

관리번호	2018-디지-패키지-2		사업구분	소재부품패키지형		
산업기술분류	대분류	전기전자	중분류	반도체소자 및 시스템	소분류	Si 소자
과제명	총괄	FOWLP를 이용한 3D IC 제조를 위한 핵심소재 및 공정기술 개발				
	세부1	인공지능 3D IC 제조를 위한 소재 기술 개발				
	세부2	미세 Pitch TSV 및 FO Package Test를 위한 Probe Card 기술 개발				
	세부3	FO Package를 이용한 인공지능 3D IC 제조 공정 기술 개발				
1. 개요 및 필요성		<ul style="list-style-type: none"> ○ 2D 소자에서 HBM, 로직/메모리 융합 등 3D 시장으로 변화되는 환경에서 소재 원천 기반 기술 확보 필요 ○ TSV와 FOWLP 등 새로운 공정에 대응 가능한 소재 개발로 공정 원천 기술 확보 필요 ○ 3D IC 및 FO package에 공통으로 사용되는 3대 핵심소재 개발 필요성 대두 (photo-definable 폴리이미드, 고열전도 및 EMI 차폐 핵심소재, High-k 캐패시터 소재) ○ 인공지능 반도체 등 다기능 복합 소자 제작의 수요가 커지며 다양한 3차원 집적기술 시장이 커지고 있음. 				
2. 연구목표		<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표 : HBM등 3D TSV IC, 로직/메모 융합 등 FOWLP 기반 제품, IPD 핵심소재 개발 등으로 빅데이터 처리를 위한 고성능 인공지능 칩 구현을 위한 3차원 형태의 새로운 프로세서, 메모리 배치 기술 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계) <ul style="list-style-type: none"> - TSV 및 FO Package용 3D IC 제조를 위한 소재 기술개발 - 3D 및 FO Package용 30um 피치급 pad probing용 수직형 Probe Card 개발 - 인공지능 프로세서 및 메모리간 이중반도체 3D 시스템 집적화(3D FO Package) 기술개발 ○ 역할 및 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 패키지형과제의 모든 세부과제를 종합관리 - 패키지형과제 연구개발을 통해 획득된 유·무형의 성과물(지식재산권 등) 관리, 사업화 전략 - 패키지형과제의 사업추진방향·예산 조정(마일스톤 관리) - 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 - 연구개발 방안 및 성과 등에 대외협력업무와 대국민 홍보 - 세부과제의 진도점검, 자체평가를 실시하고 그 결과를 전담기관에 제출 - 패키지형과제에 참여하는 중소·중견기업의 특허권 소유 및 실시 문제 등이 발생하지 않도록 수시 의견 수렴 및 참여 기관이 개발한 성과 사업화 확산 방안 등 중심 기술 				
3. 지원기간/예산/추진체계		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5 년 이내 ○ 정부출연금 : 연 1억원 이내(총 정부출연금 5억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업 (대기업 가능) ※ 통합형 과제 정부출연금(총괄 및 세부) : 연 46억원 이내(총 정부출연금 230억원 이내) 				

관리번호		2018-디지-패키지-2-1		사업구분		소재부품패키지형																									
산업기술분류		대분류		중분류		소분류																									
		전기전자		반도체소자 및 시스템		Si 소자																									
과제명	총괄		FOWLP를 이용한 3D IC 제조를 위한 핵심소재 및 공정기술 개발																												
	1세부		인공지능 3D IC 제조를 위한 소재 기술 개발																												
1. 개요 및 필요성																															
<ul style="list-style-type: none"> ○ 인공지능 3D IC는 TSV(Through-Si-Via)와 FOWLP(Fan-Out Wafer Level Package) 이중복합 집적기술의 사용이 매우 증가할 전망 ○ 기존 핵심 반도체 후공정 소재들은 국산화도가 낮으며 향후 TSV와 FOWLP에서 소재의 해외종속이 심화될 가능성이 커, 시장과급력이 큰 3D 집적 반도체 핵심 소재의 개발이 필요 ○ 3D 복합 인공지능 반도체를 제조에 필요한 핵심 기술로 TSV와 FOWLP에 공용으로 사용될 수 있는 핵심 소재의 개발과 공정 기술을 개발함 																															
2. 연구목표																															
<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표 : TSV 및 FO Package용 3D IC 제조를 위한 소재 기술개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계) ○ 개발목표 <ul style="list-style-type: none"> - Photo-definable Wafer-Level Package Interconnect 소재 																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> <th>국내최고수준</th> <th>세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>CTE</td> <td>ppm/K</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>40(일본, HD Micro)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>경화온도</td> <td>℃</td> <td>< 200</td> <td>280</td> <td>200(일본, HD Micro)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>유전상수</td> <td>-</td> <td>3.2</td> <td>3.4</td> <td>3.4(일본, HD Micro)</td> </tr> </tbody> </table>								성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)	1	CTE	ppm/K	20	80	40(일본, HD Micro)	2	경화온도	℃	< 200	280	200(일본, HD Micro)	3	유전상수	-	3.2	3.4	3.4(일본, HD Micro)
성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)																										
1	CTE	ppm/K	20	80	40(일본, HD Micro)																										
2	경화온도	℃	< 200	280	200(일본, HD Micro)																										
3	유전상수	-	3.2	3.4	3.4(일본, HD Micro)																										
<ul style="list-style-type: none"> - 고 열전도 및 EMI 차폐 소재 (@14 - 19 GHz) 																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> <th>국내최고수준</th> <th>세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>필러 열전도도 (~80wt%)</td> <td>W/mK</td> <td>2.0</td> <td>1.4</td> <td>1.9 (독일, Henkel)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>필러 EMI Shield (@18GHz)</td> <td>SE%</td> <td>80</td> <td>20</td> <td>20 (한국, LG화학)</td> </tr> </tbody> </table>								성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)	1	필러 열전도도 (~80wt%)	W/mK	2.0	1.4	1.9 (독일, Henkel)	2	필러 EMI Shield (@18GHz)	SE%	80	20	20 (한국, LG화학)						
성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)																										
1	필러 열전도도 (~80wt%)	W/mK	2.0	1.4	1.9 (독일, Henkel)																										
2	필러 EMI Shield (@18GHz)	SE%	80	20	20 (한국, LG화학)																										
<ul style="list-style-type: none"> - High k 3D Micro Trench Capacitor 소재 및 기판소재 																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> <th>국내최고수준</th> <th>세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Embedded Decoupling Capacitor 기술</td> <td>nF/mm²</td> <td>200</td> <td>50</td> <td>200 (일본, Murata)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>고 저항 Trench 기판</td> <td>Ω/cm</td> <td>>5000</td> <td>60</td> <td>5000 (미국, Eagle)</td> </tr> </tbody> </table>								성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)	1	Embedded Decoupling Capacitor 기술	nF/mm ²	200	50	200 (일본, Murata)	2	고 저항 Trench 기판	Ω/cm	>5000	60	5000 (미국, Eagle)						
성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)																										
1	Embedded Decoupling Capacitor 기술	nF/mm ²	200	50	200 (일본, Murata)																										
2	고 저항 Trench 기판	Ω/cm	>5000	60	5000 (미국, Eagle)																										
3. 지원기간/예산/추진체계																															
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 15억원 이내(총 정부출연금 75억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업(대기업 가능) 																															

