



# CONTENTS

---

인사말	04
시융합연구원 소개	06
시융합연구원 조직 운영 구조	08
시융합연구원 연구 성과	10

---

시융합연구원 대표성과	뇌혈관질환 전주기 관리를 위한 인공지능 디지털 헬스 플랫폼	12
	사이버범죄 수사단서 통합분석 및 추론 시스템 개발	16

---

AI Edutech	AI Edutech 혁신 및 확산	22
	주요 AI 교육 서비스 및 플랫폼	23
	AI 결합 수업 모델 확산: AI 결합 교과목 운영	25
	글로벌 확산: K-University Model의 세계화	26
	AI 교육 생태계 조성: KELI (K-University AI Edutech and Learning Initiative)	27
	AI 교육 생태계 조성: 한림 에듀테크 협의체	28

---

AI+X 융합연구	인공지능 뉴럴 렌더링 기술에 대응하기 위한 AI 저작권 보호 융합 연구	32
	사고를 재현하는 인공지능: ALEX의 가설 추론과 사고 확장성 검증	33
	XR 환경에서의 다감각 연구	34
	SSPNet: Spatio-Spectral Potraits-Based Deep Learning Framework for Neurodegenerative Disease	35
	아시아 국가의 외상 환자 데이터를 활용하여 현장에서 사망 위험을 예측할 수 있는 해석 가능한 중증도 분류 모델 개발 및 검증연구	36
	패치형 ECG-IPG 신호 기반 가정형 수면 단계 분류 AI 및 수면·호흡 디지털 바이오마커	37
	PPGAIH: 헬스케어 IoT를 위한 PPG 기반 경량 생체인증 및 동적 임계값 최적화	38
	Soft Magnetite-PEDOT: PSS Composite Microactuator Fabrication via Meniscus-Assisted 3D Printing	39

---

헬스케어 및 사회안전 AI 솔루션	사회 안전 및 신뢰 확보를 위한 AI 콘텐츠 추적·검증 솔루션 개발	42
	AI 기반 범죄수사 지원	44
	침상 로드셀-손목 가속도계 융합 기반 멀티모달 낙상 감지 프레임워크	46

---

글로벌 AI 네트워크	국제 포렌식 지식 그래프 구축 및 진술-DNA 논증 분석 연구	50
	AI for Disease Lifecycle Management: 국제 과학 포럼을 통한 글로벌 뇌혈관 디지털 헬스 협력 허브 구축	51
	실시간 생체신호 측정장치를 이용한 AI기반의 심폐모니터링 시스템 개발	52

---

인재·산업·지역 육성 플랫폼	AI 기반 창의·융합 인재를 양성하는 SW중심대학	56
	강원 메타버스 캠퍼스 교육	57
	지역기반 디지털 헬스·스마트 헬스케어 혁신을 위한 RLRC-기업 지식협력력 및 인재 양성	58
	지산학 협력 교과목으로 개선 및 신규 개설	59
	ASML 코리야의 부트캠프 사업 참여	60

---

시융합연구원 소속 교원	62
--------------	----

---

한림대학교 3대 융합연구원	64
----------------	----

# AI융합연구원

Research Institute for  
Data Science and AI



**한**림대학교는 미래 고등교육을 선도할 새로운 대학 모델과 비전을 제시하여 대학 구조 혁신의 아이콘으로 거듭나고 있습니다. 그 혁신의 중심에 시융합연구원이 있습니다. 시융합연구원은 시를 교육하고 연구하여 학교운영 전반으로 확산시켜 구성원 모두를 AI 전문가로 양성하기 위해 중추적인 역할을 담당하고 있습니다. Annual Report 발간을 통해 시융합연구원이 축적해 온 연구 성과와 도전의 과정을 공유하여 대학의 사회적 책임을 성찰하는 계기가 되기를 기대합니다.

한림대학교 총장 **최양희**

**인**공지능은 이제 선택이 아닌 필수입니다.  
그러나 기술 그 자체보다 중요한 것은, 그것을 통해 무엇을 이루는가입니다. 한림대학교 AI융합연구원은 지난 한 해 동안 이 질문에 대한 답을 찾기 위해 AI 기술을 의료, 교육, 사회안전 분야에 접목하며 연구의 경계를 확장해 왔습니다. 무엇보다 모든 연구가 실험실을 넘어 실제 현장에서 작동하도록 구현하는 데 집중했습니다.  
대표적인 성과가 AI에듀테크센터를 비롯한 현장 중심 연구입니다. 우리는 교수와 학생의 학습 패턴을 분석한 AI 기반 솔루션을 교육 현장에 적용하며 대학 교육의 새로운 가능성을 제시했고, 산업체·의료기관·공공기관과의 협력을 통해 대학이 지역 혁신의 허브로 기능할 수 있음을 확인했습니다.  
새해를 맞아 한림대학교 AI융합연구원은 기술 개발을 넘어 AI가 제기하는 윤리적·사회적 질문에도 답하며, 사회적 가치를 창출하는 플랫폼으로 나아가고자 합니다. 앞으로도 지속 가능한 지능 생태계를 만들어가는 신뢰받는 동반자가 되겠습니다.

AI융합연구원장 **박 섭 형**



### Vision

AI 교육 기반 창의 융합인재를 양성하는 열린 대학 구현

### Goal

AI 기술을 통한 학문 혁신, 교육 전환, 사회적 가치 실현

### Strategy

AI 기반 교육 플랫폼과 데이터 분석을 통해 개인 맞춤형 학습을 강화하고 고등교육의 질적 혁신을 추진

AI/ICT 융합 기술과 정책연구를 바탕으로 미래 사회 위협에 대응하는 지능형 솔루션을 개발

AI 분야 핵심 인재 육성과 국제 협력을 통해 세계적 수준의 글로벌 연구공동체를 구축

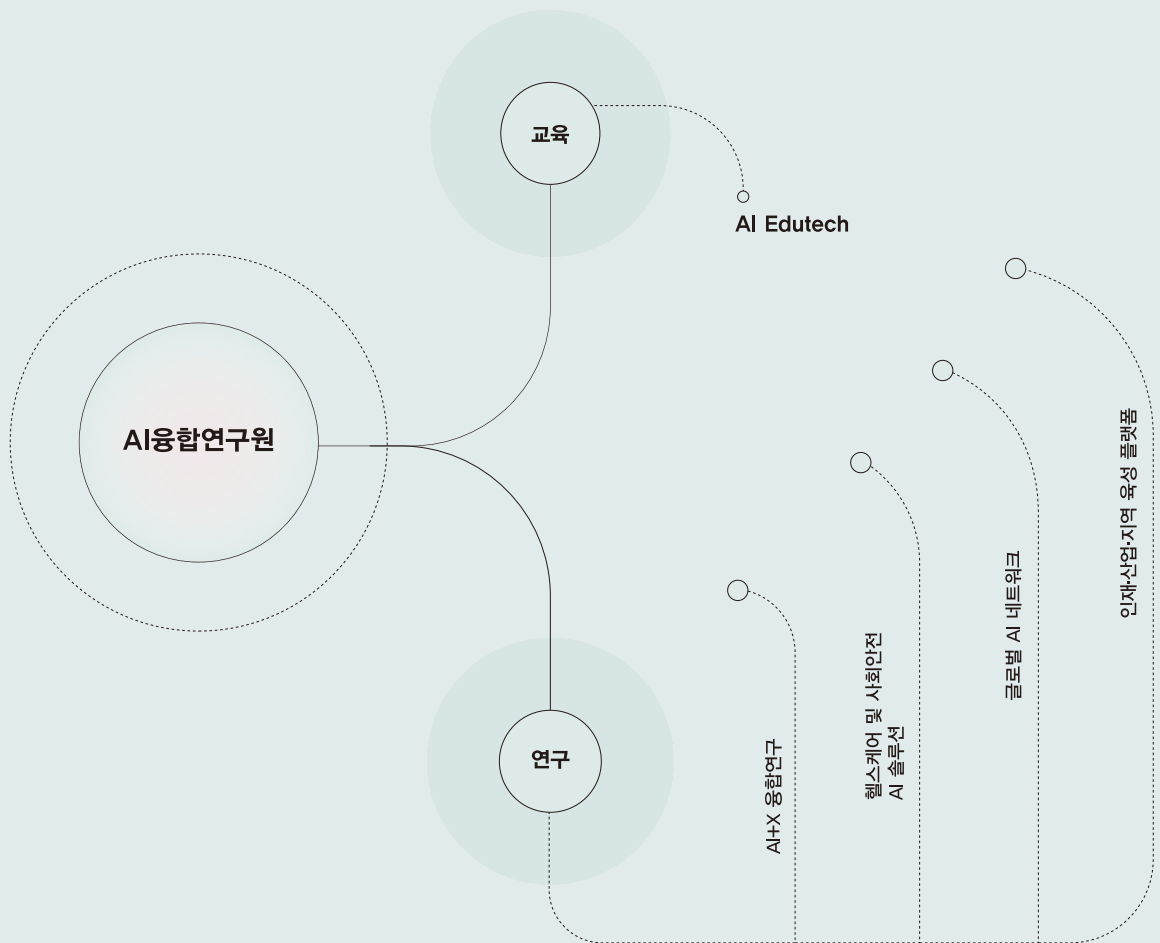
지역 맞춤형 AI+X 프로젝트를 통해 지역 혁신을 선도하는 협력 거점 역할을 수행



## 한림대학교 AI융합연구원

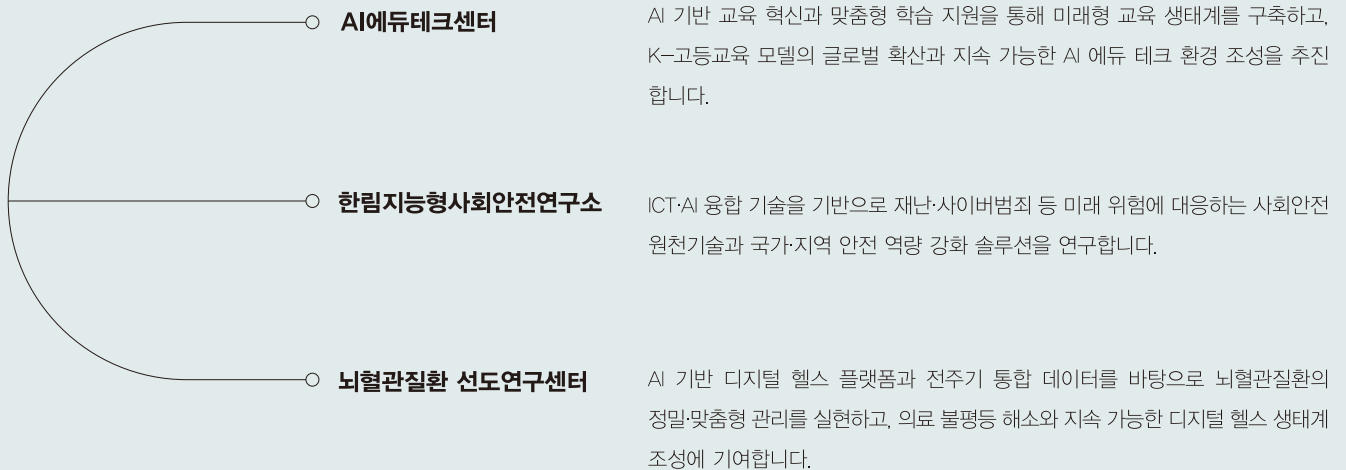
한림대학교 AI융합연구원은 AI와 다양한 학문 분야의 융합을 통해 연구와 교육 혁신을 선도하는 교책 연구기관입니다.

“AI 교육 기반 창의 융합인재를 양성하는 열린 대학 구현”을 비전으로 학문 혁신과 교육 전환, 사회적 가치 실현을 추진하며, 글로벌대학30 사업의 핵심 기관으로서 지역과 세계를 연결하는 AI 융합 플랫폼을 구축해 지속 가능한 AI 생태계의 중심 역할을 수행합니다.



## AI융합연구원 조직 운영 구조

AI융합연구원은 원장과 융합단장을 중심으로 전략·운영위원회와 연구기획 조직이 연계된 통합 운영 체계를 갖추고 있습니다. 시에듀테크센터, 한림지능형사회안전연구소, 뇌혈관질환선도연구센터를 통해 교육·사회안전·의료 분야의 AI융합연구와 기술 개발을 체계적으로 추진하고 있습니다.





