 접착제를 형성하기 위한 단량체 라이브러리 확보 및 접착 성능 평가 ◦ (2차년) 초박막형의 저유전율 유/무기 복합 유전체의 봉지막 안정성 향상. <ul style="list-style-type: none"> - 광열 반응을 이용한 저유전율 삽입 절연층의 curing 조건 확립. - 열화학적 반응을 이용한 저유전율 삽입 절연층의 조성 및 결정성 제어. - 초박막 접착제의 경화 조건 최적화 및 굽힘 안정성 평가 및 광학 투과도 측정 - 박형 봉지막의 내 화학성 확보 ◦ (3차년) deformable display 내재용 고민감도 유연 터치 및 박막 접착제 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 휴대폰의 상황과 동일한 조건에서의 터치 민감도 평가 - 저유전율 유전체 기반 박막 봉지막의 배리어 특성 및 내화학성 확보. - 다양한 기판에서 적용 여부 확인 및 실제 device에 적용 <p>○ 주요 성능 목표 (low-<i>k</i> material)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 유전상수 (<i>k</i>): 3.0 이하 ◦ 탄성계수: 10 ~ 20 GPa ◦ 광학 투과도: 90% 이상 ◦ Yield strain: 1% 수준 ◦ 산소 및 수분 투과도: 10^{-4} g/m²·day 이하 <p>(초박막 접착제)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 접착제 두께 : 3 μm 이하 ◦ 전단 강도 : 100 N/cm² 이상 ◦ 2R, 100,000 번 굽힘 후 접착 안정성 확보 ◦ 광학투과도 : 90% 이상
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 열적/기계적 물성이 우수한 저유전율 소재 제작 기술 개발 ◦ 초박막의 얇은 두께에서 강한 접착력 확보가 가능한 접착제 개발 ◦ 초박막 형태로 접착제 적용을 가능하게 하는 접착제 도포 공정 개발 ◦ 유/무기 하이브리드 소재의 유전율 최적화로써 터치 민감도를 높일 수 있는 deformable display 용 유연 봉지 및 터치 센서
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 저유전율 막 제조 기술의 국산화를 통한 기술 자립도 확립 - 유/무기 복합 저유전율 소재 발굴을 통한 전구체 기술 선점. - 초격차 혁신 소재의 선제적 확보를 통한 차세대 국가 기술 확보. ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 저유전율 박막 공정 장비의 해외 기술 의존을 탈피하고, 소재 기술 자립으로 수출 규제 대응 및 국내 디스플레이 저유전율 전구체 시장 점유율 1위 확보. 기술적 우월성 기반으로 고부가가치 디스플레이 산업 발전에 이바지

[09-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

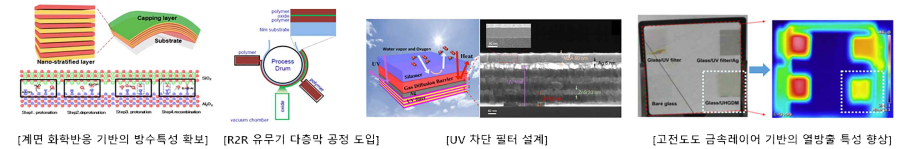
운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	유연 OLED 디스플레이 용 롤러블 및 폴더블 배리어 필름 개발		
구분	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류	전기·전자	디스플레이	디스플레이 부품 및 소재
	소부장업종분류코드	20202	소재/부품/장비명
개발 목적	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 (각 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12억원 이내 각 차년도 : 4억원
핵심키워드	한글		영문
	폴더블/롤러블 배리어 필름, 다기능성 배리어 필름, 유무기 하이브리드 타입 배리어 필름		foldable/rollable barrier film, multi-functional barrier film, organic-inorganic hybrid type barrier
개요	<ul style="list-style-type: none"> 폴더블/롤러블 OLED 디스플레이 용 고유연 다기능성 배리어 필름 기술개발 		
	후방산업	배리어 필름 산업	전방산업
	배리어 용액, 물질 재료 유무기 증착/R2R 코팅 장비	고유연 다기능성 수분 배리어 필름	미래 혁신 디스플레이 (웨어러블/폴더블/롤러블)
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 개발 과제의 필요성 (경제적) 삼성전자, 화웨이 등의 폴더블폰 출시로 전년 대비 203%의 매출증가가 예측되는 유연 OLED의 시장전망을 따라 배리어 필름의 시장도 연평균 30% 성장하여 2022년 164백만 달러에 이를 것으로 예상됨. (출처: Grand View Research) (기술적) 최근 디스플레이 기술이 리지드 형태에서 폴더블/롤러블 형태로 급격히 변화됨. 배리어 필름은 폴더블/롤러블 디스플레이의 신뢰성을 보장하는 부품으로 양산단계에서 필수요구되며 필름의 기능성에 의해 전체 품질이 결정되는 핵심부품임. 정부지원의 필요성 한국은 2017년 중국의 대규모 투자로 LCD 시장점유율을 역전당했으며, 2019년 일본의 소재 수출 규제로 디스플레이 소재 조달에 큰 타격을 입었음. 하지만, 여전히 대부분의 일본기업이 LG시그니처, 삼성갤럭시 등의 디스플레이에 사용되는 기능성 필름을 연간 3,000억원 이상 납품하고 있어 배리어 필름의 국산화가 시급한 상황임. 새롭게 창출되는 시장인 폴더블/롤러블 OLED 디스플레이의 핵심부품인 배리어 필름의 기술상용화 지원이 절대적으로 필요함. 시장현황 OLED 시장점유율은 한국 86.9%, 대만 22.7%, 중국 13.0%로 한국이 월등히 높지만, 봉지 시장점유율은 한국 7.3%로 굉장히 미흡함. (출처: KDIA, 2021/옴디아) 최근 국내 봉지 기업이 2층막 기술에 성공하면서 중국에 e-paper, 태양전지 용 제품을 납품하고 있으나, 롤러블/폴더블 OLED에 적용하기엔 성능이 미치지 못하는 상황이며, 이외 기업들도 QD용 배리어 수준에 머물러있는 실정임. 		
	목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 폴더블/롤러블이 가능한 유무기 하이브리드 타입의 다기능성 배리어 필름 상용화 기술 개발 (정량목표는 기술개발내용에 기재)
기술성숙도 (TRL)		현재수준	목표수준
		4	8

기술개발내용
(Spec. 포함)

- 1차년도: 고유연 배리어 소재·공정 연구 및 구조 설계
 - 파괴이론 기반의 미세균열 구조분석 및 미세균열성장을 막는 외부 스트레스 저감 기술 확보
 - 배리어 필름의 내부 잔류응력 저감 기술 확보
 - 초박막두께와 저투습률을 동시 만족하는 균열분리시스템 기술 확보
 - R2R 공정 기반의 무기소재 복합 코팅액 제조 및 분산성 최적화
 - 서브마이크론급 핀홀(pinhole) 제어를 위한 유기막 평탄화 공정 개발
 - 무기층의 균열 발생 최소화 및 접착력 개선을 위한 표면처리 공정 개발



- 2차년도: 환경변화에 안정적인 방수성 배리어 공정 개발
 - 유연특성 향상을 위한 유기막 해석 및 이에 기반한 유기재료 선택
 - 수증기 수분해를 막는 계면 화학반응 기반의 원천기술 확보
 - R2R 공정을 통한 유무기 다층막 제조공정 확립
 - 부착력 개선을 위한 표면처리 및 Seed Layer 조건 탐색
- 3차년도: 열/UV 방출기능을 겸비한 고투과성 배리어 구조 설계 및 공정 개발
 - 유연특성 향상을 위한 중립축 조절 공법 구축 및 구조설계
 - 효과적 열방출을 위한 고열전도도 기반의 금속 열방출레이어 삽입기술 확보
 - UV파장 필터 개발을 위한 고굴절률차 기반의 재료 선택
 - 광학적 시뮬레이션을 통한 UV파장 필터 설계
 - 유무기 다층막의 광학설계 및 반사율 저감을 위한 구조 최적화
 - 롤러블/폴더블 OLED에 적용 배리어 필름의 성능검증



○ 주요 성능 목표

유연성			봉지특성		
곡률반경	굽힘반복횟수	두께	수분투과도		내구수명
< 0.3 mm	> 10,000 회	< 1 um	< 10 ⁻⁶ gm ⁻² day ⁻¹		> 10,000 시간
방수성		면적		열/UV 방출성/빛 투과성	
수증 수명	폭	부착력	열	UV 차단	광투과율
> 1,000 분	> 1,000 mm	> 5B	< 50°C	> 90%	> 90%

최종 성과물

- 미래 혁신 디스플레이의 내구성, 신뢰성을 보장하는 폴더블/롤러블이 가능한 다기능적인 배리어 필름 개발
- 적용처: 웨어러블/폴더블/롤러블 및 automotive OLED, QD 디스플레이 등

기대효과

(기술적) 현재 상용화되고 있는 폴더블 디스플레이의 곡률반경은 1.4R이며, 학계 상 보고 된 최소 곡률반경은 1.5R임. 본 연구를 통해 0.3R의 곡률반경을 견디며 방수성, 열/UV 차단성을 겸비한 다기능성 배리어 제작이 가능할 것으로 기대됨.
 (경제적) 한국의 배리어 필름 국산화를 통한 대일 수입의존도 경감에 기여 할 것으로 예측됨. 또한, 당사의 기능성 필름 분야의 사업영역 확대에 신규 매출(30억원/년)과 청년 일자리 창출(2명/년)이 가능할 것으로 기대됨.

[10-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	AI기반 제조 군집제어 물류 자동화 로봇		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	LCD, 2차전지, 반도체 제조 로봇	평판 디스플레이 제조 로봇/2차전지 제조 자동화	물류반송로봇
소부장업종분류코드 (별표 2)	0923405	소재/부품/장비명	군집AGV기반 물류 자동화 로봇 운영 시스템
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V		V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억 - 2차년도 : 4억 - 3차년도 : 4억
핵심키워드	한글	영문	
	AI, 물류로봇, 디스플레이, 2차전지, 반도체	AI, Display, Robot, battery, Semiconductor	
개요	<p>○ 소형 군집 로봇들을 복합적으로 활용하여 환경 분석 및 작업을 수행할 수 있다면 효과적으로 로봇 운영이 가능하면서도 다양하게 확장이 가능함. 이를 위해서 군집 지능 구현, 군집 로봇 작업 기술, 관제 시스템 기술 개발이 필요함</p> <p>◦ 벨류체인</p>		
	후방산업	군집제어 물류 자동화 로봇	전방산업
	물류 로봇	AI로봇	디스플레이, 반도체, 배터리
필요성	<p><input type="checkbox"/> 기술적 지원필요성(※개발 시급성 및 기술적 파급효과 등)</p> <p>○ LG 에너지솔루션 (2차전지) 및 국내 반도체, 평판 디스플레이, MLCC 제조사에서 기존 컨베이어 형태의 생산 시설에서 미션 지향형 군집 에이전트 로봇 형태 생산 시스템을 분석 중에 있으며 그 가능성을 검증하였음</p> <p>○ 그러나 시범 사업 확대를 위해서는 수 백대의 군집 제어 알고리즘 및 예상치 못한 상황에 능동적으로 대응할 수 있는 실시간 데이터 기반 운영 알고리즘 개발이 필요함</p> <p>○ 수 백대 군집 제어 알고리즘은 기존 다이스트라와 같은 static한 최적화 경로가 아닌 자율적인 학습에 의해 dynamic하게 경로를 산출하는 인공지능 기반 알고리즘이 필요함</p>		
목표	개발목표	<p><input type="checkbox"/> 최종 목표: 군집 미션 지향형 에이전트 로봇 (이하: 이에전트 로봇) 시스템 개발</p> <p>○ 최종목표 : - 에이전트 로봇 기구 및 로봇 간 통신 체계 개발</p>	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		4	6

기술개발내용 (Spec. 포함)	<input type="checkbox"/> 개발 내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 상위-하위 (감독-선수 개념) 멀티 계층 군집 ‘미션 지향 에이전트 로봇’ 운영 기술 및 시스템 프레임 개발 <ul style="list-style-type: none"> - (상위) 300대 이상의 군집 로봇들에 작업/미션을 할당하고 스케줄링하는 기술 (작업 배정 및 스케줄링 - 상위레벨) - (하위) 개별 에이전트 로봇이 주행 상황에 독립적으로 대처 판단하는 지능형 로봇 기술 (장애물 회피 및 이상 징후 감지, 스스로 작업진행 여부 판단 등) ○ 멀티 계층 군집 로봇 강화학습 기술 및 로봇 간 통신 프로토콜 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 상위 시스템과 하위 에이전트 로봇이 네트워크를 형성하여 유기적으로 데이터를 수집하고 상호 정보 교환할 수 있는 센싱 및 네트워크 프로토콜 기술 - 상위-하위 시스템을 포괄적으로 실시간 모사하며 가상의 시나리오 상황을 시뮬레이션하여 학습하는 디지털 트윈 기술 - 시스템의 목적함수, 개체의 미션 및 작업환경이 지속적으로 변화하는 상황에서 신속하고 효율적으로 에이전트 로봇을 학습시키기 위한 강화학습 기반 co-simulation-experiment 로봇 훈련 기술 - 전이학습 및 커리큘럼학습을 통한 멀티태스크 강화학습 기술 ○ 시스템 적용 및 운용 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 군집 로봇 관제 시스템 하드웨어 기술 개발 - 멀티 군집 로봇과 군집(인공) 지능을 활용한 대상 환경 분석 - 사람과 군집 로봇이 함께 협업할 수 있는 작업 수행 기술 개발
----------------------	---

최종 성과물	핵심 기술요소		최종 단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
	1	다중에이전트 강화 학습 기반 군집제어 (현재 TRL 4)	TRL6	300대 이상 군집 에이전트 로봇 제어 (경로/작업설정) 알고리즘	공인인증기관 평가/국제 학술지 논문평가
	2	군집제어 로봇 실시간 운영 모니터링 시스템 (현재 TRL 4)	TRL6	300대 이상 군집 에이전트 로봇 상황 파악 모니터링	공인인증기관 평가
	3	군집 로봇 멀티태스크 강화 학습 기술 (현재 TRL 4)	TRL5	state-of-the-art 기술 대비 학습시간 및 학습 성과 대폭 개선	공인인증기관 평가/국제 학술지 논문평가

기대효과	<input type="checkbox"/> 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> ○ 이기종 로봇들의 군집 지능 및 작업 기술을 바탕으로 로봇 활용 범위를 넓힐 수 있음. (예 공장자동화에서 물건 운반, 다수 매니플레이터를 활용한 맞춤형 생산) ○ 디지털 트윈과 AI기술의 결합을 통한 생산 기술의 혁신이 기대됨 ○ 산업현장에서 활용 가능한 산업 AI기술의 실증 사례 도출 <input type="checkbox"/> 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> ○ 군집 지능 및 작업을 통해 저가 이기종 로봇을 활용하여 경제적인 시스템 구현이 가능함. ○ 제조 IT 시장의 새로운 비즈니스 창출이 기대됨
------	---

[11-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	호흡 기반 신개념 치료를 위한 카이로마그네틱 소재 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	바이오·의료	의약바이오	약물전달시스템
소부장업종분류코드 (별표 2)	271	소재/부품/장비명	치료용 바이오 나노 소재
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억 - 2차년도 : 4억 - 3차년도 : 4억
핵심키워드	한글	영문	
	바이오소재, 나노소재, 호흡기반, 약물전달, 정밀의료	Biomaterials, nanomaterials, inhalation, drug delivery, precision medicine	
개요	<p>본 연구에서는 FDA 승인받은 생체 적합 자성나노체에 원자/나노 수준에서 카이랄리티라는 개념을 도입하여 폐 조직에 대한 강한 순간 흡착력 및 광학적 파동과 자기장에 대한 높은 민감도를 부여함. 이를 통해, 기존에는 구강에 가까운 기도까지만 약물을 전달했던 호흡 기반 약물전달을 폐 내부까지 도달하게 함. 본 기술을 활용하면 폐, 기관지 등 호흡조직에 선택적으로 <u>약물을 전달하고 국소 발열 치료를 할 수 있을 뿐 아니라, 치료효과도 의미있게</u> 통해 진단할 수 있음. 또한, 기존의 약물이나 신약 후보 물질 중 전신 부작용으로 <u>사용 부적합했던 약물을 새롭게 활용하는 기술이 되고, 폐암, 폐렴유발 바이러스 (COVID-19), 미세먼지 유발 호흡기 질환 등에 적용할 수 있는 약물 및 치료의 범위를 넓히고 부작용을 최소화할 수 있어</u> 의학적, 산업적으로 파급효과가 클 것으로 예상됨.</p>		
필요성	<p>■ 카이로마그네틱즘 - 나노체가 카이랄리티와 자성 성질을 동시에 갖고 있을 경우, 카이랄리티가 없는 나노체에서는 보지 못하는 물리 현상을 관찰할 수 있음. 본 연구진은 원자 및 분자 수준과 나노 수준에서 '구조적 카이랄리티'를 도입하여 나노체의 자성 및 바이오 성질을 독창적이고 획기적으로 바꾸는 기술을 기보유하고 있음. 자성 나노체에 원자 수준 격자 카이랄리티를 부여하면 자성 및 광학적 민감도가 크게 증폭되고, 나노크기 카이랄리티로는 거울 이성질체의 성질을 가지고 있는 바이오 시스템과의 생화학적, 열역학적 상호작용을 조절 가능한 것을 관찰함. 의료기술에 적용하기 위해서는 정밀한 카이랄리티 조절 및 더욱 심도있는 미세나노 연구가 필요함.</p> <p>■ 호흡기반 약물 전달 - 주사 또는 경구 투여하는 항생제에 대한 폐렴 유발 세균들의 내성 획득 속도는 신약 개발 속도보다 빠름. 이로 인해 더 이상 약이 듣지 않는 다제내성세균 (일명 슈퍼박테리아)이 세계적으로 큰 이슈가 되고 있음. 신약 후보 물질 중 효과가 뛰어나지만 전신 부작용이 발생하여 최종 신약으로 개발되지 못하는 경우가 많음. 따라서 새로운 약물 전달 전략을 통한 획기적인 약물 전달 방법 개발이 매우 필요함. 효과적인 호흡기반 전달은 폐에 국소적으로 약물 농도를 높여 적은 양으로 효과적인 치료 효과를 얻을 수 있고, 기존 주사 또는 경구 약물이 전신에 퍼짐으로써 생기던 부작용도 현저히 낮춰 줌.</p>		

목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ■ 폐 질환을 위한 약물 전달, 국소 발열 치료 및 이미징 진단을 위해 카이로마그네티즘, 폐 오가노이드, MPI 차세대 영상기술을 융합하여 호흡기반 폐 질환 치료 및 진단 기술 개발. ■ 내성이 생겨 처방하지 못하는 약물의 활용과 치료 효과를 높이고 부작용은 줄인 호흡기반 약물전달기술 개발. <ul style="list-style-type: none"> - 원자/ 나노 수준에서 자성 카이랄리티 디자인 및 카이로마그네티 성질 미케니즘 연구. - 카이랄리티를 통해 폐에 효과적으로 약물을 전달하는 나노체 개발. - 폐 오가노이드 기반 전임상적 종양 흡착력 최적화 및 약물 성능 확인. ■ 민감도 높고 인체에 무해한 카이로마그네티 나노입자를 이용한 호흡기반 폐 이미징 및 국소 발열 기술 개발. <ul style="list-style-type: none"> - 자기입자 영상기법을 통한 카이랄자성 나노입자 국소부위 포착기술 개발. - 증폭된 자기장 민감도로 표적발열을 통한 종양 및 염증 치료 기술 개발. 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		2	5

기술개발내용 (Spec. 포함)	○ 연차별 주요 개발 내용		
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 카이로마그네티 나노입자 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 원자들의 카이랄 배열 및 표면 카이랄리티의 정도를 조절할 수 있는 기술 개발. - 카이랄리티의 정도에 따른 자성 및 바이오 성질 조절 미케니즘 연구. - 원자 수준 카이랄리티를 통한 자성 민감도 증폭, 고주파 발열 및 초상자성 확보. - 표면 카이랄리티를 통한 순간적 폐 조직 흡착력 확보. ◦ (2차년) 폐 오가노이드 기반 약물 전달 시스템 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 환자 세포 기반 오가노이드로 전임상 모델 구축. - 주사 및 구강 투여로는 내성으로 효과 없는 약물이 기체를 매개로 전달되었을 때 치료성능 확인. - 효과는 좋으나 전신 부작용으로 처방을 못 하고 있는 약물의 기체 매개 국부전달 후 성능 확인. ◦ (3차년) 카이로마그네티 나노입자 국소 포착·발열 및 실시간 이미징 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 폐 치료부위에서 나노입자의 국소 포착이 가능한 신개념 전자기제어 기술 개발. - 자기입자영상 스캐닝(Field Free Region, FFR) 지점에서 나노입자가 자화가 되지 않아 RF 발신 신호에 대응하여 신호 검출이 가능하며 고주파용 RF신호(100kHz 이상)로 자기입자영상 스캐닝 지점에 위치한 나노입자만 국소적 발열 가능함. - 자기입자영상 기술을 응용하여 카이로마그네티 나노 입자의 실시간 영상 획득 기술. - 스캐닝을 3차원상으로 조절하여 질병 치료 기전 모니터링 기술 개발. 		
	최종 성과물 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 원자 수준에서 카이랄리티가 정량적으로 제어된 나노 자성 소재 <ul style="list-style-type: none"> - Enantiomeric excess 90% 이상 확보 ◦ 자기입자 포화자화 <ul style="list-style-type: none"> - 80 emu/g 이상의 자기장 민감도를 보이는 자기입자 합성 원천기술 확보 		
기대효과 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 카이로마그네티즘이라는 새로운 학문을 원자/ 나노 수준에서 심도있게 연구하여 원천 기술 및 이론을 확립할 것으로 기대됨. ◦ 미세먼지, COVID-19으로 사회적 위기의식이 높은 폐렴과 사망률이 높은 폐암을 비롯한 폐 관련 질환에 획기적인 새로운 치료 전략을 제공함. ◦ 약물 부작용을 낮추기 때문에 환자의 웰-빙 라이프를 증진시키며, 호흡기 질환 관련 사회적 비용을 줄이고, 제약 및 의료 산업의 부흥에 크게 이바지할 것이라 예상됨. 			

[12-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	금속-무기물 하이브리드 재료 기반 EUV 포토 레지스트 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	v		
기술분류	대분류	중분류	소분류
산업기술분류 (별표 1)	전기전자	반도체장비	반도체장비용 핵심부품 및 제조장비
소부장업종분류코드 (별표 2)	기타 전자부품 262	소재/부품/장비명	EUV용 포토레지스트
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	v	v	v
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억 - 2차년도 : 4억 - 3차년도 : 4억
핵심키워드	한글		영문
	극자외선 포토레지스트, 금속-무기 하이브리드 재료, 하드마스크, 실리콘 에칭, 저차원 나노물질		EUV photoresist, metal-inorganic hybrid materials, hardmask, Si etching, low-dimensional nanomaterials
개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 유기물 기반 EUV resist의 선평과 yield 특성을 뛰어넘는 금속-무기물 기반 Beyond EUV 용 photoresist 개발 ○ 벨류체인: photoresist 용액 판매 (일본-신에츠화학, 도쿄오카공업, 스미토모화학, 미국-인프리아, 국내-동진세미캠 모델), 초미세 패턴 된 silicon wafer 판매 (프랑스 SOITEC 모델) 		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 극자외선 영역 (EUV, Extreme ultraviolet, 13.5 nm) 영역과 Beyond EUV 파장을 갖는 광원에 적합한 포토레지스트 개발이 반도체 소재 및 공정 관련 경쟁 우위를 점하기 위한 핵심 기술이고 나아가 파운드리 사업의 글로벌 경쟁에서 핵심 소재임. ○ EUV용 포토레지스트(PR)는 불화수소와 함께 대표적인 일본 수출 규제 품목으로 일본의 JSR, 신에츠화학, 도쿄오카공업, 스미토모화학, 후지필름 5개社は 94%의 점유율을 보여 대일 의존도가 높아 기술의 국산화가 필수적임. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표: EUV 광원에 고 민감도를 가지는 금속-무기물 기반 포토레지스트 박막 소재, 공정 핵심기술 개발 ○ 정량적 목표 : (소재) EUV 리소그래피용 신규 무기물 박막 소재 개발 (패턴 해상도, half pitch 기준 < 10 nm) (공정) 대면적 초미세 패턴링 공정 개발 (4 inch 이상, 99% 이상 노광 yield) 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	4	7	

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) EUV 리소그래피용 신규 포토레지스트 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 신규 무기 포토레지스트 소재 2종 이상 개발 - EUV 광원에 의한 패터닝 특성 평가 체계 구축 ◦ (2차년) EUV 리소그래피용 신규 포토레지스트 개발 및 패터닝 공정 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 신규 무기 포토레지스트: 소재 품질 균일화, 분산 안정화 및 성능 개선 - 패터닝 메커니즘 분석을 통한 합성 및 패터닝 공정 최적화 ◦ (3차년) 양산 가능한 EUV용 포토레지스트 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 개발된 포토레지스트 소재의 대량 생산 기술 개발 - 대면적 적용 가능한 균일 초미세 패터닝 기술 개발 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 패터닝 해상도 (half-pitch): ≤ 10 nm, 패턴의 라인 거칠기(line roughness) < 1.5 nm, 대면적(> 4 inch), 균일도 (박막 표면 거칠기 < 1.5 nm), yield $> 99\%$, ◦ 포토레지스트 하드마스크 성능 평가: 실리콘 기준 (half-pitch): ≤ 20 nm, aspect ratio (1:2) 확보, yield $> 99\%$
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 금속-무기물 기반 EUV용 포토레지스트 공정 원천 특허 확보 ◦ 유기물 기반 EUV용 포토레지스트 비교 우위 성능 확보 ◦ 금속-무기물 기반 EUV용 포토레지스트 공정 특허 확보
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 금속-무기물 기반 Beyond EUV 포토레지스트 원천특허 확보 - EUV lithography용 포토레지스트 소재/공정 국산화 기술 확보 - EUV lithography 관련 중소기업 육성 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 반도체 기업의 대외 의존성 감소를 통한 산업 활성화 및 고용 창출 효과 - 수출용 국산 포토레지스트 신소재 확보를 통한 세계 반도체 소재 시장의 점유율 상승 및 주도권 확보

[13-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	μLED 전사 및 반도체 인터포저용 Laser-induced etching 장비 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
			v
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	기계·소재	정밀생산기계	광 에너지 응용 가공기계
소부장업종분류코드 (별표 2)	29271	소재/부품/장비명	레이저 응용 가공기
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	v	v	v
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억 - 2차년도 : 4억 - 3차년도 : 4억
핵심키워드	한글		영문
	레이저 응용 식각 장비, 마이크로홀 유리, 박막형 μLED 전사, 유리 인터포저, 반도체 패키징		Laser-induced etching Equipment, Microhole glass, Thin film μLED transfer, Glass interposer, Semiconductor packaging
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 유리 기판 마이크로홀 가공을 위한 Laser-induced etching 장비 개발 ◦ Laser-induced etching 기반의 유리 인터포저 개발 및 반도체 패키징 응용 ◦ 박막 μLED 전사를 위한 마이크로홀 유리 인터포저 개발 ◦ 벨류체인 		
	후방산업	μLED 전사 및 반도체 패키징 장비 산업	전방산업
	유리, 레이저, 오팅	인터포저용 레이저 장비 μLED 전사 및 반도체 패키징	3D 반도체 패키징, 박막형 μLED, 디스플레이
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Laser-induced etching(LIE) 장비를 이용하여 유리 기판에 마이크로홀을 Crack없이 초고속으로 가공할 수 있으면, 고집적 반도체 패키징 및 μLED 디스플레이의 유리 인터포저로 활용될 수 있으며 관련 시장을 선점해 나갈 수 있음. ◦ 유리를 경쟁력 있는 인터포저로 사용하기 위해서는 Crack free, 고종횡비 그리고 고속 가공이 반드시 필요함. 그러나 기존 기술(기계적, 화학적, Laser ablation)은 Crack 발생 및 긴 공정 시간 등의 한계가 있음. ◦ LIE는 집속한 레이저빔을 유리에 조사하여 μm크기의 SiO₂ 결합 구조 변경을 통해 오팅 속도를 조절하는 기술이며, 레이저 광학계 구성에 따라 유리 기판에 마이크로홀 가공이 가능함. 이에 LIE 기술로 유리 인터포저에 필요한 Crack free, 고종횡비, 고속 가공의 결과를 얻을 수 있음. LPKF(독일)는 최근 LIE 공정 장비 개발하여, 최근 800만 유로 규모의 장비를 수주하였음. ◦ KAIST에서는 LIE 기반으로 제작된 30μm 크기의 마이크로홀 유리 인터포저를 활용하여, μLED 진공 흡입 모듈을 개발하고 박막형 μLED 전사 기술을 세계 최초로 선보였으며 이를 기술 이전하였음. 이는 기존의 미니 LED 칩을 개별 전사하는 방식을 탈피하여, 수많은 박막형 μLED를 한번에 전사하는 것이 가능함. 진공흡입 모듈 전사 기술의 핵심은 수백개의 마이크로홀이 형성된 유리 인터포저가 Crack없이 제작되는 것이며, 이에 수십μm 크기의 마이크로홀을 고속으로 가공할 수 있는 LIE 기술이 가장 적합함. ◦ 최근 5G, 2.5D 또는 3D Package의 시장이 커져가며 가격 경쟁력이 높은 유리 인터포저의 필요가 급속히 늘고 있음. LIE 공정 기반의 마이크로홀 유리 인터포저는 기존 대비 높은 종횡비 확보가 가능하기 때문에 반도체 패키징용 미세화 및 고집적화에 높은 장점이 있음. 유리 인터포저는 기존 실리콘 대비 가격 경쟁력 및 고주파 대역에서의 전기적 손실이 적어 특히 이동 통신용 반도체 패키징 시장에서 수요가 증가하고 있으며, 국내 S사에서 5G 산업을 위해 적용 검토하고 있고, 조지아텍 및 코닝에서도 개발 중임. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Laser-induced etching 기반의 마이크로홀 유리 인터포저 및 장비 개발 ◦ 고집적 반도체 패키징용 마이크로홀 인터포저 제작 기술 개발 ◦ 진공 흡입 기반의 박막 μLED 전사용 마이크로홀 인터포저 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 5	목표수준 9

<p style="text-align: center;">기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <p>◦ (1차년)</p> <ol style="list-style-type: none"> Laser-induced etching 공정 기반의 마이크로홀 인터포저 장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 초고속 마이크로홀 형성을 위한 최적의 레이저 및 에칭 조건 확립 - 유리 기판의 두께 및 사이즈에 따른 마이크로홀 가공 특성 확인 - 마이크로홀 크기 균일도 $\pm 15\%$ 확보, 가공 수율 > 90% 확보 반도체 패키징용 마이크로홀 유리 인터포저 및 패키징 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 최소 홀 직경 30um 이하, 최소 홀 간격 30um 이하, 전극 박리력 > 0.2kgf/cm² 박막 μLED 전사용 마이크로홀 유리 인터포저 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Taper 각도 > 80도, 종횡비 > 1:5, 1cm x 1cm 면적 전사 수율 > 95%, <p>◦ (2차년)</p> <ol style="list-style-type: none"> Laser-induced etching 공정 기반의 마이크로홀 인터포저 장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 최대 가공 면적 500mm x 500mm, 가공 수율 > 95% 확보 - 마이크로홀 크기 균일도 $\pm 10\%$, 위치 정밀도 $\pm 30\mu\text{m}$ 이내 확보 반도체 패키징용 마이크로홀 유리 인터포저 및 패키징 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 최소 홀 직경 20um 이하, 최소 홀 간격 20um 이하, 전극 박리력 > 0.4kgf/cm² 박막 μLED 전사용 마이크로홀 유리 인터포저 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Taper 각도 > 87도, 종횡비 > 1:8, 1cm x 1cm 면적 전사 수율 > 97% - 박막 μLED 정점 파장 변화 $\pm 20\%$ 이하 <p>◦ (3차년)</p> <ol style="list-style-type: none"> Laser-induced etching 공정 기반의 마이크로홀 인터포저 장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 가공 속도 7000홀/s 이상, 가공 수율 > 97% 확보 - 마이크로홀 크기 균일도 $\pm 5\%$, 위치 정밀도 $\pm 20\mu\text{m}$ 이내 확보 - Through-Put : 60 panels/hr (100,000홀/panel, Load/unload, Align 등 설비화 고려) 반도체 패키징용 마이크로홀 유리 인터포저 및 패키징 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 최소 홀 직경 10um 이하, 최소 홀 간격 10um 이하, 전극 박리력 > 0.6kgf/cm² 박막 μLED 전사용 마이크로홀 유리 인터포저 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 5cm x 5cm 면적, 전사 수율 > 90%, 박막 μLED 정점 파장 변화 $\pm 10\%$ 이하 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ol style="list-style-type: none"> Laser-induced etching 공정 기반의 마이크로홀 인터포저 장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 최대 가공 면적 500mm x 500mm, 가공 속도 7000홀/s 이상 - 마이크로홀 크기 균일도 $\pm 5\%$, 위치 정밀도 $\pm 20\mu\text{m}$ 이내 - 가공 수율 97% 이상 - Through-Put : 60 panels/hr (100,000홀/panel, Load/unload, Align 등 설비화 고려) 반도체 패키징용 마이크로홀 유리 인터포저 및 패키징 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 최소 홀 직경 10um 이하 - 최소 홀 간격 10um 이하 - 전극 박리력 > 0.6kgf/cm² 박막 μLED 전사용 마이크로홀 유리 인터포저 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 종횡비 1:8 이상 - Taper 각도 87도 이상 - 박막 μLED 정점 파장 변화 $\pm 10\%$ 이하 - 1cm x 1cm 면적 전사 수율 > 97% - 5cm x 5cm 면적 전사 수율 > 90%
<p style="text-align: center;">최종 성과물</p>	<ol style="list-style-type: none"> Laser-induced etching 공정 기반의 마이크로홀 인터포저 장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 마이크로홀 크기 균일도 $\pm 5\%$, 위치 정밀도 $\pm 20\mu\text{m}$ 이내, 97% 이상 수율의 고성능 인터포저용 LIE 장비 - 최대 500mm x 500mm 면적을 7000홀/s로 가공 가능한 대면적 고속 마이크로홀 가공 장비 - 60 panels/hr(100,000홀/panel) Through-put의 인터포저 제작 장비 반도체 패키징용 마이크로홀 유리 인터포저 및 패키징 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 복잡한 회로 구성에도 대응 가능한 홀직경 10um 이하 및 홀 간격 10um 이하의 패키징용 유리 인터포저 - 전극 박리력 0.6kgf/cm² 이상의 신뢰도 높은 유리 인터포저 박막 μLED 전사용 마이크로홀 유리 인터포저 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 진공 흡입 모듈의 안정성 향상을 위한 종횡비 1:8 이상 및 Taper 각도 87도 이상의 유리 인터포저 - 전사 수율 97% 이상의 진공 흡입 박막 μLED 전사 기술 및 모듈
<p style="text-align: center;">기대효과</p>	<p>◦ 기술적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - LIE 기반의 고종횡비 유리 인터포저 제작 기술 및 장비 개발에 따른 국산화 및 기술 경쟁력 강화 - 고성능 반도체 패키징용 유리 인터포저 제작 기술 개발에 따른 기술 경쟁력 강화 - LIE 기반 유리 인터포저를 이용한 박막 μLED 전사용 진공 흡입 모듈 원천 기술 확보 <p>◦ 경제적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - LIE 기반 유리 인터포저 제작 장비의 국내/외 시장 진출 - LIE 기반 유리 인터포저 적용된 고집적 반도체 패키징 시장 선점 - 진공 흡입 기반의 고수율 μLED 전사를 통한 μLED 디스플레이 코스트 절감 및 이에 따른 대중화 실현

[14-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	3nm급 반도체 CMP 공정용 코어일체형 PVA Brush 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기,전자	반도체 장비	폴리싱(CMP) 장비
소부장업종분류코드 (별표 2)	261	소재/부품/장비명	PVA Brush
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글		영문
	싱글 웨이퍼 클리너, 폴리비닐알코올, 반도체, 세정, CMP		Single Wafer Cleaner, PVA, Semiconductor, Cleanig, CMP
개요	◦ 3nm급 반도체 CMP 공정용 코어일체형 PVA Brush 개발		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3nm급 미세 공정의 경우 노광 시 정밀도 향상을 위해 극평탄도 CMP 공정 개발이 필수이며, Particle 제거에 사용되는 PVA Brush 또한 평탄도와 동심도를 개선할 필요가 있음. ◦ 기존 코어 분리형 PVA Brush는 웨이퍼 세정 중 쓸림, 뒤틀어짐 발생, 강제 삽입으로 인하여 평탄도 불량, 편심, 오염, 파손, 좌우 밀도 편차 발생의 문제점이 있어 이를 극복하기 위하여 코어 일체형 개발이 필요함. 		
목표	개발목표		
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3nm급 반도체 CMP 공정용 코어일체형 PVA Brush 개발 * 개발 sample 생산 10회 이상 (양산성 확보) ◦ 3nm급 반도체 CMP 공정용 브러쉬 성능 요건 충족 (평탄도, break-in 시간, 세정 후 브러쉬 트위스트 및 시프트 정도, LPC, 세정액 투과율) 		
기술성숙도 (TRL)	현재수준		목표수준
	3		8

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 코어 일체형 PVA Brush 디자인 개발 및 특성 Simulation <ul style="list-style-type: none"> - 3D 디자인 및 제조 공정 개발 - Pressure Contour Map Simulation - 시제품 제작 및 기초 특성 평가 ◦ (2차년) 코어 일체형 PVA Brush 특성 개선 및 제조 공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 탈포 및 성형 - 원료 진공 탈포 공정 개발 - 원료 투입장치 개발 - 몰드 분리기 개발 - 몰드 세척기 개발 - 피막 제거기 공정 개발 - 세정기 및 탈수기 공정 개선 ◦ (3차년) 시제품 시험평가 및 신뢰성 검증 <ul style="list-style-type: none"> - Planarization 소재 특성(소수성/친수성)에 따른 오염물 제거 성능 평가 - 성능 개선 및 개발 제품 sample 생산 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brush 평탄도 : $\leq \pm 0.5$ mm - Break-in Time : 없음 (Break-in Time 없이 평탄도 목표 달성) - 세정 후 브러쉬 트위스트 변형 : ≤ 2 mm - 세정 후 브러쉬와 샤프트간 시프트 : ≤ 2 mm - LPC : $\leq 1,000$ ea, - 브러쉬와 샤프트 중량 : ≤ 500 g - Brush 세정액 투과율 : ≥ 1.5 L/분
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3mm급 반도체 CMP 공정용 PVA Brush <ul style="list-style-type: none"> - Defect 제어 가능한 PVA Brush 특성 확보 - 신규 절연막 및 금속막 표면의 소수성, 친수성 특성에 적합한 PVA Brush 기술 확보
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 기존 코어 분리형과 달리 웨이퍼 세정 중 쓸림이나 뒤틀어짐이 없을 방지하고 높은 평탄도와 동심도를 달성할 수 있는 코어일체형 PVA brush 개발을 통해 배선 미세화에 따른 Particle 제거 및 Scratch 관리를 가능하게 할 것으로 기대됨. 또한 반도체 소재기술로드맵 기반 신규 절연막 및 금속막 표면의 소수성, 친수성 특성에 적합한 PVA Brush 기술 확보 가능함. ◦ 경제적 기대효과 국내 CMP용 PVA Brush 시장의 98%를 AION(일본), RIPPEY(미국), ENTEGRIS(미국)이 점유하고 있으며, 코어 일체형 PVA Brush를 개발, 이를 대체할 경우 연간 100억 원 이상의 수입 대체 효과 발생함.