관리번호		2018-디지-패키지-2-2		사업구분		소재부품패키지형																																											
산업기술분류		대분류		중분류		소분류																																											
		전기전자		반도체소자 및 시스템		Si 소자																																											
과제명	총괄	FOWLP를 이용한 3D IC 제조를 위한 핵심소재 및 공정기술 개발																																															
	2세부	미세 Pitch TSV 및 FO Package Test를 위한 Probe Card 기술 개발																																															
1. 개요 및 필요성																																																	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 인공지능반도체 제조에 필요한 TSV 및 FO Package 기술은 micro bump 및 pad가 매우 미세화 되어 기존의 probe card로는 테스트가 불가능함 <ul style="list-style-type: none"> - 미세피치 및 vertical pad probing을 위한 새로운 제품 필요 ○ 높은 내전류 및 낮은 force의 MEMS 소재 및 공정, 정밀 가이드플레이트 재료 및 공정과 정밀 다층박막 기술 개발, Probe 설계 및 조립 기술이 필요함 																																																	
2. 연구목표																																																	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표 : 3D 및 FO Package용 40um 피치급 pad probing용 수직형 Probe Card 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계) ○ 개발목표 <ul style="list-style-type: none"> - 복합재 MEMS Probe 개발 <ul style="list-style-type: none"> * Low pin force(0.5gf), high CCC(0.4A) 및 low Cres(0.2ohm) 동시 충족 probe * 복합재 다층 도금 및 photo lithography 기술 개발 * Multiphysics 설계 기술 개발 - Si wafer 기반 Guide Plate 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * Si wafer 표면 강도 강화 기술(강도 200MPa 이상) * 200um depth Dry Etch 기술(hole size 30um 이하) - 다층 박막 공정 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * Polyimide 적층 공정 기술(8층 이상) * 세라믹/polyimide 접합 기술 - Power noise 설계 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * Power impedance 0.1Ω 이하 구현 설계 기술 																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> <th>국내최고수준</th> <th>세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Probe Pitch</td> <td>um</td> <td>30</td> <td>80</td> <td>55 (이탈리아, Technoprobe)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Pin Force</td> <td>gf</td> <td>< 0.5</td> <td>1.5</td> <td>1.0 (이탈리아, Technoprobe)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CCC</td> <td>A</td> <td>> 0.5</td> <td>0.3</td> <td>0.3 (이탈리아, Technoprobe)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Cres</td> <td>Ω</td> <td>< 0.2</td> <td>0.4</td> <td>0.3 (미국, Formfactor)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Hole Size (4각)</td> <td>um</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>45 (일본, Ferrotec)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>다층 PI 층수</td> <td>층</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>6 (일본, MJC)</td> </tr> </tbody> </table>								성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)	1	Probe Pitch	um	30	80	55 (이탈리아, Technoprobe)	2	Pin Force	gf	< 0.5	1.5	1.0 (이탈리아, Technoprobe)	3	CCC	A	> 0.5	0.3	0.3 (이탈리아, Technoprobe)	4	Cres	Ω	< 0.2	0.4	0.3 (미국, Formfactor)	5	Hole Size (4각)	um	30	-	45 (일본, Ferrotec)	6	다층 PI 층수	층	8	1	6 (일본, MJC)
성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)																																												
1	Probe Pitch	um	30	80	55 (이탈리아, Technoprobe)																																												
2	Pin Force	gf	< 0.5	1.5	1.0 (이탈리아, Technoprobe)																																												
3	CCC	A	> 0.5	0.3	0.3 (이탈리아, Technoprobe)																																												
4	Cres	Ω	< 0.2	0.4	0.3 (미국, Formfactor)																																												
5	Hole Size (4각)	um	30	-	45 (일본, Ferrotec)																																												
6	다층 PI 층수	층	8	1	6 (일본, MJC)																																												
3. 지원기간/예산/추진체계																																																	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 15억원 이내(총 정부출연금 75억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업(대기업 가능) 																																																	

관리번호		2018-디지-패키지-2-3		사업구분	소재부품패키지형																																
산업기술분류		대분류	전기전자	중분류	반도체소자 및 시스템	소분류	Si 소자																														
과제명	총괄	FOWLP를 이용한 3D IC 제조를 위한 핵심소재 및 공정기술 개발																																			
	3세부	FO Package를 이용한 인공지능 3D IC 제조 공정 기술 개발																																			
1. 개요 및 필요성		<ul style="list-style-type: none"> ○ 폭주하는 빅 데이터를 처리하기 위한 고성능 인공지능 반도체는 칩 레벨에서 메모리 대역폭 부족 현상이 더욱 심각해질 전망 <ul style="list-style-type: none"> - 고성능 인공지능칩과 대용량 메모리를 수직적, 수평적으로 연결하는 3D IC 기술을 통해 단위면적당 높은 집적도와 작은 면적의 시스템 구현이 가능 - 전기적 신호전달 경로가 짧아져 대역폭을 늘릴 수 있으며 Power 손실 최소화를 통해 시스템의 저전력 구현이 가능 - FO (Fan Out) Package 기술은 소형화 및 박형화가 가능하고 열 방출 및 전기적 성능이 우수한 특성을 가지며 이종의 반도체 소자들의 Circuit Design을 변경할 필요없이, 보다 더 유연하고 저렴하게 적층할 수 있는 장점이 있음 ○ FO Package를 이용하여 인공지능 프로세서 및 메모리의 융합 제품을 만들 경우 저전력 및 면적 효율이 높은 인공지능 반도체 구현이 가능 																																			
2. 연구목표		<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표 : 인공지능 프로세서 및 메모리간 이종 반도체 3D 시스템 집적화 (3D Package) 기술 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계) ○ 개발목표 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 인공지능 컴퓨팅 프로세서의 3D 시스템 집적화 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 기존 인공지능 프로세서와 계층 메모리간의 연결을 고속화하기 위한 3D 시스템 구조 설계 - 인공지능 프로세서와 대용량 메모리 통합을 위한 3D 시스템 집적화 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 3D 시스템 집적화를 위한 3D FO Package 적층 기술 연구 																																			
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> <th>국내최고수준</th> <th>세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3D인공지능 프로세서성능</td> <td>SOPS</td> <td>1 T</td> <td>0.1T</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>인공지능 프로세서의 3D 온칩 메모리 용량</td> <td>Bytes/ chip</td> <td>100 M</td> <td>10 M</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3D 온칩 메모리 대역폭</td> <td>Bytes/s</td> <td>10 G</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Molded Die 적층 수</td> <td>Layer</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>4 (대만, TSMC)</td> </tr> </tbody> </table>						성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)	1	3D인공지능 프로세서성능	SOPS	1 T	0.1T	-	2	인공지능 프로세서의 3D 온칩 메모리 용량	Bytes/ chip	100 M	10 M	-	3	3D 온칩 메모리 대역폭	Bytes/s	10 G	-	-	4	Molded Die 적층 수	Layer	4	2	4 (대만, TSMC)
성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)																																
1	3D인공지능 프로세서성능	SOPS	1 T	0.1T	-																																
2	인공지능 프로세서의 3D 온칩 메모리 용량	Bytes/ chip	100 M	10 M	-																																
3	3D 온칩 메모리 대역폭	Bytes/s	10 G	-	-																																
4	Molded Die 적층 수	Layer	4	2	4 (대만, TSMC)																																
3. 지원기간/예산/추진체계		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 15억원 이내(총 정부출연금 75억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업(대기업 가능) 																																			