AI융합연구원  
원장

운영위원회

전략위원회

지산학위원회

R&D기획단

AI융합연구원  
융합단장

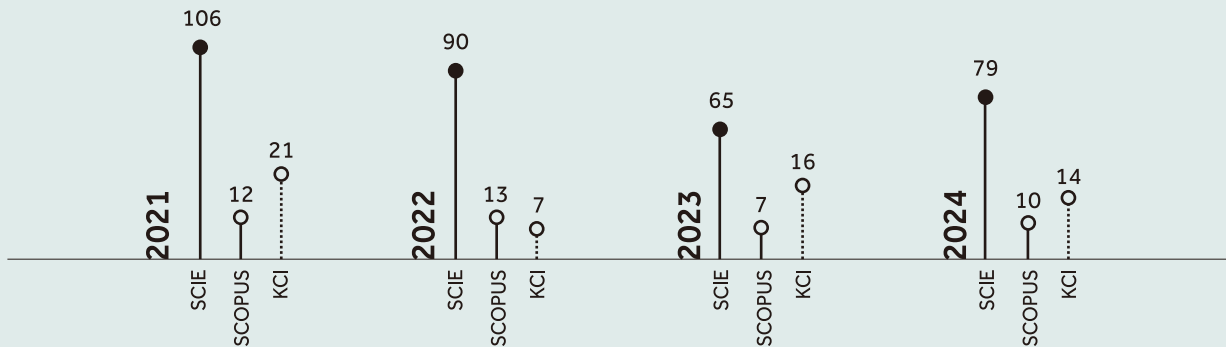
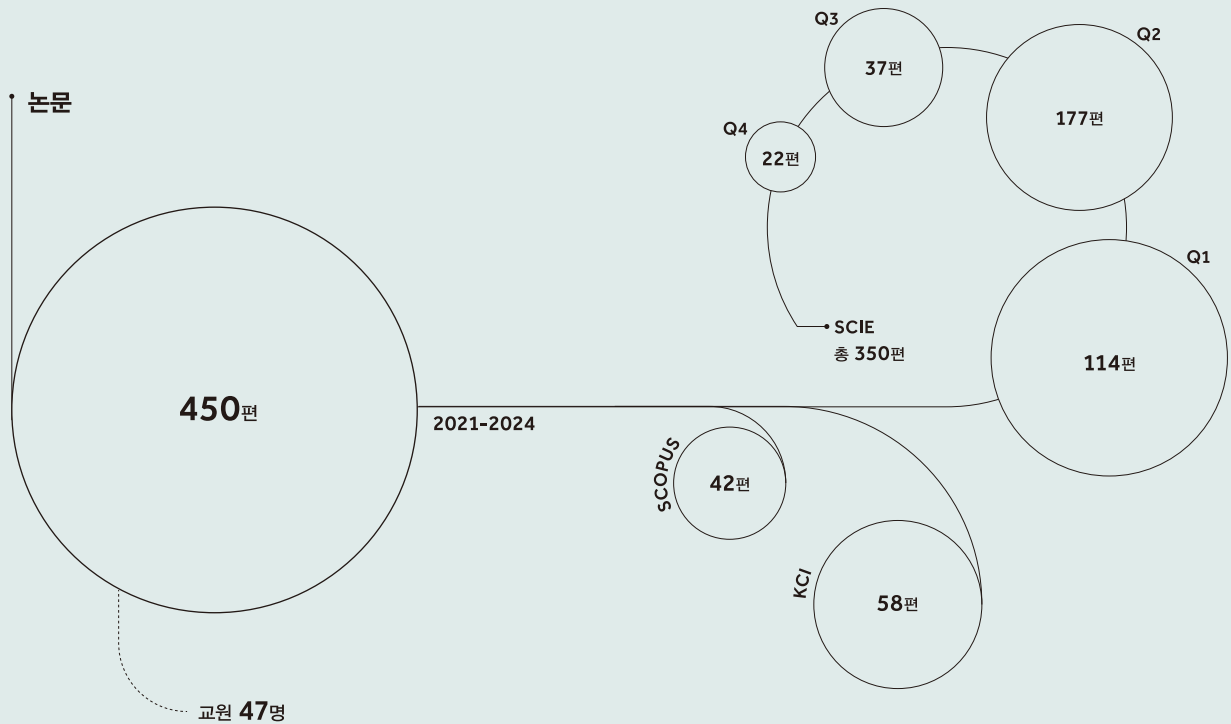
AI에듀테크  
센터

뇌혈관질환 선도연구센터  
(RLRC)

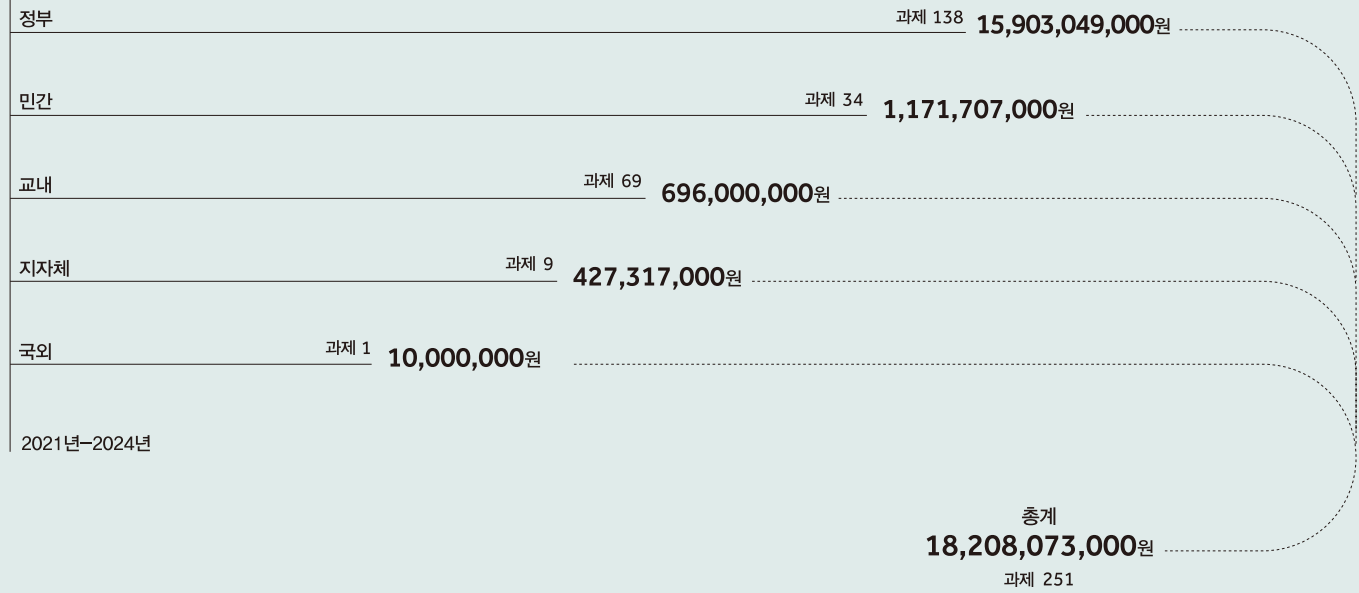
한림지능형  
사회안전연구소

## AI융합연구원 연구 성과

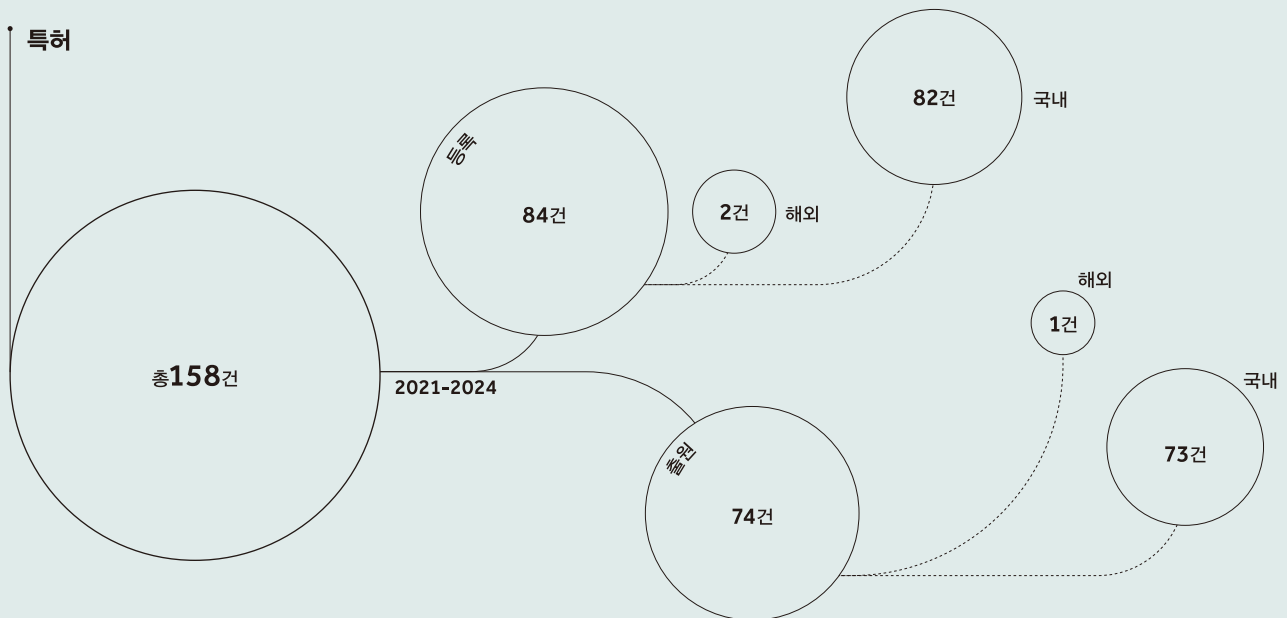
AI융합연구원은 2021~2024년 동안 SCIE·SCOPUS·KCI 논문 450편을 발표하며 활발한 연구 성과를 거두었고, 특히 158건(등록·출원)을 확보했습니다. 또한 총 251개 과제에서 약 182억 원 규모의 연구비를 수주하며 산학·정부·민간 협력 기반을 강화했습니다.



연구비



특허



# 뇌혈관질환 전주기 관리를 위한 인공지능 디지털 헬스 플랫폼

## 참여

정인철(센터장), 류세민,  
문효열, 윤영준, 최가영,  
안소라, 원동욱, 김유섭,  
신철규, 김근태, 김철호,  
전진평, 서영균

뇌혈관질환선도연구센터,  
서울대학교,  
한림대학교춘천성심병원,  
(주)더존비즈온,  
(주)바디텍메드,  
(주)누가의료기(NUGA BEST),  
(주)메추, 지오멕스소프트  
(Geomexsoft),  
Emma Healthcare,  
DTPlus,  
Columbia University,  
Johns Hopkins University,  
TU Berlin,  
Ben-Gurion University,  
University of  
Massachusetts Amherst,  
University of Arizona,  
New Jersey Institute of  
Technology (NJIT),  
University of Haifa,  
University of Porto,  
Yale University 등

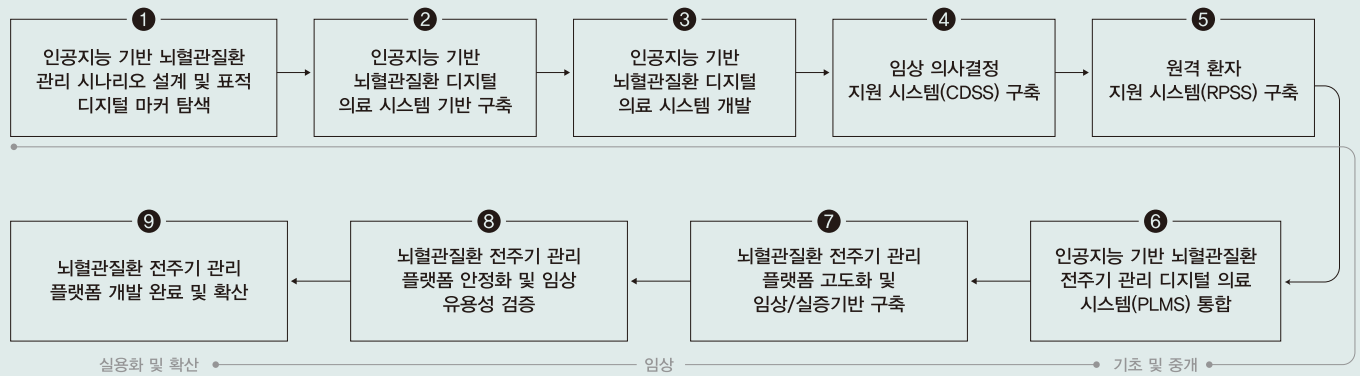


## E-mail

incheol.jeong@hallym.ac.kr

한림대학교가 주관하는 「뇌혈관질환 전주기 관리를 위한 인공지능 디지털 헬스 플랫폼」 과제는 2022. 06. 01. -2029. 02. 28.(6년 9개월) 동안 총 연구개발비 약 160억 원 규모로 추진되는 지역혁신 선도연구센터 사업이다. 본 과제는 뇌혈관질환의 위험군 관리-급성기 진단-치료-퇴원 후 재활-재발 예방-장기 추적을 하나의 연속된 흐름으로 연결하는 환자전주기관리시스템 (Patient Lifecycle Management System, PLMS) 구축을 핵심 목표로 한다.

PLMS는 두 개의 핵심 구성요소로 설계된다. 첫째, 의료의사결정지원시스템 (Clinical Decision Support System, CDSS)은 컴퓨터단층촬영 (Computed Tomography, CT), 자기공명영상 (Magnetic Resonance Imaging, MRI), 전자의료기록 (Electronic Medical Record, EMR), 검사결과 및 원격 환경에서 수집되는 각종 센서 및 환자 라이프로그 등 멀티모달 데이터를 통합 분석하여 예후·재발 위험을 예측하고, 설명가능 인공지능 (Explainable Artificial Intelligence, XAI) 기반으로 뇌출혈 병변, 경색 위치, 주요 바이오마커 등을 시각화함으로써 의료진의 진단·치료 의사결정을 지원한다. 둘째, 원격환자지원시스템 (Remote Patient Supporting System, RPSS)은 웨어러블 심전도 (Electrocardiography, ECG), 광용적맥파 (Photoplethysmography, PPG), 스마트밴드·스마트 베드, 비접촉 생체신호, 현장진단검사 (Point-of-Care Testing, POCT), 고강도 집중 전자기 자극 (High-Intensity



뇌혈관질환 전주기 관리를 위한 인공지능 디지털 헬스 플랫폼

Focused Electromagnetic, HIFEM) 재활 장비, 중환자실 (Intensive Care Unit, ICU) 모니터, 음성·뇌파(EEG)·보형 센서 등 다양한 디바이스를 연동하여 병원 밖에서도 환자 모니터링·케어를 가능하게 하고, 위험 징후에 대한 의료진의 조기 개입을 지원하도록 단계적으로 통합된다.

