

2024년 국가연구개발 우수성과 100선
잠정 선정 목록
- 공개검증용 성과요약서 -

2024. 10.



[목차] 2024년 국가연구개발 우수성과 100선 분야별 잠정 선정

□ 기계·소재 : 16건

연번	부처명	성과명	연구자명	기관명	페이지
1	산업통상자원부 (최우수)	포토리소그래피 및 나노임프린트 리소그래피 융합을 통한 메타렌즈 대량생산 플랫폼 개발	이헌	고려대학교	3
2	과학기술정보통신부 (최우수)	종이접기 하듯이 하나의 구조체를 다양한 모양으로 접거나 펼 수 있는 DNA 나노기술 개발	김도년	서울대학교	4
3	과학기술정보통신부	전방위 3D 프린팅 가능한 신축 전극 소재 개발 및 자유형상 디스플레이 응용	정승준	한국과학기술연구원 (현 고려대학교)	5
4	과학기술정보통신부	고온 실시간 전자현미경 분석으로 산화물의 계단식 표면 재구조화 메커니즘 규명	오상호	한국에너지공과대학교	6
5	산업통상자원부	전기자동차용 고온열화특성 알루미늄 차체 및 배터리팩 부품개발	박준표	(주)알맥	7
6	교육부	'재가공·재활용 가능, 열전도 3배 이상' 친환경 고방열 에폭시 개발	여현욱	경북대학교	8
7	산업통상자원부	반도체 공정 기반 고내구성 연료전지 촉매 개발	심준형	고려대학교	9
8	산업통상자원부	달리기 기록 감축을 위한 소프트 엑소슈트 개발	이기욱	중앙대학교 산학협력단	10
9	산업통상자원부	디스플레이 제조용 고속/고진공/고청정/고하중/장거리이송 대응 진공로봇 개발 및 사업화	이수중	(주)티로보틱스	11
10	교육부	고휘도, 장수명 유기발광소자(OLED)를 위한 핵심재료물성을 추출하는 고성능 AI 개발	김재민	성균관대학교 (현 중앙대학교)	12
11	과학기술정보통신부	미소 유량 측정 기술 개발을 통한 국가 표준 확립 및 의료·반도체 분야 기술 상용화	이석환	한국표준과학연구원	13
12	산업통상자원부	결정성 나노 다공성 소재 기반 고감도 및 고선택성 가스 센싱 원천기술 개발	이우영	연세대학교	14
13	과학기술정보통신부	전기차 화재사고현장 활용성 높은 침수기술 개발	강성욱	한국건설생활환경 시험연구원	15
14	과학기술정보통신부	자성 나노입자 기반 3차원 세포구체로봇을 이용한 뇌신경 회로 연결 기술	최홍수	대구경북과학기술원	16
15	과학기술정보통신부	2차원 소재 대면적 프린팅 기반 초고성능 반도체 소자 개발	강주훈	성균관대학교	17
16	중소벤처기업부	친환경 인듐-포스파이드 양자점을 활용한 고성능/고해상도 QLED 제작 기술 개발	조힘찬	한국과학기술원	18

□ 생명해양 : 23건

연번	부처	성과명	연구자명	기관명	페이지
1	과학기술정보통신부 (최우수)	차세대 유전자 가위 프라임 에디터의 효율을 예측하는 인공지능 모델 개발	김형범	연세대학교	22
2	과학기술정보통신부 (최우수)	RNA 간섭을 통한 암 유발 유전자 조절에 필수적인 인간 다이서 효소 구조 규명	노성훈	서울대학교	23
3	농촌진흥청	세계 최초, 벼 육종을 통한 논 온실가스 감축의 새로운 길 제시	권영호	국립식량과학원	24
4	과학기술정보통신부	L1 점핑유전자 활성화에 의한 인간 유전체 돌연변이 현상 규명	주영석	카이스트	25
5	산업통상자원부	단백질 약물의 경구 투여 제품화 기술 개발 및 기술이전 계약 체결	박은지	(주)디앤디파마텍	26
6	농촌진흥청	과수화상병 신속 정밀 진단 키트 개발과 보급으로 화상병 국가 대응 시스템 구축	박동석	국립농업과학원	27
7	다부처 (과기부, 복지부, 산업부)	ADC 항암제 후보물질 LCB84, 총액 2조2400억원 규모로 안센에 기술 수출 계약	박창식	(주)리가캠 바이오사이언스	28
8	농림축산식품부	프린터로 뽑아내는 세계 최고 초박막 태양전지 원천기술 개발	민병권	한국과학기술연구원	29
9	과학기술정보통신부	신규 면역간극 저해인자 NgR1 규명과 차세대 항암면역치료제 개발	김태돈	한국생명공학연구원	30
10	농촌진흥청	품종 개발비를 최대 50% 감축시키는 교배기반 반수체 유도기술 개발	이옥란	전남대학교	31
11	다부처 (복지부, 과기부)	인간 치매 뇌 생체조직집 개발 및 이를 활용한 뇌질환 신약유효성 평가 서비스 사업화	조한상	성균관대학교	32
12	과학기술정보통신부	심장 질환 진단과 치료를 위한 바느질 없이 부착 가능한 바이오전자 스티커 기술	손동희	성균관대학교	33
13	과학기술정보통신부	엽록체가 식물 개화를 억제하는 메커니즘을 최초로 발견	안지훈	고려대학교	34
14	과학기술정보통신부	세포부착가소성 국제학설 최초 정립을 통한 암전이 재조명	박현우	연세대학교	35
15	과학기술정보통신부	희귀질환 환자맞춤형 치료제 개발 및 가이드라인 정립	김진국	한국과학기술원	36
16	식품의약품안전처	선진 백신 강국 도약을 위한 mRNA 백신 국산화 기술개발 및 산업화 기술 이전	남재환	가톨릭대학교	37
17	과학기술정보통신부	미토콘드리아-소포체 연결 특이적 칼슘 센서 개발	박상기	포항공과대학교	38
18	다부처 (복지부, 과기부)	치매 유전자 병인 발굴을 위한 뇌조직 내 모자이크 돌연변이 분석 방법 개발	김상우	연세대학교 의과대학	39
19	과학기술정보통신부	세계 최초 단일 분자로도 측정 가능한 나노포어 기반 고효율 신약발굴 센서 개발	지승욱	한국생명공학연구원	40
20	과학기술정보통신부	항체 표적 치료제들의 부작용 제거 및 체내 지속성 극대화 기술	정상택	고려대학교	41
21	보건복지부	뇌경색 환자에서 동맥내 재개통 치료 후 지나친 혈압 조절이 예후에 미치는 영향	남효석	연세대학교 의과대학	42
22	산업통상자원부	분자진단(코로나PCR 검사포함)용 원천소재 개발	제종태	에스에프씨주식회사	43
23	농촌진흥청	참외 껍질 “갈변의 비밀” 세계 최초 구멍 및 억제 기술 개발	박미희	국립원예특작과학원	44

□ 에너지·환경 : 22건

연번	부처	성과명	연구자명	기관명	페이지
1	환경부 (최우수)	'국내 기술로 만든 초순수' 본격 공급 실시	이경혁	한국수자원공사	48
2	과학기술정보통신부 (최우수)	2차전지 소재 시장의 게임 체인저, 음극 원천소재 개발 및 사업화	김양수	한국기초과학지원연구원	49
3	산업통상자원부	한국형 대형가스터빈, 김포열병합발전소 계약, 설치 및 상업운전	이광열	두산에너지(주)	50
4	농촌진흥청	생물학적 플라스틱 분해 기술을 위한 신규 분해 효소 발굴 및 개량체 개발	김경진	경북대학교	51
5	산업통상자원부	세계 최고 수준 성능의 배터리 커패시터 개발 및 사업화	윤종락	삼화콘덴서공업(주)	52
6	중소벤처기업부	분산자원(ESS, PV) 최적운용 및 전력중개서비스 개발	함일한	주식회사 에이치에너지	53
7	과학기술정보통신부	생물오염을 스스로 제어하는 기술	추광호	경북대학교	54
8	과학기술정보통신부	세계 최고 성능의 친환경(zero Pb) 원전 안전감시센서 국산화 및 제품 인증 획득	이민구	한국원자력연구원	55
9	환경부	바이오매스 기반 POST-PLASTIC 대체 소재 개발	김영모	한양대학교	56
10	과학기술정보통신부	고 안정성, 고 이온전도성 신규 고체 전해질 개발 전략 제시	강기석	서울대학교	57
11	과학기술정보통신부	폐섬유의 화학적 재활용 기술	조정모	한국화학연구원	58
12	과학기술정보통신부	고안정성과 고효율의 무기기반 phase-heterojunction 구조 페로브스카이트 태양전지 세계 최초 보고	홍창국	전남대학교	59
13	농촌진흥청	버섯의 무한변신, 한반도 고유 균주 활용 친환경 소재 국가 원천기술 확보	안기홍	국립원예특작과학원	60
14	산업통상자원부	여수 석유화학산단 발생 환경 문제 해결을 위한 플라즈마 VRU(회수장치) 시스템 개발	박성천	(주)용호기계기술	61
15	방위사업청	드론 킬러, 레이저대공무기 세계 최초 전력화 개발	박병서	국방과학연구소	62
16	과학기술정보통신부	세계 최초, 건물운영단계에서 자가진화하는 디지털 트윈 가상센싱 기술 개발	윤성민	성균관대학교	63
17	과학기술정보통신부	고효율 메탄 전환용 전기화학 촉매/반응 기술 개발	문준혁	서강대학교 (현 고려대학교)	64
18	과학기술정보통신부	수전해 및 연료전지 성능향상을 위한 구조 정밀 제어형 고분자 전해질 제조 기술	김태호	한국화학연구원	65
19	산업통상자원부	장수명, 고에너지 이차전지 제조를 위한 핵심 원천 기술 확보 및 우수인력양성	선양국	한양대학교	66
20	중소벤처기업부	불가사리 유래 다공성 구조체를 활용해 부식방지기능을 극대화한 친환경 제설제 개발	양승찬	주식회사 스타스테크	67
21	과학기술정보통신부	메타어스 기술을 이용한 인류세 기후변화와 동아시아 전선성 호우 강화의 관계 규명	김형준	한국과학기술원	68
22	과학기술정보통신부	폐 불소수지 상압 연속식 열분해 단량체 제조 공정	박인준	한국화학연구원	69

□ 정보·전자 : 23건

연번	부처	성과명	연구자명	기관명	페이지
1	과학기술정보통신부 (최우수)	손가락 동작 인식이 가능한 전자피부 및 신호 처리를 위한 임베디드 로직 컨트롤러 개발	박성준	아주대학교	72
2	방위사업청 (최우수)	적 탄도탄 대응능력 강화 및 한미연동 가능 작전통제체계 국내 최초 개발/전력화	이상일	국방과학연구소	73
3	과학기술정보통신부	세계 최고 성능의 p-형 페로브스카이트 트랜지스터 개 발 및 이를 응용한 CMOS 논리 회로	노용영	포항공과대학교	74
4	과학기술정보통신부	가상자산 거래소 식별 기술 개발 및 응용을 통한 상 용화로 해외 수출 달성	장대일	한국인터넷진흥원	75
5	교육부	최신 자외선 무선통신의 다중사용자 협력신호 검출 및 종합적인 서베이 논문 발표	정연호	국립부경대학교	76
6	과학기술정보통신부	6G 송수신 기법 기술 개발 및 시연 연구	채찬병	연세대학교	77
7	과학기술정보통신부	40BF TFLOPS 성능 메모리고대역폭을 갖는 중형 인공지능프로세서 개발	한진호	한국전자통신연구원	78
8	과학기술정보통신부	신뢰와 확신을 줄 수 있는 블록체인 기반 전자투표 시스템 개발 및 CES 2023 최고 혁신상 수상	오현욱	지크립토	79
9	과학기술정보통신부	고속/고정밀 3차원 영상획득을 위한 단안식 플렌옵틱 현미경 개발 및 기술사업화	이문섭	한국전자통신연구원	80
10	과학기술정보통신부	사업화(WARBOY 납품 및 포팅지원, 2,311,509,500원)	백준호	퓨리오사에이아이	81
11	과학기술정보통신부	사회적 상호작용 유도 및 인지 AI 기반 자폐성장애 탐지 기술 개발	유장희	한국전자통신연구원	82
12	과학기술정보통신부	IoT 트러스트 인에이블러 기술 개발 및 국제 표준 선도	최준균	한국과학기술원	83
13	과학기술정보통신부	세계 최고수준의 가려진 얼굴 인식 및 휴먼 재인식 기술 개발	윤호섭	한국전자통신연구원	84
14	산업통상자원부	중화권 기업 수출계약 및 47억원 규모 사업화, 국내외 특허 3건 획득	박정욱	주식회사 웅진씽크빅	85
15	과학기술정보통신부	업로드 순간 AI가 감지하고 차단하는 불법촬영물 유 포 차단 기술	조용성	한국전자통신연구원	86
16	산업통상자원부	웨어러블 디스플레이 구현을 위한 세계 최고 수명의 섬 유 기반 OLED 개발	최경철	한국과학기술원	87
17	과학기술정보통신부	긴급구조용 3차원 정밀측위 및 와이파이 기반 현장탐색 기술 개발, 인명구조 성공	조영수	한국전자통신연구원	88
18	산업통상자원부	PS-LTE 무전기형 단말기개발 및 공공기관(행안부/ 해양수산부/경찰/소방/철도외) 기관 공급	정진호	에이엠(주)	89
19	과학기술정보통신부	피부 변형의 크기와 방향을 동시에 측정할 수 있는 고 정확 온스킨 센서 개발	박찬우	한국전자통신연구원	90
20	과학기술정보통신부	골든 타임 내 실종아동 등 안전 귀가를 위한 복합인지 기술 개발	김익재	한국과학기술연구원	91
21	다부처(과기부, 행안부, 국토부, 산업부)	지하시설물 안전관리를 위한 전주기 디지털트윈 기술	정우석	한국전자통신연구원	92
22	과학기술정보통신부	5G 안테나 측정 장비 국산화	이동준	한국표준과학연구원	93
23	농촌진흥청	지능형 농장 세대교체 이끌 온실 관리 플랫폼 개발	방지웅	국립원예특작과학원	94

□ 융합 : 10건

연번	부처	성과명	연구자명	기관명	페이지
1	과학기술정보통신부 (최우수)	생체 조직의 경화도를 초음파로 정확하게 탐지할 수 있는 나노-자성 버블 개발	천진우	기초과학연구원	98
2	과학기술정보통신부 (최우수)	실시간 재난/재해 정밀수색을 위한 세계 최초 이음5G 기반 DNA+드론 플랫폼	임채덕	한국전자통신연구원	99
3	과학기술정보통신부	나노바이오 하이브리드 전처리 기술로 신변종감염병 현장진단 혁신	이정훈	광운대학교	100
4	산업통상자원부	차세대 심독성 평가를 위한 소프트 3D 인공 심장 조직-센서 통합 플랫폼	장진아	포항공과대학교	101
5	과학기술정보통신부	5G 통신망과 UHD 방송망 융합을 위한 송수신 핵심기술 개발 및 필드테스트 성공	박성익	한국전자통신연구원	102
6	산업통상자원부	스마트 공장, 스마트 워크 보안 솔루션 사업화 및 민·관 주요 시설 공급	이준경	(주)나온웍스	103
7	과학기술정보통신부	유아의 인지·행동·정신건강 발달 지원 체계를 위한 감각기반 유저 인터페이스(SUI) 기술 개발	김민구	인하대학교 (현 연세대학교)	104
8	산업통상자원부	광학 기술 혁신으로 이루어낸 증강현실 시장 경쟁력과 사업화 성공	김주영	(주)레티널	105
9	과학기술정보통신부	레이더 기반 비접촉식 생체신호 탐지 의료기기 사업화	조성호	한양대학교	106
10	과학기술정보통신부	신경 치료 후 단시간 체내 생분해 가능한 비배터리 신경 자극기 개발	김상우	연세대학교	107

□ 순수기초·인프라 : 6건

연번	부처	성과명	연구자명	기관명	페이지
1	과학기술정보통신부 (최우수)	신개념 양자컴퓨터의 초석, '원자 스케일 큐비트' 개발	박수현	기초과학연구원	110
2	과학기술정보통신부 (최우수)	NASA/Artemis/CLPS 민간달착륙선 탑재용	최영준	한국천문연구원	111
3	과학기술정보통신부	바이러스에서 찾은 RNA 안정화 기술	김빛내리	기초과학연구원	112
4	과학기술정보통신부	신기루처럼 사라지는 중간체의 모습, 최초 공개	장석복	기초과학연구원	113
5	과학기술정보통신부	탄소 중립에 따른 엘니뇨의 이력성 및 기작 제시	안순일	연세대학교	114
6	과학기술정보통신부	AI를 활용한 미래 예측 기반 교량 유지관리 정보 제공 플랫폼	박기태	한국건설기술연구원	115

기계·소재

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	포토리소그래피 및 나노임프린트 리소그래피 융합을 통한 메타렌즈 대량생산 플랫폼 개발				
사업명	소재부품기술개발사업 산업통상자원부	부처명	산업통상자원부	세부분야	세라믹·탄소·나노소재
세부과제명	초고굴절률 나노성형소재기반 메타표면을 활용한 비전검사시스템				
연구자명	이현	소속	고려대학교	부서	신소재공학과
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>□ 주요 연구수행 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (대표성과) 이 연구는 가시광선 영역에서 메타포토닉스를 위한 고굴절 원자층-폴리머 하이브리드 메타표면의 대량생산 가능성에 관한 연구 결과를 다룹니다. 주요 내용은 대형 가시광 메타렌즈의 저비용 및 고처리량 대량 생산 기술의 개발에 초점을 맞추고 있습니다. 특히, 이 연구에서는 Deep UV Argon fluoride 리소그래피와 웨이퍼 스케일 나노임프린트 리소그래피를 사용하여 대구경 가시광 메타렌즈를 저비용으로 대량 생산하는 방법을 제시합니다. 한 번의 마스터 스탬프 프린팅으로 수백 개의 센티미터 스케일 메타렌즈를 제작할 수 있으며, 이는 광제어를 강화하여 변환 효율을 크게 증가시킵니다. 또한, 이 기술을 사용하여 제작된 초박형 가상현실(VR) 장치의 프로토타입이 소개되며, 이는 메타포토닉 장치의 대규모 제조 가능성을 시연합니다. ○ (우수성) 이 연구는 메타렌즈가 전통적인 렌즈의 여러 한계를 극복할 수 있음을 보여줍니다. 이는 크로마틱 수차, 음영 효과, 복잡한 시스템, 그리고 다층 회절 렌즈의 제작 어려움 등을 포함합니다. 개발된 메타렌즈는 두께가 1μm 미만으로 매우 얇으며, 가벼우면서도 공간을 크게 차지하지 않아 스마트폰, VR, 증강현실(AR) 기기와 같은 응용 프로그램에 이상적입니다. 그러나 메타렌즈의 상용화는 재료와 패터닝의 한계로 인해 어려움이 있었으며, 이 연구는 그러한 문제들을 극복할 수 있는 새로운 제조 기술을 제시합니다. ○ (파급효과) 메타렌즈의 다양한 응용 가능성을 제시하며, 특히 VR 장치에서의 사용 가능성을 강조합니다. 메타렌즈를 이용한 VR 장치는 기존 기기보다 훨씬 가볍고 컴팩트한 형태로, 사용자에게 편안한 경험을 제공할 수 있습니다. <p>이 연구는 메타표면의 산업 생산을 가능하게 할 새로운 방법을 제시함으로써, 광학 기술의 미래에 중요한 영향을 미칠 것입니다.</p>				
	대표성과 1	Scalable manufacturing of high-index atomics layer-polymer hybrid metasurfaces for metaphotonics in the visible, 이현, Nature Materials, 22.4:474-481, 41.2, 2023			성과 유형
대표성과 2	One-step printable platform for high-efficiency metasurfaces down to the deep-ultraviolet region, 이현, Light:Science & Applications, 12.1:68, 2023			성과 유형	논문

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	종이접기 하듯이 하나의 구조체를 다양한 모양으로 접거나 펼 수 있는 DNA 나노기술 개발					
사업명	과학난제도전융합연구개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	유기·바이오소재	
세부과제명	창발적 기능 구현을 위한 나노-마이크로 스케일의 자기조립 메카노유닛 제작기술 개발					
연구자명	김도년	소속	서울대학교	부서	기계공학부	
		주체구분	대학	직위	교수	
성과정보						
성과내용	<p>종이접기 기술은 다양한 모양과 강성을 설계할 수 있다는 고유한 기능과 장점으로 인해 다양한 분야에서 변형 및 재구성이 가능한 구조체나 로봇 등을 만드는 데 널리 사용되고 있다. 하지만, 나노스케일에서는 아직까지 적절한 설계 원리 및 구현 방법의 부재로 인해 종이접기와 같은 다채로운 변형 시스템을 개발하기 어려운 한계가 있어 왔다.</p> <p>본 연구진은 하나의 종이를 다양한 모양으로 접을 수 있는 종이접기 원리에 착안하여, 이러한 한계를 근본적으로 극복할 수 있는 획기적인 방법을 제안하였다. 핵심 아이디어는, 종이접기의 접는 선을 따라 DNA 가닥들을 배열하여 종이처럼 접을 수 있는 2차원 격자 형태의 DNA 와이어프레임 종이를 제작하는 것이다. 이러한 구조체의 원하는 부분을 선택적으로 접거나 펼침으로서 다양한 형상의 변화를 구현하였다.</p> <p>본 연구 결과는 종이접기의 원리를 DNA를 이용하여 나노스케일에서 세계 최초로 구현한 독보적 기술이다. DNA 또는 RNA와 같은 분자나 빛 또는 pH와 같은 다양한 외부 자극을 통해 종이접기 구조체의 반복적인 접힘과 펼침을 안정적으로 제어할 수 있음을 보여주었다. 또한, 종이접기 원리의 구현을 위한 DNA 구조체의 설계 원리에 대한 체계적인 분석을 통해 향후 좀 더 복잡한 3차원 구조체 또는 나노로봇의 제작으로 확장될 수 있는 초석을 다졌다.</p> <p>해당 연구 성과의 독창성 및 학술적 우수성을 인정받아 세계적인 학술지인 네이처(Nature, IF 64.8)에 표지 논문으로 등재되었으며, 관련하여 미국/국내 특허를 출원하였다. 또한, CNN 기획 특집 프로그램인 Tech for Good에서도 개발된 기술을 집중 조명하였다.</p>					
	대표성과 1	Harnessing a paper-folding mechanism for reconfigurable DNA origami, Nature, 619(7968), 78-86, 2023년 7월, IF 64.8			성과 유형	논문
	대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	전방위 3D 프린팅 가능한 신축 전극 소재 개발 및 자유형상 디스플레이 응용				
사업명	나노·소재기술개발사업(특화형)	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	디스플레이
세부과제명	기계적 메타물질 기반 2축 제어 신축성 기판 및 나노필러 아키텍처링을 이용한 고유 신축 전극 소재 개발				
연구자명	정승준	소속	한국과학기술연구원 (현 고려대학교)	부서	소프트융합소재연구센터
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> · 본 국가연구개발 과제를 통해 자유롭게 늘어날 수 있는 전도체를 전방위로 그릴 수 있는 신개념 삼차원 프린팅 기술 개발에 성공하였으며, 이를 통해 내 몸과 같이 피부에 붙일 수 있는 소프트 전자 회로 및 프리폼 디스플레이를 구현함. · 유화작용을 통해 고유 신축 전극 소재의 저장탄성률과 항복응력을 극대화하고 이를 통해 하부지지층 없이 삼차원 구조체 제작이 가능함을 실험적으로 입증함. · 본 연구에서 개발된 소프트 전도체는 150% 이상 늘어나도 높은 전도도가 유지될 뿐 아니라 전방위로 자유롭게 직접 그릴 수 있어, 복잡한 구조의 삼차원 신축성 회로를 손쉽게 제작할 수 있음. · 기존 정형화된 전자기기의 디자인 한계를 뛰어넘어 새로운 폼팩터를 가지는 웨어러블 기기 제작에 활용될 것으로 기대함. · 본 연구 결과는 후보자 연구팀의 단독교신 연구로 전기전자분야 1위 저널인 Nature Electronics (IF 34.3, JCR 상위 0.2%, 1위 저널 (1/275)) 에 보고하였으며, 그 파급력을 인정받아 표지논문 및 Nature Electronics 메인 화면, 그리고 News and Views 에 하이라이트 되었음. 또한 2023년 국가핵심·미래소재연구단 대표우수성과과제 선정되었으며, 2023년 나노소재국책연구 디스플레이 분야 우수성과 선정되었음. · 본 연구 결과는 과학기술정보통신부(이하 과기정통부) 의 우수 성과로 선정되어 다수 언론에 홍보되었으며, 과기정통부 이달의 사람들(2023년 4월)에 선정되어 대내외 인정을 받음. 또한 나노소재유공으로 2023년 11월 과학기술정보통신부 장관 표창을 수여 받음. 				
대표성과1	Omnidirectional printing of elastic conductors for three-dimensional stretchable electronics, <i>Nature Electronics</i> , Vol. 6, No. 4, 307-318, 2023년 4월, IF 34.3, 정승준 (대표교신저자) 외 7명 (표지논문)			성과 유형	논문
대표성과2	PASTE MANUFACTURING METHOD AND FLEXIBLE ELECTRODE MANUFACTURING METHOD USING THE SAME, 2023년 10월, 등록, 미국, US 11,787,966 B2			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	고온 실시간 전자현미경 분석으로 산화물의 계단식 표면 재구조화 메커니즘 규명					
사업명	개인기초연구/중견연구	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	세라믹·탄소·나노소재 예: 신약	
세부과제명	에너지 저장 소재의 산소, 수소 증·방전에 의한 위상 상전이 실시간 원자분해능 관찰					
연구자명	오상호	소속	한국에너지공과대학교	부서	에너지공학부	
		주체구분	대학	직위	교수	
성과정보						
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> □ 표면의 원자 배열은 벌크 내 원자 배열과는 상이하므로, 전자구조 또한 차이가 나기 마련이다. 이로 인해 표면에서는 벌크와는 다른 독특한 물리, 화학적 특성이 발현된다. 표면의 원자구조를 정밀하게 분석하는 것은 학문적으로 중요할 뿐만 아니라, 촉매, 센서, 반도체, 디스플레이 소자 등 다양한 분야의 산업에서 소재의 성능 향상, 원가절감에 매우 중요하다. 이러한 학문적, 산업적 중요성으로 인해, 최근 소재의 작동 환경에서 원자분해능 전자현미경으로 표면 원자의 3차원 위치, 결합 및 가전자 상태를 분석하려는 노력이 경쟁적으로 이루어지고 있다. □ 한국에너지공과대학교 (KENTECH) 오상호 교수 연구팀은 세계 최고 수준의 수차보정 투과전자현미경을 이용한 실시간 원자 분해능 이미징법을 통해, 600°C 이상의 고온에서 LaAlO₃ 표면에서 계단 구조가 형성되는 과정을 실시간으로 관측하였으며, 계단 끝단에 결합이 규칙적으로 정렬하여 독특한 (015) 미사면을 형성하는 것을 관찰하였다. 특히, 원자 계단층 끝에는 Al 원자가 아닌 La 원자가 위치하는 것을 원자분해능 X-선 분광기로 확인하였다. La 원자가 Al 계단층으로 이동하여 형성되는 La 공공은 음전하를 띄는데, 이러한 결합이 형성된 계단 구조는 표면 전하를 완벽하게 보상할 수 있게 된다. 이러한 표면 구조는 지금까지 예측되지 않은 전혀 새로운 구조로 원자 분해능 전자현미경 분석이 없이는 불가능한 발견이었다. □ 본 연구 결과는 세계 최고 수준의 실시간 전자현미경 결과로서 지금까지 발표된 그 어느 전자현미경 그룹의 결과보다 분해능, 결과의 선명도 등에서 월등히 뛰어났으며, 이러한 수월성을 인정받아 Advanced Materials 저널에 표지논문 (Frontispiece)로 채택되었다. 					
대표성과 1	Direct Observation of Atomic Step-Assisted Stabilization of Polar Surfaces, Advanced Materials, Vol.35, No.40, 2303051, 2023년 10월, IF 29.4				성과 유형	논문
대표성과 2					성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	전기자동차용 고온열화특성 알루미늄 차체 및 배터리팩 부품개발				
사업명	소재부품기술개발사업	부처명	산업통상자원부	세부분야	자동차
세부과제명	고온열화특성이 우수한 초고강도 알루미늄 압출재 및 부품화 기술개발				
연구자명	박준표	소속	(주)알멕	부서	-
		주체구분	중소기업	직위	총괄사장
성과정보					
성과내용	<p>□ 연구개발 배경 및 개요</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 본 기술은 알루미늄 6000계 합금기반 320MPa급 고강성, 고내열, 충격흡수특성이 모두 발현되는 소재 및 부품화 기술임. 강성만을 주된 목표로 한다면 비교적 쉬운 기술개발이 되겠지만 일반적으로 강성이 올라간다면 연성이 저하되는 Trade Off 특성이 있음. ○ 즉 고강성의 특성과 충격흡수특성은 Trade Off 관계에 있으며 두가지 특성이 함께 발현되기에는 우수한 공정 기술이 필요함. ○ 또한 알루미늄은 내열특성이 매우 낮은 금속으로써 원소함량 최적화 기술이 필요하였음. ○ 이러한 Trade Off 한계를 극복하는 알루미늄 소재기술은 기존의 알루미늄 기술과는 결이 다른 기술이라고 판단됨. <p>□ 주요 연구수행 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 해외 고객사 중 Daimler Benz 사의 규격인 DBL4919에 따르면 알루미늄의 강도 및 크래쉬 특성의 복합 특성을 판단하기 위해 총 5가지 그레이드 판정하고 있음. (주)알멕은 최고 수준인 50 grade를 제외한 10~40 Grade 인증을 현재 가지고 있으며 그중 40 Grade는 국내 유일함. ○ 본 기술개발로 50Grade의 기준인 340MPa급 소재를 개발 하였으며 이를 통해 DBL 4919 50 Grade의 인증을 준비 중에 있음. 50 Grade 전 세계 기업중 단 3개의 기업만이 가지고 있는 세계 최고의 기술임. ○ 전기차 시장의 성장에 따라 수요가 늘어나면서 국내 알루미늄 합금 산업은 새로운 시장 기회를 제공받을 것이며 이러한 기술은 자동차 부품 업체 및 자동차 제조사에도 큰 영향을 미칠 것임. 경량의 알루미늄 소재 및 부품 기술을 통해 생산성이 향상되고, 산업 경쟁력 강화를 통한 수출 확대와 국내 산업의 경제적 발전에 기여할 것으로 기대됨. ○ 기존 Steel이 주로 사용되던 자동차 제조 기술에 알루미늄 재료 공학 기술을 적용함으로써, 더 경량화되고 동등한 수준의 안전한 자동차 부품 개발기술을 확보 하였음. ○ 이 기술은 자동차의 안전성과 성능을 향상시킬수 있음. 자동차 충돌 사고 시 개발부품은 운전자와 배터리의 안전을 보장하며 내열특성은 자동차의 내구성 및 수명을 크게 향상시킴. 이는 도로 교통 안전성 향상과 환경 친화적인 전기 자동차의 보급에 도움을 줄 것으로 기대됨. 				
	대표성과 1	전기자동차용 고온열화특성 알루미늄 차체 및 배터리팩 부품 사업화 Floor Panel, Side Sill 2종 수출액 : 211억원			성과 유형
대표성과 2	산업통상자원부 장관표창			성과 유형	기타성과

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	'재가공·재활용 가능, 열전도 3배 이상' 친환경 고방열 에폭시 개발				
사업명	지역대학우수과학자지원사업	부처명	교육부	세부분야	유기·바이오소재
세부과제명	종합성 액정을 활용한 연성/탄성 방열 고분자 연구				
연구자명	여현옥	소속	경북대학교	부서	화학교육과
		주체구분	대학	직위	부교수
성과정보					
성과내용	<p>“재가공과 재활용이 가능하면서 범용 에폭시에 비해 열전도도가 3배 이상 높은 새로운 하드타입 에폭시 비트리머 수지의 개발에 성공”</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 대표적 열경화성 수지인 에폭시 수지는 뛰어난 물성으로 생활 전반에 흔히 사용되고 있으나 분자 구조가 비가역적 공유 결합으로 구성되어 재가공 및 재활용 모두 불가능한 특성으로 인하여 자원 낭비, 환경 오염 문제를 야기함. ▶ 재가공, 재활용이 가능한 새로운 유형의 열경화성 수지인 비트리머가 십여년전부터 개발 및 보고되고 있으나, 대부분의 연구는 재가공성과 재활용성의 극대화에 초점이 맞춰져 있어, 소재 적용을 위한 물리/화학적 특성이 결여되는 경우가 대다수이며 친환경성과 기능성이 양립하는 소재 개발은 거의 이뤄지지 않음. ▶ 본 연구는 반도체/디스플레이등 첨단 분야 고분자 소재에 요구되는 기능성의 하나인 방열성의 강화를 목적으로 새로운 물질 개발부터 진행되었으며 고기능성에 더해 재가공 및 재활용성의 양립을 달성하는 것에 성공함. ▶ 개발 물질은 범용 에폭시 수지에 비하여 3배 이상의 열전도도를 나타냄과 동시에, 2종류의 동적 가교 결합의 교환 반응을 통하여 130도의 가열 공정만으로 특별한 물리/화학적 특성의 저하없이 용이하게 재가공이 가능함. ▶ 또한, 수계 기반의 온화한 조건에서 화학적 가수 분해 반응이 발생하여 원료를 회수할 수 있고, 탈수 반응을 이용한 재경화 공정을 통해 재활용이 가능함. 이 과정에서는 가교 밀도가 크게 증가하여 유리 전이 온도가 60도 가량 대폭 향상되는 등 재활용 물질은 오히려 일부 특성이 강화되는 것을 확인함. ▶ 이렇게 본 연구는 첨단 소재의 기능성과 친환경성 모두를 만족시키는 물질 개발을 위한 핵심 물질 설계 전략과 개발 방안을 제시함. 물질 설계 및 개발 과정에서 사용된 화학적 지견은 기초 연구로서 학술적 의미가 있으며, 개발 물질은 우수한 기능성과 친환경성을 동시에 가져 산업적 응용이 가능한 만큼 양면에서 큰 의미가 있다고 할 수 있음. 				
	대표성과 1	논문: Reprocessable and Chemically Recyclable Hard Vitrimers Based on Liquid-Crystalline Epoxides, 칭티엔, 구교선, 여현옥, Advanced Materials , Vol. 35, 2209912, 2023년 3월 16일, IF 29.4			성과 유형
대표성과 2	특허: REPROCESSABLE OR RECYCLABLE CURED LIQUID CRYSTALLINE EPOXY RESIN, RE-CURED PRODUCT THEREOF, AND METHOD FOR PRODUCING SAME, 2023년 8월 28일, 출원, PCT, PCT/KR2023/012722			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	반도체 공정 기반 고내구성 연료전지 촉매 개발					
사업명	신재생에너지 핵심기술개발	부처명	산업통상자원부	세부분야	신재생에너지	
세부과제명	500°C 운전용 박막 기반 고체산화물 연료전지 셀스택 개발					
연구자명	심준형	소속	고려대학교	부서	기계공학과	
		주체구분	비영리기관	직위	교수	
성과정보						
성과내용	<p>본 연구에서는 연료전지 촉매의 지지체로 안정적인 산화물을 사용함으로써 운전 중 발생하는 지지체 부식 문제를 해결하였다. 또한, 산화물의 낮은 전기전도도라는 고질적 문제를 플라즈마 전처리 과정을 통해 극복하였다. 이와 함께, 반도체 양산 공정에 사용되고 있는 원자층 증착법(atomic layer deposition, ALD)을 활용하여 산화물 지지체 위에 초박막 촉매층을 코팅, 입자 크기와 분산성을 최적화하여 기존 대비 70% 향상된 촉매 활용 효율을 달성하였다.</p> <p>특히, 제작된 촉매를 연료전지에 적용하고 시동/정지 구동 상황을 모사한 내구 평가 결과, 상용 촉매는 초기 성능 대비 연료 부족 환경에서 성능이 1/4로 감소한 반면, 본 연구의 촉매는 초기 대비 98% 수준의 성능을 유지하였다. 또한, 반복적인 시동/정지 상황에서 26% 향상된 내구성을 입증하였다. 이는 본 연구가 화학적 부식에 강한 연료전지 개발과 촉매 제작 비용의 최소화에 기여했다는 의의를 가진다.</p> <p>이 연구 성과는 단순히 연료전지 문제 해결에 그치지 않고, 관련 산업에도 긍정적인 파급 효과를 가져올 것으로 예상된다. 연료전지 시스템의 가격 절감 및 안정성 향상은 발전소, 건물, 모빌리티 등 다양한 에너지 분야의 상용화를 가속화할 것으로 기대된다. 더 나아가 우리나라가 글로벌 기술 우위를 보유한 반도체 생산 공정을 미래 유망 분야인 에너지 분야에 접목함으로써 국가 산업 발전의 시너지를 창출하고, 글로벌 기술 경쟁력을 재고하며, 수소 및 신재생에너지 시장을 선점하여 사회적, 경제적 초격차 가치 창출에 이바지할 것이다.</p>					
	대표성과 1	"Atomic layer deposited platinum on tungsten oxide support as high performance hybrid catalysts for polymer electrolyte membrane fuel cells" Applied Catalysis B: Environmental, 337, 122956 (2023) (IF=22.1)			성과 유형	논문
	대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	달리기 기록 감축을 위한 소프트 엑소슈트 개발				
사업명	로봇산업기술개발사업	부처명	산업통상자원부	세부분야	로봇
세부과제명	안전한 100m 7초 주파 및 편안한 12시간 착용이 가능한 휴먼증강 하이브리드 로봇 슈트의 개발				
연구자명	이기욱	소속	중앙대학교 산학협력단	부서	공과대학 기계공학부
		주체구분	대학	직위	부교수
성과정보					
성과내용	<p>본 성과는 "소프트 엑소슈트의 보조를 통한 달리기 기록 감축에 대한 연구" 수행을 통해 'Science Robotics'에 논문 게재하였음. (IF 25, 상위 1.7%, 게재일자: 2023.9.27., 총 저자 8명, 교신저자)</p> <p>해당 기술을 세계 최초로 웨어러블 로봇의 보조를 통해 200m 전력 질주 상황에서 기록 감축에 대해서 검증된 것으로 신진 대사 에너지의 감소량을 증명하여 신체 능력의 증강을 증명하였으며 논문을 통해 앞으로 보다 다양한 측면에서 웨어러블 로봇 분야의 확장성을 기대할 수 있게 됨.</p> <p>전력 질주를 보조하기 위한 구동기는 지금까지의 구동기와 전혀 다른 구동 특성이 필요하고 지금까지 연구·개발된 달리기를 보조하는 웨어러블 로봇은 2.5m/s의 낮은 달리기 속도를 보조하는데 그쳐 있으며 이를 극복하기 위해서는 서로 상반되는 성능과 무게의 상반된 개념을 동시에 충족시키는 것이 필요하며 굉장히 어려운 이러한 난제임</p> <p>인간의 한계를 뛰어넘기 위해서는 10m/s 이상의 굉장히 빠른 달리기 속도에 대응함과 동시에 달리기 능력을 저해시키지 않기 위해서 사이즈와 무게를 최소화하는 것이 중요한 것으로 특히 인체의 인대, 근육 등의 구성을 기반으로 이를 참고하여 슈트를 디자인 하는 기법을 창안했으며, 전력질주 상황 속에서도 착용자의 자유로운 움직임을 보장하고, 강한 보조력 제공을 가능하게 함</p> <p>실증 제품을 제작하여 세계 최대 전자제품 박람회의 CES 2024 로보틱스 분야의 혁신상을 수상하였음.</p>				
	<p>The figure consists of four panels: A shows a runner wearing the exosuit with a 'Hip extension' label; B shows the 'Actuation System' on the suit; C is an 'Assistance Profile' graph showing Force (N) vs. Gait Cycle (%); D shows 'Sprint time (s)' bar charts for '0 to 200 m' and '100 to 200 m' comparing 'No-suit' and 'Suit-on' conditions, with individual participant data points.</p>				
대표성과 1	Reducing sprint time with exosuit assistance in the real world, 문준영, 남기문, 류재욱, 김유선, 윤주석, 양승태, 양재하, 이기욱(교신저자), Science Robotics, 8(82), eadf5611, 2023년 9월, IF 25.0			성과 유형	논문
대표성과 2	Biomimetic lightweight wearable suite and wearable suit design method, 2023SUS 8월, 출원, 미국, 18/453,376			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	디스플레이 제조용 고속/고진공/고청정/고하중/장거리이송 대응 진공로봇 개발 및 사업화				
사업명	소재부품기술개발사업	부처명	산업통상자원부	세부분야	디스플레이
세부과제명	8.5세대 부하물 350Kg 이상 작동거리 7m 이상의 OLED 마스크 및 유리기판 이송용 진공로봇 개발				
연구자명	이 수 중	소속	(주)티로보틱스	부서	기술개발본부
		주체구분	중소기업	직위	부사장
성과정보					
성과내용	<p>□ 주요 연구수행 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (대표성과) 디스플레이 제조용 고속/고진공/고청정/고하중/장거리이송 대응 진공로봇 개발 및 사업화 <ul style="list-style-type: none"> - 8.6세대 OLED 증착 공정(Evaporator)용 진공로봇 개발 <ul style="list-style-type: none"> ; 링크 형태의 주행 축 위에 양팔형 이송로봇을 올려놓는 구조로 장거리 작업성능 확보 ; 오염 방지에 유리한 링크 구조의 주행축 개발 ; Arm의 진동을 줄여 고속 구동을 구현한 양팔형 이송로봇 구조 개발 ○ (발생성과) 특허 및 사업화 <ul style="list-style-type: none"> - 해외 특허 10건 등록(2023년) <ul style="list-style-type: none"> ; 미국 2건, 일본 4건, 대만 4건 - 6세대/8세대 디스플레이 제조용 파생제품 개발 및 사업화 <ul style="list-style-type: none"> ; 고속/고진공/고청정 대응 평행 링크 암 타입 진공 로봇 개발 및 양산. ; 국내 고객사(OLED 디스플레이 패널 제조) 라인의 식각/Sputter 공정 적용. ; 2022년 매출 6,652백만원, 2023년 매출 238백만원 				
					
대표성과 1	Substrate Transfer Robot For Transferring Substrate In Vacuum Chamber, 11,820,005, 2023.11.21, 등록, USA			성과 유형	특허 등록
대표성과 2	평행 링크 암 진공 로봇, 삼성디스플레이/엘지디스플레이/원익아이피에스, 6,652백만원, 2022년 평행 링크 암 진공 로봇, 삼성디스플레이, 238백만원, 2023년			성과 유형	사업화