[15-KAIST] 소재부품장비전략협력기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)											
과제명	헤테로지니어스 반도체 고단차 패키징의 고속 대면적 3D 검사기술 개발											
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품			장비							
					V							
기술분류	대 분류	중 분류			소 분류							
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	반도체 장비			측정/검사 장비							
	소부장업종분류코드 (별표 2)	반도체 (261)	소재/부품/장비명			반도체 측정/분석/검사 장비 및 부품						
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보			글로벌 선도							
					V							
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)			총 12 억원 - 1차년도: 4억원 - 2차년도: 4억원 - 3차년도: 4억원							
핵심키워드	한글			영문								
	반도체 패키징, 헤테로지니어스 패키징, 고단차, 3D 검사, 대면적 검사			Semiconductor packaging, Heterogeneous packaging, High step-height, 3D inspection, Wide field-of-view (FOV)								
개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 반도체 제조 공정에서, 헤테로지니어스 패키징이 새로이 도입되기 시작하면서, 반도체의 표면결함, 웨이퍼 및 다이 프레임 품질의 불량 판별의 신속화 및 상품성 제고를 위한 3차원 측정/검사/자동화 및 결함판별 정확성 향상기술의 지속적인 기술개발 절실 ○ 미국 KLA-Tencor, 일본 TEL, 히타치 등 해외 선진 업체 대비 기술경쟁력 확보 및 수입 의존도 탈피를 위한 정부 지원 필요. 이를 통해, 차세대 헤테로지니어스 패키징 기술에 있어서, 소재부품장비산업 경쟁력강화 및 전략적 R&D 투자를 위한 기술경쟁력 확보 및 시장적용 범위 확대에 조기 대응해야 함 											
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 이종 Wafer Die의 조립을 위해서, Middle-End에서 FOWLP/ FOPLP 등과 같은 신규 공정이 개발되고 있으며, 신규 공정에서의 재배선(RDL, Redistributed Layer) 검사 및 Bump 검사와 같은 2D/3D 검사 이슈가 다양하게 부각됨 ○ 반도체의 소형화 및 저전력화를 위하여 재배선 공정에서 Line/Space의 미세화 요구가 계속되고 있으며, 1 um 이하의 L/S 요구에 대한 시장의 검사 수요가 증가하고 있음 ○ Advanced Package 공정에서 전기 신호의 결선을 위한 Bump도 처리해야 하는 신호의 증가와, 반도체 패키지 소형화 요구에 따라 점점 Bump size 및 Pitch가 작아지며, 이를 대응하기 위한 3D 검사 요구가 증가하고 있음. 특히, 이를 고속으로 측정/검사하기 위한 기술에 대한 수요가 가장 첨예한 상황임 											
목표	개발목표											
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표: 헤테로지니어스 반도체 고단차 패키징의 고속 대면적 3D 검사기술 개발 ○ 본 과제를 통해, 확대되는 헤테로지니어스 패키징 기반 고단차 Middle end 공정의 3D 검사 요구에 대응할 수 있는, 다파장 레이저 위상천이 간섭계 (MW-PSI) 기반 고속 대면적 3D 검사기 모듈을 개발하고자 함. 해당 기술을 통해 기존의 간섭기반 CSI 기술의 3차원 측정속도를 20 배 이상 개선시킬 수 있을 것으로 기대됨 ○ 본 과제는 WLP(Wafer Level Packaging), PLP(Panel Level Packaging)에서 요구되는 RDL, Bump 검사용 3D 고속 검사 장비 개발의 실현을 위한 핵심 광원개발에 대한 것으로, 이를 통해, 기존의 3D 검사속도를 10 배 이상 높이는 것을 그 목표로 함 ○ 개발목표 											
		평가 항목 (주요성능 Spec)	단위	전체 항목에서의 비중 ²⁾ (%)	세계최고 수준 성능수준	연구개발 전 국내수준 성능수준	개발 목표치			표준 인증 기준 ³⁾	기준 설정 근거 ⁴⁾	평가 방법 ⁵⁾
WLP/PLP	1. 측정가능 최대단차	um	20	500	100	100	300	500	게이지 블록	KRISS	시험성적서	

용 3D 검사	2. 단일채널 파장 안정도	pm	20			10	1	0.01	파장측정기	KRISS	
	3. 검사속도	mm ² /sec	15	80	52		130	325			
	4. 표준시편반복능 (10회 이상)	nm	10	50	100		50	25		WVI-S 8530 (Takaoka Toko)	시험성적서
	5. 실자재 반복능 (10회 이상)	um	10	0.2	0.5		0.5	0.2			
	6. FOV	mm ²	10	36	50	260	260	260			
	7. Pixel resolution	um	5	2.5	2	2	2	2			
	8. 검사 정밀도	um	10	0.2	1	0.5	0.5	0.5			

* 개발하고자 하는 반도체 검사모듈의 정량적 연구개발 목표는 아래와 같음

기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	4	7

기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <p>(1) 1차년도</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주관기관 (한국과학기술원): <ul style="list-style-type: none"> ● 500 μm 급 단차형상 측정을 위한 최적파장 결정 및 광원 시스템 설계 ● 고단차 형상의 0.5초 내 3차원 고속측정을 위한 다파장 지원 공간섭계 시스템 설계 및 알고리즘 개발 - 참여기업: <ul style="list-style-type: none"> ● 3D 검사용 MW-PSI 광학계 시작품 개발 ● 기본 측정 알고리즘 개발 <p>(2) 2차년도</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주관기관 (한국과학기술원): <ul style="list-style-type: none"> ● 고단차 형상 측정을 위한 고안정 다파장 광원 개발 (가시광선 영역 광원 개발 및 파장 안정화) ● 3차원 고속 측정을 위한 다파장 스위칭 모듈, 간섭계 고속화 및 위상천이 편광 카메라 적용 ● 디지털 홀로그래피 기반 파면 역추정 수동형 자동초점기법 알고리즘 개발 및 특성평가 - 참여기업: <ul style="list-style-type: none"> ● 3D 검사용 MW-PSI 광학계 시제품 개발 ● 3D 검사용 반자동 검사 스테이지 개발 ● 성능 평가 <p>(3) 3차년도</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주관기관 (한국과학기술원): <ul style="list-style-type: none"> ● 최적파장을 이용한 500 μm급 고단차 형상의 고속 3차원 측정 시연/검증 ● 고단차 3차원 측정 및 수동 파면 역추적 기법의 추가 고속화 - 참여기업: <ul style="list-style-type: none"> ● 3D 검사용 MW-PSI 광학계 최적화 설계 및 제작 ● 영상 신호 처리 알고리즘 고도화 및 최적화 ● 성능 평가
-------------------	---

최종 성과물	○ 본 과제를 통해, 점차 확대되고 있는 헤테로지니어스 패키징 Middle end 공정의 검사시장의 요구에 대응할 수 있는, MW-PSI 기반 고속 3D 센서모듈을 개발함
--------	---

기대효과	<p>○ 기술적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 미세 Bump의 False Alarm(Overkill)이 발생하여, 고가의 Wafer Chip 전체가 불량으로 판정되는 경우를 방지하여, 반도체 제조업체의 효율성을 극대화 할 수 있는 3D 센서모듈을 개발함 ✓ 다양한 이종 Wafer Die의 조립을 위해서, Middle-End에서 FOWL/ FOPLP 등과 같은 신규 공정이 개발되고 있으며, 신규 공정에서의 재배선(RDL, Redistributed Layer) 검사 및 Bump 검사와 같은 2D/3D 검사 이슈에 선제적으로 대응함 ✓ 성공적인 과제 수행을 통하여 대학과 중소기업간 협업 능력 및 기술 융합 경쟁력 강화. 이를 바탕으로 반도체 검사장비 시장 점유율 강화. <p>○ 경제적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Wafer Macro 검사기의 경우 전세계 시장 규모(TAM)를 약 5000억원 규모로 예상 ✓ 본 시장에서 가장 큰 매출을 일으키는 업체는 미국의 Rudolph 사와 이스라엘의 Camtek 사로, 이종 3D 검사 부분은 Camtek 사가 좀 더 높은 비중을 차지 (두 업체의 Market Share는 대략 80-90%) ✓ 신규로 확장되는 FOWL/FOPLP 시장은 기존 Macro 검사기 시장에 추가될 것으로 예상 ✓ 향후 해당 분야의 매출 증가를 고려할 때, 과제 완료 후 3년차인 2025년에는 국내 업체의 전체 매출 2000억에 관련 매출 800억 수준으로 전체 매출의 40% 수준을 담당하게 될 것으로 예상.
------	---

[16-KAIST] 소재부품장비전략협력기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	차세대 반도체 소자를 위한 Laser annealing 장비 기술 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
			V
기술분류	대분류	중분류	소분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	반도체장비	열처리장비
소부장업종분류코드 (별표 2)	반도체	소재/부품/장비명	Laser annealing 장비
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글		영문
	레이저, 열처리, 반도체, 반도체 공정, 반도체 소자		Laser, Annealing, Semiconductor, Semiconductor process, Semiconductor device,
개요	본 과제에서는 KAIST가 보유하고 있는 소자, 공정, 분석 기술과 장비회사가 보유하고 있는 장비제조 기술을 접목하여 차세대 반도체 소자를 위한 12인치 웨이퍼 용 laser annealing 장비를 공동 개발하는 것이 목표로 한다. 또한, 장비와 함께 제공되어야 하는 공정 recipe를 개발하며, 이때 5나노 이하의 소자, 차세대 메모리 소자, M3D 소자 등의 적용을 타깃으로 개발한다.		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개발 과제의 필요성(기술적 측면, 경제적 측면 등) <ul style="list-style-type: none"> - Laser annealing 기술은 초단시간의 고온 열처리와 국소적인 열처리가 가능하다. 향후 5 nm 이하의 Logic 소자와 메모리 소자, M3D 소자 등에 필수적으로 요구되는 차세대 열처리 기술로, 장비의 국산화와 공정 기술을 확보하게 된다면 세계적인 반도체 시장에서 기술적 우위를 점할 수 있다. ◦ 정부지원의 필요성, 해결하고자 하는 문제 <ul style="list-style-type: none"> - 중소 기업 장비 업체의 경우, 장비 제조 능력은 보유하고 있으나 실제 반도체 소자 제작 능력을 갖추고 있지 않으므로 개발된 장비가 반도체 소자 공정에 실제로 적용가능한 여부와 문제점 파악 및 해결방안을 도출해 내는데 어려움이 있다. 중소기업 장비업체가 정부 지원을 통하여 반도체 소자 및 공정 기술, 분석 기술을 보유하고 있는 KAIST와 공동 연구를 수행한다면 실제 wafer fab에서 도입이 가능한 공정장비를 개발할 수 있을 것으로 기대된다. ◦ 시장현황(국내 기술 수준, 선도국가, 시장점유율 등) <ul style="list-style-type: none"> - Laser annealing 공정은 미세한 위치의 공간적 조절이 가능하며, 원하는 층만 선택적으로 열처리함으로써 dopant의 확산 깊이의 미세조정 가능하고, 주변부의 손상없이 매우 빠른 속도로 재결정화를 달성할 수 있다. 로직소자 분야에서는 5나노 이하 세대에서 기존의 RTP 대신에 laser annealing 공정이 도입되고 있으며, 또한 메모리소자 분야에서는 15nm 전후의 DRAM, V-NAND 		

		소자 등에서 불량 발생률이 급증하고 있어, void 제거 및 ohmic contact 저항의 개선 등의 목적으로 laser annealing 의 양산 도입을 검토하고 있다. 현재는 Veeco 등의 미국 장비 업체가 시장을 주도하고 있다.	
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 정성적 기술개발 목표(경쟁국대비 기술격차 및 기술수준 향상 등) <ul style="list-style-type: none"> - 차세대 반도체 소자를 위한 12인치 웨이퍼 용 laser annealing 장비를 공동 개발하는 것이 목표로 한다. 또한, 장비에 install 될 공정 recipe를 개발하며, 이때 5나노 이하의 소자, 차세대 메모리 소자, M3D 소자 등의 적용을 타깃으로 개발한다. ◦ 정량적 기술개발 목표 <ul style="list-style-type: none"> - 12 inch wafer scale에서 온도 non-uniformity < 1% - wafer 상의 최고 도달 표면 온도 > 1400°C - 웨이퍼 전체에서의 On current 특성 non-uniformity < 5% - PN junction 누설전류 < 50 pA/um, Gate Dit 발생을 < 5% - 기존 RTA 대비 Defect 제거율 > 99% 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		3	8

기술개발내용 (Spec. 포함)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연차별 주요 개발 내용 <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) Proto type 장비 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 5 nm 이하 Logic 소자 공정용 Laser 장비 요구 조건 확보 - KAIST 보유 데이터 기반 Proto type 장비 설계 ◦ (2차년) Laser annealing 기술 기반 공정 Recipe 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Proto type Laser annealing 장비 특성 평가 - 각 응용분야별 공정 Recipe 개발 - Laser 파장에 따른 열 분포 및 거동 Mechanism 연구 ◦ (3차년) Laser annealing 장비 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 필연적으로 나타나는 Beam overlap 부분의 열화 특성 평가 및 공정 개선 방안 도출 - 12 inch scale Wafer 내부 Uniformity 특성 파악 및 개선 - Run to Run variation, Reproducibility 평가 및 해결방안 모색 ○ 주요 성능 목표 <ul style="list-style-type: none"> - 장비 성능 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 99% 이상 Flat-top beam profile 확보 ◦ 8 inch wafer scale 이상 Beam scan 영역 확보 ◦ Through-put 성능 목표: 빔사이즈 20 × 20 mm² 이상, 40장/hour 이상 확보 ◦ 최대 1000 mJ/cm² laser fluence, Laser power variation < ± 2% 이하 ◦ Wafer 상의 최고 도달 표면 온도 > 1400°C, Wafer backside temp. > 300°C - 반도체 공정 성능 <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wafer 전체에서의 On current 특성 non-uniformity < 5% ◦ PN 누설전류 < 50 pA/um, Gate stack degradation (Dit) < 5% ◦ 기존 RTA 대비 Defect 제거율 > 99% 		
	최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 차세대 반도체 소자 공정용 Laser annealing 장비 ◦ 제작된 장비에 탑재될 차세대 Logic, 메모리, M3D 소자용 공정 Recipe 	
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 차세대 열처리 장비인 Laser annealing 장비의 국산화 기술과 성능 확보 - Laser annealing 기술 기반 차세대 반도체 소자 제조 공정 원천 기술 확보 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 장비 국산화 함으로써 고용 창출 및 수입대체에 따른 비용 절감 효과 - 차세대 반도체 양산 공정에 적용시킴으로써, 국내외의 장비 시장을 선점. 		

[17-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	시냅스 및 뉴런의 모사를 위한 휘발성/비휘발성 메모리 소자 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	반도체소자 및 시스템	기타 반도체 소자
소부장업종분류코드 (별표 2)	2632	소재/부품/장비명	휘발성/비휘발성 메모리 소자
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억 - 2차년도 : 4억 - 3차년도 : 4억
핵심키워드	한글	영문	
	뉴로모픽 소자, 인공 시냅스, 인공 뉴런, 시냅스 가소성, 뉴런 가소성	Neuromorphic device, artificial synapse, artificial neuron, synaptic plasticity, neuronal plasticity	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 뉴런의 축적 및 발화 거동과 뉴런의 가소성을 모사 가능한 휘발성의 문턱 스위치 소자 개발 ◦ 시냅스의 다양한 장기/단기 가소성을 모사 가능한 비휘발성의 상변화 메모리 개발 ◦ 휘발성/비휘발성 소자를 집적하여 뉴런/시냅스를 동시에 모사하는 차세대 뉴로모픽 소자 개발 		
	후방산업	뉴로모픽 소자 산업	전방산업
	패터닝, 증착, 에칭 장비 및 소재	뉴로모픽 소자 제작 데이터 처리 및 인공지능	자동차 및 IoT 용 인공지능
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 최근 4차 산업혁명 도래하며 인공지능 및 딥러닝이 부각됨에 따라, 인간의 뇌 동작을 모사하여 대량의 비정형 데이터를 효율적으로 처리가능한 뉴로모픽 컴퓨팅이 주목받고 있음. ◦ 인간의 뇌 동작을 칩에서 구현하기 위해서는 생체의 뉴런과 시냅스를 모사하는 소자들이 개발되고 이들이 유기적으로 결합되어야 하나, 아직까지는 시냅스와 뉴런의 거동을 완벽히 모사한 소자가 없는 상황이며 추가적인 연구가 필요함. ◦ 뇌에서 일어나는 다양한 종류의 학습 메커니즘을 구현하기 위해서는 다수의 연구가 진행된 시냅스의 가소성과 더불어 뉴런의 가소성 또한 구현할 필요가 있음. 생체 뉴런을 모사하기 위해서 metal-insulator transition 소자와 threshold switch 등의 휘발성 메모리가 연구되었으나 아직 그 모사 수준이 제한적임. ◦ 뉴로모픽 컴퓨팅 시장은 급속도로 성장하고 있으며, 예측되는 연평균 성장률 20.2 %에 달하며 2024년에는 64억 8천만 달러의 규모에 이를 것으로 예상됨. 뉴로모픽 컴퓨팅은 단순 계산을 넘어서 빠른 속도와 높은 전력 효율로 인지 컴퓨팅 및 비정형 데이터 처리를 가능케 하여 자율 주행, 로봇 공학, 군사 및 방위 산업에 이르기까지 광범위한 산업 분야에서 수요가 지속적으로 늘어나고 있음. 		
목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 시냅스 가소성을 모사 가능한 비휘발성의 상변화 메모리 개발 ◦ 뉴런의 축적/발화 거동 및 뉴런의 가소성을 모사 가능한 휘발성의 소자 개발 ◦ 휘발성/비휘발성 소자가 집적되어 뉴런과 시냅스를 동시에 모사하는 뉴로모픽 소자 개발 		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 3	목표수준 6

<p style="text-align: center;">기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <p>◦ (1차년) 세부기술개발명</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 시냅스 거동 모사를 위한 비휘발성의 메모리 개발 <ul style="list-style-type: none"> - $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (GST) 등의 기반의 비휘발성 메모리 개발 - LTP/LTD, STDP 등 시냅스의 장기 가소성 모사 2. 뉴런 거동 모사를 위한 휘발성의 소자 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Ag-doped SiO_2 등의 threshold switch (TS) 소자 개발 - 뉴런의 축적/발화 거동 모사 3. 휘발성/비휘발성 소자 집적 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 저전력 동작을 위한 핵심 기술 개발 - 동작 전류 5uA 미만 <p>◦ (2차년)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 시냅스 거동 모사를 위한 비휘발성의 상변화 메모리 개발 <ul style="list-style-type: none"> - GST 등의 메모리 성능 및 수율 최적화 - 유지 시간 10^5 s 이상, 속도 200 ns, 수율 90 % 이상 확보 2. 뉴런 거동 모사를 위한 휘발성의 소자 개발 <ul style="list-style-type: none"> - TS 소자의 성능 및 수율 최적화 - 단기 가소성 (STP/STD) 및 뉴런 가소성 (intrinsic plasticity) 모사 3. 휘발성/비휘발성 소자 집적 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 안정적인 구동을 위한 나노 패터닝 기술 개발 - 100 nm x 100 nm 미만의 소자 면적 확보 <p>◦ (3차년)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 휘발성/비휘발성 소자 집적 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 나노 패터닝 기술을 이용하여 휘발성의 TS 소자와 비휘발성의 메모리 적층 - 소자 제작 후 휘발성/비휘발성 동시 구현 2. 휘발성/비휘발성 집적 소자의 뉴로모픽 특성 구현 <ul style="list-style-type: none"> - 하나의 소자 내에서 시냅스의 가소성과 뉴런의 가소성 동시 구현 - 뉴런의 축적/발화를 이용한 시냅스의 장기 강화 구현 - 4 x 4 이상의 어레이를 이용한 패턴 기억, 인식률 95 % 이상 확보 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GST 등의 비휘발성 메모리 소자 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 유지 시간 10^5 s 이상, 속도 200 ns, 수율 90 % 이상 확보 2. Ag-doped SiO_2 기반 휘발성 TS 소자 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 유지 시간 1 s 이하, 속도 200 ns, 수율 90 % 이상 확보 3. 휘발성/비휘발성 집적 소자를 이용한 시냅스/뉴런 동시 구현 <ul style="list-style-type: none"> - 유지 시간 1 s/10^5 s 동시 구현, 속도 300 ns, 수율 80 % 이상 확보 - 4 x 4 이상의 어레이 상에서 패턴 기억, 인식률 95 % 이상 확보
<p style="text-align: center;">최종 성과물</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. GST 등의 비휘발성 메모리 소자 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 유지 시간 10^5 s 이상의 비휘발성을 지닌 상변화 메모리 소자 개발 - 속도 200 ns 이상의 고속 메모리 소자 개발 2. Ag-doped SiO_2 기반 휘발성 TS 소자 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 유지 시간 1 s 이하를 보이는 휘발성의 TS 소자 개발 - 어레이 상에서 선택 소자 및 뉴로모픽 컴퓨팅에서 인공 뉴런으로 적용 가능한 소자 개발 3. 휘발성/비휘발성 집적 소자를 이용한 시냅스/뉴런 동시 구현 <ul style="list-style-type: none"> - 하나의 소자에서 유지 시간 1 s/10^5 s 동시 구현하여 휘발성/비휘발성 동시 구현 - 시냅스/뉴런을 동시에 모사하여 학습 및 기억이 가능한 뉴로모픽 소자 개발
<p style="text-align: center;">기대효과</p>	<p>◦ 기술적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수십 개의 트랜지스터 대신 하나의 소자로 시냅스/뉴런 거동 모사가 가능함 - 2 단자 소자 하나로 뉴런/시냅스를 동시에 구현하므로 실제 인간의 두뇌처럼 학습 및 기억이 가능한 고성능의 IC 제작에 유리함 <p>◦ 경제적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 세계 AI 시장은 2022 년 1000억 달러를 넘어설 것으로 전망되며, IBM, 인텔, 구글 등의 대기업들이 뉴로모픽 칩의 개발에 박차를 가하고 있는 상황임 - 시냅스와 뉴런 거동을 동시에 모사하는 신개념의 소자를 개발하여 미래 AI 시장 선점

[18-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	그린수소생산을 위한 막-전극접합체 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	에너지자원	신재생에너지	수소
소부장업종분류코드 (별표 2)	수전해용차세대핵심소재	소재/부품/장비명	고분자전해질 수전해
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억 - 2차년도 : 4억 - 3차년도 : 4억
핵심키워드	한글		영문
	그린수소생산, 고분자전해질, 촉매, 막전극접합체		Green hydrogen production, Polymer electrolyte, Catalyst, Membrane-electrode assembly
개요	<ul style="list-style-type: none"> 수소 경제에서 신재생에너지와 연료전지 사이의 간극을 채워줄 수 있는 친환경 그린 수소 생산을 위한 고분자전해질 수전해의 막-전극 접합체 개발 미활용 재생에너지 전력을 이용한 고분자 전해질 기반 수소생산 핵심부품 		
	후방산업	고분자전해질수전해	전방산업
	촉매, 멤브레인, 확산층	촉매 및 막-전극접합체	수전해 스택/시스템, 태양광/풍력발전
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 전세계적인 탈탄소 압력의 증가와 신재생에너지의 간헐성 등의 이슈로 수소경제에 대한 관심이 부각되고 있으며, 그 중 수소 생산시장은 2023년 20조 규모로 성장할 것으로 예측됨. 화석연료에 의존하는 현 수소 생산방식을 그린수소 생산기술로 대체함으로써 궁극적인 수소경제 실현이 요구되며, 고분자전해질 수전해 등의 기술 개발을 통한 수소 시장에서의 경쟁력 확보가 필요함. 하지만, 고분자전해질 수전해의 핵심 소재인 전해질, 촉매, 확산층 등은 70% 이상 미국, 일본, 독일 등 선도국가로부터의 수입에 의존하고 있어 소재의 국산화를 위한 국내 업체 육성이 시급함. 더불어, 핵심 소재들의 높은 가격으로 인해 그린수소 생산의 경제성(5\$/kgH₂)은 아직 현저히 낮으며, 궁극적으로 1\$/kgH₂의 생산비용을 달성하기 위한 수전해 시스템의 소재/부품 개발 및 원천기술 확보가 시급함. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 고성능, 고내구성의 고분자전해질 수전해 시스템을 위한 음극 촉매층, 확산층 소재/계면 기술 개발 및 국산화 세계 선도기업에 근접한 출력성과 내구성을 지닌 막-전극 접합체 개발 	

기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	3	6

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 수전해 음극 촉매층/확산층/멤브레인 소재 및 핵심공정설계 <ul style="list-style-type: none"> - 수전해의 성능과 내구성을 좌우하는 핵심 인자 발굴 - 핵심 인자 검토를 통한 멤브레인/계면/촉매층/확산층소재설계 - OER 구동 조건의 높은 산화성 조건에서 안정한 소재 개발 - 저가형 탄화수소계 멤브레인 기반 계면결착력 강화 기술 ◦ (2차년) 수전해 음극 촉매층/확산층 핵심 소재 원천기술 확립 <ul style="list-style-type: none"> - 촉매층 및 확산층 구조설계 - 고성능 고내구성 담지촉매 제조 및 성능 최적화탄화수소계 멤브레인 기반 MEA 구조설계 ◦ (3차년) 개발된 소재 기술에 기반을 둔 고성능/고내구성 막-전극 접합체 제조 <ul style="list-style-type: none"> - 저가형 탄화수소계 멤브레인, 계면강화 기술, 확산층 및 담지촉매가 탑재된 탑재된 막-전극 접합체 개발 성능 최적화 - 막-전극접합체의 단위셀 고전압(고전류) 사이클링 내구성 테스트 - 내구성 테스트 후 전기화학 (EIS, CV) 및 ex-situ 분석 (XPS, S/TEM, XRD) - 소재 기술 보완 및 제조 기술 최적화를 통한 단위셀의 성능, 내구성 향상 - 촉매 액상 합성 기술의 Batch-up 기술/자동화 공정 및 품질관리기준 개발 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 촉매 활성 ($10\text{mA}/\text{cm}^2$) : 1.5V이하 ◦ 촉매 안정성 ($10\text{mA}/\text{cm}^2$, 2h) : 20% 이내 ◦ 이리듐 촉매 담지량: $\leq 0.5 \text{ mg}/\text{cm}^2$ ◦ 멤브레인 Ohmic resistance : $\leq 0.15 \text{ Ohm cm}^2$ ◦ MPL/담지체 전기전도도: $100 \text{ S}/\text{cm}$ ◦ MEA 성능: $\leq 1.7 \text{ V @ } 2.0 \text{ A}/\text{cm}^2$ (평가 방법: 50~90°C, 대기압) ◦ MEA 내구성(성능 감소율): <ol style="list-style-type: none"> 1. 30% (30k cycle, 전류밀도@2V 기준) 2. 탄화수소계 막 기반 $< 50 \text{ } \mu\text{V}/\text{h}$ (500시간 운전)
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 설계된 소재와 구조의 촉매층과 확산층이 탑재된 막-전극 접합체 ◦ 저로딩 고성능 고내구성의 고분자 전해질 수전해 시스템의 구현
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 수전해 막-전극접합체의 핵심 소재들의 국산화 - 촉매/담지체 국산화를 통한 100억 이상의 수입대체 효과 - 그린수소 생산기술 향상으로 국내외 수소경제 도입 가속화 - 선진국과의 기술격차 감소 및 세계적 기술경쟁력 강화 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 그린수소 생산 비용의 감소 기대 (신재생에너지 잉여전력 기반 $\\$2/\text{kg}$ 이하 수소 저가격화 달성) - 신재생 에너지에서 발생하는 잉여전력의 활용률 증대 (20% → 60%) - 2030년 400조원에 달하는 수소 시장에서의 경쟁력 확보 및 경제적 효과 기대 - 신재생-수소 에너지를 이용한 화학플랜트, 조선분야에서 일자리 창출

[19-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	3D 계층형 구조를 가지는 다기능성 직접증착 촉매 기반 수전해 전극 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	에너지 · 자원	신재생에너지	수소
소부장업종분류코드 (별표 2)	20499	소재/부품/장비명	수전해 전극
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4 억 - 2차년도 : 4 억 - 3차년도 : 4 억
핵심키워드	한글	영문	
	수전해, 확산층, 유사 단일 원자, 산화물 기반 지지체, 무바인더	PEMWE, Porous transport layer, Pseudo single atom, Oxide based support, Binder-free	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Porous transport layer (PTL)에 직접증착한 Binder-free 수전해 촉매 개발 ◦ 저비용, 고내구성을 가지는 촉매 원천기술 개발 		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 수전해 시스템의 주요 핵심 소재인 수소 · 산소 발생 반응 촉매는 거의 대부분 국외에서 고가로 수입하고 의존하고 있음. ◦ 특히, 음극의 경우 높은 산화 조건으로 촉매와 PTL에 대한 부식으로 내구성이 크게 떨어져 상용화에 큰 어려움이 있음. ◦ 산업통상자원부에서 발표한 ‘한국 수소산업 로드맵 보고서’에 따르면, 2050년 국내 수소 수요는 연간 1,700만톤에 달할 것으로 전망되어 그에 따른 수소 생산기술에 대한 수요도 증가할 것으로 보임. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 귀금속 사용량을 줄이면서 고효성, 고내구성을 가지는 수전해 촉매 개발 1) 환원극 촉매, 고성능 비백금 기반 촉매 개발: <ul style="list-style-type: none"> - 10 mA cm⁻²에서 과전압 50 mV 이하 달성 - Ru mass activity > 3 A mg⁻¹_{noble metal} @ 100 mV (vs. RHE) 2) 산화극 촉매, 산화물 기반 고내구성 Ir 지지체 개발: <ul style="list-style-type: none"> - 10 mA cm⁻²에서 과전압 240 mV 이하 달성 - Durability test, Chronopotentiometry @ 10 mA cm⁻² > 24 h (2 V 까지 도달 시간), 25 °C, 0.05 M H₂SO₄ 3) 대량 생산 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 촉매 생산량 30 g/Batch 이상 생산기술 개발 (수열 합성공정 개발) - 대면적 MEA 제조기술 개발 : 100cm² d - Single-Cell test <li style="padding-left: 20px;">I-V polarization curve : 1.2 A/cm² 이상 @ 1.6 V, 80 °C, 1 barg 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 4	목표수준 7

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 3D 계층형 구조를 가지는 다기능성 직접증착 촉매 제조 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - PTL 위에 MOF 기반 (Metal: Co, Cu, Mo, Sn 등) 생성 기술 최적화를 통한 PTL 코팅 공정 기술 개발 - 인화물, 탄화물, 질화물 지지체 합성 기술 개발 - 원자 단위로 분산된 귀금속 촉매 합성 기술 개발 ◦ (2차년) 수소·산소 발생 반응에 대한 다기능성 직접증착 촉매 성능 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 이종원소 도입 및 지지체 설계를 통한 촉매 성능 개선 - PTL의 protective layer와 촉매로 작용하는 다기능성 전극 개발 ◦ (3차년) 개발 촉매 대량 생산 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 양산제조 기술 확보 및 단위 전지 평가 - PEM 순전해 단전지용 대면적화 <p>○ 주요 성능 목표</p> <p>Half-cell test 기준, catalyst coated PTL 적용.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 환원극 촉매, 고성능 비백금 기반 촉매 개발: <ul style="list-style-type: none"> - 10 mA cm⁻²에서 과전압 50 mV 이하 달성 - Ru mass activity > 3 A mg⁻¹_{noble metal} @ 100 mV (vs. RHE) ◦ 산화극 촉매, 산화물 기반 고내구성 Ir 지지체 개발: <ul style="list-style-type: none"> - 10 mA cm⁻²에서 과전압 240 mV 이하 달성 - Durability test <p>Chronopotentiometry @ 10 mA cm⁻² > 24 h (2 V 까지 도달 시간), 25 °C, 0.05 M H₂SO₄</p> <p>Single cell test 기준,</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 대량 생산 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 촉매 생산량 30 g/Batch 이상 생산기술 개발 (수열 합성공정 개발) - 대면적 MEA 제조기술 개발 : 100cm² d - Single-Cell test <p>I-V polarization curve : 1.2 A/cm² 이상 @ 1.6 V, 80 °C, 1 barg</p>
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 고효성 HER/OER 촉매 물질, 조성별 데이터 베이스 확립 ◦ 고안정성 저비용의 다기능성 증착 촉매 전극 ◦ 특허 2건 출원, 1건 등록
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 수전해 시스템의 핵심 소재 원천기술 확보 - 수전해 촉매 및 PTL의 내구성 향상 및 귀금속 사용량 저감에 따른 수전해 기술 사용화 기여 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 개발 촉매의 상용화는 Carbon-free 에너지 사업의 핵심으로 자리잡아 국가 에너지 사업에서 경쟁력 확보에 크게 기인. - 이에 따른, 연료전지 산업의 활성화 및 보급 확대 기인

[20-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	비개질 및 도시가스 직접 사용 가능한 건물용 세라믹 연료전지 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	기계·소재	금속재료	에너지소재기술
소부장업종분류코드 (별표 2)	23994	소재/부품/장비명	세라믹 연료전지
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억 - 2차년도 : 4억 - 3차년도 : 4억
핵심키워드	한글	영문	
	고체산화물 연료전지, 전기화학촉매, 연료 개질, 발전 보조설비, 고정 발전	Solid oxide fuel cell, electrochemical catalyst, reforming, balance of plant (BOP), stationary power generation	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 중저온 영역 도시가스의 직접 주입이 가능한 고체산화물연료전지의 고효율 연료극 촉매 및 셀 개발 ◦ 도시가스를 연료로 주입함으로써 발생하는 탄소침착, 황에 의한 부식, 물에 의한 내부 부식 등을 방지하고 별도의 BOP 없이 내부에서 직접 처리할 수 있는 내부부식성 연료극 촉매 및 셀 개발 ◦ 고효율 및 고내구성 연료극 촉매 구조체 합성과 중저온 구동이 가능한 스택용 소자 생산을 위한 멀티스케일 대면적 공정 기술 개발 		
	후방산업	고온산화물연료전지 산업	전방산업
	패키징, 패터닝, 증착 및 전도성 산화물 소재	혼합전도성 복합 분리막 및 공정기술	아파트 및 일반 빌딩
필요성	<ul style="list-style-type: none"> - 세계 연료전지 시장은 2030년 기준 약 50조원 규모로 2017년 대비 28배 이상 성장할 것으로 전망되며, 가정 및 건물용 연료전지의 경우 최대 300배까지 보급을 확대될 것으로 예측됨. - 도시가스망 구축이 잘되어 있는 우리나라는 연료전지 도입에 유리한 인프라를 이미 갖추고 있음. 산업통상중소벤처위원회에 따르면 2018년 기준 도시가스공급률은 평균 75.8%로 주요 광역시는 90% 이상으로 집계됨. 그만큼 고효율 개질 방식을 이용한 수소의 추출 및 연료전지 가동이 용이함을 의미하며, 가정 및 건물용 연료전지에 특화된 에너지 경쟁력을 확보할 수 있을 것이라 기대함. - 도시가스를 직접 연료로 사용하는 고체산화물연료전지의 연료극 촉매 및 셀 기술의 개발은, 중저온 영역에서 고성능 및 고내구성을 달성할 수 있으며, 기타 BOP를 줄일 수 있어 비용감소 및 개발기간 단축으로 이어져 가격경쟁력 및 국가적 에너지 경쟁력을 확보할 수 있음. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개질, 불순물 제거 장치 없이 도시가스 직접 주입 가능한 고출력/고안정성 SOFC 셀 개발 - 최고출력 : 600도 이하 1W/cm2 이상 - 열화율 : 2%/1000시간 이하 	

		<ul style="list-style-type: none"> - 개질 및 불순물 제거 장치 없이 메탄/도시가스 직접 주입 구동 가능 - 셀면적 : 5cm x 5cm 이상 	
기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준	
	3	6	

기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 직접 메탄 사용 가능 고성능 세라믹 연료전지 촉매 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 메탄 개질 및 전기화학 활성화 촉매 소재 개발 - 내황, 내NOx 등 환경 불순물 안정 소재 개발 ◦ (2차년) 고성능, 고안정성 세라믹 연료전지 전극 및 전해질 소재 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 비코발트 및 비귀금속계 고효율 세라믹, 금속 전극 소재 개발 - 연료 수화 및 탄소 침착 안정 반응 가능한 전극 및 전해질 소재 개발 - 고내구성 계면 전극, 전해질 소재 개발 ◦ (3차년) 세라믹 연료전지 스택을 위한 대면적 셀 제작 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 셀 지지체 제작 및 구조화 기술 개발 - 스크린 프린팅을 통한 대면적 박막 전해질/전극 증착 기술 개발 - 표면 및 계면 처리 기술 개발 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 개질, 불순물 제거 장치 없이 도시가스 직접 주입 가능한 고출력/고안정성 SOFC 셀 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 최고출력 : 600도 이하 1W/cm² 이상 - 열효율 : 2%/1000시간 이하 - 개질 및 불순물 제거 장치 없이 메탄/도시가스 직접 주입 구동 가능 - 셀면적 : 5cm x 5cm 이상 			
	최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 비개질형 건물용 세라믹 연료전지 ◦ 고효율 내황/내NOx 등 환경 불순물 안정 소재 		
	기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 고효율의 단전지 개발, 이온전도성이 우수한 새로운 소재 개발, 고집적화를 위한 공정기술 개발, 탄화수소 연료를 사용할 수 있는 전극 개발, 그리고 저온 구동등의 기술 확보 필요하며, 이에 연구의 필요성 및 기대 효과가 큰 분야임. - 특히, 연료극의 탄화수소 연료 적응성 전극/촉매 소재 및 구조, 저온에서 높은 성능을 갖는 전지 개발이 가능하다면 그 학술적/상업적 가치는 매우 클 것으로 기대됨. ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 건물용 세라믹 연료전지 시장을 선도할 수 있는 부가가치 핵심 소재 및 공정 기술 확보, 기술 표준 확립을 통한 새로운 소재 기술 시장 선점. - 수소 경제 및 인프라, 시장 활성화 기여. 		