연구는 3개 그룹이 시나리오-데이터/플랫폼-인공지능(AI)/실증을 순환시키는 유기적 체계로 운영된다. 그룹 1은 RPSS와 디지털 바이오마커 디바이스 요구사항을 기반으로 현장형 모니터링 환경을 구축하고, 그룹 2는 뇌혈관질환 특화 데이터베이스 (Database, DB) 및 추출·변환·적재 (Extract-Transform-Load, ETL) 체계를 포함한 데이터/플랫폼 기반과 비정형·멀티모달 AI 알고리즘 (특히 CDSS 고도화)을 개발하며, 그룹 3은 전주기 관리 시나리오 설계, 표현형 확립, 종적 임상연구를 통해 실증 근거를 축적한다. 특히 춘천성심병원 임상의 참여를 통해 임상데이터 확보와 의료진 요구사항 도출, 임상 워크플로 반영이 병행되며, 산학협력을 PLMS 구현의 핵심 축으로 두어 더존비즈온 (데이터·ETL·익명화), 바디텍메드 (POCT), 누가의료기(핸드 헬드·스마트베드) 등과 공동개발을 추진하고 있다. 또한 메쥬 지오맥스소프트·Emma Healthcare·DTPlus 등 강원 지역 기업과의 협력을 통해 웨어러블/비접촉/재활 디바이스 연동 범위를 지속 확대하고 있다.

현재는 이러한 연구활동을 바탕으로 웹·모바일 화면, DB, 연속 모니터링 시나리오 등 핵심 기능을 포함한 PLMS의 프로토타입 구축을 완료, 실제 의료현장에서의 실증을

앞두고 있다. 본 연구활동의 성과로서 Nature Communications, Advanced Functional Materials 등 JCR 5% 내외 최상위 논문 9건, JCR 상위 30% 이내 논문 36건, 국내 및 PCT 국제특허 26건, 7개 지역 기업과의 산학협력 및 30여 명의 학·석·박 인력양성 등의 성과를 기반으로 병원-가정-지역사회에 걸친 뇌혈관 디지털 헬스 생태계를 단계적으로 구현하고 있다.

## 뇌혈관질환 전주기 관리 플랫폼 개발 및 성과 지표

### 전주기 시나리오 기반 PLMS 구현 체계 및 산학연병 연계

RLRC는 PLMS를 단일 기능 개발이 아닌 전주기 시나리오가 실제로 운용되는 체계로 구현하는 데 초점을 두고 있다. 임상 현장에서 정의된 환자 여정(입원-외래-재택)과 핵심 관찰지표를 기준으로 데이터 구조와 서비스 흐름을 정렬한 뒤, 이를 뒷받침하는 통합 DB/ETL, 모듈 간 인터페이스, 보안·익명화 체계를 단계적으로 고도화하였다.

또한 병원-대학-기업이 역할을 분담해 실사용 요구를 즉시 반영하는 운영 구조를 구축하였다. 더존 비즈온과는 임상·라이프로그·비정형 데이터가 병원 시스템과 안정적으로 연계되도록 DB/ETL·익명화 체계를 공동 설계했고, 바디텍메드와는 POCT 기반 바이오마커 입력이 위험도 산출로 연결되도록 프로토콜을 정교화하였다.

**AI융합연구원 대표성과  
RLRC 분야**

누가의료기와는 가정·병실에서 활용 가능한 핸드헬드/스마트베드 장비가 모니터링 시나리오에 맞게 작동하도록 공동 고도화를 추진하고 있다.

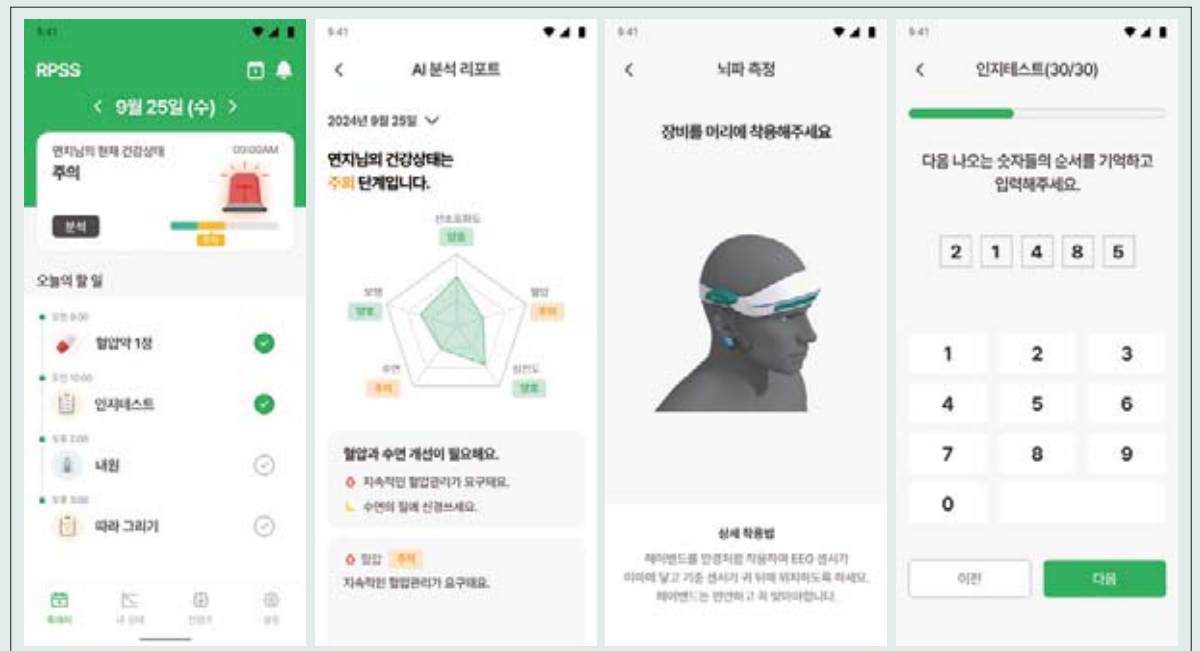
이러한 구현·연계 체계는 국제논문, 특허, 인력양성, 저작권·수상·언론보도 등 다면적 성과로 이어지며, PLMS가 뇌혈관질환 전주기 관리를 위한 센서-AI-플랫폼-임상 통합 모델로 자리 잡는 기반을 제공하고 있다.

**CDSS - 멀티모달 임상데이터 통합과 XAI 기반 정밀  
진단·예후/재발 위험 예측**

CDSS는 급성기 임상 의사결정의 병목을 완화하는 것을 목표로, CT/MRI·판독문·EMR·검사결과 등 병원 내 멀티모달 데이터 및 RPSS와 연동된 생체신호·활동지표 등 라이프로그를 통합하여 진단 보조와 예후·재발·합병증 위험 예측 기능을 제공한다. 특히 KoGES 기반 역학·유전체

정보와 엑소좀·단백체 등 고밀도 데이터를 단계적으로 연계하여, 임상지표·영상 특징·오믹스 정보를 함께 활용하는 멀티모달 예측 모델을 구축하고 있다.

RLRC는 “설명 가능한 임상 AI”를 핵심 원칙으로 두고, XAI를 통해 의심 병변 영역(예: 뇌출혈 병변/경색 위치) 및 바이오마커와 근거 변수를 함께 제시하는 방향으로 임상 적용성을 강화한다. 의료진은 PACS/EMR 연동 화면에서 모델이 주목한 영역과 근거를 동시에 확인하며, 다발성 병변·미세 병변의 놓침을 줄이고 치료·재활 전략 (혈압 조절, 항응고 중단, 조기 재활 강도 등) 조정에 활용할 수 있다. 이 과정에서 Clinical EEG 기반 운동 핫스팟 추정(Journal of Neural Engineering), 텍스트·수치 데이터 결합 예후 예측 (Expert Systems with Applications) 등 대표 성과가 도출되며, CDSS를 PLMS의 “병원 측 진단·예후지원 엔진”으로 고도화하였다.

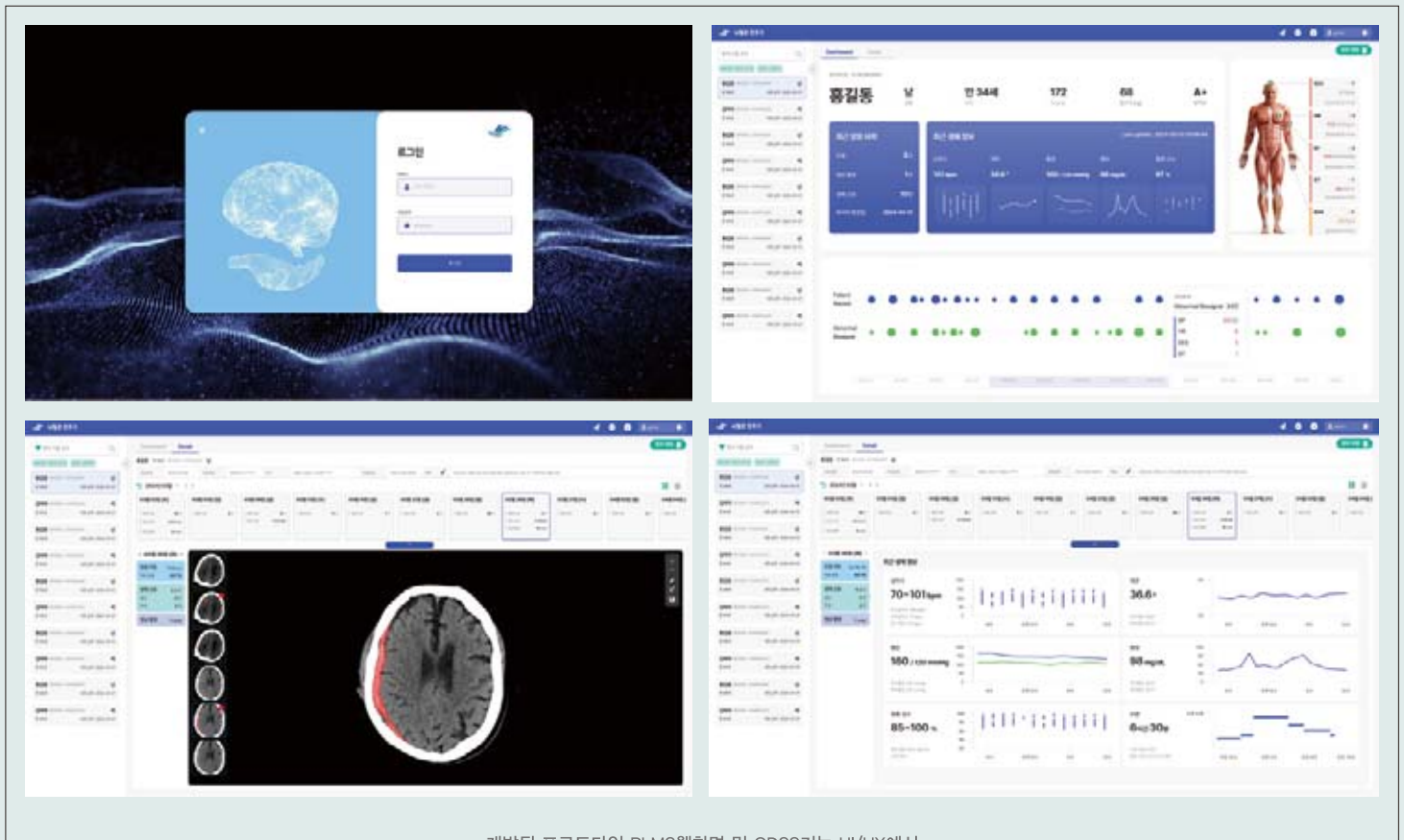


**RPSS - 의료진 밖 모니터링·재활·자가관리를 위한 디바이스 연동과 실증 기반 고도화**

RPSS는 의료진이 환자 곁에 없는 모든 원격 환경에서 환자의 생체신호·활동·수면·자세·재활 데이터를 연속적으로 수집·요약하여, 의료진의 조기 개입과 환자보호자의 자가관리를 동시에 지원하는 원격 전주기 모니터링 허브로 설계되었다. 웨어러블 ECG·스마트밴드·스마트베드·핸드헬드·비접촉 센서와 HIFEM 재활 장비, 음성·보행·Tremor 신호 등 다양한 디지털 헬스 입력을 앱 기반 RPSS에 연동하고, 병원 시스템과 연결되는 CDSS와 함께 PLMS로 통합 운용되는 프로토타입을 구현하였다. 환자·보호자는 앱에서 처방 내역,

약물 복용·혈압·운동·증상을 기록·조회하고, 의료진은 대시보드에서 위험도 변화와 기능 회복 추세를 확인하여 조기 개입 시점과 재활 전략을 조정할 수 있다.

이러한 CDSS-RPSS 통합 연구의 결과로 TOAST 아형 분류, 뇌졸중/CKD 보행 분석, 구음장애·진전 평가, EEG·유전체 기반 인지기능·예후 예측, 헬스케어 IoT 인증·보안(IEEE Internet of Things Journal), 고령자 낙상(Measurement) 및 수면·활동 분석(Computers in Bio) 등 대표성과가 도출되었으며, 모니터링을 위한 다양한 웨어러블 센서 및 통합 서버, 딥러닝·머신러닝 모델이 구축되었다.



개발된 프로토타입 PLMS웹화면 및 CDSS기능 UI/UX예시

# 사이버범죄 수사단서 통합분석 및 추론 시스템 개발

## 참여

김지온(주관책임), 이용태,  
박노섭, 김한수, 안정민,  
장윤식, 우병관, 정광수,  
김의직, 신범주, 신철규,  
원동욱, 박성미, 김효승

화이트스캔, CSLEE,  
(주)스톤인테그리티,  
(주)사이람,  
(주)스카이월드와이드,  
연세대, 고려대, 성균관대,  
경찰대, ETRI, KETI,  
(주)하이브시스템(네이버  
클라우드), 더치트,  
(주)동심우, 체이널리시스

## E-mail

jon972@hallym.ac.kr

제3차 과학기술 기반 사회문제해결 종합계획에 따르면 사이버범죄는 미세먼지, 미세플라스틱, 감염병, 방사능 오염과 함께 국민이 선택한 5대 핵심 사회문제 중 하나로 범정부적으로 총력을 다해 대응해야 하는 사회 문제이다.