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	고휘도, 장수명 유기발광소자(OLED)를 위한 핵심재료물성을 추출하는 고성능 AI 개발				
사업명	학문후속세대양성	부처명	교육부	세부분야	디스플레이
세부과제명	차세대 청색 인광 유기발광소자의 구동 안정성 향상을 위한 호스트 삼중항 밀도 최소화 방법의 물리학적 고찰				
연구자명	김재민	소속	성균관대학교(현 중앙대학교)	부서	화학공학과(현 첨단소재공학과)
		주체구분	대학	직위	박사후연구원(현 조교수)
성과정보					
성과내용	<p>XR, VR, 노트북, 태블릿으로 영역을 확장하고 있는 OLED의 고휘도, 장수명 구현은 매우 중요한 특성이다.</p> <p>본 연구팀은 OLED 소자의 발광 특성만으로 발광층 내 재결합속도(계수)를 예측하여 폴라론 거동을 추출할 수 있는 고성능 AI 모델을 세계 최초로 개발하였다.</p> <p>OLED의 재결합계수는 값이 높을수록 발광층 내 폴라론 재결합이 가속되어 OLED 패널의 고휘도 전력효율 향상과 소자 열화 개선에 기여하는 핵심 물리인자이다. 소자의 전기발광 특성에 내포되어 있지만 폴라론과 여기자의 복합 상호작용으로 인해 분석하기 어려운 인자 중 하나이다.</p> <p>기존에는 발광층 박막의 광발광 특성과 소자의 전기발광 특성을 모두 분석해야 재결합계수를 얻을 수 있어 복잡한 과정으로 인해 빅데이터 구축이 어려운 문제가 있었다. 이는 물리 방정식의 해를 풀기 위한 필수 과정이기 때문에 인간의 논리를 기반으로 한 방법론 개선에 한계가 존재했다.</p> <p>이러한 문제점을 해결하기 위해 본 연구팀은 전기발광 모델링을 기반으로 다양한 경우의 수의 가상 과도 전기발광(transient EL) 소광 곡선을 생성하여 이를 기반으로 한 AI 모델을 구축하였다. 그 결과, 학습된 AI 모델을 통해 기초 박막 분석에 대한 배경 지식 없이 과도 전기발광 데이터만으로도 발광층의 재결합계수를 예측하는데 성공하였다. 예측된 재결합계수를 통해 발광층 내부의 폴라론 축적 및 재결합 거동을 분석할 수 있게 되었다. 또한, 학습 데이터 가공과 인공 신경망 최적화를 통해 AI 모델의 예측 정확도를 79.3%에서 94.9%로 크게 향상시켰다.</p> <p>본 연구는 AI를 활용하여 OLED의 핵심 물리 인자에 대한 접근성을 매우 높였다는 것에 의의가 있다. 특히, 본 연구에서 주목한 재결합계수는 OLED의 고휘도 전력효율과 패널 수명에 연관된 물성으로 현재 XR, VR, IT 시장으로 영역을 확장하고 있는 OLED 디스플레이의 경쟁력 강화에 기여할 것으로 기대된다.</p>				
	대표성과 1	Extracting Polaron Recombination from Electroluminescence in Organic Light-Emitting Diodes by Artificial Intelligence, Jae-Min Kim, Kyung Hyung Lee, Jun Yeob Lee, Advanced Materials, 35, 2209953, 2023년 2월, IF 32.086			성과 유형
대표성과 2	유기 발광 소자의 비파괴 분석 장치 및 그 방법, 2023년 6월, 출원, 대한민국, 10-2023-0078588			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	미소 유량 측정 기술 개발을 통한 국가 표준 확립 및 의료·반도체 분야 기술 상용화				
사업명	한국표준과학연구원연구운영비지원	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	반도체
세부과제명	액화천연가스 극저온 열유량 측정표준 핵심기술개발				
연구자명	이석환	소속	한국표준과학연구원	부서	열유체측정그룹
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>■ 우수성 및 차별성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 반도체 디스펜서 공정의 토출량을 실시간 모니터링이 가능한 비접촉 유량센서 세계 최초 개발 - 반도체 패키징 공정등 다양한 분야(핸드폰 조립 및 분당, 플립칩 패키징 underfill 공정, PR 코팅 공정 등)에 쓰이는 디스펜서의 토출량을 실시간으로 측정하고(세계 최초), 측정 정확도는 0.8 %이며(세계 최고 수준), 비접촉 측정 신기술임. - 기존의 초음파 유량계가 측정할 수 없는 영역의 미소유량범위를 비접촉으로 측정할 수 있는 기술임. 반도체, 바이오, 의료, 화학공정 등의 다양한 영역에서 상용화 가능함. <p>■ 도출 성과물</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기술이전 · 사업화(연구소 기업 설립) <ul style="list-style-type: none"> : 기술 이전 및 기술 현물 출자명 : 반도체 공정 모니터링을 위한 열식 질량 유량계 : 총 약1.6억원, 기술이전 : 0.55 억원, 기술현물출자: 1.078억원, 연구소 기업(퓨리센스) 설립 : 이전 기술 특허명 : 열식 질량 유량계(등록 번호 : 10-2516080, 적외선 흡수 스펙트럼을 이용한 토출량 센서 및 이를 포함하는 연속식 유량측정시스템(출원번호 : 10-2022-0034856), : 2024년 추가로 1억원 이상의 규모로 추가 기술이전 진행중 - 특허 등록 (국내 특허 2건 등록, 국내 특허 2건, PCT 3건, 미국 특허 1건 등록심사중) - 논문 출판 <ul style="list-style-type: none"> : Seok Hwan Lee, Woong Kang, Sunghyuk Im, Development of infrared absorption-based flow sensor for in-situ measurement of dispenser discharge amount, Optics and Lasers in Engineering, Vol. 161, 107334, 2023.02, (IF : 5.666) : 해당 센서 기술 기초 및 응용 연구 SCI 논문 12편 출판 - 대외 홍보 <ul style="list-style-type: none"> : KBS 외 22개 언론 매체 보도 "반도체 공정 실시간 모니터링 하는 비접촉 유량센서 개발" - 수상 <ul style="list-style-type: none"> : APMP 젊은 과학자상 수상 (아시아 태평양 측정 표준 협력기구에서 젊은 과학자상 수상. : 2023년 1월 이달의 KRISS 인상 수상, 2023년 5월 세계 측정 표준의 날 장관 표창, 2023년 시사저널 차세대 리더 100인 선정, 2024년 표준연 우대 연구원 선정 <p>■ 성과의 활용도 및 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 반도체 분야에서 사용되는 디스펜서 공정을 실시간 모니터링 할 수 있어 공정 신뢰성 및 반도체 수율을 향상 시킬 수 있어 차세대 디스펜서 공정 장비 핵심 기술이며 그동안 외산에 독점화된 반도체 유량계 시장의 국산화를 이룰 원천·핵심 기술임. - 의료, 바이오, 화학 분야에 적용가능하다 다양한 산업분야에 적용 가능함 				
	대표성과 1	기술이전 : 열식질량유량계 기술 퓨리센스사에 기술이전 계약, 금액 0.55 억, 2023년 10월			성과 유형
대표성과 2	사업화 : 연구소 기업(퓨리센스) 설립, 반도체 공정 모니터링을 위한 열식 질량 유량계 기술, 기술 현물 출자 : 1.078 억, 2023년 10월			성과 유형	사업화

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	결정성 나노 다공성 소재 기반 고감도 및 고선택성 가스 센싱 원천기술 개발					
사업명	산업기술거점센터육성시범사업	부처명	산업통상자원부	세부분야	세라믹탄소나노소재	
세부과제명	초임계 소재 산업기술거점센터					
연구자명	이우영	소속	연세대학교	부서	신소재공학과	
		주체구분	대학	직위	교수	
성과정보						
성과내용	<p>□ 연구개발 배경 및 개요</p> <ul style="list-style-type: none"> 수소 및 이산화질소(NO₂)는 자동차 및 산업 활동으로 대기 중 높은 농도로 존재하는 주요 대기오염물질로 정확한 수소 및 NO₂ 가스 감지는 환경과 공중 보건에 중요 기존 기술은 민감도가 낮거나 가스 선택성이 낮아 정확한 감지가 어려운 경우가 많음. 또한, 다공성 제올라이트 기반 금속-유기 프레임워크(MOF), 나노와이어 구조체와 같은 새로운 잠재적인 소재들은 뛰어난 가스 흡착 특성을 보유하나, 전기적 절연 특성으로 인해 전기화학적 가스 감지 장치로의 적용이 제한되고 있음 고민감도를 가지는 나노소재에 대한 보고가 활발히 보고되고 있으나, 높은 선택성을 가지는 소재에 대한 보고는 극히 제한적임. 낮은 선택성을 가지는 경우 특정 가스를 선택적으로 감지할 수 없어, 실질적인 센서로 활용이 어려움 개발된 핵심 원천기술을 활용, 상용화에 기여할 수 있는 나노 소재 기술 개발에 대한 노력은 상대적으로 이루어지지 않고 있음. 					
	<p>□ 주요 연구수행 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> (대표성과) NO₂에 대한 높은 선택성과 민감성을 가지는 가스 센서 소재 개발 (Adv. Mater. 논문 게재 및 특허 1건 출원) <ul style="list-style-type: none"> 극한 물성 구현을 위한 복합소재 및 공정개발 구조 변화 거동 예측에 의한 상호작용형 데이터베이스 기반 공정 확립 구조제어 금속-세라믹-폴리머 입자 또는 박막 개발 구조제어 소재 안정성 예측 및 부품적용 물성 계산 소재 구조제어 공정-설비 기술 확립: 공정 조건 screening을 위한 연구용 설비 (발생성과) 기술개발을 통한 관련 특허, 기술이전, 민간투자 등의 추가 성과를 지속확보 <ul style="list-style-type: none"> 특허 49건(국내 출원 36건, 국내 등록 13건, 해외 출원 4건), 기술이전 4.08억원(입금 완료 금액), 계약 금액 73.03억원 민간R&D 과제 12.54억원(연세대 산학협력단 입금 연구비, 계약 완료 금액) 산학정부R&D 과제 14.30억원(연세대 산학협력단 입금 연구비) 소재-부품 R&D 전략 다변화, 성과 창출을 위한 R&D 기반 강화, R&D 생태계 구축 					
대표성과 1	N-Carbon-Doped Binary Nanophase of Metal Oxide/Metal-Organic Framework for Extremely Sensitive and Selective Gas Response, H.G. Min, O.C. Kwon, J.H. Lee, E.J. Choi, J.H. Kim, N.H. Lee, K.W. Eum, K.H. Lee, D.W. Kim, W.Y. Lee, Advanced Materials, Vol. 36 No.8, 2023년 12월, IF 29.4				성과 유형	논문
대표성과 2	NO ₂ 선택성 가스 센서 물질 제조 방법, 이에 의해 제조된 박막, 및 이를 포함하는 가스 센서, 10-2023-0145533, 2023, 출원, 대한민국				성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	전기차 화재사고현장 활용성 높은 침수기술 개발				
사업명	국민생활안전 긴급대응연구사업	부처명	과기부	세부분야	재난안전
세부과제명	전기자동차 화재진압(재발화 방지 등)을 위한 현장적응형 침수기술개발				
연구자명	강성욱	소속	한국건설생활환경시험연구원	부서	화재센터
		주체구분	기타	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>최근 우리 사회에서는 전기차의 보급이 빠르게 확대됨과 동시에 '전기차 화재사고'가 간헐적으로 발생하면서, 전기차 화재사고에 효과/효율적 대응하는데 필요한 소방장비가 긴급하게 개발되어야 한다는 사회적 요구가 높아지고 있음. 전기차는 손상 시 열폭주를 일으키는 특성을 가진 리튬이온배터리를 주 동력원으로 사용함. 전기차의 화재사고 대응 시, 다수의 배터리 셀들의 추가 재발화를 방지하기 위해서는 배터리 냉각이 핵심이나, 차량 내 배터리 팩의 위치(승객석 하부) 및 팩의 밀폐 구조(금속하우징 동봉)로 인해, 차량의 외피에 방사하는 소방대원 주수 만으로는 팩 내부 배터리 셀들의 온도를 빠르게 냉각시키기에 무리가 있음. 이러한 배경 아래 본 연구과제에서는, 전기차 화재의 1차 소화 후 잔여 배터리 셀들의 추가 발화(혹은 열폭주)를 방지하기 위한 목적으로, 현 '현장설치형 침수조' 제품들의 단점을 보완한 '공기주입형 침수조'를 개발하였음. 본 기술의 최종 수혜자는 현장소방대원으로써 이들이 본 제품을 이용한다면 전기차 화재현장에서 재발화 현상에 대비하여 차량의 하부에 다량의 소화용수를 장시간 주수해야 하는 어려움을 덜어 줄 수 있음. 제품의 특징을 요약하면, 전기차 화재사고 현장에서 본 제품과 공기호흡기 실린더 2통만 있으면, (1)사고 전기차를 좌우로 기울여(tilting) 타이어 밑에 그라운드 시트를 전개하고 (2)부력을 이용한 수조 형태 형성을 통해 전기차의 배터리 팩을 침수-냉각시키는 전반적인 작업을, 2인의 소방대원이 누수 없이 2~3분 이내에 쉽게 수행할 수 있음(작업과정은 성과이미지 참고). 본 개발 제품의 '현장적응성'은 실사용자인 소방대원들과 함께 두 차례에 걸쳐 수행한 '실규모 공개실증시험'을 통해 판단하였으며, 이 과정을 통해 드러난 미흡한 부분과 실사용자들의 현실적인 의견을 제품의 성능개선 시 반영하였음. 일례로, 사고 전기차 리프팅 시 배터리 팩 하단면에 직접 접촉하는 부위와 분출화염이 닿을 수 있는 측면 부위의 원단 성능에 대한 실사용자들의 우려에 대해, 실규모 화재시험 데이터를 기반으로 적절한 수준의 내열성 및 방염성을 지니도록 수정 설계하였음. 이처럼 우수한 누수차단성, 작업용이성, 기능성, 경제성을 가진 공기주입형 제품은 세계 시장에서도 아직 찾아볼 수 없으며, 연구결과물은 본 과제의 수요기관인 충북소방본부의 관할 7개 소방서에 납품되며 매출을 발생시켰음.</p> <p>※ '[3]우수성과 내용 및 이미지'에 작성한 내용 중 '우수성 및 차별성', '성과의 활용도 및 파급효과'의 핵심내용 요약 위주로 작성(1페이지 이내)</p>				
대표성과 1	상품화, 수요기관(충북소방본부 관할 7개 소방서) 납품, 매출액 44.4백만원			성과 유형	사업화
대표성과 2	침수조를 구비하는 전기차용 화재 진압 장치, 2023.01.13. 출원(국내 & PTC 해외), 대한민국&해외, 10-2023-0005367&PCT/KR2023/000847			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	자성 나노입자 기반 3차원 세포구체로봇을 이용한 뇌신경 회로 연결 기술				
사업명	과학난제도전융합연구사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	로봇
세부과제명	다중-순차 멀티봇 기반의 신경망재건 플랫폼구축을 통한 파킨슨운동장애 극복 기술 개발				
연구자명	최홍수	소속	대구경북과학기술원	부서	로봇및기계전자공학과
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>[성과의 우수성 및 차별성]</p> <ul style="list-style-type: none"> □ (세계 최초 구현) 본 연구는 자기장 제어를 통해 자성 신경 세포로봇(Mag-Neurobot; 자성 나노입자 기반 3차원 세포구체로봇)을 정밀하게 이동시켜 해마 절편의 신경과 연결한 연구로, 최초로 자기장 기반 선택적 신경회로 연결 및 ex vivo 환경에서 기능적인 인공신경망 회로 연결을 구현한 연구임 □ 기존 마이크로로봇을 이용한 세포 전달 연구들에서는 주로 in vitro 환경에서 세포 전달 연구들이 주로 수행됐음. 본 연구에서는 자기장을 이용한 정밀한 제어를 통한 자성 신경 세포로봇의 전달뿐만 아니라, 전달된 자성 신경 세포로봇이 향후 생체 내 적용을 위해 ex vivo 환경에서의 기존 해마 절편의 신경회로와 기능적인 연결을 만드는 것을 검증하고 이를 분석할 수 있는 기반 기술을 제시했다는 점에서 더욱 진보된 연구임 <p>[성과의 활용도 및 파급효과]</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 본 성과는 이전 연구를 획기적으로 발전시킨 것으로, 정형화된 마이크로 구조체를 사용하는 대신 생체적합성이 있는 초상자성 나노입자를 기반으로 자성 신경세포 로봇과 실제 쥐의 뇌 해마 조직을 이용한 신경회로 연결실험으로 발전시킴. 이를 기반으로 자성 신경 세포로봇의 생체 적용을 위한 발전 가능성을 보여준 연구로, 관련 분야의 기술 수준 향상에 영향을 줄 수 있는 기반 연구로 이바지할 것으로 기대됨 □ 이는 기존 마이크로로봇 연구의 진보된 형태의 연구라는 점에서 의미가 있으며, 상용화되어 있는 세포 배양 멀티 웰 플레이트를 사용하여 자성 나노입자를 가진 신경 세포로봇을 쉽게 제작할 수 있으므로 관련 분야의 연구자들이 응용 연구를 수행하는데 진입 장벽이 낮고, 활용도가 높을 것으로 기대됨 □ 또한 본 연구 성과는 미세 전극 어레이를 이용한 in vitro 및 ex vivo 환경에서의 뇌 질환 치료제 검증 및 인공신경망 연구를 위한 플랫폼으로 활용되어, 세포치료제 기반 뇌 질환 치료 관련 확장 연구 및 기술 개발을 촉진할 것으로 기대됨 				
	대표성과 1	논문: A neurospheroid-based microrobot for targeted neural connections in a hippocampal slice, Kim, E., Jeon, S., Yang, Y.S., Jin, C., Kim, J.Y., Oh, Y.S., Rah, J.C. and Choi, H., Advanced Materials, Vol.35, 2208747, 2023.02.15, IF 29.4			성과 유형
대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	2차원 소재 대면적 프린팅 기반 초고성능 반도체 소자 개발				
사업명	우수연구자교류지원사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	반도체
세부과제명	오감소재기반 센서-인-메모리 시스템 연구 및 고급전문인력 양성				
연구자명	강주훈	소속	성균관대학교	부서	신소재공학과
		주체구분	대학	직위	조교수
성과정보					
성과내용	<p>본 연구성과는 상용 프린팅 공정을 활용하여 웨이퍼 스케일에서 고성능 2차원 반도체 소자를 구현한 것으로, 12대 국가전략기술 중 반도체·디스플레이 분야에 해당하는 핵심 기술임. 연구팀은 잉크화된 2차원 반도체 소재와 액상 합성이 가능한 이온주입 유전막을 슬롯-다이 인쇄 방식을 이용하여 5인치 웨이퍼에 순차적으로 조립하였으며, 이후 화학 도핑 및 열처리 공정을 거쳐 대면적 전자소자 어레이를 구현하였음. 이 과정에서 기존 대면적 2차원 반도체 소자 대비 월등히 높은 전하 이동도인 평균 $80 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1}\text{s}^{-1}$을 달성하였으며, 이를 바탕으로 실제 산업에서 활용 가능한 다양한 논리회로를 구현하였음. 본 기술은 상용 공정인 슬롯-다이 인쇄 방식을 도입하여 대규모 생산에 적합하도록 설계되었으며, 낮은 소자 공정 온도 ($<250 \text{ }^\circ\text{C}$)를 기반으로 하고 있어, 기존 CMOS 백엔드 공정과 호환이 가능하다는 장점이 있음. 이를 통해 기존 2차원 소재 합성 방식인 화학기상증착법 및 기계적 박리 방식에서 벗어나 저비용 고효율의 소재 공정에 대한 새로운 접근 방식을 제시하였음. 이러한 기술적 진보는 인공지능, 5G 통신, 자율주행차량과 같은 미래 응용 산업의 필수 기술인 차세대 반도체에서 사용될 수 있는 원천기술로서, 해당 분야의 기술 선점을 가능하게 하고 글로벌 경쟁력을 확보함으로써 신산업 창출에 기여할 수 있을 것으로 기대됨.</p>				
	 <p>그림. 슬롯-다이 프린팅 기반 2차원 반도체 소자 및 논리회로</p>				
대표성과 1	Wafer-scale transistor arrays fabricated using slot-die printing of molybdenum disulfide and sodium-embedded alumina, Nature Electronics, Vol.6, 443-450, 2023년 6월, IF: 34.3			성과 유형	논문
대표성과 2	이온이 주입된 알루미늄을 포함하는 유전막, 이의 제조방법, 및 이를 포함하는 전자소자의 제조방법, 2023년 6월, 출원, 대한민국, 10-2023-0077246			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	친환경 인듐-포스파이드 양자점을 활용한 고성능/고해상도 QLED 제작 기술 개발				
사업명	소재부품장비전략협력기술개발사업	부처명	중소벤처기업부	세부분야	디스플레이
세부과제명	KAIST-MIT 차세대 자성 나노구조 연구센터(2023년도)				
연구자명	조힘찬	소속	한국과학기술원	부서	신소재공학과
		주체구분	대학	직위	조교수
성과정보					
성과내용	<p>해당 연구는 양자점의 마이크로미터 이하 스케일의 고해상도 패터닝에 관련된 것으로, 기존에 달성하지 못했던 친환경 InP 양자점의 발광 특성 저하를 최대한 억제하면서 마이크로미터 수준의 고해상도 패터닝을 균일하게 생성할 수 있는 차세대 패터닝 기술입니다. 양자점의 직접 광학 패터닝 기술을 친환경 InP 양자점에 성공적으로 이식한 본 연구는 기존의 패터닝 방식으로는 달성하지 못했던 고해상도 패터닝을 제작함과 동시에 패터닝시 발생하는 친환경 InP 양자점의 발광 특성 저하의 원인을 규명하고 이에 대한 해결책을 제시하였다는 점에서 해상도와 효율을 동시에 확보할 수 있는 친환경 InP 양자점 맞춤형의 이상적인 패터닝 기술을 개발하였다고 할 수 있습니다.</p> <p>본 연구성과의 의의는 전 세계적으로 활발한 연구와 개발이 이루어지고 있는 차세대 QLED 기술의 핵심인 친환경 InP 양자점의 패터닝 기술 선점과 InP 양자점의 표면 물성에 따른 발광 특성을 규명했다는 것에 있습니다. 본 연구성과를 기반으로 다양한 기업과 연구소에서 친환경 QLED 개발에 보다 박차가 가해질 것으로 기대됩니다.</p>				
대표성과 1	Direct Optical Lithography of Colloidal InP-Based Quantum Dots with Ligand Pair Treatment ACS Energy Lett. 2023, 8, 10, 4210-4217. 2023년 9월, IF 22.0			성과 유형	논문
대표성과 2				성과 유형	

생명해양

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	차세대 유전자 가위 프라임 에디터의 효율을 예측하는 인공지능 모델 개발					
사업명	집단연구지원_선도연구센터	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	바이오 융복합	
세부과제명	만성난치질환 시스템의학 연구센터					
연구자명	김형범	소속	연세대학교	부서	의과대학 약리학교실	
		주체구분	대학	직위	교수	
성과정보						
성과내용	<p>크리스퍼 유전자 가위의 등장으로 유전자 교정 연구 속도가 획기적으로 빨라졌습니다. 지금 유전자 교정 분야에서 사용되는 유전자 가위의 99% 이상은 3세대인 크리스퍼 유전자 가위를 사용하고 있습니다. 그리고 이를 개량하여 만들어진 차세대 유전자 가위 기술인 프라임 편집기가 개발되어, 많은 연구자들이 이를 활용하고자 노력하고 있습니다.</p> <p>'프라임 편집기'는 유전자를 교정하는 능력만 본다면 말 그대로 '만능 유전자 가위'라고도 볼 수 있습니다. 하지만 성능이 좋아진 만큼 유전자 가위가 엄청나게 복잡해지고 사용자가 정할 수 있는 옵션의 종류가 매우 많아졌습니다. 기존의 크리스퍼 카스 9 유전자 가위는 단순히 자르고 싶은 유전자 위치만 결정해주면 끝이었습니다. 하지만 프라임 편집기는 정밀한만큼 세부적으로 결정해야 할 요소들이 훨씬 많습니다.</p> <p>이 때문에, 본 연구 이전까지 프라임 에디팅은 손쉽게 활용하기 어려운 문제가 있었습니다. 가장 큰 문제는 프라임 에디팅 유전자 가위를 설계할 수 있는 경우의 수가 수 백에서 수 천개 수준으로 너무 많기 때문에, 최적의 유전자 가위를 선택할 수 없다는 것입니다. 또한 다양한 세포주에서의 전반적인 프라임 에디팅 효율 데이터도 보고된 것이 많지 않았고, 새롭게 나온 프라임 에디팅 시스템 (PEmax, PE4, epegRNA 등)에 대한 데이터도 충분하지 않았습니다. 게다가 프라임 에디팅이 원하지 않는 위치에서 발생할 위험성 (off-target effect)이 얼마나 높은지에 대해서도 이해가 부족했습니다. 이러한 문제점들은 유전자 교정을 주로 연구해온 연구실에서도 프라임 에디팅을 적용하기 어렵게 하는 요인이었습니다.</p> <p>위와 같은 문제를 해결하기 위해, 이번 연구에서 우리는 수 십 만개 이상의 프라임 에디팅에 대해서 효율을 측정하고 데이터를 얻었으며, 이를 활용해 프라임 에디팅 효율을 정확하게 예측할 수 있는 인공지능 모델 'DeepPrime'을 만들었습니다. 이전 연구에서 만들었던 프로토타입 모델인 'DeepPE'보다 약 28배 많은 프라임 에디팅 가이드 RNA (prime editing guideRNA; pegRNA) 조합에 대해 예측이 가능하며, 기존에는 1개의 극히 제한적인 유전자 교정 형태 (+5 G to C transversion)만 예측 가능했던 것을 90개의 형태로 훨씬 다양하게 예측이 가능하게 되었습니다. 사실상 실제 연구개발에서 활용할 수 있는 예측 모델을 완성하게 된 것입니다. 프라임 에디팅의 off-target 효과에 대해서도 대량의 스크리닝을 통해 측정 데이터를 얻어냈으며 최초로 예측 모델을 제작하기도 하였습니다.</p>					
	대표성과 1	Prediction of efficiencies for diverse prime editing systems in multiple cell types. Yu G, Kim HK, Park J, Kwak H, Cheong Y, Kim D, Kim J, Kim J, Kim HH+. Cell, 186(10):2256-2272.e23, 2023년 5월 11일, IF 64.5			성과 유형	논문
	대표성과 2	다양한 세포 유형에서 다양한 프라임에디터의 프라임에디팅 효율 예측 방법 및 장치, PCT/KR2023/012794, 2023년 8월 29일, 출원, PCT국제출원			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	RNA 간섭을 통한 암 유발 유전자 조절에 필수적인 인간 다이서 효소 구조 규명				
사업명	원천기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	바이오 융복합
세부과제명	고해상도 입체 구조 해석을 위한 Cryo-EM/ET 이미징 연계 기술개발연구				
연구자명	노성훈	소속	서울대학교	부서	생명과학부
		주체구분	대학	직위	부교수
성과정보					
성과내용	<p>본 연구진은 이번 연구를 통해 마이크로RNA (miRNA)의 생성과정에서 핵심적인 역할을 하는 다이서 (Dicer) 단백질의 작동 원리를 세계 최초로 밝혀냈다. 연구진은 초저온 전자현미경 (cryo-EM)을 활용하여 20여 년간의 연구에서 밝혀지지 않았던 다이서의 3차원 구조를 성공적으로 규명했으며, 이는 순수 국내 연구진에 의해 이뤄진 세계적인 성과로서, 네이처 지에 게재되어 학문적으로 높은 평가를 받고 있다.</p> <p>다이서 단백질의 구조와 기능에 대한 이해는 암을 비롯한 다양한 질병의 발병 기전 해석과 RNA 치료제 개발에 크게 기여할 것으로 예상된다. 특히, 이 연구는 다이서가 miRNA 전구체를 어떻게 인지하고 절단하는지에 대한 새로운 메커니즘을 제시하였다. 또한 'GYM 서열'이라는 새로운 발견을 통해 다이서 단백질이 RNA를 절단하는 위치를 어떻게 결정하는지에 대한 중요한 정보를 제공하였다. 본 연구진은 이것이 기존에 좀더 상세히 알려진 드로샤 (Drosha) 에 의한 절단 기작과는 다른, 더욱 세밀한 조절 메커니즘임을 밝혀내었다.</p> <p>본 연구는 RNA 간섭을 이용한 유전공학 기술에 적용될 수 있는 중요한 기반을 제공했으며, 다이서의 특정 부분에 돌연변이가 암 발생과 연관되어 있음을 확인함으로써 암을 비롯한 유전적 변이에 의한 질병의 치료 가능성을 탐색하는 새로운 길을 열었다. 또한 초저온 전자현미경 기술을 통해 다이서 단백질의 구조를 규명하는 과정에서 구축된 이미징 기술과 프로세싱 파이프라인들이 국내 연구에 광범위하게 적용되어 국내 구조생물학 분야가 세계적 경쟁력을 갖출 수 있게 기여하는 기반을 마련했다.</p>				
대표성과 1	Structure of the human DICER-pre-miRNA complex in a dicing state, Young-Yoon Lee, Hansol Lee, Haedong Kim, V. Narry Kim & Soung-Hun Roh, Nature, Volume 615, pages 331-338, 2023년 2월, IF 64.8			성과 유형	논문
대표성과 2	Cryo-EM structures of human DICER dicing a pre-miRNA substrate, Hansol Lee, Soung-Hun Roh, FEBS journal, 2023년 12월, IF 5.6			성과 유형	논문

[1] 성과요약서

주요 과제 정보										
성과명	세계 최초, 벼 육종을 통한 논 온실가스 감축의 새로운 길 제시									
사업명	저탄소그린라이스생산기술개발	부처명	농촌진흥청	세부분야	농축수산					
세부과제명	화학비료 감축을 위한 벼 양분 효율 증진 유전자 탐색 및 소재 개발(1주관)									
연구자명	권영호	소속	국립식량과학원	부서	논이용작물과					
		주체구분	국공립기관	직위	농업연구사					
성과정보										
성과내용	<p>□ [상황 및 난관] 벼 재배가 농업 분야에서 발생하는 온실가스의 28.2%(전세계 13%)를 차지함</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 벼 담수 재배 시 혐기 조건으로 메탄생성균이 벼의 줄기를 통해 메탄을 방출함 <ul style="list-style-type: none"> * 메탄의 온난화지수: 이산화탄소의 25배, 벼의 메탄 배출경로: 통기조직을 통해 90% 방출 ○ 논에서의 온실가스 저감 기술은 경종적 방법에 국한되어 있으며, 이행 점검이 어려움 <ul style="list-style-type: none"> * 경종적 방법: 논물관리, 질소비료 절감, 무쓰레질, 토양개량제 활용 등 ○ 수시 점검이 필요한 경종적 방법 이외에 벼 품종개량을 통한 온실가스 절감 기술 개발이 필요함 <p>□ [우수성과] 논 발생 메탄가스를 최대 24% 감축하는 <i>gs3</i> 유전자 기작 구명 및 소재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (기작구명) 세계 최초 자연에 존재하는 유전자 <i>gs3</i>의 온실가스 저감 기작 구명 <ul style="list-style-type: none"> - 자연에 존재하는 유전자의 도입으로 Non-GM 메탄가스 감축 벼 품종 육성 가능 ○ (소재개발) <i>gs3</i> 유전자 도입으로 메탄 발생이 16% 줄어든 벼 육종 소재 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 우수품종인 새일미와 유전적 배경이 99.9% 같고 <i>gs3</i> 유전자가 도입된 '밀양360호' 개발 * KASP 마커 개발로 모든 품종에 쉽게 도입 가능, 생육 및 미질의 부작용 없음 ○ (부가효과) <i>gs3</i>의 양분이용효율 증진 효과로 비료 절감 시 수량 유지 및 메탄 발생 24% 감축 <ul style="list-style-type: none"> * <i>gs3</i> 도입 시 종실로 광합성 동화산물 종자로 이동량 증가, 표준시비 시 수량 7% 증가 * 새일미 표준시비 대비 밀양360호 질소비료 50% 절감 시 수량성 1.3%↓, 메탄 24%↓ <p>☞ 품종의 메탄 방출감소(16%CH₄↓) + 질소비료 저투입(8%CH₄↓) = 상가적 효과(24%CH₄↓)</p>									
	<p>< <i>gs3</i> 유전자의 메탄가스 저감기작 ></p> <ul style="list-style-type: none"> * <i>gs3</i> 유전자에 의해 광합성 동화산물을 분배 조절 * 출수기 이후 동화산물을 이삭, 종자로 전류 촉진/ 뿌리이동 억제 → 뿌리 삼출물 감소 → 메탄생성균 밀도저하 → 메탄가스 배출 감소 	<table border="1"> <caption>메탄가스 배출량 (단위: CH₄)</caption> <thead> <tr> <th>품종</th> <th>표준시비</th> <th>50% 감비</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>새일미</td> <td>155</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>M360</td> <td>130</td> <td>118</td> </tr> </tbody> </table>	품종	표준시비	50% 감비	새일미	155	140	M360	130
품종	표준시비	50% 감비								
새일미	155	140								
M360	130	118								
<p>□ [파급효과] <i>gs3</i> 유전자의 메탄저감과 양분효율증진 효과 구명 및 실용화를 통한 탄소중립 실현</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (학술적) 기후변화 분야 세계 최고학술지 게재를 통한 연구 성과 글로벌 확산 <ul style="list-style-type: none"> - Nature Climate Change, JCR 100%, IF 30.7, 단독 제1저자, <i>gs3</i>의 메탄 저감 기작 및 밀양360호 육성 ○ (기술적) 세계 최초, 육종을 통한 메탄 저감 기작 구명으로 논 메탄저감의 새로운 길을 제시 ○ (사회경제적) <i>gs3</i> 유전자 온실가스 저감 효과의 실용적 활용으로 탄소중립에 기여 <ul style="list-style-type: none"> - 전국 벼 재배품종에 <i>gs3</i> 유전자 도입 시(727,158ha) 탄소배출권으로 연간 약 1,600억 절약 효과 - 전 세계 벼 재배품종에 <i>gs3</i> 유전자 도입 시 연간 약 1.2억톤 CO₂-eq, 1.2조원 절약 효과 										
대표성과 1	Loss-of-function <i>gs3</i> allele decreases methane emissions and increases grain yield in rice. Nature Climate Change 13(12): 1329-1333. 2023년 11월. IF 30.7				성과 유형	논문				
대표성과 2					성과 유형	-				

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	L1 점핑유전자 활성화에 의한 인간 유전체 돌연변이 현상 규명				
사업명	개인기초연구_리더연구	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	유전체
세부과제명	MosaiClone: 체세포 돌연변이에 의한 인체 세포 이질성의 근본적 규명 연구				
연구자명	주영석	소속	카이스트	부서	의과학대학원
		주체구분	대학	직위	부교수
성과정보					
성과내용	<p>L1 점핑유전자는 인간 유전체에 약 50만 개가 존재합니다. L1 이동인자는 DNA 서열을 무작위로 복제/삽입하는 기능이 있어 유전체 서열을 변화시키며 인간 종의 진화 과정에 큰 역할을 하였다고 알려져 있습니다. 하지만 개인에서 L1 점핑유전자의 활성화는 유전체 파괴 및 질병을 일으켜 생존에 불리하기 때문에, 대다수의 L1 점핑유전자는 현생 인류에서는 불활성화된 것으로 여겨졌습니다. 하지만 본 연구는 이러한 믿음과는 달리 L1 점핑유전자가 활성화되어 이에 의한 유전체 돌연변이가 인체에서 빈번히 생성되고 있음을 명확하게 규명함으로써 인체 세포의 노화 및 암 발생 과정을 이해하는 새로운 관점을 제시하였습니다. 즉, 세포 노화 및 암, 희귀 난치질환과 밀접하게 연관된 세포 유전체 돌연변이가 외부 발암물질에의 노출뿐만 아니라 세포 내부 요소인 L1 점핑유전자에 의해서도 발생 한다는 것을 유전체 기술을 이용해 명확히 증명한 셈입니다.</p>				
	<p>본 연구는 전장유전체 및 생명정보학의 광범위한 적용을 통해 그동안 규명하기 어려웠던 생명 현상을 확인한 대표적인 연구입니다. 본 연구는 DNA 돌연변이가 암이나 질환을 갖고 있는 세포의 전유물이 아니며, 다양한 기전에 의해 인간의 정상 세포에도 끊임없이 돌연변이가 발생한다는 것을 보여줍니다. 뿐만 아니라 L1 점핑유전자의 활성화 기전을 이해하기 위해서는 인간의 초기 배아발생과정에서 일어나는 후성유전체 변화에 대한 심도 있는 이해가 필요함을 처음으로 제시하였다는 데에도 큰 의의가 있습니다. 본 연구는 향후 더 많은 조직에서 L1 점핑유전자 활성화에 의한 노화 및 발암 과정을 확인하고 이의 활성화를 억제하여 인체 노화 및 질환 발생을 제어하는 기술 개발에 이바지할 수 있을 것으로 기대합니다. 본 연구에서 확립한 지식 및 확보한 유전체 기술은 향후 의학 및 산업적으로 응용될 것이며, 특히 1) 의료/진단기술의 발전, 2) 신약개발, 3)생명과학분야 IT 융합기술의 발전에 크게 기여할 것입니다.</p>				
대표성과 1	Widespread somatic L1 retrotransposition in normal colorectal epithelium, <i>Nature</i> , 617(7961):540-547, 2023.5.10. IF=64.8			성과 유형	논문
대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	단백질 약물의 경구 투여 제품화 기술 개발 및 기술이전 계약 체결				
사업명	바이오산업핵심기술개발사업	부처명	산업통상자원부	세부분야	신약
세부과제명	바이콘테크 기반 단백질 약물의 경구투여 제품화 기술 개발				
연구자명	박은지	소속	(주)디앤디파마텍	부서	디스커버리팀
		주체구분	중소기업	직위	부장
성과정보					
성과내용	<p>□ 연구개발 배경 및 개요</p> <ul style="list-style-type: none"> 단백질 의약품은 대부분 주사 형태로 환자들에게 투여되고 있으며, 환자에게 통증을 유발하고 감염에 대한 우려가 있어 환자에게 경제적인 부담과 함께 투여 시 불편함을 초래 고부가가치를 창출할 수 있는 바이오의약품의 경구용 제형 개발은 국내외에서 진행되고 있으나 개발 성공률이 매우 낮은 편임. 2019년에 글로벌 제약사인 노보 노디스크사에서 제2형 당뇨병의 치료용 펩타이드인 GLP-1의 경구용 신약(리벨서스)을 최초로 FDA 판매승인을 받았으나, 1% 미만의 낮은 생체이용률과 복용에 제약이 많아 환자의 복약 편의성이 매우 낮다는 한계 본 연구로서 이러한 한계를 극복하여 단백질의약품의 경구화를 가능케 하는 고유한 플랫폼 기술 'ORALINK™'를 개발하였음. ORALINK™는 펩타이드 지질화를 통해 약물 혈중 반감기를 대폭 증가시켜 1일 1회 경구복용을 가능케 하고 펩타이드 리간드화를 통해 소화 효소에 대한 투과율을 향상 연구 최종목표는 생체이용률 5% 이상의 경구 흡수율 확보 및 대상 의약품의 임상 1상 IND 승인 과제기간 동안 대동물에서 경구 생체이용률 5% 이상을 달성, 2024년 4분기 임상 1상 진입 예정. ORALINK™ 기술은 5 kDa에서부터 50 kDa 범위의 단백질 흡수에 대한 검증을 마쳤으며 나아가 50 kDa 이상의 단백질까지 응용 가능한 잠재력을 가질 것으로 예상 				
	<p>□ 연구개발 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> 본 연구로 ORALINK™ 기술을 접목한 GLP-1RA 계열 펩타이드 후보물질에 대해 미국의 Metsera社와 총 4억2250만 달러(약 5,500억원) 규모의 기술이전 및 공동개발 계약 2건을 체결 당사는 기존 주사제 바이오의약품의 한계를 극복하는 획기적 경구투여 시스템을 제시하여 바이오의약품 시장을 선도할 새로운 성장동력을 창출하였으며, 단백질 신약 후보물질을 확보한 국내 바이오 기업과의 신약 공동개발을 통해 국내 바이오산업의 성장을 견인할 수 있게 되었음. 투약이 원활한 경구제형 개발을 통해 전문 의료인에 의해 투여가 이루어져야 하는 주사제형을 대체함으로써 의료비용 절감 효과가 있으며, 환자들의 복약순응도 향상으로 인한 질병 조기 치료를 통하여 전체적인 건강보험 지출 감소 효과가 기대됨 또한, 효과적인 약물 복용 및 효과를 통한 환자수 감소 효과로 2차, 3차적인 사회적인 비용을 줄일 수 있을 것으로 기대됨. 				
대표성과 1	단백질 약물 경구화 기술을 Metsera社에 기술이전 계약, 약 5,500억원(422.5백만 불), 2023년 4월			성과 유형	기술이전
대표성과 2	Novel LC-MS/MS analysis of the GLP-1 analog semaglutide with its application to pharmacokinetics and brain distribution studies in rats, Journal of Chromatography B, Vol.1221, 2023년 4월, IF 3.0			성과 유형	논문

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	과수화상병 신속 정밀 진단 키트 개발과 보급으로 화상병 국가 대응 시스템 구축				
사업명	과수화상병 등 현안 병해충 피해경감 기술 개발	부처명	농촌진흥청	세부분야	농축수산
세부과제명	과수화상병 현장진단 고도화 기술개발(1주관), 과수화상병 및 가지검은마름병 진단 프로토콜 고도화				
연구자명	박동석	소속	국립농업과학원	부서	작물보호과(유해생물과)
		주체구분	국공립기관	직위	농업연구관
성과정보					
성과내용	<p><input type="checkbox"/> (연구배경) 전 세계 사과, 배 농가의 최대 위협 과수화상병원균 발생</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ (현황) 병원균 급속 확산으로 국가 재정 부담 증가! 과수 산업 위기! <ul style="list-style-type: none"> * (발생 농가) 43 농가 (2015) → 744 농가 (2020), 17배 증가 * (발생 면적) 60ha (2015) → 394ha (2020), 7배 증가 * (보상금 지급액) 87억 원 (2015) → 727억 원 (2020), 8배 증가 <p style="text-align: center;">2020년 국회 정기감사 중 대책 및 해결 방안 마련 촉구</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ (문제점) 세계적으로 과수화상병 정밀 진단 기술 부재 <ul style="list-style-type: none"> ① 과수화상병, 가지검은마름병 구분 불가 <input type="checkbox"/> 신속 대응 지체 <input type="checkbox"/> 병 확산 ② 무증상 감염 과수의 잠복 감염 확인 불가 <input type="checkbox"/> 병 확산에 무방비 노출 <p><input type="checkbox"/> (핵심성과) 화상병 예찰 및 진단 관련 국가 재난 대응 공식 기술로 채택</p> <p style="text-align: center;">“전 세계 공유 유전체 빅데이터” 기반 진단용 유전자 “신속” 발굴 화상병 “무증상 감염” 과수 진단법의 고도화 . 표준화</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ (기술 우수성) 국가 재난 대응력 및 기술 가치의 국제적 인정!!! <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px;"> <p><input checked="" type="checkbox"/> [대외 수상]</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 행안부 주관 제3회 재난 안전 연구개발 우수성과 선정 (‘21) ② 2023년 사회문제해결 R&D 성과 30선 선정 (‘23) KISTEP 주관 (과기부) <p><input checked="" type="checkbox"/> [학술 성과] 미국식물병리학회 발간 국제학술지 논문게재 (교신저자)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① (학술적 가치) 화상병원균/가지검은마름병 구분 유전자 최초 발굴/분석법 간소화 ② (학술지) Plant Disease (JIF:4.5, JCR-Plant Sciences: 82%) </div> <ul style="list-style-type: none"> ▶ (정책효과) ‘21 충주시 시범, ‘22 전국 실시 “과수 안전 생산 기반” 제공!!! <ul style="list-style-type: none"> * (발생 농가 수) 744 농가 (2020) → 618농가 (2021) → 245농가 (2022), 77% 감소 * (발생 면적) 394ha (2020) → 289ha (2021) → 108ha (2022), 73% 감소 ▶ (경제효과) 피해 보상금 감소 및 국가 재정 건전성에 기여!!! <ul style="list-style-type: none"> * (보상금 지급액) 727억 원 (2020) → 483억원 (2021) → 184억원 (2022), 75% 절감 * 진단키트의 경제적 효과. 화상병 30% 발생시 227억원 피해 예방 ▶ (기술지도) 화상병 확산 전 진단 대응력 제고를 위한 지역별 현장 전문가 양성 <ul style="list-style-type: none"> * (전문가 양성) 21명 (2020) + 26명 (2023) → 총 47명 (평균 6명 /도농업기술원) 				
	대표성과 1	어위니아 아밀로보라/어위니아 피리폴리에 검출용 프라이머 세트 및 이의 용도, 나노헬릭스,바이오큐브 등에 기술이전 계약, 12.96백만원, ‘21~‘23년			성과 유형
대표성과 2	Novel Detection and Quantification Approach of Erwinia amylovora In Vitro and In Planta Using SYBR Green-Based Real-Time PCR Assay. 진용주, 이승엽(주저자), 박동석(교신저자), Plant Disease. Vol.107 No.3, 624-627, 2023년 3월, IF 4.5			성과 유형	논문