관리번호		2018-바이오헬스패키지2		사업구분		소재부품패키지형	
산업기술분류		대분류	바이오의료	중분류	기능복원/보조 및 복지기기	소분류	생체재료
과제명		총괄	개인맞춤형 크라운 및 실형상 치근 모듈 개발				
		세부1	고투광성/고인성 세라믹 소재 및 이를 이용한 개인맞춤형 크라운 제조기술 개발				
		세부2	고강도/내피로 금속 소재 및 이를 이용한 실형상 치근 제조기술 개발				
1. 개요 및 필요성							
		<ul style="list-style-type: none"> ○ (기술개요) ①실제 치아와 완벽히 동일한 색상/질감의 개인 맞춤형 크라운, ②발치와 동시에 시술이 가능한 실형상 치근, ③이를 제조하기 위한 생체적합성 금속/세라믹 소재 및 3D 프린팅 기술 개발 ○ (정부지원 필요성) <ul style="list-style-type: none"> - 치과용 임플란트 세계시장에서 국내 기업은 후발 주자로서 세계시장 점유율이 5.6%에 그치는 등 한계를 보이고 있어 세계시장 제패를 위한 First mover형 혁신기술 개발 필요 - 신소재와 정밀성형 기술, 모듈 설계 및 제조기술 등 다학제 융합기술 개발과 유효성/안전성 검증을 위한 중장기적 투자가 필수적이므로 패키지형 과제지원 필요 ○ 최종목표에 대한 기대효과 등 <ul style="list-style-type: none"> - (기술적) 치료기간 획기적 단축/심미성 개선이 가능한 신개념 치과용 임플란트 제조기술 확보를 통해 의료기술의 혁신 유도하고, 고강도·내피로·고투광성 금속과 세라믹 3D 프린팅 소재기술 확보를 통해 정형외과용 의료기기 등 연관분야 신산업 창출 기대 - (경제적) 국내외 차세대 치과용 임플란트, 개인맞춤 크라운과 치근 등의 시장 선도로 선도기술기반의 Blue Ocean 시장 창출 및 글로벌 리딩기업 창출 기대 					
2 연구목표							
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표 : 개인맞춤형 크라운 및 실형상 치근 모듈 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계) <ul style="list-style-type: none"> - 고투광성 세라믹 소재 및 내피로 금속 소재 개발 - 3종 이상 세라믹 소재 동시 출력 3D 프린팅 기술 개발 - 세라믹 크라운의 심미성 개선 및 금속 치근의 치료효과 개선 연구 - 3D 프린팅 기술을 이용한 개인맞춤 크라운 및 치근 제조 기술 개발 - 개인맞춤 크라운 및 실형상 치근의 임상계획 승인 획득 ○ 총괄주관기관의 역할 및 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 패키지형과제의 모든 세부과제를 종합관리 - 패키지형과제 연구개발을 통해 획득된 유·무형의 성과물(지식재산권 등) 관리, 사업화 전략 - 패키지형과제의 사업추진방향·예산 조정(마일스톤 관리) - 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 - 연구개발 방안 및 성과 등에 대외협력업무와 대국민 홍보 - 세부과제의 진도점검, 자체평가를 실시하고 그 결과를 전담기관에 제출 - 패키지형과제에 참여하는 중소·중견기업의 특허권 소유 및 실시 문제 등이 발생하지 않도록 수시 의견 수렴 및 참여 기관이 개발한 성과 사업화 확산 방안 마련 등 					
3. 지원기간/예산/추진체계							
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5 년 이내 ○ 정부출연금 : 연 1억원 이내(총 정부출연금 5억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업 (대기업 가능) ※ 통합형 과제 정부출연금(총괄 및 세부) : 연 37억원 이내(총 정부출연금 185억원 이내) 					

관리번호		2018-바이오헬스-패키지-2-1		사업구분	소재부품패키지형																																																							
산업기술분류1		대분류	바이오의료	중분류	기능복원/보조 및 복지기기	소분류	생체재료																																																					
과제명	총괄	개인맞춤형 크라운 및 실형상 치근 모듈 개발																																																										
	1세부	고투광성/고인성 세라믹 소재 및 이를 이용한 개인맞춤형 크라운 제조기술 개발																																																										
1. 개요 및 필요성																																																												
<ul style="list-style-type: none"> ○ 전통적인 수작업 또는 CAD/CAM기반의 보철물 제조방법에서는 기성화 된 가공블럭을 사용하기 때문에, 실제 자연치아와 비교해 심미성 및 기능성이 부족함 ○ 따라서 고투광성/고인성 세라믹 소재 개발 및 고해상도 3D 세라믹 프린팅 기술을 통해 자연치(自然齒)와 유사한 형상, 색상, 기능 등을 재현할 수 있는 개인맞춤형 크라운 제조를 위한 전용 장비 및 S/W, 소결공정 기술개발이 필요함 ○ 개인맞춤 크라운은 체내 이식되지 않고 외부에 노출되어 상대적으로 위험수위가 낮은 2등급으로 분류되어 유효성/안전성에 대한 요구수준이 상대적으로 낮을 뿐 만 아니라 치아 심미성 개선 및 치아보정을 원하는 미용 목적의 일반인 시술, 기존 나사형 임플란트에 적용, 실형상 치근에 적용 가능하므로 시장 창출 가능성이 높은 신기술로서 국내 의료기기 산업의 글로벌화를 위해 연구개발이 필요 																																																												
2. 연구목표																																																												
<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표 : 이종소재 개인맞춤형 크라운 및 실형상 치근 모듈 설계 및 제조기술 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계) <ul style="list-style-type: none"> ※ (바이오의료 - 의료기기 분야)의 TRL 기준에 따름. 7단계는 임상계획 승인 획득 단계 - 650MPa급 고인성 소재 및 고투광성 세라믹 소재 및 소결 공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> ※ 자연치와 유사한 색상 및 기능 구현 가능 소재 개발 ※ 다종 소재 무결합 동시 소결 공정기술 - 3종 이상 세라믹 소재 동시 출력 가능한 재현성 높은 고해상도 3D 프린터 개발 <ul style="list-style-type: none"> ※ 다종 세라믹 소재 출력가능한 3D 프린팅 HW 및 부분 분할 SW 개발 - 심미성/기능성이 향상된 세라믹 크라운 설계기술 및 장비기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ※ 자연치와 유사한 형상, 색상, 기능을 재현을 위한 역설계기술 및 모방설계기술 개발 ○ 개발목표 																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> <th>국내최고수준</th> <th>세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>굴곡 강도(조형체)</td> <td>MPa</td> <td>650</td> <td>600(PM법)</td> <td>600(PM법)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>투광도(조형체)</td> <td>%</td> <td>20</td> <td>40(PM법)</td> <td>40(PM법)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>색성 제어 (조형체)</td> <td>개</td> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>출력 해상도</td> <td>μm</td> <td>25</td> <td>-</td> <td>30 (프랑스/3D ceram)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>적층 오차율</td> <td>%</td> <td>10</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>크라운 색상 표준화(달성도%)</td> <td>%</td> <td>100</td> <td>80</td> <td>90 (미국/하버드 대학)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>소결수축률 및 투광도 DB</td> <td>개</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>심미성제어용 SW</td> <td>유/무</td> <td>유</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ※ 위 성능지표와 함께 실용화 성과 지표를 반드시 만족시켜야 함 3차년도 : 개인맞춤 크라운의 평가 프로토콜 확립(식약처와 협의) 4차년도 : 임상계획 제안서 초안 완료 5차년도 : 임상계획서 제출 및 승인 획득 							성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)	1	굴곡 강도(조형체)	MPa	650	600(PM법)	600(PM법)	2	투광도(조형체)	%	20	40(PM법)	40(PM법)	3	색성 제어 (조형체)	개	3	-	-	4	출력 해상도	μm	25	-	30 (프랑스/3D ceram)	5	적층 오차율	%	10	-	-	6	크라운 색상 표준화(달성도%)	%	100	80	90 (미국/하버드 대학)	7	소결수축률 및 투광도 DB	개	5	1	1	8	심미성제어용 SW	유/무	유	-	-
성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)																																																							
1	굴곡 강도(조형체)	MPa	650	600(PM법)	600(PM법)																																																							
2	투광도(조형체)	%	20	40(PM법)	40(PM법)																																																							
3	색성 제어 (조형체)	개	3	-	-																																																							
4	출력 해상도	μm	25	-	30 (프랑스/3D ceram)																																																							
5	적층 오차율	%	10	-	-																																																							
6	크라운 색상 표준화(달성도%)	%	100	80	90 (미국/하버드 대학)																																																							
7	소결수축률 및 투광도 DB	개	5	1	1																																																							
8	심미성제어용 SW	유/무	유	-	-																																																							
3. 지원기간/예산/추진체계																																																												
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 16억원 이내(총 정부출연금 80억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업 																																																												