우리나라를 넘어 전 세계적으로 심각한 사회문제가 되고 있는 사이버범죄를 해결하기 위해 사이버범죄 수사단서 통합분석 및 추론시스템 개발 과제가 기획되었다. 다양하고 방대한 사이버 공개출처정보를 수집한 뒤, 경찰내부 수사정보와 연계하여 핵심 수사단서를 찾아내고 용의자를 추론할 수 있는 SI 기반 사이버범죄 분석 및 추론 시스템을 개발하는 것이 본 사업의 핵심목표이다.

본 사업은 4년간 총 240억 규모의 예산이 투입되는 경찰청 치안R&D 사업 10년 역사 가운데 역대 가장 큰 규모의 사업이다.

한림대학교는 주관연구기관으로 ETRI, KETI 등 출연연구기관과 연세대, 고려대, 성균관대 등 대학과 CSLEE, 사이람, 스카이월드, 스톤인테그리티, 화이트스캔 등 기업들과 협력하여 수사단서 수집, 전처리, 분석, 추론에 이르는 사이버범죄 분석 파이프라인을 구축을 주도할 예정이다.





## 데이터 수집 및 전처리/메타증강 (Data Collection & Pre-processing)

사이버 공개출처정보에서 광범위한 데이터를 확보하기 위해 수사단서 수집 기술을 개발한다. 다크웹(Tor) 도메인 11,000종을 확보하고 신규 V3 서비스에 대응하는 크롤링 기술을 개발하고, 금융사기 방지 서비스 '더치트'와 연계하여 14만 건 이상의 사기 관련 데이터를 수집한다. 또한, 경찰 내부의 통화내역, 계좌내역 등 정형 데이터와 비정형 데이터를 수집하고 개인정보를 비식별화할 수 있는 알고리즘을 개발하고 있다.

다양한 수사단서를 분석하기 위해서는 정형·비정형·반정형 데이터를 분석이 가능한 형식으로 표준화하고 수사에 꼭 필요한 핵심 단서만 추출하는 것이 중요하다. 통신사 및 은행별로 상이한 통화·거래내역 형식을 표준화하는 API를 개발하고, LLM(거대언어모델)을 활용해 카카오톡 대화 등 비정형 텍스트에서 주요 정보를 추출하는 기술 (F1-Score 84%)을 확보하였다.

또한 다양한 형태를 띠는 사이버범죄 데이터의 수동 검토로 인한 막대한 시간적 손실을 줄이기 위해 디지털

증거와 데이터의 전처리(Parsing, OCR)를 수행하는 자동화된 DataAI Agent를 POC 수준으로 개발하였다.

아울러 딥러닝 기반의 이미지 위변조 탐지 모델 (F1-Score 0.855)을 개발하여 증거 데이터의 무결성을 검증하고, 수집된 텍스트 데이터를 바탕으로 사이버 범죄 유형을 분류할 수 있는 지식그래프(Knowledge Graph) 생성 파이프라인을 구축하였다.

## 연관관계 분석 및 수사 추론 (Analysis & Reasoning)

다양한 유형의 수사단서간 연관관계를 효과적으로 분석하기 위해 그래프 기반의 연관관계 분석 알고리즘을 개발하였다. 관계형 데이터베이스(RDB)와 그래프 데이터베이스(GDB)를 통합 관리하는 도구를 개발하여, 범죄 자금 흐름(순환 거래, 분산 출금 등)이나 공범 구조를 직관적으로 파악할 수 있는 시각화 기술을 구현하였다.

특히 사이버범죄에 특화된 연결망 구조를 분석하여 배후에 숨겨진 공범을 찾아내고, 핵심 수사단서를 추출할

## AI융합연구원 대표성과 사이버캡

수 있는 범죄 연결망 분석(Criminal Network Analysis) 알고리즘을 개발한 것이 수사정보 프로파일링 관점에서 본 연구개발의 대표 성과 중 하나이다.

연결망 분석과 더불어 위치 정보와 타임라인을 결합한 분석 시스템을 통해 대포폰을 검출하는 API를 개발하였고, 시간 인식 슬라이딩 윈도우 기법을 적용해 금융 사기 탐지 성능을 개선할 수 있는 금융정보분석 맞춤형 알고리즘을 개발하였다.

최근 급격하게 발전하고 있는 LLM 기술을 활용하여 사이버범죄에 특화된 복합추론 AI Agent를 개발하였다. 사이버 사기, 마약 등 3종의 수사 시나리오와 19건의 미제 사건 시나리오를 구축, 이를 기반으로 수사 단계별로 필요한 단서를 연결하는 복합 추론 에이전트를 개발하였다. 이러한 복합추론 에이전트를 활용하여 범죄혐의를 부인하는 조직원들의 정확한 조직 내 지위와 역할도 판별할 수 있는 HGT (Heterogeneous Graph Transformer) 기반의 인물계층 추론 알고리즘도 개발하였다.

아울러 수사관들이 사이버범죄 수사과정에서 강제 수사 영장 신청 시 가장 어려워하는 영장신청 필요성과 근거를 자동으로 생성해 주는 sLLM 기반 모듈을 설계하였으며, 수사진행과정에서 놓칠 수 있는 수사기법이나 가장 적합한 추적수사 방법론 등을 추천하고 검증해줄 수 있는 수사핵심질문 자동생성 알고리즘도 개발하였다.

### 통합 플랫폼 구축 (Integrated Platform)

수사단서 수집, 전처리, 분석, 추론 전 과정을 웹 기반으로 통합 분석할 수 있는 시스템 인프라 환경을 설계하였다. 수사관이 데이터 등록부터 모델링, 분석(네트워크, 시계열, 공간 등), 시각화까지의 과정을 웹상에서 수행할 수 있는 워크플로우를 설계하고 UI/UX를 개발하였다.

1년차 연구를 진행하여 '인터넷 물품 사기 시나리오'를



기반으로 실제 수사 현장과 유사한 환경에서 플랫폼의 핵심 기능을 검증하는 PoC를 진행하였으며, 이 과정에서 연결 차수 분석 등을 통해 추가 용의 계좌를 특정하는 기능도 시연하였다.

MSA(마이크로서비스 아키텍처) 기반으로 시스템의 확장성을 확보하고, 오브젝트 스토리지 기반의 데이터 플랫폼을 설계하여 대용량 비정형 데이터의 효율적 관리와 검색이 가능하도록 구축하여 향후 전국에 있는 모든 수사관들이 최적의 환경에서 분석 플랫폼을 활용할 수 있는 시스템 인프라 설계를 완료하였다.

## 국민의 사이버안전을 지키다!

사이버캡 시스템은 4년간의 연구개발을 통해 국가 수사본부의 차세대 사이버수사 통합분석 시스템으로 고도화 될 것이다. 아울러 경찰뿐만 아니라 검찰 등 다른 수사 기관으로 확대 적용이 가능하며 KOICA 등 ODA사업을 통해 대한민국의 선진 기술을 개도국으로 수출할 수 있다.


사이버캡 시스템을 통해 2029년도부터 대한민국 사이버범죄 검거율을 80% 이상으로 높일 수 있을 것으로 기대하고 있으며, 더 나아가 사이버캡 시스템이 실시간으로 범죄에 대응할 수 있는 한국 실시간범죄대응센터의 핵심적인 분석 플랫폼으로 자리매김할 것이라 기대한다.



# AI Edutech

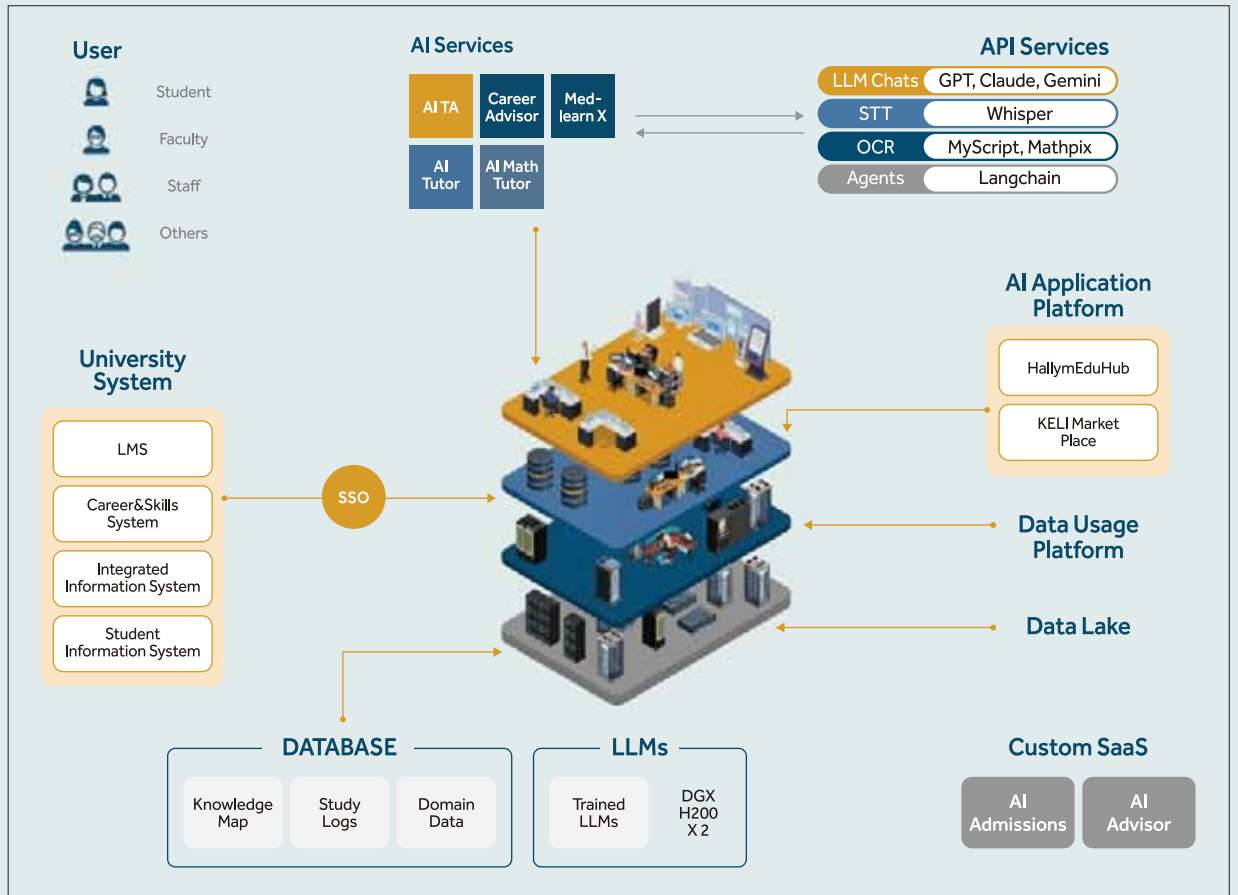
Human Resources, Industry, and Regional Development Platform

한림대학교 AI융합연구원은 AI 시대의 교육 패러다임을 선도하기 위해 'AI 기반 초개인화(Hyper-personalization) 학습 생태계'를 구축 하고 있습니다. 이는 단순히 디지털 도구를 도입하는 수준을 넘어, 교육의 본질을 '티칭(Teaching)'에서 '학습(Learning)'으로 전환하는 구조적 혁신을 의미합니다.

- 
- A person wearing a VR headset is shown in profile, looking towards the left. The background is a blurred classroom with a whiteboard and a desk. The entire image has a blue tint.
- AI Edutech 혁신 및 확산
  - 주요 AI 교육 서비스 및 플랫폼
  - AI 결합 수업 모델 확산: AI 결합 교과목 운영
  - 글로벌 확산
  - AI 교육 생태계 조성
  - 미래 비전 및 추진 방향

# AI Edutech 혁신 및 확산

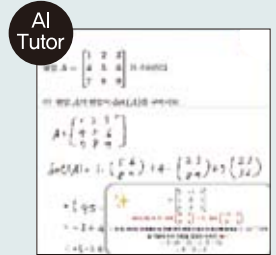
- 연구원은 자체 데이터에 최적화된 LLM(Large Language Model)을 기반으로 교수, 학생, 직원모두에게 맞춤형 AI 서비스를 제공하는 통합 플랫폼을 완성해 가고 있다. 학생에게는 개인의 수준과 속도에 맞춘 튜터링을, 교수에게는 반복 업무를 자동화하는 AI 조교를, 연구자에게는 최적의 협업 파트너를 매칭해주는 AI 서비스를 제공함으로써 대학 생활 전반의 지능형 혁신을 주도한다.
- 이러한 혁신은 대학 교육의 패러다임을 AI 중심으로 전환하는 핵심 성과이다. 단순한 디지털 도구의 도입을 넘어, 데이터 기반의 의사결정과 학습 분석을 통해 교육의 본질적 가치를 높이고, 'K-고등교육 모델(K-University)' 이라는 새로운 표준을 정립하여 글로벌 에듀테크 시장을 선도하는 데 그 의미가 있다.



# 주요 AI 교육 서비스 및 플랫폼

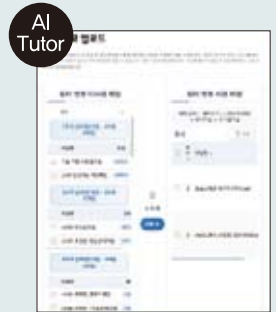
## AI 수학 튜터

필기 인식(OCR) 기술을 통해 학습자가 태블릿이나 종이에 쓴 수식을 실시간으로 디지털화하고, 풀이 과정을 단계별로 분석하여 오류를 교정해준다. 정답을 바로 알려주는 대신 힌트를 제공하는 ‘스캐폴딩(Scaffolding)’ 방식을 적용하여 학생의 사고력을 키운다. 파이썬 코딩 실습 환경도 통합되어 있다. 2025년 2학기 기준 국내 1개 과목(6개 분반, 229명)에 적용되었으며, 독일, 인도네시아 등 해외 대학으로 확산되었다.