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	ADC 항암제 후보물질 LCB84, 총액 2조2400억원 규모로 안센에 기술 수출 계약					
사업명	국가신약개발사업	부처명	과기부, 복지부, 산업부	세부분야	신약	
세부과제명	TROP2-ADC의 비임상/임상 시료 생산 및 임상 승인, 또는 기술이전					
연구자명	박창식	소속	㈜리가켄 바이오사이언스	부서	신약연구소	
		주체구분	중소기업	직위	연구위원	
성과정보						
성과내용	<p>LCB84(TROP2-ADC)는 당사 고유의 차세대 ADC 플랫폼 기술인 ConjuAll을 이용하여 2021년 이탈리아 항체 개발 회사인 메디테라니아로부터 기술도입한 종양 선택적 TROP2 항체에 microtubule inhibitor인 MMAE를 결합한 항체-약물접합체(ADC) 신약후보물질임. ADC는 항체와 항암약물을 링커로 접합하여 항체의 선택성과 약물의 강력한 암세포 사멸 기능을 결합한 혁신신약으로써 정상 세포의 손상은 최소화하면서 항암약물을 암세포에 정확하게 전달하고, 특정한 조건하에서만 약물이 방출되기에 항체 자체보다 효능이 우수하고, 기존의 항암제들에 비해 부작용을 크게 낮출 수 있는 혁신신약임.</p> <p>TROP2는 비소세포폐암, 삼중음성유방암, 췌장암, 위암, 대장암, 전립선암, 요로상피세포암, 자궁내막암, 난소암 등의 다양한 고형암에서 높은 비율로 발현하는 것으로 보고됨. TROP2는 이미 검증된 항암타겟으로 길리어드사의 Trodelvy가 삼중음성유방암 및 요로상피세포암에서 허가를 받았고, 다이이찌산쿄사의 DS-1062가 비소세포폐암에서 임상3상을 성공적으로 마치는 등 확실한 경쟁물질이 있으나, 본 과제를 통해 다양한 고형암종의 동물모델에서 경쟁 약물 대비 매우 우수한 효능을 보였고, 독성 역시 낮은 것을 확인하는 등 best-in class가 예상되는 약물임.</p> <p>효능과 독성연구를 통해 기술의 우수성이 입증된 LCB84는 글로벌 최고수준의 제약사인 안센바이오텍에 2023년 12월 선급금 약 1300억원과 단계별 마일스톤 포함 총액 2조2400억원의 기술이전 계약을 체결하였고, 이는 전 세계 시장에서 최근 2년간 기술이전 계약이 성사된 ADC 중 3위에 해당하며, 단일 의약품으로써는 국내 역대 최고 계약규모임.</p> <p>LCB84는 당사에서 직접 임상1상을 진행하는 첫 번째 과제으로써 비임상 효능 및 독성시험 진행, 비임상 및 임상시료 생산, 임상1상 시험 진행 등을 직접 경험함으로써 항체 및 ADC 생산, 분석, 비임상시험 및 임상시험 진행 경험을 상당히 축적하였음.</p> <p>LCB84는 비소세포폐암, 삼중음성유방암, 췌장암, 난소암, 전립선암, 대장암 등의 동물 모델에서 우수한 항암효능과 함께 rat 및 cyno monkey에서의 반복투여 독성시험을 통해 전 세계적으로 개발 중인 MMAE-bearing ADC 중 가장 우수한 수준의 안전성을 확보한 것으로 확인됨</p> <p>LCB84는 최근 혁신신약으로 인정받는 Enhertu와의 유방암 및 위암 효능 비교 평가 결과 동일 용량에서 더 우수한 약효를 확인하였으며, 동일 타겟의 FDA 허가약품인 Trodelvy와의 효능 비교 결과 대부분의 동물 모델에서 LCB84의 월등히 우수한 항암효능을 확인하는 등 Trodelvy 및 Enhertu 대비 우수한 경쟁력을 확인했고, 대부분의 고형암에 적용이 가능할 것으로 판단되어 성공적으로 개발된다면 전 세계 ADC 시장의 10% 이상의 점유율을 기록할 수 있을 것으로 기대함.</p>					
	대표성과 1	2023년 12월 미국 안센 바이오텍과 LCB84 (TROP2-ADC)의 개발 및 상용화에 대한 기술이전 계약 (계약금 1300억원, 총액 2조2400억원 규모)			성과 유형	기술이전
	대표성과 2	ANTIBODY-DRUG CONJUGATE COMPRISING ANTIBODY AGAINST HUMAN TROP2 AND USE THEREOF, 2023년 4월 출원, 국제, PCT/IB2023/000193			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	프린터로 뽑아내는 세계 최고 초박막 태양전지 원천기술 개발				
사업명	스마트팜다부처패키지혁신기술개발	부처명	농림축산식품부	세부분야	농축수산
세부과제명	스마트 온실 전용 선택적 광투과 태양전지 기술 개발				
연구자명	민병권	소속	한국과학기술연구원	부서	청정신기술연구본부장실
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 연구는 스마트팜용 선택적 광투과 태양전지 적용을 위한 고효율 저비용 인쇄 무기박막 태양전지 핵심기술을 개발함 - 본 기술은 스마트팜용 태양전지 및 건물일체형 태양전지에 활용 가능한 CIGS 박막 태양전지를 기존의 진공증착법이 아닌 저비용 용액공정으로 구현해 세계 최고 수준(효율 16%)의 핵심 원천기술을 확보하고, 기업으로의 기술이전을 완료할 수 있게 되었음 ※ 현재 진공증착법 기반으로 제조되는 CIGS 박막태양전지가 상용화 되어 있으나 실리콘 태양전지에 비해 가격 경쟁력이 떨어져 시장 점유가 미미한 상황 - 특히 인쇄공정을 개발함에 따라서 가격 경쟁력 뿐만 아니라 생산 속도까지 함께 높아져 대량 보급이 용이하기 때문에 시장 적용성도 매우 큼 ☞ 경량, 저가, 고효율 태양전지 기술이 요구되는 스마트팜용 태양전지로서 향후 매우 큰 경쟁력이 있을 것으로 예상 ○ 기술이전 성과 개요 - 용액공정 기반 CIGS 박막 제조 기술 및 이를 이용한 CIGS 박막 태양전지 셀 제조 기술과 CIGS 박막태양전지 개발 - 기존의 진공 증착 방법이 아닌 가격 경쟁력 및 생산 속도가 높을 것으로 예상되는 인쇄 공정으로 구현하기 위한 용액공정 기반 CIGS 박막 제조 기술, 그리고 용액공정 기반 CIGS 박막을 태양전지의 광흡수층으로 이용하여 박막태양전지 단위셀을 구성하는데 필요한 버퍼층(CdS), 원도우층(ZnO, AlZnO) 및 그리드 전극 제조 기술을 포함한 셀 제작 노하우를 이전하였음 ※ 기술이전 규모: 착수(정액)기본료(300백만 원), 마일스톤 기술료(700백만 원), 경상기술료(매출액의 0.2%) ○ CIGS 박막태양전지를 저가화, 경량화, 대면적화 할 수 있는 기술은 매우 중요하며 본 인쇄 태양전지 기술이 대안이 될 것으로 기대함 ○ 2023년에는 본 연구를 통해 SCI급 논문 6건(평균 IF 11.8), 특허등록 4건, 특허출원 4건, 홍보 2건을 달성함 - 광투과율 제어가 가능한 태양전지 모듈 시스템 개발을 통해 탄소제로 실현 및 재배가능 작물 범위 확대를 기대할 수 있음 				
대표성과 1	Amorphous TiO ₂ Passivating Contacts for Cu(In,Ga)(S,Se) ₂ Ultrathin Solar Cells: Defect-State-Mediated Hole Conduction, 민병권 외 8인, Advanced Energy Materials, Vol.13, No.8, 2023년 1월, IF 27.8			성과 유형	논문
대표성과 2	광학필터 제조방법, 이를 통해 제조된 광학필터 및 이를 포함하는 온실용 광투과 태양광 모듈, 2023년 5월, 특허등록, 대한민국, 10-2539447			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	신규 면역간극 저해인자 NgR1 규명과 차세대 항암면역치료제 개발				
사업명	창의형융합연구사업(nst)	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	신약
세부과제명	미래형 유전자편집 항암면역세포치료제 개발				
연구자명	김태돈	소속	한국생명공학연구원	부서	면역치료제연구센터
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>신규 면역간극 저해인자 NgR1의 규명을 통한 신개념의 항암면역치료제 개발</p> <p>사람들끼리의 만남이 관계 형성과 의사소통에 매우 중요하듯이 우리 몸의 세포들 특히 면역 세포들은 다양한 세포들과의 접촉을 통해 면역력을 행사하고 조절하게 된다. 면역세포의 접촉을 기반으로 하는 면역간극 (IS, immune synapse) 형성과 이를 조절하는 신규 인자로 NgR1 (nogo receptor1)을 규명하였다. 항암 NK (natural killer, 자연살해) 세포와 암세포의 면역간극 형성을 방해하는 NgR1 수용체는 면역세포의 항암효능을 저해하는 연구결과를 최초로 보고하였으며 암생물학에 신비 중에 하나인 "면역회피"기능에 대한 가능성을 제시하게 되었다. 이는 면역세포의 액틴 골격구조의 변화를 통해 암세포와의 접촉이 억제되는 물리적인 방해기작 즉, 신개념의 "면역간극 방해자"를 제시하여 NK세포 외의 다양한 면역세포에서의 면역조절에 관한 연구로 학문적-기술적인 지평을 확장하였다.</p> <p>신규 면역관문 NgR1의 조절은 기존의 "면역활성화 저해제의 작용 기작과는 다른 차원의 독창적인 신호경로를 바탕으로 면역력 조절제로서 다양한 첨단바이오의약품 개발을 위한 새로운 패러다임을 제시하였다. 또한, 미래형 항암 치료제인 CAR-T/NK와 같은 유전자-세포치료제와의 시너지효과를 지향하여 부작용이 적고 효능이 높은 항암 면역치료제 개발에 대한 가능성을 열었다. 이러한 암치료 효능의 증폭은 난치암으로 고통받는 환자에게 희망을 줄 수 있고 새로운 항암제시장 형성을 통해 미래 국가 경제에도 크게 이바지할 것이다.</p>				
	<p>난치성 항암 신규 CAR-NK 유전자-세포치료제 기술의 대형기술 이전</p> <p>항암 유전자(키메라항원수용체, CAR)가 장착된 CAR-T/NK 치료제는 미래형 항암치료제로 본 과제에서 신규 원천기술을 활발히 개발하여 항암효능이 뛰어난 혈액암 및 폐암 타겟 CAR-NK 치료제 기술(특허)을 제시하였으며 이를 면역세포치료제 전문기업에 대형기술이전을 하였다.</p> <p>본 과제는 미래형 항암면역세포치료제 개발에 대한 독창성과 치료제 상용화 목표에 근거하여 암을 직접 타겟하는 신규 CAR-NK 치료제 원천기술개발 및 상용화와 면역활성을 조절하는 신개념의 면역간극 방해인자 NgR1규명에 관한 우수한 연구결과를 창출하였다.</p>				
	대표성과 1	NgR1 is an NK cell inhibitory receptor that destabilizes the immunological synapse (Nature Immunology, 24:463-473, 2023년 4월, IF30.5)			성과 유형
대표성과 2	신규 키메라 항원 수용체 및 이를 발현하는 면역세포 활용 기술 (면역세포치료제 전문 기업 TS BIO에 기술이전 계약, 전체 기술료(216억원), 2023년 8월)			성과 유형	기술이전

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	품종 개발비를 최대 50% 감축시키는 교배기반 반수체 유도기술 개발				
사업명	신육종기술실용화사업단	부처명	농촌진흥청	세부분야	농축수산
세부과제명	생식생장 및 육종효율 증진 유전자교정 소재 개발				
연구자명	이옥란	소속	전남대학교	부서	응용식물학과
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>□ [배경] 작물육종 및 순계종 생산 육종연한 단축을 위한 손쉬운 반수체 유도기술 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 급변하는 기후환경 속에서 이에 대응할 수 있는 작물의 조속한 개발은 다가올 미래의 식량문제를 해결하기 위해 필수적임. 하지만 전통적 방식의 작물육종은 기간(7년~8년)과 비용이 많이 소요되어 이를 개선할 효율적인 방법이 필요함. ○ 반수체¹를 활용한 육종은 짧은 기간(1~2년)에 우수품종을 생산해 낼 수 있다는 점에서 50% 이상의 작물육종 비용절감 효과가 있는 주요한 육종 기술임. 기존에는 소포자 배양과 같은 조직배양 기술을 사용해왔는데, 이 기술은 품종별 제약도 있고 노동집약적인 한계가 따름. ¹정상적인 개체가 갖는 염색체 수(2n)의 절반, 즉 배우체의 핵형(n)을 갖는 개체 ○ 2017년 거대 다국적 종자회사(신젠타, 리마그린)의 주도로 옥수수에서 반수체를 유도할 것으로 예측된 유전자가 patatin-related phospholipase A (<i>pPLA</i>) 계열인 <i>MTL/NLD/ZmPLA1</i>로 밝혀졌으나, 주로 단자엽 작물(옥수수, 벼, 밀, 조)에서만 제한되어 적용이 가능한 한계가 있음. <p>□ [우수성과] 세계 최초 <i>pPLA</i> 계열의 <i>pPLAIIγ</i> 유전자 교정에 따른 쌍자엽 식물에서 반수체 유도 규명 및 자포니카 벼에서 신규 반수체 유도 유전자 <i>OsmATL2</i> 기능 추가 규명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>pPLAIIγ</i> 유전자가 쌍자엽 식물에서도 최초로 반수체 유도에 적용 가능함을 확인하여 식물학 저명 학술지(New Phytologist IF: 9.4, 상위 4.4%, 교신저자)에 게재. 이는 콩, 배추, 토마토 등 매우 중요한 쌍자엽 작물에게까지 육종연한 단축 적용이 가능함을 보여준 성과. ○ <i>OsmATL2</i> 유전자가 교정되면 국내에서 사랑받는 자포니카 쌀에서 최대 9.4%까지(인디카 쌀-최대 6%) 반수체가 유도됨을 추가 검증하여 식물학 저명 학술지(Plant Physiology IF: 7.4, 상위 6.1%, 교신저자) 게재와 동시에 국내특허등록 및 해외특허출원(PCT)까지 완료함. ○ 상기 반수체 유도기술을 국내 종자기업 (㈜제농에스엔티¹)에 유상 노하우 기술이전 계약을 체결 (기술료: 2,000만원) 채소류 품종개발에 확대 적용될 수 있는 발판을 마련함. ¹㈜제농S&T는 1968년 설립되어 고품질, 내병계 채소종자 개발과 양파 및 수박, 무 등 신품종을 육성하여 국내 보급 및 해외수출을 확대하고 있는 농업회사법인 <p>□ [파급효과] 작물 육종연한 5~6년 단축 및 약용·다배체 작물 순계종 생산 기술로 활용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (학술적) 반수체 유도율이 높은 유전자 발굴 및 기작 관련 연구분야 선도. ○ (산업적) 세계적 종자기업과 대등한 반수체 유도기술의 확보로 쌍자엽 작물에게까지 확대 적용이 가능하며 부가가치가 높은 약용 및 다배체 작물의 순계라인 고정에 활용 가능함. ○ (사회적) 품종 생산비 절감에 따른 국가 농업 경쟁력 제고와 더불어 현 정부 국정과제인 72. 식량주권 확보와 농가 경영안정 강화 목표에 부합됨. 				
	대표성과 1	Loss-of-function of gynoeicum-expressed phospholipase <i>pPLAIIγ</i> triggers maternal haploid induction in Arabidopsis, New Phytologist, Vol. 238, No.5, 2023년 6월, IF 9.4. (Plant Science 분야에서 JCR 상위 4.4% 저널)			성과 유형
대표성과 2	반수체 식물을 유도하는 <i>pPLAIIη</i> 유전자 및 이의 용도, 23년3월28일 등록, 등록번호 제10-2516522호			성과 유형	특허 등록

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	인간 치매 뇌 생체조직칩 개발 및 이를 활용한 뇌질환 신약유효성 평가 서비스 사업화					
사업명	치매극복연구개발	부처명	다부처(복지부,과기부)	세부분야	바이오 융복합	
세부과제명	항산화전사인자 Nrf2 저해에 의한 염증성 미세아교세포의 활성화와 알츠하이머 발생기전에 대한 규명					
연구자명	조한상	소속	성균관대학교	부서	생명물리학과	
		주체구분	대학	직위	부교수	
성과정보						
성과내용	<p>본 연구팀이 개발한 인간 생체뇌조직칩은 인간 뇌신경세포와 뇌면역세포인 미세아교세포 및 성상세포로 구현한 중간장벽이 없는 '3차원 인간 뇌 신경-면역 조직' 모델임. 이는 동물 모델에서 제한되는 세포별, 시기별 다양한 치매 치료 기전 분석을 용이하도록, 서로 상호작용을 일으키는 뇌면역세포와 신경세포를 단일 및 공배양 분석이 가능하며, 다양한 질병 인자에 의한 치매 모델을 구현하여 다양한 치매 기전 연구 및 치료제 평가에 적용이 가능함. 세계 최초로 전주기 인간 알츠하이머 치매 (APPSL)를 구현하였고, 본 모델은 안정적이고 유연해서 다른 유전성 치매 (TREM2, PSEN1) 뿐만 아니라 감염성 치매 (구강 박테리아, 장 박테리아, COVID 바이러스), 환경오염성 치매 (미세먼지, 나노 금속, 나노 플라스틱), 약물 중독 치매 (보톡스) 등 다양한 치매 모델 구현이 가능함. 기전 연구용으로 개발한 인간 생체뇌조직칩은 상업적 용도의 시제품으로 개발하였고, 뇌질환 치료용 약물의 고속/대량의 유효성 혹은 독성 평가를 위해 제작, 실험 및 분석 프로콜을 정비하고 표준화하였고, 양산형 모델을 위한 제작 공정을 개발하였고, 약물 특성평가 서비스를 담당하는 회사를 설립하여 현재 두 제약업체와 계약을 맺고 글로벌 임상 3상의 치매약물을 포함한 뇌질환 신약물의 유효성 평가를 수행 중임</p>					
	<p>본 연구 지원을 통해 증명한 전략 중 특히 뇌면역세포의 Nrf2를 통한 항산화기전 연구는 알츠하이머 질환의 단계별 퇴행과정을 분석할 수 있을 뿐 아니라 다양한 뇌질환의 퇴행기전 연구로 확장될 수 있음. 면역 교란에 의한 미세아교세포 Nrf2의 비활성기전을 규명한 본 연구팀의 연구는 Nrf2 기전을 회복하는 항산화능력 개선용 신약개발 산업과 연계하여 치매의 새로운 치료제 개발이 가능할 것으로 기대됨</p> <p>본 연구팀의 성과는 사회적 치매 이슈에 관련한 핵심적인 해결방안이 될 수 있으며, 국민 복지향상에 기여할 수 있음. 본 인간 세포 모델은 3개월이면 새로운 개체로 제현이 가능하므로, 뇌질환 환자의 혈액이나 피부 세포에서 유도한 만능 유도 줄기 세포를 이용한 개인화된 뇌질환 모델을 만들어, 개별적으로 적합한 약물을 찾거나 사전 약물 평가가 가능함. 성능이 검증되고 안정된 반도체 공정으로 제작한 미세유체 기술 기반의 인간 치매 뇌 공배양 플랫폼을 표준화/제품화하여 치료제가 전무한 치매의 새로운 발병기전 연구와 신개념 치료법 개발이 고효율 및 대량으로 가능하므로 BT, 의학, 제약의 융합으로 원천기술혁신을 통한 바이오 융합 강국 실현에 큰 기여를 하리라 기대함</p>					
대표성과 1	Three-dimensional Human Neural Culture on a Chip Recapitulating Neuroinflammation and Neurodegeneration, Y.J. Kang, Y.N. Diep, M. Tran, V.T.A Tran, G. Ambrin, H. Ngo, H. Cho , <i>Nature Protocols</i> , Vol.18, 2023년 9월, IF 14.8				성과 유형	논문
대표성과 2					성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	심장 질환 진단과 치료를 위한 바느질 없이 부착 가능한 바이오전자 스티커 기술					
사업명	바이오·의료기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	바이오 융복합	
세부과제명	뇌전증 정밀치료를 위한 미주신경과 대뇌피질에 접착 가능한 신축성 폐회로 전자약 시스템 개발					
연구자명	손동희	소속	성균관대학교	부서	전자전기공학부	
		주체구분	대학	직위	부교수	
성과정보						
성과내용	<p>심장의 반복적인 수축-이완 운동에도 안정적으로 구동이 가능한 체내 이식형 전자소자를 만들기 위해 신축성이 우수하고, 부드러운 기계적 특성을 갖는 고분자 소재를 이용한 다양한 전자소자들이 개발되어왔다. 그러나, 신축성과 전도성을 동시에 지니기 위해 고체 상태의 전도성 첨가제를 넣은 고분자 복합소재(composite)는 고분자 본연의 기계적 특성을 잃어버리고 딱딱하게 변성되어, 굴곡지고 부드러운 심장 조직 표면을 압박 없이 감싸기에 어려움이 있다. 이에 따라 장기간 안정적으로 심전도를 기록하거나 치료를 위한 전기자극을 하는 데에 한계가 있었다. 뿐만 아니라, 반복적인 심장의 움직임에도 소자를 고정하기 위해 바느질에 기반한 봉합술이 필수적이다.</p> <p>이에 본 연구팀은 부드러우면서도 신축성을 갖는 네트워크 구조의 자가치유 고분자 기판층, 뛰어난 심장 접착성을 가지는 하이드로젤층, 내구성이 뛰어난 액체 금속 필러-자가치유 고분자 복합체 전극층으로 구성된 바이오전자 스티커를 개발하였다. 먼저, 바느질에 기반한 봉합술 없이 0.5초 이내로 심장 조직 표면에 부착이 가능했으며, 견고한 조직 접착능 덕분에 4주간 안정적으로 심장 신호 계측 및 전기 자극이 가능했으며 어떠한 조직 손상도 유발하지 않았다. 이러한 장기간 조직 안정성은 접착능과 더불어, 심장 조직보다 훨씬 부드러운 물성을 갖는 액체 금속 기반의 복합체 전극과 전기방사 방식으로 만든 네트워크 구조 자가치유 고분자 기판층이 끊임없이 반복되는 심장박동으로 인해 축적된 응력을 완벽하게 완화시킬 수 있었기 때문이다.</p> <p>한편, 기존의 액체 금속 기반 입자들의 표면에 불가피하게 형성되는 산화막은 우수한 전도성을 나타내는데 걸림돌이 되어 왔으나, 바이오전자 스티커에서는 접착성 하이드로젤의 작용기와 액체금속 입자의 배위결합에 의해 산화막이 깨질 수 있었으며, 이는 안정적인 전기자극 및 신호 계측에 있어 핵심적인 역할을 한 것으로 밝혀졌다. 이러한 성능을 기반으로 부정맥 및 심근경색 진단 및 치료가 가능함을 선보였다.</p> <p>본 연구에서 개발된 조직 접착 기술과 뛰어난 생체신호 계측 및 전기 자극 성능은 심장 뿐만 아니라 미주신경, 뇌, 신경, 근육 등 다양한 장기에 적용할 수 있는 환자 맞춤형 신축성 전자약 플랫폼으로 활용 가능할 것으로 기대된다.</p>					
	대표성과 1	Adhesive bioelectronics for suturless cardiac interfacing, Heewon Choi, Yewon Kim, Sumin Kim, Hyunjin Jung, Sungjun Lee, Kyoungryong Kim, Hyung-Seop Han, Ju Youn Kim, Mikyung Shin, Donghee Son, Nature Electronics, 6(10), 779-789, IF = 34.3, 2023.09				성과 유형
대표성과 2					성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	엽록체가 식물 개화를 억제하는 메커니즘을 최초로 발견				
사업명	개인기초연구_리더연구	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	농축수산
세부과제명	프로테오스태시스 모듈에 의한 개화 조절 기전 연구				
연구자명	안지훈	소속	고려대학교	부서	분자생명과학과
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>이 연구는 식물 세포 내에 존재하는 엽록체가 광합성을 통해 식물 생장에 필요한 에너지를 생성하는 기능을 하는 것뿐만 아니라, 개화 시기 조절에도 기능한다는 사실을 최초로 규명했다. 본 연구진은 엽록체가 만들어내는 영양성분이 개화를 빠르게 하기도 하지만, GLK 전사인자의 조절을 통해서 식물 성장 초기에 개화를 느리게도 한다는 것을 규명했다. 이런 음성적 조절에서 엽록체는 GLK1/2 전사인자를 이용하여 <i>BBX14/15/16</i> 유전자의 발현을 조절하며, 이들 <i>BBX</i> 단백질은 <i>CO</i> 단백질과 결합하여 <i>CO</i> 단백질이 <i>FT</i> 유전자의 프로모터에 결합하는 것을 방해함으로써 저온에서 개화를 억제한다는 것을 밝혀냈다. 이 결과는 엽록체의 기능이 식물의 전반적인 생리 기능뿐만 아니라 개화 시기 조절에도 깊이 관련되어 있음을 보여주는 최초의 발견이다. 이 연구를 통해 학계는 엽록체의 다기능성에 관해 새로운 통찰을 얻을 수 있었고 개화를 조절하는 새로운 유전학적 경로를 이해할 수 있었다.</p> <p>현재 지구 온난화로 인해 발생하는 급격한 기후 변화가 전 지구적으로 문제가 되고 있다. 이러한 기후 변화는 생태계 훼손을 일으키며, 다양한 문제를 일으키고 있다. 실제로 온도 변화 때문에 식물 서식지의 변경이 일어나고 있으며, 벌과 나비와 같은 수분 매개체의 감소도 일어나고 있다. 식물의 이른 개화 및 매개자와의 활동 시기 불일치는 식물의 생식/생존에 심각하게 영향을 주고 있다. 이로 인해 식물 생태계의 균형이 무너지면 식량 자원의 감소로 이어질 뿐만 아니라, 궁극적으로 지구 생태계에 존재하는 모든 생명체의 생존에도 큰 영향을 미치게 된다.</p> <p>본 연구 결과는 온도 변화에도 불구하고 식물의 개화 시기를 정밀하게 조절할 수 있는 새로운 방법론을 제공함으로써, 기후 변화에 대응하는 작물의 개발에 중요한 기초 자료를 제공하고 있다. 개화 시기의 조절은 작물의 생산성을 향상시키는데 직접적인 영향을 미치며, 이는 식량 안보와 지속 가능한 농업에 직결된다. 따라서 본 연구 결과를 활용하면 지구 온난화 상황에서 식물이 어떻게 생존하고 번식하는지를 이해하는 데 도움을 줄 수 있으며, 환경 변화에 대응하는 신규 품종 개발에도 활용될 수 있다. 본 연구 결과는 지속 가능한 농업의 발전을 촉진하는 중요한 연구성과로서, 향후 다양한 생태계 보전/관리 전략 수립에도 기여할 것으로 보인다.</p>				
	대표성과 1	Chloroplasts prevent precocious flowering through a GOLDEN2-LIKE-B-BOX DOMAIN PROTEIN module, Hendry Susila, Zeeshan Nasim, Katarzyna Gawarecka, Ji-Yul Jung, Suhyun Jin, Geummin Youn, Ji Hoon Ahn, Plant Communications, Vol4 100515, IF 10.5, 2023년			성과 유형
대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	세포부착가소성 국제학설 최초 정립을 통한 암전이 재조명				
사업명	과학난제도전융합연구개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	바이오 융복합
세부과제명	AST 패러다임 개척을 통한 암전이 제어인자 발굴 및 기능 연구				
연구자명	박현우	소속	연세대학교	부서	생화학과
		주체구분	대학	직위	부교수
성과정보					
성과내용	<p>○ 암전이 난제극복을 위한 세계 최초 세포부착성 리프로그래밍 AST 국제학설 정립 및 문샷형도전연구를 위한 국제협력의 모범 사례 제시</p> <p>2020년 8월 과학난제도전 융합연구개발사업에 선정된 AST암전이연구단의 단장으로 암질한 난제 극복을 위해 세포부착성 리프로그래밍 AST 국제학설을 최초로 정립하고, 차차세대 항전이요법을 대한민국이 선도하기 위해 기초·진단·임상·병리·제약을 융복합하고 국제협력을 성공적으로 주도하여 국내 과학계의 모범적인 국제협력 모델을 선보임. 이와 관련된 연구 결과를 Molecular Cancer (IF: 37.3)에 2편을 연속적으로 게재하였으며 관련된 특허를 다수 출원 및 등록하였다. AST 국제학설 및 항전이요법의 학문적, 산업적 파급력을 세계적으로 선도하기 위해 필수적인 국제협력을 주도하고자 국제 석학을 발굴·기획하는 프로세스를 정립하고 암 분야 권위자인 Daniel A. Haber 교수(하버드/MGH 의과대학), Klaus Pantel(독일 UKE) 등의 해외 연구진과 국제융합 공동연구를 성사시킴. 또한, 국내 과학계 최초로 Nature Internal Community Seminar에 초청되어 AST 국제학설을 발제하였으며 제1회 AST 국제심포지엄을 성공적으로 주최하였음. 이를 통해 본 과학난제 극복의 세계적 관심을 고취시켜 문샷형 도전연구가 K-BIO의 위상을 높이고 학계·산업계의 파급력을 극대화함으로써 국내 생명과학의 질적·양적 성장을 도모하기 위한 우수한 국제협력관계 구축·운영 모델과 융합방안을 제시함.</p>				
	<p>○ 암전이 사망률 극복을 위한 대한민국 주도 원천기술의 실용화를 위한 적극 노력</p> <p>암전이 질환극복을 위해 Nature Cell Biology/IF: 20, Molecular Cancer/IF: 37.3 2편 등 탁월한 연구성과를 이루었으며 및 적극적인 중개연구 및 실용화 노력을 바탕으로 국내/해외의 특허출원/등록 37건, 기술이전 2건 등의 연구기술개발 성과를 이룸. 최초의 AST로 명명한 세포부착성 리프로그래밍 국제학설 정립 및 암전이 제어 원천기술 개발, 만성백혈병 환자의 혁신적 FLT3 바이오마커 발굴을 통한 진단 원천기술 개발 및 항암 약물저항성 극복 방안 제시, 신개념 암대사정밀의료 융합플랫폼 기반 항암병용요법 제시, AST 부착 의존성 변환을 통한 단백질의약품 생산 플랫폼 개발, AST 세포부착성 재프로그래밍을 통한 5세대 항전이요법 개발 등 차차세대 암질한 극복을 위한 체계적인 융합 나노바이오메디컬 기술개발 및 실용화를 위한 국제협력을 적극적으로 추진함.</p>				
대표성과 1	Huh HD, Sub Y, Oh J, Kim YE, Lee JY, Kim HR, Lee S, Lee H, Pak S, Amos SE, Vahala D, Park JH, Shin JE, Park SY, Kim HS, Roh YH, Lee HW, Guan KL, Choi YS, Jeong J, Choi J, Roe JS, Gee HY, Park HW . Reprogramming anchorage dependency by adherent-to-suspension transition promotes metastatic dissemination. Molecular Cancer. 2023 Mar 30;22(1):63. IF: 37.3			성과 유형	논문
대표성과 2	Shin JE, Kim SH, Kona M, Kim HR, Yoon S, Kee KM, Kim JA, Kim DH, Park SY, Park JH, Kim H, No KT, Lee HW, Gee HY, Hona S, Guan KL, Roe JS, Lee H, Kim DW, Park HW . Taraetina FLT3-TAZ signaling to suppress drug resistance in blast phase chronic myeloid leukemia. Mol Cancer. 2023 Nov 6;22(1):177. IF: 37.3			성과 유형	논문

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	희귀질환 환자맞춤형 치료제 개발 및 가이드라인 정립				
사업명	해외우수과학자유치사업플러스(BP+)	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	신약
세부과제명	희귀질환 자원, 진단 및 환자맞춤형 신약개발 허브 구축				
연구자명	김진국	소속	한국과학기술원	부서	의과학대학원
		주체구분	대학	직위	조교수
성과정보					
성과내용	<p>1. 연구배경</p> <p>희귀질환들, 특히 뇌나 눈같이 재생되지 않는 조직을 손상시키는 질병들은, 한 번 증상이 시작되면 치료를 통해 되돌릴 수 없기 때문에 증상이 시작되기 전에 진단하고 치료를 시작하는 것이 중요합니다. 대부분 희귀질환에 대해서는 치료제가 없는데, 환자맞춤형 치료제 개발이 가능함을 제시하는 연구를 발표하였습니다. 김진국 교수는 하버드 의과대학 박사후연구원으로 근무하던 지난 2019년에 RNA기반 신약 개발 플랫폼을 활용해 희귀질환 환자 한 명에 대한 밀라센(milasen)이라는 환자맞춤형 치료제를 세계 최초로 개발하고 세계 최고 권위의 학술지 중 하나인 '뉴잉글랜드 저널 오브 메디슨(New England Journal of Medicine)'지에 발표한 바 있습니다.</p>				
	<p>2. 연구내용</p> <p>본 연구는 김 교수가 4년 전 KAIST에 조교수로 부임한 후 진행한 후속 연구로서, 모세혈관 확장성 운동실조 증후군(ataxia-telangiectasia 또는 A-T)이라는 희귀질환에 대한 미국의 환자 재단과의 협업을 통해 대규모 환자군에 대한 유전체 분석으로 약 10%의 환자들에 대해 환자맞춤형 치료가 가능하다는 것을 보이고 유전체 검사를 통해서 이런 환자들을 효과적으로 발굴하는 체계를 제시하고 검증했습니다. 또한 이를 통해 발견한 환자맞춤형 치료가 가능 환자 중 치료의 성공 가능성이 가장 큰 환자 1명에 대해서 환자맞춤형 치료가 가능 돌연변이를 확인하고 환자맞춤형 치료제인 아티펙센(atipeksen)을 개발 후 그 환자에 대한 맞춤형 임상시험을 진행하고 있는 사례를 보고했습니다.</p>				
	<p>3. 기대효과</p> <p>지금까지는 진단이 되더라도 대부분의 경우 치료제가 없기 때문에 환자와 가족들이 진단에 소극적인 경우가 있었으나 이번 연구결과를 통해 같은 질환이라도 돌연변이에 따라서 환자맞춤형 치료가 가능할 수 있다는 것이 확인되었기 때문에 유전체 기반 진단에 더 적극적으로 참여함으로써 환자들을 조기에 진단하고 하고 치료를 고려할 수 있을 것으로 기대됩니다. 또한, 이 연구는 희귀질환 환자들의 진료에 있어서, 지금까지 진단 위주의 진료에서 치료 위주의 치료로의 전환을 가속화할 것입니다. 향후 유전체 기반 진단의 비용이 크게 떨어지면서 유전체 기반의 진단이 환자뿐만 아니라 모든 신생아에게도 적용되기 시작하면 증상이 시작되기 전에 진단되고 환자맞춤형 치료가 시작되는 사례가 많아질 것으로 기대됩니다.</p>				
대표성과 1	Jinkuk Kim*§, ..., Timothy W. Yu§, "A framework for individualized splice-switching oligonucleotide therapy", Nature, 617(7971), 2023년 7월, IF: 64.8			성과 유형	논문
대표성과 2	2023년 10월 스페인 바르셀로나에서 열린 RNA치료분야 최고권위 국제학회인 Oligonucleotide Therapeutics Society(OTS)에서 2023 올해의 논문상(Paper of the Year)를 수상			성과 유형	수상

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	선진 백신 강국 도약을 위한 mRNA 백신 국산화 기술개발 및 산업화 기술 이전				
사업명	감염병대응 혁신기술 지원	부처명	식품의약품안전처	세부분야	임상·보건
세부과제명	mRNA 백신 등의 독성평가기술개발 연구				
연구자명	남재환	소속	가톨릭대학교	부서	의생명과학과
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>○ 국내 자체 기술로 개발한 mRNA 발현 플랫폼/전달체의 특허 및 기술 이전</p> <p>① mRNA 백신 관련 사전 특허를 회피한 발현체/전달체를 개발하여 특허 등록(2건)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 면역증강제 및 핵산 의약품 전달용 지질 나노입자의 약학 조성물 - 신규한 지질 화합물 및 이를 포함하는 지질 나노입자 조성물 <p>② 출원된 특허에 대해 국내기업에 총 2건의 기술 이전 완료(총 기술료 19억)</p>				
	<p>○ 국내 최초 바이러스 예방 및 암 치료용 mRNA 백신 개발로 선진 백신 강국 토대 마련</p> <p>① 세계 최초로 예방용 SFTSV(중증열성혈소판 감소증 바이러스) mRNA 백신 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현재 백신 및 치료제가 없는 SFTSV 질환에 대한 mRNA 백신 세계 최초 개발 - 내년 전임상 시험 진행 추진 중 <p>② 자궁경부암에 대한 치료용 mRNA 백신 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - HPV에서 유래한 자궁경부암에 대한 치료용 mRNA 백신 개발 - 특히 원숭이에서도 HPV에 대한 T세포 반응이 유도되는 것을 확인하여 사람에서도 충분히 항암 효능을 유도할 것으로 기대됨 - 기술 이전된 국내 회사에서 올해 전임상 진입 예정 <p>* 논문(JMV, IF=12.7, 상위 4.2%)</p>				
	<p>○ 세계 최초로 mRNA 백신 부작용 기전 규명으로 보다 안전한 백신 기술 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> - 코로나19 mRNA 백신의 주요 부작용이었던 심근염/심낭염의 발병 기전을 규명하여 보다 안전한 mRNA 백신을 개발할 수 있는 과학적 근거 마련 - LPS로 만성염증을 유도한 마우스에 mRNA 백신 접종 결과, 근육에서는 일반적인 부작용이 관찰되었으나, 심장에서는 일반 마우스에 비해 더 높은 심장 손상이 확인됨 - 만성염증이 mRNA 백신에 의한 심근염 발병의 한가지 기전임을 확인함 				
대표성과 1	'지질 나노입자 및 지질 화합물 기술' 특허를 국내 제약기업에 기술이전, 13억, 2023년 9월			성과 유형	기술이전
대표성과 2	mRNA-HPV vaccine encoding E6 and E7 improves therapeutic potential for HPV-mediated cancers via subcutaneous immunization, Journal of Medical Virology, 95(12), e29309, IF=12.7, 상위 4.2%)			성과 유형	논문

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	미토콘드리아-소포체 연접 특이적 칼슘 센서 개발				
사업명	바이오의료기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	신약
세부과제명	MAM 조절 화합물을 통한 스트레스성 질환 치료 원천기술 개발				
연구자명	박상기	소속	포항공과대학교	부서	생명과학과
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 본 연구진은 MAM(미토콘드리아-소포체 연접, Mitochondria-associated ER membrane)의 구조 변화와 해당 연접에서 Ca²⁺의 이동을 동시에 관찰할 수 있는 BiFC 형광 및 BRET 현상 기반 Ca²⁺ 센서(MAM-Caflux)를 개발함. 해당 센서를 활용해 다양한 퇴행성 뇌 질환 동물 모델의 신경세포에서 MAM 연접에서 Ca²⁺의 이동을 관찰하여 기존에 확인할 수 없었던 변화를 관찰하고 새로운 통찰을 제시함. 이를 통해, 정신질환과 연관이 있을 것으로 확인된 MAM의 변화를 단순 연접에서의 변화가 아닌 기능적인 측면에서 변화를 관찰함으로써 정신질환 관련 세포 내 반응에 대한 이해를 높일 수 있었음. ● 본 연구 결과들은 세포 내 소기관 네트워크인 MAM에 대해 형광 단백질 마커 시스템을 기반으로 조절 방법론 및 기능적 분석법을 제시함. 이는 명확한 세포 내 분자기전에 대한 세포 수준의 연구를 수행할 수 있으며, MAM의 구조/기능적 변화 기반 다양한 신약 스크리닝 라이브러리에 대한 활용이 가능함. 또한, 해당 개념을 여러 세포 소기관 연접에 적용할 수 있다는 점을 통해, 세포 소기관 연접과 관련 연구 분야의 발전에 기여함. ● 또한, 본 연구진이 MAM 구조 기반 스크리닝을 수행하여 도출한 MAM 조절 화합물을 통해 우울증 관련 행동의 완화를 관찰하였음. MAM은 퇴행성 뇌 질환, 암, 스트레스성 질환 등 다양한 난치성 질환에 연관이 있다는 점에서 성공적인 후속 연구가 진행된다면 막대한 산업적·경제적 가치 창출의 기회를 마련할 수 있음. 				
대표성과 1	Ratiometric measurement of MAM Ca ²⁺ dynamics using a modified CalfluxVTN, Cho, et al., Nature communications 14.1 (2023): 3586, 2023년 6월, IF:16.6			성과 유형	논문
대표성과 2	탈람파넬을 포함하는 스트레스 및 우울증 관련 질환의 개선, 예방 또는 치료용 조성물, 2023년 10월 출원, PCT 국제 출원, PCT/KR2023/016806			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	치매 유전자 병인 발굴을 위한 뇌조직 내 모자이크 돌연변이 분석 방법 개발					
사업명	치매극복연구개발	부처명	다부처(복지부과기부)	세부분야	유전체	
세부과제명	알츠하이머 뇌조직 전장유전체 분석 기반 치매 병인 체성 변이 및 해마신경발생 연관성 규명					
연구자명	김 상 우	소속	연세대학교 의과대학	부서	의생명시스템정보학교실	
		주체구분	대학	직위	부교수	
성과정보						
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ■ 인간 뇌 유전자 변이와 치매 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 인간은 태어난 이후에도 모든 세포에 새로운 돌연변이가 쌓이며, 이 중 일부는 암을 포함한 다양한 질병의 원인이 됨 ✓ 이러한 돌연변이가 뇌에 발생하면 뇌전증, 자폐 등의 신경질환 원인이 됨 ✓ 본 연구는 이러한 돌연변이가 치매의 원인이 될 수 있는지를 탐구하는 과제임 ■ 인간 뇌 유전자 변이와 그 효과를 분석하기 위한 분석 방법 개발 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 유전자 변이가 중요한 역할을 할 것으로 예상되에도 불구하고, 이를 정확하게 찾아내는 것은 매우 어려우며, 찾아내더라도 그 범위와 기능이 불분명함 ✓ 본 과제의 초기 단계에서 뇌 안에 쌓이는 변이, 특히 조직 내에서 다양한 유전형을 만들어내는 모자이크 변이를 정확하게 찾아내는 연구를 수행하였으며, 세계적으로 아직 정립되어 있지 않던 변이 탐지법에 대한 최적 분석 방법을 개발하는 성과를 달성하여 2023년 Nature Methods (IF 48.0)에 발표하였음 (대표성과 1) ✓ 또한 뇌의 매우 일부 지역에 발생하는 유전변이가 조직 내에서 어떻게 분포하고, 주변 세포에 영향을 보기 위한 조직 내 유전변이 분할법을 개발하여, 특허로 출원하였으며 (대표성과 2), 현재 논문 투고 후 수정 중임 ■ 대표성과에 기반한 치매 유전변이 기능연구 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 개발한 방법을 바탕으로 총 65명의 알츠하이머 치매 환자와 48명의 정상인 뇌조직에서 유전변이를 검출하였으며, 알츠하이머 환자에서 세포의 텔로미어 복구 기능을 떨어트리는 유전변이가 특이적으로 나타남을 찾아냄 (성과 진행 중) ✓ 본 성과는 나아가 치매 뿐 아니라 모자이크 변이가 만들어내는 다양한 질환에서 그 원인을 검출하고 진단 및 치료로 이어질 수 있는 중요한 도구로 사용될 것으로 기대함 					
	대표성과 1	Comprehensive benchmarking and guidelines of mosaic variant calling strategies, Yoo-Jin Ha (제1저자) 및 Sangwoo Kim (교신저자) 외 4인, Nature Methods, Vol. 20, No. 12, 2023년 10월, IF 48.0			성과 유형	논문
	대표성과 2	클론 분류에 대한 정보 제공 방법 및 이를 이용한 클론 분류에 대한 정보 제공용 디바이스, 2023년 11월, 출원, 대한민국, 10-2023-0162435			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	세계 최초 단일 분자로도 측정 가능한 나노포어 기반 고효율 신약발굴 센서 개발				
사업명	한국생명공학연구원 주요사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	바이오 융복합
세부과제명	신약 발굴을 위한 나노포어 플랫폼 기술 개발				
연구자명	지승욱	소속	한국생명공학연구원	부서	바이오의약연구부
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>○ 세계 최초로 나노포어 기반 고효율 신약 발굴 센서 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 상기 연구자는 세계 최초로 단일 분자(single molecule)로도 측정 가능한 고효율 신약 발굴용 나노포어(nanopore) 센서를 개발하여 세계적인 학술지 <i>Nature Communications</i> 에 논문을 게재하고 국외 특허출원을 하여 글로벌 특허 원천성을 선점하였음. 이를 통해 동 분야의 글로벌 기술 경쟁력을 확보하고 국가 과학기술계의 위상을 높이는데 기여하였음. - 나노포어 센서는 나노미터(nm, 10억분의 1m) 크기의 구멍을 통한 이온의 흐름을 전기적으로 측정하는 센서 시스템으로, 생체분자가 나노포어 내부를 통과할 때 발생하는 전기신호를 측정하여 단일 분자로도 생체분자의 특성을 분석할 수 있는 혁신 기술임. - 본 연구성과는 세계 최초로 단일 분자 수준에서 단백질을 측정 가능한 나노포어 기반 초고감도 신약 발굴 센서 기술을 개발한 것으로서, 기존 기술 대비 4,500 배 이상 신약 스크리닝의 민감도를 획기적으로 향상시켜 피코몰(picomole, 1조분의 1 mole) 수준의 극미량 시료만으로도 고효율 신약 스크리닝을 가능케 할 수 있어, 본 성과는 YTN사이언스 등 다수의 언론매체를 통해 보도되어 많은 사회적 관심을 받았음. - 신약개발의 초기 단계인 후보물질 발굴을 위해서는 질환 표적 단백질과 약물 간 결합을 분석하는 것이 관건이나 기존 분석기술의 낮은 효율성으로 인해 후보물질 발굴에 요구되는 많은 비용과 시간으로 어려움에 직면하고 있었는데, 본 성과는 향후 신약개발에 소요되는 비용과 시간을 획기적으로 절감하고, 효율성 증대를 통해 신약개발 가속화에 크게 기여할 것임. - 본 연구에서 개발된 나노포어 센서는 단일 분자 수준에서 단백질-단백질 상호작용과 단백질-단백질 상호작용을 저해하는 약물의 약효 분석도 가능하기에, 이를 통해 단백질-단백질 상호작용 표적을 비롯해 그동안 신약개발이 난이했던 표적들과 낮은 용해도의 난용성 표적들(insoluble targets)에 대해서도 기술적 한계를 극복해서 새로운 신약개발 접근의 가능성을 제시한 점에서 우수성과 혁신성을 지님. 				
대표성과 1	Single-molecule fingerprinting of protein-drug interaction using a funneled biological nanopore, Ki-Baek Jeong, Minju Ryu, Jin-Sik Kim, Minsoo Kim, Jejoong Yoo, Minji Chung, Sohee Oh, Gyunghee Jo, Seong-Gyu Lee, Ho Min Kim, Mi-Kyung Lee & Seung-Wook Chi*, <i>Nature Communications</i> , 14:1461, 2023년 4월, IF=17.694			성과 유형	논문
대표성과 2	YaxAB 나노포어, 이를 포함하는 나노포어 시스템 및 그의 활용, PCT/KR2023/016681, 2023년 10월, 출원, PCT			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	항체 표적 치료제들의 부작용 제거 및 체내 지속성 극대화 기술				
사업명	바이오·의료기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	신약
세부과제명	포유류 세포 디스플레이, 차세대 염기서열분석 및 Fc repertoire 분석을 기반으로 한 치료용 항체의 표적세포 살상 작용 기작 극대화 기반 기술 개발				
연구자명	정상택	소속	고려대학교	부서	대학원 의과학과
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>■ 치료용 항체의 부작용을 최소화시키는 세계 최고 Fc 변이체 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> 알파벳 "Y" 모양을 갖는 항체의 위쪽 양쪽 팔 부분(Fab)은 항원에 선택적으로 결합하는 특성을 가지며, 아래쪽 몸통 부분(Fc)은 면역세포를 활성화시킴으로써 표적 세포를 사멸시키는 작용기작을 가짐. 그러나, 최근 각광을 받고 있는 면역세포/정상세포 항원 표적 항체 치료제들에서 Fc 영역에 의한 표적 세포 사멸 기능은 인간 면역세포나 정상세포를 공격하고 파괴하여 심각한 독성 및 부작용을 유발하며, 항암 치료 효과를 감소시키는 주요한 원인이 됨. 본 연구팀은 기존 항체 w치료제들의 한계 극복을 위해 면역세포나 정상세포 파괴 부작용이 완전히 제거된 혁신적인 Fc 변이체를 개발하였음. 이 Fc 변이체 기술은 항체 치료제의 세포독성에 의한 부작용을 차단하면서 치료 효능을 더욱 증진시킬 수 있는 기술로 다양한 종류의 치료용 항체 개발로 확장 가능하며, 국내 바이오 기업에 110억원 규모로 기술이전되어 의약품 개발에 활발하게 이용되고 있음. <p>■ 치료용 항체의 체내 지속성을 극대화시키는 세계 최고 Fc 변이체 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> 다양한 표적 항원에 특이적인 치료용 항체는 체내에서 오랫동안 지속될수록 우수한 치료 효능이 발휘되며, 투약 용량과 투약 빈도가 획기적으로 감소할 수 있음. 본 연구팀은 항체의 혈중 지속성에 매우 중요한 수용체인 인간 FcRn 수용체(FcRn: neonatal Fc receptor)에 pH-선택적 결합 능력이 전세계 최고인 Fc 변이체들을 성공적으로 개발하였음. 본 Fc 기술은 항체 및 단백질 치료제의 혈중 지속성을 극대화하여 치료 효능을 월등히 향상시킬 뿐만 아니라, 투여 용량/투여 빈도를 현저히 감소시키고, 환자의 투약 편의성을 획기적으로 개선할 수 있는 차세대 바이오 신약 개발을 위한 원천기반 기술임. 확보된 기술은 다양한 치료용 항체 의약품에 범용적으로 적용되어 혈중 지속형 치료제로 개발 가능하며, 국내 바이오 기업 2곳에 총 50억 3천만원 규모로 기술이전되어 개발중임. <p>■ 기타성과</p> <ul style="list-style-type: none"> 위의 과제 수행 및 기술 개발을 통해 총 6편의 SCI 논문(분야별 상위 10% 이내 논문 3편 포함), 56건의 특허 출원(국내 37건, PCT 12건, 개별국 진입 7건), 2건의 특허 등록 및 총 146억 5천만원 규모의 기술실시권 이전 계약 체결(3건) 성과를 달성하였음. 				
	대표성과 1	FcγRs 및 C1q에 대한 결합력 제거 Fc 변이체 (2023년 1월, 기술이전 규모: 110억 원)			성과 유형
대표성과 2				성과 유형	