관리번호		2018-바이오헬스패키지-2-2		사업구분	소재부품패키지형																																																																															
산업기술분류1		대분류	바이오의료	중분류	기능복원/보조 및 복지기기	소분류	생체재료																																																																													
과제명	총괄	개인맞춤형 크라운 및 실형상 치근 모듈 개발																																																																																		
	2세부	고강도/내피로 금속 소재 및 이를 이용한 실형상 치근 제조기술 개발																																																																																		
1. 개요 및 필요성																																																																																				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 임플란트 고정체는 개별 환자의 치근 형상에 관계없이 일정한 형상을 가지고 있어 부가적인 인공뼈 이식이 필요하며 발치와 동시에 시술이 불가하여 23개월의 사전 처치 기간이 필요하여 치료기간이 매우 김 ○ 치근의 실제 형상을 그대로 구현한 실형상 치근을 개발하면 발치와(拔齒窩)를 매우기 위한 부가적인 인공뼈 등 생체재료의 이식이 불필요하며, 발치와 동시에 시술이 가능하여 치료기간의 획기적 단축이 가능하며, 넓은 골 접촉 면적을 확보할 수 있어서 치료효과가 극대화 될 수 있음 ○ 복잡형상의 실형상 치근은 외부 응력에 취약하므로 이를 극복할 수 있는 고강도/고연신 소재 및 치근 표면 처리 기술 등 핵심적인 소재/공정 기술 확보가 전제되어야 함 ○ 실형상 치근 임플란트는 세계적으로 아직 도입기 기술이므로 우리나라가 세계시장 선도할 수 있는 가능성이 높은 분야이므로 정부의 적극적인 지원이 필요함 																																																																																				
2. 연구목표																																																																																				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표 : 실형상 치근용 금속소재 및 3D 프린팅 조형기술 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계) ※ (바이오의료 - 의료기기 분야)의 TRL 기준에 따름. 7단계는 임상계획 승인 획득 단계 <ul style="list-style-type: none"> - 외부 응력에 취약한 복잡형상의 실형상 치근의 약점을 보완 할 수 있는 고강도/고연신 소재 개발 - 전용 금속소재를 활용한 실형상 치근 3D 프린팅 조형기술 개발 - 초기 고정력 확보 및 조기 골접합을 위해 기존 나사형 임플란트 대비 대폭 향상된 골유합 표면 처리 기술 개발 - 치근형 임플란트의 디자인 표준화를 통한 해부학적 다양성 극복 - 실제 치근 이미지의 디지털화, 임상 편의성 및 치료 효과를 고려한 치근 설계 SW 개발 - 임상 적용 시 일관성과 편의성 확보를 위한 전용 KIT 개발 ○ 개발목표 																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> <th>국내최고수준</th> <th>세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>순수 타이타늄 조형체 인장강도</td> <td>MPa</td> <td>900</td> <td>650</td> <td>800 (독일, concept laser)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>순수 타이타늄 조형체 연신률</td> <td>%</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>10 (독일, concept laser)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>고강도 저탄성 타이타늄 조형체 인장강도</td> <td>MPa</td> <td>1000</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>고강도 저탄성 타이타늄 조형체 탄성계수</td> <td>GPa</td> <td>80</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>고강도 저탄성 타이타늄 조형체 연신율</td> <td>%</td> <td>15</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>조형체 내피로성</td> <td>회</td> <td>5만회</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>조형체 정밀도</td> <td>um</td> <td>50</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Bone-to-implant contact</td> <td>%</td> <td>70</td> <td>65</td> <td>70 (독일, NDI AG)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Bone Area in total area</td> <td>%</td> <td>55</td> <td>50</td> <td>55 (독일, NDI AG)</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>치근형 임플란트 식립 디자인 DB 개발</td> <td>종</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>치근형 임플란트 식립 SW 개발</td> <td>종</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>치근형 임플란트 식립 수술용 키트 개발</td> <td>종</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 위 성능지표와 함께 실용화 성과지표를 반드시 만족시켜야 함 3차년도 : 개인맞춤 크라운의 평가 프로토콜 확립(식약처와 협의) 4차년도 : 임상계획 제안서 초안 완료 5차년도 : 임상계획서 제출 및 승인 획득(기간조정가능)</p>							성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)	1	순수 타이타늄 조형체 인장강도	MPa	900	650	800 (독일, concept laser)	2	순수 타이타늄 조형체 연신률	%	10	9	10 (독일, concept laser)	3	고강도 저탄성 타이타늄 조형체 인장강도	MPa	1000	-	-	4	고강도 저탄성 타이타늄 조형체 탄성계수	GPa	80	-	-	5	고강도 저탄성 타이타늄 조형체 연신율	%	15	-	-	6	조형체 내피로성	회	5만회	-	-	7	조형체 정밀도	um	50	-	-	8	Bone-to-implant contact	%	70	65	70 (독일, NDI AG)	9	Bone Area in total area	%	55	50	55 (독일, NDI AG)	10	치근형 임플란트 식립 디자인 DB 개발	종	1	-	-	11	치근형 임플란트 식립 SW 개발	종	1	-	-	12	치근형 임플란트 식립 수술용 키트 개발	종	1	-	-
성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)																																																																															
1	순수 타이타늄 조형체 인장강도	MPa	900	650	800 (독일, concept laser)																																																																															
2	순수 타이타늄 조형체 연신률	%	10	9	10 (독일, concept laser)																																																																															
3	고강도 저탄성 타이타늄 조형체 인장강도	MPa	1000	-	-																																																																															
4	고강도 저탄성 타이타늄 조형체 탄성계수	GPa	80	-	-																																																																															
5	고강도 저탄성 타이타늄 조형체 연신율	%	15	-	-																																																																															
6	조형체 내피로성	회	5만회	-	-																																																																															
7	조형체 정밀도	um	50	-	-																																																																															
8	Bone-to-implant contact	%	70	65	70 (독일, NDI AG)																																																																															
9	Bone Area in total area	%	55	50	55 (독일, NDI AG)																																																																															
10	치근형 임플란트 식립 디자인 DB 개발	종	1	-	-																																																																															
11	치근형 임플란트 식립 SW 개발	종	1	-	-																																																																															
12	치근형 임플란트 식립 수술용 키트 개발	종	1	-	-																																																																															
3. 지원기간/예산/추진체계																																																																																				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 20억원 이내(총 정부출연금 100억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업 																																																																																				