[21-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	머신러닝적용 재료모델링 및 설계최적화기술을 이용한 전기자동차용 플라스틱 테일게이트 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	기계·소재	자동차/철도차량	차체 및 경량화 기술
소부장업종분류코드 (별표 2)	303	소재/부품/장비명	테일 게이트
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화 V	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	- 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글		영문
	테일게이트, 머신러닝, 플라스틱 복합재, 사출 성형, 구조 최적화		Tale Gate, Machine Learning, Plastic Composite, Injection Molding, Structure Optimization
개요	<ul style="list-style-type: none"> 경량화가 중요한 전기자동차용 부품을 플라스틱 복합재로 대체하기 위한 복합소재 개발 및 부품 공정/형상 최적화 기술을 개발하고 이를 테일게이트 개발에 적용 벨류체인 		
	후방산업	경량 복합재 부품 산업	전방산업
	각종 플라스틱 모재 및 강화재, 첨가제	경량 플라스틱 부품	자동차
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 개발과제의 필요성 : 지속적인 경량화 기술에도 불구하고, 배터리 등으로 인해 자동차의 중량은 꾸준히 증가하고 있음. 외장부품 경량화에 주로 사용되는 금속류 소재들은 난성형성 및 난접합성의 문제 뿐만 아니라, 높은 가격으로 인해 시장성에서 열세임. 단섬유 강화 플라스틱 복합재는 중량절감, 연비향상, 원가절감 등의 이유로 사용량이 확대되고 있고, 유럽, 일본, 미국 등에는 양산화가 되었으나 국내 실적은 없음. 정부지원의 필요성 : 자동차용 플라스틱 부품의 개발에 개발 과정인 「재료, 성형/구조해석, 설계 최적화, 설계, 성형, 평가」의 전주기 기술이 포함된 기술로 기술적 개발 목표 달성 시 다양한 부품의 경량화에 확대 적용이 가능하므로, 정부지원을 통한 연구개발의 파급효과가 크다고 판단됨. 시장현황 : 일본과 독일이 플라스틱 복합재 기반 테일게이트 양산화의 선두주자이고, Nissan과 Benz등에 이미 적용되어 있으나, 국내에서는 양산화 사례가 없음. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 전기차를 비롯하여 환경친화적 차량 개발을 위한 경량화에 필수적인 플라스틱 복합재 부품 설계/제작 기술 개발을 목표로 함. 단섬유 강화 복합재의 난성형성 극복을 위해, 이를 대체할 수 있는 단섬유 강화복합재를 머신러닝을 활용하여 개발하고, steel기반 벤치마킹 부품을 25%이상 경량화하면서도 요구성능을 만족하는 경량화 플라스틱 테일게이트 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 2	목표수준 6~7

기술개발내용
(Spec. 포함)

○ 연차별 주요 개발 내용

- (1차년) 머신러닝기반 복합소재 개발
 - 단섬유 복합재의 데이터베이스 확보.
입력치: 모재 및 강화재의 특성, 각종 화학 첨가제
출력치: 복합재의 기계적 열적 물성 10종
 - 머신러닝 기반 복합재 물성 예측 모델 (모든 물성 예측 $R^2 > 0.9$) 달성 및 학습된 모델 기반 역설계 방법론 개발
 - 실험을 통한 머신러닝 모델 검증 및 복합소재 물성 최적화
 - 사출 성형 공정을 위한 고온 물성 평가
- (2차년) 머신러닝기반 사출성형 공정 및 형상 최적화 방법론 개발
 - 주어진 제한조건 하에 다양한 형상 생성하는 ABAQUS FEM 소프트웨어 매크로프로그램 개발 및 형상-응력분포 데이터베이스 축적
 - 테일게이트 설계조건 만족하고 기계적 특성 최대화하는 형상 머신러닝 기반 최적화 방법론 개발
 - 주어진 형상에 대한 moldflow기반 사출성형 공정 데이터 축적
 - 사출 성형 시 제품의 취약점을 최소화하는 공정 최적화 방법론 개발
 - 금형 제작 및 다양한 시제품 생성 및 성능 테스트
- (3차년) 테일게이트 시제품 제작 및 공정 최적화
 - 테일게이트 부품 주요 성능지수를 만족하는 1차 시제품 완성
 - 시제품의 기계적 특성 평가 후 설계에 반영
 - 새로운 설계에 기반한 최종 테일게이트 설계 및 최종 시제품 완성
 - (i) 머신러닝 기반 소재개발 및 (ii) 머신러닝 기반 공정/형상 최적화 프로그램 완성 및 다른 플라스틱 복합재 기반 부품 적용 가능성 탐색

○ 주요 성능 목표

- 단섬유 강화 폴리프로필렌 기반 복합재:

물성	인장강도	굴곡강도	굴곡탄성율	샤르피 충격강도
목표치	110 MPa	180 MPa	8,700 MPa	26 kJ/m ²

- 플라스틱 테일게이트: (외력에 대한 변위, 국내 완성차 제조사 ES03835-01 기준)

물성	굽힘강성	비틀림강성	리프터마운팅부 강성	래치 마운팅부 강성
목표치	3mm	10mm	3mm	3mm

- steel기반 벤치마킹 부품 25% 이상 중량 절감하며 위의 성능을 만족해야함.

최종 성과물

- 단섬유 플라스틱 복합재 기반 테일게이트 개발 :
소재 개발, 형상 최적화, 사출 금형 및 사출 공정 최적화 전주기 개발.
- 머신러닝 기반 단섬유 강화 플라스틱 복합재 물성 예측 및 설계 프로그램
- 머신러닝 기반 사출 공정 최적화 프로그램
- 머신러닝 기반 부품의 기계적 물성 최대화를 위한 형상 최적화 프로그램
- 다양한 경량 플라스틱 복합재 부품 개발에 활용 가능.

기대효과

- 기술적 기대효과
 - 국내 최초로 머신러닝을 이용한 복합재료 모델링 및 설계최적화 기술을 통해, 기존 공급자 중심에서 사용자 중심으로 플라스틱 복합소재 개발이 가능해짐.
- 경제적 기대효과
 - 국내외에 전기차 시장이 점차 확대되는 가운데, 국내에서 양산화에 성공한 사례가 없는 플라스틱 복합재 기반 경량 테일게이트 개발로 시장점유율 확대 및 높은 매출 증대 예상.
 - 상대적으로 금속류 부품 위주인 국내 현대기아차 그룹의 플라스틱 복합재 기반 부품으로 전환을 가속화하는 계기 마련으로 추가 매출 증대.

[22-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원 (KAIST)		
과제명	리튬이차전지용 금속 산화물 나노입자 대량생산 기술개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대분류	중분류	소분류
산업기술분류 (별표 1)	화학	세라믹재료	원료 및 나노세라믹 분말
소부장업종분류코드 (별표 2)	20129	소재/부품/장비명	기타 기초 무기화합물(핵연료 가공업은 제외하고, 유도체 및 화합물로 한정한다)
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글	영문	
	금속 산화물 나노입자, 양극산화법, 리튬이차전지, 대량생산	Metal Oxide Nanoparticles, Anodization Technique, Lithium Secondary Batteries, Mass Production	
개요	◦ 리튬이차전지 소재 (양극재, 음극재, 분리막 강화재)에 이용되는 금속 산화물 나노입자 대량생산 기술 개발		
필요성	<p>◦ 금속 산화물 나노 소재 시장은 국내·외적으로 수요 규모가 빠르게 성장하고 있으며 특히 이차전지 산업과 관련하여 양극재, 음극재, 분리막 강화재로 사용되는 알루미늄(Al_2O_3), 보헤마이트($AlO(OH)$)를 포함한 다양한 금속 산화물 나노입자가 각광을 받고 있는 추세임.</p> <p>◦ 2018 ~ 2020년 산화 알루미늄 수출입 무역통계에 따르면 수입 의존도가 77.4% 임. 현재 일본이 가장 높은 시장 점유율을 가지고 있어, 일본의 수출규제 및 세계적인 팬데믹 현상으로 인해 공급이 불안정하므로 국내 수요업체들의 금속 산화물 나노입자 국산화에 대한 요구는 끊임없이 제기되고 있음</p>		
목표	<p>◦ 해외 수입 의존도가 높은 고품질 금속 산화물 나노 소재들을 친환경적인 양극산화법을 이용하여 대량으로 생산할 수 있는 기술을 국산화하는 것을 목표로 함</p> <p>◦ 기술 적용시장에 최적화된 비즈니스 모델을 수립하여 국내·외 시장과 잠재 수요층의 환경 변화를 파악하고 기회 요인을 도출하여 구체적인 사업화 방향을 확립</p> <p>◦ 양극산화법을 이용하여 일차적으로 이차전지 양극재에 사용되는 금속 산화물 나노소재 시장에 진출할 계획으로, 부피 밀도 (bulk density) 0.15 g/cc 수준의 양극재 원료 및 금속 산화물 나노입자를 24년까지 월 1톤의 생산량 수준까지 기술을 확보, 27년까지 연 100톤 수준으로 생산하는 것을 목표로 함 (국내 양극재 업체 (E社)와 현재 기술관련 협의 완료)</p>		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 5	목표수준 9

**기술개발내용
(Spec. 포함)**

○ 연차별 주요 개발 내용

◦ (1차년) 알루미늄 산화물 나노입자 대량생산 기술개발

- 높은 수율을 위한 양극산화 전극 구조 및 전해질 최적화
- 입자 크기: 30 ~ 80 nm
- 부피 밀도 (Bulk Density) 0.15 g/cc 이하 생산량 100kg 기준으로 재현성 확보
- 품질기준 확립 및 양산성 검증

◦ (2차년) 음극재/양극재용 금속 산화물 나노입자 대량생산 기술개발 및 다양한 금속 산화물 나노입자 생산설비 인프라 구축

- 알루미늄 산화물 나노입자를 이용한 안전성 강화 분리막 제조 및 성능 평가
- 다양한 금속 원료를 이용한 양극산화 대량생산 공정 최적화
- 대규모 후처리 공정 (세정, 회수, 건조) 최적화
- 대규모 시생산 진행 (생산량: 100kg/월)
- 대량생산을 위한 설비 구축작업 진행

◦ (3차년) 리튬이차전지용 금속 산화물 나노입자 성능 평가 및 대량생산 라인 구축

- 다양한 금속 산화물 나노입자를 이용한 음극재 제조 및 성능 평가
- 대량생산을 위한 설비 구축작업 진행 (생산량: 1톤/월)
- 대량생산 공정을 통한 재현성 확보
- 생산을 위한 작업지시서, 공정도, MSDS 등 품질기준서 확립

○ 주요 성능 목표

항목	단위	성능 수준		개발 목표치	평가 방법
		세계최고 수준 (보유국가/기업명)	연구개발 전 국내수준		
1. 부피 밀도	g/cc	0.15 (독일/Merck)	0.4~0.5	0.15 이하	공인 시험성적서
2. 입자 크기	nm	30 (독일/Merck)	50	30~80 조절	공인 시험성적서
3. 순도	%	99 (독일/Merck)	95~99	99.5% 이상	공인 시험성적서
4. 비표면적	m ² /g	100 (독일/Merck)	50	100 이상	공인 시험성적서

최종 성과물

◦ 부피 밀도 0.15 g/cc 이하, 순도 99.5% 이상, 비표면적 100 m²/g 이상, 입자크기 30~80 nm 수준의 리튬 이차전지용 금속 산화물 나노입자 및 월 1톤 이상의 생산라인

기대효과

◦ 기술적 기대효과

- 리튬이차전지 핵심소재 제조기술 확보를 통한 일본중심의 기존시장에 기술 선도적 지위 확보
- 금속 원료로부터 직접 제조하여 환경에 유해한 독성 전구체 물질을 사용하지 않아 친환경적임
- 양극산화 단순화된 공정으로 금속 산화물 나노입자 제조 시간이 상당히 단축됨
- 리튬이차전지뿐만 아니라 금속 산화물 나노입자가 활용되는 다양한 산업 분야에 적용 가능

◦ 경제적 기대효과

- 소규모 투자로 대량 생산이 가능하여 고객 대응력이 강화 될 수 있음
- 수입 의존도가 높은 고품질 제품은 대부분 일본 제품으로 소재의 국산화 및 품질 향상을 통한 일본의 수출규제, 팬데믹으로 인한 불안정한 공급 개선효과

[23-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	전기자동차 배터리용 알루미늄 파우치 초고속 성형기술		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	기계·소재	금속재료	재료공정기술
소부장업종분류코드 (별표 2)	냉간 압연 및 압출 제품	소재/부품/장비명	24122
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글		영문
	전기자동차, 배터리 파우치, 성형 한계, 파단 예측, 초고속 성형		Electric vehicle, Battery pouch, Forming limit, Fracture prediction, High speed forming
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 알루미늄에 폴리머 코팅 박막을 성형하여 파우치 형태의 배터리 케이스 생산 ◦ 벨류체인 (Value chain) 		
	후방산업	배터리용 파우치 산업	전방산업
	알루미늄 박판, 정밀 금형, 배터리 전극	대용량 배터리용 파우치 임의 형상의 배터리용 파우치	전기자동차/휴대폰 등 이차전지가 사용되는 분야
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 극심한 이방성으로 인해 난가공성 소재로 알려진 알루미늄 박판의 성형성 한계로 성형 중 파단 및 주름이 발생하여, 원하는 깊이의 성형을 하지 못하고 있음. ◦ 성형성 문제로 배터리의 용량을 키우지 못하는 한계에 봉착한 상황이며, 대용량 에너지 저장이 필요한 차량 (중·대형 차량)에 적용하기 위해 현재보다 더 깊은 모양의 배터리 파우치 생산이 필요함. ◦ 굽힘 후 접착을 통해 파우치 형태를 만드는 현재 기술 수준은 공정의 복잡성뿐만 아니라 그로 인한 생산 제품의 불량으로 이어지고 있음. 따라서 새로운 초고속 성형기술의 도입을 통해 생산 수준의 비약적인 도약을 달성하고, 전기자동차 시장의 핵심 부품인 알루미늄 배터리 파우치 제조 분야의 독보적인 기술력 확보가 시급함. ◦ 특히, 전기자동차용 배터리 팩의 경우 일본이 자국 자동차 회사와 GM (General Motors)에 적극적으로 납품하고 있으며, 중국 역시 현재 기술수준이 한국과 동등하거나 오히려 높은 상황이므로, 소부장 분야 무역분쟁 이슈의 재발을 방지하기 위해서는 기술의 특이점 달성을 통해 부품 시장을 한시라도 빠르게 장악할 필요가 있음 (現 시장규모: 연간 10조개 이상). ◦ 전기자동차 시장의 급진적인 확산 분위기에 빠르게 대응하기 위해서는 기존 생산 기술을 보유하고 있는 중소기업의 재정적·기술적 성장을 통한 강소기업화가 필요하며, 이를 위해서는 핵심 이론을 기술에 접목 시킬 수 있는 대학의 연구진과 재정 건전성을 후견할 수 있는 정부의 지원이 필수적임. 		
목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 다양한 모양으로 성형이 가능한 파우치 형태의 배터리 팩을 쉽고 빠르게 생산할 수 있는 새로운 초고속 성형기술의 개발을 목표로 함. ◦ 알루미늄 박판의 성형성을 극복할 수 있는 재료 및 공정의 결합으로 현재 사용 중인 굽힘+접착 등의 복잡하고 느린 공정을 대체하는 기술을 개발함. ◦ 현재까지 존재하지 않는 새로운 형태의 머신러닝주도 유연 성형방법을 개발하고, 참여기업으로의 기술이전 및 공동 특허출원 (국내외 특허)을 통해 국내뿐만 아니라 세계적인 경쟁력을 확보함. 		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 4	목표수준 8

<p style="text-align: center;">기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 파우치 성형 공정의 성형성 및 파단 시뮬레이션 모사 <ul style="list-style-type: none"> - 파우치 소재의 이방성을 고려한 기계적 물성 확보 (탄성/소성, 파단 특성) 및 재료 모델링 - 시뮬레이션을 통해 실제 파우치 소재의 성형 공정에서 체적의 변화 상태를 파악하는 어려움을 극복 (현업에서는 제품을 절단 후 두께를 측정하기 전에 현미경 등으로 관찰해도 파악이 잘 안 되고 있음) <ul style="list-style-type: none"> - 파우치 제품의 모서리 및 어깨부의 성형 중 파단 예측 ◦ (2차년) 파우치 성형성을 극복하는 새로운 공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 소재의 스트리핑력 (Stripping force) 및 작업 중 소재의 유동 제어를 위한 비드 (Bead)의 깊이, 폭 등을 시뮬레이션으로 예측하여 적용 - 일회의 성형 작업으로 임계 높이 이상을 성형할 수 있는 새로운 성형성 극복 공정 개발 (성형 전 굽힘 변형이 발생 될 위치의 유연 국부 가열 고려) - 기존 공정 (굽힘+접착) 대비 쉽고 간단한 공정으로 생산 비용 절감 (가격 경쟁력 확보) ◦ (3차년) 머신러닝기반 공정 제어: 지능적 공정변수 제어 <ul style="list-style-type: none"> - 파우치 형태의 성형 깊이를 극대화 할 수 있는 AI (또는 ML) 기반 공정 개발 - 머신러닝기반의 재료 물성 데이터베이스를 활용하여, 알루미늄 박판을 대체하여 기존과 동일하거나 개선된 성능을 발휘할 수 있는 새로운 재료 연구 - 새로이 제시된 성형 공정의 머신러닝기반 다각도 분석 및 최적화를 통하여 임계 성능 (초고속) 달성 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 성형 중 모서리 및 어깨부 파단으로 인한 불량률을 현 공정대비 (최소)15%-(최대)30% 감소 <ul style="list-style-type: none"> - 판재소재의 굽힘 및 다이블록으로의 진입이 발생하는 모서리 및 어깨부에서 소재의 급격한 굽힘 또는 단면감소와 같은 변형으로 성형 중 파단 문제가 발생하고 있으며, 파우치의 기밀성과 직결되는 불량임 - 2차년도 기술개발을 통해 최소 목표치를 달성하고, 향후 머신러닝기반을 운영하는 3차년도 기술개발을 통해 목표 최대치인 30% 불량률 감소를 달성하고자함 ◦ 제품 하나를 성형하는데 소요되는 시간을 현 공정대비 (최소)15%-(최대)30% 단축 <ul style="list-style-type: none"> - 전기자동차 시장에서 완성차 뼈대에 대한 품팩터는 상당수 정형화되어 자리매김하고 있으며, 기존의 내연기관대비 단순화된 구조로 생산속도가 빨라지고 있음 - 특히, 구조의 복잡성 해소에 따라 기존에 자동차를 제조하지 않았던 업체에서도 상대적으로 낮은 진입장벽으로 시장에 뛰어들 수 있는 환경이 되면서 부품시장에서의 고객사는 그 수가 점점 늘어날 것으로 전망하고 있음 - 따라서, 부품시장에서의 경쟁력은 빠른 생산 및 납기에 상당히 의존적일 것으로 전망됨 - 불량률 감소를 통해 설비의 유휴시간을 최소화 하는 것으로 소요시간을 최소 15% 단축하고자 하며, 머신러닝기반의 공정제어를 통해 임계 성능 달성, 즉 성형 시간을 최대 30% 단축하고자함 ◦ 파우치 제품의 가격 경쟁력을 현 공정대비 (최소)1.5배-(최대)2배 향상 <ul style="list-style-type: none"> - 가격 경쟁력 향상의 기본은 손실 (Loss) 관리에서 시작하므로, 첫 번째 주요 성능 목표 달성을 통해 원소재 투입 대비 손실을 줄여 가격 경쟁력을 최소 1.5배 향상 시키고자 함. - 생산 속도를 극대화함으로써 단위제품 당 투입되는 설비비, 인건비 등을 절약할 수 있게 되고, 손실관리에 더불어 추가적인 비용 절감을 통해 최대 2배의 가격 경쟁력 향상을 달성하고자 함
<p style="text-align: center;">최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 성형성 극복을 위한 공정기술 전반 (소재, 성형방법 등) ◦ 가격 경쟁력을 확보할 수 있는 생산기술 (생산속도 향상, 불량률 감소 등) ◦ 성형 및 공정기술의 공동 특허 등록 (국내외 특허)
<p style="text-align: center;">기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 성형성을 극복할 수 있는 재료 및 공정의 결합으로 현재 적용중인 복잡하고 느린 공정을 대체함 (불량률 30% 감소, 생산시간 30% 단축, 가격 경쟁력 2배 향상) - 파우치 형태의 배터리 팩을 다양한 모양으로 쉽고 빠르게 생산하여 생산성을 극대화 함 (다양한 제품군의 고객사 수요를 충족시킬 수 있는 기술 강소기업으로 성장) - 임의의 형상 및 대용량 전극 적재가 가능한 파우치 생산기술을 달성함으로써 전/후방 산업 모두에 기술 도약을 촉진시키며, 벨류체인이 연쇄적 변화를 주도함 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 성형 기술의 국산화 및 가격 경쟁력을 획기적으로 높임 (새로운 적용소재 발굴을 통해 미국 Novelis 사에서 전량 수입 중인 알루미늄 박판을 대체할 수 있음) - 현재까지 존재하지 않는 새로운 형태의 머신러닝주도 유연 성형방법을 개발하여, 특허를 공동 출원하고 생산에 도입하여 세계적인 경쟁력 확보 (국내외 특허 등록을 통해 제품 생산의 기술적 특이점을 달성하고, 로열티 수익을 확보함)

[24-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)							
과제명	비침습 자가진단용 핸드헬드 IOT 분광기 시제품 개발							
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비					
		V	V					
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류					
산업기술분류	바이오·의료	치료기기 및 진단기기	생체신호 측정/진단기기					
소부장업종분류코드	27309	소재/부품/장비명	마이크로분광기					
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도					
			V					
개발기간	총 3년 36개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원					
핵심키워드	한글		영문					
	광모듈, 분광학, 마이크로분광기, 자가진단, 현장진단		Optical Module, Microspectrometer, Optical Spectroscopy, Point-of-Care, Self-Monitoring					
개요	<ul style="list-style-type: none"> 비침습 자가진단용 초소형/고분해능 마이크로분광기 소자 개발 및 이를 이용한 핸드헬드 IOT 분광기 시제품 개발. 벨류체인: 							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>후방산업</th> <th>광부품 산업</th> <th>전방산업</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>웨이퍼, 파운더리서비스 집적회로, 디지털신호처리</td> <td>광학소자, 마이크로분광기</td> <td>현장진단/자가진단 체외진단기기, 성분분석기기</td> </tr> </tbody> </table>	후방산업	광부품 산업	전방산업	웨이퍼, 파운더리서비스 집적회로, 디지털신호처리	광학소자, 마이크로분광기	현장진단/자가진단 체외진단기기, 성분분석기기	
후방산업	광부품 산업	전방산업						
웨이퍼, 파운더리서비스 집적회로, 디지털신호처리	광학소자, 마이크로분광기	현장진단/자가진단 체외진단기기, 성분분석기기						
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 자가진단용 헬스케어모니터링은 바이러스 감염진단이나 만성질환의 무체혈/비침습 일일헬스케어 체크의 필요성 때문에 팬데믹 및 인구 고령화에 따른 사회적/경제적인 측면에서 중요도가 매우 높음 글로벌시장은 전세계 벤처기업 주도로 형성되고 있으며, 헬스케어모니터링분야의 핵심소자기술을 확보한 국내 벤처기업 육성 및 지원이 시급한 실정임. 핸드헬드 라만리더의 핵심 부품은 고분해능 마이크로분광기로서 현재 일본 광학 부품업체 (Hamamastus Photonics) 사가 독점 제공하고 있으나, 낮은 분해능때문에 라만분광 응용사례를 아직 확보하지 못한 실정임. 고분해능 마이크로분광기기술은 MEMS 기술을 활용한 대학연구 중심으로 진행되고 있으나, MEMS 파운더리를 활용하여 준양산급 생산력 확보가 충분히 가능함. 정성적 기술개발 목표 설정: 핸드헬드 라만리더의 핵심부품 확보 및 제품화 정량적 기술개발 목표: 분광분해능 5 nm 급 이하 마이크로분광기 개발 							
목표	개발목표							
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준					
		3	7					

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 고분해능 마이크로분광기(μSPEC) 설계, 제조 및 광학모듈 패키징: 제안된 마이크로분광기는 회절판, 라인카메라와 오목거울로 구성된 초박형 집적형 분광기구조로서, 관련 핵심특허 확보 예정. 마이크로분광기의 광학설계 (두께 10 mm 이하, 분광분해능 785nm 입사광에서 10 nm 이하), 회절판 제작을 위한 준양산급 공정기술 확보 및 마이크로분광기 집적화(SMT) 패키징 기술확보, ◦ 마이크로분광기 성능 분석 시스템 구축 및 모듈성능 측정: 가변파장레이저기반 분광특성 분석 시스템 구축. 파장별 스펙트럼 분석, 분광분해능, 광량별 신호대잡음비 평가. ◦ 디지털코드분광신호처리를 위한 회로 및 펌웨어 개발: 본 연구실에서 최근 Nat. Comms 2021년에 발표한 디지털코드분광기술을 바탕으로 저사양 마이크로분광기의 신호대잡음비 향상을 위한 LED 광원제어를 위한 코드생성회로 및 펌웨어 설계, 다양한 생체분자의 SNR 및 LOD 향상을 위해 PN/Gold 코드등의 코드 최적화 및 SNR 및 LOD 향상도 확인. ◦ 핸드헬드 IOT 분광기기 기구 설계 및 기기패키징: 스마트폰연동 핸드헬드기기로서의 사용자 편의성과 글로벌시장을 타겟으로 한 제품디자인을 반영한 시제품 기구 설계, 제작 및 기기패키징. ◦ 머신러닝기반 정량분석용 IOT 모바일플랫폼 개발: 핸드헬드타입 IOT 분광기를 통해 측정된 다양한 타겟샘플의 데이터베이스를 구축하고, 클레시피케이션, 및 기계학습분석을 통해 유저 사용시 측정된 데이터와 비교분석 하여 정성 및 정량분석이 가능한 모바일앱기반 UI 플랫폼 구축. <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 마이크로분광기 사양: 모듈 두께 13 mm 이내, 분광분해능 10nm 이하, 파장영역 600nm~1050nm 이내. NA 0.2 이상, 라인카메라 픽셀수 256 이상, 중량 9 g 이내, 구동전압 6 Vs 내외, 기타 사양은 Hamamastu 사의 MS Series (C11708MA)의 상위 사양 구현. ◦ 핸드헬드 IOT 분광기를 이용한 정성 및 정량 분석을 위한 모바일앱 개발
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 준양산가능(파운더리서비스활용) 분광분해능 5nm, 10 nm 급 마이크로분광기 모듈 ◦ 마이크로분광기 공인인증시험성적서 ◦ 마이크로분광기와 디지털코드분광측정기술을 탑재한 핸드헬드 IOT 분광기 ◦ 헬스케어모니터링용 IOT분광기와 연동된 모바일앱
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 비침습 헬스케어모니터링을 위한 광학부품 및 기기 핵심 원천기술 확보 - 마이크로광학소자의 헬스케어응용에 관한 선도적 사례 확보 - 핸드헬드 IOT 분광기의 환경, 식품, 재료의 품질에 관한 정성분석 및 정량 분석에 관한 다양한 응용사례 확보 - 분광관련 차세대 빅데이터베이스 확보를 통해 차세대 데이터중심 시장형성의 리더십 확보 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 MEMS 파운더리서비스 우수 활용사례 확보 - 차세대 헬스케어 부품 및 장비관련 글로벌시장 우선 점유

[25-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	플라즈모닉스 기반 고해상도 온-칩 UV-VIS-NIR 분광 센서		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기전자	전기전자부품	센서부품
소부장업종분류코드 (별표 2)	262	소재/부품/장비명	Spectral sensor
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글	영문	
	디지털나노 분광센서, 플라즈모닉스, 반도체 웨이퍼공정, 비침습 물질센싱, 사물인터넷	Digital nano spectral sensor, plasmonics, semiconductor wafer process, noninvasive material sensing, internet of things	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ IoT용 고성능 광대역(UV-VIS-NIR파장대역) 디지털 나노 분광센서 개발 ◦ 벨류체인 		
	후방산업	분광센서 산업	전방산업
	나노광학, 반도체공정 패키징, ML 신호처리	초소형 분광센서 고성능 분광센서	디지털헬스, 스마트농업 환경, 안전
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기존 기술의 한계: 모바일, 웨어러블, IoT 디바이스 등 초대형 시장에 적용될 수 있는, 고성능 분광 센서에 대한 수요가 증가하고 있으나, 기존 광학 기술은 부피가 큰 분광기에 의존하여 소형화가 어려움. ◦ 제안 기술에 대한 정부 지원의 필요성: 기술 개발의 필요성: 플라즈몬 공명현상을 이용한 나노 광학 필터와 광검출기 배열이 결합된 온-칩 디지털 분광 센서를 이용하면 획기적으로 분광기 크기를 줄일 수 있음. 광소자 설계, 제작, 신호처리 등 다양한 기술의 집약체이므로 요소기술 분야간 산학연 협력이 필수적임. ◦ 시장 전망 및 글로벌 경쟁 현황: 분광센서 및 응용시장은 새롭게 창출되는 블루오션 시장이며, 그 규모는 연간 센서 수억 개, 응용시장 수십조원으로 예측됨. 일본, 중국, 유럽 등 세계 주요국에서 개발이 진행 중이므로 경쟁에서 우위를 점하기 위해 기술 격차를 확보해야 함. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 세계 최초 UV-VIS-NIR 대역 초소형 고해상도 분광 센서 개발 ◦ (1) 나노 광학 기반 분광 센서 설계 기술 및 제조 기술, (2) 기계학습 기반으로 측정된 신호를 스펙트럼으로 변환하는 기술 개발 ◦ 파장 측정 범위: 250 ~ 1050 nm, 10 nm 해상도, 5 × 5 × 2 mm 크기 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		4	8

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 광학 필터 설계 및 제작 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - UV-VIS-NIR 영역을 커버하는 플라즈모닉 물질, 나노 구조 시뮬레이션 - 전자기 시뮬레이션과 adjoint 기반 최적화 기법에 기반한 나노 광학 필터 설계 - 광대역 나노 필터 제작 웨이퍼 공정 개발 (KAIST부설 나노종합기술원 활용) - Non-imaging input optics 부품 설계제작 ◦ (2차년) 센서 조립 및 디지털 신호 처리 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 센서 및 input optics을 포함하는 패키징 기술 개발 - 광검출기로부터 측정된 전기 신호를 고해상도 광스펙트럼으로 변환하는 기계 학습 기반 디지털 신호처리 기술 개발 - 광대역 분광센서 시제품 제작 (웨이퍼 공정, 모듈 조립, 신호처리 적용) ◦ (3차년) 양산용 성능 및 신뢰성 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 요소 기술 고도화 및 기술간 호환성 검증 - 성능평가 및 신뢰성 평가용 시료 및 Jig 제작 - 성능 평가 및 신뢰성 평가: 평가 보고서 확보 - 양산 제조기술 및 supply chain 확립 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 250 ~ 1050 nm 파장영역 동시 측정 ◦ 10 nm 파장 해상도 ◦ 1 nm 파장 정확도 ◦ 5 × 5 × 2 mm 크기
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 고성능 광대역(UV-VIS-NIR파장대역) 디지털 나노 분광 센서 시제품 ◦ 성능평가, 신뢰성평가 보고서 ◦ 공정 기술: 디지털 나노 분광센서 웨이퍼 제작 공정 및 패키징 공정 ◦ 설계 기술: 디지털 나노 분광센서를 위한 광학 필터 설계 기술 ◦ 신호 처리 기술: 측정된 신호를 광스펙트럼으로 변환하는 신호 처리 기술 ◦ 응용개발을 위한 Development Kit, SDK, Example App ◦ 적용가능분야: 헬스모니터링, 농작물-Food 품질 안전 모니터링, 수질 공기질 등 환경모니터링, 스마트조명, 스마트시티, 코스메틱스 등
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 세계 최고수준 광대역 분광센싱 설계 및 제조 플랫폼 확보 - 나노융합 반도체 웨이퍼 공정 기술 확보 - 디지털 성능구현을 위한 machine learning approach/platform 확보 - 분광센싱 응용기술 개발 플랫폼 확보 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 전세계 IoT용 분광센서 시장 창출 및 선도 - 2025년 100억원, 2026년 400억원, 2027년 2000억원 매출 달성 - 세계 디지털나노 분광센서 시장 점유율 40% 달성 - 분광센싱 응용시장 폭발적인 활성화 (모바일, 웨어러블, IoT) 예상

[26-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	GPS 음영구역에 특화된 실내외 연속 위치인식 HW 모듈 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
		V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	전기전자부품	기타 전기전자부품
소부장업종분류코드 (별표 2)	262	소재/부품/장비명	기타전자부품 (실내외 연속 위치인식 HW 모듈)
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3 년 - 1차년도 12개월 - 2차년도 12개월 - 3차년도 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 일십이억원 이내 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글		영문
	① 위치기반서비스 ② 실내위치인식시스템 ③ 실내외연속측위 ④ 위치인식모듈 ⑤ GPS 음영구역		① LBS(Location Based Service) ② IPS(Indoor Positioning System) ③ Indoor-Outdoor Integrated Positioning ④ Positioning Module ⑤ GPS Shaded Area
개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ GPS 신호가 도달하지 않는 실내 음영구역과 GPS 신호를 사용하는 실외를 이음매 없이 연속으로 위치인식을 할 수 있는 HW 모듈 개발 ○ HW 모듈은 소형화하여 차량, 로봇, 드론, IoT 기기, 헬스케어, 스마트워치, 안전모, 신발 등에 부착하거나 내장할 수 있는 모듈 형태로 제작 ○ 실내 음영지역에서 무선랜신호, 블루투스, 관성센서, 기압센서, 지자기센서 등에서 얻어지는 신호를 통합하여 GNSS와 연동을 통해 실내외 연속 위치정보 제공 		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 켈컴, 모토로라, 에릭슨 등이 실외 GPS 시장을 주도하고 있음. 실내 위치 사업자는 구글, 애플 등 전 세계적으로 수백 개에 달하며 GPS 관련 세계 시장규모는 연간 70조원이며 실내외 통합 위치서비스 세계시장 규모는 200조 원 규모로 전망 ○ 스마트폰의 대중화에 따라 실내외를 연속하여 위치서비스를 하려는 노력은 여러 차례 시도되었으나 GPS 음영구역에 인프라 구축 및 낮은 정확도는 상용화를 더디게 하는 주요 원인으로 작용 ○ 추가 인프라 구축 없이 실내외를 아우르는 정밀측위 HW 모듈 개발을 통해 국산기술 자립도 향상 및 CAGR 20% 성장이 전망되는 세계시장에서 4차 산업혁명의 핵심기술을 융합하여 새로운 위치정보서비스 산업 창출을 통해 세계시장 선도 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실내외 연속 위치인식 기술을 활용하여 정밀측위 HW 모듈 개발 - GPS 음영지역에서 무선랜신호, 블루투스, 관성센서, 기압센서 등에서 얻어지는 신호를 혼합하여 cm급 수평 정확도와 95% 이상의 수직 정확도 기술 및 모듈 개발 - 실내측위와 GNSS 연동을 통해 실내외 1sec 이내 진입점 판별 기술 및 모듈 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 3	목표수준 8

<p style="text-align: center;">기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○(1차년) 실내외 연속 측위 요소기술 고도화 및 HW 모듈 시작품(Prototype) 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 측위 요소기술(GNSS, Wi-Fi, IMU, Barometer, Magenometer, PDR) 고도화 - 실내외 진입점 판별을 위한 GNSS와 Wi-Fi 등 다중신호 연동기술 개발 - 건물 내 층 구분을 위한 수직측위 혼합 기술 개발 - 다중 신호수집을 위한 SW 툴 개발 및 HW 기기 제작 - 다중 센서 통합 HW 모듈 소형화 설계 및 시작품 제작 - 프로세서와 다중 센서 간 프로토콜 인터페이스 기술 및 외부 연결 통신기술 확보 - 다중신호 기반 정밀측위 알고리즘을 HW 모듈에 이식하기 위한 펌웨어 개발 ○(2차년) 실내외 연속 위치인식시스템 개발 및 HW 모듈 시제품 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 다중 센서 융합 알고리즘 기반 실내외 연속 위치인식시스템 개발 - 딥러닝 기반 센서 융합 실내외 연속 위치인식 엔진 개발 - 실내지도 부재 건물을 포함하는 다양한 실내지도 모델링 자동화 기법 개발 - HW 모듈 프로세스 컴포넌트 구현 및 시제품 제작 - 프로그램 가능한 프로세서 컴포넌트 및 외부 컴포넌트 포함 면적 최소화 연구 - 다양한 부품에 적합한 넓은 변환비를 가지는 저전력 전력변환 회로 개발 ○(3차년) 소프트웨어 및 양산용 HW 모듈 제작 · 실증시험 <ul style="list-style-type: none"> - 헬스케어, 안전관리용 스마트워치에 탑재하는 HW 모듈 제작 및 시험 - 렌터카 등 GPS 음영구역에 특화된 차량 위치 탐지용 HW 모듈제작 및 시험 - 밀폐구역 등 산업현장 작업자의 안전모, 안전화에 장착하는 HW 모듈제작 및 시험 - 실증 시험을 위한 시나리오 제작, 서비스 운영, 기술 검증 및 표준화 방안 도출 - 상용서비스 플랫폼과 연동을 위한 미들웨어 개발·실증 및 적용사례 제시 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ○HW 모듈을 사용하여 Ground Truth가 확인된 수십 개의 다양한 환경에서 위치 인식 오차를 측정하고 그 평균값으로 각 성능목표 항목의 정확도 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 실내외 수평측위 평균 정확도 $\sigma = 99$ [cm] 이내 - 실내외 전환점 탐지 수평측위 정확도 $\sigma = 90$ [%] 이상, $\sigma = 1$ [sec] 이내 - 층 구분을 위한 수직측위 정확도 $\sigma = 95$ [%] 이상 - 건물 입구 및 층 이동 수단(엘리베이터 등) 탐지 정확도 $\sigma = 90$ [%] 이상 - HW 모듈 최대 전력효율 $\geq 90\%$, 동시출력 전압 수 ≥ 3, - HW 모듈 동작온도 $-40\sim 50^{\circ}\text{C}$, 입력전압 5V 이하
<p style="text-align: center;">최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다중센서 융합기술 기반 실내외 연속 위치인식시스템 SW 1식 ○ 다중신호 기반 정밀측위 알고리즘을 포함하는 실내외 연속 위치인식 HW 모듈 3종 ○ 다중 신호수집을 위한 SW 툴 및 HW 기기 ○ HW 모듈의 KC, CE, FCC 인증서 및 실내외 연속 위치인식시스템 SW 시험성적서
<p style="text-align: center;">기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - cm급 실내외 진입점 판별기술 개발로 자율주행 이동체의 실내진입기술 확보 - 95% 이상의 층 분해율 달성에 따라 재난현장에서 보다 정확한 위치 탐색 - 다중센서를 융합하는 실내외 정밀측위기술 확보에 따라 국내 기술 자립도 향상 - 실내외 연속 위치인식시스템과 4차산업 핵심기술과 융합하여 신시장 창출 ○ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 저가의 실내외 연속 위치인식 HW 모듈 확보를 통해 비용절감 및 시장확대 - 미국 등 GNSS, 정밀측위 선진국의 관련 SW, HW 모듈의 수입대체 효과

[27-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	초격자 기반 중적외선 검출 소재 및 이미지센서 기술 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	반도체소자	화합물 소자
소부장업종분류코드 (별표 2)	반도체 (261)	소재/부품/장비명	중적외선 광검출기
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글	영문	
	중적외선, 초격자 에피 소재, 분자선 증착, 웨이퍼 본딩, 3차원 집적	Mid infrared, Superlattice epitaxial material, Molecular beam epitaxy, wafer bonding, 3D integration	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Sb 기반의 초격자 기반 중적외선 검출 소재 개발 ◦ 3차원 집적 기술을 이용한 이미지 센서 대면적화 기술 개발 ◦ 벨류체인 		
	후방산업	열화상 카메라 산업	전방산업
	Ⅲ-V 화합물 반도체 기판 산업	고성능 군용 열화상 카메라 저가 민수용 열화상 카메라	자율주행자동차 산업 환경 안전 보안 산업 의료 영상 진단 시스템
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사물이 상황을 인식하고 판단하게 될 4차 산업 혁명 시대를 맞아 소형화 및 저전력화가 가능한 화합물 반도체 기반 중적외선 수광소자 개발은 매우 중요하나 기존의 소재들은 대면적화가 곤란함. 한편, 대면적화가 가능하다고 기대되는 고효율 센서 소재인 Sb 기반 초격자 에피 소재는 기술 개발의 난이도가 높아 미국, 일본과 같은 기술선진국으로부터 전량 수입에 의존하고 있음. ◦ 중적외선 5μm 파장 대역에서 상온 동작이 가능한 이미징 센서용 초격자 에피 소재의 상용화된 국내 기술 전무하며 전세계에서도 냉각형 열화상 카메라를 양산하는 국가는 미국, 일본, 영국과 같은 6-7개국 12개사에 불과하고, 비냉각형의 경우 5개국 10개사에서만 상용화 기술을 보유함. ◦ 기술적 난이도가 높아 중적외선 대역에서 동작 가능한 에피 소재는 각국의 강력한 기술 보호 분야이며, 수출입 통제 품목이기 때문에 기술의 국산 자립화가 절실하지만 연구·개발에 높은 비용을 필요로 하여 민영 개발에 의존하기 어려움. ◦ 따라서 열화상 카메라, 자율주행차 등 민수 영역에까지 급속히 확대되는 기술 수요 및 신산업 창출 효과를 고려하여 핵심 기판 소재 및 소자에 대한 정부의 적극적인 지원이 시급함. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 중적외선 (5μm) 파장 대역에서 상온 동작이 가능한 Sb 기반 초격자 에피 소재 기술 국산화 (TDD $\leq 1 \times 10^6/cm^2$) ◦ 초격자 기반 중적외선 64\times64이상 배열 이미지 센서 개발 	

기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	3	7
기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) Sb 기반의 초격자 에피 및 이미지 센서 제작을 위한 요소 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Sb 기반의 초격자 구조 설계 및 초격자 에피 성장 조건 확립 (중적외선 파장 대역, 5μm) - Sb 기반의 초격자 에피 특성 분석 - Sb 기반 초격자 소재의 웨이퍼 본딩 및 선택 식각 기술 개발 ◦ (2차년) Sb 기반의 초격자 에피 소재의 성장 기술 최적화 및 신호취득회로 집적 <ul style="list-style-type: none"> - Sb 기반 초격자 에피의 기판 균일도 향상 연구 - 초격자 에피 특성 분석 (AFM, PL, HRXRD, SEM, TEM, STEM) - 신호취득회로상 초격자 에피 소재 집적 및 이미지 센서 제작 ◦ (3차년) Sb 기반의 초격자 에피 소재 사업화를 위한 양산 기술 확립 <ul style="list-style-type: none"> - Sb 기반의 초격자 에피 소재 사업화를 위한 에피 특성 및 품질 평가 기술 확립 - Sb 기반의 초격자 에피 소재 국산화 전략 수립 - 상온동작 중적외선 초격자 이미지 센서 시제품 제작 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 초격자 소재 표면 거칠기 ≤ 0.5 nm (2인치 기준, 수요기업 요구 성능) ◦ 초격자 소재 PL 표준 편차 $\leq 0.2\%$ (2인치 기준, 수요기업 요구 성능) ◦ 초격자 소재 XRD 위상편 주기성 ≤ 70 arcsec (세계최고 수준, 통상 80-150 arcsec) ◦ 검출소자 peak detectivity > 0.01 A/W (실은 세계최고 수준, 상용제품 mA/W오더) ◦ 픽셀 수율 $> 95\%$ ◦ 픽셀 피치 < 25 μm (상용제품 수준, IRnova Freja330 모델 상회) 	
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 중적외선 검출 초격자 소재 ◦ 중적외선 이미지 센서 시제품 	
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 근적외선 분야를 중심으로 발전해온 국내의 이미지 센서 기술이 중적외선 영역으로 확대됨으로써 고도의 투시성 소자를 확보하여 더 많은 응용 분야 연구를 활성화시킬 것으로 사료됨. - 국산화된 초격자 에피 성장 기술을 토대로 국내의 중적외선 소자 및 모듈 개발자와 빠르고 긴밀한 연구 개발 협력이 진행될 수 있음. ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 세계 6-7개 기술 선진국에 의해 과점되어 있는 중적외선 에피 기술 분야에서 전량 수입에만 의존하던 중적외선 에피를 국산화함으로써 막대한 외화의 손실을 줄일 수 있음. - 중적외선 기술 분야의 기술 선진국에 종속된 상황을 타개하고 수출입이 자유롭지 못한 핵심 기판 소재를 국산자립화함으로써 4차 산업 혁명 시대의 신성장 동력 산업의 역할을 수행하고 신산업 영역에서 고용 창출이 기대됨. - 현재 국내 유일의 적외선 센서 제조 업체인 아이쓰리시스(주)의 경우 중적외선 센서의 매출이 매년 400억 이상이며, 민수 시장의 활성화로 급격히 증가하고 있음. 이에 필요한 중적외선 기판은 500-700만원의 고가로 전량 수입 중이며, 본 연구를 통해 중적외선 초격자 에피 소재가 성공적으로 개발될 경우 1/2 가격에 공급이 가능하고 유기적이고 빠른 대응이 가능해짐 (국내 유일). 	