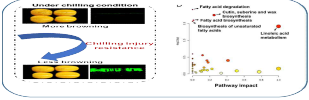
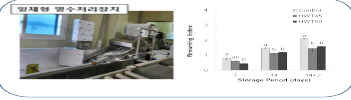

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	뇌경색 환자에서 동맥내 재개통 치료 후 지나친 혈압 조절이 예후에 미치는 영향				
사업명	환자중심 의료기술 최적화 연구사업	부처명	보건복지부	세부분야	임상보건
세부과제명	급성 뇌경색에서 동맥내 재개통술 직후 표준적 혈압 조절 치료와 적극적 혈압 조절 치료 효과를 평가하기 위한 전향적, 무작위배정, 공개, 눈가림 결과 평가 임상시험				
연구자명	남 효 석	소속	연세대학교 의과대학	부서	신경과학교실
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>○ 우수성 및 차별성</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 연구자는 보건복지부 환자중심의료기술연구 사업에서 연구비(25억)를 수주하여 국내 19개기관에서 3년간 무작위 배정 임상시험을 수행하였음. ✓ 첫 번째 대표성과 연구는 급성 뇌경색에서 동맥내 재개통술 후 처음 24시간 동안의 혈압 조절에 관한 연구로 지나친 혈압 조절이 나쁜 예후와 관계가 있음을 보여주었음. <ul style="list-style-type: none"> ▷ 해당 연구는 세계 최고 권위 의학저널 중 하나인 JAMA(impact factor 120.7)에 게재되었고, JAMA podcast와 BRIC 한빛사(한국을 빛낸 사람들)에도 소개되었으며, 연구의 우수성을 인정 받아서 유한의학상과 성재의학상을 수상하였음. ✓ 두 번째 대표성과 연구는 세계 최초로 동맥내 혈관 재개통 치료에서 제거한 혈전을 이용하여 암 환자와 암이 아닌 환자의 혈전을 machine learning을 이용하여 숨어있는 암을 88.5% 이상 성공적으로 진단할 수 있었음. <ul style="list-style-type: none"> ▷ 해당 연구는 Stroke 지 highlight로 선정되었고 podcast에 소개됨. <p>○ 성과의 활용도 및 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 본 연구의 결과는 무작위배정 다기관 임상시험을 통해 얻어진 결과로 근거수준과 권고수준이 높아서, 기존 진료지침이 변경되거나 새롭게 만들어질 것으로 기대됨. ✓ 현재 연구자는 국제 컨소시움에 참여 중으로 후속 연구에 대한 다국가 다기관 임상시험으로 이어지고 있음. ✓ 성인 장애 원인 1위인 뇌경색 치료 방법을 발굴하여 국민의 삶의 질 향상에 기여함. ✓ 연구에서 축적된 뇌경색 환자에서의 혈압 패러미터는 개인별 빅데이터 분석에 이용될 수 있어서 산업간 융합 및 새로운 기술 창출에 쓰일 수 있음.. ✓ 구축하는 코호트는 장기 사망자료와 영상자료가 확보된 데이터여서 새로운 연구 자료로서의 가치가 커서 지속적인 후속 연구와 근거 생성에 이용될 것임. 				
대표성과 1	Intensive vs Conventional Blood Pressure Lowering After Endovascular Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke: The OPTIMAL-BP Randomized Clinical Trial 남효석 등 44명 / JAMA (Journal of the American Medical Association) / Vol.330 No.9 / 2023년 9월 / IF 120.7			성과 유형	논문
대표성과 2	Cancer Prediction With Machine Learning of Thrombi From Thrombectomy in Stroke: Multicenter Development and Validation 남효석 등 24명 / Stroke / Vol.54 No.8 / 2023년 8월 / IF 8.4			성과 유형	논문

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	분자진단(코로나PCR 검사포함)용 원천소재 개발				
사업명	우수기술연구센터(ATC)사업 글로벌융합ATC 분야	부처명	산업통상자원부	세부분야	의료기기
세부과제명	분자진단용 형광 원천소재 및 응용기술 개발				
연구자명	제종태	소속	에스에프씨주식회사	부서	바이오사업부
		주체구분	중견기업	직위	부사장
성과정보					
성과내용	1. 사업화성과 <ul style="list-style-type: none"> 직접효과 : 매출 536억원 <ul style="list-style-type: none"> 2023년: 9,256,154,529원 2022년: 17,323,688,707원 2021년: 27,015,734,391원 간접효과 : 진단키트용 핵심원료 국산화 → 수입대체, 전방산업의 경쟁력 강화 <ul style="list-style-type: none"> 전량 수입에 의존하던 분자진단용 형광 원천소재 100% 국산화 전방산업 업체들이 고성능 진단키트를 적기에 개발, 수 조원의 수출고 달성 (씨젠, SD 바이오센서, 오상헬스케어 등) 핵심 원천소재에 대한 대안을 제시하고, 특허 로열티를 책정하지 않음으로써 국내 전방산업의 경쟁력 우위를 지원 국내 바이오용 기초 소재산업의 발전가능성과 성장모델을 제시하여 업계를 자극 제2의 성장사업으로 안착, 매출 안정성을 제고하고 지속성장의 기반을 구축 				
	2. 특허성과 <ul style="list-style-type: none"> 대표 특허: Quencher and use thereof / US11613774B2 / 2023.03.28 등록 / 미국 글로벌 경쟁사의 제품군에 대비하여 성능이 우수한 원천소재 특허를 획득 → 독점적 연구개발 영역을 확보하고 글로벌 경쟁의 기반을 구축 				
대표성과 1	수입대체 매출 536억원 (2021년 ~ 2023년)			성과 유형	사업화
대표성과 2	Quencher and use thereof / US11613774B2 / 2023.03.28 등록 / 미국			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	참외 껍질 “갈변의 비밀” 세계 최초 구멍 및 억제 기술 개발				
사업명	원예특작시험연구	부처명	농촌진흥청	세부분야	농축수산
세부과제명	멀티오믹스를 활용한 참외, 파프리카 수확 후 저온장해 기작 구멍				
연구자명	박미희	소속	국립원예특작과학원	부서	저장유통과
		주체구분	국공립기관	직위	농업연구사
성과정보					
성과내용	<p>□ [필요성] 참외의 과피갈변은 유통 중 손실의 주원인이며 수출 장애요인임</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ K-food 열풍으로 우리 고유작물인 참외에 대한 관심이 높으나, 과피 갈변으로 내수유통 및 수출 애로사항 <ul style="list-style-type: none"> * 4℃ 이하 조건 저온유통 후 상온 유통시 참외 갈변과 다수 발생: 생산량의 약 10~20% 손실 ○ 참외는 한국 고유의 작물로 갈변기작에 대한 국내외연구가 전무하여 분자생물학적 수준의 원인 구멍을 통한 원천기술개발이 필요함 <p>□ [연구개발] 참외 갈변원인 구멍 및 제어를 위한 일체형 열수세척 장치 개발(세계 최초)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (기작구멍) 멀티오믹스를 활용한 참외 과피갈변 발생원인 유전자 수준 구멍 <ul style="list-style-type: none"> - (해부학) 4℃이하 저장시 epidermis, cutinlayer 등 큐틴층 붕괴로 흰색 골부분 갈변 발생 원인구멍 - (전사체) 참외 갈변과 정상과 비교전사체 분석시 큐틴(cutin) 및 왁스생합성 관련 유전자(CER)가 유의적 발현 - (대사체) 큐틴과 suberine 생합성과 linoleic acid 대사 관련 대사물질이 참외 갈변제어에 관여 ○ (원천기술) 갈변제어를 위한 APC에 쉽게 도입 가능한 일체형 참외 열수처리 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - (특허) 열수세척→ 자외선 열풍건조까지 원물 수분상태를 고려한 시계열적 제어 시스템 특허기술 생산유효율 11억 54백만 * 열수(45~50℃)침지 → 조직괴사 억제 → 큐틴층 보존 → 골갈변 감소, 관행 세척대비 상품과율 23% ▲ - (영농활용) 수출 참외 열수처리와 MA 개별포장 복합처리에 의한 선도연장법: 전산업 파급효과 109억 1백만 원 ○ (기술보급) 산학연 협업을 통한 골갈변 원인구멍부터 제어기술 현장적용까지 연구효율 극대화 시스템 확립 <ul style="list-style-type: none"> * 성주원협 현장실증 보급: 산업체기술이전 및 싱가포르 선박수출 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>(기초) 수확 후 생리기작 참외 골갈변 원인구멍</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(개발) 수확후 관리기술 참외 골갈변 억제기술 개발</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(보급) 기술적용 현장적용, 시범수출</p>  </div> </div> <p>□ [파급효과] 채소 저온장해 경감 기술보급으로 손실을 감소 및 수출 물류비 절감</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (학술) 참외 저온장해 기작 구멍을 통한 원천기술 개발 및 유전학적 기반 구축 (JCI rank 1/126) ○ (경제) 장거리 선박수출시 저온장해 경감 및 선도유지 기술 마련: 선박 수출국 확대 <ul style="list-style-type: none"> * 성주 참외 수출량 453톤('23) 의 50% 선박 대체시 연간 8억 6천만 원 절감 기대 ○ (사회) 농산물 저장유통 기술지원으로 손실 감소 및 소비자 만족도 증대 (연간 참외생산량 대비 1510억 ▲효과) <ul style="list-style-type: none"> * (수상) 대한민국공무원상 근정포장('23), 농업기술대상 대상('21), 과학기술진흥유공 장관표창('19) 				
	대표성과 1	Hot water treatment alleviates peel browning in oriental melons through cutin biosynthesis: A comprehensive metabolomics approach (Postharvest Biology and Technology 204:112451. 2023년 10월 IF 7.0)			성과 유형
대표성과 2	일체형 열수세척 장치 및 이를 이용한 열수 세척방법 (2023년 11월 출원, PCT/KR2023/018440)			성과 유형	특허

에너지·환경

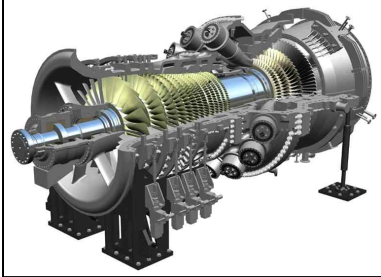

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	'국내 기술로 만든 초순수' 본격 공급 실시				
사업명	고순도 공업용수 생산 국산화 기술개발	부처명	환경부	세부분야	반도체
세부과제명	고순도 공업용수 생산 통합 운영 디지털 플랫폼 국산화 기술 개발				
연구자명	이경혁	소속	한국수자원공사	부서	상하수도연구소
		주체구분	국공립기관	직위	수석연구원
성과정보					
성과내용	<p>■ 사업개요</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내 반도체 산업은 세계 최고 수준의 제품을 생산하고 있으며 이와 함께 제품 생산을 위한 초순수의 요구 수질 또한 세계 최고 수준을 요구하고 있음 - 반도체 생산 필수재인 초순수의 생산기술 중 설계 및 운영·관리 시스템은 외국 기술(일본기업 등)에 전적으로 의존하여 적용되고 있어 국내 운영 시스템 및 운영 기술의 확보가 시급함 ※ 반도체 초순수 공정은 2~30여개의 세부 단위공정들로 구성되어 있으며, Trouble Shooting을 통해 공정에서 발생하는 문제들을 해결하는 것이 운영의 핵심임 <li style="text-align: center;">< 국내 초순수 산업 생태계 > <div style="text-align: center;"> </div>				
	<p>■ 본과제의 성과물</p> <p>[알고리즘을 통한 초순수 플랜트 운영기술 개발]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국산 실증플랜트에 최적화된 운영 프로그램 개발로 기존 일본 기업에 의존하던 이상진단을 컴퓨터 알고리즘 기반으로 장기 운영과정에서 발생하는 문제에 대응하며, 초순수 플랜트 운영 및 이상대응 매뉴얼을 구축하였고, 이를 통해 독자적인 초순수 플랜트 운영 기술 국산화를 달성 <p>[초순수 실증플랜트 운영을 통한 수요처 본격 공급 실시(1,200톤/일, SK실트론)]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개발된 초순수 운영기술을 통해 '22년 11월 국내 설계기술로 구축된 초순수 실증플랜트(1,200톤/일)에서 생산된 초순수를 수요처인 SK실트론에 본격 공급 실시('23년 5월) - SK실트론의 초순수 요구 수질은 세계 최고 수준의 수질 기준이며, 현재까지 중단없이 초순수 실증플랜트를 안정적으로 운영중('23.5월~'24.3월) ※ SK실트론은 전세계 웨이퍼 시장 점유율 3위의 글로벌 반도체 웨이퍼 제조회사로 삼성, SK하이닉스 및 미국 마이크론사 등에 웨이퍼를 납품하고 있으며 요구수질은 세계적 수질기준인 ASTM D5127 E-1.3급을 상회하는 수질기준을 요구하고 있음 ※ 수요처 연계를 통한 운영실적 확보로 추후 삼성전자, SK하이닉스의 초순수 시설 운영을 위한 교두보 마련 				
대표성과 1	안정적인 초순수 운영을 위한 이상진단 프로그램 개발 및 적용, 2023.09.27 저작권 등록			성과 유형	기타 (프로그램)
대표성과 2	국산화 운영 기술 적용 초순수 수요처 실공급 실시, SK실트론 초순수 실증 플랜트 구축 운영, 2023.5.31			성과 유형	기타 (시스템구축)

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	2차전지 소재 시장의 게임 체인저, 음극 원천소재 개발 및 사업화				
사업명	국가경쟁력 향상을 위한 분석과학기술 확산	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	융복합 소재
세부과제명	전지소재 성능 한계돌파를 위한 통합분석시스템 구축				
연구자명	김양수	소속	한국기초과학지원연구원	부서	전주센터
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>○ 주요 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 전기차보급으로 인한 이차전지시장이 확대되는 가운데, 전기차화재로 인한 사회적 불안으로 안정성이 높은 LTO 배터리 수요가 증가되었으며, 이를 극복할 새로운 화학조성식의 리튬이차전지용 음극소재인 K-LTO* 세계최초 개발 * LTO(Lithium Titanate Oxide): 리튬 이차전지의 음극재를 흑연 대신 티탄산화물로 구성한 것으로, 기존 이차전지에 비해 충/방전 과정에서 폭발·발화의 위험을 현저히 낮춘 배터리 개발 가능 - 개발한 기술과 노하우는 (주)마샬캡에 정액기술료 20억원으로 기술이전 완료('23.09.27.) ※ 기술 사업화를 위해 (주)마샬캡과 (주)원택은 파일럿 설비 투자 계약 체결('24.2월) <p>○ 우수성 및 차별성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기존 LTO 화학조성식(Li₄Ti₅O₁₂)과 차별화된 K-LTO 화학조성식(Li_{1.1}Ti_{0.9}O₂) 개발 - 기존 연구의 Li₂CO₃ 및 Ti₂O₃를 Li : Ti의 몰비가 1.1 : 0.9가 되도록 고상 혼합하여 혼합물을 제조하는 새로운 방법을 제시 <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[신규 LTO 음극재인 Li_{1.1}Ti_{0.9}O₂의 반응식]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 기존반응식 : 1.1(Li₂CO₃) + 0.9(Ti₂O₃) → Li_{1.1}Ti_{0.9}O_{3.8} ▶ 신규 반응식 I : 1.1(Li₂CO₃) + 0.3(Ti₂O₃) → 2(Li_{1.1}Ti_{0.3}O) + 1.1(CO₂) ▶ 신규 반응식 II : 2(Li_{1.1}Ti_{0.3}O) + 0.6(Ti₂O₃) → 2(Li_{1.1}Ti_{0.9}O₂) </div> <ul style="list-style-type: none"> - in-situe XRD 분석을 통해 기존 LTO 음극 활물질 대비 고용량, 우수한 수명 특성이 있는 것을 확인 <p>○ 성과의 활용도 및 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - DFT(Density Functional Theory), ab-initio 이론연구 기반 K-LTO 원천소재 기술 확보 - 안정성이 높은 Zero-strain 특성을 갖는 소재개발로 배터리 충/방전시 부피변화로 인해 발생하는 전기차의 화재 및 이상을 현저히 낮출 것으로 기대 - 원천기술보유 K-LTO소재 생산에 따라 리튬 이차전지시장에서 우리나라 비중 확대가능 				
	대표성과 1	'리튬 이차전지용 음극 활물질, 그의 제조방법 및 그를 포함하는 리튬 이차전지(특허출원 번호: 10-2023-0158034)' 기술 (주)마샬캡에 기술이전 계약, 정액기술료 20억원, 2023년 9월			성과 유형
대표성과 2	An electrochemically active textile current collector with a high areal capacity and a strong energy recovery effect using an interfacial interaction assembly, Energy Storage Materials, Vol 60, 2023년 06월 IF 20.4			성과 유형	논문

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	한국형 대형가스터빈, 김포열병합발전소 계약, 설치 및 상업운전					
사업명	발전용고효율대형가스터빈개발	부처명	산업통사자원부	세부분야	전력및에너지저장	
세부과제명	대형 가스터빈 설계 및 시험 평가 기술 개발					
연구자명	이광열	소속	두산에너지빌리티(주)	부서	파워서비스설계/생산총괄	
		주체구분	대기업	직위	전무	
성과정보						
성과내용	<p>[기술개발]</p> <p>1. 대용량 고효율 1,500°C급 발전용 가스터빈 독자 모델을 확보하였으며, 경쟁사 모델과 차별화를 위하여 부분부하 성능 개선, 서비스 유지보수 편의성 개선, 압축기 서지 확대, 고온부품 장수명 등을 구현</p> <p>가. 발전용 대형 가스터빈 전주기 설계기술 100% 국산화 -대형 가스터빈 개발을 위한 전주기 개발 절차 프로세스 정립, 설계 Tool, DB 및 경험 확보 나. 가스터빈 구성품/엔진시험을 위한 계측 및 시험평가 기술 확보 다. 압축기/연소기/터빈/로터 공정기술개발 및 조립/분해기술 개발 -대형가스터빈 부품국산화 90% 달성 및 조립 기술 자립화 100%</p>					
	 					
대표성과 1	<p>[사업화]</p> <p>2. 국산 기술로 개발한 한국형 가스터빈 1호, 김포열병합 발전소 건설 계약/설치/상업운전 (2023.07.28.) - 김포열병합 발전소 건설 수행을 통하여 2021년~2023년 매출액은 202,513 백만원 임.</p>				성과 유형	사업화
	<p>[특허]</p> <p>3. 국산 가스터빈 독자모델에 필수적인 터빈 설계 기술 해외 선진국(유럽) 특허 등록 - “에어포일, 이를 포함하는 가스터빈 (AIRFOIL AND GAS TURBINE HAVING SAME)” * 과제 최종보고(2020.7월) 시 국내 출원634건/등록392건 국외 출원477건/등록129건 성과 달성.</p>				성과 유형	특허
대표성과 2	<p>해외특허등록: “에어포일, 이를 포함하는 가스터빈 (AIRFOIL AND GAS TURBINE HAVING SAME)” (EPO, 2023.4.19.)</p>				성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	생물학적 플라스틱 분해 기술을 위한 신규 분해 효소 발굴 및 개량체 개발				
사업명	미생물활용농업폐플라스틱분해기술개발	부처명	농촌진흥청	세부분야	바이오 융복합
세부과제명	폴리에틸렌 분해 관여 효소의 구조적 설계 및 기전연구				
연구자명	김경진	소속	경북대학교	부서	생명공학부
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>□ [필요성] 농업용으로 사용되는 플라스틱의 친환경적 처리 기술 개발 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 2019년 전 세계에서 농업에 사용된 플라스틱 양은 1,250만 톤이며, 농식품 포장에 사용된 플라스틱 양은 3,730만 톤임. 하지만, 정확한 PE 분해 기작이나 관여하는 효소가 알려져 있지 않아 현재까지 이론적으로 PE의 생물학적 분해를 입증한 연구가 없음 ○ 헤테로 분자가 들어있는 대표적인 플라스틱인 PET을 분해하는 효소 연구는 플라스틱 분해에 관여하는 효소의 특성을 파악하고, 효율적인 분해를 위해 효소 개량에 응용할 수 있음. <p>□ [우수성과] 플라스틱 분해 활성 및 열안정성을 모두 갖춘 신규 분해효소 발굴 및 개량</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 서열 데이터베이스를 이용한 신규 PET 분해 효소 발굴 <ul style="list-style-type: none"> - 미생물 동정이 아닌 서열 데이터베이스를 이용하여 후보군을 선정하고, 활성 및 열안정성 테스트를 진행하여 저온 분해 활성 및 열 안정성을 모두 갖춘 신규 분해효소를 발굴함 ○ 우수한 PET 분해 효소 구조 분석 및 개량 노하우 보유 <ul style="list-style-type: none"> - 다년간 쌓아온 PET 분해 효소 구조 분석 노하우를 통해, CaPETase의 활성 부위의 ϕ-ψ 뒤틀림각 (torsion angle)을 분석하여 다른 효소보다 높은 활성을 가지는 구조적 특징을 규명 - 구조 분석을 통한 rational engineering 노하우로 CaPETase에 효과적인 개량을 적용하였음 ○ 세계 최고 수준의 산업화 활용 가능 저온 효소 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 프랑스 Carbios사에서 산업적으로 사용중인 LCC^{ICCG}보다 저온에서 3.1배 더 뛰어난 PET 분해능을 보이는 CaPETase^{M9} 개발 - 개발된 개량체를 이용하여 pH-stat 바이오리액터 55°C 조건에서 색깔과 관계없이 4시간 만에 50%, 12시간 만에 90%의 분해율을 달성 하였음 				
	<p>□ [성과 및 파급효과] 개발된 플라스틱 분해 효소를 이용한 산업화로 플라스틱 환경 문제 해결</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (학술적) 세계 저명 학술지 Nature communications 게재 (IF=16.6) * '23.7. 논문 게재 이후 '24.5. 현재까지 본 논문 피인용 횟수: 16회 ○ (기술적) PET 분해 효소의 산업화 <ul style="list-style-type: none"> - [특허] PET 분해 효소와 관련된 특허 18건 소유 - [기술이전] 생물학적 PET 분해 산업화를 위해 주식회사 자이엔을 설립하고, 개발한 효소 및 개량 노하우에 대한 163.9백만원 규모의 기술 이전을 시행 - [공동연구계약 및 MOU 체결] CJ제일제당과 산업화를 위한 scale-up, 효소 생산 연구 등을 위한 계약 체결 ○ (경제사회적) PET 플라스틱 순환 경제에 기여 <ul style="list-style-type: none"> - 현대 사회는 플라스틱 쓰레기 문제로 인한 환경오염, 미세플라스틱으로 인한 건강 문제가 심각 - 생물학적 플라스틱 분해기술을 통해 플라스틱을 원료 상태로 돌려 재활용하여 문제 해결 가능 				
대표성과 1	Discovery and rational engineering of PET hydrolase with both mesophilic and thermophilic PET hydrolase properties, Nature communications, Vol.14, 2023년 7월, IF 16.6			성과 유형	논문
대표성과 2	신규한 PET 분해 효소 및 그 용도 외 4건 주식회사 자이엔에 기술이전 계약, 163.9백만원, 2023년 10월			성과 유형	기술이전

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	세계 최고 수준 성능의 배터리 커패시터 개발 및 사업화					
사업명	소재부품기술개발	부처명	산업통상자원부	세부분야	전력 및 에너지저장	
세부과제명	그래핀계 및 리튬 전이 금속 산화물 복합유연전극 기반 58Wh/L급 IoT기기용 배터리 커패시터 개발					
연구자명	윤중락	소속	삼화콘덴서공업(주)	부서	연구소	
		주체구분	중견기업	직위	연구소장	
성과정보						
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ (대표성과) 본 연구팀은 슈퍼커패시터의 에너지 밀도의 한계를 보완하고, 리튬 이차전지의 출력, 수명특성 및 화재 이슈를 해결할 수 있는 차세대 에너지 저장장치 중 리튬전이금속 산화물과 그래핀을 적용한 배터리 커패시터를 개발하여 사업화 및 특허 출원에 기여한 성과이다. ○ (발생성과) 2021~2023년간 배터리 커패시터 관련된 국내 특허는 출원 7건, 등록 2건, 해외 특허는 출원 1건, 등록 1건을 진행하였으며, 이를 활용하여 배터리 커패시터의 제품화 및 사업화를 진행하였다. 2023년 독일 power electronic 전문 기업인 FEAS에 UPS용 배터리 커패시터를 수출하였으며 (64,000euro), 2024년에도 수출을 진행하고 있다. 기존 UPS에 적용되던 슈퍼커패시터를 대체하여 배터리 커패시터를 적용함에 따라 에너지밀도를 20배 이상 향상시킬 수 있었다. 또한, 개발된 배터리 커패시터는 일본 선진기업 제품의 용량, 출력, 수명 특성 등의 전반적인 특성을 뛰어넘어 세계 최고 수준의 기술력을 확보하였다. ○ (우수성) 신재생 에너지는 날씨와 계절에 따라 발전량이 일정하지 않고 투자 비용이 많이 들어가기 때문에 고출력, 고에너지 밀도, 장수명 특성을 가지는 에너지 저장장치를 요구하고 있으나 기존 리튬 이차전지는 출력이 낮고, 수명이 짧아 신재생 에너지 분야에 적용시 잦은 교체 비용과 폐리튬 이차전지에 대한 사후처리에 문제가 있다. 이를 개선하기 위하여 리튬이온전지와 고출력 및 장수명 특성의 슈퍼커패시터를 병렬로 연결하여 적용함으로써 ESS의 장수명 및 신뢰성을 확보하려는 시도가 있으나, 슈퍼커패시터의 낮은 에너지 밀도, 높은 가격, 상대적으로 큰 부피로 인하여 리튬이온전지-슈퍼커패시터 병렬연결 기술은 상용화에 한계를 보이고 있다. ○ (파급효과) 배터리 커패시터는 기존 전기이중층 커패시터의 단점이었던 에너지밀도 부분을 해결하였고, 고출력, 고용량, 장수명 특성을 모두 충족하게 되어 신재생 에너지 장치가 필요로 하는 특성을 모두 충족하였다. 이로 인해 배터리 커패시터는 10년 이상의 장수명과 다양한 입/출력 변동에 대응할 수 있어 신재생 에너지 분야 뿐만 아니라 에너지 저장장치가 필요한 다양한 분야에 적용됨으로써 기술적 파급효과를 거둘 것으로 기대된다. ○ 배터리 커패시터는 고용량 양극 소재인 Li(Ni,Co,Mn)O₂ (NCM)과 고출력충방전 특성으로 인해 분극 현상이 작은 Li₄Ti₅O₁₂ (LTO) 음극소재를 적용하여 생산한다. 이러한 소재들은 뛰어난 충방전 특성과 함께 높은 출력과 우수한 사이클 특성을 유지한다. 전기 이중층 커패시터 대비하여 40배, 하이브리드 커패시터 대비하여 15배 이상의 에너지 밀도를 가지므로, 체적당 1/10 이상의 비용 절감을 가능하게 한다. ○ 또한, 배터리 커패시터의 수명은 약 30,000회로, 기존 리튬 이차전지 대비하여 10배 이상의 수명을 가지고 있어, 환경 부담을 줄이고자 하는 탄소 중립 정책에 부합한다. 안정성이 뛰어나기 때문에 화재나 폭발 위험이 적어 사고로 인한 환경 오염을 최소화할 수 있고, 충방전 속도가 20C이고 충방전 효율이 높기 때문에, 충전 인프라를 최적화하고 전력 그리드를 효율적으로 활용할 수 있다. 					
	대표성과 1	독일 power electronic 전문기업 FEAS에 UPS용 배터리 커패시터 수출 (2023년 61백만원)			성과 유형	사업화
	대표성과 2	인서트형 전지 모듈, 2023년 10월 등록, 대한민국, KR102597561B1			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	분산자원(ESS, PV) 최적운용 및 전력중개서비스 개발				
사업명	민간투자주도형기술창업사업	부처명	중소벤처기업부	세부분야	신재생에너지
세부과제명	분산자원(ESS, PV) 최적운용 및 전력중개서비스 개발				
연구자명	함일한	소속	주식회사 에이치에너지	부서	기업부설연구소
		주체구분	중소기업	직위	연구책임자 (대표)
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분산자원 최적운영 핵심알고리즘 / 발전량 예측 기술, ESS(에너지 저장장치) 최적운영 (전기요금 절감) 알고리즘 등의 핵심 기술이 플랫폼에 적용 ○ 이러한 기술력을 바탕으로 '20년 45억 매출에서 '23년 754억의 매출 실적 ○ 매출 성장과 더불어 양질의 일자리 창출을 병행, '20년 24명에서 23년 89명의 근로자를 전원 정규직으로 고용 ○ 기업의 경쟁력 강화 성과로 공공인증 13건, 정부수상 8건 ○ 품질관리, 이상유무 진단, 효율관리, 운영관리가 어려운 소규모 옥상 태양광 발전시설에 대해 플랫폼 기술을 통해 관리 단가를 파격적으로 내리면서도 품질유지도 함께하여, 운영비용 절감 및 일정 전력 생산에 기여 <ul style="list-style-type: none"> - 태양광 참여 플랫폼 "모햇", 전력거래 O2O서비스 "김태양" 상용서비스 고도화 - 분산자원(DER:Distributed Energy Resources)최적운영 핵심 알고리즘 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 태양광 발전량 예측 보유 ○ ESS(에너지 저장장치) 최적운영(전기요금절감) 알고리즘 보유 - 분산자원 최적운영 플랫폼 운영 기술 주도적 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 클라우드 기반 분산자원 운영 서비스 (태양광 발전 모니터링, 발전이상 검출, 발전 안전관리, EMS) 제공 ○ 실시간전력거래시장에 필요한 전략 자산인 ESS자원 확보('24 +50億 수준) - 전국에 펼쳐진 ESS(에너지저장장치)를 운영자산으로 확보 → 재생에너지 전기의 변동성 해결 <ul style="list-style-type: none"> → "전력판매, 실시간 전력거래시장" 선점 - 이를위해 ESS 운영업체 인수 또는 운영권 확보 ○ 지적재산권 현황 : 21건 (특허등록 9건, 특허출원 7건, 상표권등록 5건) ○ 회사의 인허가 : 4건 [전기신사업등록 (소규모전력중개사업), 20.01.10., 산자부장관 (제179호) 등] 				
	대표성과 1	비약적인 매출 성장 ('20년 45억 → '23년 754억으로 성장)			성과 유형
대표성과 2	예측제고 정산금 수익 극대화를 위한 저비용 태양광 예측 시스템 및 방법 제10-2513348호 특허등록			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	생물오염을 스스로 제어하는 기술				
사업명	전략형 국제공동연구사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	물관리
세부과제명	바이오가스화와 막 결정화 융합공정 기반 하수 통합자원회수 기술개발				
연구자명	추광호	소속	경북대학교	부서	건설환경에너지공학부
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>연구배경: 버려지는 하수로부터 혐기성 발효를 통해 바이오가스(메탄)를 회수하는 것은 기후변화대응 및 순환경제 측면에서 매우 유용함. 그러나 하수 중에는 유기 탄소의 농도가 매우 낮아 성장 속도가 느린 혐기성 미생물이 운전 중에 유실될 수 있음. 이를 방지하기 위해 종래의 중력 침강에 의한 미생물 분리가 아닌 분리막을 이용한 방법이 크게 주목받음. 그러나 미생물이 분리막 표면에 부착함으로써 인해 분리막의 투과 성능이 급격히 저하되는 생물오염 현상은 오랜 난제 중 하나임. 생물오염은 미생물 군집의 사회성과 연관된 집단행동의 결과이며, 이의 통제를 통해 차단될 수 있음.</p> <p>연구목적: 본 연구에서는 하수로부터 바이오가스를 생산하기 위한 혐기성 분리막 생물반응기에서 분리막 표면에 미생물이 부착하는 것을 막고, 지속 가능한 분리막 성능을 유지하기 위해 생물오염을 통제하는 기술을 개발함.</p> <p>연구결과: 생물오염은 미생물이 분리막 표면에 부착한 후 미생물 간의 사회성인 신호전달에 의해 집단적으로 급성장하는 단계를 통해 발생함. 따라서 본 연구에서는 외부에서 배양한 적대적 미생물(antagonistic microorganism)을 투입하여 생물오염을 유발하는 미생물이 생성한 신호전달 물질을 효과적으로 분해하는 방안을 고안하여 적용하고 검증함.</p> <p>1) 신호차단 미생물을 실리카 입자에 담지 한 후 고분자 전해질 구조체에 함침시키는 방식으로 견고한 복합 생물 담체를 제조하고, 혐기성 분리막 생물반응기에 투입하여 성능을 검증함. 대조군과 비교하여 분리막의 생물오염을 1.9~2.5배 지연시킴. 이것은 분리막의 세정 및 교체 주기를 포함한 유지 관리 비용을 동일한 수준으로 절감할 수 있음을 나타냄.</p> <p>2) 신호차단 미생물을 생물 담체 형태로 반응기에 투입하는 방안 외에 직접 분리막 표면에 부착시켜 생물오염을 스스로 통제할 수 있는 기능을 갖는 분리막을 제조하는 방법을 세계 최초로 고안하고 개발한 후 분리막 생물반응기에서 생물오염 제어 성능을 검증함. 실험군은 대조군인 신호차단 미생물을 부착하지 않은 분리막과 비교하여 오염 속도를 30%~67% 지연시키는 효능을 나타냄.</p> <p>성과활용: 분리막을 포함한 필터 소재뿐만 아니라 생물오염이 일어날 수 있는 다양한 소재와 산업(환경, 조선, 의료 등) 분야에 활용 가능.</p>				
	대표성과 1	Polyelectrolyte-silica composite quorum quenching biomedica as new antifouling agents for anaerobic membrane bioreactor treatment. Chemical Engineering Journal, Volume 452, Article No. 139568, 2023년 1월, IF 15.1			성과 유형
대표성과 2	Membrane filters for water and wastewater treatment and method of producing the same, 18/565,354, 2023, 출원, 미국			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	세계 최고 성능의 친환경(zero Pb) 원전 안전감시센서 국산화 및 제품 인증 획득				
사업명	원자력연구개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	원자력
세부과제명	원전 1차계통 핵심설비 상태감시 포인트형 센서 및 융합센싱 시스템 기술 개발				
연구자명	이민구	소속	한국원자력연구원	부서	기기안전진단연구부
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>■ 2023년 우수 성과내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (친환경 소재·부품) 국가 산업 설비/기기의 안전을 감시할 수 있는 다양한 압전형 센서류에 적용 가능한 친환경(zero Pb) 고성능 압전세라믹 원천 기술을 개발함(국내특허등록 1건, 미국특허출원 1건, 유럽특허출원 1건, 국내특허출원 2건 등의 지재권을 확보). 세계 최초로 300도의 온도안정성을 갖는 비납계 압전세라믹의 재료구조적 상태를 구현하여 재료분야 슈퍼저널인 'Materials Horizons(IF: 13.3)'에 논문을 게재하고, 우수성을 언론에 홍보함. ○ (K-안전감시센서) 개발된 고유 소재·부품을 활용하여 원자력 발전 등 국가 산업 설비/기기의 안전 감시에 필수적인 세계 최고 성능 수준의 친환경(zero Pb) 핵심 센서 4종을 국내 최초로 개발하고 상표를 출원함(① 비납계 압축형 가속도계 센서, ② 비납계 전단형 가속도계 센서, ③ 비납계 광대역형 음향방출 센서, ④ 비납계 공진형 음향방출 센서). 또한, 제품의 안전성과 신뢰성을 입증하는 국내 KC 인증, 유럽 CE 인증, 친환경성을 입증하는 유럽 RoHS 인증을 획득함. 한국인정기구 (KOLAS) 공인시험을 통해 기존 유해물질의 (Pb,Zr)TiO₃ (PZT) 기반 선진 상용 제품 대비 100% 성능을 검증하여, 즉시 상용화가 가능한 수준임을 확인함. 친환경 센서 개발 및 인증 획득 관련 내용으로 MBC 방송사 및 19개 신문에 언론 홍보함. <p>■ 우수성 및 차별성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 전량 해외 선진기술에 의존해 온 원전 및 산업설비 안전 감시에 필수적인 진동센서류(가속도계, 음향방출형)에 대해 기초 핵심 소재부터 설계, 부품, 최종 제품에 이르기까지 세계 최고 성능 수준의 고유의 원천 기술을 개발함. ○ 개발된 친환경 가속도계 및 음향방출형 센서 기술은 KOLAS 공인시험을 통해 기존 유해물질의 PZT 기반 선진 상용 센서와 비교 시 대등한 성능을 보유함을 확인하여, 즉시 상용화가 가능함. ○ 한국/유럽연합의 제품 안전 및 친환경 규격을 준수하는 제품에 부여되는 KC, CE 및 RoHS 인증을 획득함으로써, 제품의 친환경성, 성능 우수성 및 신뢰성을 확보함. ○ 유럽연합의 유해물질 제한 규정 (RoHS)에 부합하는 친환경 센서로서, 전 세계적으로 친환경 제품 및 기술에 대한 수요가 늘어나고 있는 센서 시장에서 차별성 확보와 경쟁력 강화가 가능함. <p>■ 성과의 활용도 및 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (산업현장적용 및 수입대체효과) 선진 상용 PZT 센서와 대등한 성능을 보유하고 있어 해외 선진기술에 100% 의존해오던 안전감시 센서류의 가동/차세대 원전 핵심 설비 및 국가 기간 산업(고위험군의 중화학플랜트, 화수력발전, 철도, 교량, 우주/항공 등) 설비의 안전 감시 분야로의 적용. 다양한 공정계측 센서, 초음파 트랜스듀서, 액추에이터, 에너지하베스터에도 기술 파급이 기대. 				
	대표성과 1	친환경 안전감시 센서 시제품 개발 4종 및 제품인증/공인시험 15건: ① 비납계 압축형 가속도계, ② 비납계 전단형 가속도계, ③ 비납계 광대역형 음향방출 센서, ④ 비납계 공진형 음향방출 센서, 제품 인증 11건(KC 3건, CE 4건, RoHS 4건), KOLAS 공인시험성적서 4건, 상표출원 4건	성과 유형	특수성과 (시제품 및 제품인증)	
대표성과 2	특허) 압전세라믹 적층체, 제10-2540032호, 2023년 5월, 등록, 대한민국 (해외출원 2 포함 등)	성과 유형	특허		