관리번호	2018-조선철도분야 패키지-2		사업구분	소재부품패키지형		
산업기술분류	대분류	기계소재	중분류	자동차철 도차량	소분류	철도차량 추진/제어기술
과제명	총괄	철도차량 주행용 1500Vdc 메가와트급 급속충전 하이브리드 배터리팩 개발				
	세부1	전동차 하이브리드 배터리팩용 장수명 이차전지 및 커패시터 기술개발				
	세부2	전동차용 하이브리드 배터리팩 및 관리시스템 기술개발				
	세부3	전동차 배터리팩용 하이브리드 DC-DC 컨버터 및 통합 시스템, 현차 실증 시스템 기술개발				
1. 개요 및 필요성		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개요 <ul style="list-style-type: none"> - 전동차가 멈출 때 발생하는 에너지와 정차시 에너지를 하이브리드 배터리팩에 저장하고 주행 시 공급하여 전차선 없이 배터리팩 에너지만으로 운행이 가능한 기술 ○ 정부지원 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - 철도차량용 배터리 팩 및 BMS 기술 등은 민간기업이 R&D 투자하기에는 난이도가 높고 막대한 예산이 소요됨으로 정부 지원이 필요 ○ 최종목표에 대한 기대효과 등 <ul style="list-style-type: none"> - 본 기술개발을 통해 회생에너지를 재사용하므로 전력요금 약 597억원/년 절감 효과(1991억원x0.3=597억원) - 국내 도시철도 1km 건설시 터널공사비 870억원/km이며, 본 연구개발을 통한 배터리팩 적용시 터널 면적 축소에 따른 터널공사비 약 17% 절감(148억원/km) 효과 				
2. 연구목표		<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표 : 철도차량 주행용 1500Vdc 메가와트급 급속충전 하이브리드 배터리팩 기술개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계) - 전동차 하이브리드 배터리팩용 장수명 이차전지 및 커패시터 기술개발 - 전동차용 배터리팩 및 관리시스템 기술개발 - 전동차 배터리팩용 하이브리드 DC-DC 컨버터 및 통합 시스템, 현차 실증 시스템 기술개발 ○ 역할 및 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 패키지형과제의 모든 세부과제를 종합관리 - 패키지형과제 연구개발을 통해 획득된 유·무형의 성과물(지식재산권 등) 관리, 사업화 전략 - 패키지형과제의 사업추진방향·예산 조정(마일스톤 관리) - 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 - 연구개발 방안 및 성과 등에 대외협력업무와 대국민 홍보 - 세부과제의 진도점검, 자체평가를 실시하고 그 결과를 전담기관에 제출 - 패키지형과제에 참여하는 중소·중견기업의 특허권 소유 및 실시 문제 등이 발생하지 않도록 수시 의견 수렴 및 참여 기관이 개발한 성과 사업화 확산 방안 등 중심 기술 				
3. 지원기간/예산/추진체계		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 1억원 이내(총 정부출연금 5억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업 (대기업 가능) ※ 통합형 과제 정부출연금(총괄 및 세부) : 연 25억원 이내(총 정부출연금 125억원 이내) 				

관리번호		2018-조선철도-패키지-2-1		사업구분		소재부품패키지형																																											
산업기술분류1		대분류		전기·전자		중분류																																											
				전지		소분류																																											
				초고용량커패시터																																													
산업기술분류2		대분류		전기·전자		중분류																																											
				전지		소분류																																											
				이차전지																																													
과제명		총괄		철도차량 주행용 1500Vdc 메가와트급 급속충전 하이브리드 배터리팩 개발																																													
		1세부		전동차 하이브리드 배터리팩용 장수명 이차전지 및 커패시터 기술개발																																													
1. 개요 및 필요성																																																	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 배터리를 전원으로 주행 시 전차선이 필요 없어 터널 단면적이 줄어들어 건설비를 줄일 수 있고, 회생에너지 대부분을 재활용하는 기술임. ○ 전동차가 멈출 때 발생하는 회생에너지와 정차시 충전한 에너지를 주행시 공급하여 운행이 가능하기 위해서는 고효율 장수명 이차전지와 커패시터의 하이브리드 전원이 필요함. ○ 대전도시철도를 분석한 결과, 1회 왕복 시 84회의 회생제동과 역내 충전이 가능하고 1일 8회 주행, 배터리팩의 수명을 5년으로 할 때, 커패시터는 약 60만회 이상, 이차전지는 약 7.5천회 이상의 사이클 수명이 요구되는 것으로 나타남. ○ 기존 전기차 등에 사용하는 이차전지 수명과 커패시터의 수명을 고려할 때, 수명을 최소 2배 이상 증가 시켜야 할 필요성이 있음. ○ 전동차용으로 DC 1000V급의 이차전지와 커패시터 하이브리드 팩은 처음 개발되는 것으로 수명목표를 달성하기 위해서는 도전적인 기술개발이 필요함. ○ 개발 성공 시, 기존 전기차 이외에 철도차량 및 이에 준하는 대형 수송용 전원으로 향후 기술 및 시장점유에 우위를 점할 수 있음. 																																																	
2. 연구목표																																																	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표 : 전동차 하이브리드 배터리팩용 장수명 이차전지 및 커패시터 기술개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7 단계) <ul style="list-style-type: none"> - 이차전지 및 커패시터 구성 개발 요소기술 개발 - 이차전지 및 커패시터 셀/모듈 용량산정 - 전동차 운행환경에 맞는 이차전지 및 커패시터 설계 - 이차전지와 전기화학 커패시터 특성 DB 구축, 셀/모듈/팩 제작 및 성능시험 ○ 개발목표 																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> <th>국내최고수준</th> <th>세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>이차전지 팩 전압</td> <td>Vdc</td> <td>1000</td> <td>500</td> <td>500 (프랑스, 알스툼)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>이차전지 팩 에너지밀도</td> <td>Wh/L</td> <td>>130</td> <td>>100</td> <td>>100 (한국, LG 화학)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>이차전지 팩 수명</td> <td>사이클</td> <td>7500</td> <td>4500</td> <td>4500 (한국, LG 화학)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>전기화학 커패시터 팩 전압</td> <td>Vdc</td> <td>1000</td> <td>500</td> <td>500 (스페인, CAF)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>전기화학 커패시터 팩 수명</td> <td>사이클</td> <td>>620,000</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>하이브리드 팩 수명</td> <td>년</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>								성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)	1	이차전지 팩 전압	Vdc	1000	500	500 (프랑스, 알스툼)	2	이차전지 팩 에너지밀도	Wh/L	>130	>100	>100 (한국, LG 화학)	3	이차전지 팩 수명	사이클	7500	4500	4500 (한국, LG 화학)	4	전기화학 커패시터 팩 전압	Vdc	1000	500	500 (스페인, CAF)	5	전기화학 커패시터 팩 수명	사이클	>620,000	-	-	6	하이브리드 팩 수명	년	5	-	-
성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)																																												
1	이차전지 팩 전압	Vdc	1000	500	500 (프랑스, 알스툼)																																												
2	이차전지 팩 에너지밀도	Wh/L	>130	>100	>100 (한국, LG 화학)																																												
3	이차전지 팩 수명	사이클	7500	4500	4500 (한국, LG 화학)																																												
4	전기화학 커패시터 팩 전압	Vdc	1000	500	500 (스페인, CAF)																																												
5	전기화학 커패시터 팩 수명	사이클	>620,000	-	-																																												
6	하이브리드 팩 수명	년	5	-	-																																												
3. 지원기간/예산/추진체계																																																	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 8억원 이내(총 정부출연금 40억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업(대기업 가능) 																																																	