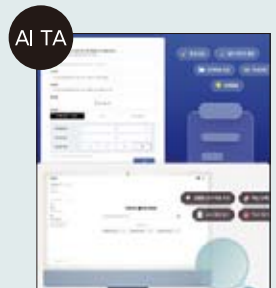
## 교수 자율 튜터

교수자가 자신의 강의 자료(PDF, PPT 등)를 업로드하면, AI가 이를 학습하여 해당 교과목에 특화된 튜터링 봇을 자동 생성한다. 학생들은 24시간 질의응답이 가능하며, 퀴즈 생성 및 자동 채점 기능도 지원한다. 2025년 2학기 12개 과목(777명)으로 적용이 대폭 확대되었다.



## AI 조교

교수의 반복적인 행정 및 교육 업무를 지원하는 에이전트다. 주차별 강의 계획서 자동 생성, 시험 문제 출제(객관식, 단답형, 서술형) 및 자동 채점 기능을 제공한다. 2025년 5월부터 시작된 2단계 고도화 사업을 통해 주관식/에세이 채점까지 기능을 확장하고 있다.



## AI 입학·학사 정보 도우미

대학 홈페이지 및 포털의 데이터와 연동하여 학사 정보, 장학금, 입학 관련 문의에 대해 24시간 자동 응답한다. 사용자의 질문 의도를 파악하여 관련 규정과 절차를 안내함으로써 행정 효율성을 높였다.

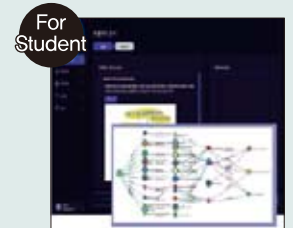
### AI 연구자매칭 서비스

교내 연구자들의 논문, 프로젝트 이력 데이터를 분석하여 연구 주제 간의 유사도를 도출한다. 융합연구가 필요한 경우, 자연어 질의(예: “시 윤리 관련 전문가 찾아줘”)를 통해 최적의 연구 파트너를 추천하고 협업을 촉진한다.



### 커리어 인바디

학생의 수강 이력과 성취도를 분석하여 희망 직무(Career)에 필요한 역량(Skill)과의 격차를 진단한다. 이를 보완할 수 있는 교과목과 비교과 프로그램을 추천하고, AI가 자기 소개서 초안 작성을 돕는 등 취업 성공을 위한 C2C(Course to Career) 포트폴리오를 제공한다.



### AI 허브

교내외의 교육에 필요한 다양한 AI 서비스들을 한곳에 집약하여, 구성원이 원하는 서비스로 쉽고 빠르게 접근할 수 있도록 돕는 통합 게이트웨이(Gateway) 역할을 수행한다. 단순한 연결을 넘어, 서비스 이용 데이터를 정밀 분석하여 교육의 질을 지속적으로 높이는 데이터 기반(Data-Driven) 환류 체계를 구축한다.



### 마켓플레이스

마켓플레이스는 교육 관련 기술, 도구, 콘텐츠, AI 모델 등을 등록하고 공유하거나 거래할 수 있는 개방형 플랫폼으로, 한림대가 개발한 K-고등교육 모델과 솔루션을 타 대학이나 기관으로 확산하는 교두보 역할을 한다.



# AI 결합 수업 모델 확산: AI 결합 교과목 운영

## 생성형 AI 결합 교과목 운영

**기간** 2025학년도 1학기, 2학기

**내용** 교수자가 자율적으로 선정한 생성형 AI를 수업 설계 및 학습 활동에 결합한 교과목을 운영하였다. 교수자는 AI를 활용한 과제 설계, 피드백 제공, 학습 자료 생성 등을 통해 수업 운영의 효율성을 높였으며, 개별 교과 및 전공 계열에 따른 생성형 AI의 교육적 활용 가능성을 실증하였다. 총 124개 강좌가 운영되었으며, 4,459명의 학생이 수강하였다.

## 한림 AI 교육 솔루션 결합 교과목 운영

**기간** 2025학년도 1학기, 2학기

**내용** AI에듀테크센터에서 개발하고 있는 한림 AI 교육 솔루션을 적용한 교과목을 운영하였다. 교수자가 업로드한 교과목 강의 자료를 기반으로 문제 생성, 채점, 강의계획서 및 강의 자료 제작 등을 지원하는 AI 조교 유형, 강의자료 기반의 질의응답, 예복습 지원, 그룹 토론 활동, 학습 참여 모니터링 등 교수학습 지원 등의 기능을 갖춘 AI 튜터 유형, 손글씨 문제 풀이 지원, 실시간 AI 피드백, Python 기반 코드 문제 풀이 환경 제공 등의 기능을 갖춘 AI 수학튜터 결합 유형이 있다. 총 33개 강좌가 운영되었으며, 1,697명의 학생이 수강하였다.

## AI 상용튜터 결합 교과목 운영

**기간** 2025학년도 1학기, 2학기

**내용** 학습자료 기반 자동 질의응답 기능을 갖춘 상용 AI 튜터(Classum의 AI 도트)를 적용한 교과목을 운영하였다. 학습자료 기반의 자동 질의응답, 예복습 지원, 개인 맞춤 피드백, 학습 참여 분석 등 다양한 기능을 통해 학생들의 학습 흐름을 실시간으로 지원하였다. 교수자는 반복 질의 응답 부담을 경감, 학습자는 수업 자료와 연계된 질문에 대한 즉각적인 답변을 받는 등 주도적인 학습을 강화하였다. 총 70개 강좌가 운영되었으며, 2,630명의 학생이 수강하였다.

## AI 결합 수업 모델 연구 성과 확산

- **진서연 외(2025)**. 대학 팀 프로젝트에서 학습자 어려움과 AI 지원 가능성 탐색: H 대학 사례를 중심으로. 교육정보미디어 연구, 31(4), 1703-1727.
- **조혜인 외(2025)**. 공학계열 대학생 학습경험 연구의 최근 동향: 주제범위 문헌고찰(2021-2025). 2025 공학교육학술대회.
- **Cho, H., et al.(2025)**. Impact of Gen AI-assisted Coding on Cognitive Learning [Poster Presentation]. 2025 World Engineering Education Forum & Global Engineering Deans Council Annual Conference.
- **진서연 외(2025)**. 생성형 AI 결합 수업 참여 대학생의 AI 활용 특성과 학습성과 변화. 2025 한국교육정보미디어학회 춘계 학술대회.
- **진서연 외(2025)**. 고등교육 맥락에서 AI 튜터의 설계와 활용에 대한 체계적 문헌고찰. 2025 한국교육공학회 춘계학술대회.

## 글로벌 확산: K-University Model의 세계화

한림대학교의 AI 교육 모델은 국내를 넘어 유럽과 동남아시아로 확산되며 글로벌 기술 경쟁력을 입증하고 있다.

### 독일 오스트팔리아응용과학대학교 (Ostfalia University of Applied Sciences)

**사업명** AI 수학 튜터 서비스 독일 교류대학 확산

**기간** 2025학년도 2학기

**내용** 독일 현지 학생들의 기초 수학 학력 증진을 위해 도입되었다. 현지 환경에 맞춰 독일 클라우드 인프라를 구축하여 서비스 안정성을 확보했다. 교육 선진국인 독일에 한국의 에듀테크 기술을 역수출하여 글로벌 범용성을 검증했다는 점에서 의미가 크다.

### 인도네시아 자카르타국제대학교 (Jakarta International University)

**사업명** AI 수학 튜터 서비스 인도네시아 교류대학 확산

**기간** 2025학년도 2학기

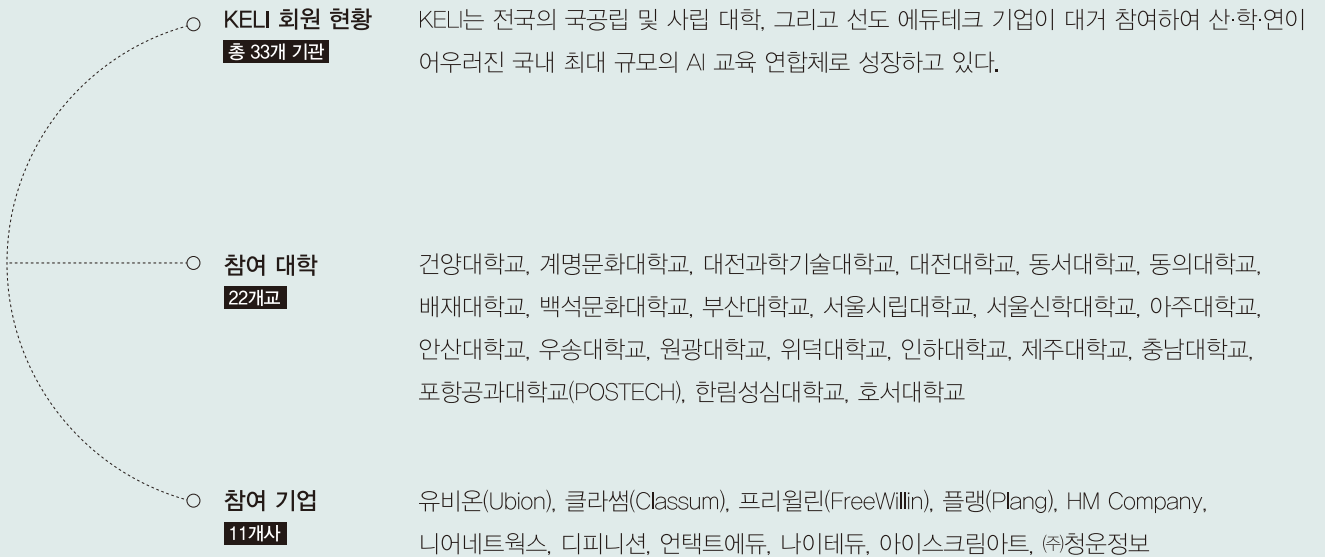
**내용** 개발도상국의 교육 격차 해소를 위한 ODA 성격의 확산 모델이다. 인도네시아 현지 교과 과정의 특수성을 반영하여 교수자가 튜터의 학습 단원을 재구성할 수 있는 '챗터 편집 기능'을 추가 개발했다. 이는 K-고등 교육 모델이 아세안 (ASEAN) 지역으로 뻗어 나가는 교두보를 마련했다는 평가를 받는다.



# AI 교육 생태계 조성 : KELI (K-University AI Edutech and Learning Initiative)

## 비전 및 출범

2025년 10월 30일, 한림대학교는 대학 간 장벽을 허물고 AI 교육 자원을 공유하기 위한 개방형 연합체인 KELI를 공식 출범했다. 제1회 KELI 국제 심포지엄에서 최양희 총장은 “KELI는 대학 간 무한 경쟁을 넘어 ‘공유’와 ‘협력’의 가치를 바탕으로 ‘AI 캠퍼스 연합(AI Campus Alliance)’을 구축하는 시발점”이라고 선언했다. 이는 개별 대학이 독자적으로 감당하기 힘든 AI 인프라 투자와 기술 개발의 한계를 극복하고, 지속 가능한 AI 교육 생태계를 조성하기 위한 혁신적 거버넌스다.





KEDI 국제 심포지엄 및 발대식

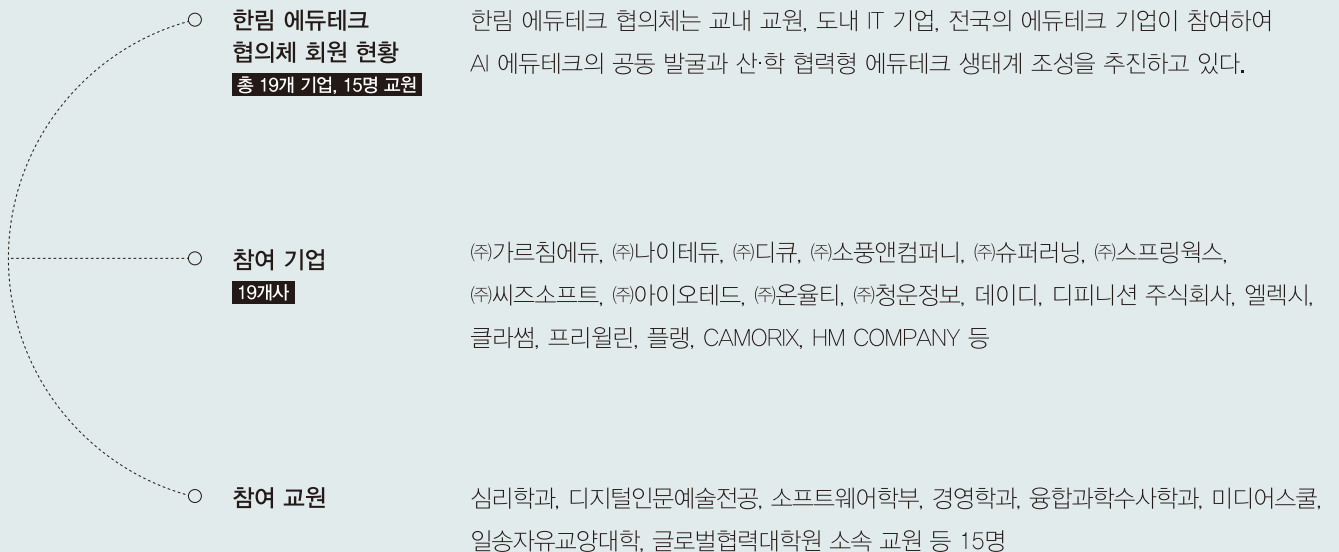


한림 에듀테크 협의체 발대식

## AI 교육 생태계 조성: 한림 에듀테크 협의체

### 비전 및 출범

2025년 12월 5일, 한림대학교는 AI 기반 교육 혁신과 지역·산업 연계형 에듀테크 생태계 구축을 위해 한림 에듀테크 협의체를 발족하였다. 협의체는 대학의 교육·연구 역량과 에듀테크 기업의 기술력을 연계하여, AI 기반 교육 솔루션을 공동 발굴하고 과제화하여 실질적인 성과로 연결하는 것을 목표로 한다. 특히 교수-기업 매칭을 통해 교육 현장의 실제 수요를 반영한 소프트웨어 및 코스웨어를 개발하고, AI 에듀테크 개발과 실증을 협력 구조 안에서 추진함으로써 산·학 협력형 AI 교육 거버넌스를 구축하고자 하였다.