[1] 성과요약서

주요 과제 정보																													
성과명	바이오매스 기반 POST-PLASTIC 대체 소재 개발																												
사업명	생태모방 기반 환경오염관리 기술개발사업	부처명	환경부	세부분야	자원 개발 및 활용																								
세부과제명	곰팡이 균사체 기반 polystyrene foam 대체 소재 개발																												
연구자명	김영모	소속	한양대학교	부서	건설환경공학과																								
		주체구분	대학	직위	교수																								
성과정보																													
성과내용	<p>Biomass drying and grinding Molding Fungal mycelium inoculation Cultivation Fabrication</p> <p>전자기기 케이스/보호재/화분</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>특성</th> <th>단위</th> <th>값</th> <th>비교</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>밀도</td> <td>g/cm³</td> <td>0.06</td> <td>미국 Ecovative社 대비 40% 낮음 (0.100 g/cm³)</td> </tr> <tr> <td>압축강도</td> <td>psi</td> <td>97.86</td> <td>미국 Ecovative社 대비 10% 높음 (80.00 psi)</td> </tr> <tr> <td>흡수성</td> <td>%</td> <td>4</td> <td>미국 Ecovative社 대비 10% 낮음 (10%)</td> </tr> <tr> <td>열전도율</td> <td>W/mK</td> <td>0.105</td> <td>미국 Ecovative社 대비 10% 높음 (0.115 W/mK)</td> </tr> <tr> <td>생분해도</td> <td>%</td> <td>74.3</td> <td>미국 Ecovative社 대비 10% 높음 (64.3%)</td> </tr> </tbody> </table>					특성	단위	값	비교	밀도	g/cm ³	0.06	미국 Ecovative社 대비 40% 낮음 (0.100 g/cm ³)	압축강도	psi	97.86	미국 Ecovative社 대비 10% 높음 (80.00 psi)	흡수성	%	4	미국 Ecovative社 대비 10% 낮음 (10%)	열전도율	W/mK	0.105	미국 Ecovative社 대비 10% 높음 (0.115 W/mK)	생분해도	%	74.3	미국 Ecovative社 대비 10% 높음 (64.3%)
	특성	단위	값	비교																									
밀도	g/cm ³	0.06	미국 Ecovative社 대비 40% 낮음 (0.100 g/cm ³)																										
압축강도	psi	97.86	미국 Ecovative社 대비 10% 높음 (80.00 psi)																										
흡수성	%	4	미국 Ecovative社 대비 10% 낮음 (10%)																										
열전도율	W/mK	0.105	미국 Ecovative社 대비 10% 높음 (0.115 W/mK)																										
생분해도	%	74.3	미국 Ecovative社 대비 10% 높음 (64.3%)																										
<p>“곰팡이 균사-식물계 바이오매스 간 자연 복합화를 모사한 석유계 polystyrene foam 대체 포장재 제품 개발”</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 폐 식물성 바이오매스인 왕겨/굴피 소재에 곰팡이 균사체를 도입하여 균사복합체 소재를 개발하고 이를 활용한 제품 제작. <ul style="list-style-type: none"> - 핸드폰케이스, 전자기기 모서리보호재, 화분, 티 코스터 등 제작. ○ 균사복합체 제품의 물리화학적 특성 규명. <ul style="list-style-type: none"> - 밀도, 압축강도, 흡수성, 열전도율 및 생분해도 분석을 통해 물리화학적 특성을 평가 하였으며, 경쟁사인 미국 Ecovative社 대비 우수하거나 유사한 성능을 보임. ○ 폐 바이오플라스틱의 전주기 순환 플랫폼 도출. <ul style="list-style-type: none"> - 사용 이후 폐 바이오플라스틱 제품의 자원화 및 재활용을 위해 바이오가스 생산 기질과 흡착제(수계 및 실내공기 내 오염물질 흡착)로 적용하여 원료-소재-제품-자원화 전주기 순환기술을 확보하였음. 																													
대표성과 1	균사체-왕겨-굴피 기반의 바이오매스 복합체 및 이의 제조 방법, 2023년 9월21일 등록, 대한민국 특허, 등록번호 10-25583007			성과 유형	특허																								
대표성과 2	“당밀-바이오매스 기반 복합체 및 그 제조방법” 특허 기술이전, 2022년 7월 22일, 특허권 양도, 20,000천원, 사업화 추진 / “친환경 포장재 조성물 및 이의 실시방법” 특허 기술이전, 2023년 10월 13일, 전용실시 계약, 8백만원, 사업화 추진			성과 유형	기술이전·사업화																								

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	고 안정성, 고 이온전도성 신규 고체전해질 개발 전략 제시				
사업명	나노·소재기술개발사업(전략형)	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	이차전지
세부과제명	머신러닝과 합성/평가 자동화를 통한 초이온전도성 고체 전해질 개발 및 설계				
연구자명	강기석	소속	서울대학교	부서	재료공학부
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>1. 연구 성과의 우수성과 차별성</p> <ul style="list-style-type: none"> 이온전도 메커니즘 세계 최초 규명 <ul style="list-style-type: none"> 서울대학교 강기석 교수는 염화물계 고체 전해질 내의 구조와 리튬 이온 전도 메커니즘을 세계 최초로 규명함. 해당 연구 성과는 이온전도도를 향상시키기 위해 적정량의 금속 이온이 필요하다는 새로운 접근 방식의 신소재 전략을 제시함. 경제성 있는 고체전해질 신소재 개발 <ul style="list-style-type: none"> 염화물계 고체전해질에서 많이 사용되는 값비싼 희토류 대신 저렴한 지르코늄과 제시된 신소재 전략을 활용하여 고성능 고체 전해질을 개발함. 경제적이면서도 환경적인 이점 제공. 많은 조성을 다 합성하는 기존의 방법에서, 디자인 가이드라인을 활용하여 신소재 개발 하는 방식으로 시간과 자원 측면에서도 경제성 있는 신소재 개발이 가능하게 됨. 				
	<p>2. 성과의 활용도 및 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> 전기자동차 및 에너지 저장 분야의 기술 발전 촉진 <ul style="list-style-type: none"> 고체 전해질의 상용화를 통해 에너지 저장장치의 안정성과 에너지 밀도가 향상되어 전기자동차 및 대형 에너지 저장 시스템의 대중화에 기여할 수 있음. 국가 경제 및 산업 발전 <ul style="list-style-type: none"> 지르코늄 기반 신소재의 개발은 비용을 절감하고 전기자동차의 경제성을 높이는 동시에, 국내 기술의 독립성과 경쟁력을 강화할 수 있습니다. 사회적 및 환경적 파급 효과 <ul style="list-style-type: none"> 탈 탄소를 위한 세계적 목표 달성에 기여. 에너지 강국으로서의 지위 확보 및 지속 가능한 사회로의 전환 촉진. 				
대표성과 1	Design of a trigonal halide superionic conductor by regulating cation order-disorder, Science, Vol. 382, No. 6670, 2023년 11월, IF 56.9			성과 유형	논문
대표성과 2	산화물계 고체전해질 및 그 제조방법, 2023년 7월 등록, 대한민국, 10-2557866			성과 유형	특허


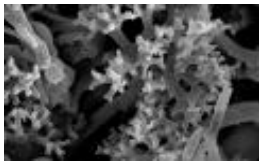


[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	폐섬유의 화학적 재활용 기술					
사업명	한국화학연구원연구운영비지원	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	자원 개발 및 활용	
세부과제명	저활용 화학자원 value-up을 위한 친환경 공정기술 개발					
연구자명	조정모	소속	한국화학연구원	부서	그린탄소연구센터	
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원	
성과정보						
성과내용	<p>□ 추진배경</p> <ul style="list-style-type: none"> - 의류는 사람이 살아가는 데 필수적인 세 가지 요소 중 첫 번째로, 전 세계적으로 매년 1억톤의 직물이 버려지며 재활용이 어려워 대부분 매립이나 소각과 같은 비환경적인 방법으로 처리됨 - 의류의 생산 및 소비량은 증가하고 폐의류에 의한 환경오염 또한 심각해지고 있지만, 이를 반복적으로 완벽하게 재활용할 수 있는 자원 재순환 기술은 아직 등장하지 않음 - 염료와 같은 색소가 다량 포함되어 구성이 복잡한 섬유의 특성상, 기존 알려진 선별 방법이나 분해 기술들을 적용하여 재활용하는 것은 불가능함 <p>□ 성과요약</p> <ul style="list-style-type: none"> - 섬유 폐기물로부터 자연에서 분해가 되지 않는 합성섬유만을 분리·정제하고, 합성 이전의 고품질 원료로 되돌릴 수 있는 저온, 저에너지 해중합 반응공정 기술 개발 <p>□ 우수성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 폐의류 내 염료 및 이물질질을 완전히 제거하고 합성섬유만을 골라내는 화학적 선별기술 개발 - 혼합·혼합으로 구성된 섬유 폐기물로부터 합성섬유를 추출하고 이를 다시 단일 소재로 분리할 수 있는 선택적 분리기술 개발 - 기존 공정 대비 50°C 이상 낮은 온도 및 상압 조건에서도 섬유를 완전히 분해하여 수율 95% 이상 순도 99% 이상의 재생 단량체 또는 합성 이전의 원료를 제조할 수 있는 해중합 기술 확보 - 전처리(이물질 제거, 재질분리), 저온 해중합 반응, 저에너지 분리정제가 유기적으로 연계, 통합될 수 있는 세계 최초의 혼합 유색 폐섬유 재활용 기술 개발 - 폐플라스틱을 포함한 각종 산업 폐기물에도 적용될 수 있는 범용 자원 재순환 기술에 해당함 - 국내 기업에 기술이전을 통해 원천기술에 대한 실증설비 구축 및 양산성 평가 진행 중 * 폐섬유 처리량 기준 연간 만톤 규모의 실증 데모 플랜트 구축 완료 * '25년부터 양산화 추진 예정 <p>□ 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대부분 매립·소각 처리 해오던 폐의류 내 합성섬유를 합성 이전 원료로 되돌릴 수 있는 전 세계 최초의 혼합 유색 폐섬유의 화학적 재활용 기술로 버려지는 의류에 의한 환경문제 개선, 탄소중립 달성 및 자원 순환경제 체계 구축에 상당 부분 기여할 것으로 전망 - 현재 해외 의존도가 높은 재생원료를 국내기술을 통해 제조함으로써 국내 재생원료 공급망 안정화 및 글로벌 시장 진출 가능 					
	대표성과 1	에스테르 작용기를 포함하는 고분자 수지의 단량체로부터 색을 발현하는 이물질질을 제거하기 위한 추출제 및 이를 이용한 단량체의 정제방법 (대한민국 제 10-2525747호, 2023.04.21. 등록, 유럽, 미국, 일본, 중국, 베트남 등에 출원)			성과 유형	특허
	대표성과 2	2023년 <폐섬유의 화학적 재활용> 관련 기술을 국내 기업(㈜리뉴시스시스템과 ㈜리피유)에 기술이전, 기술이전 계약 총 4건, 금액 600백만원			성과 유형	기술이전

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	고안정성과 고효율의 무기기반 phase-heterojunction 구조 페로브스카이트 태양전지 세계 최초 보고				
사업명	개인기초연구_중견연구	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	신재생에너지
세부과제명	안정적이고 대면적 제작이 가능한 고효율 monolithic 하이브리드 페로브스카이트 탠덤 태양전지				
연구자명	홍창국	소속	전남대학교	부서	화학공학부
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 연구에서 제시하였듯이, 페로브스카이트 태양전지의 광전변환효율 한계를 근본적으로 개선할 수 있는 연구방법은 서로 다른 밴드갭을 가진 태양전지 재료를 다중접합 (multi-junction)으로 적층하여 넓은 스펙트럼의 각 파장별 광에너지를 최대한 활용하여 증가된 효율을 얻는 것임 ○ 그러나 지금까지 multi-junction 페로브스카이트 태양전지를 개발하기 위해서는 interconnecting layer의 최적화에 어려움이 있었으며, 본 연구에서는 이를 극복하기 위하여 반도체에서 사용되는 p-n junction 개념을 최초로 페로브스카이트 태양전지에 적용하여 phase hetero-junction 구조를 개발하고 graded energy level을 구현하여 계면에서 resistance와 charge transport를 획기적으로 개선하였음 ○ 지금까지 유기-무기 metal halide-based multi-junction 페로브스카이트 태양전지 셀을 용액 공정 및 물리적 기법 등을 통해 제작하는 것은 많은 어려움이 있었으나, 본 연구팀은 이를 해결하기 위해 hot-air process 및 triple-source thermal evaporation deposition 기술을 개발하여 CsPbI₃의 polymorphic phase를 성공적으로 제어하였음 ○ Phase hetero-junction은 계면에서 graded energy level을 유도하여 태양전지의 효율을 크게 개선할 수 있으며, 초고효율 multi-junction 또는 tandem 구조의 페로브스카이트 태양전지의 상용화에 응용될 수 있음 ○ 3D 형태로 진공증착된 위층은 아래층의 페로브스카이트 소재를 capping하는 효과와 passivation 작용 등으로 태양전지의 장기안정성이 크게 개선되었음 ○ 이러한 연구결과는 지금까지 페로브스카이트 태양전지의 상용화에 문제점으로 대두되었던 장기 안정성 확보 등의 난제를 극복할 수 있을 것으로 기대됨 ○ 본 연구를 통하여 자체 개발한 친환경 dynamic hot air-processed 공정과 표준화가 가능한 thermal evaporation deposition 공정을 사용해 낮은 공정 온도에서 용매의 사용량을 줄이고 저비용으로 태양전지를 생산할 수 있으며, 대면적 모듈제작과 대량생산에 매우 적합한 모델을 제안하였다고 평가됨 				
대표성과 1	Phase-heterojunction all-inorganic perovskite solar cells surpassing 21.5% efficiency, 홍창국 외 6명, Nature Energy , vol. 8, No 9, 2023년 9월, IF 56.7			성과 유형	논문
대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	버섯의 무한변신, 한반도 고유 균주 활용 친환경 소재 국가 원천기술 확보				
사업명	원예특작시험연구	부처명	농촌진흥청	세부분야	농축수산
세부과제명	버섯을 활용한 친환경 산업용 신소재 개발				
연구자명	안기홍	소속	국립원예특작과학원	부서	버섯과
		주체구분	국공립기관	직위	농업연구사
성과정보					
성과내용	<p>■ (배경) 버섯 균사체 활용 친환경 소재화 기술은 사회문제 해결의 단초를 제공하고 새로운 시장을 창출할 수 있는 원천기술임</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 미국은 막대한 투자를 바탕으로 기업이 버섯 가죽 및 포장소재 시장 선도 <ul style="list-style-type: none"> * GM 등 지분투자 방식 약 1,660억 원 투자, 국내기업 SK 네트워크 약 237억 원 투자 * 미국 마이코웍스社: 버섯 가죽 약 1만 트레이/년* 생산 *소 5,000마리 분량의 가죽 ☞ 해외는 버섯 균사체 연구가 2000년대 중반부터 시작, 국내는 기술개발 초기 단계 <p>■ (연구성과) 버섯 균사체를 활용한 친환경 소재 개발을 위한 핵심 균주 및 기술력 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (토종버섯) 한반도 고유종, 희귀 버섯 균주 친환경 소재화 세계 최초 실용화 <ul style="list-style-type: none"> * 균주 특하: 기계충버섯(<i>Irpex laceratus</i>, IR07), 백색 균사체 무늬無, 해외 균주 대비 성장속도 2배 우수 ○ (소재개발) 버섯 균사체 최적 배양조건 구명 및 친환경 소재화 원천기술 확보 <ul style="list-style-type: none"> * (가죽) 면섬유 동시배양 기술 등 ⇨ 의류용 피혁류 권장기준보다 1.5 ~ 3배 강도 우수 * (포장) 단계별 배양법으로 소재 내외부 균사 치밀도 개선 및 배양속도 향상 연구초기 30일 → 7일 단축 ☞ 3년간의 연구로 국내 토종균주 및 원천기술 확보를 통한 해외기업 등과 동등한 수준으로 기술력 추월 				
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div> <p>한반도 고유 야생버섯 우수 균주 선발 버섯 가죽소재 균사체 포장소재</p> <p>■ (파급효과) 버섯 균사체를 활용한 친환경 소재 개발로 국내 친환경 시장 선도 역할 기대</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (정책) 농산부산물 재활용을 통한 탄소중립, 환경오염 저감 등 정부 핵심정책 실행 ○ (경제) 버섯 균사체 활용 국내 친환경 신시장 개척 기반기술 개발 선도 역할 수행 <ul style="list-style-type: none"> * 식물기반 비건 가죽 세계 시장규모: ('18) 596.3백만\$ → ('26) 868.5백만, 연평균 4.8% 성장 예상 ○ (사회) 친환경 대체소재 개발로 국민의 건강한 삶의 환경조성을 통한 공공이익에 기여 <ul style="list-style-type: none"> * (수상) 2023년 사회문제해결 유공 과학기술정보통신부 장관표창('23) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>☞ 천연가죽 탄소발자국 32.97 → 균사체 가죽소재 2.76 kg CO₂-eq./m², 약 83% 저감</p> <p>☞ 플라스틱 폐기물 분해 시 500년 이상 소요 → 균사체 친환경 소재 100% 생분해 1~2년 이내</p> </div>				
대표성과 1	[기술이전] 영지버섯 균사체를 포함하는 가죽대체소재의 제조방법 등 5개 특허 기술이전 26건('21~'23년, 계약기술료 총 123,467,250원)			성과 유형	기술이전
대표성과 2	[특허] 영지버섯 균사체를 포함하는 가죽대체소재의 제조방법, 등록, 2023년 9월, 대한민국, 10-2578118			성과 유형	특허등록

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	여수 석유화학산단 발생 환경 문제 해결을 위한 플라즈마 VRU(회수장치) 시스템 개발				
사업명	산업집적지경쟁력강화(R&D)	부처명	산업통상자원부	세부분야	대기질 관리
세부과제명	석유화학단지 유류 저장 탱크의 비응축성 가스 처리를 위한 Plasma-VRU 시스템 개발				
연구자명	박성천	소속	(주)용호기계기술	부서	기술연구소
		주체구분	중소기업	직위	이사
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> 전남 여수국가산업단지는 대한민국의 대표적인 종합 석유화학단지로서 세계적으로도 최대 규모를 자랑한다. 하지만 300여 개의 입주기업 중 약 130개소의 기업의 오염물질 배출업소이다. 여수 국가산업단지 내에서 한 해 연소되는 VOCs(휘발성 유기화합물)의 총량은 약 25,000톤으로 이러한 VOCs가 처리절차없이 그대로 배출될 시 광화학 스모그 발생, 인체 노출 시 중추신경계 억제 등 환경 문제가 늘 대두되는 실정이다. 동 과제는 기존 VOCs 처리 기술인 RTO(축열식 소각 장비)와 VRU(유증기 회수 장비) 기술적, 경제적 기술의 한계점을 극복하고자 열 안정성이 뛰어난 소수성 실리카 겔을 활용하여 고수명, 고효율성, 리사이클링이 가능한 흡착제 및 Micro-wave파를 이용하여 VOCs를 플라즈마로 분해하여 처리하는 기술을 개발하였다. 동 기술은 플라즈마 스크러버를 사용하여 고농도 ~ 저농도뿐만 아니라 고분자 ~ 저분자 영역의 VOCs 제거가 모두 가능하다. 해당 기술은 공정 과정에서 배출된 가스에 포함된 VOCs 물질을 흡착제 표면에 흡착시킨 뒤 온도 또는 압력을 증가시켜 탈착하여 고농도의 VOCs를 제거하는 원리로서, 공인평가를 통해 제거 효율 99.2%, 회수율 97.8%라는 세계 최고 수준의 기술력을 인증받을 수 있었다. 동 기술은 장치의 소형화 및 자재비, 설치비, 운전 인건비 절감, 설계용량의 변경 가능 등 특징점을 보유하여 유사 문제가 발생하는 전 산업에 적용될 수 있어, 동 장비가 여수 산단 내 모든 오염물질 배출업소에 적용된다고 가정 시 1,800억원의 매출, 한해 연소되는 VOCs를 모두 회수한다고 가정 시 총 250억원 규모의 경제적 이득이 발생할 수 있다. 연구개발 직후 23년 한해 약 57억원 규모의 사업화 매출이 발생하여 국비 대비 약 32배의 성과가 발생하였으며, 신규 고용 31명, 특허 등록 2건 등 지역 사회에 기술적, 경제적, 사회적 전반에 걸쳐 기여하는 지역 협업 R&D 사례가 되었다. 이를 통해 2023 중소기업 기술·경영 혁신대전 국무총리상을 수상하여, 동 기술의 파급효과 및 우수성을 확인하였다. 				
대표성과 1	롯데케미칼 등 Plasma-VRU 시스템 판매를 통한 사업화 매출액, 5,764백만원, 2023년			성과 유형	사업화
대표성과 2	플라즈마 가스 처리장치를 가지는 증기 회수 시스템, 2023년 2월, 등록, 대한민국, 10-2506656			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	드론 킬러, 레이저대공무기 세계 최초 전력화 개발				
사업명	유도무기 연구개발	부처명	방위사업청	세부분야	국방
세부과제명	레이저대공무기(Block-I) 체계개발				
연구자명	박병서	소속	국방과학연구소	부서	지상기술연구원
		주체구분	출연연구소	직위	수석연구원
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주요 성과 <ul style="list-style-type: none"> • 적의 소형무인기 침투 및 드론의 테러위험에 대응할 수 있는 새로운 타격수단으로 지향성에너지를 이용한 신개념 무기체계인 레이저대공무기(Block-I)을 국내 독자 개발하였음 • 레이저대공무기의 성능은 수십 cm 크기의 드론을 수 km 거리에서 수 초 내에 요격할 수 있으며, 표적의 속도는 시속 100 km 이상까지 대응 가능한 수준임 • 수 km 거리의 소형무인기, 드론을 레이저무기로 대응하기 위해서는 출력 OO kW의 레이저 빔이 표적에 집속되어 조준오차 OO μrad 이하로 유지되어야 하며, 이를 위해 집속빔이 흔들리지 않고 한 점에 유지되도록 빔정렬 기술, 정밀 추적 및 조준기술을 개발하였음. • 또한, 레이저대공무기는 주요지역 방어를 목적으로 방공작전지휘의 일원화를 위해 방공지휘통제경보(C2A)체계의 교전명령 및 표적항적정보에 따라 운영이 가능해야하므로 이를 위한 탐지체계 연동기술을 개발하였음 • 개발한 레이저대공무기는 전평시 상황별 시나리오에 따라 실 운용 환경에서 작전운용성능, 기술적·부수적 성능, 군 운용 적합성 시험 등 운용시험평가의 모든 시험항목 평가기준을 충족하여 "전투용 적합" 판정을 획득하였고, '24년 세계 최초로 전력화 될 예정임 ○ 우수성/차별성 (주요 성과 달성을 위한 기술) <ul style="list-style-type: none"> • 레이저 출력 OO kW 달성을 위해 장비의 구조적 변형, 진동 및 운용환경의 변화에도 중첩 상태를 유지하면서 다수의 레이저빔을 결합할 수 있는 빔 중첩기술을 개발함 • 레이저 빔의 중심 위치를 조준영상의 조준점에 일치시키고 장비의 진동 및 구동에 의한 오차를 수 μrad 이하로 유지하기 위한 레이저 조준 및 회전축 보상 기술을 개발함 • 주/부경의 최적 초점을 유지하기 위한 실시간 부경 구동 메커니즘과 외부 환경 및 표적 거리 변화에도 집속 성능이 유지되도록 비열화 구조 및 비열화 알고리즘을 적용한 빔집속 기술을 개발함 • 레이저 발사 간 추적 및 조준점을 일정하게 유지하기 위해 클러터 및 표적의 형상 변화에 강인한 영상처리 기술과 내/외부 외란 모델링 기반의 FSM(Fast Steering Mirror) 제어 기술을 개발함 • 탐지체계 연동을 위해 방공C2A체계로부터 전송되는 표적 항적정보를 기반으로 레이저대공무기를 표적 위치로 정확하게 지향하기 위한 자세추정기법과 표적항적정보 전달시 소요되는 시간 지연 보상을 위한 표적 위치 추정 알고리즘을 개발함 ○ 파급효과 <ul style="list-style-type: none"> - 소형무인기, 드론을 이용한 테러 위협에 대한 레이저 무기를 이용한 대응능력 확보 - 신개념 고에너지레이저무기체계에 대한 기술적 개발 기반 구축 효과 달성 - 레이저무기 체계기술 자체 개발로 수입대체 및 외화 절감 - 관련 후속 연구개발 및 양산사업으로 국내 고출력레이저 산업 활성화에 기여 ○ 후속연구 추진계획 <ul style="list-style-type: none"> • 레이저대공무기(Block-II), 레이저대공무기(Block-III), 함정용 고에너지레이저포, 지역방공 레이저무기 등 적용예정 				
	대표성과 1	레이저대공무기 운용시험평가 "전투용 적합" 판정 획득, 2023.04.25. 국방부 (합참 지상전력시험평가과-2165)			성과 유형
대표성과 2	레이저 조명기용 레이저 균질화 장치, 2023년 9월, 등록, 대한민국, 10-2580415			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	세계 최초, 건물운영단계에서 자가진화하는 디지털 트윈 가상센싱 기술 개발				
사업명	개인기초연구_우수신진연구	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	건축
세부과제명	지능형 건물에너지관리시스템의 자가진화 기술				
연구자명	윤성민	소속	성균관대학교	부서	건설환경공학부
		주체구분	대학	직위	조교수
성과정보					
성과내용	<p>(1) 연구성과의 우수성</p> <ul style="list-style-type: none"> 건설 및 건물부문의 고유한 산업특성을 기반으로 실험실 환경이 아닌 대상 시스템의 실제 운영단계에서의 현장중심 자율적 모델링 방법론과 알고리즘을 개발하여, JCR 카테고리 ENGINEERING, INDUSTRIAL에서의 Top 1 저널에 논문 게재 산업에서의 실질적인 활용을 위해, 실제 건물에 기술을 구현하고 연간 실증을 통한 세계 최고 수준의 가상센싱 정확성(온도: RMSE 0.27 °C, 유량: MAPE 1%) 확보하고, 국내 공동주택, 반도체 공장 클러스터, O&G 플랜트, 대학 캠퍼스, 사무용 건물, 중국 리빙랩 환경에서 지속적으로 기술을 실증하고 고도화하고 있음. <p>(2) 연구성과의 차별성</p> <ul style="list-style-type: none"> 제조산업과 같이 실험실 환경을 전제로 연구개발을 해왔던 기존 건설산업 및 건물분야에서 현장중심의 자가적·자율적인 모델링 개념과 관점, 방법론 제시하고, 디지털 트윈 및 지능형 유지관리 기술구현에서의 Built-in 방식에서 In-situ 방식으로 관점과 기술구현 생태계 전환에 기여함. <p>(3) 연구성과의 활용 및 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> 건물부문의 디지털 트윈과 가상센싱 기술을 바탕으로, 한국형 탄소중립 100대 기술을 제안하고 신격차로 최종 선정되어 관련 분야 국내 연구진들로부터 건물운영단계에서의 디지털 트윈과 가상센싱기술이 최근 활발하게 연구개발되고 있으며, 국토교통부 연구개발 기술로드맵 작성에도 크게 기여함. 본 연구성과는 현장중심의 모델링 기술을 통해, 기축 또는 노후 건물, 임대 아파트에 대해서 설계정보와 주어진 실물센서 환경을 바탕으로 가상센서의 적용 가능성을 크게 확보하여, 낮은 초기투자비로 실물-가상 센싱환경을 구축하고 디지털 트윈 기반의 지능형 건물운영관리 기술구현을 통해 국민의 에너지 비용 절감과 함께 쾌적, 안전, 건강한 실내환경을 제공할 수 있음. 아울러, 긴 운영기간 동안 대상건물의 실제 환경과 불확실성을 고려한 고성능 지능형 디지털 트윈환경 구축과 가상센싱기술 실현에 기여하며, 제시한 프레임워크와 모델링 방법론은 향후 건설산업 외 타산업에서의 인공지능 기반 자율적 모델링 기술에 기반이 되어 다양한 산업 내 인공지능 구현에 크게 기여할 것으로 기대하며. 이는 산업 간의 디지털 격차를 해소함. 				
	대표성과 1	In situ virtual sensors in building digital twins: framework and methodology, 윤성민, 최영웅, 구자범, Journal of Industrial Information Integration 36 (2023) 100532 (IF 15.7, JCR 상위 1.818%, Top 1 in the JCR category of ENGINEERING, INDUSTRIAL)			성과 유형
대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	고효율 메탄 전환용 전기화학 촉매/반응 기술 개발				
사업명	C1가스리파이너리사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	에너지환경
세부과제명	메탄 전환용 전기화학 촉매 반응공정 개발				
연구자명	문준혁	소속	서강대학교 (고려대학교)	부서	화공생명공학과
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>우수성 및 차별성</p> <p>▶ 본 연구성과는 전기화학적 촉매 기술을 이용하여 상온에서 메탄을 알코올로 직접 전환하는 전기화학촉매 및 반응기술을 개발에 대한 것임.</p> <p>대표성과 1</p> <p>▶ 기존의 전기화학적 메탄 전환 연구의 경우 별도의 산화제를 적용하지만, 본 연구에서는 수전해의 활성 산소를 직접 이용하여 메탄 산화를 달성함.</p> <p>▶ 수전해의 산소 발생반응과의 경쟁반응을 회피하기 위해 계산화학적으로 촉매 설계를 하였으며, 이를 통해 Fe 단원자 촉매를 제시함.</p> <p>▶ 본 연구에서는 가스 확산 전극이 포함된 연속식 전해조 반응기를 세계 최초로 메탄의 전기화학적 전환 반응에 도입하였음. 세계 최고 수준의 메탄-에탄올 전환을 달성함.</p> <p>성과의 활용도 및 파급효과</p> <p>▶ 메탄은 이산화탄소의 약 25배 정도 높은 온난화 수치를 지니고 있는 온실가스임. 본 과제의 상온 메탄-알코올 직접 전환 기술은 기후변화 대응 및 탄소 중립을 위한 원천기술 확보 관점에서 중요함.</p> <p>▶ 기존의 상업적 메탄-알코올 합성은 합성 기체(syngas)를 경유하는 고온/고압 공정이 필요함. 전기화학적 촉매 기술에 의한 메탄-알코올 전환을 상온에서 직접 전환이 가능하며, 공정 에너지 소모를 크게 줄이고 장치의 소형화가 가능함. 본 개발 기술로 가축 분뇨처리장의 시설에 실증 적용함.</p>				
	대표성과 1	Boosting electrochemical methane conversion by oxygen evolution reactions on Fe-N-C single atom catalysts, Energy & Environmental Science, Vol. 16, 2023년 5월, IF 32.5			성과 유형
대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	수전해 및 연료전지 성능향상을 위한 구조 정밀 제어형 고분자 전해질 제조 기술				
사업명	한국화학연구원연구운영비지원	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	신재생에너지
세부과제명	독립형(Off-grid) 에너지 변환·저장 융합소재 기술				
연구자명	김태호	소속	한국화학연구원	부서	수소에너지연구센터
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>□ 추진배경</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수소사회 구현을 위해 그린수소의 생산을 위한 수전해 기술과 효율적인 전기에너지로의 변환을 위한 연료전지 기술의 확보가 선제되어야 함 - 해외 선진 기술에 의한 기술 종속을 피하고 미래 시장을 선점하기 위해서 전해질막, 전극 등 핵심소재부터 수전해 시스템까지 전주기 기술 확보가 시급함 				
	<p>□ 성과요약</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수전해 및 연료전지 성능향상을 위한 구조 정밀 제어형 고분자 제조 기술을 개발하였음 - 강건한 방향족 화학구조를 기반으로 나노상분리를 극대화한 신규 고분자 전해질막 기술과 '구조회귀형' 산담지 고분자 전해질 소재를 개발하였음 				
	<p>□ 우수성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 상용막 대비 1.6배 이상 향상된 수소 이온 전도도와 약 3분의 1의 낮은 기체 투과도를 가지는 엔지니어링 고분자 기반의 차세대 고분자 전해질을 개발함 - 개발 소재는 불소계 화합물을 전혀 사용하지 않은 원천 소재로서, 제조와 폐기 시 환경 문제 발생을 줄이고, 가격이 상대적으로 저렴함 - 독창적인 가지형 고분자 전해질 기술은 우수성을 인정받아 국내 기업(KCC(주))에 기술이전 되었으며, 멀티블록 타입 소재 개발 성과를 논문 발표하였음 - 세계 최초로 '구조회귀형' 산담지 고분자 전해질 소재를 개발하고 기술이전(정석케미칼(주))을 달성하였으며 현재 사업화* 기술 개발이 진행 <p>* 스케일업 기술 개발이 완료되는 '25년부터 사업화 추진 예정</p>				
	<p>□ 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가격/안전성/효율이 차별화된 차세대 수전해 기술을 선점하는 측면에서 개발 성과는 수전해 기술 확보를 위한 핵심 소재 기술을 제공할 수 있음 - 불소계 상용막은 전량 수입되고 있으며 최근 환경규제와 공급망 문제가 대두되고 있으나, 개발 소재는 원재료부터 전해질막까지 국내 제조가 가능하며 상용막 대비 비용절감이 가능함 - '50년 기준 글로벌 수소 시장이 500조원 규모로 성장할 것으로 예측됨. 본 성과를 통해 수소생산 및 활용을 위한 소재/부품 경쟁력 확보와 관련 시장의 육성에 기여할 수 있음 				
대표성과 1	슬폰화 가지형 고분자 및 제조 기술, (주)KCC사 기술이전, 150백만원, 23.09 에너지 저장 변환용 고분자 전해질, (주)정석케미칼 기술이전, 150백만원, 23.07			성과 유형	기술이전
대표성과 2	Multiblock copolymers with disulfonated bis(phenylsulfonylphenyl) sulfone group for polymer electrolyte membrane water electrolysis, Journal of Power Sources, 580, 233363, 23년 10월, IF 9.2			성과 유형	논문

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	장수명, 고에너지 이차전지 제조를 위한 핵심 원천 기술 확보 및 우수인력양성				
사업명	에너지인력양성사업	부처명	산업통상자원부	세부분야	전력 및 에너지 저장
세부과제명	탄소중립 인력양성 에너지 혁신 연구센터				
연구자명	선양국	소속	한양대학교	부서	에너지공학과
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> - 본 연구자는 탄소중립 인력양성 에너지 혁신 연구센터 과제를 통해 기존의 리튬이온 전지 한계를 극복하는 장수명, 고에너지 이차전지 제조를 위한 핵심 원천 기술 확보 및 최정상급 우수인력양성 수행함. - 본 성과 기술 중 첫째는 리튬이온전지 양극재의 표면 안정화 기술임. 기존 고에너지 양극재는 고질적인 불순물 (잔류 리튬) 문제 및 높은 표면 반응성 문제를 가지고 있으며, 이는 전지 성능 저하 및 안전성 문제로 이어짐. 개발 기술은 양극재 제작 공정 중 불순물을 제거함과 동시에 이중의 표면 보호층을 형성하여 위 문제점을 해결함. 해당 기술이 적용된 니켈 함량 90% 이상의 NCM 양극재는 매우 높은 용량을 발현함에도 불구하고 6000 사이클 이상 안정적으로 충방전이 가능함. 이는 세계 최고 수준의 결과이며, 전기차에 적용되었을 때 30년 이상 사용가능한 혁신적인 전지 성능임. 본 연구 결과는 관련 분야 최고 순위의 Nature Energy 저널에 논문 게재되었음. - 본 성과 기술 중 둘째는 기존 리튬이온전지의 안정성 문제를 타개하기 위한 전고체전지 복합양극 제조 기술임. 전고체전지는 가연성의 액체 전해질을 사용하지 않아 전지의 화재 위험성을 크게 낮출 수 있음. 하지만, 전지 내 모든 구성 요소가 고체로 되어있어 고체-고체 간 계면 접촉 문제가 발생하며, 이는 고성능의 전고체전지의 개발을 제한하는 주요한 요인임. 본 연구자는 복합양극에 활용되는 활물질의 종류를 황을 활용하여 전지의 용량을 대폭 향상시켰을 뿐만 아니라, 황과 고체전해질간 계면 반응을 유도하여 고체-고체 계면 접촉 문제를 혁신적으로 개선하는 독자적인 기술을 개발함. 결과적으로, 국내 최초로 높은 안정성과 에너지밀도를 가지는 전고체황전지를 개발하여, 해당 기술을 해외 우수 학술지에 논문 발표하였으며, 관련 기술에 관한 특허를 출원함. - 인력양성 측면에서 세계 최고 수준의 연구 환경을 구축하고 이차전지 선도 기업과 소통·연계·협력을 통하여 미래 이차전지 최신기술 지식과 연구 경험을 축적한 핵심 인재 육성 및 배출함. - 앞선 성과들은 탄소중립 실현을 위한 국내 이차전지 기술 발전 및 산업경쟁력 증진에 기여할 것이며, 이를 넘어 신 산업 창출의 발판이 될 수 있을 것이라고 예상됨. 				
대표성과 1	Near-surface reconstruction in Ni-rich layered cathodes for high-performance lithium-ion batteries. 류훈희, 임형우, 이신규, 선양국. Nature Energy 9, 47-56, 2023년 11월, IF: 56.7, mrnIF: 99.6			성과 유형	논문
대표성과 2	전고체 리튬황전지용 양극, 이를 포함하는 전고체 리튬황전지 및 그 제조방법, 2023년 8월, 출원, 대한민국, 10-2023-0111176			성과 유형	특허


[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	불가사리 유래 다공성 구조체를 활용해 부식방지기능을 극대화한 친환경 제설제 개발				
사업명	TIPS, 민간투자주도형 기술창업지원	부처명	중소벤처기업부	세부분야	제조 기반 기술
세부과제명	불가사리 추출성분을 이용한 친환경 제설제				
연구자명	양승찬	소속	주식회사 스타스테크	부서	기업부설연구소
		주체구분	중소기업	직위	대표이사
성과정보					
성과내용	<p>○ 성능 차별성</p> <p>기존 친환경제설제 경쟁 제품의 경우 acetate가 주성분으로 염화이온의 양을 낮추긴 했으나 환경오염에 대한 문제가 있음. 또한 염화물 제설제 기반에 다량의 부식방지제를 첨가해 부식력은 향상 시켰으나 여전히 환경오염 및 부식력이 부족함.</p> <p>→ 본 과제를 통해 불가사리 골편을 활용 염화이온을 흡착, 또한 소량의 부식방지제 첨가를 통해 부식억제력을 획기적으로 향상하였으며, 수상 생태계 파괴를 최소화함.</p> <p>Bead 형태로 제품으로 용빙성능 효과 개선, 장기보관성 및 분진 발생을 완전 차단함</p> <p>→ 소금 대비 166% 수준의 용빙성능 데이터 확보 완료</p>				
	<p>○ 성과 활용도</p> <p>국내외 해양폐기물인 불가사리를 활용해 연간 정부예산(4-5억)을 절약하고 양식장의 피해를 개선함(150억 상당), 해외 산호초 피해 개선에도 도움</p> <p>불가사리의 무상공급을 통한 원가 절감 효과</p> <p>고가의 부식방지제의 소량 첨가를 통한 원가 절감 효과</p> <p>도로 파손 및 차량 부식에 따른 예산 낭비 최소화</p>				
	<p>○사업화 성과</p> <p>본 과제 아이템인 불가사리 유해 다공성 구조체를 활용한 친환경 제설제의 매출액 240억 (2023년 기준), 해외 매출액 6억9천만(2023년 기준)</p> <p>불가사리 유해 기반의 조성물을 포함한 특허 및 인증 등 다양한 성과를 달성하였음.</p> <p>중소벤처기업부, 행정안전부 등 장관 급 수상 경력 다수</p> <p>2017년 벤처기업 시작 후 매출 및 연구개발 관련 및 사업화 실적 다수</p>				
대표성과 1	불가사리 기반 제품 ECO-ST1 2023년 매출액 약 240억 달성			성과 유형	사업화
대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	메타어스 기술을 이용한 인류세 기후변화와 동아시아 전선성 호우 강화의 관계 규명				
사업명	인재활용혁신지원	부처명	한국연구재단	세부분야	기후·대기
세부과제명	적응형 미래전략 수립을 위한 빅데이터-물리모델 융합 프레임워크의 개발				
연구자명	김형준	소속	한국과학기술원	부서	문술미래전략대학원
		주체구분	대학	직위	부교수
성과정보					
성과내용	<p>최근 동아시아 지역은 매년 여름철에 극심한 호우를 경험하고 있다. 호우는 홍수나 산사태 등 인간 사회에 커다란 위협으로 존재한다. 동아시아의 여름 호우는 태풍, 온대 저기압, 전선과 같은 다양한 프로세스에 기인한다. 하지만 여름 강수의 40% 이상을 설명하는 기상전선이 야기하는 호우에 대한 기후변화의 영향에 대한 연구는 미흡하다. 기상전선은 기후 시스템의 자연변동성에 의해 크게 영향을 받기 때문에 과거에 관측된 변화가 자연변동에 의한 것인가 인간활동에 의한 온난화의 영향인가에 대해서는 명확하게 밝혀진 바가 없다. 본 연구는 한·미·일 국제 공동 연구를 통해 과거 60여 년간 관측된 동아시아 지역의 기상 전선에 의한 호우 강도의 증가가 인간 활동에 의한 기후변화의 영향이었음을 메타어스(MetaEarth) 기술을 이용해 세계 최초로 입증했다. 빅데이터 기반의 객관적 기상 시스템 탐지 알고리즘을 개발해 전선성 강수를 추적한 결과, 과거 60여년간 동아시아 지역에 전선성 호우의 강도가 약 17% 증가되었으며, 이는 주로 인간 활동으로 인한 온난화의 영향이 가속화되어 발생했다는 사실을 증명했다. 메타어스 실험 결과, 인류세적 온난화는 해당 지역에서 전선성 호우의 평균 강도를 약 6% 증가시켰고 극한호우의 발생 가능성을 비온난화 지구에 비해 5배 가량 높였음을 알 수 있었다. 나아가 북태평양 고기압의 강화와 더불어 한중일 연안 지역으로 수송되어오는 수증기량의 증가가 지역적 기후변화의 주된 메커니즘임을 밝혔다.</p> <p>기후변화 대책에 있어서 투자의 비용과 효과를 최적화하기 위해서는 다양한 분야에서의 정확한 기후변화 영향평가가 필수적이다. 연구 대상인 동아시아는 여름 전선 활동이 활발한 지역이며, 전선성 호우의 영향이 큰 연안 부근에 많은 인구가 집중되어 있고 경제 규모가 큰 메가시티 (Mega-city)가 다수 존재한다. 또한 전 세계적으로 기업 및 국가의 중장기 계획에 있어서의 위험 관리에 기후 데이터의 활용이 크게 요구되고 있다. 본 연구는 최근 일어난 그리고 가까운 미래에 일어날 기후변화가 동아시아 지역의 전선성 호우에 주는 영향을 평가하고 사회가 대응하는데 필수 불가결한 정보를 제공한다. 또한 본 연구를 활용해 등록된 특허와 창업 및 기술이전 성과는 연구개발 측면 뿐만 아니라 경제사회적 파급효과에도 지대하게 기여하고 있음을 증명한다.</p>				
대표성과 1	Anthropogenic Warming Induced Intensification of Summer Monsoon Frontal Precipitation over East Asia, Moon, S., N. Utsumi, J.-H. Jeong, J.-H. Yoon, S.-Y. Wang, H. Shioyama and H. Kim, Science Advances, 9, 47, 2023년 11월, IF 13.6, 방송 및 언론보도 40회 이상			성과 유형	논문
대표성과 2	특허: 지구 환경공간의 기후변화 체험을 위한 메타버스 서비스 시스템 및 방법, 제 10-2587487호, 2023년 10월, 등록, 대한민국			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	폐 불소수지 상압 연속식 열분해 단량체 제조 공정				
사업명	한국화학연구원연구운영비지원	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	유기·바이오소재
세부과제명	IoT 디바이스용 화학소재 기술				
연구자명	박인준	소속	한국화학연구원	부서	계면재료화학공정연구센터
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>□ 추진배경</p> <ul style="list-style-type: none"> - TFE(Tetrafluoroethylene, $CF_2=CF_2$)와 HFP(Hexafluoropropylene, $CF_2=CF-CF_3$)는 모든 유기불소소재의 기반 단량체로서 국가기간산업(반도체·디스플레이, 모빌리티, 수소, 우주항공 등)에 대체 불가능 소재로 사용  <p>[TFE/HFP 활용 분야 : 불소수지(PTFE, ETFE, FEP, PFA 등) 필 및 가스켓, 불소고무(바이톤 B, Karlez), 불소유체(윤활유 및 냉각유체), 연료전지 전해질(이오노머 및 바인더) 등]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 이슈인 PFAS 규제 대응을 위해 사용후 불소수지 자연 노출 최소화한 재활용 기술 절실 <ul style="list-style-type: none"> ※ PFAS: Perfluoroalkyl substance, 자연분해가 어려운 분자내 $-CF_3$, CF_2 포함 물질 사용 금지 규제 - 현 상용 공정 원료는 단계적 폐지될 물질, 대체 생산기술 필요 <ul style="list-style-type: none"> ※ HCFC-22: 2030, 몬트리올 의정서, 전 세계적 생산, 유통, 사용 제한 <p>□ 성과요약</p> <ul style="list-style-type: none"> - 상압 연속식 폐 PTFE 열분해 및 고순도 증류공정개발: 2kg/h, TFE+HFP 순도>89 %, TFE> 99.9% - 상업 생산 공정 설계 및 국내 기술이전: 40톤 TFE/년, TFE 및 HFP 병행 생산 <p>□ 우수성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 No. 1~2 수준 기술: 기존 상업화가 어려운 PTFE 고진공 열분해 기술 문제점 해결하여 공정 안정성, 제조경쟁력이 우수한 상압 연속식 TFE 생산 실증화 공정 확립 <ul style="list-style-type: none"> ※ 기존 문제점: 시스템 전체 10^{-2} torr 고 진공 유지, PTFE 연속식 feeding 불량 공정 중단, 진공도 변화에 따른 생성물 조성변화, 고 폭발성 TFE 상변화 불안정성 등 해결 - 글로벌 PFAS 이슈 대처 가능한 강력한 대응 기술 <p>□ 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4,500억원/년(2023년) 이상 수입대체: 반도체·디스플레이, 2차전지, 모빌리티, 화학, 기계 등 국가 기간산업 필요 소재 공급을 위한 기초 단량체 제조 기술 확보 - 국내 15,700톤/년, 글로벌 270,000톤/년(2023년) 폐 PTFE 누적 환경 문제 개선 : 환경 부하 물질 회수, 분해 후 고부가가치 화합물 제조 원료로 활용 <ul style="list-style-type: none"> ※ 폐 PTFE는 자연 상태에서 분해가 불가능한 물질로써, 수입 사용 후 폐기되고 있으며, 누적에 따른 환경문제가 대두될 가능성이 매우 높음 - 기술 수출: 글로벌 최정상 불소소재 기업 기술 수출 및 기술료 수입 기대(日 Daikin 기술수출 협의 중) 				
	대표성과 1	TFE 제조 및 정제 방법(정액 3억/실적급 7억/경상 매출액 1%), 2023년 12월 15일	성과 유형	기술이전	
대표성과 2	사불화에틸렌 수지의 상압 열분해 반응 장치 및 이를 이용한 사불화에틸렌 제조방법, PCT 출원 KR2023-018883, 231122 (KR2022-0169207 대한민국 출원, 221206, 외 2건)	성과 유형	특허		