관리번호		2018-조선철도-패키지-2-2		사업구분	소재부품패키지형																															
산업기술분류1	대분류	기계소재	중분류	자동차철도차량	소분류	철도차량추진제어기술																														
산업기술분류2	대분류	기계소재	중분류	자동차철도차량	소분류	전기 및 전자장치																														
과제명	총괄	철도차량 주행용 1500Vdc 메가와트급 급속충전 하이브리드 배터리팩 개발																																		
	2세부	전동차용 하이브리드 배터리팩 및 관리시스템 기술개발																																		
1. 개요 및 필요성																																				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 도시화와 유동인구 증가로 인한 철도산업의 급속한 증가는 많은 건축 비용을 야기함 ○ 철도 차량의 전력공급을 차량기지내 변전소가 아닌 자체 배터리팩을 통해 받으면 많은 건축비용을 절감할 수 있음. ○ 이를 위해 철도환경에 맞는 하이브리드 배터리 팩 및 BMS(Battery Management System) 기술 개발이 필요함. <ul style="list-style-type: none"> - 에너지 이용 효율 향상을 위하여 회생제동의 전력을 저장하는 기능을 탑재한 BMS 기술 개발 필요. - 철도 차량에 단/장기적으로 에너지를 공급할 수 있는 하이브리드 배터리 기술 개발 필요. - 복잡도나 경제성 측면에서 우수한 능동 밸런싱 기술 개발 필요 ○ 철도차량용 배터리 팩 및 BMS 기술은 민간기업이 R&D 투자하기에는 난이도가 높고 막대한 예산이 소요됨으로 정부 지원이 필요함. 																																				
2. 연구목표																																				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표 : 전동차용 하이브리드 배터리팩 개발, 이를 위한 관리시스템, IoT기반 상태진단 기술개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7 단계) <ul style="list-style-type: none"> - 철도환경을 만족하는 시스템 회로설계 및 BMS 기술 개발 - 셀/모듈/팩 전압, 전류, 온도 검지 회로 및 측정 변수에 대한 고장 진단 기술 개발 - 배터리팩 상태진단을 위한 IoT 플랫폼 기술 개발 - 하이브리드 배터리 팩킹 기술 개발 																																				
○ 개발목표																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> <th>국내최고수준</th> <th>세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>배터리팩 출력 및 저장시간</td> <td>MW, Sec</td> <td>1.4MW 20sec 이내</td> <td>200kW, 20min</td> <td>393kW, 20sec이내 (독일, 지멘스)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>센싱 고장 자가 진단 기술</td> <td>에러율(%)</td> <td>2%이하</td> <td>5%이상</td> <td>2%이하 (미국, NREL)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>고정밀 SOC 예측 기술</td> <td>에러율(%)</td> <td>2%이하</td> <td>5%이상</td> <td>2%이하 (미국, NREL)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>에너지절감형 Active Cell Balancing 기술</td> <td>밸런싱 오차율(%)</td> <td>2%이하</td> <td>5%이상</td> <td>2%이하 (독일, 프라운호퍼)</td> </tr> </tbody> </table>							성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)	1	배터리팩 출력 및 저장시간	MW, Sec	1.4MW 20sec 이내	200kW, 20min	393kW, 20sec이내 (독일, 지멘스)	2	센싱 고장 자가 진단 기술	에러율(%)	2%이하	5%이상	2%이하 (미국, NREL)	3	고정밀 SOC 예측 기술	에러율(%)	2%이하	5%이상	2%이하 (미국, NREL)	4	에너지절감형 Active Cell Balancing 기술	밸런싱 오차율(%)	2%이하	5%이상	2%이하 (독일, 프라운호퍼)
성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)																															
1	배터리팩 출력 및 저장시간	MW, Sec	1.4MW 20sec 이내	200kW, 20min	393kW, 20sec이내 (독일, 지멘스)																															
2	센싱 고장 자가 진단 기술	에러율(%)	2%이하	5%이상	2%이하 (미국, NREL)																															
3	고정밀 SOC 예측 기술	에러율(%)	2%이하	5%이상	2%이하 (미국, NREL)																															
4	에너지절감형 Active Cell Balancing 기술	밸런싱 오차율(%)	2%이하	5%이상	2%이하 (독일, 프라운호퍼)																															
3. 지원기간/예산/추진체계																																				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 7.6억원 이내(총 정부출연금 38억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업(대기업 가능) 																																				

관리번호		2018-조선철도-패키지-2-3		사업구분	소재부품패키지형																															
산업기술분류1	대분류	기계소재	중분류	자동차철도차량	소분류	철도차량추진제어기술																														
산업기술분류2	대분류	기계소재	중분류	자동차철도차량	소분류	전기 및 전자장치																														
과제명	총괄	철도차량 주행용 1500Vdc 메가와트급 급속충전 하이브리드 배터리팩 개발																																		
	3세부	전동차 배터리팩용 하이브리드 DC-DC 컨버터 및 통합 시스템, 현차 실증 시스템 기술개발																																		
1. 개요 및 필요성																																				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 철도차량에 대한 전력공급방식 기술로서 철도 건설 및 운영 비용절감을 위해 전동차의 운행 중 발생하는 회생에너지 및 정차시 급속충전에 대응하여 효율적으로 활용할 수 있는 기술개발 노력이 필요함. ○ 전동차에 적합한 배터리팩에 대응 가능한 하이브리드 DC-DC 컨버터 및 에너지 관리 시스템과 현차 실증 시스템 개발이 필요함. <ul style="list-style-type: none"> - 에너지 이용 효율을 향상시키기 위해 이차전지-커패시터에 대한 효율적인 에너지 변환용 DC-DC 컨버터 기술개발 필요. - 전동차의 운영 특성을 반영하여 차량 내 에너지 운영 관리를 수행할 수 있는 전력 제어 시스템 개발 필요. - 단시간(20초) 1MW급 정차역 무선급전충전 전원공급장치 기술개발 - 철도차량용 배터리팩의 내환경성 및 내구성 시험 등을 수행하기 위한 현차 실증 시스템 구축 기술개발 필요. ○ 전동차 배터리팩용 DC-DC 컨버터 및 통합 시스템, 배터리팩 현차 실증 시스템의 경우 민간기업 R&D의 난이도가 높고 막대한 예산으로 인해 정부 지원이 필요함. 																																				
2. 연구목표																																				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종목표 : 전동차 배터리팩용 하이브리드 DC-DC 컨버터 및 통합 시스템, 현차 실증 시스템 기술개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7 단계) <ul style="list-style-type: none"> - 하이브리드 배터리팩에 적합한 DC-DC 컨버터 설계 및 제어 기술 개발 - 배터리팩 에너지 관리를 위한 최적 운영 기술 개발 - 매체별 전력공급을 위한 하이브리드 전력공급기술 개발 - 전동차 탑재하여 급속충전(20초)에 의한 영업운행속도 주행시험(1,000Km) - 급속 충전 시스템 성능 평가 및 현차 시스템 실증 ○ 개발목표 																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> <th>국내 최고수준</th> <th>세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>배터리팩 회생에너지 저장 기술</td> <td>에너지 저장율(%)</td> <td>90%</td> <td>57%</td> <td>75% (독일, 지멘스)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>배터리팩 시스템 전압</td> <td>전압(V)</td> <td>1500V</td> <td>750V</td> <td>750V (독일, 지멘스)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>배터리팩 급속충전시간</td> <td>초(sec)</td> <td>20sec</td> <td>20min</td> <td>20sec (스페인, CAF)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>하이브리드 DC-DC 컨버터 효율</td> <td>에너지 효율(%)</td> <td>97% 이상</td> <td>96%</td> <td>97% (독일, 지멘스)</td> </tr> </tbody> </table>							성능지표		단위	달성목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)	1	배터리팩 회생에너지 저장 기술	에너지 저장율(%)	90%	57%	75% (독일, 지멘스)	2	배터리팩 시스템 전압	전압(V)	1500V	750V	750V (독일, 지멘스)	3	배터리팩 급속충전시간	초(sec)	20sec	20min	20sec (스페인, CAF)	4	하이브리드 DC-DC 컨버터 효율	에너지 효율(%)	97% 이상	96%	97% (독일, 지멘스)
성능지표		단위	달성목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)																															
1	배터리팩 회생에너지 저장 기술	에너지 저장율(%)	90%	57%	75% (독일, 지멘스)																															
2	배터리팩 시스템 전압	전압(V)	1500V	750V	750V (독일, 지멘스)																															
3	배터리팩 급속충전시간	초(sec)	20sec	20min	20sec (스페인, CAF)																															
4	하이브리드 DC-DC 컨버터 효율	에너지 효율(%)	97% 이상	96%	97% (독일, 지멘스)																															
3. 지원기간/예산/추진체계																																				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 8.4억원 이내(총 정부출연금 42억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업(대기업 가능) 																																				