[28-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	초박형 유연 전파 메타소재 공정장비 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		V
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	기계·소재	정밀생산기계	기타 정밀생산기계 관련기술
소부장업종분류코드 (별표 2)	264 (통신기기 및 방송기기 부품)	소재/부품/장비명	유연필름 전도성 잉크 미세 패터닝 장비
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V		V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2 차년도 12개월, 3차년도 12 개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글		영문
	메타표면, 전파 제어, 전도성 잉크, 파 장이하 크기 패턴, 유연필름		Metasurface, Microwave control, Conductive ink, Sub-wavelength pattern, Flexible film
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 초박형이며 유연하면서 마이크로파/밀리미터파 대역 전자파의 반사, 굴절, 흡수를 제 어할 수 있는 메타표면을 생산할 수 있는 공정장비 개발 		
	후방산업	전파 소재 산업	전방산업
	잉크, 고분자 중합체/필름	초박형 전파 제어 소재 유연 전파 제어 소재	통신장비 소재, 레이더 장비 소재, 스텔스소재
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ [개발 과제의 필요성] 5G의 상용화, 자율 주행 자동차용 레이더의 보급으로 마이 크로파/밀리미터파 전파 응용이 크게 증가하고 있다. 미세표면패턴이 있는 메타 소재를 이용하면 수 cm~mm 수준 기존 소재의 두께를 크게 감소시킬 수 있어서 기존 시장에서 제품을 대체하고 초박형/유연 폼팩터에 기반을 둔 신시장을 창출 할 수 있다. ◦ [정부지원의 필요성, 해결하고자 하는 문제] 100 마이크로 수준 전도성 패턴을 정밀하고 균일하게 형성할 수 있는 것이 목표인데, 메타소재 자체가 계속 연구가 진행 중인 최신 분야이기 때문에 요구 패턴이 유동적이어서 최적 장비 개발을 위 해서는 긴밀한 산학 협업이 꼭 필요하다. ◦ [시장현황] 미국이 설계기술을 주도하고 있으나 중국에서도 특허가 다량 배출되고 있고, 공정 관련은 신생 기업들 간의 경쟁이 치열한 시장 형성 단계이다. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ [정성적 목표] 마이크로파/밀리미터파 제어 메타소재 대면적 생산기술 선점 ◦ [정량적 목표] 최소선폭: 100 마이크로 이하, 선폭 오차: 10 마이크로 이하, 면저 항 범위: 4~400 옴, 면저항 오차: 10% 이하, 공정면적: 폭 300 mm 이상 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 4	목표수준 7

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 미세잉크 패터닝 공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 100 마이크론 선폭 마스터 몰드 개발 - 전도성 잉크 충전 기술 개발 - 환경 안정성을 위한 잉크 경화 및 안정화 기술 개발 ◦ (2차년) 미세잉크패턴 유연필름 공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 반사필름 접착 기술 개발 - 보호필름 코팅 및 안정화 기술 개발 - 굽힘 안정성 테스트 ◦ (3차년) 대면적 미세잉크패턴 유연필름 공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 폭 300 mm 이상으로 성형 크기 확대 - 연속 생산성 확보 기술 개발 - 환경 안정성 테스트 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 최소선폭: 100 마이크론 이하, 선폭 오차: 10 마이크론 이하 ◦ 면저항 범위: 4~400 옴, 면저항 오차: 10% 이하 ◦ 공정면적: 폭 300 mm 이상 ◦ 성능 목표 설정의 근거: Y. Huang et al., Optics Letters 43, 12 (2018), W. B. Lu et al., Carbon 152, 70 (2019) 등 최신 문헌의 메타분석 및 관련 데이터를 토대로 요구되는 성능 설정.
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대면적 균일 미세잉크패턴 유연필름 공정장비 ◦ 상기 공정 장비로 생산된 전파 메타소재 샘플
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 수 센티미터~밀리미터 수준의 기존 전파 소재 대비 두께가 혁신적으로 감소한 전파 메타소재의 상용화 - 100 마이크론급 미세잉크패턴을 대면적으로 균일하게 생산할 수 있는 장비 개발로 전파 메타소재 양산 기술 선도 - 통신 기술, 레이더 기술, 스텔스 기술에 응용하여 신제품 개발 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 양산 기술 조기 개발로 수출 경쟁력 확보, 세계 시장 선점 - 차세대 무선통신 시장, 자율주행 등을 위한 소형 레이더 시장, 스텔스 소재 시장 등 관련 산업에서 기존 시장에서 제품을 대체하고 초박형/유연 폼팩터에 기반을 둔 신시장을 창출할 수 있을 것으로 기대됨 - 상기 산업 분야에서 신규 투자, 창업, 고용 촉진

[29-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	고용량 양극과 균질 계면을 가진 전고체전지 전해질 소재		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	전지	전지재료
소부장업종분류코드 (별표 2)	28201	소재/부품/장비명	이차전지 전극/전해액 첨가 소재
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 이내 - 1차년도 : 4억 - 2차년도 : 4억 - 3차년도 : 4억
핵심키워드	한글		영문
	고체전해질, 고에너지밀도, 이온전도도, 전고체 전지, 원자간력 현미경		Solid electrolyte, high-energy density, ionic conductivity, all-solid-state battery, atomic force microscopy
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전고체전지 상용화를 위해 이온 전도도가 확보된 고체전해질의 개발 ◦ 고용량 양극과의 균질 계면 형성을 통한 높은 셀의 임피던스 문제 해결 ◦ 지속적 성능 향상 연구를 위한 국부적 계면 저항 영상화 방법의 개발 		
	후방산업	차세대 전지 산업	전방산업
	배터리 양극, 집전체, 및 음극 소재	고체전해질 제작 전고체전지 생산	자동차[Electric vehicles & eVOLT (Manned)] 및 HAPS/Drone (Unmanned)
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 정부의 2030 이차전지 산업(K-Battery) 산업발전 전략(2021.07)에 따르면 전고체전지는 차세대 배터리 3종 가운데 가장 주목받고 있음. ◦ 미국 등 주요 선진국에서는 미래 먹거리로써 전기차 및 드론/플라잉 택시 산업과 이와 관련된 차세대 전고체 배터리(ASSB)에 대한 막대한 투자가 이루어져 Quantumscape 등 상장 스타트업 기업들이 대두됨. ◦ 기존 리튬 이온 배터리의 흑연 소재가 갖는 내재적 한계 [200 Wh/kg]를 극복하고 무게 대비 고용량/고출력 배터리[(Specific) Energy Density > 350 Wh/kg]개발을 위한 기술이 절실히 요구됨. ◦ 차세대 배터리 3종 (전고체 전지, 리튬황 전지, 리튬금속 전지) 중 전고체 전지가 가장 안정성 높은 해결책으로 개대되고 있으나 고체전해질과 양극 계면의 불균질도로 인한 셀 저항 증가로 인해 상용화 계획이 지연되고 있음. 		
	목표	개발목표	
기술성숙도 (TRL)		현재수준	목표수준
	3	6	

기술개발내용 (Spec. 포함)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연차별 주요 개발 내용 ◦ (1차년) 1. 고용량 양극에 균질한 계면을 가지는 고체전해질 도포 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 이원계 황화물 원자층 코팅 제법, aspect ratio 10:1 균질 도포 공정 - 상온 이온전도도, $\sim 10^{-5}$ S cm⁻¹ 확보 (비정질 LiPxSy 수준) 2. 셀 임피던스를 증대시키지 않는 양극판을 가진 전고체전지 개발
-------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 밀도 > 300 Wh/kg 및 상온 총방전 수명 > 200 회 - 15 mm x 15 mm 단판 모노셀 면적 구현 3. 국부적 계면 저항의 영상화 방법 개발 및 실시간 이온전도도 측정 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 영상화 분해능 < 100 nm - 이온농도 정량화: 정확도 80% ◦ (2차년) 1. 고용량 양극에 균질한 계면을 가지는 고체전해질 도포 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 이원계 황화물, aspect ratio 50:1 균질 도포 공정 - 상온 이온전도도, $\sim 10^{-4}$ S cm⁻¹ 확보 (LLZO/LLTO 수준, Quantumscape 외) 2. 셀 임피던스를 증대시키지 않는 양극판을 가진 전고체전지 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지 밀도 > 350 Wh/kg 및 상온 총방전 수명 > 400 회 - 25 mm x 25 mm 단판 모노셀 면적 구현 3. 국부적 계면 저항의 영상화 방법 개발 및 실시간 이온전도도 측정 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 영상화 분해능 < 50 nm - 이온농도 정량화: 정확도 90% ◦ (3차년) 1. 고용량 양극에 균질한 계면을 가지는 고체전해질 도포 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 삼원계 황화물 원자층 코팅 제법, aspect ratio 100:1 균질 도포 공정 - 상온 이온전도도, $\sim 10^{-3}$ S cm⁻¹ 확보 (결정질 Li₆PS₅Cl 수준, 삼성SDI 외) 2. 셀 임피던스를 증대시키지 않는 양극판을 가진 전고체전지 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지 밀도 > 400 Wh/kg 및 상온 총방전 수명 > 600 회 - 35 mm x 59 mm 단판 모노셀 면적 구현 3. 국부적 계면 저항의 영상화 방법 개발 및 실시간 이온전도도 측정 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 영상화 분해능 < 10 nm - 이온전도도 측정 정확도: 90% ○ 주요 성능 목표 1. 고용량 양극에 균질한 계면을 가지는 고체전해질 도포 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 삼원계 황화물 chemistry 제안, 종횡비 100:1 - 이온전도도, $\sim 10^{-3}$ S cm⁻¹ (삼성 등 국내외 선도 기업의 상용 수준 물성) 2. 셀 임피던스를 증대시키지 않는 양극판을 가진 전고체전지 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Energy density: > 400 Wh/kg ('28년 정부 K-Battery 로드맵 목표), 상온 총방전 수명: > 600 cycles - 35 mm x 59 mm 단판 모노셀 면적 구현 3. 국부적 계면 저항의 영상화 방법 개발 및 실시간 이온전도도 측정 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 분해능: 10 nm [상용 conductive atomic force microscopy (C-AFM) 수준] - 이온농도 및 전도도 측정 정확도: 90%
최종 성과물	<ol style="list-style-type: none"> 1. 고용량 양극에 균질한 계면을 가지는 고체전해질 도포 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 종횡비 높은 고용량 양극판에 삼원계 이온전도 황화물을 균질 도포하는 공정 확보 (8인치 대면적 코팅 결과의 균일도, 재현성 등 외부 시험인증) 2. 셀 임피던스를 증대시키지 않는 양극판을 가진 전고체전지 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 셀 설계 최적화를 통한 400 Wh/kg 이상의 Energy density를 확보하고 600 회 이상의 상온 총방전 수명이 확보된 단판 모노셀 파우치 셀 프로토타입 시제품 생산 및 공인 성능 시험인증 및 수요기업 평가 진행 3. 국부적 계면 저항의 영상화 방법 개발 및 실시간 이온전도도 측정 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 고분해능 이온농도 및 전도도 영상화 SOP
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 가연성 액체전해질을 사용하지 않는 차세대 배터리 상용화를 통해 안정성 확보 - 단위 무게/부피 당 높은 출력을 가진 배터리의 개발을 통해 전기차 연비 향상 및 유인 드론 산업에 막대한 기여 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 세계 배터리 시장은 2030년 350조원을 넘을 것으로 전망되며, 전기차를 중심으로 차세대 배터리가 60% 이상을 차지할 것으로 기대 - 국내 글로벌 완성차 업체가 테슬라에게 빼앗긴 전기차 주도권을 쥘

[30-KAIST] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국과학기술원(KAIST)		
과제명	초미세 나노패터닝 기반 고효율·저비용 자동차 배기가스 전환 촉매 소재 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1) 소부장업종분류코드 (별표 2)	기계·소재	자동차/철도차량	저공해 및 대체에너지 차량기술
	303	소재/부품/장비명	자동차 부품
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 (1차년도 12개월, 2차년도 12개월, 3차년도 12개월)	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12억원 이내 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글		영문
	초미세 나노패터닝, 고종횡비 나노패턴, 배기가스 전환 촉매 소재, 귀금속 촉매, 고효율·저비용 촉매		Facile nanopatterning, High aspect ratio nanopattern, Catalytic converter, Noble metal catalyst, High-efficient/Low-cost catalyst
개요	<ul style="list-style-type: none"> 초미세 나노패터닝 기술을 이용하여 제작한 기존제품의 가격 경쟁력과 배기가스 전환 성능을 뛰어넘는 고효율·저비용의 자동차 배기가스 전환 촉매 소재 개발 		
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 자동차 배기가스 촉매 변환기는 일산화탄소, 질소산화물 (NOx), 휘발성 유기 화합물 (VOC) 등의 유독성 물질을 이산화탄소, 물, 질소 등으로 전환하는 친환경적인 역할을 하며, 자동차의 필수 소재·부품으로 수입 의존도가 높은 제품임. 현재 사용되고 있는 촉매 변환기는 배기가스를 다공성의 운반체에 지지한 백금, 팔라듐 등 고가의 귀금속 촉매를 통해 정화시키며, 따라서 촉매 변환기의 효율은 귀금속 촉매 사용량에 따라 달라지며, 차량 한 대당 많게는 2g 이상 들어가게 되어, 경제적인 측면에서 바람직하지 않음. 따라서, 같은 양의 귀금속을 효율적으로 사용하는 것이 자동차 배기가스 전환기술의 가장 중요한 이슈임. 		
목표	개발목표	초미세 나노패터닝을 이용한 고효율·저비용 자동차 배기가스 전환 촉매 소재·부품 개발	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		3	7

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 자동차 배기가스 촉매 변환기 기판에 귀금속 촉매의 고종횡비·고해상도 패턴화 <ul style="list-style-type: none"> - 산화 알루미늄 (AAO) 기판에 고종횡비 및 고해상도의 나노 촉매 패턴 형성 - 귀금속 촉매 패턴의 종횡비(H/L) > 20 로 제어 가능할 것 - 촉매 패턴의 해상도가 수십 나노미터에서 수 마이크로미터까지 제어 가능할 것 ◦ (2차년) 자동차 배기가스 전환 촉매 나노 패턴 구조의 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - AAO의 기공 크기를 수십 나노미터에서 수백 나노미터 사이까지 조절하여 귀금속 촉매 초미세 나노 패턴 구조 최적화 - AAO의 기공 간격을 수십 나노미터에서 수백 나노미터 사이까지 조절하여 귀금속 촉매 초미세 나노 패턴 구조 최적화 - AAO의 높이를 수십 마이크로미터에서 수백 마이크로미터 수준까지 조절하여 귀금속 촉매 고종횡비 나노 패턴 구조 최적화 ◦ (3차년) 대량 생산을 위한 신뢰성 확보 및 초미세 나노패터닝 공정 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 고온, 고압 및 고습 환경에서의 신뢰성 확보 테스트 - 8인치 웨이퍼 수준의 scale-up - 생산 비용 및 시간 감소를 위한 초미세 나노패터닝 공정 최적화 - 공기 정화용 필터 제작에 상기 개발한 초미세 나노패터닝 기법 적용 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ CO 전환 효율 > 95% (@ T=180°C) (현재 200-300°C에서 ~90% 전환 효율) ◦ VOC (Benzene, Toluene, Hexane 등) 전환 효율 > 60% (@ T=250°C) (현재 250-350°C에서 ~50% 전환 효율) ◦ 귀금속 사용 양 / 촉매 변환기 부품 < 1.6g (현재 대비 ~20% 감소) ◦ 촉매 변환기 부품 가격 현재 대비 10% 이상 저렴
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 구동 온도가 180도 이하이면서 일산화탄소 정화 효율이 95% 이상인 자동차 배기가스 전환 촉매 소재·부품 ◦ 기존보다 약 20% 감소된 귀금속 양을 사용한 자동차 배기가스 전환 촉매 소재·부품 ◦ 원천특허 1편, SCI급 논문 2편 이상
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 대한민국이 보유한 초미세 나노패터닝 원천기술을 이용한 고효율·저비용 자동차 배기가스 전환 촉매 소재 개발을 통한 소재·부품의 국산화 및 글로벌 경쟁력 확보. - 다양한 첨단 제품에 필요한 친환경 필터 소재·부품에 적용 가능. ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 자동차용 소재·부품의 국산화를 통한 국가 경쟁력 확보. - 기존 필터 소재·부품 대비 높은 경제성으로 인한 제품 경쟁력 확보.

[31-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	구리-그래핀 입자를 활용한 전장.전자부품 접착용 전도성 방열 잉크 소재 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	기계·소재	금속재료	복합재료
소부장업종분류코드 (별표 2)	20129	소재/부품/장비명	구리-그래핀 전도성 방열 잉크
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
			V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글	영문	
	방열소재, 접착제, 구리그래핀, 전자소재, 그래핀 소재	Heat dissipation material, Adhesive, Copper graphene, Electronic material, Graphene material	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 고성능 접착용 전도성 일체형 방열용 구리-그래핀 잉크 소재 기술 개발 ◦ 경량화 및 저비용 소재로 산화를 방지하는 소재의 산업 적용 ◦ 벨류체인 		
	소재 산업	부품 산업	제품 산업
	구리-그래핀 입자 및 잉크 제조	디스플레이 소자 접착, LED 칩 소자 접착	전기자동차, 디스플레이, 모바일, 조명
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개발 과제의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - 기술적 측면 : 은(Ag)과 동박(Cu)을 주로 사용하는 방열시장을 대체하기 위한 접착용 전도성 방열 잉크에 구리-그래핀 입자 활용한 일체형 방열 기술 개발 - 경제적 측면 : 수입에 의존 중인 방열 잉크 소재를 국내에서 개발된 구리-그래핀 입자를 국산화 및 대체하여 수출하고자 함. ◦ 중소기업 단독의 사업화에 따른 시간적, 금전적 지원 문제와 국가연구기관과의 협업이 필요하여 정부의 지원을 받고자 함. ◦ 시장현황 <ul style="list-style-type: none"> - 구리 대체의 은시장 방열 기준으로 수입제품이 대부분임. (95% 이상) - 선도 국가 : 일본 (교세라), 독일 (헨켈) 등 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 구리-그래핀 입자를 활용한 전장.전자부품 접착용 전도성 방열 잉크 소재 개발 - 은을 사용하지 않으며 은 대비 상향된 열전도도 달성 - 구리-그래핀 입자 활용으로 낮은 원가의 전도성 및 방열 특성 소재 개발 - 구리-그래핀 입자 합성 기술로 은 대체화로 수입품 대비 높은 신뢰성 확보 - 잉크 열전도도, 내화학적, 그래핀 두께, 신뢰성 등 다양한 신뢰성 품질 향상 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 4	목표수준 7

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 구리-그래핀 입자 제조 및 분산 공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 구리-그래핀 입자의 제조 공정 및 안정화 - 그래핀 두께 제어 기술 - 방열 잉크용 바인더 재료 선정 - 바인더에 따른 구리-그래핀 복합소재 잉크 분산 공정 개발 ◦ (2차년) 구리-그래핀 제조 공정 최적화 및 복합체 잉크 소결 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 구리-그래핀 입자 제조 공정 Scale-up - 입자 합성의 최적화 및 재현성 확보 - 구리-그래핀 입자 산화 방지 기술 - 구리-그래핀/바인더 잉크 분산 안정화 기술 - 잉크 소결 기술 연구 개발 및 N2 분위기 기술 개발 ◦ (3차년) 구리-그래핀 신뢰성 확보 및 잉크/입자 제품화 <ul style="list-style-type: none"> - 입자 합성 및 잉크 분산의 Scale-up 안정화 - Scale-up에 따른 소재 물성 평가 및 확보 - 접합용 방열 전도성 잉크에 대한 최종 신뢰성 확보 - 제품화 기술 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 성분분석 : 은 대체 구리-그래핀 함유량 >70% ◦ 잉크 열전도도 : >10 W/mk ◦ 인장강도 : MLCC 1885 기준 500gf 이상 ◦ 그래핀 두께 : <10 nm ◦ 신뢰성 : 85°C85% 1000 hr 저항 변화율 <30% ◦ 면저항 : <500mΩ ◦ 내화학성 : 황산30% 72hr 질량 변화율 <1% ◦ 수분 흡수율 : DI Water 24hr 수분 흡수 변화율 <1%
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 그래핀 소재 ◦ 그래핀-금속 복합 소재 ◦ 전기차용 전자기기 전도성 방열 잉크 ◦ 고효율 열전도성 접착 잉크
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 구리-그래핀의 방열 재료 상용화 기술 선도 - 구리 이외의 금속과의 그래핀 복합체로 확장성 - 구리-그래핀 소결 기술 개발로 고비용인 은(Ag) 소재 대체화 가능 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 고비용인 은(Ag) 대체 효과로 원가 절감 및 수입 대체 가능 - 수입 의존도 탈피 및 방열 소재의 수출 확대 - 소재 사업화에 따른 관련 산업 고용효과 기대 - 접합용 방열 전도성 잉크 시장 진입 - 접합용 방열 전도성 잉크 및 방열 기타 소재 시장 진입

[32-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	반도체 fine pitch 설계 극복을 위한 80 um 이하급 core를 갖는 CCSB(Copper Cored Solder Ball) 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대분류	중분류	소분류
산업기술분류 (별표 1)	기계·소재	표면처리	도금기술
소부장업종분류코드 (별표 2)	2592	소재/부품/장비명	CCSB (Copper Cored Solder Ball)
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V		V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
	한글		영문
핵심키워드	솔더, 접합소재, 도금, 구리, 코어/셸구조		solder, joining material, plating, copper, core/shell structure
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ CCSB(Copper Cored Solder Ball)이란 구리(Cu)를 도금 처리하여 코어/셸 구조를 가지는 솔더볼임 ◦ CCSB는 기존 솔더볼 대비 미세패턴 구현 능력 및 기계적 특성이 우수하여 고속, 고집적 차세대반도체를 구현에 적합하나 국산화 및 신뢰성 확보가 요구됨 ◦ CCSB 벨류체인 		
개요	후방산업	CCSB 기술 분야	전방산업
	유연 PFB 제조, 투명 전극 제조, 실리콘 웨이퍼 제조 반도체 설계 제조	반도체 패키징, 웨어러블 디바이스, 마이크로 LED, 무선통신모듈, 모바일 AP	반도체, 디스플레이, 통신, 자동차, 조명
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 모바일이나 전자부품 등 전자기기의 경박단소화 및 고기능화, 고속화 등에 따라 반도체 칩에 사용되는 패키지가 작아지고 있음. 또한 고속, 고집적 차세대반도체를 구현하기 위해 2.5D 또는 3D 패키지로의 구조변화가 진행되고 있음 ◦ 독립된 구리볼에 솔더를 도금하기 위해 바렐 형태의 도금이 고안되었지만 구리볼이 작아짐에 따라 부유 또는 뭉침이 발생하여 생산성과 품질에 영향을 미쳐 CCSB 제조를 위한 도금기술 개발이 필요함 ◦ 고속, 고집적 차세대반도체 패키지는 접합계면에서 열밀도가 아주 높기 때문에 방열 특성이 우수하며 마이그레이션에 의한 손상이 적은 CCSB 개발이 요구됨 ◦ 현재 CCSB를 사용하는 전세계 모든 패키징 업체가 일본에 의존하고 있는 상황이며 CCSB 국산화 달성 및 전후방산업에 대한 공급망 안정성 확보가 시급함 		
	목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 80 um 이하 크기의 Core를 갖는 CCSB 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 모바일 AP, 전자부품 등 전자기기의 경박단소화 및 고기능화로 인해 소형화된 패키지에 적용 가능한 CCSB 생산기술 확보 - 도금장비 설계 - 미립자 도금을 위한 도금치구 설계 - 전류밀도, 도금액 유량, 도금치구의 회전속도 등 도금조건 최적화 - CCSB 신뢰성시험 설계 및 모듈 레벨에서 신뢰성 검증 - CCSB 신뢰성평가기준 수립 	
기술성숙도 (TRL)		현재수준	목표수준
	3	8	

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 반도체 fine pitch 설계 극복을 위한 Cu core 120 um 이하 CCSB 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 도금장비 설계 - 미립자 도금을 위한 도금치구 설계 (Anode, Cathode 등) - 도금조건 최적화 (전류밀도, 도금액 유량, 도금치구의 회전속도) - 전자현미경을 이용한 결정학적 특성 분석, Core/Shell 계면 분석 - CCSB 신뢰성시험 설계 및 평가 (열충격, 충격, 마이그레이션시험 등) ◦ (2차년) 반도체 fine pitch 설계 극복을 위한 Cu core 100 um 이하 CCSB 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 미립자 도금을 위한 도금치구 설계 (Anode, Cathode 등) - 도금조건 최적화 (전류밀도, 도금액 유량, 도금치구의 회전속도) - 전자현미경을 이용한 결정학적 특성 분석, Core/Shell 계면 분석 - CCSB 신뢰성시험 설계 및 평가 (열충격, 충격, 마이그레이션시험 등) ◦ (3차년) 반도체 fine pitch 설계 극복을 위한 Cu core 80 um 이하 CCSB 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 미립자 도금을 위한 도금치구 설계 (Anode, Cathode 등) - 도금조건 최적화 (전류밀도, 도금액 유량, 도금치구의 회전속도) - 전자현미경을 이용한 결정학적 특성 분석, Core/Shell 계면 분석 - CCSB 신뢰성시험 설계 및 평가 (열충격, 충격, 마이그레이션시험 등) - CCSB의 모듈 레벨 신뢰성 검증 - CCSB 신뢰성평가기준 수립 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ CCSB 크기(코어 기준) : ≤ 80 um ◦ 평균 접합강도 : ≥ 120 gf ◦ 최소 접합강도 : ≥ 100 gf ◦ Void 비율 : ≤ 20 % ◦ 열충격시험 : ≥ 200사이클 ◦ 충격내구시험 : ≥ 5회
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 80 um 이하 크기의 Core를 갖는 CCSB (Copper Cored Solder Ball)
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 80 um 이하 크기의 Core를 갖는 CCSB 개발 - CCSB 도금장비 설계 기술 확보 - CCSB 도금 기술 혁신 - CCSB 신뢰성평가기준 수립 및 관련 업계에 공인된 신뢰성 평가기준 보급 - CCSB 적용 이종소재에 대한 전자현미경 분석 기법 확립 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - CCSB 국산화 달성으로 공급망 안정성 확보, 외산제품에 대한 의존 탈피 - 고밀도 반도체 접합소재 원가 절감으로 인한 대외 부품 경쟁력 증가 - 가격 경쟁력 및 신뢰성 확보를 통한 시장선도 - 자동차 산업, 전자산업의 환경규제 사전 대응을 통한 경쟁력 확보 예상

[33-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	무기물 표면개질 및 실리콘 합성기반의 전기자동차용 방열 접착소재개발		
구분 (해당부분 V 체크)	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대분류	중분류	소분류
산업기술분류	화학	정밀화학	접착제/실란트
소부장업종분류코드	20202	소재/부품/장비명	특수(방열절연) 접착제
개발 목적	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 - 1차년도 12개월 - 2차년도 12개월 - 3차년도 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글	영문	
	실리콘 폴리머합성, 자동차용 접착제, 포팅접착제, 고방열접착제, 필러네트워크구조	Silicone Polymer Synthesis, Automotive Adhesive, Potting Adhesive, Filler Network Structure	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 친환경 전기 자동차(Electric Vehicle) 산업의 성장과 함께 전장부품의 열효율을 높이기 위한 방열 접착 소재의 중요성이 높아지고 있음 ◦ 벨류체인 		
	후방산업	고효율단열재 산업	전방산업
	특수접착소재, 무기물 필러소재	OBC(On Board Charger)부품, 전력변환부품(트랜스포머), 인버터, 배터리팩	친환경자동차, 모빌리티기기
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전자부품용 열 관리 소재의 세계 시장 규모는 '18년 45억달러에서 '25년 80억 달러로 성장할 전망(Global Market Insight 보고서)이며, 실리콘 방열 접착제는 우수한 내열성 및 절연 특성으로 인하여 전장 부품의 효율을 높일 수 있는 중요한 핵심 소재임 ◦ 방열 접착제는 전기자동차 전장부품의 전기효율을 높이기 위한 필수 소재로서 방열특성과 접착성, 흐름성 확보가 필수이므로, 방열 필러의 고충진을 위한 표면 개질 수지 합성과 다양한 방열 필러의 조합을 통한 성능 향상이 요구됨 ◦ 현재 고성능 열관리 소재는 독일, 일본, 미국이 전 세계 시장의 87.5%를 차지하고 있으며, 국내 시장에서도 국산 소재의 적용은 미미한 상황임. 방열 접착제의 핵심 조성물질인 알루미늄과 표면 개질 수지는 각각 일본, 독일의 의존도가 매우 높아서 일본의 수출입 규제등과 같이 무역규제에 대비하기 위해서 국산화 기술개발이 필요함. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 원료 수입소재 대체 기술 확보를 통한 기술격차 해소 <ul style="list-style-type: none"> - 선진국대비 기술격차 및 접착제 관련 소재 합성 및 제조 기술향상 ◦ 포팅(3W/mK) 및 고방열접착제(4.5W/mK)기반 세라믹-폴리머 접착제 소재기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 고특성을 위한 폴리머 합성 기술 및 세라믹 필러의 표면 개질 기술 - 고방열 및 정착강도 향상을 위한 세라믹필러 필러 조성 및 네트워크 제어기술 개발 - 접착력 향상을 위한 기능성 폴리실록산 합성기술 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	4	8	

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 기능성 폴리머의 합성 및 방열 절연 접착제 제조기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 방열 세라믹필러 표면 개질 및 폴리실록산 수지 합성, 방열필러 분산 기술개발 - 세라믹 필러 접착력 강화용 수지 개발 및 첨가제 조성 개발 - 저점도 방열 절연 접착제 제조 공정 기술 개발 ◦ (2차년) 3.0 W/mK 방열 절연 접착제 제조기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 저점도화를 위한 폴리실록산 수지 소재 합성 최적화 - 방열필러 표면 개질 - 방열필러의 다변화 및 표면 개질 기술 개발 - 선진사 및 개발된 소재의 접착성능 및 방열성능 물성 비교평가 - 방열도 확보를 위한 수지 및 필러 조성비 최적화 - 방열소재 합성 공정 안정성 및 제조 Scale-up 공정 기술 개발 ◦ (3차년) 4.5 W/mK 방열 절연 접착제 제조기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 고방열도 기능 향상을 위한 필러조성 및 네트워크 기술 개발 - 세라믹 필러 표면처리 및 고충진화 기술 개발 - 고방열 수지 및 필러의 복합소재 최적화 - 수요기업의 성능평가 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 저분자실록산함량: -250ppm 이하 ◦ 내열성: 열전도도 변화율 10% 이내(150°C/500hr) ◦ 체적 저항율: $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 이상 ◦ 전단 접착강도: 1.0MPa 이상 ◦ 포팅 접착제 점도: 20 Pas 이하 ◦ 포팅 접착제 열전도도: 3.0W/mK 이상 ◦ 고방열 접착제 열전도도: 4.5W/mK 이상 ◦ 고방열 접착제 : 점도: 100Pa.s 이하
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전기자동차 OBC 트랜스포머용 3.0W/mK 및 4.5 W/mK 특수(방열 절연) 접착제
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 전기자동차 전장부품의 열관리시스템 핵심소재 기술 확보를 통한 전방산업 제품의 기술완성도 향상 - 원천 소재의 일본, 독일 등 해외 의존도 탈피 및 기술 자립도 확립 - 수입대체효과 및 원가절감효과를 통한 공급안정성 및 전방산업 경쟁력 강화 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 미국, 일본, 독일 등 해외 의존도가 높은 방열 절연 접착 소재 국산화 및 성능 향상을 통한 무역 역조 개선 - 기술개발 후 국내시장 진입 및 점진적 증가를 통해 국내 점유율 확보

[34-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	DPSS 레이저를 이용한 μ LED Air Transfer 장비 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
			V
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	디스플레이	디스플레이 제조장비
소부장업종분류코드 (별표 2)	292	소재/부품/장비명	μ LED Air Transfer 장비
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
	한글	영문	
핵심키워드	마이크로 엘이디, 다이오드 고체 레이저, 디스플레이, 에어트랜스퍼, 빔쉐이핑	Micro LED, DPSS Laser, Display, Air Transfer, Beam Shaping	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Micro LED(μLED) 란 차세대 디스플레이 기술로 마이크로미터의 LED를 회로기판에 장착하여 μLED 자체를 화소로 이용하는 디스플레이 기술임 ◦ DPSS(Diode-Pumped Solid-State, 다이오드펌핑 고체) 레이저를 이용한 μLED Air Transfer 장비는 μLED를 화소로 사용하기 위하여 레이저 전사 방법을 통해서, 고속, 고정밀도로 원하는 위치에 RGB(적색·녹색·청색)의 μLED 화소를 위치시키는 장비임 ◦ μLED 벨류체인 		
	후방산업	μ LED 기술 분야	전방산업
	반도체 설계 제조, LED 에피 제조	마이크로 LED 칩 제조, 패키징, 디스플레이 모듈, 패키징, 웨어러블 디바이스	디스플레이, 자동차, 의료, 조명, 의류, 조선, 바이오
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 현재 μLED 실장에 가장 많이 활용되는 Pick & Place 방식은 대면적 고속 생산의 장점이 있지만 물리력에 의한 μLED 손상 및 고집적 회로 패턴에 대한 제약으로 한계가 있음 이에, 최근 연구개발이 활발히 이루어지고 있는 레이저 Air Transfer 기술은 고에너지 레이저를 조사하여 순간적인 반응을 통해 μLED를 기판으로부터 분리하여 전사/실장하는 기술로, 비접촉 전사 기술이므로 대면적/고집적 기판의 고속 유연 생산이 가능함 ◦ 레이저 Air Transfer 기술에서 주로 사용되는 Excimer Gas 레이저는 단파장이면서 광 에너지 평할도가 높아서 넓은 면적에서 균일하게 물체의 화학구조만 끊어내기에 용이하나, 주기적인 Gas 순환이 필요하여 장비와 직결된 Gas Line이 필요하므로 고가의 설치/유지 비용이 발생하며 동시에 안전 문제도 있음. 이에, 고체 매질 기반의 DPSS 레이저로 교체 시 설치/유지가 간편해지며 동시에 Gas 누설에 따른 안전 문제도 해결할 수 있음 ◦ DPSS 레이저 Air Transfer 장비는 전 세계적으로도 개발 초기 단계이므로 빠른 개발을 통해 세계 시장의 우위를 점할 필요가 있으며, 고정밀의 선택적 μLED 전사가 가능하여 μLED 디스플레이 제조 뿐만 아니라 Repair 장비로 활용 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ DPSS 레이저를 이용한 μLED Air Transfer 장비 개발 - DPSS 레이저의 다중 Beam shaping을 통한 높은 에너지 평할도 달성 - 레이저 발진/스캐닝 정밀 제어 및 연동을 통한 고속/고정밀 선택적 μLED 전사 - 스캐너와 Wafer 및 TFT 패널의 트리플 정밀 연동 제어를 통한 고속 μLED 전사 - 높은 수율 달성을 위한 안정적인 전사 최적화 공정 확보 - Path-regeneration을 통한 μLED 셔플링으로 광품질 향상 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	3	7	

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) μLED 전사 시스템 소요기술 개발 및 장비 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 레이저/스캐너 정밀 연동 제어기술 개발 - 스캔 위치별 Beam shape 필터링 기술 개발 - μLED 전사 공정 조건별 전사 거동 분석 - μLED 전사 평가를 위한 Passive Matrix 타입 기판 개발 ◦ (2차년) μLED 전사 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 스캐너/Wafer/TFT패널 트리플 연동 제어 시스템 개발 - 고평탄도 유지 제어 시스템 개발 - μLED 전사 정밀도 및 공정 안정성 평가 - μLED 전사 전후의 Light intensity 및 불량 분석 ◦ (3차년) μLED 대량 전사 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - μLED 고속 셔플링 전사 시스템 개발 - 연속 대량 전사 시스템 안정화 - μLED 전사 공정 Data Base 구축 - μLED 대량 전사 성능 평가 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 허용 Chip gap(L/S) : ≤ 5μm ◦ 전사 면적 : ≥ 200×110mm ◦ 전사 위치 정밀도 : ± 1.75μm ◦ 전사 속도 : ≥ 1500ea/sec ◦ 수율 : ≥ 98%
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ μLED 디스플레이 제조용 μLED Air Transfer 장비
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - DPSS 레이저를 이용한 μLED Air Transfer 장비 기술 개발 - μLED 고속 전사 가능 시스템 개발 - μLED 실장/전사 방식에 대한 기술 혁신 - 기존 Excimer Gas 레이저 사용시 남은 KrF 유독가스를 외부로 배기하는 대신 DPSS 레이저 사용으로 친환경 공법 적용 - 고정밀의 선택적 μLED 전사가 가능하여 μLED 디스플레이용 Repair 장비로 활용 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - DPSS 레이저 사용으로 Excimer Gas 레이저의 유지관리 어려움(Gas 교체 및 유해 가스 처리설비 필요) 문제 해결 - 고가의 Excimer Gas 레이저 대신 저가의 DPSS 레이저 사용으로 원가 절감 가능 - 장비 국산화 및 추후 모바일, 유연 디스플레이 적용 확대에 따른 수요 증가 예상