## Future Vision

AI융합연구원은 “AI를 가장 인간답게 활용하는 대학”을 비전으로,  
2040년까지 AI 기술을 통해 시공간의 제약 없이 누구나 최적의 교육을 받을 수 있는  
‘**완전 학습(Mastery Learning)**’ 체제를 구현한다. KEDI를 기반으로 전 세계 대학과 연결된 글로벌 AI 교육  
허브로 도약하며, 대학이 단순한 교육 기관을 넘어 에듀테크 산업을 견인하는 플랫폼으로 진화한다.

## Strategy

### 초개별화 고도화

학습자의 행동 데이터뿐만 아니라 생체  
신호, 감정 상태까지 분석하는 멀티모달  
(Multi-modal) AI를 도입하여 학습 몰입도를  
극대화하는 진정한 개인 맞춤형 교육을  
실현한다.

### AI+X 융합 확산

현재의 수학, 프로그래밍 중심 튜터를  
의학(MedLearn-X), 인문학, 사회과학 등  
전 학문 분야로 확장하여  
‘교과목 특화 AI 코스웨어’  
라인업을 2026년까지 대폭 확대한다.

### 성과 확산 및 생태계 자립

KEDI 마켓플레이스를 활성화하여 회원 대학  
간 우수 AI 콘텐츠와 데이터를 유통하고  
수익을 창출하는 자립형 생태계를 구축한다.  
또한 1EdTech 등 국제 표준 기구와의  
협력을 통해 ‘K-University’ 모델을 글로벌  
표준으로 정착시킨다.

# AI+X 융합연구

AI+X Convergence Research

한림대학교 AI융합연구원은 “AI를 가장 인간답게 활용하는 대학”을 목표로,

인공지능을 다양한 학문 분야에 융합해 학문 간 경계를 허물고 새로운 지식을 창출하는

융합연구 생태계를 구축하고 있습니다.

AI를 활용한 국방, 보안,  
재난 예측, 사이버 범죄,  
사회안전 대응 기술 개발

국방, 재난, 사회안전 등  
사회문제 해결

한림대학교 의료원과 협력해  
정밀의료, 의료영상 분석,  
AI 기반 진단-예측 시스템 개발

의료·바이오 융합  
강화

반도체 설계 최적화,  
제조 공정 자동화 등 AI 기반  
스마트팩토리 솔루션 개발

산업 융합 및 반도체·  
스마트제조 혁신

AI를 활용한 언어·문화  
데이터 분석, 사회현상 예측  
모델 개발

인문·사회 융합  
연구

# 인공지능 뉴럴 렌더링 기술에 대응하기 위한 AI 저작권 보호 융합 연구

**참여**  
허종욱(교신), 이승리,  
심보석, 강민제

**E-mail**  
juhou@hallym.ac.kr

요즘은 사진 몇 장만 있어도 그 물체를 원하는 각도에서 새로 찍은 것처럼 자유롭게 만들어주는 인공지능 기반 3D 기술(Neural Rendering)이 빠르게 퍼지고 있다. 구글 쇼핑에서 상품을 돌려 보거나 메타버스에서 아바타를 자유롭게 보는 바로 그 기술이다. 이 덕분에 원래 3D 모델 파일을 직접 주고받지 않아도, 공개된 사진 몇 장만 있으면 인공지능이 거의 동일한 3D 콘텐츠를 다시 만들어낼 수 있게 되었다. 이번 연구는 고도화된 인공지능 기술(AI)과 콘텐츠 저작권 보안(X)을 결합해 이 문제를 정면으로 해결한 최초의 작업이다. 3D 모델이 사진이 되고, 그 사진들로 학습한 인공지능 3D 표현을 거쳐, 다시 새로운 각도의 사진이 만들어지기까지 데이터 형태가 계속 바뀌는 전 과정을 하나의 통합 프레임 워크로 커버하는 워터마킹 기술을 제안했다. 인공지능이 데이터를 아무리 새롭게 생성하고 변환하더라도, 그 속에 숨겨진 보안 표식은 끝까지 살아남아 저작권을 증명할 수 있게 된 것이다.

## 사진 몇 장으로도 복제되는 시대, 끝까지 따라붙는 3D 저작권 보호 기술

### 새로 생긴 유출 경로까지 막아낸 연구

사진 몇 장으로 원하는 각도의 이미지를 무한히 만들어낼 수 있는 기술(Neural Rendering) 때문에 기존에는 없던 저작권 침해 경로가 새롭게 생겼다. 논문에서는 이를 9가지 대표 시나리오로 정리했는데, 이번 연구가 이 모든 경우를 하나의 프레임워크로 커버한 최초의 사례다.

기존 기술들은 대부분 3D 모델 파일만 보호하거나, 아니면 2D 이미지만 보호하는 수준에 머물렀다. 하지만 이제는 원래 파일 없이도 공개된 사진 몇 장만 있으면 거의 동일한 3D 콘텐츠를 재현할 수 있는 시대다. 이 연구는 바로 그 현실을 반영해, 모달리티가 바뀌는 전

과정을 건디는 실용적인 워터마킹 방식을 제시했다. 메타버스, AR 쇼핑, 게임 캐릭터, 영화 VFX 등 사진 기반으로 3D 콘텐츠를 제작·배포하는 거의 모든 산업에 영향을 끼칠 수 있는 연구이다.

### 어떤 방식으로 유출되든 끝까지 잡아내는 기술 구조

이 기술은 3D 모델 파일 자체, 그 모델로 렌더링한 일반 사진, 그 사진들로 학습한 인공지능 기반 3D 표현(Neural Radiance Field), 그리고 그 인공지능이 만들어내는 새로운 각도의 사진까지 총 네 가지 형태(모달리티)를 모두 다룬다. 각각의 형태는 데이터 구조와 노이즈 특성이 완전히 다르기 때문에, 각 단계에 최적화된 별도의 디코더를 설계하고 이들을 end-to-end로 한 번에 학습시켰다. 실제로 누군가 원래 3D 파일을 그대로 유출하든, 사진만 퍼뜨리든, 사진으로 새 인공지능을 학습시켜 배포하든, 심지어 그 인공지능으로 수천 장의 새로운 뷰를 만들어내든 모두 동일한 워터마크 메시지를 검출할 수 있다.



# 사고를 재현하는 인공지능: ALEX의 가설 추론과 사고 확장성 검증

참여  
박성미  
  
E-mail  
sungmi.park@hallym.ac.kr

지금까지 인공지능은 법률 데이터를 검색하거나 요약하는 수준에 머물러 있었다. 본 연구는 그 한계를 넘어, 시가 스스로 가설을 세우고 반박하며 논리를 좁혀가는 인간의 법리 사고를 재현한다. 연구진이 개발한 ALEX(Argumentation system for Legal Explanation)는 대규모 언어모델(LLM)의 추론 능력을 법적 논증 구조와 결합해 형사사건의 주장과 반박을 연쇄적으로 생성·소거하며 최적의 논거망을 도출한다. ALEX는 단순 문장 생성기를 넘어 법정 논증을 자동화하는 현실적 수준의 시스템이다.

## 형사사건 분석을 위한 가설 기반 논증 생성 인공지능 시스템

### 인간 수사관과 변호사의 사고를 재현하는 논증 시스템

ALEX는 GPT-4 계열 LLM과 Toulmin 논증모형을 결합해 사건의 주장과 반박을 자동으로 추출하고 새로운 논거를 생성한다. 각 주장 단위는 가설로 간주되며, 시스템은 이를 생성하고 반박하는 과정을 반복하여 논리적 소거를 수행한다. 또한 RAG(Retrieval-Augmented Generation) 구조를 통해 유사 판례의 논리를 불러와 근거를 보강하며,

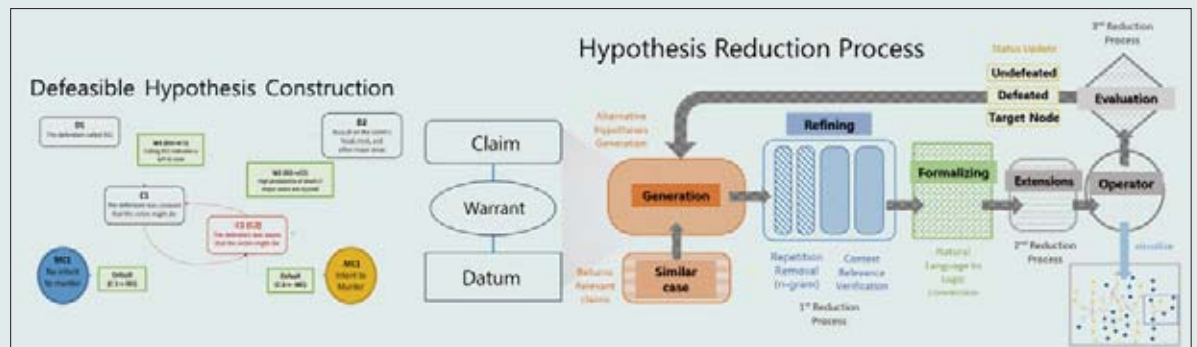
사건별 논리망을 점진적으로 완성한다.

이 과정을 통해 ALEX는 단순히 주어진 사실을 재진술하는 수준을 넘어, 법적 가능성을 탐색하고 그 타당성을 검증하는 추론 과정을 구현했다. 평가 결과, ALEX는 기존 Reasoning 모델보다 전문가의 판단과 더 일관된 논거를 생성했으며, 논리적 구성과 의미적 타당성 측면에서도 향상된 품질을 보였다.

### 인간이 놓친 논리를 찾아내는 ‘설득 가능한 AI’의 등장

ALEX의 진정한 잠재력은 사고 확장성에 있다. 11명의 수사 전문가·수사심사관들이 ALEX가 생성한 논거를 검토한 결과, 절반은 실제 현장 판단과 일치했고, 나머지는 인간이 고려하지 못했던 새로운 가설로 평가되었다.

ALEX는 사건의 맥락 속 여러 가설을 생성하고 반복 검토·소거를 통해 최적 논리를 남긴다. 이 과정은 인간이 놓칠 수 있는 관점을 보완하며 기존 판단의 타당성을 재확인한다. 본 연구는 시가 수사과 법률 영역에서 단순한 정보 처리 도구를 넘어 논증적 사고의 협력자이자 설명 가능한 추론 주체로 기능함을 보여준다. ALEX는 향후 재판지원, 수사 분석, 법학 교육 등에서 사고 확장성과 법리 검증을 균형 있게 구현하는 새로운 패러다임을 제시한다.



## XR 환경에서의 다감각 연구

### 참여

박시연, 김소희, 조인호,  
김준호, 김선정(한림대),  
한동윤, 조이삭(USU)

한림대학교,  
Utah State University

### E-mail

sunkim@hallym.ac.kr

XR 환경에서의 다감각 연구는 시각 중심의 기존 XR 경험을 넘어, 후각·청각·촉각 등 다양한 감각 정보를 통합적으로 활용하여 사용자의 인지·정서·행동 반응을 이해하고 향상시키는 연구이다. 본 연구는 가상 공간에서 감각 단서가 공간 인식, 이동·탐색, 기억, 감정 판단, 상호작용 결정에 어떠한 영향을 미치는지를 실험적으로 분석하고, 이를 기반으로 보다 자연스럽고 신뢰도 높은 사용자 중심 XR 상호작용 설계 원리를 도출하는 것을 목표로 한다. 특히 의료·교육·치유와 같이 인간 중심성이 중요한 분야에서 다감각 XR의 효과를 검증하고 실질적 활용 가능성을 탐구한다.

### Beyond the Portal: Enhancing Recognition in Virtual Reality Through Multisensory Cues

본 논문은 VR 환경이 시각 정보에 과도하게 의존할 때 발생하는 인지적 한계를 극복하기 위해, 후각(Scent) 및 청각과 같은 다감각 보조 신호가 장면 인식(Scene Recognition)에 미치는 기여도를 실험적으로 분석하고 있다. 가상 포털을 통해 시각 정보가 제한된 상황에서, 후각 단서를 추가 제공한 결과, 사용자의 장면 식별 정확도가 유의미하게 향상됨을 입증하고 있다. VR 환경에서 후각을 포함한

다감각 요소는 단순한 몰입 증진을 넘어, 사용자의 인지적 성능을 실질적으로 향상 시키는 데 핵심적인 역할을 수행함을 과학적으로 증명한다.

### What if Virtual Agents Had Scents? User's Judgments of Virtual Agent Personality and Appeals in Encounters

본 논문에서는 가상현실(VR) 환경에서 가상 에이전트(Virtual Agent)와 상호작용할 때, 에이전트가 풍기는 후각 큐(Olfactory Cues)가 사용자에게 미치는 사회적 인상 형성 영향을 분석하고 있다. 후각 외에도 감정 표현, 성별과 같은 비언어적 큐를 복합적으로 제시하고, 사용자가 에이전트의 성격 특성(Big 5 Personality) 및 매력도(Appeals)를 어떻게 판단하는지 측정하였다. 연구 결과, 후각은 에이전트의 감정 표현 등 다른 비언어적 큐와 상호작용하여 사용자의 사회적 인상 판단에 영향을 미치며, VR 환경에서 후각이 단순한 몰입 증진을 넘어 사회적 상호작용의 질을 결정하는 핵심적인 요소임을 입증하고 있다. 후각은 가상 환경 내 사회적 인지 과정에 깊이 관여하는 강력한 다감각 사회적 큐이며, 에이전트 설계 시 후각 요소를 전략적으로 활용해야 함을 제시한다.