정보·전자

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	손가락 동작 인식이 가능한 전자피부 및 신호 처리를 위한 임베디드 로직 컨트롤러 개발				
사업명	대학 ICT 연구센터지원사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	반도체
세부과제명	지능형 의료 영상 진단 솔루션 개발				
연구자명	박성준	소속	아주대학교	부서	전자공학과
		주체구분	대학	직위	부교수
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ■ 손가락 동작 인식은 우리 몸을 이용한 표현 방식 중에서도 가장 자유롭고 직관적인 방법 중 하나로, 비언어적인 메시지를 전달함. 본 연구팀은 복잡한 피부 미세 주름에도 밀착할 수 있는 1 마이크로 수준을 초박막 유기 광반응 센싱 소자와 뇌모방 인공 시냅스 소자를 성공적으로 개발 및 결합해 제스처 인식이 가능한 전자피부를 개발함. ■ 손가락 동작 인식은 신체를 활용한 움직임 중 가장 표현의 자유도가 높고 직관적인 비언어적인 표현을 전달할 수 있어 이를 해석하고자 하는 움직임이 많았으나, 기존 방식은 크고 고정된 센싱 장비를 활용하거나 공간의 제약을 받거나, 신호 인식 처리를 위한 알고리즘이 복잡하여 시간 및 에너지 소모가 높아 일상적인 적용이 어렵다는 한계가 있다. ■ 본 연구에서 개발된 전자피부 형태의 모션인식 플랫폼은 초박막의 저전력 고효율 신호 처리에 특화된 인공 시냅스 어레이 소자와 고효율 유기 포토다이오드를 결합하는 방식으로 제작되어 손가락 움직임을 광신호에서 전기적신호로 변환하고 신호 패턴의 학습을 통해 높은 정확도의 인지능력을 보여줌. ■ 또한, 1 마이크로미터 두께의 기판을 활용해 소자의 강성도를 최소화해 반복적인 기계적 변형에서도 안정하면서 피부의 표면에 밀착해 자연스러운 움직임이 가능함. ■ 개발된 기술에 대해서, 최근 2023년 Nature Electronics 게재, IF=34.3, IF%=0.2% Cho, Haein, et al. "Real-time finger motion recognition using skin-conformable electronics." Nature Electronics 6.8 (2023): 619-629. ■ 개발된 원천기술에 대해서, 최근 3년간 ('22~'24) 총 5건의 국내외 특허 출원/등록의 성과를 달성하였으며, 그중 신호처리 기술에 관한 기술로 선급기술료 10,000만원 (1억원) 및 분납기술료 90,000만원 (9억원) 외 기술이전 2건 실적 달성 ■ 개발된 원천기술을 기반으로 학생창업 '헬스링크' 창업 함. ■ 2022년도에 연구한 내용으로 'ITRC Workshop 2022'에서 과기정통부 장관상 수상 				
대표성과 1	Real-time finger motion recognition using skin-comformable electronics,Haein Cho, Inho Lee, Jingon Jang, Jae-Hyun Kim, Hanbee Lee, Sungjun Park, Gunuk Wang, nature electronics, 6(8), 619-629, 2023년 8월, IF 33.255			성과 유형	논문
대표성과 2	바이오센서 신호 처리를 위한 임베디드 로직 컨트롤러 바이오센서용 electronic system 설계, 생체신호측정제품기술 피지오닉스에 기술이전 계약, 100,000만원, 2023년 11월			성과 유형	기술이전

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	적 탄도탄 대응능력 강화 및 한미연동 가능 작전통제체계 국내 최초 개발/전력화				
사업명	지휘정찰 연구개발	부처명	방위사업청	세부분야	국방
세부과제명	탄도탄작전통제소 성능개량 체계개발				
연구자명	이상일	소속	국방과학연구소	부서	지휘통제체계단
		주체구분	출연연구소	직위	수석연구원
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주요 성과 <ul style="list-style-type: none"> • 탄도탄작전통제소 성능개량체계는 1KAMD*작전센터를 주체계로, 2KAMD작전센터를 예비체계로 편성하여 무중단 운영되며 탄도탄 탐지·요격자산을 통제하여 감시 및 탄도탄 방어작전통제를 수행하는 체계임. *KAMD : Korea Air and Missile Defense 한국형 미사일방어 • 국방과학연구소 주관으로 순수 국내기술로 개발이 진행된 체계개발 사업은 2019년부터 2023년까지 약 600억원의 예산으로 체계를 성공적으로 개발하여 “전투용 적합” 판정을 획득하였으며 국방규격 제정도 완료하였음. 개발완료 2개월 후 체계를 전력화(KAMD작전센터로 명칭 변경) 완료하였으며, 개발된 체계의 표준 적합성 여부를美 JITC가 검정한 후 한미간 상호연동이 완료되었으며, 현재 실 작전에 투입 운용 중임. ○ 우수성 및 차별성 <ul style="list-style-type: none"> • 개발 및 운용 유지보수를 해외업체에 의존해야 하는 해외SW 도입보다 단시간에 작전 수행이 필요한 한국군의 탄도탄방어작전 개념에 적합하도록 순수 국내기술로 체계를 개발하였음. • 적 탄도탄 항적처리 능력을 8배 향상시켰으며, 교전통제 능력도 2배 향상시켰음. 또한 무기체계 연동 능력을 대폭 확장시켰음. • 탄도탄방어작전의 효율성 증대를 위해 이중항적 방지 기능이 개발되었으며, 기존의 단층방어 작전에서 다층방어가 가능한 탄도탄방어작전 체계를 개발하였음. • 지속적이고 안정적인 탄도탄방어작전을 위해, 초단위의 주/예비 서버전환 및 체계전환이 가능하도록 자체 개발되었음. • 탄도탄방어작전 관련 연합작전을 위해 연합전술통신 표준을 준수하여 개발하였음. • 순수 국내기술로 개발하여 국내 인력의 연구/개발/정비가 가능함에 따라 유지보수능력이 대폭 향상되었으며, 유지보수 비용도 감소할 것으로 예상됨. ○ 성과의 활용도 및 파급효과 <ul style="list-style-type: none"> • 탄도탄방어작전의 핵심 기술을 국내 기술로 확보함에 따라 향후 급변하는 적 탄도탄 위협에 적시 대응할 수 있는 기술을 확보하였음. 인공지능을 기반으로 체계의 기능/성능을 향상시킬 수 있는 국방선행과제를 현재 수행 중에 있음. • 비대칭 대량살상무기인 적 탄도탄에 대한 위협을 경감하여 안정적인 경제환경 조성 및 전쟁 위험요소 감소를 통해 긍정적인 경제효과가 창출됨. 				
	대표성과 1	탄도탄작전통제소 성능개량 체계개발 “전투용적합” 판정 획득(합참 공중전력시험평가과-1447, 2023.4.10.)			성과 유형
대표성과 2	탄도탄작전통제소 성능개량 즉시 전력화(2023년 7월) 및 한미간 상호연동 완료 후 현재 실 작전 수행 중.			성과 유형	특수성과

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	세계 최고 성능의 p-형 페로브스카이트 트랜지스터 개발 및 이를 응용한 CMOS 논리 회로				
사업명	국가반도체연구실 핵심기술개발	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	반도체
세부과제명	저온공정 고성능 p형 반도체 소재 및 트랜지스터 개발				
연구자명	노용영	소속	포항공과대학교	부서	화학공학과
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> • 할라이드 페로브스카이트 반도체 소재는 우수한 광전자적 특성으로 인해 최근 태양전지와 발광소자, 트랜지스터, 메모리 등에 활발히 적용되고 있음. 하지만 기존 할라이드 페로브스카이트는 대부분 인체에 유해한 납을 기반으로 하는 소재로써 관련 소재/부품을 상용화 하는데 큰 걸림돌이 되고 있음. 노용영 교수 연구진은 이러한 소재의 한계를 돌파하고자 주석 기반 페로브스카이트 재료를 새롭게 개발하고 이를 고성능 p-형 반도체로 적용하여 세계 최고 성능의 전자소자를 개발하였음. • 앞서 본 연구진은 세계 최초로 무기물 금속 할로겐화물 소재인 세슘-주석-요오드(CsSnI₃)를 이용해서 p-형 페로브스카이트 트랜지스터를 개발함. CsI 몰 비율, PbI₂, SnF₂ 첨가량 등 화학적 공정으로 50 cm²V⁻¹s⁻¹의 높은 정공 이동도와 ~10⁸ 이상의 높은 전류점멸비를 획득함. 이는 당시 p-형 주석 할라이드 반도체를 트랜지스터에 적용한 세계 최초의 보고로써 2023년 국가연구개발 우수성과 100선 중 정보전자분야에서 최우수 성과로 선정됨. • 본 성과에서는 양이온 혼합 공정을 통해 반도체 도포 시 결정 성장의 메커니즘을 최상의 품질로 구현하여 세슘-포르마미디늄-페닐에틸암모늄-주석-요오드(CsFAPEASnI₃) 혼합소재 기반으로 납 첨가 없이 순수 주석으로 70 cm²V⁻¹s⁻¹ 이상의 매우 높은 정공 이동도와 ~10⁸ 이상의 높은 전류점멸비를 획득하였음. 이는 현재까지 보고된 p-형 할라이드 반도체 중 세계 최고 성능에 해당함. • 이러한 연구결과는 세계적인 학술지 Nature의 자매지인 국제학술지 Nature Electronics (IF=34.3, 상위 1%)에 게재되었음. 해당 기술은 현재 대한민국 특허로 등록되었으며, 미국, 유럽 특허로 출원되었음. • 본 연구진은 기존 반도체 소재의 난제라 여겨지던 p-형 트랜지스터용 반도체 재료에 대한 탁월한 연구성과를 보고하였으며, 이를 통해 국내 반도체 및 디스플레이 소재 연구 및 전자 소재 산업 발전에 크게 이바지하였음. • 특히 세계적으로 거의 연구된 적이 없는 할라이드 페로브스카이트 소재를 활용한 트랜지스터 분야에 도전하여 Low-Temperature-Poly-Silicon(LTPS) 수준의 높은 이동도를 가지는 TFT를 개발하여, 관련 연구가 세계적인 주목을 받고 있으며, 이 분야를 신규 개척하였다는 평가를 받고 있음. • 또한 관련 성과로 두 편의 리뷰 논문을 Nature Electronics에 초청받아 최근에 출간함. (Nature Electronics 6, 559-571 (2023), Nature Electronics 6, 949-962 (2023)). 				
대표성과 1	Tin perovskite transistors and complementary circuits based on A-site cation engineering, Nature Electronics, 2023년 9월, IF 34.3			성과 유형	논문
대표성과 2	Thin film transistor and preparation method thereof, US20230268443A1, 2023년 8월, 출원, 미국			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보																									
성과명	가상자산 거래소 식별 기술 개발 및 응용을 통한 상용화로 해외 수출 달성																								
사업명	정보보호핵심원천기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	정보보안																				
세부과제명	가상자산 부정거래 등 사이버범죄 활동 정보 추적 기술																								
연구자명	장대일	소속	한국인터넷진흥원	부서	침해대응기술팀																				
		주체구분	출연연구소	직위	수석																				
성과정보																									
성과내용	<p>○성과 개요</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가상자산 거래소 식별 기술 등 국가R&D를 통해 개발한 핵심원천기술을 민간 기업(람다256㈜)에 이전하고 사업화를 할 수 있도록 지원하여 사용자 식별 솔루션을 국내외 94개 거래소에 적용 - 이를 통해 해외 매출 13억원 달성 <p>○개발 기술 및 성과</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 국내 최초 가상자산 취급업소(VASP) 식별 모델 생성 및 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 가상자산 거래소 및 관련 업체, 검·경 등 수사기관 대상 기술개발 수요 수렴 <ul style="list-style-type: none"> ※ 가상자산 사용자 식별을 위해서는 요청하는 거래소를 선식별하는 것은 매우 중요한 절차임 - 가상자산 취급업소 식별을 위한 클러스터링 알고리즘 개발 등 핵심 원천기술 개발 ② 민간 대상 핵심원천기술 이전을 통한 사업화 성공요소 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 가상자산 취급업소 식별 등 개발 기술은 민간업체에서 개발하기 힘든 난이도가 높은 기술임 - 민간에서 개발이 어려운 핵심원천기술 개발 및 이전을 통해 민간의 개발 부담 해소 ③ 사업화를 위한 기술 컨설팅 및 사업화 지원으로 가상자산 사용자 식별 솔루션 개발 및 사업화 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 가상자산 거래를 위한 거래소 간 사용자 식별 솔루션(VerifyVASP) 상용화 ④ 사업화 결과 국내외 가상자산 취급업소 94개에서 제품 사용 및 해외 매출 13억원 달성 <p>○정량적 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기술이전 : 총 5건 / 기술료 : 63,400천원 <table border="1"> <thead> <tr> <th>기술 실시 계약명</th> <th>대상 기관</th> <th>발생일</th> <th>기술료</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>가상자산 거래정보 분석 및 관리 기술</td> <td rowspan="5">람다256</td> <td>21.01.08</td> <td>10,000,000</td> </tr> <tr> <td>가상자산 거래정보 기반 취급업소식별 기술</td> <td>21.12.06</td> <td>22,000,000</td> </tr> <tr> <td>비트코인, 이더리움 등 2종 가상자산의 거래정보 DB 생성 기술</td> <td>21.12.06</td> <td>12,000,000</td> </tr> <tr> <td>그래프 신경망 기반 가상자산 취급업소 식별 기술</td> <td>22.12.14</td> <td>15,000,000</td> </tr> <tr> <td>틀 기반 비트코인 거래소 식별 모듈</td> <td>23.12.18</td> <td>4,400,000</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - 특허 : 국제특허(미국) 등록 2건 - SW 등록 : 8건 <p>○(성과활용) 안전한 가상자산 거래 환경 조성으로, 가상자산을 사용하는 국민 690만명의 약 170만건 안전 거래 지원</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가상자산 거래내역 분석 기술을 민간 기업에게 이전하고 사업화를 할 수 있도록 지원하여 국내외 거래소에 솔루션을 적용(94개) 					기술 실시 계약명	대상 기관	발생일	기술료	가상자산 거래정보 분석 및 관리 기술	람다256	21.01.08	10,000,000	가상자산 거래정보 기반 취급업소식별 기술	21.12.06	22,000,000	비트코인, 이더리움 등 2종 가상자산의 거래정보 DB 생성 기술	21.12.06	12,000,000	그래프 신경망 기반 가상자산 취급업소 식별 기술	22.12.14	15,000,000	틀 기반 비트코인 거래소 식별 모듈	23.12.18	4,400,000
	기술 실시 계약명	대상 기관	발생일	기술료																					
가상자산 거래정보 분석 및 관리 기술	람다256	21.01.08	10,000,000																						
가상자산 거래정보 기반 취급업소식별 기술		21.12.06	22,000,000																						
비트코인, 이더리움 등 2종 가상자산의 거래정보 DB 생성 기술		21.12.06	12,000,000																						
그래프 신경망 기반 가상자산 취급업소 식별 기술		22.12.14	15,000,000																						
틀 기반 비트코인 거래소 식별 모듈		23.12.18	4,400,000																						
대표성과 1	가상자산 거래정보 DB 생성 기술 등 람다256㈜에 기술이전 5건 계약 및 이를 통한 사업화(VerifyVASP) 수행, 매출 총 13억원, 2023년 12월			성과 유형	기술이전·사업화																				
대표성과 2	METHOD AND APPARATUS FOR IDENTIFYING WALLETS ASSOCIATED WITH VIRTUAL ASSET SERVICE PROVIDERS, US 11,842,336, 2023년, 등록, 미국			성과 유형	특허																				

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	최신 자외선 무선통신의 다중사용자 협력신호 검출 및 종합적인 서베이 논문 발표				
사업명	지역대학우수과학자지원	부처명	교육부	세부분야	통신·방송 및네트워크
세부과제명	미래 보안 무선통신을 위한 고속 다중사용자 협력 자외선 통신 기술 개발				
연구자명	정연호	소속	국립부경대학교	부서	정보통신공학전공
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>○우수성 및 차별성: 2008년 자외선을 이용한 무선통신 기술이 처음 소개된 이후 자외선 통신에 대해 관심이 높아졌으나 ‘자외선’이라는 인체 해로운 빛을 이용한 무선 통신에 회의적인 시각이 많았다. 하지만, 본 연구자는 자외선 C 대역의 안정성 (3.1mJ/cm² 이내)을 확인하고 자외선 통신 연구에 매진하였다. 다양한 통신 환경에서 채널 모델링을 통한 이론 정립을 수행하였으며, 기존의 연구자들이 전혀 고려하지 않은 실내 자외선 통신을 처음으로 제안하였다. 실외 자외선 통신 응용 기술로써 멀티홉 전송기술, 다중사용자 환경에서 스펙트럼 센싱 기술과 광자 계수 (photon counting) 에 의한 채널 추정 기법을 새롭게 제안하여 큰 반향을 일으킨 바 있다. 그리고, 실외에서 실질적이고 상용화가 가능한 자외선 통신 기술을 개발하고자, 동 분야 처음으로 자외선을 이용한 차량간 (Vehicle-to-Vehicle) 통신을 실험적으로 구현하여 그 유효성과 잠재성을 처음으로 증명하였다. 또한, Petahertz 대역에서 실용적인 자외선 통신을 위한 다중사용자 신호의 협력 신호 검출 기법을 내결함성 기반의 새로운 통계적 모델을 최초로 제안하여 검증하였다. 다중사용자의 위치, 신호 독립적 혹은 의존적인 잡음원도 함께 고려하여 종합적인 분석을 수행하였다. 동 연구 결과는 무선통신 분야 최고의 저명 저널인 IEEE Transactions on Wireless Communications 에 발표하였다. 미래 자외선 통신의 상용화를 위해 지금까지 개발된 이론 혹은 실험적 연구 결과를 종합하여 전기·전자·컴퓨터분야 최고의 국제저널인 IEEE Communications Surveys and Tutorials에 서베이 논문을 23년 12월에 발표한 바 있다. 본 과제의 연구 성과 및 발표된 논문은 세계 많은 연구자들이 자외선 통신에 대한 이해와 응용기술 개발 및 미래 연구개발 방향 습득에 크게 기여할 것으로 기대된다. 특히, 본 연구는 기존 무선통신 기술을 개선, 보완 혹은 업그레이드 연구하는 Follower 가 아닌 새로운 통신분야인 자외선 통신을 개척하는 First Mover 의 자세로 실용적인 실내외 자외선 통신을 개발하는 높은 성과를 올렸다.</p> <p>○성과의 활용도 및 파급효과: 자외선 통신의 연구를 상용화 단계까지 개발을 완료하여, 향후 근거리 고속 무선통신 뿐만 아니라 군용 보안통신, 고속 AR/VR, 환경 오염 모니터링, 실내 위치 추정 및 무선 충전에도 활용이 가능한 잠재성이 매우 높은 통신 기술로 진화할 것이다.</p>				
대표성과1	“Fault-Tolerant Cooperative Signal Detection for Petahertz Short-Range Communication With Continuous Waveform Wideband Detectors,” Sudhanshu Arya and Yeon Ho Chung, IEEE Transactions on Wireless Communications, Vol.22, No.1, January 2023			성과 유형	논문
대표성과2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	6G 송수신 기법 기술 개발 및 시연 연구					
사업명	정보통신방송기술국제공동연구	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	통신방송 및 네트워크 네트워크	
세부과제명	START6G: 6G 서브테라헤르츠 대역 증강 라우팅과 송수신 기법 개발					
연구자명	채찬병	소속	연세대학교	부서	인공지능융합대학	
		주체구분	대학	직위	교수	
성과정보						
성과내용	<p>■ 인공지능을 결합한 6G 송수신 기법 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> 메시지의 목적과 상황 인식을 활용한 통신시스템 설계 방안 모색하는 연구로 정보이론 기반 의미-작업 지향 통신 기술 검토 및 실용적 설계 방안 제시 인공지능과 통신시스템을 결합하여 기존의 한계를 뛰어넘는 연구 진행 상위, 1%급 최우수 저널에 논문 출판 후 1년 안팎의 기간에 인용 수 222회 돌파 (FWCI 36.08, 세계 최고 수준, 전세계 평균 1) 					
	<p>■ 연세대 채찬병 교수 연구실 세계 최초 6G Open Hub 센터 유치</p> <ul style="list-style-type: none"> 연세대는 기존에 NI와 함께 실시간 전이중 시스템, 밀리미터파 렌즈 안테나 시스템, 무선 햅틱 시스템 등 이동 통신 핵심 기술을 Mobile World Congress, IEEE Globecom 등에 시연 연세대를 중심으로 국내 한양대, 포스텍 그리고 5G/6G 대표 부품 기업 센서뷰가, 국외에서는 중국 칭화대(Linglong Dai 교수)와 싱가포르 SUTD대(Tony Quek 교수)가 참여했으며, 향후 아시아-태평양 지역뿐만 아니라 유럽, 미주 지역 대학까지 저변 확대를 진행한 6G 관련 연구 					
	<p>■ 6G 송수신 기법 시연, CES Innovation Award 수상 (Las Vegas, US)</p> <ul style="list-style-type: none"> 본 과제 연구 개발 내용 및 관련 기술(IITP START6G)에 대해 분야 최상위 국제 학술전시회 CES Innovation Awards 2개 부문 수상(2023년 1월) Sub-THz MIMO 통신에서 coverage를 높여줄 투명 안테나 데모와 설계 복잡도와 지연을 줄여줄 렌즈 안테나의 Link-LEVEL 통신 데모 및 Semantic 통신 데모 진행 2023년 1월 Las Vegas에서 진행된 CES에서 부스 운영을 통한 기술 시연 및 성과 홍보 					
대표성과 1	Beyond Transmitting Bits: Context, Semantics, and Task-Oriented Communications IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vol. 41, No.1, 2023년 1월, IF 16.4 (상위 1.3% 저널), Citations: 222, FWCI: 36.08 (전 세계 평균 1, 상위 0.1% 이내)				성과 유형	논문
대표성과 2	에너지 효율적인 엣지 학습 장치 및 방법, 2023/12/14, 10-2023-0181734, 대한민국, 출원				성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	40BF TFLOPS 성능 메모리대역폭을 갖는 중형 인공지능프로세서 개발				
사업명	ETRI연구개발지원사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	반도체
세부과제명	인공지능프로세서 전문연구실				
연구자명	한진호	소속	한국전자통신연구원	부서	PIM인공지능반도체연구실
		주체구분	출연연구소	직위	실장
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 40BF TFLOPS 성능의 중형 인공지능프로세서 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 높은 연산 효율성을 위해 외부메모리와의 메모리대역폭을 6.5Tbps으로 높은 대역폭 설계 - 4BF TFLOPS 성능을 가지는 Processing Core를 10개 집적 - 고성능·저전력의 중형 인공지능 프로세서를 활용하기 위한 인공지능반도체 컴파일러를 함께 개발하여 통합적 인공지능 반도체 원천기술 확보 - (주요성과) 논문 총 3건(SCI 1건), 특허 총 15건 (국내출원 12건, 해외출원 3건), ‘PIM 인공지능NPU코어설계’ 기술이전계약 440백만원 ○ 40BF TFLOPS 성능의 중형 인공지능프로세서 개발 				
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>중형 인공지능프로세서 패키지</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>중형 인공지능프로세서</p>  </div> </div>				
대표성과1	Kwon, Youngsu, et al. "Chiplet Heterogeneous-Integration AI Processor." 2023 ICEIC. IEEE, 2023			성과 유형	논문
대표성과2	PIM 인공지능NPU코어설계, 4.4억원, 2023년5월			성과 유형	기술이전

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	CES 2023 최고 혁신상 및 혁신상 수상				
사업명	데이터경제를위한블록체인기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	정보보안
세부과제명	고성능/대용량 트랜잭션 지원 블록체인 확장성 기술 연구				
연구자명	오현욱	소속	지크립토	부서	총괄
		주체구분	중소기업	직위	대표이사
성과정보					
성과내용	<p>본 연구팀이 개발한 블록체인 기반 프라이버시 보장 투표 시스템인 zkVoting이 CES2023 최고 혁신상을 수상하였다. zkVoting은 본 연구개발과제에서 개발한 암호화 특화 영지식 증명 프레임워크를 이용하여 적용하여 비밀 투표, 종단간 검증, 투표 조작 방지를 지원하고, 개인 투표 검증, 개표 검증, 부정표 검증, 조작 불가능, 비밀투표 및 강압저항을 만족하는 프라이버시 보장 투표 시스템이다. 이러한 zkVoting 기술을 기반으로 중앙선거관리위원회 블록체인 기반 온라인투표시스템 확산 사업에 참여하여 성공적으로 투표시스템을 구축하여 공공분야 블록체인 확산 사업에 높은 기여를 하였다.</p> <p>뿐만 아니라 본 연구개발과제의 핵심 원천 기술 중 하나인 프라이버시 보장 소유권 이전 기술을 적용한 프라이버시 보장 감사 지원 블록체인인 Azeroth가 zkVoting과 더불어 CES 2023 우수 혁신상을 수상하였다. Azeroth는 프라이버시 보장 소유권 이전을 지원하며 동시에 감사 기능을 지원하여 기존 프라이버시 보장 소유권 이전을 지원하는 블록체인에서 자금 세탁 등의 악의적 부정행위를 방지한다. 프라이버시 보장 소유권 이전 기술은 한국은행 주관 중앙은행 디지털화폐(CBDC, Central Bank Digital Currency) 모의 실험에 적용하여 실제 사회에 적용할 수 있음을 보이기도 했다.</p>				
	<p>본 연구팀은 핵심 원천 기술 중 하나인 프라이버시 보장 소유권 증명 기술을 개발하여 논문을 작성하였고, 해당 논문은 컴퓨터 과학 분야 최우수 학술대회 중 하나인 ACM CCS(Computer and Communications Security) 학회지에 게재되었다 또한 해당 기술의 노하우 이전을 통해 기술료 총액 2억6천만원(4건)을 달성하였다.</p> <p>이밖에도 영지식증명 활용 블록체인 프라이버시 보호기술은 과기부 우수 정보보호기술에 지정되었고 국내특허 2개 등록, 삼극특허(미국,유럽,일본) 5개 출원을 실시하는등 사업화 성과를 보여주었으며, 국립중앙과학관에 미래기술로 블록체인 투표시스템을 전시하고 다양한 언론매체등을 통해 일반 국민들에게 본 연구개발과제의 필요성, 실효성 등에 대한 홍보 활동을 활발하게 하였다.</p>				
	대표성과 1	zkVoting : CES2023 Cybersecurity & Personal Privacy Best of Innovation, Software&Mobile Apps Honoree zkWallet(Azeroth) : CES2023 Cybersecurity & Personal Privacy Honoree			성과 유형
대표성과 2	1. 영지식증명을 갖는 블록체인 기반의 전자투표시스템 및 방법 (국내특허등록 10-2595354, 2023.10.24.) 2. 전자서명 기반 데이터 저장인증 기술을 지원하는 신뢰 저장장치 및 그 장치의 구동방법 (국내특허등록 10-2620056, 2023.12.27.)			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	고속/고정밀 3차원 영상획득을 위한 단안식 플렌옵틱 현미경 개발 및 기술사업화				
사업명	홀로그램 핵심기술개발	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	제조 기반 기술
세부과제명	(세부4) 플렌옵틱 현미경 영상획득 및 검진기술개발				
연구자명	이문섭	소속	한국전자통신연구원	부서	호남권연구본부
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>○ (연구목표) 세계 최초로 적층형 마이크로렌즈 어레이를 개발 및 관련기술을 확보하고, 이를 플렌옵틱 현미경에 적용함으로써 최고수준의 고속/고분해능 3차원 형태학적인 영상을 획득할 수 있는 단안식 3차원 현미경을 개발하고 이를 의료분야 (in-vivo 3D 피부진단, 네일3D 이미징등) 및 미세공정(SMT, AOI 검사장비) 결함진단 분야에 적용</p> <p>(성과 ①) 세계 최초 적층형 마이크로렌즈어레이 및 플렌옵틱 현미경 광학계 개발 (SCI논문 1건(IF.2.4), 국내특허출원 4건, 해외특허출원 2건, 논문우수상 1건(COOC 2023) 등)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 특허기술을 기반한 적층형 Skip-Bound MLA를 세계 최초개발하고 기존 대비 4배 이상 깊이해상도 향상된 플렌옵틱 현미경 개발(<12μm Depth range/HD급 수평해상도) - 깊이 해상도와 FoV를 동시측정 가능한 국내최초 플렌옵틱 분해능 시편 제작 및 검증 <p>(성과 ②) 세계 최고수준의 4-DoF 플렌옵틱 현미경 시스템 개발 및 영상처리 기술 개발 (SQ논문 3건(상위 20% 2건 등), Top-tier 국제학술대회(CMPR, ICML, ICCV) 9건 국내특허출원 1건, 국내ITTA표준 1건)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 세계 최고수준 고속 플렌옵틱 영상처리를 위한 학습기반 플렌옵틱 영상처리 딥러닝 네트워크 개발 (State of The Art(SOTA) 모델 대비 정확도(Badpix01) 12% 향상, Depthmap 추출 속도 >13fps) <p>(성과 ③) 플렌옵틱 현미경 기술의 공정 및 의료분야 기술사업화 (기술이전 4건(1.26억원) 및 기술사업화(AOI 검사장비, 4건, 12.8억원)</p> <ul style="list-style-type: none"> - (공정) 후공정 AOI(Automatic Optical Inspection) 검사장비 사업화(참여기업 ㈜크레셈, '22~'23, 4건, 12.8억원), SP 반도체 테스트 장비 적용 및 공정결함 분석용 Vision SW등 10종의 공정결함 학습네트워크 개발 - (의료) 기존 의료용 현미경에 적용 및 3D 피부진단을 위해 Plen-Derm을 개발 및 기술이전기업(링커버스)을 통한 In-nail 3D의 CES2024 기술전시 <p>(성과 ④) 국내외 기술 수준 공인을 통한 플렌옵틱 산업경쟁력 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> - IFA2023, K-Display2023, 한국전자전2023 등 국내외 전시회 4건참여 및 신문홍보 15건 - "2023년 ETRI 10대 대표 연구성과" 표창 (ETRI, '24.1.2.), 우수성과부문 장관상(과기정통부, '24.4.17.) 등 수상 <p>○ (기대효과) 플렌옵틱 현미경 기술의 적기 사업화를 통해 공정결함 검사 및 의료영상진단 분야에서의 신시장 창출 및 산업 경쟁력 확보</p>				
	대표성과 1	MICROLENS ARRAY FOR ACQUIRING MULTI-FOCUS PLENOPTIC IMAGE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, 2023.06.27., 출원, 미국, 18/342625			성과 유형
대표성과 2	기술이전 : "피부진단 인공지능 플랫폼 기술", (주)나투('22.11.23), (주)링커버스('22.12.01), (주)로지체인('23.10.31.) 및 "플렌옵틱 현미경 영상획득기술", (주)버즈('23.11.24) 등 4건, 총 1.26억원 실시 기술사업화 : Automatic Optical Inspection, (주)크레셈, 자기실시, '22~'23년, 중국, A사, 12.8억(1,023,000\$) 실시			성과 유형	사업화

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	사업화(WARBOY 납품 및 포팅지원, 2,311,509,500원)				
사업명	차세대지능형반도체기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	반도체
세부과제명	복합 트랜잭션 처리 가능 서버용 인공지능 딥러닝 프로세서 기술개발				
연구자명	백준호	소속	퓨리오사에이아이	부서	-
		주체구분	중소기업	직위	대표이사
성과정보					
성과내용	<p>1. 분야의 특이성</p> <ul style="list-style-type: none"> 산업계는 전통적으로 AI 훈련과 추론에 범용 병렬 처리 기능을 제공하는 GPU를 주로 사용하여왔으나, 초거대 생성형 인공지능 연산량의 폭발적인 증가로 효율적인 하드웨어의 필요성이 지속하여 강조되고 있음 빠른 속도로 성장할 것으로 예상되는 AI 반도체 시장 선점을 위해 기존 반도체 기업 외에 클라우드 기업, 디바이스 기업, 스타트업까지 진입 중 클라우드 기업의 경우 자체 설계한 AI반도체 기반 서비스를 제공함 <ul style="list-style-type: none"> ▷ 구글의 경우 텐서플로우에 특화된 TPU를 자체 개발하여 자사 데이터센터뿐 아니라 클라우드 서비스 제공 ▷ AWS 또한 자체 설계한 추론용 반도체 인퍼렌시아(Inferentia)와 학습용 반도체 트랜티움(Tranium)에 기반한 컴퓨팅 서비스 제공 디바이스 기업의 경우 자사 디바이스를 위한 자체 AI반도체 개발을 위한 기술 개발 및 투자 확대를 통해 독자적인 AI 생태계를 구축함 <ul style="list-style-type: none"> ▷ 애플, 화웨이, 삼성전자는 스마트폰에 적용하기 위한 자체 칩셋 개발 ▷ 테슬라는 직접 개발한 AI 반도체를 자동차, 로봇 등 자율주행 알고리즘을 실행하는 디바이스에 적용 중 <p>2. 해당 성과의 우수성</p> <ul style="list-style-type: none"> 수행기간 내 제품 양산화 돌입에 성공하였으며, 제품의 사업화 실적으로 30억원 이상의 매출을 창출하였고, 1,000억원 이상의 투자액 유치를 목표로 시리즈 C를 진행 중에 있음 특히, 1단계 과제 수행 결과물인 1세대 NPU WARBOY는 세계적인 인공지능 반도체 벤치마크인 MLPerf2.0에서 세계최고 수준의 기술력을 갖춘 기업인 NVIDIA의 동급제품 'A2' 대비 2배 이상 우수한 전력 대비 성능을 입증하며 세계적인 수준의 기술력을 갖추었음을 입증함 특히, WARBOY의 개발 경험, 양산 돌입을 통해 얻은 피드백, 사업 성과물 홍보 및 활용을 통해 유치한 인재를 적극 활용하여 2세대 제품 RNGD(레니게이드)에 대한 R&D를 성공적으로 수행하고 2024년 양산출하를 위한 준비를 마쳤음 <p>3. 기존 성과와의 창의성, 혁신성, 차별성</p> <ul style="list-style-type: none"> 인공지능 반도체 시장의 80% 이상을 점유하고 있는 사실상의 독점 기업인 NVIDIA 제품을 대체할 수 있게 된다면 국가성장 동력에 매우 크게 기여할 수 있을 것으로 전망됨 개발한 제품을 양산화 후 실증까지 연계하여 실질적인 사업화를 진행 중에 있으며, 해당 성과를 통해 축적한 기술력, 인적 및 물적 자원, 사업적 네트워크를 활용하여 2단계 과제에서는 인공지능 혁신의 상징적인 모델이라고 할 수 있는 챗GPT 구동이 가능한 세계 최고 수준의 반도체 양산 돌입을 위한 준비중에 있음 				
	대표성과 1	1세대 NPU WARBOY의 상용화 사업화(WARBOY 납품 및 포팅지원, 2,311,509,500원)			성과 유형
대표성과 2	2세대 NPU 레니게이드의 양산 돌입 준비 (신경망 프로세싱 방법 및 이를 위한 장치, 10-2023-0182941, 2023, 출원, 대한민국)			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	사회적 상호작용 유도 및 인지 AI 기반 자폐성장애 탐지 기술 개발				
사업명	SW컴퓨팅산업원천기술개발	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	컴퓨팅·소프트웨어
세부과제명	영유아/아동의 발달장애 조기선별을 위한 행동·반응 심리인지 AI 기술 개발				
연구자명	유장희	소속	한국전자통신연구원	부서	소셜로보틱스연구실
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>□ 목표: 사회적 상호작용을 유도하는 콘텐츠 자극을 통해 수집된 비디오 영상을 분석하여, 감정 상태/변화 예측/추적, 응시점/호명반응 탐지, 제스처 인식 및 반복적 행동 검출 등 비언어적 반응인지 AI 기반 『자폐성장애 탐지 기술』 개발</p> <p>□ 성과 ①: 자폐성장애 탐지를 위한 『사회적 상호작용 유도 콘텐츠』 기술 세계 최초 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> 흥미 있는 것을 보여주거나, 불렀을 때 반응, 모방 행동, 눈 맞춤 등 영상 콘텐츠를 통해 영유아의 반응을 관찰하는 AI 융복합 자폐성장애 선별 평가도구 기반의 영유아 『<u>사회적 상호작용 유도 콘텐츠</u>』 기술 세계 최초 개발 <p>□ 성과 ②: 자폐성장애 선별을 위한 『사회적 상호작용 인지 AI 기술』 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> 영유아가 『사회적 상호작용 유도 콘텐츠』와 상호작용하는 과정을 카메라로 촬영하여, 개인 특성정보, 감정 상태/변화 검출/추적, 응시점/호명반응 탐지, 제스처 인식 등 자폐성장애 탐지를 위해 『<u>사회적 상호작용 인식 AI 기술</u>』 개발 외부 공인인증시험을 통해 감정상태 예측 87.74%, 감정변화 검출 81.21%, 눈맞춤 탐지 90.76%, 호명반응 탐지 91.90% 정확도 등 세계적 수준의 핵심기술 확보 (SOTA 비교) <p>□ 주요 정량적 성과 (성과연도 기준)</p> <ul style="list-style-type: none"> 기술이전: 2021~2023년도 총 15건 / 기술료: 738,100천원 특허: 2023년도 총 20건 (국내출원 9건, 국제출원 4건 / 국내등록 5건, 국제등록 2건) 논문: 2023년도 총 7건 (SCIE급 게재 3건, 학회발표 4건) (2023년도) <p>□ 성과 활용도 및 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> 영유아기 자폐성장애 조기진단을 위한 선별검사 기술로 활용하여, 조기진단/조기개입을 통한 보육과 교육 서비스의 접근성을 높일 수 있는 관련 기술로 활용할 수 있을 것임 * 현재의 자폐성장애 발견(2~3세)과 진단 소요기간(2~9년)의 갭 단축을 통한 사회적 비용 절감 본 기술은 기존의 AI 기술에서 인간과 교감하는 한 단계 진보된 감성지능 기술로의 활용을 통한 관련 IT 제품과 로봇 등 HRI/HCI 응용에 대한 활용도를 높일 수 있을 것임 				
대표성과 1	Deep emotion change detection via facial expression analysis, Neurocomputing, Vol.549, 2023년09월, IF 6.0			성과 유형	논문
대표성과 2	Apparatus and Method for Monitoring User based on Multi-View Face Image, 2023년09월, 등록, 미국, 11749023			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	IoT 트러스트 인에이블러 기술 개발 및 국제 표준 선도				
사업명	5G기반 IoT핵심기술개발	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	컴퓨팅·소프트웨어
세부과제명	5G 기반 지능형 IoT 트러스트 인에이블러 핵심기술 연구				
연구자명	최준균	소속	한국과학기술원	부서	전기및전자공학부
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>○ 주요 성과 : IoT 생태계의 신뢰성을 강화를 위한 트러스트 모델링 알고리즘 및 국제특허를 개발하고 정보통신기술분야의 최고위 국제 기구인 ITU(Telecommunication Standardization Sector) 국제 표준 승인을 통해 IoT 트러스트 시장 개척과 트러스트 분석 분야에서 선도적인 기술력 확보</p> <p>* 국제 표준 3건 승인 완료</p> <p>○ 개발 기술 및 성과(End Product)</p> <ul style="list-style-type: none"> 신뢰 기반 IoT 데이터 트러스트 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> AI 기반 IoT 데이터 트러스트 분석 정확도: 86.3% (최종목표: 85% 이상) 수집 IoT 데이터 내 이상 감지 정확도: 96.7% (최종목표: 90% 이상) * 본 연구에서 특허 출원 "오염된 IoT 데이터 환경에서 비지도 이상 감지 모델을 위한 반복적 학습 방법 및 장치, 1020210159625" 엣지노드에서의 IoT 트러스트 분석 성능: 72.2초/천만엔트리 (최종목표: 75초/천만엔트리 이하) IoT 디바이스 운영을 통한 에너지 소모 절감율: 459% (최종목표: 400% 이상) * 본 연구에서 논문 발간 "A Multivariate-Time-Series-Prediction-Based Adaptive Data Transmission Period Control Algorithm for IoT Networks" <p>○ 주요 정량적 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> 논문: 국제 SCI 논문 17건 출판 <ul style="list-style-type: none"> * mnrIF 상위 SCI 국제학술지(IEEE JIoT, IEEE TNNLS, IEEE TSG, FGCS, IEEE TII 등) 논문 다수 (10건 이상) 게재 특허: 총 9건(국내: 출원 7건, 출원/등록 1건 / 국제: 출원/등록 1건) 표준화: 국제표준화 기고서 제출 49건 / 채택 38건 / 표준안 최종 승인 3건 <p>○ 성과의 활용도 및 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> (사회적 파급 효과) 신뢰 가능한 IoT 데이터 활용으로 스마트 홈, 스마트 시티 등 다양한 분야에서 서비스 운영 신뢰도 향상과 실 생활에서의 IoT 기반의 서비스를 통한 삶의 질 제고에 기여 (경제 활성화 효과) 신뢰 기반의 데이터 거래 및 분석을 통한 새로운 시장 및 비즈니스 기회 창출, 또한, 국제 표준화를 선도하며 글로벌 시장에서의 경쟁력 강화에 기여 				
대표성과 1	트러스트 인에이블러 원천기술 확보 및 국제 특허 등록 5G-IOT INTELLIGENT TRUST ENABLER SYSTEM, 2023-11-28, 등록, (US)11832106,			성과 유형	특허
대표성과 2	트러스트 관련 국제 표준 선점			성과 유형	기타