[35-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	PCB 기판 상 Cu 표면 산화방지를 위한 Al ₂ O ₃ 박막 증착용 대면적 배치 ALD 장비 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
			V
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	반도체장비	증착장비
	소부장업종분류코드 (별표 2)	261	소재/부품/장비명
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글		영문
	인쇄회로기판, 산화방지막, 원자층증착, 대면적 배치형, 산화알루미늄 박막		PCB, Passivation, ALD, Large area batch type, Al ₂ O ₃ Thin film
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ PCB(Printed Circuit Board) 기판의 Cu 회로 표면 산화방지를 위한 ALD(Atomic Layer Deposition) 공정을 이용한 Al₂O₃ 박막 코팅 기술 및 장비 개발 ◦ PCB 기판 30매 이상 동시 증착이 가능한 양산성이 확보된 대면적 ALD 장비 개발 ◦ 적용제품의 벨류체인 		
	후방산업	PCB	전방산업
	CCL, Dry Film, Bonding Sheet, Coverlay, Solder Resist	PCB 기판	스마트폰, Tablet PC, 컴퓨터, 생활가전, 자동차
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Yole 보고서에 따르면 글로벌 PCB 기판 시장은 '14년 53억 달러에서 '24년 107억 달러로 연평균 10% 이상의 성장률을 보일 것으로 전망 ◦ PCB 기판은 도금, 도포, 노광, 식각 등 화학적 wet 공정 기반으로 제작되며 장시간 대기 중 노출로 인해 Cu 표면 산화가 발생되며, 이는 패키징 공정에서 문제점을 야기 ◦ Al₂O₃ ALD 박막 코팅은 Cu 표면 산화를 방지 및 우수한 wetting 특성으로 PCB 기판의 핸들링이 용이해 지며 금(Au)도금 및 OSP(organic solderability preservative) 사용량을 줄여 원재료 절감 효과 기대 ◦ 이에 PCB 양산에 적용 가능한 30매 이상 동시 증착이 가능한 대면적 배치 ALD 장비 개발이 필요 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ PCB기판 상 Cu 표면 산화방지를 위한 보호층 박막 증착용 대면적 배치 ALD 장비 기술개발 - PCB 양산 적용 30매 이상 동시 증착이 가능한 대면적 배치형 ALD 장비 개발 - 균일한 보호막(Al₂O₃)을 가지는 저온 박막 증착 공정 기술개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	4	7	

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 보호막 증착 공정 기술개발 및 배치형 ALD 장비 선행 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 선행 Al₂O₃ 박막 증착 공정 기술 및 공정 조건 확보 - 대면적 배치형 ALD 장비 선행 기술 파악 및 기술 확립 - Simulation 기반 대면적 배치형 ALD 설계 및 제작(일부 파트) ◦ (2차년) 대면적 배치형 ALD 시스템 개발 및 보호막 증착 공정 조건 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 대면적 배치형 ALD 시스템 제작 - Al₂O₃ 박막 증착 공정 기술 및 공정 조건 확보 - 배치형 ALD 장비 신뢰성 평가 ◦ (3차년) 대면적 배치형 ALD 시스템 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 배치형 ALD 시스템 최적화 - Al₂O₃ 박막 증착 공정 조건 최적화 - PCB 양산 적용 가능성 평가 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 두께 균일도 (Uniformity) : 5% 이하 ◦ 증착 속도 (Deposition rate) : 10 nm/h ◦ 표면밀도 (Surface density) : 95% 이상 ◦ 표면거칠기 (RMS roughness) : 1 nm 이하 ◦ 박막 불순물 함유량 (Thin film impurity contents) : 5% 이하 ◦ 수분투과도 (WVTR) : 1.0x10⁻³ g/m²·day 이하 ◦ 단차피복도 (Step coverage) : 95% 이상 ◦ 공정 당 PCB 기판 처리 수량 : 30매 이상 ◦ 생산성 (Throughput) : 30매/hr 이상
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대면적 기판(PCB) 상 균일한 박막 증착이 가능한 배치형 ALD 장비 기술개발
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 대면적 기판 증착 가능 배치형 원자층 증착 장비 기술 확보에 따른 기술자립도 향상 - 고부가가치 산업인 PCB 기판 양산 적용에 따른 기술완성도 제고 - PCB 기판 소재 ALD 신기술 도입에 따른 관련 소재, 부품, 장비 기술 자립화 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 수입의존도가 높은 소재·부품·장비 산업의 수입 대체 효과로 인한 국산 기술 경쟁력 강화 및 역수출 효과 기대 - 친환경 PCB 기판 표면처리 기법 도입을 통한 탄소 중립 실현

[36-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	Fan-out 패키징용 대면적 레이저 고속 솔더볼 마운트 장비 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
			V
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	반도체장비	패키징장비
소부장업종분류코드 (별표 2)	261	소재/부품/장비명	레이저솔더볼마운터
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억 - 2차년도 : 4억 - 3차년도 : 4억
	한글		영문
핵심키워드	레이저, 솔더볼, 패키징, 볼마운트, 대면적 솔더링	Laser, Solderball, Packaging, Ball mount, Large area soldering	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대면적 Fan-out 패키지에 레이저를 이용하여 고속으로 솔더볼을 접합 및 마운팅 할 수 있는 일괄 패키지 공정 장비 개발 ◦ 벨류체인 		
	후방산업	장비 산업	전방산업
	솔더볼, 플렉스, 금형, 레이저 모듈	레이저 솔더볼 마운터 시스템	모바일, 자동차
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개발 과제의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - Fan-out 패키징시 300mm x 300mm 의 대면적 기판이 적용 되므로 솔더볼 마운트시 리플로우 공정에 따른 기판 변형에 따른 성능 및 수율 저하등 문제점 발생 - 솔더볼 마운트시 레이저 기술이 적용은 신규 개발이 필요한 부분임. 주요 경쟁사는 일본 및 유럽이며 시장 선점을 위한 경쟁이 진행되고 있음 - Fan-out 패키지의 시장 규모는 2021년 10억 달러, 향후 연평균 11% 성장하여 2025년 15억 달러로 전망됨 (PRISMARK Q4 2020) ◦ 정부지원의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - 패키징 전문 기업의 경우 신규 기술을 적용에 있어 리스크를 감수하지 않으려는 경향이 있어 어려움이 있음 - 이에 정부 주도의 지원 및 전문 연구기관과의 기술 협력을 통해 수요 업체의 리스크를 최소화 하고 제품 신뢰성 및 안정성을 확보하고자 함 ◦ 시장현황 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 기술수준은 아직 기초 단계이며 선도국가는 일본, 스위스임 		
목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 정성적 기술개발 목표 설정 <ul style="list-style-type: none"> - 대면적 패키징용 솔더볼 접합용 대면적 레이저빔 시스템 개발 - 레이저 접합 솔더접합부 신뢰성 확보 기술 개발 ◦ 정량적 기술개발 목표 설정 <ul style="list-style-type: none"> - Productivity (Throughput) : 15 매(12" wafer)/시간 - Laser beam 균일성 ; 85% 이상 (@100X100mm) - Laser soldering 시간 ; 20 초 이하 (@100X100mm) - Laser 솔더볼 크기 : 120 um 이하 - Laser 솔더볼 열충격 내구성 : 1000 cycle (-40°C(10분) ~ 125°C(10분)) 		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	4	8	

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 대면적 레이저 시스템 및 볼 마운트 모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 레이저 파장, 파워, 시간을 조절하는 시스템 및 자동화 모듈 개발 - 접합된 솔더볼에 대한 최적 비전모듈 개발 - 레이저 솔더접합부 접합특성 평가 및 열화원인 분석 ◦ (2차년) 50X50mm 대면적 고속 레이저 솔더 볼 마운트 장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 개발된 레이저 시스템을 이용한 고속 솔더볼 마운트 장비개발 - 볼 크기 150um, 솔더링 시간 30초 이내 구현을 위한 모듈 개발 - 솔더 조성에 따른 레이저 솔더링 접합부 신뢰성 확보 ◦ (3차년) 100X100mm 대면적 고속 레이저 솔더 볼 마운트 장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 대면적 Fan-out 패키지에 적용가능한 레이저 고속 솔더볼 마운트 장비개발 - 볼 크기 120um, 솔더링 시간 20초 이내 구현을 위한 모듈 개발 - 고객사 제품평가를 통한 장비 성능 검증 및 개선 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Productivity (Throughput) : 15 매(12" wafer)/시간 ◦ Laser beam 균일성 ; 85% 이상 (@100X100mm) ◦ Laser soldering 시간 ; 20 초 이하 (@100X100mm) ◦ Laser 솔더볼 크기 : 120 um 이하 ◦ Laser 솔더볼 열충격 내구성 : 1000 cycle (-40°C(10분) ~ 125°C(10분))
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대면적 Fan out 패키지용 레이저 솔더링 볼마운트 장비 <ul style="list-style-type: none"> - 100X100mm, 20초이내 솔더링 구현 가능 - 120um 솔더볼 접합적용 가능 - Fan-out, Fan-in, WLCSP 패키지에 적용 가능
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 일본과 유럽에 의존하고 있는 대면적 기판 에 대한 솔더볼 마운트 장비 국산화 기여 및 레이저 기술적용으로 기판변형에 대한 문제점 개선을 통해 5G 및 IOT 용 첨단 패키지의 기술완성도 제고 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 현재 주로 일본과 유럽의 제품이 주도를 하고 있어 이에 대한 수입 대체 뿐 아니라 신규 기술 접목으로 향후 주력산업 경쟁력 강화에 기여

[37-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	전기자동차 급속 충전을 위한 6.6kW급 온보드 차저용 고효율 전력변환모듈 개발		
구분 (해당부분 V 체크)	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	반도체 소자 및 시스템	화합물소자
소부장업종분류코드 (별표 2)	261	소재/부품/장비명	전력변환모듈
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글	영문	
	전기자동차, 급속 충전, 온보드 차저, 고효율, 전력변환	Electric Vehicle, high speed charging, on-board charger, high efficiency, power conversion	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전기차 배터리 급속 충전을 위해 고전압 조건하에서 외부 교류전원(AC)를 직류전원(DC)으로 손실 없이 변환시켜주는 고효율 전력변환 모듈 ◦ 전기자동차의 고속충전 등을 위해서는 온보드 차저 효율 개선 등 성능개선이 필요하며 특히 배터리 전압이 증가하면서 높은 정격전압을 가지면서도 도통 손실이 낮은 소자 개발 필요 ◦ 벨류체인 		
	후방산업	고효율단열재 산업	전방산업
	반도체 웨이퍼 및 공정 등 반도체 산업	충전 모듈 등 전장 산업	전기 자동차 산업
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개발 과제의 필요성(기술적 측면, 경제적 측면 등) <ul style="list-style-type: none"> - 온보드 차저의 핵심 영역에 해당하는 전력변환모듈에는 실리콘 기반의 IGBT(Insulated gate bipolar transistor)가 사용되는데 전량 수입에 의존하고 있는 실정임. 향후 정격 전압이 높아짐에 따라 SiC기반의 MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor)으로 전환될 것으로 예상 - 글로벌 전기자동차 탑재용 충전기 시장 규모는 2020년 14.7억 달러, 향후 연평균 23.3% 성장하여 2026년 51.6억 달러로 전망 (QYResearch) - 국내 대표 완성차 업체인 H사의 경우 전기자동차 생산 규모는 세계시장의 6.7%로 2020년 20만대 생산(한국자동차산업협회) ◦ 정부지원의 필요성, 해결하고자 하는 문제 등 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 자동차 전장 전문 기업의 경우 안정성을 중요시하는 산업의 특성 상 리스크를 감수 하며 국산 제품으로 대체하는 것이 현실적으로 매우 어려움 - 이에 정부 주도의 지원 및 전문연구기관과의 기술 협력을 통해 수요 전장 업체의 리스크를 최소화하고 제품 신뢰성, 안정성들을 확보하고자 함 		
	목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전기자동차 온보드 차저용 전력변환모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 전기자동차 온보드 차저용 SiC기반 전력변환소자기술 개발 - SiC 전력변환소자를 이용한 온보드 차저용 전력변환모듈 구현 기술 개발 	
기술성숙도 (TRL)		현재수준	목표수준
	4	8	

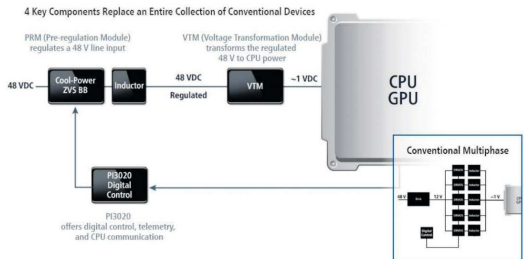
<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) SiC MOSFET 소자 개발 및 전력변환회로 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 고전압용 저손실 SiC MOSFET 소자 개발 - 고효율 전력변환회로 설계 (상용소자 기반 설계/구현) ◦ (2차년) SiC MOSFET 소자를 이용한 전력변환회로 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 저손실 SiC MOSFET 소자 패키징 기술 개발 - 고효율 전력변환모듈 개발 ◦ (3차년) SiC MOSFET 소자를 이용한 전력변환회로 신뢰성 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 저손실 SiC MOSFET 소자 신뢰성 확보 - 온보드 차저 적용 전력변환모듈 성능 확보 (PFC, 2차 DC/DC회로 연계) - 온보드 차저용 전력변환모듈 신뢰성 확보 <p>○ 주요 성능 목표 및 평가 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ SiC MOSFET 소자 항복 전압 : 650 V ◦ SiC MOSFET 소자 온저항 : 60 mΩ ◦ 전력변환모듈 동작 전압 : 400 V ◦ 전력변환모듈 효율 : 90 % ◦ 신뢰성(HTRB/HTGB) : 온저항 변화율 초기값 대비 20% 이내 <ul style="list-style-type: none"> - HTRB (High Temperature Reverse Bias) : Tvj=175C, Vdd=520V, Vgs=0V, 1000hr - HTGB (High Temperature Gate Bias) : Tvj=175C, Vge=20V, Vgs=0V, 1000hr
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ SiC MOSFET 소자 ◦ SiC MOSFET 소자를 이용한 고효율 전력변환회로
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 전적으로 수입에 의존하고 있는 소자의 국산화를 통하여 최근 이슈가 되고 있는 전기자동차 분야 국가 기술 경쟁력 확보 및 시장 선점 기여 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 현재 온보드 차저용 소자는 인피니온(독일), 온세미컨덕터(미국), ST마이크로일렉트로닉스(스위스), 로움(일본)으로부터 전량 수입하여 사용중이나, - 국내 전기자동차 탑재용 충전기 시장이 전세계 시장의 6.7%수준을 유지할 경우 2025년 2.5억불의 수입대체 효과 기대

[38-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	초고집적 반도체 패키징 TSV 공정용 Cu CMP 슬러리 소재국산화		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	반도체소자 및 시스템	반도체 재료(200405)
소부장업종분류코드 (별표 2)	반도체 261	소재/부품/장비명	Cu CMP 슬러리
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
	한글		영문
핵심키워드	실리콘 관통전극, 구리연마액, 이중 연마제, 실리카, 탄소나노소재	TSV, Cu CMP, Dual Abrasive, Slica, carbon nano materials	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 반도체 패키징 공정에서 기존 와이어본딩 대신 고집적화를 위한 후면 TSV(Through Silicon Via, 실리콘 관통 전극) 공정 중 웨이퍼의 표면을 평탄화하기 위한 CMP(Chemical Mechanical Polishing, 화학-기계적 연마) 공정에서 배선재료인 Cu(구리)를 제거하기 위해 CMP 패드와 함께 사용되는 슬러리(Slurry, 무기입자 함유 분산액) 개발 ◦ TSV 공정용 Cu CMP Slurry 벨류체인 		
	후방산업	TSV 공정용 Cu CMP 슬러리 기술 분야	전방산업
	반도체 설계 제조	CMOS 센서, MENS 칩 제조, 5G 통신 칩, 고밀도 첨단 패키징, 고속 DRAM, 낸드플래시	디스플레이, 자동차, 휴대폰 등
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ TSV 구조를 구현하기 위해서는 구리막을 빠르게 연마한 후 함께 표면에 노출되는 Ti, SiO₂ 막 등 여러 물질을 선택적으로 연마할 수 있는 슬러리가 필요하며 이때 scratch, dishing, roughness 등의 표면 특성 또한 품질 기준을 충족 시켜야함 ◦ TSV용 CMP 슬러리는 전량 일본 및 미국 제품 수입 중이며 성능 개선도 필요 ◦ 산화물계 슬러리 및 슬러리를 세라믹 입자 일부는 국산화가 됐으나, 금속계의 경우는 국내 개발이 미진한 상태이며, 기존 수입 TSV용 Cu CMP 슬러리로 제거 속도가 낮고 전극 직경 축소 한계, 구리 패턴 결함 및 화학적 결함이 많아 수율에 악영향을 줌 ◦ 통상의 산화물계 abrasive를 사용하는 경우, CMP 이후 dishing 현상 증대와 roughness가 저하되는 현상이 발생하기 때문에 이를 개선하여 함 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ TSV 공정용 Cu CMP 슬러리 제조기술 개발 및 제품화 - Cu CMP 슬러리 소재 개발 및 최적화 - 제거 속도(Removal Rate) 개선 등 후공정 호환성 확보 - CMP 공정 적용 및 TSV 전극 제조 특성 평가 - 슬러리 대량 제조 기술 및 신뢰성 확보 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 4	목표수준 7

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 초고집적 반도체 패키징 TSV 공정용 Cu CMP 슬러리 설계 및 개발 <ul style="list-style-type: none"> - TSV 공정용 Cu CMP 슬러리 평가 기반 기술 확보 - Cu CMP 슬러리 조성 설계 및 탄소나노소재기반 additive 최적화 - Removal Rate 및 Uniformity 평가 방법 Set-up ◦ (2차년) 초고집적 반도체 패키징 TSV 공정용 Cu CMP 슬러리 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - CMP 이후 Wafer 및 Package 전기적 특성 평가 기술 - Cu 슬러리 조성 최적화에 따른 Removal Rate 및 Uniformity 특성 제어 - 파일럿 스케일 개발조성 슬러리 제조 기술 확보 ◦ (3차년) 초고집적 반도체 패키징 TSV 공정용 Cu CMP 슬러리 양산화 <ul style="list-style-type: none"> - 슬러리 additive 표면개질기술 및 물성 극대화 - 슬러리 Abrasive 함량 및 크기에 따른 additive 제어기술 - 개발조성 슬러리 양산화 요소기술 및 신뢰성 확보 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Cu Removal Rate : 9000 Å/min 이상 ◦ Ti Removal Rate : 40 Å/min 이하 ◦ Uniformity : 10 % 이하 ◦ Cu film roughness (Ra) : 6nm 이하 ◦ 시제품 Cu R.R. 재현성 : 20 kg 이상 ◦ 양산품 슬러리 안정성 : pH 변동폭 4.5 % 이내
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 초고집적 반도체 패키징 TSV 공정용 Cu CMP 슬러리
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 수입 TSV용 Cu CMP 슬러리는 제거 속도가 낮고 전극 직경 축소 한계, 구리 패턴 결함 및 화학적 결함이 많아 수율이 낮았으나 본 과제를 통해 이를 해결하여 주력산업인 반도체 업체의 경쟁력 확보 - 통상의 산화물계 abrasive의 고질적인 문제인 CMP 이후 dishing 현상 증대와 Roughness가 저하되는 문제점을 나소 소재 기술과 융합하여 신 개선기술 선점 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 해외 수입의존도가 높은 Cu CMP 슬러리의 소재국산화를 통해 국가 기술자립 및 수출규제 대응 - 메이저 반도체 업체의 TSV용 Cu CMP 공정시간 단축과 수율 향상으로 제조 원가 절감 가능 - 초고집적 반도체 패키징 TSV 공정용 Cu CMP 슬러리의 산화물계 Abrasive도 같이 개발될 수 있기 때문에 원가 경쟁력이 확보 가능

[39-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	데이터센터용 고방열 고효율 고에너지밀도 파워모듈 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
		V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	반도체소자 및 시스템	화합물 소자
소부장업종분류코드 (별표 2)	반도체(261)	소재/부품/장비명	전력(파워)반도체(Power IC)
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글	영문	
	파워모듈, 광대역, 고신뢰성, 고방열, 배전망	power module, wide band gap, reliability, cooling, power distribution	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 빅데이터, 인공지능, 5G 등 정보량이 막대하게 증가함에 따라 데이터센터 폭증 ◦ 막대한 데이터센터의 소모전력 절감을 위한 전세계적 투자가 활발 ◦ 데이터센터의 전원은 2~3단계의 변환과정을 거쳐 사용됨(기준 : AC→48V→12V→사용전압) 손실 방지를 위해 고전압 배전으로 변환되는 추세임(제안 : AC→48V→사용전압) 고전압 이용 시 배선손실 감소, 구조(배선) 단순화, 시스템의 간소화 가능해짐 		
	 <p style="text-align: center;">4 Key Components Replace an Entire Collection of Conventional Devices</p> <p style="text-align: center;">PRM (Pre-regulation Module) regulates a 48 V line input</p> <p style="text-align: center;">VIM (Voltage Transformation Module) transforms the regulated 48 V to CPU power</p> <p style="text-align: center;">PI3020 Digital Control offers digital control, telemetry, and CPU communication</p>		
	<p>그림 1 데이터센터 배전망 구조 비교(48V vs. 12V)</p> <ul style="list-style-type: none"> - GaN HEMT 또는 SiC MOSFET 등 고신뢰성이 확보된 전력반도체 소자를 선정하고, 고방열 고신뢰성 패키징 기술을 적용, 신뢰성 검증을 통해 데이터센터용 48V급 고밀도 전력변환 IC 회로를 개발 		
	후방산업	화합물 반도체 기술 분야	전방산업
	반도체 소재(에피웨이퍼, 본딩재, 패키징재료 등), 반도체 장비, 반도체 설계	반도체 집적 공정, 반도체 평가 및 분석, 패키징, 파워 모듈, RF 집적회로	전기차, 신재생에너지, 통신시스템, 전원장치
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전력스위칭 소자 시장은 차세대 유망 분야로, 초소형 충전기 등 시장 개화에 해당 ◦ GaN HEMT 소자의 상용화 시작 단계로, 국내산업 경쟁력 확보 시급. 최근 GaN HEMT를 이용한 초소형 노트북 충전기 상용화 사례. 차량용을 고려한 선도연구도 진행되고 있음 → 기술경쟁이 치열하며 기술육성 시급함 ◦ 반도체 산업 생태계 조성 : 차세대 반도체 소자, 반도체 패키징 기술, 패키징 소재, 패키징 장비 등 연관산업이 매우 복잡하며 산업생태계가 사슬을 이루는 산업임. 중소 중견 기업의 기술경쟁력 확보 ◦ 가격 경쟁력이 시장 진입 가능한 수준에 도달, 시장 형성기에 해당하여 시장 선점을 위한 경쟁이 치열하게 진행될 것으로 예상됨. 시급한 국산화 및 시장 진입 필요 		

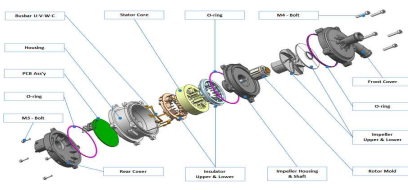
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 고효율, 고전압 배울 전력변환 모듈 드라이버 설계 및 제작 WBG 반도체를 사용한 48V급 소형화, 고효율화, 고신뢰성 파워모듈 개발 고방열, 고신뢰성 표면실장형 패키징 기술개발 신뢰성 검증 <ul style="list-style-type: none"> 필드 수명 10년 보증을 위한 방열특성, Derating, 환경신뢰성(고온, 저온, 고온고습) 검증 																										
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준																									
		3	7																									
기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> (1차년) WBG 반도체 기반 전력변환 회로설계 <ul style="list-style-type: none"> WBG 반도체 기반의 고효율 전력변환 드라이버 회로설계 및 제작 WBG 반도체의 신뢰성 검증 : HTRB, HTGB, H3TRB 표면실장형 패키징 기술개발 및 방열구조 설계 (2차년) 표면실장형 패키지 고방열 고신뢰성 모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> 고방열, 고신뢰성을 고려한 표면실장형 패키징 기술개발 방열 성능 평가 및 방열구조 최적화 본딩 공정 최적화, 본딩재 신뢰성 검증 필드 수명 검증을 위한 가속수명시험 : 고온 가속수명시험 (3차년) 파워모듈 시제품 제작 및 신뢰성검증 <ul style="list-style-type: none"> 신뢰성검증 및 수요처 제출을 위한 시험성적서 확보 Max. rating(사용환경, 정격전력) 평가 및 application note 확보 필드 사용환경 정격부하 운전시험 <p>○ 주요 성능 목표</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">핵심 소재 및 사업화기술 성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>입력전압</td> <td>V</td> <td>48V 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>최대전력</td> <td>W</td> <td>150W 이상</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>변환효율</td> <td>%</td> <td>95% 이상</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>방열성능(열저항)</td> <td>°C/W</td> <td>15 이하</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>필드 수명</td> <td>년</td> <td>10년 이상</td> </tr> </tbody> </table>				핵심 소재 및 사업화기술 성능지표		단위	달성목표	1	입력전압	V	48V 이상	2	최대전력	W	150W 이상	3	변환효율	%	95% 이상	4	방열성능(열저항)	°C/W	15 이하	5	필드 수명	년	10년 이상
	핵심 소재 및 사업화기술 성능지표		단위	달성목표																								
1	입력전압	V	48V 이상																									
2	최대전력	W	150W 이상																									
3	변환효율	%	95% 이상																									
4	방열성능(열저항)	°C/W	15 이하																									
5	필드 수명	년	10년 이상																									
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> 고효율, 고방열, 고신뢰성 특성을 갖는 WBG 반도체 기반 DC 컨버터 모듈 표면실장형 SiP(System in Package) 패키징 기술 개발 : 고방열, 고신뢰성, 고에너지밀도 패키징 소재 및 패키징 모듈 라인업 확보 전력변환 장치 또는 부품의 방열 분석기술 및 방열 시스템 설계기술 확보, 설계 가이드라인 규격 고신뢰성, 저손실, 고내전압 파워반도체 소자의 최적화 기술 : 설계 가이드라인(application note) 																											
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> 고방열 기판, sintering 접합재 등 소재부터 부품 단위까지 기술자립화 WBG 반도체를 이용한 고효율, 고에너지밀도, 고신뢰성 파워반도체 상용화 현재 GaN 소자의 방열성능(junction temperature) 평가기술 부재로 신뢰성예측이 어려운 상황. 평가법 개발을 통해 GaN 관련 산업의 상용화 촉진 기대 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> 수입에 의존하고 있는 제품의 국산화 및 수출 달성 파워반도체 소재 및 부품의 기술자립화가 진행중이며, 파워모듈로의 영역확장으로 국산화 및 수출 확대 기대 																											

[40-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	DC모터 기반 SBW 액츄에이터 국산화 및 상용화 기술개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
		V	
기술분류	대분류	중분류	소분류
산업기술분류 (별표 1)	기계·소재	요소부품	액츄에이터
소부장업종분류코드 (별표 2)	303	소재/부품/장비명	SBW 액츄에이터
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V		
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글		영문
	SBW, 액츄에이터, DC 모터, 워엄 기어, 제어기		SBW, Actuator, DC Motor, Worm Gear, Controller
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ SBW(Shift by wire) 액츄에이터는 모터, 기어, 제어기로 구성 ◦ 저가형 DC모터 기반으로 일체형 SBW용 액츄에이터 국산화 기술개발 ◦ 완성차 적용을 위한 신뢰성 확보 및 상용화 기술개발 ◦ SBW 액츄에이터 벨류체인 		
	후방산업	SBW 액츄에이터 기술 분야	전방산업
	소재(전기강판, 영구자석, 코일), 자동화 생산설비, 요소부품 평가장비	모터, 감속기, 제어기, 일체형 액츄에이터	자동차, 전기차, 자율주행차, 특장차, 농기계, 건설기계
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국내에서는 SBW 액츄에이터로 BLDC 모터와 제어기가 적용된 제품 개발 및 상용화를 준비하고 있으나 가격이 높아 시장에 진출하지 못하는 상황임 ◦ 높은 가격문제 때문에 해외에서는 저가의 DC 모터를 적용한 SBW 액츄에이터를 개발하여 상용화하였고, 국내 현대/기아 차종에 적용 중인 제품 중 DC모터 기반의 SBW 액츄에이터는 스위스의 콩스버그社가 독점하고 있음 ◦ 국내에서도 DC 모터적용 SBW 액츄에이터 개발을 위한 일부 시도가 있었지만, 기초 연구 및 선행연구에 그치는 수준으로 전 제품 사업화 및 국산화가 진행되지 못하였음 ◦ 저가의 SBW 액츄에이터는 현재 자동차 시장으로의 진출뿐만 아니라 전기자동차 및 자율주행차와 같은 미래형 자동차로 진입하기 위한 필수적인 기반 기술임 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ SBW용 모터, 감속기, 제어기 일체형 액츄에이터 상용화 기술개발 ◦ 경쟁국대비 기술격차 : 5년 / 기술수준 향상률 : 60% ◦ Actuator 최대 토크 15Nm 이상 확보 ◦ 기존 BLDC 모터 적용 액츄에이터 대비 가격 80% 수준 (목표 DC 모터 25,000원 / 기존 BLDC MOTOR 50,000원) 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	4	7	

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) SBW 액츄에이터 시제품 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 고효율·고출력을 위한 DC motor 설계 및 해석 - 고내구성의 감속기 설계 및 해석 - 시제품 제작 및 기초 성능 평가 ◦ (2차년) 분리형 SBW 액츄에이터 개발 <ul style="list-style-type: none"> - DC motor, 감속기 개선 모델 및 제어기 분리형 구조 개발 - 개선 시제품 제작, 모듈 성능 및 내구성 자체 평가 - 개선 시제품의 단품 공인인증시험 평가 ◦ (3차년) 일체형 SBW 액츄에이터 개발 <ul style="list-style-type: none"> - DC motor, 감속기 최종 모델 및 제어기 일체형 구조 개발 - 최종 시제품 제작, 모듈 성능 및 내구성 자체 평가 - 개발 시제품의 신뢰성 평가 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Actuator 정격 토크 : 5Nm 이상 ◦ Actuator 구속 토크 : 15Nm 이상 ◦ Actuator 정격 Speed : 10rpm 이상 ◦ 모터 정격 Speed : 5000rpm 이상 ◦ 감속기 속도비 : Min 150 : 1 ◦ Actuator 피 구동토크 : 5Nm 이하 ◦ 절연저항 : 10MΩ 이상 ◦ 내전압 : PASS ◦ 신뢰성 시험 Spec : 수요기업 요구사항 및 ES95400 의거 진행.
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기존 BLDC 모터 대비 가격 50% 수준의 DC 모터 개발 ◦ SBW용 DC 모터, 감속기, 제어기 일체형 액츄에이터
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - DC모터 기반 SBW 액츄에이터 국산화를 통한 기술자립도 확립 - SBW 액츄에이터용 DC모터, 기어, 제어기 공정설계 및 시험기술 확보 - SBW 액츄에이터의 독자 설계 및 핵심기술 확보를 통해 미래차 적용 가능 기술 선점 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - Actuator의 가격 경쟁력에 의해 자동차 부품 시장 진입이 용이하여 국내외 제조 및 산업 모터 시장 향후 시장 주도 - 국내 기술개발을 통한 중국, 독일, 일본 등 수입 대체효과 - 국산화 기술개발, 원가절감 및 양산기술 확보로 글로벌 가격 경쟁력 확보 - 자율주행차량 및 친환경 차와 같은 차세대 자동차 기술에 확대 적용

[41-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)								
과제명	전기자동차(EV) 구동 모터 및 배터리 냉각 시스템을 위한 BLDC모터 적용의 워터펌프 시스템 국산화 개발								
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비						
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류						
산업기술분류 (별표 1)	기계·소재	자동차/철도차량	공조기술						
소부장업종분류코드 (별표 2)	303	소재/부품/장비명	워터펌프시스템						
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도						
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원						
핵심키워드	한글	영문							
	전기자동차, 배터리, 냉각시스템, 모터, 펌프	Electric Vehicles, Battery, Cooling System, Motor, Pump							
개요	<ul style="list-style-type: none"> 전기자동차의 구동 모터, 배터리 등의 온도가 특정 임계 값 이하로 유지되는 역할을 담당하는 전동식 워터펌프(Electric Water Pump) 시스템의 국산화 개발 별도의 차량 배터리 전원을 통해 구동하기 때문에 엔진에 로드가 없으며, 엔진의 구조를 간소화, 엔진 냉각을 위해 가변제어가 가능하여 차량의 연비를 향상시키는 효과가 있음 배터리, 인버터 및 모터 등 주요 전장품의 온도조절이 필수적이어서 차량의 연비를 향상 시킬 수 있는 시스템 엔지니어링 기술이 핵심 요소 벨류체인 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">후방산업</th> <th style="width: 33%;">전동식 워터펌프 기술 분야</th> <th style="width: 33%;">전방산업</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>경량화설계, 유압기기, 전기제어장치, 동력전달 장치</td> <td>펌프, 압축기, 공기조화장치, 공조기술, 저공해 및 대체에너지</td> <td>자동차, 엔진, 신재생 에너지, 조선, 항공 청정생산</td> </tr> </tbody> </table>			후방산업	전동식 워터펌프 기술 분야	전방산업	경량화설계, 유압기기, 전기제어장치, 동력전달 장치	펌프, 압축기, 공기조화장치, 공조기술, 저공해 및 대체에너지	자동차, 엔진, 신재생 에너지, 조선, 항공 청정생산
후방산업	전동식 워터펌프 기술 분야	전방산업							
경량화설계, 유압기기, 전기제어장치, 동력전달 장치	펌프, 압축기, 공기조화장치, 공조기술, 저공해 및 대체에너지	자동차, 엔진, 신재생 에너지, 조선, 항공 청정생산							
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 자동차 시스템이 친환경 자동차로의 전환이 됨에 따라 기존 내연기관에 적용되고 있는 자동차 부품시장이 축소되어, 친환경 자동차용 자동차 부품 시장의 기업체간 경쟁이 매우 심화 되고 있음 중국 내 전동식 워터펌프는 유량 20~60LPM, 모터 용량 40~120W 급의 전동식 워터펌프 제품이 가장 많이 생산되어 적용되고 있으며, 본 과제의 기술개발을 통하여 동일 또는 고성능의 제품을 확보 할 필요가 있음 일부 대형 중국자동차 고객사에서는 현재 해외 선진 부품을 적용하고 있으나, 향후 국내의 국산화 적용 계획을 확보하려 하고 있음(2020년도 현지 시장조사 결과) 								
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 전동식 워터펌프 설계 전동식 워터펌프 BLDC 모터 설계 전동식 워터펌프 신뢰성 평가 전자파의 간섭에 대하여 시스템 디버깅 국내 수요처 및 중국 수요처로의 양산화 							
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준						
		5	8						

기술개발내용
(Spec. 포함)

○ 연차별 주요 개발 내용

- (1차년) 전동식 워터펌프 설계 및 제작
 - 선진사 제품 벤치마킹을 통한 기술개발 사양 정립
 - EWP 관련 부품 기술 개발 동향 분석
 - 전동식 워터펌프용 BLDC 모터 기구부 구조 및 형상 설계
 - 주요 부품(펌프부, 모터부, 제어부) 성능 사양 도출 및 시제품 기본평가(성능)
- (2차년) 전동식 워터펌프 설계 및 제작
 - 개선안의 워터펌프용 BLDC 모터 기구부 구조 및 형상 2차 설계
 - 전동식 워터 펌프 요구 사양 및 목표 성능을 고려한 컨셉 및 레이아웃 설계
 - 전동식 워터 펌프 조립부 레이아웃 검토 및 설계
 - BRACKET, 방열·방수를 위한 구조 설계
 - 워터펌프용 BLDC Motor 상세설계 및 시제품 제작 및 평가(성능,신뢰성)
- (3차년) 전동식 워터펌프 성능 및 신뢰성 평가
 - 차량 패키징을 고려한 EWP 하우징 설계 및 방열 구조 고려한 3차 설계
 - 방수 성능 확보를 위한 펌프/모터부 분리 구조 검토 및 설계
 - 전용 모터 드라이브를 이용한 BLDC Motor 성능시험 및 평가분석
 - 전자파 유해성검증을 위한 전원무결성 분석(Power Integrity)
 - 전동식 워터펌프 SW 정적 분석 및 시제품 최종평가(성능,신뢰성)

○ 주요 성능 목표

성능지표목표	단위	최종 개발목표			기술개발전 수준	세계최고수준 또는 수요처 요구수준
		1차년	2차년	3차년		
1. 입력	W	60	60	60	50	50
2. 전류	A	5이하	4.8이하	4.8이하	6	5
3. 효율	%	70이상	74이상	76이상	70	72
4. 소음시험	dB	-	52이하	50이하	53	50
5. 역.과전압	Vms	pass	pass-	pass-	Fail	-
6. 진동시험	hr	-	pass-	pass-	Fail	-
7. 고온방치	°C/hr	-	100/72	120/72	100/72	-
8. 저온방치	°C/hr	-	-20/72	-30/72	-20/72	-
9.전자파시험	-	-	pass	pass	Fail	-

최종 성과물

- 전동식 워터펌프(Electric Water Pump) 시스템
(배터리 냉각, 터보차저(turbo charger) 시스템 냉각, 캐빈(cabin) 히팅)

기대효과

- 기술적 기대효과
 - 전동식 워터펌프는 기계적 구동이 아니므로 부품을 설치하는 위치가 자유로운 장점으로 활용
 - 구동모터, 배터리 등 냉각이 필요한 자동차, 선박, 항공 등 다양한 부분에 적용이 가능
 - 임펠라형 펌프 개발과 제어기 일체형 전동식 워터펌프 컴팩트 기술을 개발
 - 독자적인 국산화 기술 개발 효과와 함께 큰 수입 대체 효과를 기대함
- 경제적 기대효과
 - 전기차 및 하이브리드 자동차용 구동 모터, 배터리 등의 다양한 냉각 시스템에 적용 가능
 - 기존의 가솔린, 디젤 차량의 엔진 냉각 등에도 적용할 수 있는 기술이므로, 기존 시장과 향후 전기자동차 시장에도 활용이 가능
 - 상용차 시장에도 확대 적용이 가능함으로써 경제적 효과가 클 것으로 기대