Figure 1: Experimental environment in the multisensory portal study. (A) The city street scene contained contextual elements such as cars, a flower, and a dog. (B) Through the portal, participants viewed only a restricted subset of the scene. (C) In multisensory conditions, additional cues could be introduced (e.g., auditory barking from the dog or a floral fragrance from the flower) to support scene identification under limited visual information.

# SSPNet: Spatio-Spectral Potraits-Based Deep Learning Framework for Neurodegenerative Disease

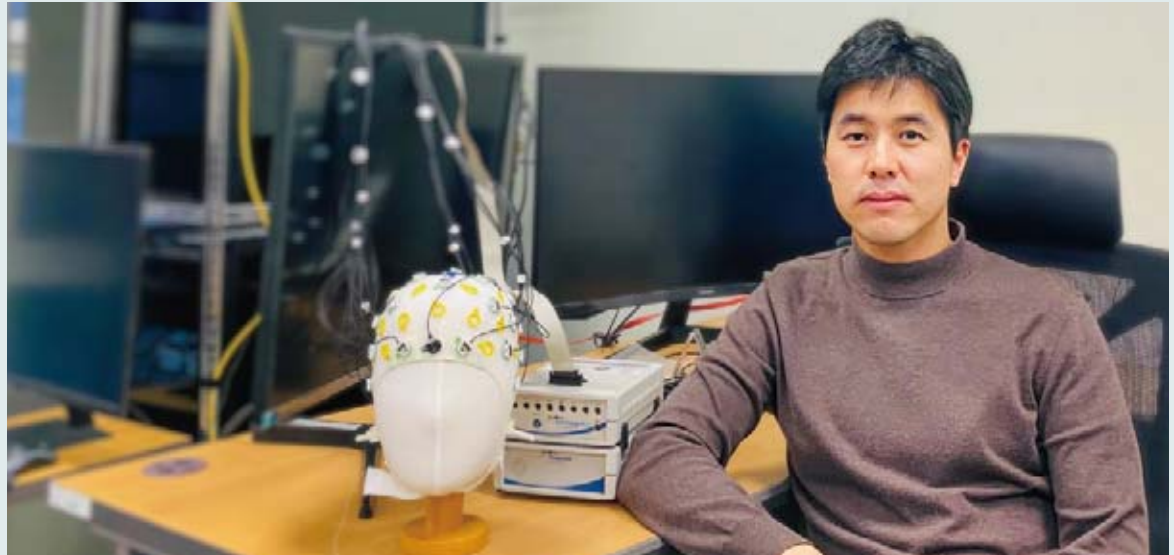
**참여**

원동욱(교신), 김호중,  
박도근, 장정우, 주영기

뇌혈관질환선도연구센터

**E-mail**

dongok.won@hallym.ac.kr



본 연구는 신경퇴행성 질환의 다중 클래스 분류를 위해 뇌파의 공간-주파수 특징 기반 딥러닝 프레임워크를 제안했으며, 치매 아형을 포함한 다중 분류뿐만 아니라 기존 치매 아형의 위음성 문제도 개선하였다. 이를 통해, 실제 임상환경에서 기존 선별검사 보완하여 초기 식별 및 조기 치료적 개입을 가속화하는 데 기여할 수 있다.

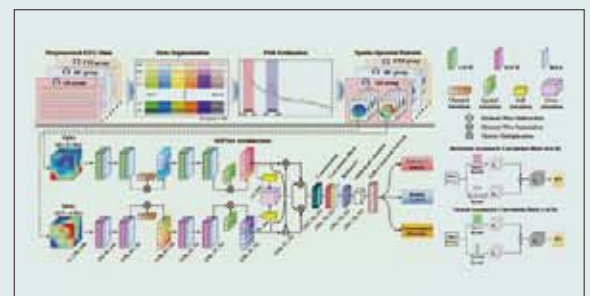
## 신경퇴행성 질환 다중 분류를 위한 공간주파수 특징 기반 딥러닝 프레임워크 개발

### 현행 신경퇴행성질환의 조기선별 시스템의 문제와 대안

신경퇴행성 질환의 조기 진단은 효과적인 치료 개입에 매우 중요하지만, 기존 선별검사는 위음성 문제가 빈번히 발생한다. 특히 전두측두치매 환자의 경우 초기 단계에서 선별검사 점수가 정상으로 나타나는 경우가 많다. 뇌파는 신경생리학적 정보를 내포하지만, 질환 간의 미묘한 차이로 인해 알츠하이머병, 전두측두치매, 정상인을 구분하는 다중 클래스 분류는 여전히 도전적 과제로 남아있다.

### 제안 방법론(SSPNet)의 핵심 기술

본 연구는 뇌파 신호에서 추출한 공간-스펙트럼 초상을 활용한 새로운 딥러닝 프레임워크 SSPNet을 제안한다. 신경생리학적 증거에 기반한 알파파(8-12 Hz)와 델타파(0.5-4 Hz) 두 가지 최소 주파수 대역만을 선택적으로 사용하며, 19개 전극의 전력값을 뇌파 공간 주파수 특징 이미지로 변환한다. 알파파 기반 이미지와 델타파 기반 이미지에 각각 특화된 비대칭 합성곱 블록과 다중 어텐션 기법을 통해 특징을 추출후, 교차 어텐션 메커니즘을 통해 두 주파수 대역의 상보적 정보를 통합하고, 다중 헤드 어텐션으로 최종 특징을 융합하여 학습한다.



# 아시아 국가의 외상 환자 데이터를 활용하여 현장에서 사망 위험을 예측할 수 있는 해석 가능한 중증도 분류 모델 개발 및 검증연구

참여  
유재용  
  
E-mail  
icalust@hallym.ac.kr



외상 환자의 생존을 가르는 첫 판단은 병원 도착 전, 현장에서 이루어지는 중증도 분류다. 기존의 분류 점수들은 환자에게 적합성이 낮고, 복잡하여 현장 적용성이 떨어졌다. 본 연구는 아시아 국가의 대규모 환자 데이터를 기반으로 GIFT(Grade for Interpretable Field Triage)라는 해석 가능한 AI 기반 중증도 예측 모델을 개발했다. 의료진이 환자의 생체징후와 손상 부위만으로 사망 위험도를 즉시 산출할 수 있도록 설계되었다. 이는 현장에서의 의사결정을 지원하는 새로운 형태의 지능형 트리아지 시스템이다.

## 해석 가능한 기계학습 기반의 아시아 권역 외상 트리아지 시스템 GIFT 개발

### 현장 의료진의 판단과 유사한 해석 가능한 사망 예측 모델 구축

기존 ML 기반 모델은 예측은 뛰어나지만 “왜 이런 결과가 나왔는지” 설명하기 어려운 블랙박스 문제가 있다.

GIFT는 해석가능한 인공지능 프레임 워크를 적용하여 높은 예측력과 해석가능성을 동시에 확보했다. 주요 예측 변수 7개(심박수, 혈압, 산소 포화도, GCS, 흉부손상 여부 등) 만으로 환자의 응급실 내 사망 위험을 빠르게 산출할 수 있었다. 특히 내부검증 AUROC 0.938(95% CI 0.907-0.969)로 RTS, MGAP 등 기존 트리아지 점수보다 월등히 높은 성능을 보였다.

### 아시아 4개국에서 검증된 강력한 외부 타당성

한국 모델을 기반으로 말레이시아, 대만, 베트남 데이터를 통해 외부 성능을 평가한 결과, 중증도 예측에서 중요한 민감도가 모든 국가에서 0.79-0.92로 매우 높게 유지됨을 확인하였다. 환자의 손상 기전, 생체징후, 현장 시술 여부 등을 함께 반영해 전체 손상 특성을 요약하는 구조를 가진다. 이는 기존 MGAP, RTS가 가진 한계를 넘어 동아시아-동남아시아 환자 특성을 반영한 최초의 다국가 기반 해석 가능 점수체계임을 의미한다. R Shiny 기반 GIFT 웹 애플리 케이션을 개발하여 현장에서 바로 활용 가능하도록 구현하였다.

### 단순 예측을 넘어 '임상 의사결정 파트너'로서의 가능성

GIFT는 단순히 생존 예측만 제공하는 것이 아니라, 각 변수의 기여도와 점수를 해석할 수 있어 응급실에서의 의사결정 지원, 국가 단위 표준 트리아지 개발 기반 등으로 확장 가능하다. 특히 최신 데이터에 따라 가중치를 조정할 수 있고, 국가별 특성에 맞게 변형 가능한 모듈형 구조를 지닌 것이 강점이다. 이는 AI 기반 중증도 분류가 단순 자동화가 아니라 임상적 사고를 보조·확장하는 방향으로 발전할 수 있음을 보여준다.

# 패치형 ECG-IPG 신호 기반 가정형 수면 단계 분류 시 및 수면·호흡 디지털 바이오마커

**참여**

정인철(교신), 이성환, 박웅, 윤수연, 박고은, 조성필, 김경민

뇌혈관질환선도연구센터

**E-mail**

incheol.jeong@hallym.ac.kr

수면의 질은 뇌혈관질환의 재발 위험과 인지 기능 저하에 직접적으로 연결되지만, 표준 검사인 PSG(다중 수면검사)는 비용과 시간, 환자 불편 때문에 반복 측정이 어렵다. RLRC는 뇌졸중, 심혈관 환자들이 집에서 심전도, 호흡, 활동 정보를 연속 측정할 수 있는 디지털헬스 기반 수면 모니터링 기술을 목표로 한다. 본 연구는 패치형 단일 유도 ECG와 임피던스 호흡(IPG), 움직임·피부온도 센서를 결합한 초경량 웨어러블을 개발하고, 병원 PSG와 동시 측정을 통해 임상 수준의 수면 단계 분류 성능을 달성함으로써 RLRC의 전주기 뇌혈관질환 관리 플랫폼의 핵심 요소인 “가정용 수면·생체신호 모니터링 모듈”을 제시한다.

다중 분류 모델을 구축하였다. 2-class(각성/수면) 분류에서 결합 모델은 정확도 83.6%, AUROC 86.0%를 기록하며 기존 단일 신호 기반 모델을 상회하였고, 3-class(각성/REM/비REM), 4-class(각성/REM/N1/N2) 환경에서도 Residual CNN이 안정적인 성능을 보여 병원 수면검사 수준에 근접한 정밀도를 입증했다.

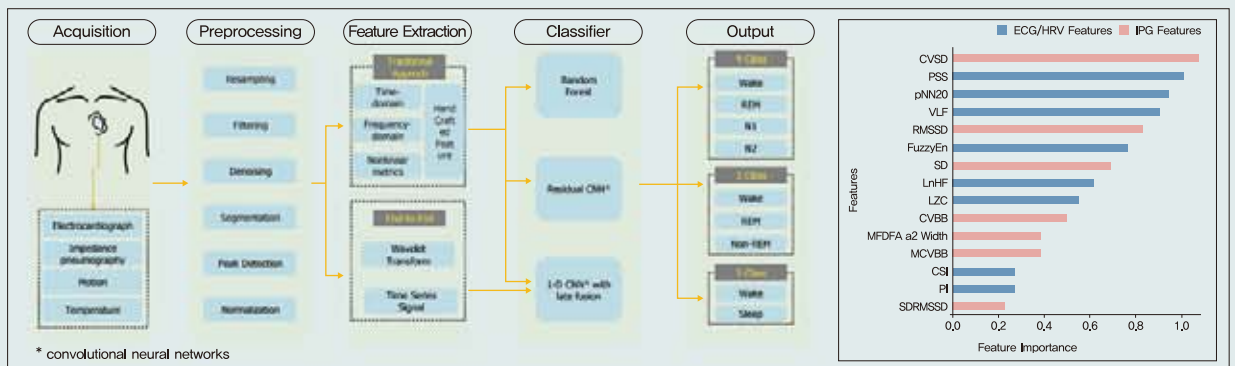
## RLRC 디지털헬스 플랫폼을 위한 수면·호흡 통합 디지털 바이오마커

모달리티 분석 결과 IPG(호흡)와 ECG-RRI, 움직임을 결합한 조합이 대부분의 과제에서 최적의 성능을 보여 환자의 호흡 패턴과 자율신경 변동성이 수면 단계와 뇌혈관 질환 예후를 연결하는 핵심 디지털 바이오마커임을 확인했다. 또한 mRMR 기반 특징 선택을 통해 상위 15개 특징만으로 전체 성능의 99%를 유지하면서 학습 시간을 73% 단축하여, 대규모 RLRC 코호트, 원격 모니터링에도 적용 가능한 경량 AI 모델을 제시했다. 이 연구는 수면 중 심폐 상태를 정밀하게 계측하는 패치형 웨어러블과 알고리즘을 통해, 뇌졸중 고위험군의 야간 무호흡·심방세동·수면장애를 한 번에 포착하는 RLRC 디지털 헬스 플랫폼의 핵심 인프라를 마련했다.

### 패치형 ECG-IPG 기반 수면 단계 분류 인공지능

#### 포터블 센서 기반 다중 생체신호 수면 분류 모델

본 연구는 92명의 수면장애 환자를 대상으로 패치형 ECG-IPG 웨어러블과 PSG를 동시에 측정하고, 5분 윈도우·30초 슬라이딩 방식으로 HRV, 호흡, 비선형 지표 등 130개의 특징과 1D-CNN 기반 end-to-end 신호 표현을 결합한



# PPGAIHI: 헬스케어 IoT를 위한 PPG 기반 경량 생체인증 및 동적 임계값 최적화

**참여**  
정인철(교신), 이성한, 김경봉  
  
뇌혈관질환선도연구센터  
  
**E-mail**  
incheol.jeong@hallym.ac.kr

뇌혈관질환 환자의 원격 모니터링과 가상 병동 운영이 확대될수록, 웨어러블·가정용 디바이스에서 올라오는 생체 신호를 “누가 보냈는지” 안전하게 구분하는 인증 기술이 필수 인프라가 된다. RLRC는 PPG-ECG 기반 디지털 바이오 마커를 활용한 디지털 헬스 플랫폼을 구축하는 동시에, 환자 데이터의 보안·프라이버시를 보장 하는 경량 생체 인증 알고리즘을 개발해 왔다. PPGAIHI 프로젝트는 헬스케어 IoT 환경에서 손목, 손가락 등 일상 적인 PPG 신호만으로 고정밀 사용자 인증을 수행하면서도, 병원·가정·모바일 기기에 두루 탑재 가능한 실용적 모델 구조와 임계값 설정 가이드를 제시하여 RLRC 플랫폼의 “안전한 디지털 트윈 게이트웨이” 역할을 수행한다.