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	세계 최고수준의 가려진 얼굴 인식 및 휴먼 재인식 기술 개발				
사업명	정보보호핵심원천기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	정보보안
세부과제명	감시카메라 기반 마스크 착용자 얼굴인식 및 재인식(Re-ID) 기술 개발				
연구자명	윤호섭	소속	한국전자통신연구원	부서	소셜로보틱스연구실
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고령화 사회를 맞이하여 매일 치매 노인 찾기 문자가 수시로 수신되는 상황에서, 치매 노인이나 실종 미아를 골든 타임인 3시간 이내에 찾을 수 있도록 보조하는 “이동 동선에 포함된 모든 CCTV 내의 특정 동일인을 찾을 수 있는 인공지능 기술에 기반한 가려진 얼굴 인식 및 휴먼 바디 재인식(Re-identification) 기술”을 개발하여 노령화에 따른 사회문제를 해결하였음 ○ 마스크등 다양한 가려짐이 발생하는 실환경에서 이기종 카메라(CCTV, 블랙박스, 웹 캠, 휴대폰 카메라 등)로 입력된 영상들에 존재하는 동일인을 확인할 수 있는 가변적인 실마리(얼굴, 의복, 가방, 스카프, 모자, 헤어 스타일, 안경, 마스크, 신발 등)를 인공지능 기술을 이용해 분석하여 동일인으로 인식하는 얼굴 인식 기술 및 휴먼 바디 재인식 기술을 개발함 ○ 핵심원천 기술은 ETRI 및 연세대에서 개발하고, 공동기관인 한화비전, 이노덱에서 매년 자체 구축한 실 환경 DB를 기반으로 기 개발된 기술을 포팅하고 국내외 상용화된 SW와의 성능 비교 실험을 통해 기술의 완성도를 높이는 방식으로 연구를 진행함 ○ 산(한화비전, 이노덱, 슈프리마)-학(연세대)-연(ETRI) 연구 기관간의 적절한 역할 분담 및 협업을 통해 개발된 핵심원천 기술은 기술이전을 통해 산업체(한화비전, 이노덱)에서 기술이전 받아 사업화를 추진하고 있고, 그외에도 9건의 추가 기술이전을 달성함 ○ 전체적인 기술이전 실적을 종합하면, 2022년에 5건, 2023년에 6건, 총 11건, 640백만원의 기술료를 확보함 ○ 핵심 원천기술 확보를 위해 2023년 국내 4건, 국외 1건(추가 2건 출원 진행중)의 총 5건의 국내외 특허를 출원하여 관련 핵심 지재권을 확보하였으며, 5건의 프로그램 등록을 통해 소프트웨어 저작권 또한 확보하였음 ○ 학술적 성과로는 2023년 비전 분야의 세계 최고 수준의 SCIE급 저널 Pattern Recognition에 관련 논문을 발표하였으며, CVPR, ICIP를 포함한 세계 최고 수준의 학술대회에 5편의 논문을 발표하였음 ○ 외부 연구기관이 본 과제에서 생성된 대용량 학습 데이터를 활용해서 인공지능 기술을 개발하고 평가할 수 있도록 다양한 환경의 대용량 얼굴 인식 학습데이터 DB를 구축하여 Github에 공개함(https://github.com/EtriHRIFace/Face-Dataset) 				
대표성과 1	딥러닝기반 마스크등 가려짐에 강인한 얼굴인식 기술을 영상보안 솔루션 기업인 한화비전사에 기술이전 계약, 121백만원, 2023년 4월	성과 유형	기술이전		
대표성과 2	객체 중심의 분할 및 병합에 기반한 대용량 학습데이터 태깅 장치 및 방법, 2023년 10월, 출원, 미국, 18/490386	성과 유형	특허		

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	중화권 기업 수출계약 및 47억원 규모 사업화, 국내외 특허 3건 획득				
사업명	지식서비스산업기술개발	부처명	산업통상자원부	세부분야	콘텐츠
세부과제명	스마트 교구 기반의 글로벌 유아동 AR 학습플랫폼 개발				
연구자명	박정욱	소속	주식회사 웅진씽크빅	부서	ARpedia 사업팀
		주체구분	중견기업	직위	부장
성과정보					
성과내용	<p>1. ARpedia 제품 특징</p> <ul style="list-style-type: none"> - ARpedia는 종이책의 이미지를 인식하여, 증강현실 콘텐츠를 제공하는 유아동 학습플랫폼 - 카메라가 내장된 거치대를 통해, 종이책의 이미지를 인식하고, 종이마커를 활용하여 다양한 인터랙션을 하면서 독서/학습 효과를 배가 시킴 - CES 혁신상 3년 연속 수상 				
	<p>2. 과제 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대한민국 교육기업의 해외 수출 중 단일건 최대 규모인 연간 최소 100억원의 수출계약 체결 - 대만 폭스콘그룹 계열 STUDIO A사와 2023년 8월에 체결 - 그 외 글로벌 24개 기업과 판매대행 계약을 체결하였으며, 국가별 유통망과 매출을 빠르게 확대하고 있음 				
	<p>3. 본 과제를 통해 2022년~2023년까지 9건의 한국/ 미국 특허를 획득하였으며 종이책 기반의 증강현실 및 손가락 인식 기술 관련하여, 독보적인 기술력을 축적함</p>				
대표성과 1	대만기업 스튜디오A와 중화권(중국, 대만) 수출계약 및 사업화 47억원, 2023년 8월			성과 유형	사업화
대표성과 2	독서지원 장치와 사용자 입력 검출 방법/ 2023년 3월/ 등록/ 미국/ 11614836 드로잉 동작을 이용한 메타버스 환경을 구현/ 2023년 3월/ 등록/ 한국/ 10-2539395 마커를 이용하여 콘텐츠를 제공하는 방법/ 2023년 4월/ 등록/ 한국/ 10-2526634			성과 유형	특허



[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	업로드 순간 AI가 감지하고 차단하는 불법촬영물 유포 차단 기술				
사업명	ICT기반사회문제해결기술개발	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	재난안전
세부과제명	불법촬영물 유포확산 방지를 위한 내용 기반 영상검출 기술 개발				
연구자명	조용성	소속	한국전자통신연구원	부서	초실감메타버스기획팀
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>1. 세계 최고 수준 연구 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> CNN 모델 적용 세그먼트 특징값 추출 및 불법촬영물 DNA DB 감소 기술 개발 => 불법촬영물 영상 약 23,000건 기준 6GB DNA DB 생성) 처리 시간: 3분 영상 기준 2초 달성 및 병렬처리를 통한 1일 기준 5분 길이 영상 15만건 처리(GPU 모델: T4 GPU) 불법촬영물 중복 영상 제거를 위한 정제 기술개발 => 연속 및 동일 색상 화면 검출 기능 제공 및 불법촬영물 오검출 감소에 기여 <p>2. 기술수준 공인 인증</p> <ul style="list-style-type: none"> 한국정보통신기술협회(TTA)*에서 수행하는 불법촬영물등 비교/식별 기술에 대한 성능평가 통과 (세계 최고 수준 Microsoft PhotoDNA 기술과 동등한 수준) 영상검출 정확도 97% 달성(로고, 회전, 그레이 등 변형 10가지 적용) <p>* TTA는 방송통신위원회고시 제2021-2호(2021.2.8., 성능평가 수행기관 지정 고시)에 따른 성능평가 기관임</p> <p>3. 디지털성범죄 등 불법촬영물 유통방지를 위해 국가가 제공하는 기술 개발 수행</p> <ul style="list-style-type: none"> 「전기통신사업법 시행령 제30조 제2항의 3」에 따라 기술적 조치를 시행해야 하는 사업자들의 부담경감을 위해 국가기관이 개발하여 사업자에게 제공하는 기술 개발 방송통신심의위원회의 '디지털성범죄 등 공공 DNA DB 기술지원포털'을 통해 '표준 DNA 모듈(사업자용)' 기술 제공. <p>4. 경제사회적 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> 불법복제물 유통방지를 위한 영상 특징값 추출 및 검출 기술 기술 이전 3건 2개 업체가 웹하드 사업자를 대상으로 불법촬영물 필터링 대행 사업을 진행하고 있음 불법촬영물 유통 근절을 위한 정부정책 조기 정착에 기여 전기통신사업법 시행령에 따라 기술적 조치를 시행해야 하는 사업자들의 부담경감을 위해 국가기관이 개발하여 사업자에게 무상으로 제공 				
대표성과 1	불법복제물 유통방지를 위한 영상 특징값 추출 및 검출 기술 기술이전 계약 - 에스피소프트, 40백만원, 2022년 3월 - ㈜버킷스튜디오, 40백만원, 2022년 3월 - ㈜디지캡, 40백만원, 2023년 3월			성과 유형	기술이전
대표성과 2	국내외 불법촬영물 유통방지 조치 의무사업자를 위한 국가 제공 기술 개발 및 배포 - 불법촬영물 유통방지를 위해 방송통신심의위원회에 표준 DNA DB 구축 및 운영지원 - 국내외 부가통신사업자 30개사 중 24개 사업자 ETRI 개발 기술 현장 적용 - 기술이전을 받은 필터링 대행 사업자를 통한 특수유형부가통신사업자 23개사 적용			성과 유형	기타

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	웨어러블 디스플레이 구현을 위한 세계 최고 수명의 섬유 기반 OLED 개발				
사업명	디스플레이혁신공정플랫폼구축	부처명	산업통상자원부	세부분야	디스플레이
세부과제명	고신뢰성 발광 섬유 직조형 웨어러블 디스플레이 기술 개발				
연구자명	최경철	소속	한국과학기술원	부서	전기및전자공학부
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<p>□ 연구개발 배경 및 개요</p> <ul style="list-style-type: none"> 본 연구개발 성과는 기존 용액 공정을 이용한 소자 제작 연구와 달리 열 증착 장비만 사용하여 제작할 수 있는 PET 원통 섬유 OLED를 개발함으로써 전통적인 평판(유리 기판)에 제작된 OLED와 유사한 구동 수명을 달성하였습니다. 이는 산업적 호환성을 높이고, 산업용 열 증착 장비만 활용하여 신뢰성 높은 섬유 OLED 생산이 가능함을 나타냅니다. 나아가 이러한 발전은 패턴 증착의 자유도를 향상시켜 단일 발광 소자에서 다중 픽셀 구현을 위한 연구에도 직접적인 기여를 할 것으로 전망됩니다. <p>□ 연구개발 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> 실 한 가닥인 섬유를 기반으로 제작되는 OLED는 전통적인 평판 기판 제작 방법인 열 증착 공정이 아닌 용액 공정을 활용하여 주로 제작됩니다. 이는 섬유의 특징인 원통 형태 때문입니다. 진공 상태의 열 증착 공정은 증착하고자 하는 재료를 열을 가해 승화시켜 기판에 증착되도록 하는 방법인데 승화된 재료는 직진성을 가지고 날아가 기판 표면에 증착됩니다. 그러나 평판 기판과 달리 섬유는 원통 형태이기 때문에 직진하는 방향과 수직을 이루지 못하는 곡면의 양쪽 끝으로 갈수록 재료가 얇게 증착되는 문제가 존재합니다. 본 성과는 장비 개조 없이 열 증착 방법만을 이용하여 원통형 섬유에 OLED를 제작할 수 있는 하부 전극 패턴 구조와 물리적 접촉 시 실제 구동하는 소자에 물리적 영향을 감소시키는 접촉 패드 구조로 열 증착 방법만으로 섬유 OLED를 제작하기 위해서 하부 전극을 섬유 직경보다 좁은 폭으로 하여 섬유 표면 중앙에 마치 모노레일의 선로처럼 패턴 증착하는 구조를 개발하였습니다. 해당 성과를 통해 대표적인 평판 기판(유리 기판)에 제작한 OLED와 비교하여 거의 유사한 수준의 구동 수명 성능을 갖는 PET 원통 섬유 OLED를 처음으로 구현하였습니다. 이는 현재까지 보고된 섬유 OLED 최고 수명 성능인 80시간보다 9배 향상된 수준으로 세계 최고 수준의 성능입니다. 여기에 별다른 장비 개조 없이 기존 산업에서 사용되는 열 증착 장비만으로도 제작 가능하도록 하여 기존 산업과의 연계 및 호환성을 높였습니다. 또한 소자와 분리된 물리적 접촉용 패드는 기존 평판 디스플레이에서는 존재하지 않았던 원통 곡면을 활용한 아이디어로 단순히 OLED의 전극과 신호를 인가하는 배선 섬유를 직접적으로 접촉하는 기존 연구들과 차별성을 갖습니다. 				
	대표성과 1	Anode-Patterned Monorail-Structure Fiber-Based Organic Light-Emitting Diodes with Long Lifetime and High Performance for Truly Wearable Displays, Kong Seong Uk et al, Advanced Optical Materials, 11(13) 2203130, 2023년 4월, IF 9.0.			성과 유형
대표성과 2	FIBER-WOVEN DISPLAY DEVICE AND MAUNFACTURING METHOD THEREOF, 2023년 3월, 출원, 미국, 18/182981,			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	긴급구조용 3차원 정밀측위 및 와이파이 기반 현장탐색 기술 개발, 인명구조 성공				
사업명	긴급구조용 지능형 정밀측위 기술개발 사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	재난안전
세부과제명	긴급구조용 측위 품질 제고를 위한 GPS 음영 지역 내 다중 신호패턴의 학습 기반 3차원 정밀측위 기술 개발				
연구자명	조영수	소속	한국전자통신연구원	부서	모빌리티항법연구실
		주체구분	출연연구소	직위	실장
성과정보					
성과내용	<p>□ 연구 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 긴급구조용 측위 품질 제고를 위한 GPS 음영 지역 내 다중신호패턴의 학습 기반 3차원 정밀측위 및 이동형 와이파이 기반 현장탐색 핵심 원천기술 개발 <p>[목표①] 차량용 측위 멀티소스 수집장치 및 학습 기반 지능형 측위 DB 생성/갱신 기술 개발 [목표②] 멀티소스 데이터 융합 기반 3차원 정밀 측위 기술 개발 [목표③] 긴급구조용 3차원 정밀측위 통합플랫폼 개발 및 112 연계 현장탐색 기술 개발/실증</p>				
	<p>□ 성과의 우수성 및 차별성</p> <p>[성과①] 세계 최고 수준의 차량용 측위 멀티소스 수집장치 및 학습 기반 지능형 측위 DB 생성/갱신 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 세계 최고 성능의 차량 멀티소스 수집장치 시제품 개발 및 실증 <ul style="list-style-type: none"> - 총 7종(LTE(이통3사), Wi-Fi, BLE, 자자기, 기압)의 측위 데이터 및 위치(GPS/IMU) 실시간 수집 및 전송 - 대전소방본부 소방시설물 점검 차량(5대) 내 탑재하여 대전광역시(전역)에 대한 측위DB 갱신기술 실증 <p>[성과②] 세계 최고 수준의 차량용 측위 멀티소스 수집장치 및 학습 기반 지능형 측위 DB 생성/갱신 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 세계 최고 수준의 멀티소스 데이터 융합 기반 3차원 정밀 측위 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 긴급구조 측위성공률 89.7% 달성 (세계 최고 기술 보유국인 미국 FCC(연방통신위원회)의 긴급구조 실내측위 요구사항인 측위성공률 80% 이상을 약 10% 초과하는 기술 수준임) - 미국 특허 2건 등록 등 핵심 기술 차별성 입증 및 공인시험인증 기관의 성능검증 <ul style="list-style-type: none"> ※ 23년 미국특허 등록 2건 (등록번호: 11621791, 11803580) <p>[성과③] 세계 최초 경찰청(112)-이동통신사 연계 현장탐색 기술 개발 및 인명구조 성공</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 세계 최초로 이동형 와이파이 기반 정밀탐색 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 이동형 Wi-Fi 송신신호를 활용하여 상용 스마트폰을 소지한 구조 요청자를 탐색하는 기술은 전 세계적으로 긴급구조기관 및 이동통신사와 연계하여 구현한 사례가 없음 - 서울 도봉경찰서에 시범 적용 후 실제 출동사건 내 적용하여 총 9건 구조 성공 (실종, 감금 등) 				
대표성과 1	무선통신 인프라 매칭수를 활용한 기계학습 기반 미수집지점의 측위 데이터베이스 생성 및 측위 방법, 2023년 10월, 등록, 미국, 11803580			성과 유형	특허
대표성과 2	스마트폰 사용자를 위한 광역/고정밀 실내 위치인식 시스템 V2를 ㈜케이쓰리아이에 기술이전 계약, 130백만원, 2023년 6월			성과 유형	기술이전

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	PS-LTE 무전기형 단말기개발 및 공공기관(행안부/해양수산부/경찰/소방/철도外) 기관 공급					
사업명	우수기술 연구센터(ATC) 사업	부처명	산업통상자원부	세부분야	통신·방송 및 네트워크	
세부과제명	PS-LTE 기술기반 국가전략 통신단말 및 IOT 기술개발 (10052113)					
연구자명	정진호	소속	에이엠(주)	부서	선행HW	
		주체구분	중소기업	직위	팀장	
성과정보						
성과내용	<p>□ 주요 연구수행 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (대표성과) PS-LTE 기술기반 국가전략 통신단말 및 IOT 기술개발 과제의 성과 <ol style="list-style-type: none"> 1. 세계 최초 PS-LTE 국제표준기반의 단말기 제품화 개발 2. 재난 대응력을 극대화한 PS-LTE용 고내구성 무전기형 플랫폼 확보 3. PS-LTE 기반 IOT 기술 개발 4. PS-LTE 기반 무선 원격 펌웨어 업그레이드 (FOTA - Firmware On The Air) 5. PS-LTE 표준 보안기술 적용 6. Global PS-LTE 기술 선점을 위한 지적 재산권 확보 ○ (발생성과) <ol style="list-style-type: none"> 1. 상기 성과를 바탕으로 국가재난안전통신망 단말기를 개발하여 국가 중앙부처(행안부, 해양수산부) 및 국가기관(경찰, 소방, 해경, 군, 철도 등)에 단계적으로 재난안전 통신망 무전기 타입 단말기를 공급하여 국가 재난안전 통신망 구축에 기여했습니다. 이를 통해 세계최초 PS-LTE 서비스를 상용화 함에 따라 주요 국가들의 모범 사례로 활용되고 있습니다 2. 재난안전 통신망 무전기 타입 단말기 공급 통하여 3년간 약 738억원 사업화 매출을 창출하였습니다. 3. 또한 PS-LTE 기술기반 IOT 기술개발을 통해 해양안전통신망(LTE-M) 서비스를 지원하는 송수신기를 개발하여 주요 여객선 및 중소형 어선에 공급함으로써 여객선과 어민들의 안전과 편의를 제공하는데 기여하였습니다. 					
	대표성과 1	국가 기관(경찰, 소방, 해경, 군, 철도)에 개발된 PS-LTE 단말기 및 부대장치를 다수 공급 및 운용			성과 유형	사업화
	대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	피부 변형의 크기와 방향을 동시에 측정할 수 있는 고정확 온스킨 센서 개발				
사업명	정보통신방송연구개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	기타(웨어러블 센서)
세부과제명	상시 근골격 모니터링 및 재활을 위한 무자각 온스킨 센서 디바이스 기술				
연구자명	박찬우	소속	한국전자통신연구원	부서	실감소자연구본부
		주체구분	출연연구소	직위	본부장(책임연구원)
성과정보					
성과내용	<p>○ (목표) 일상생활의 제약과 불편 없이 신체 동작과 근활성을 상시적으로 정밀 모니터링하고, 장애/재활환자의 실시간 정밀동작을 제어하기 위한 근골격계 질환 예방·치료용 무자각 헬스케어 및 재활기기 개발</p> <p>○ (성과) 피부변형의 방향과 크기를 동시에 측정할 수 있는 신개념 피부부착 스트레인 센서 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 신축의 크기뿐 아니라 신축 방향에 따라 특이적 응답 특성을 나타내는 새로운 방향성 스트레인 센서 구조 및 공정 기술 개발 (JIFP 상위 2.174% SCIE 논문 1건) - 신구조 센서와 AI 알고리즘을 접목하여 변형의 크기와 방향을 98% 정확도로 예측 성공 				
	<p>○ (성과) 복합적 근골격 운동의 대면적 시각화를 위한 국소집중형 메카노크로믹 어레이 구조 제안</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대면적의 피부에 가해지는 기계적 변형의 분포를 색 변화로 시각화하는 신축성 메카노크로믹 (mechanochromic) 패치 구조 (국제 특허 출원 1건) - 외부전원 없이 근골격계의 복합적 움직임을 실시간으로 파악할 수 있는 피부 일체형 센서 				
대표성과 1	○ [논문] Heterogeneous structure omnidirectional strain sensor arrays with cognitively learned neural networks, Advanced Materials, Vol.35, No.13, 2023년 3월, IF 29.4			성과 유형	논문
대표성과 2	○ [특허] Mechanochromic array patch and method for manufacturing the same, 2023년 10월, 출원, 미국, 18/486,850			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	골든 타임 내 실종아동 등 안전 귀가를 위한 복합인지 기술 개발				
사업명	실종아동 등 신원확인을 위한 복합인지기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	빅데이터·인공지능
세부과제명	시공간/시점의 동적 변화에 따른 최적화된 신원분석 및 추론을 위한 복합인지 핵심 기술				
연구자명	김익재	소속	한국과학기술연구원	부서	AI·로봇 연구소
		주체구분	출연연구소	직위	소장
성과정보					
성과내용	<p>○ 개발 결과물의 실증 적용을 통한 우수성 입증</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지자체, 실종아동 전문기관과의 업무협약(MOU) 체결을 통해, 실증 환경 데이터베이스 구축, 실증 현장 전문가 수요조사 등을 활용한 실 적용 가능한 기술 개발 수행 - 개발 결과물에 대한 실증 적용을 위해 안양시 동안구 관양 1동, 2동에 설치된 CCTV 70대에 대해 17차례에 걸친 실증을 수행하여, 성공적인 결과를 도출 - 본 개발 기술을 경찰청 미래치안정책국, 아동청소년과, 동안서 실종계 형사팀, 안양시청 및 유관 관계자들 대상으로 실증 시연하여, 기술의 우수성과 혁신성을 확인 - 해당 개발 기술은 경찰청 미래치안기술 대표성과로 선정되어, KBS 다큐ON “내일을 위한 약속, 미래치안”에 방영 <p>○ 개발 결과물의 기술이전 (14.75억원), 국제 특허 등록 및 후속 실용화 사업 선정, 언론보도 10건 등 기술력 입증</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기술 개발 결과물에 대해 총 6건의 기술이전 계약 체결 (총 계약금 14.75억원, 총 징수액 15.36억 (경상기술료 포함)) - 과제 수행을 통해 2023년 국제 특허등록 1건, 국내 특허등록 3건, 과기부장관 사회문제해결공로 표창 수상 등 우수한 성과를 도출함 - 본 개발 기술은 우수성이 입증되어, 후속 사업인 2024년 NIPA 디지털 안전 선도모델 개발 “요구 조자 동선 추적 및 탐색 구조 서비스 모델 개발 및 실증” 사업에 선정 - 본 개발 기술은 2024년도부터 안양시 동안구 전역의 CCTV 2,500대에 적용될 예정으로 추후 전국적으로 확산할 계획임 - KBS, SBS, 한국일보 등 핵심요소기술 기반 기술 지원 및 언론보도 성과 10건 <p>○ 개발 기술의 국가적 활용을 통한 공공 안전성 증진 기여</p> <ul style="list-style-type: none"> - 본 과제를 통해 개발되는 복합인지기술을 바탕으로 실종아동 등 신원확인 및 실시간 동선 구성이 가능한 통합 관제 시스템을 통해 기존 시스템의 인력적/시간적 한계를 극복할 수 있을 것으로 기대되며, 이를 통해 공공 안전성 증진에 크게 기여 예상 - 개발된 복합인지기술은 지자체 CCTV 통합관제시스템 적용, 사회적 약자 보호를 위한 안전 시스템 구축, 정밀 신원확인 시스템 구축 등 높은 활용도를 가지며, 이는 치안 과학 분야 기술 향상, 사회 안전망 강화 및 공공 편의성 증대 등에 크게 기여 - 본 사업을 통해 개발되는 복합인지기술을 통해 국내 보안 체계 시스템의 혁신이 가능할 것으로 기대되며, 이는 지역 사회의 치안 강화에 일조하여 생산성 향상을 가져올 것으로 기대 				
	대표성과 1	“AI 기반 실시간 차량 검출/추적 및 속도 추정 기술” 기술이전 계약, (주)토펜스, 5.5억원, 2023년 5월			성과 유형
대표성과 2	Method for unlocking mobile device using authentication based on ear recognition and mobile device performing the same, US 11,558,197, B2, 2023년 1월, 등록, 미국			성과 유형	특허

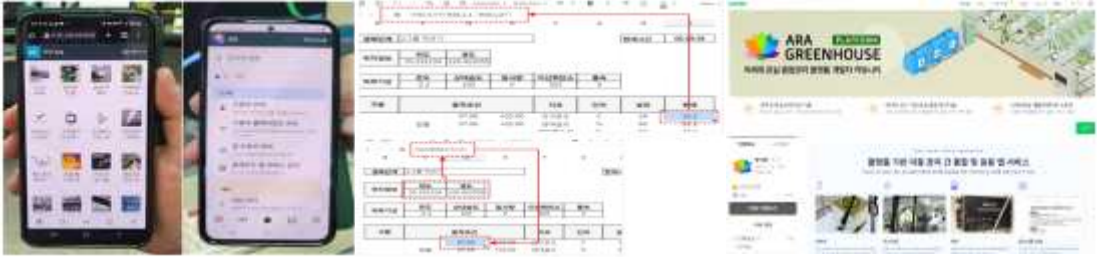
[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	지하시설물 안전관리를 위한 전주기 디지털트윈 기술				
사업명	디지털트윈 기반 재난안전관리 플랫폼 기술개발 사업	부처명	다부처(과기부, 행안부, 국토부, 산업부)	세부분야	재난안전
세부과제명	디지털트윈 기반의 지하공동구 화재·재난 지원 통합플랫폼 기술개발				
연구자명	정우석	소속	한국전자통신연구원	부서	디지털융합연구소
		주체구분	출연연구소	직위	센터장
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> - [핵심기술] 국가 기반 시설물에 대해 예측·예방 중심의 재난관리체계 수립을 위한 디지털트윈 핵심 기술 확보·재난으로부터 지속가능한 사회 생활 제공 및 대국민 재난안전권 확보 - 전주기 디지털트윈 모형(1/2/3단계) 생성·관리를 위한 알고리즘 및 기술개발 - (세계최고) 고정밀 공간정보 기술개발(공간객체 평면위치 정확성: 6.7cm, 수직위치 정확성: 4.2cm) - (세계최고) 최대 이동속도 10.08m/s 및 1cm 미만 정밀 측위 기술을 탑재한 이동형 지능시스템 (레일형 로봇+관제시스템) 기술개발 및 무인 순찰 서비스 제공 - (세계최고) 기존 조명 대비 30% 에너지 절감 및 화재연무상황에서 20% 시인성 개선하여 인명피해를 저감하기 위한 에너지 저감형 지하공동구 조명시스템 개발 - (세계최초) 디지털트윈 기반 재난안전관리 통합 플랫폼 개발 및 국제 핵심 IPR 확보 <ul style="list-style-type: none"> * Standard for Specification of Sensor Interface for Cyber and Physical World (IEEE P2888.1, 2023.11.) - [현장적용실증] 신뢰도 높은 안정적인 연구결과물 확보를 위해 현장적용 실증(오창공동구) <ul style="list-style-type: none"> - 청주시 오창공동구 디지털트윈 기반 재난안전관리 통합 플랫폼 현장적용 실증('23.07~) - 이동형 지능시스템은 '21.04. 설치 이후 장기간 운영을 통한 안정성 확보 및 현장에서 무인순찰 서비스로 실제 활용하고 있으며 기존 유인순찰 대비 업무효율 40배 개선 - [사회적 비용] 지하공동구의 적극적 재난관리를 통해 약 7,500억원 이상의 경제적 피해저감 - [정책 반영] 새로운 위험에 상시 대비하고 현장에서 작동하는 국가 재난안전관리체계 확립을 위한 국가정책 반영 <ul style="list-style-type: none"> - 제4차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획 (전략1) 현장 임무 중심의 촘촘한 대응체계 구축('23.03) - 디지털플랫폼정부 실현계획 (전략 3.3) 디지털 트윈을 통한 AI·데이터 산업 퀀텀 점프('23.04) - 2023년 국가연구개발 우수사업 선정(23년 5월) - 2023년 대한민국 재난안전 연구개발 대상 장려상 수상(23년 9월) - 2023년 한국전자통신연구원 대표성과 최우수상 수상(23년 12월) - [사업화] 송도 지하공동구 디지털 관리 시스템 구축 포함 13건 사업화 (사업화 규모: 111.8억) <ul style="list-style-type: none"> - 재난안전 기술개발을 통해 국방·자율주행·인공지능 등 타 산업분야에 연구결과물을 사업화를 통한 성과 확산 및 관련 산업분야 동반성장 생태계 마련 - [표준] 국제표준 채택 1건 포함, 기고 19건, 채택 17건 및 국내표준 채택 1건, 기고 4건, 채택 3건 - [특허] 디지털트윈 핵심 IPR 국제 3극특허 4건 포함 5건 출원, 국내특허 10건 등록 및 18건 출원 - [논문] SCI 논문 8건(상위 20% 2건 포함), 국제 학술대회 5건, 국내 저널 13건 및 학술대회 17건 				
대표성과 1	[사업화] 송도 지하공동구 디지털 관리 시스템 구축 포함 사업화 111.8억원(13건), 및 기술 이전 45백만원(2023년 07월)	성과 유형	사업화		
대표성과 2	[특허] APPARATUS AND METHOD OF GENERATING CONTEXT-CUSTOMIZED DIGITAL TWIN, 18/101781, 2023년 1월 출원 미국 외 디지털트윈 핵심 국내외 특허 32건 등록 및 출원(PCT 4건포함)	성과 유형	특허		

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	5G 안테나 측정 장비 국산화				
사업명	한국표준과학연구원연구운영비지원	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	통신·방송 및 네트워크
세부과제명	물리 측정표준기술 고도화				
연구자명	이동준	소속	한국표준과학연구원	부서	전자파측정그룹
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수성 및 차별성 <ul style="list-style-type: none"> - 전량 수입에 의존했던 5G 안테나 성능 측정 장비의 국내 최초 국산화 - 고가&대형의 고정형 외산 측정시설과 차별화된 이동형 측정 장비 개발 - 개발한 측정 장비를 활용하여 전자파 분야 전기장의 세기 측정표준 확립 ○ 주요 성과물 <ul style="list-style-type: none"> (1) 원천 특허 확보를 통한 3년 연속('21~'23) 기술이전 실시 및 2건의 기술사업화 실적 달성 <ul style="list-style-type: none"> ① 5G 안테나 모듈 성능 평가용 비금속 전기광학 센서 및 제어시스템, 기본기술료 1 억원 ('23.2) <ul style="list-style-type: none"> * 본 기술이전 실시업체의[(주)이스트포토닉스] 기술사업화 실적: 50.6 백만원 ② 유연박막형 중계기/기지국 및 모빌리티용 5G 주파수 필터 설계, 기본 12 억원+경상 1.2% ('22.4) ③ 전기광학 방식의 고전계 측정 기술 기본기술료 1.8 억원+경상 2.5 % ('21.4) <ul style="list-style-type: none"> * 본 기술이전 실시업체의[(주)선인씨엔에스] 기술사업화 실적: 170 백만원 (2) 원천 기술 확보를 통한 2편의 (상위 20%) SCI 논문 및 1편의 저서(해외도서 북챗터) 작성 <ul style="list-style-type: none"> ① (교신저자) Field-Calibrated Electrooptic Probing System for Millimeter-Wave 5G Applications, IEEE Trans. on Instrumentation and Measurement, Vol. 72, 2023년 1월, IF 5.332 ② (1저자) Integrated Electrooptic Sensor for Intense Electromagnetic Pulse Measurements, IEEE Trans. on Instrumentation and Measurement, Vol. 72, 2023년 6월, IF 5.332 ③ (1저자&교신저자) EO Sensing for 5G Antenna Characterization, Handbook of Radio and Optical Networks Convergence, Published by Springer, 2023년 6월 ○ 성과의 활용도 및 파급효과 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 측정 장비 자립화율 및 경쟁력 향상을 통한 수입대체 효과 및 기술 선도 - 新제조업 육성으로 중소·중견 기업 고용 창출 효과 - 전자파 측정표준 확립을 통한 대외 교정·시험 서비스 체계 구축 				
	대표성과 1	5G 안테나 모듈 성능 평가용 비금속 전기광학 센서 및 제어시스템 (주)이스트포토닉스사에 기술이전 계약, 100 백만원, 2023년 2월 24일			성과 유형
대표성과 2	Field-Calibrated Electrooptic Probing System for Millimeter-Wave 5G Applications, IEEE Trans. on Instrumentation and Measurement, Vol. 72, 2023년 1월, IF 5.332			성과 유형	논문

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	지능형 농장 세대교체 이괄 온실 관리 플랫폼 개발					
사업명	원예특작시험연구	부처명	농촌진흥청	세부분야	컴퓨팅·소프트웨어	
세부과제명	시설원에 디지털 온실 통합 생육환경 관리 표준 모델 개발					
연구자명	방지웅	소속	국립원예특작과학원	부서	시설원예연구소	
		주체구분	국공립연구소	직위	농업연구사	
성과정보						
성과내용	<p>□ 배경 및 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> 국내 농업인 인구 감소에 따른 편리하고 효과적인 작물재배 기술 요구 증대, 국내에서 운영 중인 스마트팜의 84%는 스마트폰을 통해 온실을 원격 제어하는 1세대 수준 * 농업인구(만 명): ('02) 359.1 → ('22) 219.1 → ('32) 194.3('23 농업전망) 특히, 1세대 스마트팜 구성장비 간 낮은 호환성을 개선하고 다양한 애플리케이션을 적용하여 온실 운영의 효율성과 편리성을 촉진하고 각 장비를 통합·관리하는 플랫폼을 개발 <p>□ 성과의 우수성 및 차별성</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 사물인터넷 기반 시설원에 스마트팜 장비 통합관리 표준 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 표준 데이터 코드 및 MQTT 통신 프로토콜 기반 데이터 통신 및 장비 관리 기술 개발 ② 세계 최초 시설원에 스마트팜 전용 웹 앱 기반 온실 운영 프로그램 및 앱스토어 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트폰에서 앱을 다운받는 것처럼 다양하게 개발한 지능형 온실 관리 앱을 스마트팜에 설치하고 실행할 수 있는 기술 개발 ③ 스프레드시트 기반 실시간 온실 환경 데이터 분석 및 제어 알고리즘 개발 도구 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 표준 데이터 코드를 활용하여 노-코드(No-code) 방식으로 실시간 온실 모니터링 및 제어 기술 개발 ④ 국내 기업 누구나 사용할 수 있도록 플랫폼 관련 모든 기술 공개 및 지속 가능한 생태계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 개발자 커뮤니티를 통해 모든 기술을 오픈소스로 배포 및 온-오프라인 기술지원 체계 구축 					
	 <p>웹 앱 기반 온실 운영 프로그램 온실 환경관리 알고리즘 개발 도구 플랫폼 개발자 커뮤니티</p>					
대표성과1	사물인터넷 기반의 온실 복합환경제어 플랫폼 특허출원 (대한민국, 10-2023-0083397, 2023년 6월)				성과 유형	특허
	대표성과2				성과 유형	기술이전
<p>□ 성과의 활용도 및 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (성과활용) 상용 제품개발 및 농가 보급을 위한 민간 상용화 드림팀 운영(국내 기업: 15곳 참여) ○ (성과확산) 플랫폼 확산을 위한 개발자 커뮤니티 운영(국내 기업: 62곳, 대학교 14, 연구기관 15 참여) ○ (파급효과) 농가 설치 및 운영비 연간 1,242억 원 절감 및 연간 456억 원 소득향상 효과 * 농가 생산성 37.6% 증가, 노동력 11.1% 절감, 소득 46.3% 증가 기대 						

영합

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	생체 조직의 경화도를 초음파로 정확하게 탐지할 수 있는 나노-자성 버블 개발				
사업명	기초과학연구원연구운영비지원	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	바이오 융복합
세부과제명	나노-바이오 시스템 융합 과학				
연구자명	천진우	소속	기초과학연구원	부서	나노의학 연구단
		주체구분	기타	직위	연구단장
성과정보					
성과내용	<p>인체 조직의 경화도를 초음파로 정확하게 탐지해 질병 진단이 가능한 새로운 나노기술이 개발됐다. 초음파는 체외에서 인체 조직 내부를 손쉽게 들여다볼 수 있는 대표적인 비침습적 의학기술의 하나다. 그러나 조직 경화도의 상태를 정확히 볼 수가 없어, 새로운 기술개발이 절실한 상태다.</p> <p>연구팀이 개발한 나노 자성-버블(magneto-gas vesicle, MGV)은 가스로 채워진 단백질에 자성 나노입자가 결합된 나노 구조체로서 생체 조직과 상이한 물성에 의한 음파 산란을 통해 고성능 초음파 조영제로 작용한다.</p> <p>나노 자성-버블은 적은 자기장에도 진동이 강한 음파 산란을 발생시켜 기존 조영제보다 최소 4~8 배 더 밝고 정밀한 초음파 영상을 구현한다. 또한, 기존 초음파 기술로는 측정이 어려웠던 생체 조직의 경화도를 의학적으로 중요한 압력 범위(50 Pa - 5 kPa) 에서 뛰어난 민감도로 측정할 수 있다. 그뿐만 아니라, 나노 자성-버블 표면은 높은 생체적합성을 갖도록 개선돼 체내에서 부작용 없이 생체 조직의 경화도 변화를 장기간 추적할 수 있다는 장점이 있다.</p> <p>실제로 생쥐 실험에서 조직 경직화와 간 섬유화 발병을 비침습적으로 정확히 진단하고, 폐 섬유화를 유도한 오가노이드의 발병 및 진행을 관측하고 치료제 효과도 성공적으로 확인했다.</p> <p>나노 자성-버블 기술은 치명적 경화증을 사전에 방지하는 새로운 의학 진단 플랫폼으로써 활용될 것이다. 나아가, 질병 발생과 조직 경화 간 관계를 파악하고 새로운 약물 치료제 개발이나 치료 방법을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.</p>				
대표성과 1	Magneto-Acoustic Protein Nanostructures for Non-Invasive Imaging of Tissue Mechanics In Vivo. Nature Materials, Vol. 23, 2023년 2월, IF 41.2			성과 유형	논문
대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	실시간 재난/재해 정밀수색을 위한 세계 최초 이음5G 기반 DNA+드론 플랫폼				
사업명	DNA+드론기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	항공
세부과제명	DNA+드론 플랫폼 기술 개발 및 검증				
연구자명	임채덕	소속	한국전자통신연구원	부서	에어모빌리티연구본부
		주체구분	출연연구소	직위	본부장
성과정보					
성과내용	<p>■ 세계 최초 드론전용 통신/데이터 기반 DNA+드론 원천기술 및 DNA 융합기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - (세계 최초 DNA+드론서비스 플랫폼 개발) ▲세계 최초 드론센서 표준데이터, ▲세계최초 드론 상공통신망 기술, ▲세계 최초 4D 지상관제 플랫폼, 세계적 드론 원천기술(논문 '22년 mmIF 95.1%, '23년 90.85%) 등을 통한 DNA+드론 서비스 플랫폼 개발 - (대표성과 1) 드론센서 표준데이터 모델 및 데이터 프레임워크 국제표준 <ul style="list-style-type: none"> ▲(표준화 필요성) 드론 및 서비스간 융합을 위해 공간, 시간, 임무, 상황 정보 메타데이터 포함 ▲(표준화 기술) 드론 동영상 프레임별 정확한 메타데이터를 정합하기 위한 실시간 온디바이스 기술 개발 ▲(표준화 과정) ①드론 업계 요구 반영, ②TTA 국내 표준화 선행 추진, ③국제 특허 승인, ④표준 특허 획득 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ (국제표준 2건) 영상, 자세 등 드론 센서 데이터 및 처리 프레임워크 규격에 대한 글로벌 표준 ✓ (표준특허 2건) 드론 센서 데이터들간 오차 최소화를 위한 온보드 실시간 메타데이터 정합 기술 </div> - (대표성과 2) DNA+드론 핵심 기술 개발·실증을 통해 기술의 신뢰성 확보 및 조기 기술 사업화 추진 <ul style="list-style-type: none"> ▲(기술이전/확대) 기반 기술이 부족한 중소기업을 중심으로 플랫폼 기술이전 (8건, 2.55억원) ▲(사업화 기반) 5G 통신 테스트베드, 공동사업화랩 등 사업화 기반 조성 ⇒ NA 드론융합서비스 실증 과제 수주 ▲(서비스 생태계) DNA+드론 포럼 운영, 지역 연계 공공 서비스 추진 등 드론 생태계 기반 마련 				
	<p>■ 연구개발 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - DNA+드론 플랫폼 V2.0 개발과 이종 드론 20대의 실시간 임무 수행 실증을 통한 기술 검증 완료 - ICT 기술을 융합한 드론 서비스 플랫폼을 통해 다양한 서비스 개발 및 운용에 활용 - DNA+드론 플랫폼 및 표준데이터, 추론모델을 공개하여 드론 산업 생태계의 기반 마련 <p>■ 성과의 활용 및 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다수 드론을 통한 골든타임 내 실종자 수색, 국가 기간시설의 구조물 모니터링, 수계 모니터링 등 사회 안전과 체감할 수 있는 대국민 서비스에 활용 - 세계 최초 드론 표준 규격 제정 및 표준특허를 확보하여 국내 드론 서비스를 활성화하고, AI 기술을 활용한 지능형 드론 및 미래 모빌리티 서비스의 국제적인 산업경쟁력 향상에 기여 - 드론 활용 안전 유지, 재해·재난 피해 최소화 등 사회적 비용을 절감하고, 다양한 산업 분야에 활용 가능한 시스템과 연동하여 지능형 자율드론 서비스, 물류, 군사, 과학, 관광 등에 적용 				
대표성과 1	DNA+드론센서 데이터 및 처리 프레임워크 기술의 글로벌 표준·특허 확보			성과 유형	국제표준
대표성과 2	DNA+드론 핵심 기술이전과 드론 산업 분야 기술 사업화 및 생태계 활성화			성과 유형	기술이전

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	나노바이오 하이브리드 전처리 기술로 신변종감염병 현장진단 혁신					
사업명	바이오·의료기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	바이오 융복합	
세부과제명	전처리 강화된 COVID-19 현장 스크리닝용 고민감도 홈키트					
연구자명	이정훈	소속	광운대학교	부서	전기공학과	
		주체구분	대학	직위	교수	
성과정보						
성과내용	<p>광운대학교 이정훈 교수팀은 한국연구재단 바이오 의료기술 개발 사업 과제의 지원을 받아 신개념의 나노바이오 하이브리드 전처리 소재 및 소자 개발을 완료하였음. 이를 통해 "간단하고", "저렴하며", "신속한" 전처리 소자를 개발하여 현장에서 PCR 수준의 민감도를 구현하였으며, COVID-19 및 향후 발생 가능한 COVID-X 등의 팬데믹 상황에서 현장 대응이 가능한 기술을 개발하였음.</p> <p>본 연구 성과는 Nature Communications 14:1520 (2023)에 게재되었으며, 15억 원 규모의 기술이전이 이루어졌음 (2023년).</p> <p>지난 4년간의 코로나 팬데믹을 겪으며, 팬데믹 상황에서의 진단-예측-치료의 중요성이 크게 부각되었음. 진단 분야에서는 래피드 키트의 낮은 민감도로 인해 PCR법이 표준 검사법으로 자리 잡았으나, 높은 비용, 긴 분석 시간, 전문가에 의한 분석 등의 한계점이 존재하였음. 본 연구는 "현장"에서 바이오-나노 하이브리드 소재를 활용하여 "저렴하고", "PCR만큼 민감하게" 차세대 감염병을 진단할 수 있는 기술로, 그 파급 효과가 매우 클 것으로 예상됨. 특히, 본 연구팀이 동시에 개발한 스마트폰 기반의 분석 기술과 결합한다면, 현장(on-site)에서 감염의 정도를 정밀하게 모니터링할 수 있을 것임. 또한, 저비용과 고민감도의 구현을 통해 의료 시설이 낙후된 LMIC(저소득 및 중소득 국가)에서도 팬데믹에 신속히 대응할 수 있을 것으로 기대됨. 아울러, 논문에서는 스마트폰과의 결합을 통해 코로나 격리 기간을 크게 단축할 수 있음을 제시하였으며, 이는 사회적 비용 절감에도 크게 기여할 것으로 예상됨.</p> <p>현재 본 기술은 기술이전을 통해 상용화 단계에 있으며, 미국 식품의약국(FDA)과 한국 식약처(KFDA) 등의 승인 및 인증 프로세스를 거쳐 제품화될 예정임.</p>					
	대표성과 1	PCR-like performance of rapid test with permselective tunable nanotrap, Nature Communications, 14, 1520, (2023년 2월), IF 16.6			성과 유형	논문
	대표성과 2	현장진단 기업 CALTH 사에 기술이전 계약, 15억원 (2023년 7월) (계약명: 세포막 성분 기반의 선택적 농축 필터 및 그 제조 방법)			성과 유형	기술이전