[42-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	고감도 Micro Fluxgate 기반 xEV차량용 고정밀 800A급 대전류 센서 모듈 기술 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대분류	중분류	소분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	전기전자부품	센서부품
소부장업종분류코드 (별표 2)	30303	소재/부품/장비명	고정밀 전류센서
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글		영문
	전기차, 전류 센서, 자기 센서, 배터리, 대전류		Electric Vehicle, Current Sensor, Magnetic Sensor, Battery, High Current
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ xEV 차량의 Battery/Charger/Electric Motor Management를 위한 고정밀/고정확도/광대역 동작온도(-40~105°C)/대전류 800A 급 성능을 갖는 전류 센서 모듈 제작 기술 개발 ◦ 고감도 Micro Fluxgate 센서를 반도체 공정을 활용하여 개발하고 이를 적용하여 xEV 차량용 고정밀 800A 전류 센서 모듈을 개발 ◦ 벨류체인 		
	후방산업	자동차 전장 산업	전방산업
	연자성소재/반도체공정 소재/플라스틱 사출 소재	고정밀 전류센서	xEV 고전압 배터리 팩/고전압 릴레이/xEV 충전부품/에너지 저장장치
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 수요 급증하고 있는 xEV 차량용 대전류 센서 모듈의 세계적 경쟁력을 갖는 소부장 원천 기술 확보가 필요함. Micro Fluxgate 센서 기술 확보/아몰포스 자성 소재 응용 기술 확보/대전류 고정확도를 갖는 모듈 제작 기술 확보/xEV 차량용 고신뢰성/내구성을 갖는 제조 원천 기술 확보. 국내 Toroid Coil 방식의 전통적인 조립/가공 모듈 제작 기술은 일부 보유하고 있으나, 글로벌 기업과의 기술 경쟁력 격차가 큼 ◦ 핵심 반도체 소자 대외 수급 불안 요소 해결 및 전방산업 부품 수급 차질로 인한 국가 경제적/사회적 손실 최소화를 위해 정부 지원이 필요함. xEV 차세대 자동차 시장의 글로벌 부품 공급사 성장 발판 마련 및 국가 기술 경쟁력 확보를 위해 과제 지원이 필요함 ◦ 현재 시장 상황은 스위스 LEM사 독점 공급 구조에서 국내 기업들의 기술 경쟁력 확보를 통한 시장 진출과 수요기업 부품 수급 다원화 전략이 요구됨(스위스 LEM사 94% 해외 수입 독점 공급) 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 고감도 Micro Fluxgate 기반 xEV차량용 고정밀 800A급 대전류센서 모듈 기술개발 - 대량 일괄공정 Micro Fluxgate 센서 개발 - 광대역 아몰퍼스 자성 리본 소재를 적용한 생산성 및 내충격성 성능 향상 - xEV 차량의 대용량화에 따른 대전류 800A급 사용이 가능한 전류센서 모듈 개발 - xEV 차량의 대용량화에 따른 동작온도 범위 -40~105°C 이상 확보 기술 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 4	목표수준 7

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 고감도 Micro Fluxgate 기반 대전류센서 모듈 요소 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Micro Fluxgate Sensor 요소 기술 개발 - MF Sensor 구조설계/공정 기술/최적화/특성 평가 기술 개발 - 고정밀 전류센서 모듈 설계 및 자계부/차폐부 설계/해석 및 분석 - 대전류센서 모듈 시스템 설계/배터리 시스템 인터페이스 설계 - 800A급 성능 평가 환경구축 - xEV 차량용 대전류 센서용 사양 및 규격 요구 사항 분석 ◦ (2차년) 고감도 Micro Fluxgate 기반 대전류센서 모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Micro Fluxgate Sensor 선형성 확보 및 최적화 기술 - 자기박막 특성 최적화 - 전류 센서 측정(Analog) 회로 설계 - 고정밀 전류센서 모듈 설계/ 제어기 하드웨어/소프트웨어 설계 - 시제품 800A 성능평가 및 xEV 차량용 대전류 센서 모듈 시험 평가 자문 ◦ (3차년) 고감도 Micro Fluxgate 기반 대전류센서 모듈 최적화 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Micro Fluxgate Sensor 최적화 기술 개발 - 열탄성 해석 및 온도보상 알고리즘/ MF Sensor Offset 최적화 - MF Sensor 패키지 제작 공정 기술 - 고정밀 전류센서 모듈 최적화/ 보상 알고리즘 개선 - 자계부/차폐부/기구부 최적화 설계 - 고정밀 전류센서 모듈 신뢰성 평가/ EMC/EMI 평가 - 내구성 시험평가(ES-95400) 및 xEV 차량용 센서모듈 Interface 규격 자문 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 동작 온도 : -40~105°C ◦ 동작 전압 : 8~16V ◦ 동작 주파수 : $\geq 100\text{Hz}$ ◦ 전류 측정 범위 : $\geq \pm 800\text{A}$ ◦ 전류 측정 Offset : $\leq 50\text{mA}$ ◦ 전류 측정 분해능 : $\leq 25\text{mA}$ ◦ 전류 측정 정확도 : $\leq 0.5\%$ ◦ EMC/EMI : CISPR25/ISO
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ xEV 차량용 800A급 대전류 센서 모듈 ◦ 대전류 센서 모듈을 위한 Micro Fluxgate Sensor ◦ xEV 대전류센서 모듈 시험평가 환경 구축 ◦ xEV 차량용 대전류센서 모듈 신뢰성/내구성 데이터 확보
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 최신 고성능 Micro Fluxgate 센서 기술 확보 - 아몰퍼스 자성 소재 응용 기술 확보 - 고정확도 광대역 동작온도 성능을 갖는 대전류센서 모듈 제작 기술 확보 - xEV 차량용 고신뢰성/내구성을 갖는 센서부품 제조 기술 확보 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - xEV 차량용 High-Voltage Battery 전류센서 부품 관련 매출 상승 기대 - xEV 차량용 Motor/Charger/Converter 관련 다양한 파생제품 기대 - LEM사 독점 공급에서 국내 글로벌 경쟁력 있는 부품 공급사 시장 진출 기대 - xEV 시장 성장에 따른 내수/수출 국가 경쟁력 확보 - 핵심 반도체 소자 부품의 대외 수급 불안정 해소에 기여

[43-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원 (KETI)		
과제명	xEV EVCC(Electric Vehicle Communication Controller) 경량화 케이스용 전자파차폐 난연 복합소재 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대분류	중분류	소분류
산업기술분류 (별표 1)	화학	고분자재료	전기·전자정보용 소재기술
소부장업종분류코드 (별표 2)	20202	소재/부품/장비명	슈퍼 엔지니어링 플라스틱 복합소재
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
	한글		영문
핵심키워드	블렌드, EMI차폐, 나노 복합소재, 난연성, 경량화	Blend, EMI Shielding, Nano Composite, Flame Retardant, Lightweight	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 차세대 자동차(하이브리드 자동차, 수소 연료전지 자동차 및 전기 자동차 등)에 들어가는 EVCC(Electric Vehicle Communication Controller) 경량화 케이스 소재 개발 ◦ 벨류체인 		
	후방산업	전자 부품 패키지 분야	전방산업
	고성능 플라스틱 소재 난연 플라스틱 소재 고분자 복합소재	전자 회로 부품 패키지 자동차 ECU 하우징 자동차 전장 부품 케이스	전자 기기 자동차 전장 제품 미래 자동차 (전기, 수소 등)
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 최근 차세대 자동차(아이브리드, 수소 연료전지 및 전기자동차) 시장이 증가함에 따라 관련 부품인 EVCC (Electric Vehicle Communication Controller)의 요구성과 수요가 급증 ◦ 주행성능 증대에 따라 배터리 관련 부품의 기존 스틸 및 알루미늄 소재로는 경량화에 문제가 있음 ◦ 또한 복합소재를 사용할 경우 화재안정성 및 전자파차폐에 문제점이 있음 ◦ 고내열, 전자파차폐성, 외부 자극에 대한 내충격 물성, 화재안정성 등이 확보된 EVCC(Electric Vehicle Communication Controller) 경량화 케이스용 소재 개발 시급 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전자파차폐 화재안전성 EVCC(Electric Vehicle Communication Controller) 경량화 케이스 소재 기술 개발 - 고내열, 전자파차폐 EVCC(Electric Vehicle Communication Controller) 경량화 케이스용 슈퍼 EP 소재 개발 - 내열 전자파차폐 슈퍼 EP 소재 부품 최적화 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	3	7	

<p style="text-align: center;">기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 전자파차폐 난연 EVCC(Electric Vehicle Communication Controller) 경량화 케이스용 블랜드 소재 개발 <ul style="list-style-type: none"> - PPS/엔지니어링 플라스틱 블랜드 기술 개발 - 고내열 소재 가공 최적화 - 고내열 소재 조합 평가 - 고내열 소재 기술 개발 - EMI 특성개선 필러용 이종 나노소재 설계 및 평가 - 필러 포물레이션에 따른 난연특성 연계 평가 ◦ (2차년) 전자파차폐 난연 EVCC(Electric Vehicle Communication Controller) 경량화 케이스용 소재 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 전자파차폐 소재 개발 - 전자파차폐 소재 표면 처리 기술 개발 - 전자파차폐 소재 조합 평가 - 전자파차폐 소재 기술 개발 - PPS/엔지니어링플라스틱 블랜드 소재 가공방법 개발 - EMI 특성개선 필러용 이종 나노소재 제조 기술 고도화 - 필러 하이로딩기술 개발(고함량) - 매트릭스 wetting 특성향상을 위한 필러 표면처리 기술 최적화 ◦ (3차년) 시제품 제작 및 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 사출성형 해석 - 사출성형 평가 및 문제확인, 개선방안 도출 - 형체력, 웰드라인, 변형 defect 개선 - 케이스 제품 시사출을 통한 시제품 제작 및 평가 - 필러-PPS 균질분산 신뢰성 향상 - EMI 이종 나노소재 필러 양산 요소 기술 개발 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 인장강도(ASTM D 638) : 167 Mpa 이상 ◦ 굴곡강도(ASTM D 790) : 235 Mpa 이상 ◦ 난연성(UL 94) : V-0 ◦ 전자파차폐 성능 : 53dB 이상
<p style="text-align: center;">최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ EVCC(Electric Vehicle Communication Controller) 경량화 케이스 ◦ 전자파차폐 난연 PPS/엔지니어링플라스틱 복합소재
<p style="text-align: center;">기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 슈퍼 EP 소재 및 나노소재 융합기술 확보 - 슈퍼 EP 소재/ EP 소재 블랜드 기술 확보 - EVCC(Electric Vehicle Communication Controller) 경량화 케이스 개발을 통한 글로벌 경쟁력 확보 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 중국 수입 대체 및 다변화 - EVCC(Electric Vehicle Communication Controller) 케이스 뿐 만 아니라 절연용 콘덴서, 각종 스위치, 모터 케이스 등으로 확장 가능함에 따라 관련 산업 고용, 투자 활성화 기대

[44-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	국제기준(UNECE/WP29)에 부합하는 글로벌 표준 V2X 통신기반 e-Call (Emergency Call) 플랫폼 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	정보통신	ITS/텔레매틱스	ITS 단말 및 기기
소부장업종분류코드 (별표 2)	303	소재/부품/장비명	자동차 부품
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V		V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
	한글		영문
핵심키워드	교통사고 긴급통보체계, 차량간통신, 국제기준, 최소사고정보, 확장사고정보		NG e-Call, V2X, UNECE/WP29, MSD, ESD
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국제기준(UNECE/WP29)에 부합하고 글로벌 표준 V2X 통신을 기반으로 하는 e-Call (Emergency Call) 플랫폼 개발 ◦ e-Call/V2X 밸류체인 		
개요	후방산업	e-Call/V2X 기술 분야	전방산업
	반도체 부품, 회로기판 설계/제조	전장 모듈, 통신 장비, 재난/안전 관제 장비	자동차, 교통인프라, 자율협력주행 인프라, 재난/안전 대응
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 러시아는 2014년부터 Category M1(9인 이하 승용)과 N1(3.5톤 이하 화물) 신규 차량 (186만대/년), 유럽연합(EU)은 2018년부터 신규 차량(1,800만대/년)에 e-Call 단말기를 의무 장착하는 법규화를 시행 중임. 또한, e-Call 도입 효과를 극대화하기 위해, 러시아는 2018년부터 기존 차량 5,100만대에도 의무 장착을 확대 시행 중이며, EU는 2033년까지 유럽 내 모든 기존 차량 2억5천만대에도 의무 장착을 시행할 예정임 ◦ 한국교통안전공단의 2018년 “e-Call 도입을 위한 편익분석보고서”에 의하면 B/C 1.3 정도로 사업성이 있다고 판단되며 특히 교통사고 사망자를 연간 348명 정도 감소시킬 수 있어, 이미 e-Call 장치 의무 장착을 시행하고 있는 러시아, EU와 같이 국내에서도 e-Call 의무 장착이 필요한 상황임. 이를 위해 우선 국토교통부는 2022년부터 신차안전도평가(K-NCAP) 대상 차량에 e-Call 장치 탑재 여부를 확인하도록 추진함(혁신성장 빅3 추진회의, 4월 1일) ◦ 현재 국내에서 e-Call은 정부 부처 간 통신비 및 센터 구축/운영비용 부담 주체, 운영 기관 등의 이슈로 인해 의무 장착 시행이 늦어지고 있음. 따라서, 향후 전국 단위로 구축될 자율협력주행 통신인프라(V2X 통신)를 활용하는 e-Call 기능을 신규 개발하고 V2X 센터가 e-Call 서비스를 수용하도록 함으로써, 부처 간 불필요한 논쟁을 피하고 막대한 e-Call 센터 구축 비용을 절감함으로써 전국 단위 e-Call 서비스의 조기 도입 및 확산이 가능함 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국제기준(UNECE/WP29)에 부합하는 글로벌 표준 V2X 통신기반 e-Call (Emergency Call) 플랫폼 기술개발 - 글로벌 표준(한국/북미/유럽) V2X 통신기반 e-Call 기능(최소/확장사고정보, 음성통화/영상이미지 전송)이 가능한 V2X 스택 기능 개발 - 국제기준(UNECE/WP29)에 부합하는 e-Call 기능이 가능한 V2X 통신기반 차량장치(OBU) 및 기지국(RSU), 센터 시뮬레이터 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 4	목표수준 7

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) V2X 통신기반 e-Call 차량장치(OBU) 및 기지국(RSU) 프로토타입 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 e-Call/V2X 기술 관련 규제 및 표준화 동향 분석 - V2X 통신기반 표준 e-Call 기능이 가능한 한국/북미 표준 V2X 스택 개발 - 한국/북미 표준 프로토콜 기반 IPv4 통신 지원 기능 개발 - V2X 통신 채널(CCH/SCH) 스위칭 최적화, 통화 품질 최적화 기능 개발 - V2X 통신기반 e-Call 주요기능(최소/확장사고정보, 음성통화/영상이미지 전송) 개발 ◦ (2차년) V2X 통신기반 e-Call 차량장치(OBU) 및 기지국(RSU) 시제품 제작 <ul style="list-style-type: none"> - V2X 통신기반 표준 e-Call 기능이 가능한 유럽 표준 V2X 스택 개발 - 유럽 표준 프로토콜 기반 IPv4 통신 지원 기능 및 통화 품질 최적화 기능 개발 - V2X 통신기반 e-Call 주요기능(최소/확장사고정보, 음성통화/영상이미지 전송) 고도화 - 표준 e-Call 기능이 가능한 V2X 센터 시뮬레이터 개발 ◦ (3차년) V2X 통신기반 e-Call 차량장치(OBU) 및 기지국(RSU) 성능평가 및 신뢰성 검증 <ul style="list-style-type: none"> - V2X 통신기반 e-Call 소프트웨어 성능향상 및 기능 고도화 - 시제품 성능평가 및 신뢰성 검증(자체 시험 및 공인시험인증기관) - V2X 통신기반 e-Call 기능 표준화 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ V2X 통신기반 최소사고정보(MSD) 전송 소요시간 (초) : 30초 이하 ◦ V2X 통신기반 확장사고정보(ESD) 전송 소요시간 (초) : 10초 이하 ◦ V2X 통신기반 영상이미지 전송 소요시간 (초) : 10초 이하 ◦ V2X 통신기반 음성통화 성공률 (%) : 99% 이상
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 글로벌 표준 V2X 통신기반 e-Call 기능을 지원하는 차량장치(OBU) 및 기지국(RSU), V2X 센터 시뮬레이터
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - V2X 통신기반 e-Call 플랫폼을 통해, 평시에는 사고 예방을 위한 C-ITS 교통안전 서비스, 사고 시에는 긴급구난을 위한 e-Call 서비스를 Seamless 하게 제공 가능 - 국가 자율협력주행 통신인프라(V2X 통신)를 기반으로 국가 차원의 빠른 e-Call 도입 및 실증 가능 - 유럽/러시아의 2G/3G 서비스 종료에 따른 PS(Packet Switched) 기반 e-Call 도입 시 대안 솔루션으로 제안 가능 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 사고 발생 시 골든타임 시간 단축을 통해 교통사고 사상자 연간 11,914명(사회적 비용 7,550억원) 감소 예상 - 향후 국내 의무 장착이 예상되는 첨단안전장치 2개 기능(V2X, e-Call)을 통합장치 형태로 제공함으로써 현재의 개별 제품 대비 약 40% 이상의 장치 가격 및 유지보수 비용 절감, 설치의 편의성 향상 효과 예상 - 국제 표준의 준용과 이종기술 융합을 통한 해외시장 진출 및 표준화 선도 가능

[45-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)							
과제명	자율주행 배달을 위한 운전 모터시스템 개발							
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비					
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류					
산업기술분류 (별표 1)	기계·소재	로봇/자동화기계	조립/정밀 이송기술					
소부장업종분류코드 (별표 2)	281	소재/부품/장비명	모터시스템					
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도					
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원					
핵심키워드	한글		영문					
	자율주행, 구동시스템, 저소음, 모터, 고출력		Autonomous driving, drive system, low noise, motor, high output					
개요	<ul style="list-style-type: none"> 배달을 위한 자율주행 로봇 구동시스템의 내구성 향상을 위하여 구동부 모터의 소음 및 진동을 저감하고 온도 신뢰성을 높이는 기술임 기동성능 향상을 위하여 모터 회전자의 위치를 계측하는 엔코더 및 홀센서를 개발하고 이를 병합 구동하는 기술임 벨류체인 							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">후방산업</th> <th style="width: 33%;">구동시스템 기술 분야</th> <th style="width: 33%;">전방산업</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>코어제조, 금형제조, 권선 제조, 영구자석제조</td> <td>서빙 로봇, 산업용 자율주행 로봇, 퍼스널모빌리티의 구동시스템</td> <td>자동차, 자율주행 로봇, 산업자동화</td> </tr> </tbody> </table>	후방산업	구동시스템 기술 분야	전방산업	코어제조, 금형제조, 권선 제조, 영구자석제조	서빙 로봇, 산업용 자율주행 로봇, 퍼스널모빌리티의 구동시스템	자동차, 자율주행 로봇, 산업자동화	
후방산업	구동시스템 기술 분야	전방산업						
코어제조, 금형제조, 권선 제조, 영구자석제조	서빙 로봇, 산업용 자율주행 로봇, 퍼스널모빌리티의 구동시스템	자동차, 자율주행 로봇, 산업자동화						
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 2년간 이어지고 있는 코로나19로 인해 자율주행 배달로봇 도입 가속화 <ul style="list-style-type: none"> 미국의 경우, 2020년부터 배달로봇 활약 중 국내에는 L사, B사, R사 등의 업체가 자율주행 배달로봇 개발 이외에도 2000년대 이후 전세계 감염 전염병 발생 횟수 증대 배달로봇 활성화에 따른 구동 시스템의 국산화 및 신뢰성 확보 요구 <ul style="list-style-type: none"> 저가화가 시장에서 제품경쟁력으로 요구되고 있어 저가 외산, 특히 중국산 구동 시스템이 탑재되고 있는 상황임 해외 제품의 경우 잦은 고장과 AS 문제로 도입 업체들의 어려움 가중 고신뢰성을 가지고 빠른 AS 및 국내 상황에 맞는 구동시스템 개발이 절실함 잦은 start/stop 운전으로 특성을 가지므로 높은 기동성능 필요 ==> 기동 및 정격속도 운전용 엔코더/홀센서 병합운전 필요 							
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 비대면 배달을 위한 구동시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> 저진동, 저소음의 고신뢰성 모터 개발 기동성능 향상을 위한 내장형 엔코더 및 홀센서 개발 최적설계를 통한 고효율 모터 설계 모터 제어기 H/W 및 S/W 기술 개발 						
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준					
	3	7						

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 저진동 및 시동성능이 향상된 자율주행 배달로봇 구동시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행 배달로봇용 구동시스템 기술동향 조사 - 진동저감을 위한 코깅토크 저감형 모터 설계 - 시동 성능 향상을 위한 모터 내장형 엔코더 및 홀센서 개발 - 시제품 제작 및 시험 평가 - 저속/고토크 모터 및 제어기 H/W, S/W 설계 - 시제품 제작 및 시험 평가 ◦ (2차년) 온도안정성을 가지는 고효율 자율주행 배달로봇 구동시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 모터 및 제어기의 열해를 통한 냉각 능력 향상설계 - 엔코더/홀센서 병합 구동 알고리즘 개발 - 시제품 제작 및 시험 평가 - 저속/고토크 모터 및 제어기 H/W, S/W 설계 - 시제품 제작 및 시험 평가 ◦ (3차년) 양산성을 고려한 자율주행 배달로봇 구동시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 양산성을 고려한 고효율 모터 최적설계 - 구동모터 내장형 엔코더 및 홀센서 보완 - 자율주행 배달로봇용 제어기 H/W, S/W 양산성을 고려설계 - 구동 시스템 양산을 위한 양산 공정 기술 확보 - 구동 시스템 단품성능 및 신뢰성 확보를 위한 환경시험/평가 - 구동모터시스템 시작품 제작 및 배달용 로봇 장착 시험(수요처 협업) <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 최대출력 : 65 W 이상 ◦ 코깅 토크 : 0.141 Nm 미만 ◦ 소음 : 43 dB 이하 ◦ 모터 최대효율 : 68 % 이상 ◦ 제어기 최대효율 : 90 % 이상 ◦ 최대토크 : 13 Nm 이상
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 효율 68%급 고신뢰성 자율주행 배달 로봇용 구동 시스템 ◦ 배달 로봇뿐만 아니라 저속/고토크 성능이 요구되는 다음 산업으로 파급 가능 <ul style="list-style-type: none"> - 서빙 로봇 - 산업용 자율주행 로봇 - 퍼스널모빌리티의 구동 시스템
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 진동저감 설계 및 온도신뢰성 향상 설계를 통한 배달로봇의 구동부 내구성능 증대 - 최적설계를 통한 고효율, 고효율과 엔코더/홀센서 병합 구동 알고리즘 개발을 통한 배달로봇의 구동부 시동성능 향상 - 자동화 공정기술개발을 통한 구동 시스템 개발로 성능과 가격 및 품질경쟁력을 확보할 수 있음 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 자동화 공정기술개발을 통한 가격경쟁력을 확보한다면 외산 제품을 국산화하여 수입대체효과와 수출증대 효과 기대됨 - 최근 자율주행 로봇, 퍼스널모빌리티 시장이 빠르게 확대되면서 구동시스템의 중요성이 부각되고 있으므로 다양한 산업분야로 사업화 가능하여 신 시장창출 및 일자리 창출 효과가 기대됨

[46-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	EV 배터리 정비를 위한 모듈 밸런서 및 계통연계형 충방전 장비 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
			V
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	충전기	전력변환기
소부장업종분류코드 (별표 2)	28281	소재/부품/장비명	Module Balancer, Regenerative Battery Pack, Cyclor
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글	영문	
	모듈 밸런서, 배터리팩, 배터리테스트시스템, 제어계측, 계통연계		Module Balancer, Battery pack, Cyclor, Instrumentation, Grid-Connected
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ EV 배터리 정비를 위한 모듈 밸런서는 교체되는 배터리 모듈에 대한 안정적인 충방전 가능한 양방향 전력변환기 통하여 배터리 모듈의 밸런싱을 지원하는 장비임 ◦ 계통연계형 충방전 장비는 모듈 밸런싱이 완료된 배터리 모듈을 배터리팩 충방전을 통하여 안정화 및 방전시 발생된 에너지를 계통 전원으로 회생하는 장비임 ◦ EV배터리 모듈 밸런서 및 충방전 장비 밸류체인 		
	후방산업	모듈 밸런서 및 충방전 기술 분야	전방산업
	EV 배터리 정비, 전기자동차용 이차전지 폐배터리 재활용	인버터, DC/DC Converter, 배터리 진단기술, 계통연계	EV 자동차 에너지, ESS, 배터리
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 최근 EV 배터리 화재 사고가 끊이지 않고 있어, K-배터리의 위상이 흔들리고 있으며, 배터리 모듈 교체라는 대규모 리콜이 진행되고 있는 상황으로 배터리 모듈 교체를 위해서는 EV 배터리 팩 탈거-> 모듈 분해 -> 모듈 점검(모듈진단 및 밸런싱)의 과정이 필요함 ◦ 수리된 모듈을 팩에 조립 시 팩에 대한 안정화를 위해 충방전 장비가 요구됨 ◦ EV 배터리 팩 특성상 기존 전기차 충전기로는 모듈 진단 및 밸런싱이 불가능하며, 교체할 배터리 모듈을 정확하게 진단하고, 밸런싱 할 수 있는 국산화 장비가 전무한 실정임 ◦ 배터리 모듈의 셀(Cell)에 대한 정확한 진단과 밸런싱을 할 수 있는 시스템이 필요하며, 특히 현재 BMS의 전압, 전류, 온도 데이터를 기반으로 하는 배터리 진단기술에 더해, 배터리 수명과 연관된 배터리의 내부저항을 측정하는 기술이 필요함 ◦ 배터리팩 충방전을 위해서는 BMS 통신연계 및 충방전 인터페이스를 갖춘 전용의 충방전기가 필요하며, 특히 기존의 장비는 방전시 저항의 열로 소모하는 방식을 사용하기 때문에 에너지 소모가 큰 단점이 있으며, 3상 교류 전원을 직류로 변환하기 위해 정류기(Rectifier)를 사용함으로써 전원 고조파 왜곡(THD)이 증가하여 역률이 작아지는 단점을 가지고 있음 ◦ 이러한 문제를 해결하기 위하여 3상 정류 회로 및 단방향 DC/DC 컨버터를 양방향 전력 변환기로 설계하여, 배터리에 방전되는 에너지를 계통 전원으로 회생하여 전기에너지 비용을 절감하고, 전력 품질을 개선할 수 있는 기술이 필요함 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ EV용 배터리 모듈 밸런서 개발 ◦ 계통연계형 배터리팩 충·방전용 전력변환기 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		4	8

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 배터리 모듈 밸런서 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 2kW급 모듈 충/방전 회로 및 파워스테이지 개발 - 충/방전 정밀 제어를 위한 제어 및 계측 회로 개발 - 배터리 모듈용 액티브 셀 밸런싱 회로 Topology 개발 - 전압, 전류, 온도, 내부저항 측정을 통한 상태 진단기술 설계 ◦ (2차년) 동시 진단이 가능한 멀티 모듈 밸런서 개발 및 계통연계형 배터리팩 충방전 전력 변환기 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 3개 이상 멀티 모듈 밸런서 회로 및 시제품 제작 - 셀 전압 및 온도 모니터링 시스템 개발 - 제어용 Panel UI 및 Display 개발 - 계통연계형 배터리팩 충방전 전력변환 회로 시뮬레이션 및 회로 설계 - 배터리팩과 BMS Data 통신 프로토콜 개발 ◦ (3차년) 계통연계형 배터리팩 충방전용 전력변환기 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 계통 회생형 충방전 전력변환기 토폴로지 개발 - 전기차 및 모빌리티 배터리 BMS 연계를 위한 프로토콜 지원 체계 개발 - CC, CV, CP 등 제어 알고리즘 개발 - 과전압, 과전류, 과충전, 과방전, 과열 방지 보호 기능 개발 - 자동 충·방전 사이클 운전 알고리즘 개발 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 셀 내부저항 측정 정확도 : 10% ◦ 셀간 전압 편차 : 30mV ◦ 모듈 밸런서 충/방전 채널 수 : 3개 ◦ 충방전 전력변환기 출력 : 30kW 이상 ◦ 충방전 전력변환기 최대 효율 : 95% 이상 ◦ 충방전 전력변환기 THD : 3% 이하 ◦ 충방전 전류 리플 : ±5% 이하
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3개 이상의 모듈 동시 진단이 가능한 모듈 밸런서 개발 ◦ 배터리팩 방전 시 발생하는 에너지를 계통과 연계 가능한 충방전 전력변환기 개발
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 전기자동차의 배터리 교체 시 발생한 비용 및 시간 단축이 가능하며, 배터리 팩 방전 시험 중 발생한 전기를 계통과 연계하여 에너지 절감 효과 증대 예상 - 배터리 성능 및 유효잔존용량 분석 솔루션 기술 확보 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 전기차 배터리 성능 및 유효잔존용량 평가 솔루션으로 개발로 배터리 재활용 분야의 노후 배터리 성능평가 장비를 대체 가능 - 고가의 해외 배터리 성능평가 장비의 하드웨어 및 소프트웨어의 수입 대체효과

[47-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	고에너지밀도 리튬이온전지의 고온 안정성 및 수명 향상을 위한 다기능성 전해질 첨가제 개발		
구분 *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류	전기·전자	전자	이차전지
소부장업종분류코드	20111	소재/부품/장비명	석유화학계 기초 화합물
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글		영문
	리튬이차전지, 전해질 첨가제, 다기능성 첨가제, Silyl계 화합물, 피막 안정화제		LIB, Electrolyte additive, multi-functional additive, Silyl compound, SEI stabilizing agent
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 리튬이온전지는 고에너지밀도, 수명개선 및 저가화에 초점을 맞추어 개발되고 있으나 발화 및 폭발 등의 문제로 이를 극복할 수 있는 핵심소재개발이 필요함 ◦ 리튬이온전지의 안정성 확보를 위해 전해질 측면에서 양극 및 음극 피막(SEI) 형성을 위한 전해질 첨가제, 불산 및 수분 제거를 위한 첨가제 등 다수의 첨가제가 전해질과 함께 사용되고 있음 ◦ 본 과제에서는 리튬이온전지의 고온 안정성 및 수명향상을 위해 양극 및 음극 피막(SEI) 형성과 불산과 수분 제거가 동시에 가능한 다기능 전해질 첨가제 개발하여 배터리 저가화에 기여 ◦ 이차전지 소재 벨류체인 		
	후방산업	이차전지 소재 기술 분야	전방산업
	정밀 화학 기초 소재 제조, 화학 소재 장비 제조, 소재 가공	전해질, 전해질 첨가제, 양극재, 음극재, 분리막 제조	이차전지, 자동차, 전자기기, 에너지 저장, 전기 충전소
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개발 과제의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - (기술적 측면) 리튬이온전지 발화의 주원인은 전극 계면에서 부반응에 의한 불산(HF) 및 수소 라디칼(H·)과 같은 부산물의 발생에 기인한 유기 화학적 연쇄 반응으로 반응을 억제하거나 SEI 안정화를 위한 치환 가능한 유기 첨가제 개발이 필요 - (경제적 측면) 리튬이온전지 시장은 2020년 154 GWh에서 2025년 1,254 GWh 로 약 9배 성장 전망. 한국의 전해질 시장 점유율은 2018년 기준 12%로 매우 미비한 실정. (SNE Research 2020) - (정부지원 필요성) 정부의 소부장 기업 육성에 발맞추어 폭발적으로 증가하는 리튬이온전지 시장에서 핵심 소재 기술력 확보 및 해외 기업과 기술격차 유지, 이를 통한 강소 중소기업 발굴과 성장 필요 - (해결하고자 하는 문제) 현재 사용되는 전해질 첨가제는 고온 안정성, 화학 안정성, 불산 제거를 위해 2개 이상의 첨가제를 사용하며, 부반응 후 첨가제의 부산물에 의한 배터리 안전성 및 특성 저하 발생하는 문제가 있음. 따라서, 한가지 첨가제가 두가지 이상의 기능을 갖고 부산물도 배터리 안정성에 기여할 수 있는 새로운 개념의 다기능성 전해질 첨가제를 개발 필요 ◦ 시장현황 <ul style="list-style-type: none"> - 한국의 이차전지 시장 점유율은 약 31% 정도로 높은 점유율 갖고 있으나 세계 전해질 시장 점유율은 12%에 불과하고 중국이 세계 시장을 선도중임(SNE Research 2020) 		
	목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 정성적 기술개발 목표 설정 <ul style="list-style-type: none"> - 두, 세가지 기능을 갖는 전해질 첨가제 개발을 통한 부산물의 치환 기술은 배터리 성능 안정성 확보, 배터리 수명을 현행 20% 이상 개선이 가능하고 첨가제 가격에 있어서 1/3 수준의 경쟁력 확보 가능 - 또한 세가지 이상 다기능성을 갖는 첨가제 개발은 기존 배터리 기존 첨가제 제조기업과 30% 이상 기술격차를 벌릴 수 있으며 세계 최초이자 선도 제품으로서 시장 선점 가능 - 향후 리튬이온전지 개발 방향인 고용량 하이니켈 양극재 및 실리콘 음극재 안정화 기술 노하우 확보 가능 ◦ 핵심 정량적 기술개발 목표 설정 <ul style="list-style-type: none"> - 종류 : 두가지 기능성 첨가제 5종 개발(2차년도)/세가지 기능성 첨가제 2종 개발(3차년도) - 상온수명 : 80 % 이상 (500 cycle, @NCM811) - Bulk scale 수율: 최종 수율 72% 이상 (1차 반응 90% 이상, 2차 반응 80% 이상, 1 kg 기준) 	
기술성숙도 (TRL)		현재수준 4	목표수준 8

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 리튬이온전지용 “두가지 기능”을 갖는 다기능성 전해질 첨가제 초기 모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 열/화학 안정성, 부산물 생성 억제 기능을 가진 분자 구조 설계 (두가지 기능/5종 설계) - 첨가제 계면 평가 기술 구축, 첨가제 후보 물질 평가 및 계면 안정화 특성 평가 - NCM811 배터리 제조 기반 구축 및 1차 성능 평가 - Ex-situ 분석을 통한 소재 평가 및 피드백 - 분자 설계 기반 Silyl계 수분 제거 및 음극표면 SEI층 형성 첨가제 합성 (5종 이상) - 합성 첨가제 물리/화학적 물성/순도 평가 (NMR, TGA, HPLC, CV등) ◦ (2차년) 리튬이온전지용 “세가지 기능”을 갖는 다기능성 첨가제 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 1차년도 실험 결과를 통한 분자 재설계 및 수정 (세가지 기능/2종 설계) - 첨가제 계면 안정화 특성 평가 - NCM 811 셀 최적화 (염의 농도, 용매 조성, 첨가제 함량) 및 성능 평가 - 최적 첨가제의 전기화학적 성능 평가 (상온수명, 고온수명, 고온 저장 특성) - 재료 원가 및 전기화학적 특성, 제조 공정성을 감안한 최적 첨가제 선정 (2종 이상) - 선정된 분자 재설계를 통한 세가지 기능(HF제거, 양극, 음극피막) 가진 다기능 첨가제 합성 - 양산 위한 리튬이차전지 전해질 첨가제 정제기술 확보 - Bulk 원료 구매가 가능한 출발 물질로부터 양산 적용 가능한 공정기술 개발 ◦ (3차년) 다기능성 첨가제 양산화 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 다기능성 첨가제 이용 NCM 811 배터리 제작 및 성능 평가 - 재현성 및 신뢰성 평가 - 1 kg 이상 양산 공정 기술개발 및 양산성 확보 (1차반응 수율 90% 이상, 2차 반응 수율 80% 이상) <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 종류 : 두가지 기능성 첨가제 5종 개발/세가지 기능성 첨가제 2종 개발 - 순도¹⁾ : 99.5 % 이상 - 수분함량²⁾ : 20 ppm 이하 - 용해도³⁾ : 15% 이상 - 상온수명³⁾ : 80 % 이상 (500 cycle, @NCM811) - 고온저장특성³⁾ : 80 % 이상 (30일 저장, 60 °C, @NCM811) - Bulk scale 수율⁴⁾ : 최종 수율 72% 이상 (1차 반응 90% 이상, 2차 반응 80% 이상, 1 kg 기준) <p>1) 일반적 첨가제 순도 수준 99.0% 이상 2) 일반적 첨가제 수분 함량 50 ppm 이하 3) ACS Appl. Mater. Interfaces 2021, 13, 29676 4) 비용: 기본물질 6만원/kg + 첨가물 1.5만원/0.3kg + 설비/폐수비 1.5만원 = 총 9만원 판매: 10만원/kg, 이익률 10% 산정)</p>
<p>최종 성과물</p>	<p>◦ 고에너지밀도 리튬이온전지에서 양극 및 음극 피막(SEI) 형성하고 수분 및 불산제거를 하는 액상형/분말형 첨가제 유기화합물</p>
<p>기대효과</p>	<p>◦ 기술적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 신규 컨셉인 다기능성 첨가제 개발을 통한 기술 선점 및 새로운 시장 창출 - 다기능성 첨가제 합성 기술을 통한 특허 확보 - 첨가제 개발 노하우를 통한 새로운 기술 개발 전개 - 첨가제 개발을 통한 소재 합성 개발 인력 양성 <p>◦ 경제적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2025년 세계 전해질 첨가제 시장은 4.37조원, 국내 시장은 5200억원 (12% 상정)으로 예상되며 본 과제를 통해 새로운 시장을 창출할 경우 기대보다 더 많은 전해질 시장 점유 가능할 것으로 예상 (다기능성 첨가제의 가격 2%, 2종 첨가 산정)

[48-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	고방열용 Clad 소재 및 저손실 다층 MTCC (Medium Temperature Cofired Ceramic) 공정 개발을 통한 고출력 RF GaN 패키징 기술 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	정보통신	정보통신모듈 및 부품	통신모듈 및 부품
소부장업종분류코드 (별표 2)	264	소재/부품/장비명	고방열 소재 및 통신모듈용 패키지
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억 - 2차년도 : 4억 - 3차년도 : 4억
핵심키워드	한글		영문
	고방열, 질화갈륨 패키지, 세라믹 패키지, 전력 증폭기, 5G 이동통신		High heat dissipation, GaN package, Ceramic package, Power amplifier, 5G mobile communication
개요	<ul style="list-style-type: none"> 고열전도율 및 저열팽창계수의 방열 특성을 갖는 Clad Type 방열 소재 및 다층 MTCC (Medium Temperature Cofired Ceramic) 공정 기술 개발을 통한 고주파 고출력 RF GaN 패키지 및 전력 증폭기 기술 벨류체인 		
	후방산업	GaN 패키지/전력증폭기 산업	전방산업
	Clad 소재, 그린시트, 전극 페이스트	고방열 RF 패키지 GaN IMFET 전력 증폭기 모듈	5G/6G이동통신/디지털 레이더/우주-위성통신
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 최근 5G 이동통신과 레이더, 위성통신 등에서의 활용되는 핵심 부품인 GaN 전력 증폭기의 수요가 폭발적으로 증가되고 있으며, 이에 따라 고출력 RF GaN 패키징 기술에 대한 개발 필요성이 높아지고 있음 세라믹 기반의 기존 고출력 RF GaN 패키지에서의 추가적인 방열 성능 향상 및 고집적화를 위한 소재 및 공정 기술 개발 필요성이 증가 이를 위해 고출력 RF 패키지에서 고온 브레이징 공정에 적합한 기존 HTCC 기술의 장점을 유지하면서 저손실 전극 소재를 적용한 MTCC 기술과 신뢰성 확보를 위한 고방열/저열팽창계수의 방열 소재 개발의 필요성이 절실 Kyocera 등 일본 패키지업체에서 MTCC 기술을 이용한 고주파 부품 및 모듈을 개발하고 있어, 국내 기술 경쟁력 확보 및 부품 국산화를 위한 기술 개발 필요 이동통신용 RF 전력 증폭기 뿐만 아니라 고신뢰성이 요구되는 우주항공분야, 국방 분야 등으로의 응용 분야 확대 및 안정적인 국내 독자 부품 공급 체계 구축 필요 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 고방열용 Clad 소재 및 저손실 다층 MTCC 공정 개발을 통한 고출력 RF GaN 패키징 기술 개발 - 다층 MTCC용 소재 및 제조공정 기술 확보 - 고열전도율 (300 W/m·K 이상) clad type 방열 소재 확보 - 다층 MTCC 공정 및 clad type 방열 소재를 적용한 RF GaN 패키지 구현 - 고출력/고효율 S-band 및 X-band 전력 증폭기 패키지 및 모듈 구현 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		4	8