관리번호	2018_기계로봇플랜트 항공_패키지-2		사업구분	소재부품패키지형		
산업기술분류	대분류	기계소재	중분류	요소부품	소분류	액츄에이터
과제명	총괄	실시간 모니터링이 가능한 센서 SoC 기반 통합구동모듈(감속기-모터-센서) 고집적 시리즈화(50W~400W급) 기술 개발				
	세부1	로봇용 초경박단소와 고비토크 정밀감속기 기술 개발				
	세부2	센서 SoC 기술을 적용한 협동로봇용 동축 구동모듈 개발				
	세부3	HRC 로봇용 통합구동모듈 (감속기-모터-센서)의 시험 평가 및 실시간 모니터링 기반 구동모듈 운용 기술 개발				
1. 개요 및 필요성						
<ul style="list-style-type: none"> ○ 모터-하모닉드라이브-컨트롤러와 구동모듈 제어 및 모니터링을 위한 토크, 온도 센서 및 인간-로봇 간의 안전한 협업을 위한 active safety용 근접 거리 감지 센서가 SoC 기술 기반으로 통합된 차세대 구동 모듈 기술 개발 및 수명 예측과 실시간 모니터링 운용 기술 ○ 로봇, 특히 정밀도가 요구되는 산업용 로봇에 대한 수요 확대되어 산업용 로봇에 적용할 수 있는 초정밀/초경박단소 감속기에 대한 수요 급격히 증가 						
2. 연구목표						
<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종 연구개발 목표 <ul style="list-style-type: none"> - 실시간 모니터링이 가능한 센서 SoC 기반 통합구동모듈(감속기-모터-센서) 고집적 시리즈화(50W~400W급) 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계) ○ 주요 핵심기술 및 연구 내용 <ul style="list-style-type: none"> (1세부) 로봇용 초경박단소와 고비토크 정밀감속기 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 최대 100Nm 이하급(감속비 100:1 기준) 경박단소 감속기 및 최대 180Nm 이하급(감속비 100:1 기준) 고비토크 고정밀 감속기 각 4종 개발 (2세부) 센서 SoC 기술을 적용한 협동로봇용 동축 구동모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 모터, 브레이크, 감속기, 엔코더, 드라이버 및 기타 센서 등이 일체화된 컴팩트한 관절 모듈 시리즈 개발 (3세부) HRC 로봇용 통합구동모듈 (감속기-모터-센서)의 시험 평가 및 실시간 모니터링 기반 구동모듈 운용 기술 개발 ○ 역할 및 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 패키지형과제의 모든 세부과제를 종합관리 - 패키지형과제 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물(지식재산권 등) 관리, 사업화 전략 - 패키지형과제의 사업추진방향·예산 조정(마일스톤 관리) - 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 - 연구개발 방안 및 성과 등에 대외협력업무와 대국민 홍보 - 세부과제의 진도점검, 자체평가를 실시하고 그 결과를 전담기관에 제출 - 패키지형과제에 참여하는 중소·중견기업의 특허권 소유 및 실시 문제 등이 발생하지 않도록 수시 의견 수렴 및 참여 기관이 개발한 성과 사업화 확산 방안 등 중심 기술 						
3. 지원기간/예산/추진체계						
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 1억원 이내(총 정부출연금 5억원 이내) ○ 주관기관 : 중소·중견기업 (대기업 가능) ※ 통합형 과제 정부출연금(총괄 및 세부) : 연 51.2억원 이내(총 정부출연금 256억원 이내) 						

관리번호	2018_기계로봇플랜트 항공_패키지-2-1		사업구분	소재부품패키지형		
산업기술분류1	대분류	기계소재	중분류	요소부품	소분류	액츄에이터
산업기술분류2	대분류	기계소재	중분류	로봇/자동화 기계	소분류	기계자동화 기술
과제명	총괄	실시간 모니터링이 가능한 센서 SoC 기반 통합구동모듈(감속기-모터-센서) 고집적 시리즈화(50W~400W급) 기술 개발				
	1세부	로봇용 초경박단소와 고비토크 정밀감속기 기술 개발				

1. 개요 및 필요성

- 협동로봇은 인간과 로봇의 협력을 바탕으로 하며 인간과 같은 작업공간을 공유하기 때문에 로봇의 안전성, 신뢰성 확보가 필요함.
- 협동로봇의 정밀한 위치 제어 및 고토크 성능을 위해 정밀감속기 기술이 필수적임.
- 감속기는 해외 의존도가 높은 기술이며, 일본이 독점하고 있는 정밀감속기의 국내 기술 고도화가 시급한 시점임.

2. 연구목표

- 최종목표 : 정격토크 최대 100Nm이하급(감속비 100:1 기준) 로봇용 초경박단소와 정격토크 최대 180 Nm이하급(감속비 100:1 기준) 고비토크 정밀감속기 기술개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)

- 로봇용 정밀감속기 전체 잇수의 30%이상 물림률을 보장하는 치형 설계 기술
- 내마모성과 내구성 향상을 위한 소재, 열 및 표면 처리 기법 연구
- 경량화를 위한 구조 및 재료 기술
- 1~1.5 arc-min 각도 전달 오차 기술 (소형 1.5, 중형 1 arc-min)
- 정밀 감속기의 성능 및 내구성 평가 기술
- 구동 모듈 소형화 경량화를 위한 모터 및 센서 결합부 최적 설계
- 정격토크 최대 100Nm 이하급(감속비 100:1 기준) 경박단소 고정밀 감속기(100Nm, 47Nm, 28Nm, 16Nm 이하급, 4종) 개발
- 정격토크 최대 180Nm 이하급(감속비 100:1 기준) 고비토크 고정밀 감속기(178Nm, 87Nm, 52Nm, 31Nm 이하급, 4종) 개발