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	차세대 심독성 평가를 위한 소프트 3D 인공 심장 조직-센서 통합 플랫폼				
사업명	산업기술알키미스트 프로젝트	부처명	산업통상자원부	세부분야	바이오 융복합
세부과제명	메타 소프트오간모듈 제작 기술 및 모듈 어셈블리 로봇 시스템 개발				
연구자명	장진아	소속	포항공과대학교	부서	기계공학과
		주체구분	대학	직위	부교수
성과정보					
성과내용	<p>□ 연구개발성과 개요</p> <ul style="list-style-type: none"> 다중세포로 구성되며 인체 내 면역 거부반응 없이 부드러운 장기기능을 대체 보완 할 수 있는 모듈화 장기를 개발코자 하는 과제로 미래 전략적 R&D 투자 기조에 부합하는 혁신도전형 과제 보통, 약물 심독성은 약물 개발 초기 단계에서 주요 장애요인으로 여겨져 전임상 단계에서는 심독성을 평가하는 체외 플랫폼이 있지만 대부분의 모델은 생리학적 관련성이 부족해 심독성을 예측하기 어려운 관계로 3차원 인공 심장 조직(engineered heart tissue, EHT)이라는 심장 모델을 통해 심근 수축 기능과 약리학적 효과를 연구하는 데에 활용하고 있지만 아직까지 체외에서 급성·만성 효과를 지속해서 관찰하기 위한 적절한 플랫폼은 없음 본 성과는 지금까지의 인공 심장 모델을 제작하는 방법과 달리 ‘바이오하이브리드 3D 프린팅(biohybrid 3D printing)’ 방법을 도입한 것으로 두 개의 기둥 구조체를 스트레인 게이지 센서(bipillar-grafted strain gauge sensor, BPSG sensor)가 내장된 기판에 접목, EHT를 센서에 통합시켜 조직-센서 플랫폼(tissue-sensor platform)을 제작함 이를 통해, 높은 시간 해상도로 대량의 이미지 기반 데이터를 장시간 연속적으로 처리하는 데에 한계가 있었던 기존의 방법을 극복하여 적은 양의 전기 판독 데이터로 EHT 수축력을 지속적으로 모니터링하고 약물의 급성·만성 심독성을 평가하는데 성공함 <p>□ 주요 연구수행 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> (인체 유래 세포의 실증) 인간 유도만능줄기세포(induced pluripotent stem cell; iPSC)로부터 유래된 심근세포를 사용하여, 실제 심장 세포의 기능과 반응을 모방에 성공 (연속적 수축력 모니터링 기능 구현) 탑재된 무선(wireless) 멀티채널 전자 시스템을 통해 심장 조직의 수축력을 연속적으로 모니터링이 가능함 이는 약물의 급성 및 만성 효과를 실시간으로 평가할 수 있는 능력을 제공함. (새로운 3D 프린팅 기법 도입) 다양한 인쇄 가능한 재료(바이오잉크 포함)를 사용하여 복잡한 구조의 조직-센서 플랫폼을 제작할 수 있는 바이오하이브리드 3D 프린팅 기술을 최초로 제안 <p>☞ 이 연구에서 개발된 바이오하이브리드 3D 프린팅 논문과 기술은 효과적인 약물 개발 과정을 위한 차세대 조직-센서 플랫폼을 제작할 수 있는 잠재적인 제조 방법이 될 것으로 기대됨.</p>				
	대표성과 1	Biohybrid 3D printing of a tissue-sensor platform for wireless, real-time, and continuous monitoring of drug-induced cardiotoxicity, Uijung Yong <i>et al.</i> , Advanced Materials, 35(11), 2208983, 2023년 3월, IF 29.4			성과 유형
대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	5G 통신망과 UHD 방송망 융합을 위한 송수신 핵심기술 개발 및 필드테스트 성공				
사업명	5G와 방송망 연동기반기술개발	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	통신방송 및 네트워크
세부과제명	5G와 방송망(ATSC 3.0) 연동 전송 기술 개발				
연구자명	박성익	소속	한국전자통신연구원	부서	미디어방송연구실
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>[주요내용]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 5G MBMS-ATSC 3.0 융합 송수신 기술 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 5G의 방송모드인 5G-MBMS와 ATSC 3.0 방송신호를 하나의 송신타워에서 시분할 전송 ▪ 이동환경 및 방송음영지역에서도 방송/통신 연동을 통해 끊임없는 서비스 제공 가능 ▪ 지상파 방송을 통해 무료 보편적 서비스, 5G 통신망을 통해 부가 서비스를 제공하여 사용자 맞춤형 서비스 제공 가능 <p>[주요성과]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 세계 최고 수준의 물리계층/IP계층 융합 송수신 시스템 개발 및 필드테스트 성공 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 세계 최초로 5G MBMS 및 ATSC 3.0 가변 시분할 비율을 지원하는 송수신 시스템 개발 및 필드테스트 성공 ▪ 세계 최초로 5G망과 ATSC 3.0 IP 계층 동기화 연동 기술 개발 및 필드테스트 성공 ○ 기술이전 2건 (1억원, '22년~'23년) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 5G MBMS 시뮬레이터 ('22년 1개 업체, '23년 1개 업체, 각 0.5억원) ○ ITU/ATSC/3GPP 국제표준 반영(6건 채택, 3건 승인) ('23년) <ul style="list-style-type: none"> ▪ (ITU-R) TxID 신호 응용과 SFN 채널 모델링, ATSC 3.0 LDM/TDM 성능 비교 필드테스트 등 2건 기고서 채택, 1건 기고서 승인 ▪ (ITU-T) IP 기반 디지털 비디오 컨버전스, 스케일러블 전송 등 3건 기고서 채택, 1건 기고서 승인 ▪ (ATSC S32) 시분할 기반 5G MBMS 및 ATSC 3.0 동시 전송 관련 표준화 진행중 ▪ (ATSC IT5) SFN 환경의 채널 모델링 관련 기고 1건 채택 ▪ (3GPP RAN) 한국의 6GHz 주파수 대역의 규제 현황 관련 기고 1건 승인 ○ 글로벌 협력 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 인도 표준화단체 TSDSI의 ATSC 3.0 기술도입에 기여, 24년 6월 인도초청에 의한 5G MBMS 및 ATSC 3.0 전송시스템 비교 시연 예정 ▪ ETRI 주관 Global DTT 워크숍을 개최하여 국내외 방송관계자(150여명)에 최신 기술동향 제공 ▪ NAB 2023 국제방송전시회에서 5G-ATSC 3.0 융합 송수신 기술 시연 및 성과홍보 ○ 논문 6건 (SCI 3건, 국제학술대회 3건) <ul style="list-style-type: none"> ▪ SCI 논문: ATSC 3.0 및 3GPP Rel-17 성능비교 외 2건 ▪ IEEE BMSB 2023 최우수 논문상 수상 				
	대표성과 1	"Evaluation of ATSC 3.0 and 3GPP Rel-17 5G Broadcasting Systems for Mobile Handheld Applications," Seok-Ki Ahn 외 14명, <i>IEEE Trans. Broadcast.</i> , vol. 69, no. 2, pp. 338-356, Jun. 2023, IF 4.5			성과 유형
대표성과 2	METHOD AND APPARATUS FOR TIME-DIVISION TRANSMISSION OF HETEROGENEOUS PHYSICAL-LAYER SIGNALS, 18/297523, 2023년 4월, 출원, 미국			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보																																					
성과명	스마트 공장, 스마트 워크 보안 솔루션 사업화 및 민·관 주요 시설 공급																																				
사업명	우수기술연구센터(ATC)	부처명	산업통상자원부	세부분야	정보보안																																
세부과제명	CPS 환경에서 서비스 지향 1G bps 급 프로토콜 융합 보안 솔루션 기술 개발																																				
연구자명	이준경	소속	(주)나온웍스	부서	중앙연구소																																
		주체구분	중소기업	직위	대표이사/연구소장																																
성과정보																																					
성과내용	<p>□ 주요 연구수행 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (대표성과) 우수기술연구센터(ATC) 사업에 참여하여 연구개발 수행을 통해 확보한 다양한 산업제어 프로토콜 보안 기술 및 보안 프레임워크 기술을 활용하여 개발한 스마트 공장 보안솔루션(CEREBRO-DD, CEREBRO-DP) 및 스마트 워크 보안솔루션(VIPER-N)의 지속적인 성능 개선과 후속 연구 및 상용화 기술 개발을 통해 사업화에 성공 ○ (발생성과) CC인증, GS인증, 혁신제품지정 등 개발된 기술에 대한 공인 검·인증을 거쳐 제조 현장, 제어 현장 및 민/관/군 등 다양한 보안 솔루션 시장의 공급을 통해 기업 매출 증가에 기여함. ○ 이후 시장의 요구사항을 반영하여 차기 제품인 CEREBRO-XTD를 개발하여 현재 매출을 위한 PoC(기술검증)를 진행 중. ○ 우수기술 연구센터(ATC) 사업 수행으로 확보한 연구개발 산출물의 사업화를 통해 기업 매출에 기여 																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">연도/차수</th> <th colspan="2">매출</th> <th rowspan="2">구성비율(%)</th> </tr> <tr> <th>적용제품(백만원)</th> <th>기업전체(백만원)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2023년(종료 후 4년)</td> <td>2,475</td> <td>4,253</td> <td>58.2%</td> </tr> <tr> <td>2022년(종료 후 3년)</td> <td>1,967</td> <td>6,142</td> <td>32.0%</td> </tr> <tr> <td>2021년(종료 후 2년)</td> <td>2,039</td> <td>4,288</td> <td>47.6%</td> </tr> <tr> <td>2020년(종료 후 1년)</td> <td>1,160</td> <td>2,320</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>계</td> <td>7,641</td> <td>17,003</td> <td>47.3%</td> </tr> </tbody> </table>				연도/차수	매출		구성비율(%)	적용제품(백만원)	기업전체(백만원)	2023년(종료 후 4년)	2,475	4,253	58.2%	2022년(종료 후 3년)	1,967	6,142	32.0%	2021년(종료 후 2년)	2,039	4,288	47.6%	2020년(종료 후 1년)	1,160	2,320	50.0%	계	7,641	17,003	47.3%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업화 진행에 따른 후속개발연구 및 적극적 시장 공략/확대를 위한 관련된 신규 인력 고용 창출 <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도/차수</th> <th>신규고용 창출(명)</th> <th>상시 종업원 수(명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2023년(종료 후 4년)</td> <td>9</td> <td>47</td> </tr> </tbody> </table>		연도/차수	신규고용 창출(명)	상시 종업원 수(명)	2023년(종료 후 4년)	9
연도/차수	매출		구성비율(%)																																		
	적용제품(백만원)	기업전체(백만원)																																			
2023년(종료 후 4년)	2,475	4,253	58.2%																																		
2022년(종료 후 3년)	1,967	6,142	32.0%																																		
2021년(종료 후 2년)	2,039	4,288	47.6%																																		
2020년(종료 후 1년)	1,160	2,320	50.0%																																		
계	7,641	17,003	47.3%																																		
연도/차수	신규고용 창출(명)	상시 종업원 수(명)																																			
2023년(종료 후 4년)	9	47																																			
대표성과 1	스마트 공장, 스마트 워크 보안 솔루션 사업화를 통한 매출 실현 (2019~2023년 누적 해당 매출 : 8,046백만원)			성과 유형	사업화																																
대표성과 2				성과 유형																																	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	유아의 인지·행동·정신건강 발달 지원 체계를 위한 감각기반 유저 인터페이스(SUI) 기술 개발				
사업명	STEAM연구사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	과학기술인문사회 융합
세부과제명	소프트 센서가 통합된 감각기반 유저 인터페이스 개발과 이를 이용한 유아 인지 및 놀이행동 발달 지원 체계 개발				
연구자명	김민구	소속	인하대학교(現연세대학교)	부서	정보통신공학(現의학공학)
		주체구분	대학	직위	조교수
성과정보					
성과내용	<p>현대사회의 유아(만5세 이하)는 성장 초기부터 성인 중심의 디지털 인터페이스(터치패드, 키보드 등)에 직·간접적으로 노출되어 있음. 이러한 기존의 디지털 인터페이스는 빠른 반응속도와 편리성을 추구하며 일정 수준의 신체적·지적 능력이 필요하므로 유아의 인지 및 신체·행동 발달 저하의 주요 요인으로 지적됨. 특히, 터치패드 사용에 익숙해진 아동의 경우, 종이책의 페이지를 넘기는 법을 모르거나, 현실-가상세계의 혼란을 초래하는 등 유아의 정신건강 문제가 대두되고 있음. 또한, 입출력 인터페이스 기반 인지·행동 분석은 성인을 중심으로 연구되어 왔으며, 유아를 위한 인지 및 신체·행동 발달 지원 체계 개발은 국내외로 전무한 실정임. 이에, 본 연구성과는 유아를 대상으로 소프트 센서가 통합된 감각기반 입출력 장치와 태스크 기반 교육 콘텐츠를 포함하는 감각기반 유저 인터페이스 (Sense-based User Interface, SUI)를 개발하여 유아의 인지·행동·정신건강 발달 지원 체계를 구축하는 과학기술-인문사회 융합 기술개발을 수행.</p> <p>본 연구팀이 개발한 SUI 기술은, (1) 소프트 물리/화학/바이오센서를 이용한 멀티모달 인공지능 센서 기술을 이용하여 유아의 행동·감정·의도를 감지/분석하고, (2) 다양한 형태의 장난감에 통합 가능하며, (3) SUI를 활용한 태스크 기반 교육 콘텐츠 개발을 포함함. 또한, (4) 개발한 SUI를 기반으로 어린이집 실증 연구를 수행하여 유아의 인지·행동·정신건강 발달 지원 체계를 위한 기반 연구를 수행하였음. 실제로, (5) SUI 기술을 이용해 자폐 스펙트럼 장애의 평가/훈련/치료가 가능한 기술을 구현하였음(CES혁신상). 제안한 SUI 기술은 기존의 제한된 입력정보의 한계로 해결하지 못한 다양한 산업으로 확대할 수 있음: 고차원 인지·행동·정신건강 분석: 자폐 스펙트럼 장애를 위한 고차원 인지 및 행동 분석에 적용, 원격 교육 및 의료: 최근 빠르게 성장하고 있는 유아용 원격 교육 및 신체·정신건강 검진에 활용, 적용 대상의 확대: 장애인, 노인 등 디지털 인터페이스 소외 계층으로 대상을 확대 가능하다는 장점을 가짐. 디지털 시대 유아의 신체·정신건강 분석은 미래 유망기술이지만, 국내외로 시도되지 않은 미개척 분야에 해당됨. 제안하는 SUI 기술을 이용한 유아교육 적용은 국내외 처음으로 시도되는 도전이며 논문/특허/수상 실적으로 원천기술을 확보하였고, 유아의 인지·행동·정신건강 체계를 구축이라는 사회 문제 해결하는데 이바지함. 또한, SUI 기술은 과학기술-인문사회팀의 긴밀한 협력으로 달성한 융합 기술로 과학기술-인문사회 융합연구의 모범 사례가 될 것으로 기대됨.</p> <p>본 연구를 통해 논문 23년 10편(전체 20편)을 발표하였으며, 우수논문상/우수구두발표상/최우수설계상 포함 23년 2건(전체4건)의 상을 수상받음. 특히는 23년 국내 등록1건/출원3건(전체 등록1건/출원6건, 국제출원 1건)으로 기술확보를 함. 개발한 SUI 기술은 세계 가전박람회(CES)에서 23/24년 두차례 CES 혁신상 수상받음. 또한, 과기인문사업 우수성과로 선정되어 23년도 STEAM 워크숍에서 연구결과를 발표함.</p>				
	대표성과 1	Functionalized EGaIn electrodes with tunable reduced-graphene-oxide assembled EGaIn core-shell particles for soft and deformable electrochemical biosensors, Advanced Functional Materials, 2311696, 2023년 11월, IF 19.0			성과 유형
대표성과 2	자폐 스펙트럼 장애의 개선을 위한 훈련 도구, 2023년 4월 등록, 대한민국, 10-2519335			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	광학 기술 혁신으로 이루어낸 증강현실 시장 경쟁력과 사업화 성공				
사업명	소재부품기술개발사업	부처명	산업통상자원부	세부분야	디스플레이
세부과제명	임프린팅 기술을 이용한 증강현실 광학렌즈 모듈 개발				
연구자명	김주영	소속	(주)레티널	부서	품질보증팀
		주체구분	중소기업	직위	팀장
성과정보					
성과내용	<p>▶ AR 광학렌즈 임프린팅 제조 방법의 차별성 및 우수성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 새로운 방식에 의한 생산성 향상 <ul style="list-style-type: none"> - 임프린팅 기술은 다량의 스탬프를 이용하여 렌즈의 동시 생산 수량을 무한히 증가시킬 수 있음. - 렌즈를 직접 성형할 수 있고 기존 접합공정 생략으로 생산시간 단축 및 제품 신뢰성을 향상 ○ 양산단가 절감으로 인한 가격경쟁력 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 하나의 초정밀 마스터 제작 후 스탬프를 제작하여 제품을 생산, 몰드 제작비용 현저히 저감 - 별도의 접착제 생산, 초정밀 접합공정 등을 생략할 수 있어 원가 절감이 가능 ○ 접착면과 렌즈의 동일 굴절률의 임프린팅 방식으로 영상품질 및 신뢰성 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 임프린팅 방식으로 제작할 경우 사출물 접합 방식에서 사용하는 접착제에 의한 굴절률 차에 의한 영상품질 저하현상을 방지할 수 있음. - 동일한 소재로 렌즈를 제작하여 렌즈 들뜸 현상을 방지하여 신뢰성을 향상 <p>▶ 연구개발결과의 파급효과 및 활용성과</p> <p>1. 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 증강현실(AR) 디바이스의 핵심부품인 광학계의 설계 및 제작 기술 확보로 해외 선진업체의 기술과는 차별화된 기술 경쟁력을 확보함. - 광학계 제작 기술 확보로 관련 산업 생태계 구축을 촉진하여 신규 일자리 창출 효과와 동시에 관련 분야의 인재 양성 촉진함. <p>2. 연구개발 결과 활용 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지식 재산권 : 국내 특허 출원 7건, 등록 1건, 해외 출원 3건, 등록 1건(PCT) - 신규 고용 : 총 14명(2020년 10명, 2021년 1명, 2022년 3명), 홍보 실적: 5건 - 수상 실적 : CES 혁신상(2022, 2023 연속) 수상, 과학기술정보통신부 장관상 등 총 5건 수상 - 시제품 제작 : 단안 AR광학렌즈 모듈, 양안 AR광학렌즈 모듈 등 총 2종 제작 - 기반 시설 구축 : 렌즈성형 자동화 장비, 자동 표면 검사장비 등 총 17건의 기반 시설 구축 - 사업화 매출 : (국내) LG Display 등 총 ₩63,228천원, (해외) Microsoft 등 총 \$15,600 - 사업화 추진 : 글로벌 IT 기업과 함께 제품 개발 및 24년 양산 예정 				
	대표성과 1	곡선 배치 반사 구조를 갖는 컴팩트형 증강 현실용 광학 장치 (2021년 10월, 등록, 대한민국, 등록번호 10-2310804)			성과 유형
대표성과 2	사업화 매출 성과: 국내 총 ₩63,228천원, 해외 총 \$15,600 국내: LG Display(광학렌즈모듈 개발) - ₩49,500천원 글림시스템즈(광학렌즈모듈 판매) - ₩13,728천원 해외: IDC UK (광학렌즈모듈 판매) - \$6,600 Microsoft (광학렌즈모듈 판매) - \$9,000			성과 유형	사업화

별첨 2

2024년 국가연구개발 우수성과 100선 추천서

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	레이더 기반 비접촉식 생체신호 탐지 의료기기 사업화				
사업명	차세대의료기기플랫폼기술	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	의료기기
세부과제명	무선 비침습 복합 생체신호 측정기술 및 알고리즘 개발				
연구자명	조성호	소속	한양대학교	부서	융합전자공학부
		주체구분	대학	직위	교수
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수성 및 차별성 <ul style="list-style-type: none"> ■ 레이더 기반 Remote Patient Monitoring (RPM) 기술의 의료기기 사업화 (제품명: XK-300) ■ 연구개발 (우수 결과물) ⇒ 창업 (고용) ⇒ 제품화 (인증) ⇒ 사업화 (매출) ⇒ 미국시장 진출 (글로벌화) 과 같은 연구지원 사업의 모범적 선순환 사례 실현 ■ 세계 최고 수준의 24/7 비접촉식 심박수/호흡수 탐지 기술 상품화 ■ 세계 최초 고령자의 24/7 생명징후 위험성 조기예측 기술 상품화 ■ 세계 최초 고령자의 24/7 질병감염 (패혈, 폐렴, 요도염, Covid 등) 조기탐지 기술 상품화 ■ 2021년 4월, 레이더 기반 RPM (XK-300) 제품의 미국 FDA 의료기기 인증 (K202464) 획득 https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfpmn/pmnmfmn.cfm?ID=K202464 ○ 성과의 활용도 및 파급효과 <ul style="list-style-type: none"> ■ 정부지원 연구과제에 직접 참여했던 연구실 석박사 졸업생들의 창업기업인 (주)젠다카디언코리아 회사를 통해, 레이더 RPM 기술 결과물의 상품화 및 사업화 성공 ■ 2023년, 업계 최초로 미국 Long-Term Care 및 Acute Care Facility 등에 레이더 RPM 제품 5000+개 설치 운용 (주요 고객: TapestryHealth, CommuniCare, Medrina 등 요양기관) ■ 2021년~2023년, (주)젠다카디언 회사에서 6명의 새로운 청년고용 일자리 창출 ■ 2023년, (주)젠다카디언, 레이더 RPM (XK-300) 제품 중심으로 연매출 22억+원 달성 ■ 2023년 2월, 미국 ABC Affiliate Omaha KETV 7 News에서 본 레이더 RPM (XK-300) 제품을 TV 뉴스로 소개 https://www.ketv.com/article/council-bluffs-skilled-nursing-center-unveils-new-sensors-detect-vital-signs-movement/42681215 				
	대표성과 1	(주)젠다카디언코리아 회사를 통해, 레이더 기반 Remote Patient Monitoring (RPM) 기술의 사업화 및 업계 최초 미국 고령자 RPM 시장 진출			성과 유형
대표성과 2				성과 유형	

별첨 2

2024년 국가연구개발 우수성과 100선 추천서

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	신경 치료 후 단시간 체내 생분해 가능한 비배터리 신경자극기 개발					
사업명	나노·소재기술개발사업(경쟁형)	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	바이오 융복합	
세부과제명	신경자극을 위한 인체삽입형 마찰정전기 발전소자용 초음파 선택적반응 시한성 나노소재 개발					
연구자명	김상우	소속	연세대학교	부서	신소재공학부	
		주체구분	대학	직위	정교수	
성과정보						
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> 인체삽입형 신경자극 시스템은 타겟신경에 pin-point 전기자극하여 신경병증을 생체 부작용없이 치료 가능하여 의료산업에서 큰 관심을 받고 있지만, 신경자극 시스템의 임상적 목적을 달성한 이후 소자 제거 수술과정에서 환자에게 막대한 육체적·정신적 부담을 부과하는 문제점을 가짐 체내에서 자연스럽게 분해되어 제거되는 시한성 소재를 활용한 신경자극 시스템은 외과적 수술 없이 소자 제거 가능하다는 점에서 혁신적이지만, 물리적인 크기와 물성 등에 따라 소재 수명이 수동적으로 제어되어 정확한 소자 구동 제어가 어렵다는 한계점을 가짐 본 연구에서는 인체에 무해한 초음파를 이용한 마찰대전 효과를 기반으로 체내에서 신경자극 치료 효과를 위한 전기적 에너지를 발전할 수 있고, 고강도 초음파를 인가하여 원하는 시점에 체내에 삽입된 소자를 제거하여 소자 구동의 능동적 제어가 가능한 비배터리형 신경자극 시스템을 개발함 또한, 기존의 신경자극 시스템은 전기자극에 대한 신경의 학습효과를 극복하기 위해 전기신호의 다양한 변조가 가능한 스위칭 및 정류 회로가 필수적이지만, 본 연구의 초음파 선택적 반응 생분해성 신경자극 시스템은 초음파 구동 마찰대전 효과에 의해 발전되는 전기신호 특성이 상이하기 때문에 스위칭 및 정류 회로의 필요성 없이 신경의 학습효과를 극복하고 원하는 시점에 신경자극 가능한 비배터리형 신경자극 시스템을 구현하였음 삼성서울병원 신경과 최병욱 교수 연구팀과의 협력연구를 통해 초음파 선택적 반응 생분해성 신경자극기의 좌골신경손상에 대한 치료효과를 검증함. 신경전도 검사와 조직병리학적 검사를 기반으로, 전기자극을 인가하지 않은 대조군보다 유의미한 신경재생 효과를 갖는 것을 확인함. 또한 초음파 선택적 반응 생분해 메커니즘은 세포독성, 유전독성, 염증반응 시험 등을 통해 어떠한 독성 및 면역반응도 발견되지 않아 본 신경자극 플랫폼의 인체 무해성을 검증하였음 본 연구성과는 연구의 우수성 및 독창성을 인정받아 세계적인 학술지인 Nature Communications 紙 (IF: 16.6)에 2023년 11월 게재되었으며, Editors' Highlights (Biotechnology and methods)로 선정되었음. 또한 본 연구의 "초음파 선택적 반응 생분해성 신경자극 플랫폼" 기술이 신경자극기 산업분야에서의 경쟁력을 인정받아 (주)에너지마이닝에 기술이전(3억원) 되었으며, (주)에너지마이닝에서는 본 기술의 공정개선 및 제품화를 위한 기술개발을 수행 중에 있음. 본 기술의 우수성 및 독창성을 인정받아, pre A로 (주)킹고투자파트너스로부터 10억원 규모의 투자를 유치하였음 					
	대표성과 1	An on-demand bioresorbable neurostimulator, Nature Communications, Vol.14, No.7315, 2023년 11월, IF 16.6 (selected as Editors' Highlights)			성과 유형	논문
	대표성과 2	초음파 분해 가능한 시한성 마찰전기 발전소자, 2023년 6월, 등록, 대한민국, 10-2545354			성과 유형	특허

순수기초·인프라

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	신개념 양자컴퓨터의 초석, '원자 스케일 큐비트' 개발				
사업명	기초과학연구원연구운영비지원	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	양자컴퓨터
세부과제명	표면 위 단일 원자의 양자 상태 및 기능 제어				
연구자명	박수현	소속	기초과학연구원	부서	양자나노과학 연구단
		주체구분	기타	직위	연구위원
성과정보					
성과내용	<p>국내 연구진이 원천 기술을 보유한 'K-양자컴퓨터' 개발 길이 열렸다. 기초과학연구원(IBS) 양자나노과학 연구단은 기존 양자컴퓨터와 설계 방식이 다른 새로운 양자컴퓨터 플랫폼을 개발하고, 그 연구결과를 10월 최고 권위의 국제학술지 '사이언스(Science)'에 공개했다.</p> <p>새로운 큐비트는 고체 표면 위 단일 원자 전자스핀을 이용하는 방식으로 지금까지 나온 큐비트(양자비트) 중 가장 작아, 작은 공간에 집적회로를 구성하는 등 다양한 장점을 가진다.</p> <p>양자컴퓨터 상용화를 위해 지금까지 초전도 접합, 이온트랩, 양자점, 양자 위상 상태 등을 이용한 다양한 큐비트가 개발되고 있지만, 어떤 큐비트가 최선일지를 놓고 각 연구팀이 경쟁 중인 상황이다.</p> <p>IBS 연구진은 자체 개발한 장비(ESR-STM)를 이용하면 단일 원자의 전자스핀을 제어해 큐비트로 활용할 수 있음을 증명한 바 있다. 이 연구에서는 이 방식을 여러 큐비트에 적용해 양자컴퓨터 시스템의 기본이 되는 '복수 큐비트' 시스템을 구현했다. 더 나아가 이 큐비트 플랫폼을 이용해 양자정보처리의 기본 연산인 'CNOT'와 '토폴리(Toffoli)' 게이트를 구현하는 데도 성공했다.</p> <p>단일 원자 전자스핀 큐비트 플랫폼의 장점은 큐비트 간 정보 교환을 원자 단위에서 정밀하게 제어할 수 있다는 점이다. 또 큐비트 크기가 1nm 이하로 양자 집적회로를 구현할 수 있어 '세상에서 가장 작은 큐비트'다. 초전도체 등 특정 재료를 써야 하는 다른 플랫폼과 달리 다양한 원자를 쓸 수 있는 것도 장점이다.</p>				
대표성과 1	An atomic-scale multi-qubit platform. Science, Vol. 382, No.6666, 2023년 10월, IF 56.9			성과 유형	논문
대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	NASA/Artemis/CLPS 민간달착륙선 탑재용 '달 우주환경 모니터'(LUSEM) 개발, 미국 이송				
사업명	우주기술개발사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	우주
세부과제명	민간달착륙선 탑재체 국제공동연구				
연구자명	최영준	소속	한국천문연구원	부서	우주과학본부
		주체구분	출연연구소	직위	책임연구원
성과정보					
성과내용	<p>달 표면에서 운용할 과학 탑재체 '달 우주환경 모니터'(LUSEM)는 국내외 최고 수준의 기술력을 가진 고에너지 입자 검출기로서, 달 표면의 우주환경을 관측하기 위해 개발되었음. 본 과제에서는 국내 최초로 달표면용 탑재체를 개발 완료하고, 비행모형을 제작하여 미국 NASA 측에 안전하게 이송하는 성과를 거두었음.</p> <p>LUSEM은 전자와 양성자에 대해 각각 다른 에너지 범위를 관측할 수 있음. 전자는 50keV부터 3.8MeV까지, 양성자는 50keV부터 22.5MeV까지의 에너지를 측정함. 이는 미국 아폴로 월면 실험 꾸러미에서 관측되지 않았던 높은 에너지 범위와, 중국 창어 4호에서 관측되지 않은 더 낮은 에너지 범위를 포괄하는 것으로, 기존의 달 표면 관측 성과와 비교하여 차별화된 과학 탐사와 연구를 가능하게 하는 것임.</p> <p>본 과제를 수행함으로써 우주 탐사 분야의 확장으로 민간 기업들의 참여 기회가 늘어나며, 대형 국제 프로젝트에 참여함으로써 국가적 위상이 강화되고, 연구 및 개발에 대한 후속 투자가 이뤄지며, 비용 효율적으로 우주탐사를 할 수 있게 됨. 또한, 우주 강국의 기술을 습득하여 한국의 우주 탐사 기술 발전에 기여하고, 산업과 연구의 협업을 통해 전문가 양성과 기술 교류가 이루어져 산업 분야의 성장을 이끌어낼 것으로 예상됨. 사회적으로도 이같은 우주탐사를 수행함으로써 인류의 지속 가능한 발전에 기여하며, 대중들의 우주 탐사에 대한 인식을 높여 국가적인 우주 탐사에 대한 지지를 확보할 수 있음.</p> <p>이러한 성과를 바탕으로 하여 본 과제는 탐사 임무를 완수하고 국제적 네트워크를 강화할 것이며, 산업체는 기술을 확보하고 전문가를 양성할 것입니다. 대학 등 연구계에서도 과학적 자료를 획득하고 우주 탐사 분야의 전문가를 양성할 수 있음.</p>				
	대표성과 1	NASA/Artemis/CLPS 민간달착륙선 탑재용 '달 우주환경 모니터'(LUSEM) 개발, 미국 이송			성과 유형
대표성과 2	NASA/Artemis/CLPS 민간달착륙선 탑재용 '달 표면 자기장 측정기'(LSMAG) 개발			성과 유형	기타

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	바이러스에서 찾은 RNA 안정화 기술					
사업명	기초과학연구원연구운영비지원	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	바이러스	
세부과제명	RNA에 의한 세포 운명 조절 연구					
연구자명	김빛내리	소속	기초과학연구원	부서	RNA 연구단	
		주체구분	기타	직위	연구단장	
성과정보						
성과내용	<p>수백 종의 바이러스 RNA를 동시에 분석할 수 있는 대량 시퀀싱 기술을 이용해, 바이러스의 RNA 안정성과 단백질 생산을 증가시키는 RNA 염기서열을 발견했다. 'K5'로 명명한 이 서열을 활용하면 RNA 치료제의 성능을 크게 높일 수 있을 것으로 기대된다.</p> <p>연구진은 바이러스가 가지고 있는 RNA 안정화와 단백질 생산에 기여하는 조절 서열을 찾기 위해, 인간에게 감염된다고 알려진 모든 바이러스 RNA 서열 정보를 모았다. 그리고 모든 바이러스를 대표할 수 있도록, 편향되지 않은 선별기준을 적용해 143종의 대표 바이러스 서열을 선별했다. 이 스크리닝 과정을 통해, 연구진은 RNA 안정화와 단백질 생산을 증가시키는 다수의 조절 서열을 찾아낼 수 있었으며, RNA 안정화와 단백질 생산 모두에 기여하는 16개의 서열을 동정했다. 그리고 그중 가장 효과가 뛰어난 서열을 찾아내 'K5'라고 명명하고, 이 서열에 대해 상세히 분석했다.</p> <p>K5는 에이치바이러스(Hepatitis A virus)의 3말단 쪽에 위치한 서열이다. 에이치바이러스는 코부 바이러스(Kobuvirus) 속, 피코나비리데(Piconaviridae) 과에 속한 바이러스로, 유전체로 단일 가닥 RNA를 가진 바이러스이다. 전 세계에 널리 퍼져있지만, 약한 장염 정도만 일으키는 병원성을 가지고 있어 거의 연구가 되지 않는 바이러스다.</p> <p>연구진은 K5 조절 서열이 ZCCHC2-TENT4 단백질 복합체를 이루는 TENT4 단백질을 이용해 RNA에 혼합꼬리를 생성함으로써, RNA가 분해되지 않고 단백질을 많이 생산하도록 돕는다는 사실을 밝혔다. 이 혼합꼬리로 인해 RNA 분해 속도가 줄어 RNA 안정성이 높아지는 것이다.</p> <p>나아가 실험 결과로 바이러스 벡터의 유전자 전달 효과가 많이 증가해, K5 서열의 임상적 활용 가능성을 확인했다. 또한, mRNA 백신에 삽입하면 mRNA가 안정화되고 오랫동안 많은 양의 단백질을 생산해, K5 서열로 RNA 치료제의 안전성과 성능을 높일 수 있음을 확인했다.</p> <p>이번 연구는 ZCCHC2 단백질과 TENT4 단백질이 혼합꼬리를 생성함을 처음 밝혔다. 특히 ZCCHC2를 이용하는 에이치바이러스는 지금까지 연구가 많이 되지 않았던 바이러스로, 이번 연구와 같이 편향성 없는 스크리닝 방법을 통하지 않았다면 새로운 혼합꼬리 보조인자를 발견할 수 없었을 것이다.</p>					
	대표성과 1	Functional viromic screens uncover regulatory RNA elements. Cell, Vol. 186, No.15, 2023년 7월, IF 64.5			성과 유형	논문
	대표성과 2	RNA 안정성 또는 mRNA 번역 증가용 신규 조절 엘리먼트, 이와 상호작용하는 ZCCHC2, 및 이들의 용도, 2023-06-29 등록, 대한민국, 제 10-2023-0084274호			성과 유형	특허

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	신기루처럼 사라지는 중간체의 모습, 최초 공개				
사업명	기초과학연구원연구운영비지원	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	유기화학
세부과제명	분자활성 촉매반응 연구				
연구자명	장석복	소속	기초과학연구원	부서	분자활성 촉매반응 연구단
		주체구분	기타	직위	연구단장
성과정보					
성과내용	<p>기초과학연구원(IBS) 분자활성 촉매반응 연구단 장석복 단장 연구팀은 자연에 풍부한 탄화수소를 고부가가치의 물질인 질소화합물로 변환시키는 아민화(질소화) 화학반응의 핵심인 '전이금속-나이트렌(Transition metal-nitrene)' 중간체의 구조와 반응성을 세계 최초로 규명했다.</p> <p>화학반응 시 반응물에서 생성물이 생겨나는 일종의 성장 과정에서 중간 단계인 '중간체'가 만들어지는데, 이 중간체는 화학반응 도중 빠르게 생성되었다가 사라지기 때문에 전이금속-나이트렌과 같은 중간체를 규명하는 일은 매우 어려웠다.</p> <p>연구팀은 고체상태의 시료에 빛을 쬐며 분자 수준에서 일어나는 구조 변화를 단결정 엑스선(X-ray) 회절 분석을 통해 관찰하는 광 결정학 분석을 활용해 한계를 극복했다. 우선, 빛에 반응하는 로듐(Rh) 기반 촉매를 새롭게 제작했는데, 연구팀은 이 촉매와 다이옥사졸론 시약이 결합한 복합체는 빛을 받으면 탄화수소에 아민기를 도입하는 과정에서 전이금속-나이트렌을 형성할 것으로 예상했다. 그리고 이 과정을 광 결정학 방법으로 분석한 결과, 기존 관찰된 적 없는 '로듐-아실나이트렌' 중간체의 구조와 성질을 세계 최초로 확인할 수 있었다.</p> <p>나아가, 로듐-아실나이트렌 중간체가 다른 분자와 반응하는 과정도 광 결정학으로 확인했다. 고체 시료에서 화학 결합이 끊어지며 중간체가 생성되고, 중간체가 다시 다른 물질과 반응해 새로운 화학 결합을 형성하는 전 과정을 마치 카메라가 사진을 찍듯이 포착하는 데 성공한 것이다.</p> <p>연구팀은 이번 연구를 통해 그간 존재가 제안되었을 뿐 입증된 적 없는 아민화 반응의 핵심 중간체의 모습을 최초로 공개했으며, 로듐-아실나이트렌의 빠른 반응성을 증명함과 동시에 친전자체의 성질을 규명했다. 이를 바탕으로 여러 산업에서 쓰이는 차세대 촉매반응 개발 연구를 위한 이론적 기틀을 마련했으며, 향후 더욱 효율이 높은 차세대 촉매를 개발하여 관련 산업 발전에 기여할 것으로 기대한다.</p>				
대표성과 1	Mechanistic snapshots of rhodium-catalyzed acylnitrene transfer reactions. Science, Vol. 381, No.6657, 2023년 8월, IF 56.9			성과 유형	논문
대표성과 2				성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보						
성과명	탄소 중립에 따른 엘니뇨의 이력성 및 기작 제시					
사업명	집단연구지원-선도연구센터	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	기후 대기	
세부과제명	비가역적기후변화연구센터					
연구자명	안순일	소속	연세대학교	부서	대기과학과	
		주체구분	대학	직위	교수	
성과정보						
성과내용	<p>이력현상(hysteresis)은 동역학 분야에서 오래전부터 사용되어온 개념으로 해양-대기 분야에서는 간간이 연구되어 오다가, 21세기 들어서 기후의 티핑이 발생할 가능성이 제안되면서 지구기후시스템의 이력현상에 대한 연구가 점차적으로 활발해지고 있다. 최근까지 국내에서의 지구기후의 이력현상에 대한 연구는 전무한 상태였었고, 국외의 경우 다양한 형태의 연구가 최근에 많이 이루어졌지만, 본 연구단에서 추진한 바와 같이 이산화탄소의 선형적 변화에 대한 지구기후시스템의 이력현상을 종합적으로 연구된 바는 없는 것으로 파악된다. 특히 엘니뇨가 끼치는 전 지구적 영향에도 불구하고, 엘니뇨의 이력성에 관한 연구는 거의 전무한 상태이다. 본 연구 과제에서는 지구기후시스템 모형에 대기 중 이산화탄소 농도를 증가 후 다시 감소시켜 원래의 농도로 회귀하는 시나리오를 적용하여 미래 탄소 증가 뿐만 아니라 감소 정책이 실현되었을 때 나타나는 엘니뇨의 반응에 대한 연구를 수행하였다. 본 연구에서는 엘니뇨의 변동성(성과1)과 비선형성(성과2)이 강한 이력성을 지니고 있음을 보였다. 특히 온실기체가 증가하는 기간보다 감소하는 기간에 열대 동태평양에서의 엘니뇨 변동성이 보다 강하게 증가했고, 비선형성에 대해서는 열대 중태평양 지역에서 온실기체가 감소하는 시기에 크게 감소했다. 이 같은 엘니뇨의 이력현상은 온실기체 감소 시기에 더욱 증가하는 열대 동태평양의 평균 해수면 온도, 열대 수렴대(ITCZ)의 남하 그리고 중위도에서 열대로 향하는 원격상관의 영향이 보다 증가하면서 나타난 결과로 파악되었다. 두 연구 모두 high-impact 저널 (대표성과 1,2)에 게재된 바 있다.</p> <p>본 연구의 결과는 2018년 파리에서 제안된 신기후 체제의 경제·사회적 조기 대응방안의 구축을 위한 과학적 근거자료로 사용될 수 있으며, 아울러 급격한 기후변화에 따른 환경, 극한기상의 반응에 대한 신뢰성 높은 정보 생산으로 기후변화에 대응·적응할 수 있는 능력 향상시키는 데 활용될 것이다. 또한 엘니뇨와 같은 기후변동성의 비가역성에 대한 연구는 세계적으로도 새로운 도전과제라 할 수 있기 때문에 이 분야의 국제 연구를 주도함과 동시에 인재 양성에도 기여할 것으로 판단된다.</p>					
대표성과 1	C Liu, <u>S-I An</u> , F-F Jin, J Shin, J-S Kug, W Zhang, M Stuecker, X Yuan, A Xue, X Gen, and S-K Kim, 2023: Hysteresis of the El Niño–Southern Oscillation to CO2 forcing, <i>Science Advances</i> , 9, eadh8442. DOI:10.1126/sciadv.adh8442, 2023년 8월 IF=13.6				성과 유형	논문
대표성과 2					성과 유형	

[1] 성과요약서

주요 과제 정보					
성과명	AI를 활용한 미래 예측 기반 교량 유지관리 정보 제공 플랫폼				
사업명	한국건설기술연구원 주요사업	부처명	과학기술정보통신부	세부분야	인프라 지식정보
세부과제명	DNA 기반 노후 교량 구조물 스마트 유지관리 플랫폼 및 활용기술 개발				
연구자명	박기태	소속	한국건설기술연구원	부서	구조연구본부
		주체구분	출연연구소	직위	선임연구위원
성과정보					
성과내용	<ul style="list-style-type: none"> · 본 성과는 교량 노후화를 대비하여 교량 유지관리에 필요한 유지관리 정보를 효과적으로 제공할 수 있는 기능을 갖춘 플랫폼(BMAPS)을 개발·구축한 것이며, 본 플랫폼에는 교량 노후화 관련 빅데이터와 교량 유지관리에 필요한 정보 제공 기능이 탑재되어 있음 · 본 플랫폼 수요자는 교량 유지관리 담당자, 학계 연구자 및 유지관리 업계 등이며, 교량 유지관리에 필요한 정보 및 서비스 제공을 통해 효율적인 유지관리 체계 구현 기대 				
	<p>1. 우수성 및 차별성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 교량 상태 미래 예측 신뢰도 확보를 위한 노후화 관련 빅데이터 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 환경 실측 지점(101개소)에서 수집한 비래염분 데이터 → 설계기준 개정 근거로 활용 - 우리나라 지자체 관리 교량 IoT 시스템 40개소 구축 → 대표교량 거동 DB 구축 - 교량 계측데이터 170만 건을 활용한 관리기준 및 미래예측 기술 개발 → 교량 안전감시 ○ 교량 유지관리 AI 기법을 이용한 교량 유지관리 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 세계 최초 AI 적용 확장형 열화모델 3,472건 도출 - 세계 최고 노후도 평가 및 예측 기술 개발(정확도 95%) - 국내 최초 '기반시설관리법' 대응 중기재정계획 수립 지원 기술 개발 - 국내 최초 AI 기반 유지관리 기술 선정 및 비용예측 방법론 개발 ○ 디지털 플랫폼을 활용한 정보 서비스 제공 기반 교량 유지관리 실현 <ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 기반 데이터 서버 및 스마트 유지관리 플랫폼(BMAPS) 구축 - 선제적·예방적 교량 유지관리를 위한 정보 서비스 23종 개발 <p>2. 성과의 활용도 및 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 교량 유지관리 빅데이터 활용 및 시설물 안전 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 풍부한 데이터 및 최신 기술의 적용을 통해 유지관리 수준이 열악한 중·소 노후 교량 혹은 별도의 유지관리 시스템 구축이 어려운 관리주체에도 선제적 유지관리 체계 지원 - 교량 유지관리 주체, 학계, 민간업체에 검색조건별 데이터 분석 정보 제공을 통해 공공 데이터 개방 실현 - 중·장기 계획, 연차별 실행계획, 우선순위 평가 등 교량 유지관리 실무 지원 및 개선 - 시설물 관리주체, 지자체, 중소기업 등 일자리 창출에 기여 - 정부의 예방적 유지관리를 위한 다양한 정책(시설물안전법, 기반시설관리법 등)에 기여 				
대표성과 1	Development of a novel connection method using expanded rib and spiral bars for reinforced concrete beams with cold joints / 김건수, 박기태, 정규산, 김은주, Tabish Ali, 박창진 / Engineering Structures / 295(116863) / IF 5.5 / 2023년 11월			성과 유형	논문
대표성과 2	교량 유지관리 정보 제공을 위한 DB 구축 및 이를 활용한 스마트 유지관리 플랫폼 시스템 (BMAPS, Bridge Maintenance-Aided Platform Service, 상표 등록 완료/40-2096575/ 2023년 10월/등록/대한민국)			성과 유형	DB/시스템 구축·활용