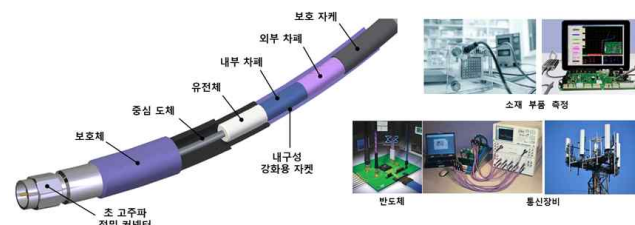
<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 고방열 다층 구조 패키지 소재 및 공정 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - MTCC용 소성 공정 기술 개발 - Clad type 소재 개발 - 고효율 전력 증폭기 및 고방열 구조 설계 ◦ (2차년) 고출력 RF GaN 패키지 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - MTCC용 페이스트 개발 - 페이스트 인쇄 기술 개발 - 상용 GaN 소자를 이용한 패키지 성능 검증 - S-band 전력 증폭기 구현 및 방열 특성 분석 ◦ (3차년) 고출력 RF GaN 패키지 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - MTCC 전극 RF 특성 개선 - MTCC 기반의 RF 패키지 최적화 - Clad type 소재 방열 구조 최적화 - X-band 전력 증폭기 구현 및 방열 특성 분석 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Sheet resistance : 12 mΩ/sq. 이하 (내부전극), 7 mΩ/sq. 이하 (외부전극) ◦ 열전도율 : 300 W/m·K 이상 ◦ 최대출력전력 : 80W 이상 @S-band, 50W 이상 @X-band ◦ 효율 : 60% 이상 @S-band, 40% 이상 @X-band
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 최종 성과물 <ul style="list-style-type: none"> - 다층 MTCC 공정 및 Clad type 방열 소재를 적용한 RF GaN 패키지 - S-band/X-band 고출력 GaN 전력 증폭기
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 고성능 clad type 소재 및 다층 세라믹 기술을 통해 고신뢰성, 고내열성, 고강도 특성이 요구되는 첨단 우주/군수/민수 산업분야로의 활용 가능성 확대 - 고방열 패키징 기술을 통해 고출력, 고성능 5G/6G 이동통신용 반도체 소자 핵심 부품 기술 확보 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 2020년 Yole Développement社 자료에 따르면 Packaged RF GaN Device 시장을 7억 4천만 달러로 평가했으며 2025년까지 CAGR 12%의 성장을 통해 이 수치가 20억 달러를 넘어설 것으로 예상 - 해외 의존도가 높은 고성능 세라믹 패키지 기술을 국산화하여 높은 성장률이 예상되는 RF GaN 시장의 국내 기업 점유율을 높일 것으로 기대

[49-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	High end PCB용 고밀착 무전해 화학동도금 약품 개발		
구분	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	전기전자부품	PCB부품
소부장업종분류코드 (별표 2)	20129	소재/부품/장비명	무전해화학동도금약품
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 - 1차년도 12개월 - 2차년도 12개월 - 3차년도 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억 - 2차년도 : 4억 - 3차년도 : 4억
	한글	영문	
핵심키워드	고내열소재, 무전해화학동도금, 고밀착, 계면무조도, 국산화	High Tg, Electroless Cu plating, High adhesion strength, Low Profile, localization	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 5G 상용화 등으로 인해 네트워크 PCB, 전장 PCB 등 다양한 분야에서 많은 양의 데이터 처리를 위한 고사양 PCB 개발이 지속적으로 진행되고 있음 ◦ 이러한 고사양 시스템에서 사용되는 다층 PCB에서 고속 전송을 가능하게 하려면 내열 소재의 High Tg 기판이 사용되어야만 하는데, High Tg 기판은 특유의 물성으로 인해 소재 밀착력이 낮아 기존에 사용되던 PTH(Plated Through Hole) 화학동도금 약품에서 밀착력이 우수한 무전해 화학동도금약품의 개발이 필요함 ◦ 화학동도금 벨류체인 		
	후방산업	화학동도금 기술 분야	전방산업
	FCCL, CCL, 적층설계, 계면활성제, 도금원소재	PCB 홀가공/표면처리(Desmear, Micro Etching, Electro Plating)	PCB, 반도체 패키징, 5G-6G 통신부품, 디스플레이, 자동차
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 미국/일본/유럽연합/중국 등 세계 주요국은 5G 이후를 준비하기 위해 6G 연구를 국가 차원에서 적극적으로 추진하고 있음 ◦ 우리나라 과학기술정보통신부는 2020년 8월에, 2021년부터 5년간 2,147억원 규모의 6G 핵심기술 개발사업을 수행하기로 확정하여 6대 중점분야(초성능·초대역·초정밀·초공간·초지능·초신뢰)와 10개 전략 과제를 수행함 ◦ 현재 다층 PCB는 층간 회로의 신호 전달을 위해 기판 전체에 관통 홀(Through Hole)을 형성하고 홀 내벽을 무전해 구리 도금(Through Hole Plating)을 하고 있으나, 5G보다 100배에서 1,000배 이상의 전송량을 필요로 하는 6G의 경우 기판의 자재의 방향성은 신호 손실의 최소화를 위하여 더욱 심한 Low Profile로 (계면 무조도) 가야하며, 이에 따른 PCB 도금 사양은 더욱 어려워 질 것으로 예상됨 ◦ 현재 5G용 PCB 에서도 Peel 값 확보를 위해 Sputter가 대세이며, 기존 PCB 도금 약품으로는 0.5N 이상의 Peel 값 확보가 어려운 상황이며, 구리 밀착력이 낮아 열충격을 많이 받는 통신 기판 등 High End PCB 장기 도금 신뢰성에 문제가 있어 대부분 외산 약품을 사용하고 있는 실정 ◦ 외산 약품은 수십년 전부터 연구개발 및 지원을 받아 완성단계의 제품을 출시하여 양산화하고 있어 10년 남짓의 국내기업의 자금/기술력으로 단독으로 따라 잡는데는 한계가 있어 정부지원의 필요성이 높은 기술임 ◦ 해당 기술의 해외 의존도는 72.5%에 달하며 80%를 일본에 수입 의존하고 있어 국산화가 반드시 필요한 기술임 		

목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 정성적 기술개발 목표 설정 <ul style="list-style-type: none"> - High end PCB의 PTH 및 표면 밀착성이 탁월한 화학동도금약품의 개발 - 6G용 기판소재로 밀리미터파영역(30GHz 이상) 범위에서 저유전특성(저유전율, 저유전손실)이 요구되는 테프론(Dk 3.0, Df 0.001), PPO(Dk 3.2, Df 0.0015) 및 불소화합물 계열 기판 소재 등에 대한 호환 약품 개발 - 도금 후 PCB 기판에 대한 RoHS EU 환경규제 대응되는 약품개발 ◦ 정량적 기술개발 목표 설정 																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> <th>세계최고수준2) (보유국, 기업명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>무전해화학 동도금 두께</td> <td>μm</td> <td>0.3~0.5</td> <td>0.3~0.5 (독일/아토텍)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>다층 PCB 제작 후 장기도금신뢰성 (-40°C 15분 ~ 85°C 15분)</td> <td>cycle</td> <td>200회 crack, separation 없을 것</td> <td>100회 crack, separation 없을 것 (독일/아토텍)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Peel strength</td> <td>KN/m</td> <td>≥ 1.9</td> <td>≥ 1.7 (독일/아토텍)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>thermal stress test -Solder Pot (288°C , 10초)</td> <td>-</td> <td>crack, separation 없을 것</td> <td>crack, separation 없을 것 (독일/아토텍)</td> </tr> </tbody> </table>				성능지표		단위	달성목표	세계최고수준2) (보유국, 기업명)	1	무전해화학 동도금 두께	μm	0.3~0.5	0.3~0.5 (독일/아토텍)	2	다층 PCB 제작 후 장기도금신뢰성 (-40°C 15분 ~ 85°C 15분)	cycle	200회 crack, separation 없을 것	100회 crack, separation 없을 것 (독일/아토텍)	3	Peel strength	KN/m	≥ 1.9	≥ 1.7 (독일/아토텍)	4	thermal stress test -Solder Pot (288°C , 10초)	-	crack, separation 없을 것	crack, separation 없을 것 (독일/아토텍)
		성능지표		단위	달성목표	세계최고수준2) (보유국, 기업명)																								
1		무전해화학 동도금 두께	μm	0.3~0.5	0.3~0.5 (독일/아토텍)																									
2		다층 PCB 제작 후 장기도금신뢰성 (-40°C 15분 ~ 85°C 15분)	cycle	200회 crack, separation 없을 것	100회 crack, separation 없을 것 (독일/아토텍)																									
3	Peel strength	KN/m	≥ 1.9	≥ 1.7 (독일/아토텍)																										
4	thermal stress test -Solder Pot (288°C , 10초)	-	crack, separation 없을 것	crack, separation 없을 것 (독일/아토텍)																										
기술성숙도 (TRL)		현재수준	목표수준																											
		6	8																											
기술개발내용 (Spec. 포함)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연차별 주요 개발 내용 <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 무전해 화학동도금 전처리 약품 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 이온 타입, 콜로이드 타입의 전처리 약품의 화학동 최적화 조건 검증 - 탈지, 촉매 등 주요 프로세스 공정 개발 ◦ (2차년) 무전해 화학동도금 고밀착 프로세스 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 롯셀염, EDTA등 킬레이트제의 최적화 조건 검증 - 도금 계면활성제의 조건 검증 - 랩스케일 신뢰성 평가 ◦ (3차년) 수요기업 신뢰성 테스트 및 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 테스트 약품의 제조 및 품질 평가 - 파일럿 평가 및 신뢰성 검증 - 양산 평가 및 신뢰성 검증 ○ 주요 성능 목표 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 무전해화학 동도금 두께 0.4um ◦ 다층 PCB 제작 후 장기도금신뢰성 (-40°C 15분 ~ 85°C 15분) 200회 crack, separation 없을 것 ◦ Peel strength ≥ 1.9 KN/m ◦ thermal stress test -Solder Pot (288°C , 10초) crack, separation 없을 것 																													
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> ◦ High end PCB의 PTH 및 표면 밀착성이 탁월한 화학동도금약품의 개발 ◦ 콜로이드, 이온타입 촉매에 호환되는 약품 개발 																													
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 5G, 6G 기술에 대응하는 High end PCB 대응 무전해 화학 동도금 약품 개발로 원천기술 확보 및 국가의 기술자립도 확립 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 일본, 미국, 유럽등 수입대체 효과 - 국내 PCB 생산 기업의 원가 절감, 약품 제조기업의 고용, 투자 활성화 																													

[50-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)								
과제명	밀리미터파 대역 저손실 고신뢰성 전송선로 개발								
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비						
	V								
기술분류	대분류	중분류	소분류						
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	전기전자부품	복합 부품						
소부장업종분류코드 (별표 2)	절연 금속선 및 케이블 (28302)	소재/부품/장비명	케이블						
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도						
	V								
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원						
	한글		영문						
핵심키워드	케이블, 커넥터, 밀리미터파, 저손실, 전송선로		Cable, Connector, mmWave, Low-loss, Transmission Line						
개요	<ul style="list-style-type: none"> 밀리미터파 대역 케이블 어셈블리(전송선)는 커넥터 및 케이블로 함께 구성되며, 모든 종류의 신호를 송·수신하며, 소재나 부품의 동작 특성, 장비의 운용 등 통신 서비스 구축에 필수적 부품 전기적 특성을 안정적으로 확보할 수 있는 밀리미터파 대역의 저손실 고 신뢰성 전송선로 개발 								
									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">후방산업</th> <th style="text-align: center;">전송선로 산업</th> <th style="text-align: center;">전방산업</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">케이블, 커넥터 케이블 어셈블리</td> <td style="text-align: center;">신호 송·수신, 소재 부품 측정 장비 운용</td> <td style="text-align: center;">반도체 측정, 우주 항공, 통신서비스</td> </tr> </table>	후방산업	전송선로 산업	전방산업	케이블, 커넥터 케이블 어셈블리	신호 송·수신, 소재 부품 측정 장비 운용	반도체 측정, 우주 항공, 통신서비스		
후방산업	전송선로 산업	전방산업							
케이블, 커넥터 케이블 어셈블리	신호 송·수신, 소재 부품 측정 장비 운용	반도체 측정, 우주 항공, 통신서비스							
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 2017년 케이블 어셈블리의 전 세계 매출은 1,550억 달러에서, 2023년까지 2,300억 달러의 연 평균 6.8%의 성장률이 예상됨 밀리미터 대역의 전송선은 미국(Gore), 일본(Junkosha), 독일(Rosenberger) 등 일부 국가만 생산하고 있으며, 매우 고가로 형성되어 있어 국내 사용시 많은 외화 지출과 오랜 납품 기간으로 밀리미터 대역의 기술개발에 많은 어려움을 겪고 있음 최근 다양한 분야에서 적용되고 있으며 특히 통신 서비스 구축에 필수적 부품인 밀리미터 대역의 전송선로는 미국, 일본, 독일 등 일부 국가만 생산하고 있으며 현재 전량 고가로 수입에 의존하고 있음 국내외 많은 업체들이 밀리미터파 대역 전송선로를 출시하고 있지만 정작 품질을 인정받고 공정 제조 능력을 인정받는 업체는 미국, 일본, 독일 회사를 제외하고 없으며, 그만큼 전 주파수 대역에서 고른 특성을 나타내는 부품 개발이 어려움 								
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 초고주파 커넥터의 정밀가공 및 조립 기술 Low-loss 케이블을 위한 케이블 중심도체와 유전재료의 결합 공정 기술 고 신뢰성을 위한 Armored Type 전송선로 기술 							
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 5	목표수준 8						

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 커넥터 및 케이블 중심도체와 유전재료의 공정기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 초고주파 커넥터의 정밀가공 및 조립 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> : 도금 기술(1.27 um Min) 및 Deburring 공정 기술 개발 : 가공시 발생하는 Burr 제거 및 치수 공차 관리 기술(0.005 이내) - 주파수 대역별 안정적인 위상을 갖는 케이블 공정기술 개발 - 커넥터 케이블의 임피던스 정합 기술 개발 ◦ (2차년) 전기적 특성을 안정적으로 확보할 수 있는 어셈블리 공정기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 커넥터와 케이블의 Low Loss 연결 기술 - 커넥터 케이블의 임피던스 정합 기술 개발 - 접촉 불량 및 신호 불연속 해결 기술 개발 - 고 신뢰성을 위한 Armored Type 전송선로 기술 - Wire / Plane Type 격자 편조 설드 기술 ◦ (3차년) 전기적 특성에 따른 제품 양산 조건 안정화 및 신뢰성 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 케이블 어셈블러 성능 테스트 및 환경시험을 통한 신뢰성 검증 - 고 생산성 설비(110 GHz Network Analyzer) 및 line 구축으로 대량 생산 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 동작 주파수 : ~ 67 GHz ◦ VSWR : 1.4 이하 (@ 0.9 m) ◦ Insertion Loss : 8 dB 이하 (@ 0.9 m) ◦ Phase Stability : 10 deg. 이하 ((∅60 mm mandrel bending size) ◦ 전자파 차폐성능 (Shielding Effectiveness) : > 100 dB (@ up to 18 GHz) > 90 dB (@ up to 67 GHz) ◦ 동작 온도 : -55 ~ 105 °C
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 밀리미터파 대역 저손실 고 신뢰성 전송선로 ◦ 밀리미터파 대역 초정밀 커넥터
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 최근 다양한 분야에서 활용되고 있는 밀리미터파 대역의 전송선로 부품 국산화 기술 확보 <ul style="list-style-type: none"> : 향후 5G 체계의 검증 및 반도체 측정 솔루션, 항공우주산업, 군 통신 체계에서 필수적인 밀리미터파 대역 전송선의 국산화에 따른 기술 파급효과가 클 것으로 전망 : 이를 국산화하여 5G 부품의 안정적인 공급, 국가 보안 체계의 안정성 확보, 항공우주산업 분야의 국내 부품 진출 등 신산업 창출 가능 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 전송선로는 소재나 부품의 동작 특성, 장비의 운용 등 통신 서비스 구축에 반드시 필요한 부품으로 현재 미국, 일본, 독일 등 수입 대체효과가 매우 큼 <ul style="list-style-type: none"> : 2020년은 5G 밀리미터파 서비스 상용화 원년으로 각 산업계에서 연구가 진행되고 있으며, 2025년 기술이 정상궤도에 오르면 시장은 폭발적으로 증가할 것으로 예측됨 : 글로벌 장비회사인 에릭슨은 2026년경 5G 기반의 ICT 산업 글로벌 매출이 1.3조 USD로 전망 : 국내 KT경제경영연구소는 5G 관련 국내경제 파급효과는 2030년경에 47.7조로 전망

[51-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	6G 대응이 가능한 복수 유닛(twin)을 가지는 2 x 34 파장 선택 스위치 모듈 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
		V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	정보통신	정보통신 모듈 및 부품	광통신 모듈 및 부품
소부장업종분류코드 (별표 2)	264	소재/부품/장비명	파장선택스위치
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
핵심키워드	한글		영문
	전송망, 엘코스, 파장선택스위치, 액정, 재설정식 광분기결합장비		Network, LCoS, Wavelength Selective Switch(WSS), LC, ROADM,
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 광통신 core/metro 기간망 적용을 위한 ROADM 시스템에서 광신호를 스위칭하는 기능을 가진 핵심 부품으로서의 복수 유닛 2x34 파장선택스위치(WSS) 모듈 ◦ 벨류체인 		
	후방산업	파장선택스위치 기술 분야	전방산업
	광학 부품, 정밀금속, 전자제어	액정 제조 및 제어, 광학 부품 설계 및 제조, 패키징, 광통신용 모듈	DWDM/ROADM 전송장비 등 광 Network 장비산업
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 파장선택스위치는 광교환 시스템에서 광신호를 add/drop하거나 pass through 동작시 기존의 광-전-광(O-E-O) 방식을 속도와 효율성을 위해 광 신호를 전기 신호로 변환 없이 광신호 그대로 스위칭 할수 있게 하여 광 전송망 고도화 및 대용량화 구현 위한 광 전송망 장비의 핵심 부품임 ◦ 5G, 6G 차세대 무선 통신망 구현을 위한 기간망 장비의 핵심 부품 ◦ 현재 전 세계에서 개발 가능한 업체는 미국 Lumentum 및 II-VI로 극히 제한적임 ◦ 국내 생산이 불가하여 100% 수입하여 국내 필요수량 감당 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 6G 대응과 대량전송 및 고효율 전송망 적용을 위한 파장 선택 스위치 기술 개발 - Flexible Grid 기능 구현 - 단일 모듈 내 복수(2개)의 파장선택스위치 유닛 실장 - 72개 이상 port 적용으로 twin 2x34 파장 선택스위치 구현 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 3	목표수준 8

기술개발내용
(Spec. 포함)

○ 연차별 주요 개발 내용4

- (1차년) 광 아키텍처 설계 및 bench test 진행
 - twin 2x34 파장선택스위치(WSS) 모듈 구도 개발
 - twin 구조 구현을 위한 광-아키텍처 설계
 - 광학/구조에 대한 해석 및 강건 설계
 - Bench test 완료
- (2차년) 초도품 제작 및 광 성능 평가 시스템 구축
 - twin 2x34 WSS 구현을 위한 광-기계 구조체 개발
 - high port count IO module 개발
 - LCoS 엔진 제어 보드 개발
 - 초도 시제품 제작 및 성능과 신뢰성 선행 평가
- (3차년) 신뢰성 및 수요기업 평가
 - WSS calibration을 위한 알고리즘 및 다중포트 자동 교정 프로그램 개발
 - twin 2 x 34 WSS 다중 포트 측정 및 성능분석 자동화 프로그램 개발
 - 신뢰성 평가용 시제품 제작
 - 신뢰성 및 수요기업 평가 진행

○ 주요 성능 목표

주요 성능지표	단위	최종 개발목표	기술개발전 수준	요구수준
삽입손실	dB	≤8.5@all port	-	좌동
편광손실	dB	≤1.5@all port	-	좌동
포트 수	개	72	-	좌동
Port Isolation	dB	≥22@all port	-	좌동
고온고습	시간	85°C/85%, 500시간	-	좌동
온도변화	회	-40~85°C, 100회	-	좌동

최종 성과물

- 6G 대응이 가능한 twin 2x34 파장 선택 스위치 모듈

기대효과

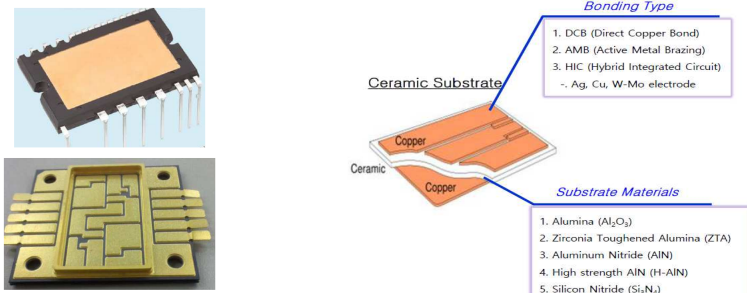
- 기술적 기대효과
 - 복수 유닛(twin)을 가지는 High port WSS의 개발과 상용화는 새로운 광통신 부품. 장비 기술과 소프트웨어 및 관련 제어 기술이 융합된 신기술을 토대로 광 네트워크 산업의 새로운 생태계 및 신규시장을 창출 가능
 - 100G 혹은 400G이상의 코히어런트 광통신망에 flexible grid WSS를 적용하면 파장 자원을 유동적으로 사용할 수 있으므로 초고속 메트로 및 장거리 차세대 네트워크 구축이 가능
 - LCoS 엔진 기반의 SLM(Spatial Light Modulator)은 Optical Radar, 다양한 형태의 광센서, 성분 분석을 위한 광 스펙트로스코피(spectroscopy)의 광원, 광소자 및 부품의 성능을 측정하는 test & measurements 분야에 적극 활용될 수 있음
- 경제적 기대효과
 - WSS가 내장된 ROADM 시스템 시장은 2019년 \$7.9억불 규모에서 2022년 9.6억불로 성장할 것으로 전망되고, 2022년까지 데이터센터 네트워크 지출의 46%가 SDN이 가능한 광, 스위칭 및 라우팅 장비로 예상되므로, 국내 관련 산학연의 선도적인 융합기술개발을 통하여 세계시장을 주도할 수 있는 새로운 기회가 될 것임
 - ROADM 기술에서도 많은 광 선로가 모이게 되는 높은 degree에서는 node의 증가에 따른 WSS 수요의 증가와 함께 colorless, directionless 기능이 가능한 구조 채택으로 수요가 증가하여, WSS는 통신 부품 시장의 전송 모듈분야에서 가장 큰 비중을 차지하며 연평균 10% 이상의 지속적 성장이 예상됨

[52-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)																					
과제명	LTCC기반 AIP(Antenna In Package),CIP(Converter in Package)를 이용한 5G용 mm파 FEM개발																					
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비																			
	V	V																				
기술분류	대분류	중분류	소분류																			
산업기술분류 (별표 1)	정보통신	정보통신 모듈 및 부품	이동통신모듈 및 부품																			
소부장업종분류코드 (별표 2)	264	소재/부품/장비명	mm파5G용 FEM																			
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도																			
	V	V																				
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원																			
핵심키워드	한글	영문																				
	5세대 이동통신, mm파, 배열 안테나, 빔포밍, 안테나 일체형 패키지	5G Communication, mm wave, Array Antenna, Beam forming, Antenna In Package																				
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ mm파 대역특성상 Array Antenna 사용은 필수이며, antenna 와 송수신 회로들을 interconnection 거리 및 기생성분 최적화를 위한 AIP(Antenna In Package) 및 CIP (Converter in Package)기술 개발 ◦ mm파 5G RU(Radio Unit)는 휴대용 또는 가정용 단말기와 달리 저손실 및 다층 공정의 용이성으로 인한 성능향상 과 Low CTE, 높은 열전도율 등으로 인한 높은 신뢰성 등의 장점을 갖는 LTCC(Low Temperature Co-fired Ceramic)기술 적용이 필수 ◦ LTCC기반 RF 패키징 기술 연계하여 관련산업 니즈에 부합하는 5G small Cell RU용 mm파 FEM개발 																					
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 쇼핑몰, 사무실, 경기장과 같은 공공 장소에서 대규모 무선 데이터 용량 확대 요구로 mm파 5G 시장 급성장 예상 ('26년 68억7천만 달러 규모로 성장, CAGR 45.3%) ◦ Sub 6GHz 5G망 비율이 높은 국내와 달리 북미, 유럽의 경우 mm파 5G 비중이 빠르게 증가 -미국의 노골적 압박속에서도 중국 5G 장비의 높은 점유율(45.5%) 지속 및 에릭슨(23.8%),노키아(20.3%)등 유럽의 비중이 증가세 ◦ 5G 도입이전 이동통신망 시장 정체로 외해수준 이었던 국내 RF부품 생태계에 mm파 5G 시장은 새로운 기회 이나, 넘어야 할 기술적 장벽도 높아 정부 지원이 시급한 분야임 ◦ mm파 5G 시장 성장률 및 규모상 기존의 wire-bonding 및 assembly 수준에서 벗어난 일종의 LVM(Large Volume Manufacturing) 개념의 Packaging 기술이 필요 ◦ 국내에서도 중소기업들의 mm파 시장 진입을 위해서는, RF부품기업 중심으로 기판기업 및 패키징 기업들의 협력 및 새로운 생태계 구축을 위한 환경 제공이 필요 																					
	<p style="text-align: right;">Small Cell 5G Network Market</p> <p style="text-align: right;">■ Market Size (Million)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>Small Cell 5G Network Market Size (Million)</caption> <thead> <tr> <th>Year</th> <th>Market Size (Million)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2018</td><td>\$344</td></tr> <tr><td>2019</td><td>~500</td></tr> <tr><td>2020</td><td>~700</td></tr> <tr><td>2021</td><td>~1000</td></tr> <tr><td>2022</td><td>~1500</td></tr> <tr><td>2023</td><td>~2200</td></tr> <tr><td>2024</td><td>~3200</td></tr> <tr><td>2025</td><td>~4500</td></tr> <tr><td>2026</td><td>\$6,876</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">Valuates Reports</p>			Year	Market Size (Million)	2018	\$344	2019	~500	2020	~700	2021	~1000	2022	~1500	2023	~2200	2024	~3200	2025	~4500	2026
Year	Market Size (Million)																					
2018	\$344																					
2019	~500																					
2020	~700																					
2021	~1000																					
2022	~1500																					
2023	~2200																					
2024	~3200																					
2025	~4500																					
2026	\$6,876																					

목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ LTCC 기반 AIP(Antenna in Package) ,CIP(Converter In Package) 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 저손실 다층 LTCC기술을 이용한 4X4 Array Antenna 및 Beamforming 회로 일체형 AIP 개발 - Embedded Passive(filter, divider..)LTCC기판을 이용한 Converter 개발 ◦ 5G small Cell RU용 mm파 FEM 개발 <ul style="list-style-type: none"> - AIP(Antenna in Package), CIP(Converter In Package)를 이용한 5G mm파 FEM 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 6	목표수준 8
기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) mm파용 LTCC 공정 set-up 및 FEM system 설계 <ul style="list-style-type: none"> - mm파용 저손실 LTCC소재 선정 및 공정 조건 set-up - Embedded 소자 구조에 따른 coupled line, comb line 및 wave-guide 공진기 연구 - mode 간 coupling 및 parasitic parallel plate mode 분석, 저감 연구 - Box resonance 분석 및 억제 연구 - System budget에 따른 AIP용 기본 단위 patch 설계/제작 및 특성 library구축 - 배열 안테나 사양 도출 및 시스템 요구도 분석 - RFIC Chip 선정 및 검증 ◦ (2차년) LTCC 기반 단위소자 제작 및 3D Array구조 설계 <ul style="list-style-type: none"> - AIP, CIP Block - Level 설계 - AIP 및 CIP용 Embedded 소자(BPF, Divider...) 구조 library 구축을 통한 PDK (Product Design Kit) 구축 - Signal Transition 및 Vertical interconnection 특성 설계 및 제작 구현 - Solder Bump interconnection 특성 최적화 및 기생성분 제거 방안 설계 ◦ (3차년) Array AIP, CIP 제작 및 FEM 구현 <ul style="list-style-type: none"> - Array Antenna, Divider ,Filter 등의 3차원 연결을 통한 Total path의 전송손실 분석 및 최적화 - 3차원 배열에 따른 parasitic effect를 반영한 embedded 분포소자 특성 최적화 - 단위 소자 최적화 기반 FEM (AIP + CIP) 모듈 제작 - FEM Main board 블록시험 및 분석 - MMIC 실장용 Pad에 따른 transition 특성 최적화 - Radiation loss 저감을 위한 transceiver 구조의 Discontinuity 분석 및 대처 방안 고안 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ LTCC 기반 AIP(Antenna in Package) ,CIP(Converter In Package) 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 4×4 Array patch Antenna Gain 15dBi 이상 (@ 26.5~29.5 GHz) - Embedded Passive적용 Converter 출력 10dBm 이상 (@ 26.5~29.5 GHz) - 전송선로 Transition 특성 Return loss -15dB 이하 (@ 26.5~29.5 GHz) ◦ 5G용 mm파 FEM 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 송신 출력 EIRP 60dBm 이상 (Dual pole) - 주파수 안정성 Phase noise 2° 이하 - 빔 조향범위 ±60° 이상 		
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> ◦ n257(26.5-29.5GHz), n258(24.25-27.5GHz) 대역 mm파 5G용 DAS, Small cell 및 Outdoor 중계기용 FEM 		
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - mm파 대역 AIP 및 CIP 기술 개발은 LTCC와 같은 system package 기술을 활용하여 가능하고, 이를 통해 mm파 부품 및 모듈에 대한 국산화 기술 확보가 가능 - mm파 5G용 핵심 기술 개발 경험을 바탕으로 계속적으로 사용 주파수 대역이 높아지고 있는 Beyond 5G에 대한 기술적 대응 가능 - 급성장하는 시장 진입을 통하여 후방 산업(저손실 기판 소재 및 기판 그리고 패키징)의 새로운 시장창출 개척 과 전방산업(5G 기지국 장비)의 글로벌 경쟁력 강화에 기여 가능 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - LTCC 기반의 mm파 AIP관련제품은 가격보다는 성능위주의 시장 진입이 용이하며 중소기업에 적합한 품목 - 북미, 유럽 및 호주등 5G mm파 서비스 진행이 빠르게 증가하는 해외시장 공략 가능 - 성공적 5G용 mm파 부품 및 모듈 시장 진입을 발판으로 항공, 선박용 Data-link 부품 및 우주 산업용 통신부품 시장으로의 확대 진입 가능 		

[53-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)								
과제명	친환경 전력반도체 모듈용 고신뢰성 방열 세라믹 패키지 기판 개발								
구분	소재	부품	장비						
	V	V							
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류						
산업기술분류	기계·소재	자동차/철도차량	전기 및 전자장치						
소부장업종분류코드	281 (28902, 28909)	소재/부품/장비명	AMB 세라믹기판						
개발 목적	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도						
	V	V							
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원						
	한글		영문						
핵심키워드	세라믹 기판, AMB, 하이브리드 접합, 실리콘카바이드, 고방열, 전력반도체		Ceramic substrate Hybrid interconnect, SiC, Heat dissipation, Power semiconductor						
개요	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 SiC 화합물반도체 적용 전력반도체모듈 실장용 고방열, 고신뢰성 금속-세라믹 이종 접합 AMB(Active Metal Brazing) 기판 제조공정기술 개발 								
	 <p style="text-align: center;">사진. 파워모듈용 기판 사진 및 적용 소재별 기판종류 분류</p>	<p style="text-align: center;">Bonding Type</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DCB (Direct Copper Bond) 2. AMB (Active Metal Brazing) 3. HIC (Hybrid Integrated Circuit) <p style="text-align: center;">Substrate Materials</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alumina (Al₂O₃) 2. Zirconia Toughened Alumina (ZTA) 3. Aluminum Nitride (AlN) 4. High strength AlN (H-AlN) 5. Silicon Nitride (Si₃N₄) 							
	<ul style="list-style-type: none"> AMB 세라믹기판 벨류체인 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">후방산업</th> <th style="width: 33%;">반도체 패키징 산업</th> <th style="width: 33%;">전방산업</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Brazing 접합금속 Al₂O₃, AlN, Si₃N₄ 세라믹</td> <td>전력변환모듈, CPV, COB-LED, 열전반도체</td> <td>전기자동차, 고속철도, 조명 항공우주, 태양광, 열전발전</td> </tr> </tbody> </table>			후방산업	반도체 패키징 산업	전방산업	Brazing 접합금속 Al ₂ O ₃ , AlN, Si ₃ N ₄ 세라믹	전력변환모듈, CPV, COB-LED, 열전반도체	전기자동차, 고속철도, 조명 항공우주, 태양광, 열전발전
후방산업	반도체 패키징 산업	전방산업							
Brazing 접합금속 Al ₂ O ₃ , AlN, Si ₃ N ₄ 세라믹	전력변환모듈, CPV, COB-LED, 열전반도체	전기자동차, 고속철도, 조명 항공우주, 태양광, 열전발전							
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 세라믹 소재의 우수한 고내열, 고절연성과 금속 소재의 우수한 전기 및 방열 특성이 실현될 수 있는 세라믹/금속 적층 기판은 전력반도체를 실장하는 전력변환모듈의 핵심 요소부품, 소재임 전기자동차 산업의 급속 성장과 방열기판소재의 국내공급 부재는 국내 전기자동차의 전력 모듈산업의 성장 저해요소로 차세대 전력반도체의 본격적인 실용화를 위해 반도체 실장용 기판은 고방열, 고신뢰성의 특성이 반드시 확보되어야 함 전력모듈의 고효율화는 에너지 소비량을 저감하는 핵심기술로 기술개발 후 매출로 인한 직접적인 경제성확보 이외에, 에너지 절감을 통한 경제성확보도 매우 큰 파급력이 기대됨 국내에는 낮은 소재 및 부품 자립도, R&D 투자 여력이 부족하여 차세대 제품 개발이 지연되고 있어 현재 대부분의 국내 전력모듈 제조사 및 완성차 업체에서도 선진사 부품을 채용하여 사용하고 있는 실정으로 해외 기술 종속 및 재료 의존도 감소를 위해서는 기술개발 절실히 필요함 기판시장은 '19년 302M\$에서'25년 615M\$로 연평균 성장율 12.6%로 성장을 할 것으로 예측됨 								

목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 고신뢰성 차세대 전력반도체 실장용 세라믹-금속 적층 공정기술 개발 건식증착형 Brazing filler Metal 개발 세라믹-이종금속 다층막 구조 AMB 접합공정기술 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 3	목표수준 7
기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> (1차년) AMB 접합공정 기반기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> Ag-Cu-Ti 계 Brazing filler metal을 이용한 접합공정 최적화 세라믹-금속 접합 및 IMC 형성 기구 규명 저응력 Al Thick film 증착기술 Cylindrical 스퍼터 증착원 개발 (2차년) PVD-AMB 하이브리드 접합 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> 세라믹- 이종금속 다층막 구조 AMB 공정 기술 Paste형 Brazing filler metal 대체를 위한 건식 증착기술 개발 건식 Brazing filler metal을 이용한 AMB 접합기구 규명 (3차년) 고방열 차세대 전력반도체 실장용 기판 제조공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> 건식증착형 Brazing filler metal 조성 최적화 건식증착형 Brazing filler metal을 이용한 AMB 공정 최적화 고방열 차세대 전력반도체 실장용 기판의 시제품 제작 및 패키징 공정 평가 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> 열사이클 시험 (Cycle) : $\geq 3,000$ (ΔT 205°C 기준) 기판 열전도도 (W/mK) : ≥ 90 세라믹-금속패턴 접합강도 (N/mm) : ≥ 10 세라믹-금속패턴 계면 Void (%) : ≤ 10 열저항 ($\text{mm}^2\text{K/W}$) : ≤ 0.6 		
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 화합물 전력반도체 실장용 방열 세라믹-금속 적층기판 응용분야 <ul style="list-style-type: none"> 전기자동차/수소자동차, ADAS, 고속철도, 우주항공용 전력반도체 모듈 대전력 COB(Chip on Board) LED 조명 		
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> Paste, Preform의 Brazing filler metal을 건식증착기술로 대체 건식증착의 다원계 합금 조성 정밀제어 공정기술 확립 세라믹-단일금속 접합구조 기판의 세라믹-이종금속 접합구조로 진화 이종금속 접합구조의 접합기구 및 이에 따른 영향 규명 잔류응력 저감층의 접합기구 및 특성과 신뢰성에 미치는 영향 규명 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> 연평균 성장률 12.6%로 전망되는 전기자동차용 전력반도체 실장 기판 시장 진입 신뢰성, 성능의 기술적 우위를 바탕으로 수입대체 및 해외시장 진입 항공우주, 국방 등 유관 산업의 고부가 시장 진입 		

[54-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	초고속 저지연을 위한 28GHz 대역용 저온 동시 소결형 세라믹 소재 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	화학	세라믹 재료	광·전자세라믹스
소부장업종분류코드 (별표 2)	23222	소재/부품/장비명	저온동시소결형 세라믹
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글		영문
	초고속, 저지연, 28GHz, 저온동시소성, 세라믹		high speed, low latency, 28GHz low temperature co-fired, ceramics
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 28GHz대역용 RF부품/모듈 및 기판으로 활용이 가능한 900°C 이하 저온소결형 세라믹 소재의 개발 (고유전율 소재 및 저유전율 소재 포함) ◦ 28GHz 대역용 저온동시소결형 세라믹 소재의 벨류 체인 		
	후방산업	28GHz 대역용 세라믹 소재 기술분야	전방산업
	안테나 설계 제조, 고주파 칩 부품 설계 제조	Special Glass 소재 제조, 저손실 유전체 소재 제조, 저온동시소결 공정 기술, 그린 스위트 제조	IT, 자동차, 로봇, 운송 물류
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 5G(28GHz) 통신 기술 도입으로 고주파 통신용 칩 및 모듈의 개발 필요성이 증대되고 있으나, 관련한 소재들 중에서 세라믹 소재의 경우는 일본 기업체(무라타, TDK 등)들이 전 세계 시장의 90%이상을 선점하며 국내로는 소재를 공급하지 않기에 세라믹 소재의 국산화가 필요함 ◦ 아울러 고주파 통신 기술에서 소재의 성능에 따라 전체 모듈 및 시스템의 성능이 결정됨으로 관련한 국내의 후방 산업체들을 뒷받침하기 위한 소재 기술이 필수적이며 설계 자유도를 위하여 다양한 유전율 특성을 갖는 소재들의 개발이 필요함 		
목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 정성적 기술개발 목표 900°C이하 저온소결이 가능한 28GHz대역용 세라믹 소재 ◦ 정량적 기술개발 목표 <ul style="list-style-type: none"> - 전기적 특성 (고유전율 소재) : $D_k \geq 15$, $D_f \leq 0.01$ - 전기적 특성 (저유전율 소재) : $D_k \leq 5$, $D_f \leq 0.003$ - 밀도 및 소결 조건 : 상대 밀도 $\geq 94\%$ (@ 900°C 이하 소결) ◦ 개발 소재 적용 시제품 2종 개발 		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
	4	8	