○ 개발목표

- 경박단소 감속기 및 고비토크 감속기

성능지표		단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (일본, HD)	
1	물림률	공통	%	30	15	30
2	두께 폭비	경박단소	-	0.25	0.4	0.25
		고비토크		0.56	0.56	0.56
3	비정격토크	경박단소	Nm/kg	38(소형), 50(중형이상)	-	38(소형), 50(중형이상)
		고비토크		67(소형) 79(중형이상)	41	67(소형) 79(중형이상)
4	각도전달오차/ 로스트 모션	공통	arc-min	1~1.5(소형1.5, 중형이상 1)/1	2	1~1.5/1
5	효율	경박단소	%	80(500rpm), 70(3500rpm)	70	80(500rpm), 70(3500rpm)
		고비토크		85(500rpm), 75(3,500rpm)	75	85(500rpm), 75(3,500rpm)
6	수명	경박단소	L10	7,000	4,000	7,000
		고비토크		10,000	4,000	7,000

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 5년 이내
- 정부출연금 : 연 19억원 이내(총 정부출연금 95억원 이내)
- 주관기관 : 중소·중견기업(대기업 가능)

관리번호	2018_기계로봇플랜트 항공_패키지-2-2		사업구분	소재부품패키지형		
산업기술분류1	대분류	기계소재	중분류	요소부품	소분류	액추에이터
산업기술분류2	대분류	기계소재	중분류	로봇/자동화 기계	소분류	기계자동화 기술
과제명	총괄	실시간 모니터링이 가능한 센서 SoC 기반 통합구동모듈(감속기-모터-센서) 고집적 시리즈화(50W~400W급) 기술 개발				
	2세부	센서 SoC 기술을 적용한 협동로봇용 동축 구동모듈 개발				

1. 개요 및 필요성

- 협동로봇은 인간과 로봇의 협력을 바탕으로 하며 인간과 같은 작업공간을 공유하기 때문에 로봇의 안전성, 신뢰성을 위하여 경량화와 센서 기술이 필수적임.
- 협동로봇의 경쟁력은 저가화, 시리즈화 그리고 안전기능 등에 있으며, 관절 구동모듈은 로봇을 구성하는 핵심 모듈로 전체 로봇 제작원가의 70%에 이르기 때문에 기술고도화, 부품의 국산화와 가격경쟁력 확보가 시급함.
- 모터, 브레이크, 감속기, 엔코더, 드라이버 및 기타 센서 등이 일체화된 컴팩트한 관절 모듈 기술 필요함.
- 특히 실시간 성능 감시 및 수명 예측을 위해 고도의 센서가 통합된 모듈이 필요하며 각종 센서의 성능을 최적화 하기 위해 SoC 기술이 필요함.
- 협동로봇의 성능 향상을 위해서 2자유도의 손목관절 기술 개발이 필요함..

2. 연구목표

- **최종목표 : 센서 SoC 기술을 적용한 협동로봇용 동축 구동모듈 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)**
 - 정격출력 50W~400W급 단축 구동모듈 시리즈 개발
 - Wrist용 100W급 2축 구동모듈 개발(payload 5kg급)
 - 단축, 2축 소형 모터드라이브 개발
 - 위치센서, 토크센서, 근접센서, 온도센서, 가속도센서 등 다중 센서가 포함된 구동모듈 기술 개발
 - 다중 센서 처리를 위한 고집적 SoC 개발
 - 접촉/비접촉 센서를 이용한 구동모듈의 능동 안전 기술 개발

○ 개발목표

성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업기관명)
1 1축 구동모듈 출력 (모터, 감속기, 브레이크, 엔코더, 모터드라이브 시리즈화)	W	50W/100W/200W/400W	100W/200W/300W	40W/80W/130W/250W (독일, 승크)
2 2축 구동모듈 출력 (모터, 감속기, 브레이크, 엔코더, 모터드라이브)	W	100W	-	16W/80W (독일, 승크)
3 SoC 기반 구동모듈 센서	종	5종(위치센서/토크센서/근접센서/온도센서/가속도센서)	2종(위치센서/토크센서)	3종(위치센서/토크센서/가속도센서) (덴마크, UR/독일, DLR)
4 충돌 검출 기능	-	충돌감지 5msec 미만	-	충돌감지 (독일, DLR)
5 비접촉 근접 감지 거리	-	5cm	없음	없음

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 22.8억원 이내(총 정부출연금 114억원 이내)
- 주관기관 : 중소·중견기업(대기업 가능)

관리번호		2018_기계로봇플랜트 항공_패키지-2-3		사업구분	소재부품패키지형		
산업기술분류1		대분류	기계소재	중분류	요소부품	소분류	액추에이터
산업기술분류2		대분류	기계소재	중분류	로봇/자동화 기계	소분류	기계자동화 기술
과제명	총괄	실시간 모니터링이 가능한 센서 SoC 기반 통합구동모듈(감속기-모터-센서) 고집적 시리즈화(50W~400W급) 기술 개발					
	3세부	HRC 로봇용 통합구동모듈 (감속기-모터-센서)의 시험 평가 및 실 시간 모니터링 기반 구동모듈 운용 기술 개발					

1. 개요 및 필요성

- 협동로봇은 인간과 로봇의 협력을 바탕으로 하며 인간과 같은 작업공간을 공유하기 때문에 로봇의 안전성 및 신뢰성 기술이 필수적임.
- 협동로봇은 모터, 감속기, 브레이크, 엔코더, 드라이버 및 기타 센서 등이 일체화된 관절구동모듈로 구성되며, 구동모듈의 성능이 협동로봇의 신뢰성과 직결됨.
- 따라서, 구동모듈의 성능을 평가할 수 있는 기준 마련이 필요하고, 실시간 성능 모니터링을 통해서 신뢰성을 향상 시킴.
- 구동모듈에 내장된 센서 정보를 이용하여 실시간 성능 감시 및 수명예측을 통해 보다 신뢰성 높은 작업 및 서비스 구현이 가능함.

2. 연구목표

- **최종목표** : HRC 로봇용 통합구동모듈(감속기-모터-센서)의 시험 평가 및 실시간 모니터링 기반 구동모듈 운용 기술 개발
(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7 단계)
- 협동로봇용 구동모듈 시험 평가 방안 수립
- 협동로봇용 구동모듈 시험 평가시스템 설계
- 구동모듈의 무부하, 부하 성능 시험
- 구동모듈 시리즈별 성능 시험 및 보정
- 구동모듈 실시간 모니터링 시스템 개발
- 성능 모니터링 시스템을 이용한 구동모듈 시리즈 빅데이터 구축
- 성능 시험 빅데이터를 이용한 수명 예측 기술
- 빅데이터 기반 구동모듈 통합 운용 기술 확립

○ 개발목표

성능지표		단위	달성목표	국내 최고 수준	세계최고수준 (보유국, 기업기관명)
1	구동모듈 실시간 모니터링 시스템 (토크, 온도, 가속도)	Set	1	-	1 (독일, 승크)
2	구동모듈 성능 DB	종	4 이상	-	4 (독일, 승크)
3	센서 자동 캘리브레이션 정밀도 (비선형성)	%	2 이하	5	2 (일본, FANUC)
4	센서(토크, 온도, 가속도) 정밀도	%	0.5 이하	-	-

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 5년 이내 ○ 정부출연금 : 연 8.4억원 이내(총 정부출연금 42억원 이내)
- 주관기관 : 중소·중견기업(대기업 가능)