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 28GHz 대역용 저온동시소결 조성설계 및 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 세부 개발계획 수립 및 자료 조사 - 유리 조성설계, 공정설계를 통한 소재 조성 실험 분쇄입도, Ceramic/Glass比 및 Ceramic filer 변화 등 - 900°C에서 내부전극 Silver와 반응성 28GHz대역용 저온동시소결형 세라믹 소재 후보군 확보 ◦ (2차년) 28GHz 대역용 저온동시소결 조성의 공정기술 개발 및 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 고유전율, 저유전율 소재, 저손실 구현이 가능한 조성군 확정 - 상용화를 위한 최적 공정기술 개발 - 첨가제 실험 등을 통한 미세 조성 Control ◦ (3차년) 28GHz 대역용 저온동시소결 세라믹 소재 및 시제품 2종 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 고유전율 소재 파일럿 스케일 개발 - 저유전율 소재 파일럿 스케일 개발 - 강도, 전극 반응성 등 상용화에 필요한 소재 및 부품설계 특성 평가 - 시제품 2종 설계, 제작 및 평가 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 전기적 특성 (고유전율 소재) : $Dk \geq 15$, $Df \leq 0.01$ @28GHz - 전기적 특성 (저유전율 소재) : $Dk \leq 5$, $Df \leq 0.003$ @28GHz - 밀도 및 소성조건 : 상대 밀도 $\geq 94\%$ (@ 900°C 이하 소성)
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 28GHz대역용 저온동시소결 세라믹 소재 (고유전율 및 저유전율의 2종 소재) ◦ 전극 반응성 문제해결, 저온 소결 등 28GHz 대역용 RF부품/모듈 및 기판 실적용이 가능한 특성과 양산성을 갖춘 저온동시소결형 세라믹 소재 ◦ 개발 소재 적용 시제품 2종(안테나용 기판, 고주파 필터 등)
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 28GHz대역용 세라믹 소재 국내기술 확보를 통한 초고속 통신 기술 분야의 부품 및 모듈 제품에서의 해외 기술 대비 국내 기술 경쟁력 확보 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 개발된 세라믹 소재는 일본 등 해외 의존도가 큰 상황으로, 개발 소재를 기반으로 수입 대체 효과 및 개발 부품을 통한 해외 수출을 통하여 수출 효과 증대가 기대됨 - 또한 국내 제조 분야에서 소재 제조 분야 및 후방 산업의 제조 확대에 의한 고용 창출 효과도 기대됨

[55-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	초고속 범용 광-송수신기 칩셋 및 이를 이용한 상용화 광-전 모듈 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
		V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	광응용기기	광부품
소부장업종분류코드 (별표 2)	261	소재/부품/장비명	광-송수신기 칩셋 및 광-전 모듈
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
	한글	영문	
핵심키워드	송수신기, 칩셋, 범용, 광전, 초고속		Transceiver, Chipset, Universal, Optoelectronics, Ultrahigh-speed
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ USB3.2_Gen2x2, HDMI2.1, DisplayPort2.0 등 초고속 데이터 연결에 범용으로 적용 가능한 광-송수신기 칩셋 및 이를 이용한 광-전 모듈 상용화 개발 ◦ 광-송수신기 칩셋 및 광-전 모듈 벨류체인 		
개요	후방산업	반도체 및 광부품 산업	전방산업
	광소자, 전자소자, PCB, 광섬유, 광케이블 설계 제조	광-송수신기 칩셋 제조, 광-전 모듈 제조/패키징, 광부품 제조	생활가전, 디스플레이, 통신/방송 장비, 모바일 등
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 초연결·초실감 지능형 사회화와 더불어 팬데믹으로 촉진된 데이터 용량의 폭증으로 관련 Connectivity 기술이 초고속 광-전 인터커넥트 중심으로 이동하고 있음 * Connectivity 기술이 시스템의 Bottleneck이 되어가면서 관련 비중 또한 증가하는 추세임 (미국 Molex社의 USB Connectivity, USB2.0 가격 \$10 ⇒ USB3.2 가격 \$200) ◦ USB, HDMI, DisplayPort, PCIe, MIPI 등의 응용에 광기술이 적용되고 있지만, 현재 관련 Chipset을 비롯한 핵심 부품의 국산화 부재로 해외기술에 종속화가 우려되며, 이에 대응하기 위한 범용 Chipset 및 광-전 모듈의 국산화가 필요함 * 현재 송수신 반도체 Chipset은 전량 수입에 의존하고 있음 		
	<p style="text-align: center;">[그림. 광-전 범용 Connectivity 기술]</p>		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 채널당 20Gbit/s 이상 광-송수신기 반도체 Chipset 개발 ◦ 개발 칩셋을 이용한 80Gbit/s (20Gbit/s × 4ch) 집적형 광-전 모듈 상용화 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 4	목표수준 7

기술개발내용
(Spec. 포함)

○ 연차별 주요 개발 내용

- (1차년) 광-송수신기 칩셋 핵심 블록 및 프로토타입 광-전 모듈 개발
 - Optical Front-End 핵심 블록 IP 설계, 개발 및 검증
 - 범용 Connectivity 분석 및 프로토타입 광-전 모듈 개발 및 검증 (10Gbit/s급)
- (2차년) 광-송수신기 Chipset 및 소형 폼팩터 광-전 모듈 개발 및 검증
 - 광-송수신기 Chipset Tx 및 Rx IC 설계, 개발 및 검증 (16Gbit/s/ch급)
 - Lensed 광-어셈블리를 이용한 범용 광-전 모듈 개발 및 검증 (48Gbit/s급)
- (3차년) 80Gbit/s급 광-송수신기 칩셋 최적화 및 광-전 모듈 상용화 개발
 - 20Gbit/s × 4채널 광-송수신기 칩셋 최적화 개발 및 신뢰성 검증
 - 국제 규격에 준한 범용 Connectivity 광-전 모듈 개발 및 실장 검증

○ 연구 개발 목표

주요 성능지표	단위	개발목표	세계최고수준 (해당기업)	평가방법
1 광-송수신 Chipset 전송속도	Gbit/s/ch	≥ 20	16.2 (일본/Renesas)	공인평가/수요기업평가 (@BER=10 ⁻⁹)
2 광-송수신 Chipset 전력소모	mW/ch	≤ 400	500 (독일/SiliconLine)	공인평가/수요기업평가 (Tx-Rx Pair)
3 USB3.2 광-전 모듈 전송용량	Gbit/s	≥ 20	10 (미국/Molex)	공인평가/수요기업평가 (USB 국제규격)
4 HDMI2.1 광-전 모듈 전송용량	Gbit/s	≥ 48	36 (미국/II-VI)	공인평가/수요기업평가 (HDMI 국제규격)
5 DP2.0 광-전 모듈 전송용량	Gbit/s	≥ 80	64.8 (미국/Molex)	공인평가/수요기업평가 (DP 국제규격)

최종 성과물

○ 최종 성과물

- 채널당 20Gbit/s급 범용 광-송수신기 Chipset
- USB3.2, HDMI2.1, DP2.0 대응 가능한 범용 광-전 모듈

- 20Gbit/s/ch 전송속도 **고속**  **저전력** • 10pJ/bit 이하 저전력
- USB-HDMI-DP 대응 **범용** **저잡음** • 전송거리 100m 이상



[그림. 최종 성과물]

○ 적용 가능 분야

- 컴퓨터, TV, 프로젝터, 태블릿, 셋톱박스, 방송/의료장비 등의 내·외부 Connectivity

기대효과

◦ 기술적 기대효과

- USB/HDMI/DP 국제 규격에 범용적으로 적용 가능한 광-송수신 Chipset 개발을 통해 Mass-Product 사업화 모델 확보 가능
- 또한, 다양한 초고속 Connectivity에 대응 가능한 광-전 모듈 솔루션이 가능해져 가격 경쟁력 측면에서도 우위 선정 기대

◦ 경제적 기대효과

- 초고속 Connectivity의 핵심인 광-전 모듈 기술과 범용 Chipset 기술을 확보하여 세계시장 점유율을 현재 3% 수준에서 10% 이상으로 증대 가능
- * 관련 세계시장, '20년 1.6조 원에서 '26년 4.1조 원으로 연평균 16.6%의 고성장 예상
- 특히 광-송수신기 Chipset은 현재 전량 수입에 의존하고 있어 본 사업을 통해 국산화 개발이 된다면, 이 분야 글로벌 경쟁력 확보와 수출증대 효과가 기대

[56-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	전도성 고분자를 적용한 5G 및 차세대 통신장비용 고체콘덴서 제조 공정기술 및 자동 함침-조립장비 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	V
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	전기전자부품	커패시터부품
소부장업종분류코드 (별표 2)	262	소재/부품/장비명	고체콘덴서
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	V
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
	한글		영문
핵심키워드	수분산 전도성고분자, 고체콘덴서, 장수명, 고성능, 자동 함침-조립기	aqueous dispersion, solid condenser, long life, high performance, automatic impregnation-assembly machine	
개요	<ul style="list-style-type: none"> 콘덴서급 고전기전도도 수분산 고분자 복합소재 및 이를 적용한 장수명 고성능 고체콘덴서 제조기술 개발 		
	후방산업	수동부품	전방산업
	전도성고분자/ 고체콘덴서장비	장수명 고체콘덴서 고성능 고체콘덴서	통신장비/자동차전장/ LED조명
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 가트너 보고서에 따르면 5G 기술시장은 '26년 6,679억\$, 에릭슨 보고서에 따르면 5G 연관 산업시장은 '26년 1.23조억\$, 일본산업정보조사회 보고서에 따르면 고성능 고체 콘덴서시장은 '23년 1.7조원 고체콘덴서 중 약 8,000억원으로 확대될 전망이며, 고체 콘덴서는 5G 등 차세대통신장비, 자동차전장, LED조명, 각종 융복합디지털기기의 핵심 수동부품으로 현재 전량 일본으로부터 수입되고 있어 국산화 절실함 콘덴서급 수분산 PEDOT:PSS는 고체콘덴서 재료비의 약 50%를 차지하는 핵심 소재로 현재 독일의 Hereus 사가 전세계시장을 독점하고 있으며 300\$/kg의 고가로 판매되고 있어 고체콘덴서 시장확대는 물론 국산 고체콘덴서의 경쟁력 확보에 막대한 장애요소로 작용하고 있어 국산화 기술개발이 시급함 고체콘덴서 관련 핵심장비들은 일본으로부터 약 3~5억원/대 전량 수입되고 있어 다량의 정밀생산설비를 기반으로 하는 부품산업 특성상 기술개발이 완료되더라도 대규모 설비 투자의 부담이 따르기 때문에 국산화 기술개발이 필요함 일본의 경우 소재-부품-장비-Set 업체간 유기적인 협업구조가 자율적으로 잘 구축되어 관련 산업이 월등한 경쟁력을 확보하고 있으며, 중국의 경우 이러한 협업 구조가 정부 주도하에 적극적으로 지원되고 있어 급속한 성장을 이루고 있어 국내에서도 기구축된 산학연 협업구조의 적극적인 지원이 필요함 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 5G 및 차세대 통신장비에 최적화된 초고속, 저지연, 초연결 특성을 구현할 수 있는 고분자 고체 콘덴서 제조용 핵심 소재, 장비, 공정 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> 콘덴서 급 수분산 고분자 복합소재 특성 향상 기술개발 장수명, 고내구성 고체 콘덴서 부품 제조 공정 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> → 105°C/20,000시간 세계 최고 장수명 보증 고체 콘덴서 제작용 자동 함침-조립기 시제품 개발 및 국산화 <ul style="list-style-type: none"> → 조립속도 40개/분 달성 가능 시제품 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 3	목표수준 7

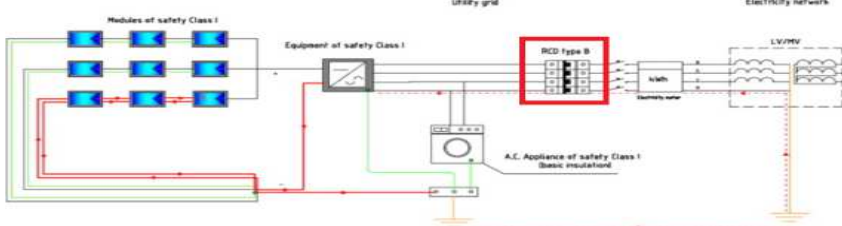
<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 전도성 고분자 복합소재 제조기술 확보, 부품 장수명, 고성능 고체콘덴서 요소기술 확보, 자동 함침-조립기 설계 및 함침부 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 소재: 상용 수분산 전도성 고분자 소재 분석을 통한 복합 소재 평가기술 확보 - 부품: 장수명(105°C/20,000시간) 고체콘덴서 전극기술 개발 - 장비: 자동 함침-조립기 설계 및 함침부 pilot scale 제작 ◦ (2차년) 전도성 고분자 복합소재 최적화 성능 확보, 부품 장수명, 고성능 고체콘덴서 공정 기술개발, 함침-조립기 pilot scale 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 소재: 콘덴서급 수분산 복합소재 성능 최적화, 콘덴서 제조 공정 적용을 위한 물성-공정조건 분석을 통한 최적 배합용액 개발 - 부품: 장수명 고체콘덴서 재조 공정기술개발, 50V급 장수명(105°C/10,000시간) 고체 콘덴서 시제품 제작 - 장비: 자동함침 조립기의 함침부 최적화 및 조립부 pilot scale 제작 ◦ (3차년) 콘덴서급 수분산 전도성 고분자 시제품 적용 평가, 자동 함침-조립기 최적화 및 이를 적용한 세계 최고 장수명 고성능 고체콘덴서 제조기술 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 소재: 콘덴서급 수분산 복합소재 시제품 적용 평가 및 나노복합소재 적용 특성 고도화 - 부품: 63V급, 세계 최장수명 (105°C/20,000시간) 고체콘덴서 개발 및 평가기술 개발 - 장비: 자동 함침-조립기 최적화 개발 및 연속 고정 운영 매뉴얼 완성 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 전기전도도: 400mS/m 이상 (독일 헤라우스, 300~350 mS/m) ◦ 정격전압: 63V 이상 ◦ 정전용량: 120μF (오차범위 10%이내)이상 (일본 니치콘, 82uF) ◦ 신뢰성: 105°C/20,000시간 보증 ◦ 조립 속도: 40개/분
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 소재: 전기전도도 400mS/m 이상의 콘덴서급 수분산 PEDOT:PSS 및 그 합성기술 ◦ 부품: 세계 최고 장수명 105°C/20,000시간 보증 63V/120μF 고체콘덴서 및 그 제조기술 ◦ 장비: 장수명, 고성능 고체콘덴서 제작을 위한 자동 함침-조립기
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 콘덴서급 수분산 전도성고분자 PEDOT:PSS 국산화를 통한 독일 중심의 콘덴서급 전도성 고분자 독점구조 해체 및 소재기술 자립도 확립 - 수분산 PEDOT:PSS 적용 장수명, 고성능 고체콘덴서 제조기술 확보를 통한 5G/차세대 통신장비, 자동차 전장용 등의 핵심 수동부품인 고체콘덴서 국산화 - 고체콘덴서 관련 핵심장비 국산화를 통한 일본 중심의 콘덴서장비 독점구조 해체 및 장비기술 자립도 확립과 이를 통한 관련 장비산업 활성화 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 독일로부터의 콘덴서급 수분산 전도성고분자 수입 완전 대체 및 수출 효과 - 일본으로부터의 장수명, 고성능 고체콘덴서 수입 완전 대체 및 역수출 효과 - 일본으로부터의 콘덴서장비 수입대체 및 일본, 중국 등으로의 수출 효과 - 소재, 부품, 장비가 연계된 기술개발로 소부장 사업 활성화


[57-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	성형성과 실링강도가 우수하고 자동 가스 배출 기능이 있는 리튬이온 이차전지용 파우치 필름 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V		
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기 · 전자	전자	이차전지
소부장업종분류코드 (별표 2)	28909	소재/부품/장비명	이차전지 파우치
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12억원 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
핵심키워드	한글		영문
	알루미늄 파우치 필름, 이차전지, 성형성, 실링강도, 벤트		Aluminum Pouch film, Secondary battery, Moldability, Seal strength, Vent
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 금속/플라스틱 필름 접착소재 및 공정기술을 이용하여, PET/Nylon/Al/ CPP 구조의 성형성 및 실링강도가 우수한 리튬이온 이차전지용 알루미늄 파우치 개발 ◦ 벤트 기능을 가진 리튬이온 이차전지용 알루미늄 파우치 개발 		
	후방산업	이차전지 기술 분야	전방산업
	PET, 나일론, CPP 필름, 알루미늄 호일, 접착제	이차전지용 파우치 필름, 이차전지 셀 제조, 이차전지 셀 제조용 장비	자동차, 모바일 전자기기, 신재생에너지 등
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 해외 제품이 독점하고 있는 이차전지용 파우치 필름의 국산화 시급 <ul style="list-style-type: none"> - 리튬이온 이차전지용 파우치는 DNP, 쇼와덴코, 오쿠라, T&T(일본) 등이 있으며, 이중 DNP(70%), 쇼와(10%)가 전 세계 시장의 80% 이상을 차지하고 있으며, 국내 이차전지 제조사는 거의 전량 DNP사의 배터리 봉지재를 채택/적용하고 있어 일본이 전략적으로 수출을 제한할 경우 국내 이차 전지 제조 산업은 심각한 타격 불가피 ◦ 전기차 시장의 성장에 따른 이차전지용 소재부품의 개발 효과가 우수할 것으로 기대 <ul style="list-style-type: none"> - 전기자동차의 확대에 이차전지 시장이 성장하고 있는 만큼, 국산화가 성공할 경우 수입대체 효과가 매우 우수할 것으로 기대 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 벤트 기능을 가진 이차전지용 알루미늄 파우치 필름 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 높은 성형성과 실링강도 확보 - 벤트 기능을 가짐으로써 폭발 위험성을 낮춤 ◦ 알루미늄 파우치 필름 'ROLL-TO-ROLL' 연속 라미네이션 기술개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		3	7

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 국산 필름 소재 발굴 및 접착 소재 개발 <ul style="list-style-type: none"> - PET/나일론, 나일론/AL 층 접착을 위한 우레탄 접착 소재 및 접착공정 개발 - 국산 CPP 소재 발굴 - Al/CPP 합착용 Al 전처리제, Al/CPP 접착제 및 접착공정 개발 ◦ (2차년) 성형성과 실링 강도가 우수한 파우치 필름 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 파우치 필름을 리튬이차전지에 적용하기 위한 성형성 확보 - CPP-CPP의 실링강도 확보를 위한 합착공정 개발 - 대량생산용 파우치 필름의 'ROLL-TO-ROLL' 연속 라미네이션 기술개발 ◦ (3차년) 자동 벤트 기능의 파우치 필름 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 자동 가스 배출에 적합한 벤트 구조 설계 - 목표 범위 내 압력에서 가스를 배출하는 고신뢰성 벤트 구조 개발 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 성형성 : 7.5mm 이상 ◦ 절연성 : 40G Ω 이상 ◦ 외층 접착강도 (Al/나일론) : 7N 이상 ◦ 내층 접착강도 (Al/CPP) : 15N 이상 ◦ 실링강도(CPP/CPP) : 140N 이상 ◦ 내전해액성 (Al/CPP) : 11N 이상 ◦ 자동 가스 배출 압력 범위 : 3.5 kgf/cm²±5% ◦ 파우치 필름 투습도 : 1×10⁻⁴ g/m²/day 이하
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 성형성과 실링 강도가 우수하고, 자동 가스 배출 기능이 있는 리튬이온 이차전지용 알루미늄 파우치 필름
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 현재 상용화된 파우치보다 우수한 성형성 및 실링강도를 가진 파우치 개발 - 이차전지의 내부의 가스를 자동으로 배출하는 벤트 기능을 적용함으로써 내부 압력 상승에 의한 폭발 위험성을 방지 - 이차전지의 안전성 확보로 전기차 시장에 국산 이차전지 적용 확대 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 세계시장 80%(국내시장 100%)를 점유하고 있는 일본산 이차전지 파우치 대체 - 국내시장규모 약 1.5조원으로 추산되는 파우치 필름의 국산화로 우수한 수입대체 효과 기대

[58-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	직류배전계통용 고신뢰성 잔류 전류 회로 차단기(RCCB) B type 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
		V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	중전기	송배전 및 보호/감시장치
소부장업종분류코드 (별표 2)	281	소재/부품/장비명	직류 잔류(누설) 전류 차단기(RCCB)
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4 억원 - 2차년도 : 4 억원 - 3차년도 : 4 억원
	한글	영문	
핵심키워드	신재생에너지, 직류배전계통, 잔류 전류 회로 차단기, 전기자동차 충전소, 철도		Renewable Energy, Direct Current, Residual Circuit Current Breaker, Electric Vehicle Charging, Railroad
			
개요	<ul style="list-style-type: none"> 교류 전력망의 누전감시 차단기는 국내 L사, H사 등 중전기사에서 공급되고 있으나 직류 누전 차단기는 제품화가 되지 않아 해외제품(슈나이더, ABB)으로 대체하고 있음 직류 누전차단기는 태양광 발전 직류계통 및 전기차 충전기, 배터리 ESS 등에 필수 안전 부품이 됨에 따라 국내 시장 수요가 증대됨에 따라서 경쟁력 있는 RCCB(Residual Current Circuit Breaker) B type 부품이 국산화 개발 되어야 함 		
	후방산업	전력보호설비 분야	전방산업
	직류 전기 센서 부품: ①소전류 직류전류센서 ②수백kHz 동기신호 검출 부품 ③고속 신호처리 SoC	①AC/DC 저압차단 및 매커니즘 ②소신호 직류누전 검출 기술 ③계층구조 전력망 보호협조	직류 전기 안전설비 부품: ①태양광 발전 배전반 ②전기차 충전기 ③에너지저장장치 ④LVDC시스템
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 국내에 RCCB B-type(직류누전차단기)의 제품이 없음. 직류배전 시장이 협소하여 국내 중전기사가 투자를 하지 않고 해외 제품을 도입하여 시장 대응을 했기 때문임 RCCB 연평균 성장률은 7.3% 이상으로 전기 설비시장 성장과 비례 관계에 있음 이중 직류 누전차단기(RCCB B type)는 태양광, 전기차 충전기 같은 직류 전기설비의 보급이 확대됨에 따라 RCCB 시장의 25% 이상 확대되었고 국산화 필요 시점이 됨 RCCB B type은 Schneider Electric을 포함한 해외 선도기업들이 전세계 시장의 약 90%이상을 차지하고 있으며, 현재 국내 차단기 업체 중 RCCB B type은 개발한 곳이 없어 국산화를 통한 1차 내수시장 대응, 2차 해외 시장 공약이 필요함 그린뉴딜, 탄소중립을 위하여 재생에너지 보급이 광범위하게 계획되고 있는 현재 시점에 필수 안전부품인 RCCB B type의 국산화 개발 당위성이 있음 		
	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 직류배전계통 고신뢰성 400A, 125A급 RCCB B type 개발 AC/DC 계통 공용 차단 매커니즘 및 한류 설계 기술 직류 소전류 검출 기술 및 지능형 보호협조 기술 	
기술성숙도 (TRL)		현재수준	목표수준
	3	8	

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 400V, 125A, B type RCCB 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 차단 매커니즘 기술 및 알고리즘 분석 <ul style="list-style-type: none"> ; 트립코일 및 민감도 릴레이등 재료 선정 ; 한류 설계기술 분석 및 검증 ; 차단기 구조 및 외형 초기(시작) 설계 - 직류 소전류 검출 회로 및 부품 간 디지털 보호협조 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ; 고주파 신호 주입, 검출 부품 설계 ; 전력선 동기 신호 주입 및 검출 방안 ◦ (2차년) 400V, 125A, B type RCCB 시제품 제작 및 상용화 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 차단기 시험품(시작품) 제작 <ul style="list-style-type: none"> ; RCCB 제품 구조 및 디자인 설계 ; 동작 및 한류 속도 데이터 확보 및 최적화 ; 트립곡선 및 차단 매커니즘 기술 확보 - 차단기 내장 디지털 트립 유닛 및 RCCB 보호협조 <ul style="list-style-type: none"> ; 디지털 누전 검출 및 차단 매커니즘 드라이버 ; 전력선 통신 기반 보호협조 시스템 체계 구성 ◦ (3차년) 개발 RCCB 인증 및 실증 (상용화) <ul style="list-style-type: none"> - 규격 인증 <ul style="list-style-type: none"> ; 인증 시제품 제작 ; IEC/EN 61008-1 (RCCB) ; IEC/EN 62423 (B type) - 실증 및 상용화 Track Record 확보 <ul style="list-style-type: none"> ; 전류 검출 특성 데이터 확보 및 최적화 ; 환경 및 실증 시험 구축 및 모의 상정 사고 실증 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 정격 : AC/DC 125A, 400V, 10kA(단락) ◦ 전기적 신뢰성: 임펄스전압(4kV), 임펄스전류(@8/20us, 3,000A) ◦ 계전 : 신호 검출 감도(30~500mA), 지연(10~400ms) ◦ 보호협조 : 계층구조 전력망 인식 및 하부 차단기 우선동작 (디지털 방식) ◦ 직류 소전류 성능: 직류 전력망 시스템에서 mA단위 전류 검출 성능
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 신재생에너지 및 DC 모빌리티 분야를 포함한 직류배전계통시스템용 차단 매커니즘 및 지락전류 검출 회로 설계를 통한 DC RCCB B type 개발 <ul style="list-style-type: none"> - DC 사고 전류 검출 및 차단 매커니즘 기술 확보 - 고성능 한류 기술 및 트립 특성에 대한 기술 확보 - 직류배전계통 보호설비 회사 이미지 제고 - 국내외 기술경쟁력 제고 - 직간접 수출액 증가 및 외산 제품 국산화 
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 최초 RCCB B type 개발을 통한 전류 검출기술 확보 - 한류기술 및 차단 매커니즘을 통한 당사 기술자립도 향상 - 기존 RCCB에 비해 다양한 사고 예방이 가능하므로 안정성 및 고객 만족도 향상 - 직류배전계통에 대한 사고 정보 확보 및 차단 기술로 신사업/신성장 동력 핵심기술로 활용 가능 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 해외 수입의존도 100% 제품으로 국산화 효과 및 선도기업과 경쟁력 확보를 통한 해외 시장 진출 및 국내 제품 품질 향상을 통한 수출규제 대응 - 직류배전계통 핵심 보호장치로 기술확보를 통한 국가 과학기술 및 주력산업 경쟁력 강화에 기여 - 잔류전류회로차단기 제품의 고도화를 통하여 상품경쟁력 및 신뢰도 향상을 통한 판로개척 가능하며, ICT, IoT, AI 등과 융·복합되는 에너지 분야의 새로운 사업모델을 제시가 가능 - 장기적으로 국가 에너지 절감을 통한 경제적 성과뿐만 아니라 분산자원 시설 분야의 시장을 창출하고 에너지 산업이 다변화 할 수 있는 계기 마련 기대

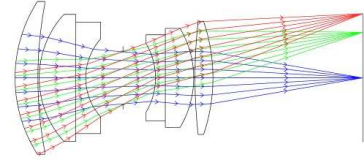
[59-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	멀티글라스 압축 방법을 이용한 다차원 센싱 카메라 모듈 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
		V	
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	광응용기기	기타 광응용 기기
소부장업종분류코드 (별표 2)	27309	소재/부품/장비명	기타 광학기기 부품
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억원 - 2차년도 : 4억원 - 3차년도 : 4억원
	한글	영문	
핵심키워드	카메라 모듈, 렌즈, 이미지처리프로세서, 멀티글라스, 다차원 센싱	Camera Module, Lens, ISP, Multi Glass, Multi Dimension Sensing	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 자율주행 기술, 모바일 산업, 비대면 시대의 핵심 부품인 카메라 모듈은 가격 경쟁력과 기술 지배력에서 해외의존도가 높음 ◦ 카메라 모듈 산업 경쟁력 확보를 위해 핵심 요소 기술인 렌즈와 ISP, Package 기술개발 		
	후방산업	카메라 모듈산업	전방산업
	카메라 모듈, Lens, ISP(Image Signal Process), Image Sensor, Filter, Actuator	자율주행차 센싱 카메라, 주행 녹화 기록용 카메라, 보안용 카메라, 스마트폰 카메라, 비대면 시스템 카메라	자동차 산업, 모바일 산업, CCTV, DVR, NVR, 비대면산업, ICT융합산업
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 카메라 모듈은 Lens, ISP, Image Sensor, Filter, Actuator, Package 등 다양한 핵심 요소 기술이 융합되어있는 형태이며, 각 요소 기술별로 고성능, 고화질, 고강성의 높은 수준의 기술이 요구됨 ◦ 카메라 모듈 시장은 자동차 산업 기준 2020년 4억 4,080만 달러로 평가되며, 2026년 말 까지 14억 7,100만 달러에 이를 것으로 예상되며 2021-2026년 동안 CAGR 18.6%로 성장할 것으로 예상됨 ◦ 카메라 모듈과 핵심 부품인 렌즈, ISP는 약 62% 해외 의존 부품이며, 가격 경쟁력적인 면에서는 중국이 시장을 점유하고 있으며, 기술적인 면에서는 일본이 우위를 점함 ◦ 카메라 모듈 산업의 지속적인 성장과 발전을 위해서는 각 요소 부품 간의 개발 초기 단계부터의 R&D를 통한 상품기획 단계에서부터 상호 전략적 협력을 통하여 개발기간 단축과 비용 절감이 요구됨 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 고정밀 패키징 기술을 적용한 다차원 센싱 카메라 모듈 개발 ◦ 멀티글라스 압축 방법을 이용한 렌즈 및 고성능 ISP 개발 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 5	목표수준 7

기술개발내용
(Spec. 포함)

○ 연차별 주요 개발 내용

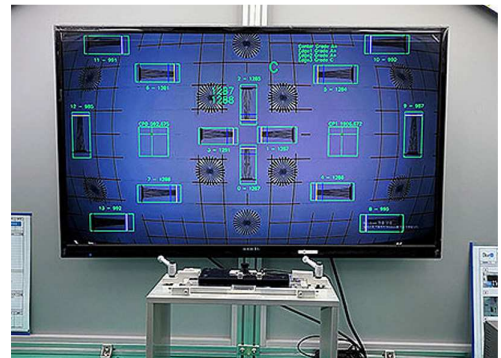
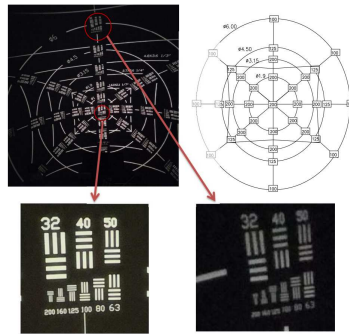
- (1차년) 멀티글라스 렌즈 설계 및 ISP H/W 설계
 - 카메라 모듈 국내·외 이론 및 상용화 기술 분석
 - 접합 렌즈 재료에 따른 특성 분석
 - 멀티글라스 렌즈 설계, 조립도, 기구 설계
 - ISP 칩셋 분석 및 이미지 처리 특성 분석
 - ISP 칩셋 선정 및 H/W 설계



<카메라 모듈 구조 및 멀티글라스 분해능>

- (2차년) 멀티글라스 압축 렌즈 개발 및 ISP F/W 개발
 - 멀티글라스 렌즈 기구 가공 및 치공구 제작
 - 멀티글라스 렌즈 부품 제작(연마/센터링/코팅) 및 압축
 - 고해상도 처리 기술 및 ISP F/W 개발

- (3차년) 다차원 센싱 카메라 모듈 제품 최적화
 - 다차원 센싱 카메라 패키징 기술 고도화
 - 멀티글라스 렌즈 신뢰성 시험 및 양산 적용



<카메라 모듈 다차원 센싱 해상력 검사>

○ 주요 성능 목표

지표	목표	지표	목표
해상력 시험	80% 이상	고온방치시험	90°C, 24h±0.5
다이내믹 레인지	35dB 이상	저온방치시험	-30°C, 24h±0.5
색재현	Δ E 25 이하	고온작동시험	80°C, 24h±0.5
화이트밸런스	Δ C 3 이하	저온작동시험	-30°C, 24h±0.5
Drop Test	1m, 5회		

최종 성과물

- 다차원 센싱 카메라 모듈 (멀티글라스 렌즈, 고성능 ISP, 패키징 포함)

기대효과

- 기술적 기대효과
 - 기존 높은 단가의 Glass 렌즈를 사용하는 카메라 모듈에서 Glass와 Plastic을 혼합한 다차원 센싱 카메라 모듈 개발기술 확보
 - 멀티글라스 압축 방법을 이용한 렌즈 개발을 통해 기존 수입 의존도가 높은 렌즈의 국산화 기술확보
- 경제적 기대효과
 - 카메라 모듈의 핵심 기술확보를 통한 기존 카메라 모듈 시장 점유율 확대 및 자율주행차 카메라 3D Sensing 카메라 모듈 분야 진입 가능성 확대
 - 다양한 화각/해상도 카메라 모듈 제품 확대를 통해 자동차 카메라 모듈 개발사로서 판로 개척이 가능하며 앞으로 확대될 카메라 모듈 시장 확대에 대응

[60-KETI] 소재부품장비 전략협력 기술개발사업 과제제안서(RFP)

운영기관	한국전자기술연구원(KETI)		
과제명	Dual Wavelength type 비분산적외선(NDIR) CO ₂ sensor module 국산화 및 IoT 기술이 탑재된 TOC 분석장비 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
		V	V
기술분류	대 분류	중 분류	소 분류
산업기술분류 (별표 1)	기계·소재	에너지/환경기계시스템	기타 에너지/환경 기계시스템 관련 기술
소부장업종분류코드 (별표 2)	28909	소재/부품/장비명	NDIR CO ₂ 센서/TOC분석장비
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개발기간	총 3년 - 1차년도 : 12개월 - 2차년도 : 12개월 - 3차년도 : 12개월	정부출연금 (과제수행 예산)	총 12 억원 - 1차년도 : 4억 원 - 2차년도 : 4억 원 - 3차년도 : 4억 원
	한글	영문	
핵심키워드	총유기탄소, 비분산적외선, 사물인터넷, 센서, 이산화탄소	TOC(Total Organic Carbon), NDIR(Non-Dispersive Infrared Spectroscopy), IoT(Internet of Things), Sensor, Carbon Dioxide	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ ‘물환경보전법’ 개정 시행 법제화로 기존 화학적산소요구량(COD) 수질기준을 총유기탄소량(TOC) 수질기준으로 전환됨에 따라 수입에 의존하고 있는 연소산화방식의 TOC 분석장비의 국산화 기술 개발 		
	후방산업	수질 TMS 산업	전방산업
	나노기반 소재산업 수질오염의 화학적 및 생물학적 측정 기기	수질환경 모니터링을 위한 환경칩 및 자동측정기기 제품	수처리 엔지니어링 시스템, 환경산업, 모니터링 설비 및 전자산업
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국내 TOC 국산화 기업은 대략 7~8개사가 있으나, 대부분 UV 습식 화학 산화방식을 채택하고 있어 수입제품(연소산화방식) 대비 품질(내구성) 및 분석성능(산화율 98%이내, 측정시간 20분)이 낮아 연소산화방식의 TOC 분석장비 국산화 개발 필요. ◦ 환경부의 강력한 수질관리 시행조치(법제화)로 TOC 분석장비 국내 초도 시장은 약 1,000억 원대로 추정되며, 글로벌 TOC 분석장비 시장은 연평균 4.7%의 성장률의 2025년 기준 약 2,500억 원대에 이를 것으로 보고됨. ◦ 정부는 수질분석 및 수질자동측정기기 등의 선진화된 기술·제도를 도입하여 정부와 민간의 수질관리 효율성 제고를 목적으로 공공수역(하천, 호소)에 설정된 TOC 생활환경 기준과 연계한 체계적인 유기물 관리(TOC) 기준 도입을 확정함. ◦ 이번 시행령으로 수질 TMS(Tele-Monitoring System)의 근본 취지인 과학적 data 생산(빅데이터) 및 폐수배출시설의 실시간 온라인 수질모니터링시스템 구축으로 보다 깨끗한 수질관리가 가능하게 됨. ◦ 수질 관리가 국민의 안전에 중요한 부문으로 이를 효율적으로 관리하기 위해 안전성과 정확성을 가진 장비는 중요한 부문임. ◦ 그러나 국내 수질 TMS 시장에 유통되고 있는 제품 대부분은 수입제품(SHIMADZU, SKALAR, Analytical Jena, SUEZ 등)으로 약 86% 이상의 시장 점유율을 차지하고 있어 정부는 국산 분석장비가 실용화되기 이전에 법부터 시행되어 외국계 회사에게 절대적으로 유리한 조건을 유발시켰다는 점에 대해 산학계로부터 많은 질타를 받고 있는 상황임. ◦ 따라서 향후 성장 가능성이 높은 TOC/TMS 시장에서 국산 제품의 시장성 담보를 위해서는 NDIR 센서 및 TOC 장비 국산화 개발에 대한 정부의 단계적인 기술개발 지원과 산학계와의 협력 필요성이 절실한 상황임. 		

목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Dual Wavelength type 비분산적외선(NDIR) CO₂ sensor module 국산화 및 IoT 기술이 탑재된 TOC 분석장비 개발 - Dual Wavelength type 비분산적외선(NDIR) CO₂ 센서 모듈화 기술 국산화 - IoT 기술이 탑재된 TOC 분석장비 제조기술 	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준 4	목표수준 7
기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) Dual Wavelength type 비분산적외선(NDIR) CO₂ sensor 모듈 설계 <ul style="list-style-type: none"> - CO₂ 농도 확인을 위한 최적 광원 및 sensor 선정 - CO₂ 가스 농도별 광원 및 sensor 특성 평가 - Dual Wavelength 타입 비분산적외선(NDIR) CO₂ sensor 모듈 구조 설계 - 에지(Edge) AI형 센서노드 및 센서데이터 통합 AI 알고리즘 개념 설계 - 통합 운영 시스템, 무선 센서 네트워크 설계 및 단기 시험 ◦ (2차년) Dual Wavelength type 비분산적외선(NDIR) CO₂ sensor 모듈 제작 및 평가 <ul style="list-style-type: none"> - CO₂ 가스 센서 모듈 제작 - 측정환경 변화(온도, 습도 등)에 따른 측정 오차 평가 - 전원 안정성 및 배선에서 발생하는 노이즈 제거 방안 도출 - Gas flow rate 및 측정 주기에 따른 측정 결과의 정확성, 재현성 평가 - Sensor 교정 방법에 따른 측정 결과의 정확성, 재현성 평가 - NDIR CO₂ 센서모듈 내구성 평가 및 최적화 - 통합 AI 시스템 구성에 필요한 AI 기능의 일부를 로컬에서 실행할 수 있는 에지(Edge) AI형 센서노드 구현 - 센서데이터 통합 시스템 AI 알고리즘 개념 구현 - 실규모 센서 네트워크의 구현 및 실증 사이트 적용 ◦ (3차년) IoT 기술이 탑재된 TOC 분석장비 고도화 시제품 제작 및 실증 <ul style="list-style-type: none"> - TOC 시제품 assemble 공정 기술 개발 - 단위공정별 assemble 매뉴얼 작성 및 lab test - 시제품 현장 적용성 평가 (설치 후 3개월 이상) - 센서노드 자체가 간단한 진단 기능을 갖는 에지(Edge) AI형 센서노드와 통합 시스템 AI 알고리즘 보강 및 GUI(Graphic User Interface) 개선 및 개발 완료 - 실규모 센서 네트워크의 구현 및 실증 시험을 통한 시스템 안정성 평가 및 시스템 보완 설계 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 정량한계 : 0.3 mg/L 이하 (0.3mg/L, 시마즈/일본) ◦ 정밀도 : 상대표준편차 20% 이내 (20%, 시마즈/일본) ◦ 정확도 : 80~120% (부유물질 시료 포함) (80~120%, 시마즈/일본) 		
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Dual Wavelength type 비분산적외선(NDIR) CO₂ sensor 모듈 ◦ NDIR CO₂ sensor 모듈 적용 TOC 분석장비 및 운전 매뉴얼 		
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 에지(Edge) AI형 센서노드 기반 TOC 부품 및 소모품류 국내 개발 및 생산으로 수요처 대응능력 향상 및 수급안정성 확보 - 저에너지, 환경친화형으로 국내 적용뿐만 아니라 해외 수출이 용이하며 특히 저에너지형을 요구하는 중국 하천용으로 수출 증대가 예상 - 본 기술개발을 통해 관련 산업의 전문 분석 오퍼레이터 양성 및 제조 인력에 대한 고용창출 기대 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 수입 제품 주도 시장에서 국산 제품 주도 시장으로 트렌드 변화 가능하며, 법제화를 통한 관련 산업의 증폭제(대기, 수질 등) 역할 기대 - 급격하게 성장하고 있는 중국 시장을 겨냥하여 본 개발 기술의 해외 마케팅 진입이 수월할 것으로 기대 - 국내 약 1,000억 원대 수입시장 규모에서 국산화를 통한 수입 대체 효과 기대 		