베이스와 이상적·실환경 시나리오에서 실험한 결과, 모델 기반 방식은 충분한 세그먼트 확보 시 거의 완전한 정확도에 도달했으며, 거리 기반 Minkowski 모델은 등록 160초·인증 24초 구성에서 0.9779의 정확도로 고성능·저비용 운용이 가능함을 보였다. 이는 RLRC가 구축하는 원격 심혈관 모니터링, 가상 병동 환경에서, 다양한 디바이스와 네트워크 조건 하에서도 신뢰도 높은 환자 식별이 가능함을 의미한다.

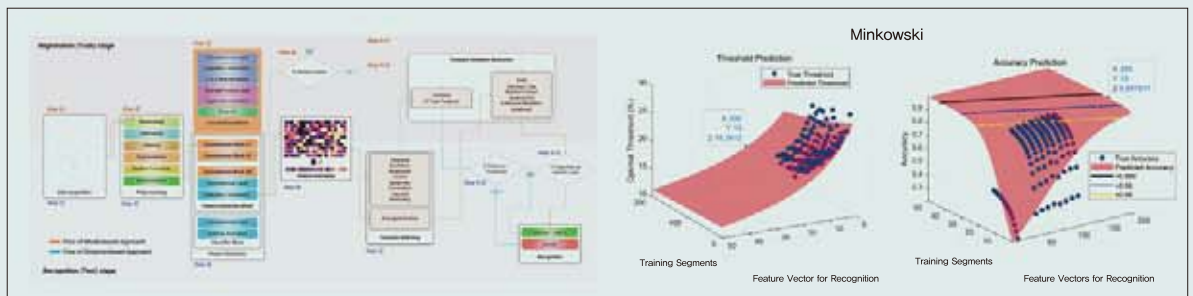
## 헬스케어 IoT를 위한 경량 PPG 생체인증 프레임워크

### 1-D CNN과 거리 기반 임계값을 결합한 고정밀 인증 시스템

PPGAIHI는 1D-CNN으로 PPG 파형에서 1×100 특성 벡터를 추출하고, SVM, Shallow FCN 등 모델 기반 인증과 Minkowski, Euclidean 등 거리 기반 인증을 동시에 평가 하여 이상적인 구조를 제시했다. 세 개의 상이한 PPG 데이터

### 동적 임계값 예측으로 디지털 헬스 보안·편의성 동시 달성

실제 RLRC 디지털 헬스 플랫폼에서는 환자 상태·활동량·센서 품질이 시시각각 변하기 때문에, 고정 임계값으로는 보안성과 재인증 편의성의 균형을 맞추기 어렵다. 본 연구는 등록·인증에 사용한 세그먼트 수를 입력으로 인증 정확도와 최적 임계값을 동시에 예측하는 회귀 모델을 제안하여, 데이터 양에 따라 자동으로 임계값을 조정하는 “동적 임계점” 전략을 제시했다. 이를 통해 병원 서버, 재가 모니터링 허브, 웨어러블 온디바이스 연산 등 다양한 환경에서 FAR·FRR을 목표 수준으로 제어할 수 있으며, PPG 기반 연속 인증을 통해 뇌혈관질환 환자의 장기 모니터링 데이터를 안전하게 통합·연결하는 RLRC 디지털 헬스·디지털 트윈 아키텍처의 보안 토대를 마련했다.



# Soft Magnetite–PEDOT: PSS Composite Microactuator Fabrication via Meniscus-Assisted 3D Printing

## 참여

한림대학교\_ 이종민,  
김재훈, 정명남, 서현석,  
엄성재

충남대학교\_ 김민준,  
조성윤, 김지수, 안소연,  
전민용

## E-mail

jmlee@hallym.ac.kr

자기장을 이용해 구동되는 유연 마이크로 액추에이터를 개발하였다. PEDOT:PSS로 구조적 유연성을 확보하고 자성 나노입자로 정밀 제어가 가능하며, 고해상도 공정으로 제작되어 안정적·가역적 움직임을 구현한다. 소프트 로봇, 바이오 일렉트로닉스, MEMS 분야에 활용이 기대된다.

## 메니스커스 기반 복합 구조 마이크로 액추에이터의 정밀 제조 기술 구현

### 본 연구에서는 자성 나노입자(자성석, magnetite) 와 유연한 전도성 폴리머인 PEDOT

PSS의 복합체로 구성된 소프트 마이크로 액추에이터를 성공적으로 제작하였다. 제작 방식으로는 마이크로-메니스커스(meniscus) 기반 3D 프린팅 기법을 사용했으며,



이로써 미크론 단위의 기둥(pillar) 구조를 매우 정밀하게 원하는 위치와 높이로 형성할 수 있었다. 구체적으로는, 먼저 ~300  $\mu\text{m}$  높이의 PEDOT:PSS 기둥을 형성한 뒤, 그 위에 ~200  $\mu\text{m}$  높이의 자성 나노입자 잉크를 적층함으로써 층상(heterogeneous) 구조의 복합 마이크로필러를 구현하였다. 전자현미경(SEM) 관찰과 EDS(에너지 분산 X선 분광법) 분석을 통해, PEDOT:PSS 하부층과 자성층이 명확히 구분되며, 두 층 사이 접합부가 견고하게 결합된 것을 확인하였다. 이러한 설계는 자성 나노입자의 취성(brittle)이라는 기존 한계를 극복하고, 유연성과 구조적 안정성을 동시에 확보한 복합 마이크로구조체를 가능하게 한 것이다.

### 자기장 기반 유연 구동 특성과 응용 가능성 검증

제작된 복합 마이크로필러는 외부 자기장 하에서 안정적이고 재현성있는 유연한 움직임을 보였으며, 반복 구동에도 상당한 내구성을 나타냈다. 실험에서는 소형 솔레노이드를 마이크로액추에이터로부터 500  $\mu\text{m}$  거리 두고 배치한 뒤, 인가 전압을 0-24 V까지 변화시켜 자기장을 조절했다. 그 결과, 필러는 자기장 세기에 따라 각도가 선형적으로 변화했으며(예: 0.45°/V 수준), 약 10° 이상의 각도 전환도 구현되었다. 또한 500회 반복 구동(자기장 ON-OFF) 후에도 초기 위치 복귀 오차는 1° 내외였고, 작동 각도 역시 크게 변하지 않아 장기 반복 구동에 대한 안정성이 입증되었다. 더 나아가, 필러 끝단에 양자점(Quantum Dots, QDs)을 도포 한 실증에서는, 자기장 구동에 따라 광 방출 위치가 공간적으로 정밀하게 움직이는 광원으로서의 응용 가능성도 보여주었다. 이러한 결과는 이 복합 액추에이터가 소프트 로봇 조작, 생체 삽입형 장치, 마이크로 광학 소자, MEMS 기반 미세 조작 시스템 등에 폭넓게 활용될 수 있음을 강하게 시사한다.

# 헬스케어 및 사회안전 AI 솔루션

Healthcare and Social Safety AI Solutions

한림대학교 AI융합연구원은 급변하는 사회적 위험과 신종 범죄,

재난·국방·사이버 위협에 대응하기 위한 사회안전 AI 솔루션을 개발하기 위해 산하

**한림지능형사회안전연구소(HI-SSR)**를 설립하였습니다.

IoT·센서 데이터와 AI를  
결합한 실시간 위험 예측 및  
대응 플랫폼 개발

현장 중심 실습과 AI 기반  
교육 플랫폼을 통한  
전문인력 양성

글로벌 허브를 통한 국제  
공동연구 및 기술 표준화  
추진

AI 기반 사회안전  
솔루션 개발

융합연구  
네트워크 강화

CORE 전략 기반  
교육·연구 선순환

## 사회 안전 및 신뢰 확보를 위한 AI 콘텐츠 추적·검증 솔루션 개발

- 자율주행 포렌식부터 생성형 AI 콘텐츠 추적 기술까지

**참여**

허종욱 교수(연구책임자),  
김효승, 박성미, 구형준

한림대학교  
성균관대학교

**E-mail**

juhou@hallym.ac.kr

인공지능이 생성하는 데이터와 콘텐츠가 우리 일상의 안전과 직결되면서, “데이터의 진위와 책임 소재를 어떻게 증명할 것인가”가 사회 안전의 핵심 화두로 떠오르고 있다. 허종욱 교수팀은 인공지능이 가져올 역기능을 방지하고 사회적 신뢰를 구축하기 위해 한국연구재단 기초연구실(BRL)을 2022년과 2025년 연속 수주하며 선제적인 AI 안전 솔루션을 개발하고 있다.

이 솔루션은 크게 두 가지 방향으로 전개된다. 첫째는 자율주행 차량 사고 시 운전자와 시스템 중 누구의 책임 인지 가려내는 ‘자율주행 안전 AI 포렌식’이며, 둘째는 딥 페이크나 저작권 침해를 방지하기 위해 생성형 AI 콘텐츠에 출처를 심는 ‘신뢰 가능한 생성 AI 워터마킹’ 기술이다. 컴퓨터공학 분야에서 극소수 팀만 선정되는 국가 집단연구를 연속 수주함으로써, AI 기술의 윤리적 투명성과 사회적 안전을 동시에 확보하는 독보적인 성과로 인정받고 있다.

### 사회 안전을 위한 두 축의 AI 솔루션

인공지능이 생성하고 처리하는 데이터가 우리 삶의 안전과 직결되는 시대가 왔다. 하지만 AI 기술의 급격한 발전은 역설적으로 '누가 이 데이터를 만들었는가'와 '사고의 책임은 누구에게 있는가'라는 심각한 사회적 불신을 낳고 있다. 특히 자율주행 자동차의 사고나 인공지능이 만든 정교한 딥페이크 영상은 단순한 기술적 오류를 넘어 인명 피해와 사회적 혼란을 야기하는 중대한 위협이 된다. 허종욱 교수팀은 이러한 AI 시대의 불안 요소를 제거하고 사회적 안전망을 구축하기 위해, 한국연구재단 기초연구실(BRL) 사업을 통해 데이터의 출처와 책임 소재를 명확히 밝히는 두 가지 핵심 AI 솔루션을 개발하고 있다.

#### 사회 안전을 위한 첫 번째 솔루션

자율주행 AI 포렌식 기술(2022~2025)은 자율주행 자동차가 도로 위를 달릴 때 사고가 발생하면, 그 책임이 운전자에게 있는지 아니면 자율주행 시스템에 있는지 가려내는 것은 사회 안전과 법적 정의 실현을 위해 매우 중요한 문제다. 본 연구팀은 블랙박스 영상뿐만 아니라 차량 내부에 기록되는 수많은 센서 데이터와 도로 주변 인프라와 주고받는 V2X 통신 데이터를 한데 모아 분석하는 AI 포렌식 솔루션을 개발하고 있다.

이 솔루션의 핵심은 단순히 상황을 녹화하는 것을 넘어, 사고 당시 운전자의 시선과 손의 위치, 그리고 시스템의 제어 신호를 시가 프로파일링하여 사고 상황을 가상 공간에 0.1초 단위로 정밀하게 재현해내는 기술이다. 이를 통해 수사기관이나 법원은 주관적인 판단이 아닌 객관적이고 과학적인 데이터에 근거해 책임 소재를 명확히 가릴 수 있다. 이는 자율주행 기술이 우리 사회에 안전하게 정착하기 위해 반드시 필요한 사회적 신뢰 장치라고 할 수 있다.



### 사회 안전을 위한 두 번째 솔루션

생성형 AI 신뢰성 및 컴플라이언스 기술(2025~2028)은 생성형 AI가 만든 가짜 뉴스나 딥페이크는 민주주의의 근간을 흔들고 범죄에 악용될 수 있는 위험성을 안고 있다. 허중욱 교수팀은 이러한 생성 콘텐츠의 '고리표'를 떼지 못하게 만드는 모듈형 워터마킹 기술을 개발하여 사회적 신뢰를 확보하고자 한다. 기존의 워터마크가 이미지를 조금만 자르거나 변형해도 쉽게 지워졌던 것과 달리, 본 연구팀의 기술은 AI 모델이 콘텐츠를 생성하는 과정 자체에 고유한 식별 표식을 내장한다.

이 기술이 적용되면 인공지능이 만든 이미지나 텍스트가 온라인상에서 아무리 변조되거나 유포되더라도, 전용 검증 툴을 통해 즉시 원본의 출처와 생성 경로를 추적할 수 있다. 이는 최근 EU AI Act 등 전 세계적으로 강화되고 있는 AI 규제 지침(컴플라이언스)을 기술적으로 완벽히 뒷받침하는 솔루션이다. 딥페이크로 인한 사회적 피해를 방지하고, 창작자의 권리를 보호하며, 우리가 보는 정보가 진짜인지 가짜인지 믿을 수 있는 사회를 만드는 것이 이 연구의 궁극적인 목표다.

허중욱 교수팀의 연구는 국내에만 국한되지 않고 미국

메릴랜드대, 네덜란드 위트레흐트대 등 세계 유수의 연구진과 긴밀히 협력하며 'AI-TRACE'라는 글로벌 데이터 추적 프레임 워크 구축에 박차를 가하고 있다. 현재 개발 중인 통합 디지털 포렌식 플랫폼은 장기적으로 법원, 수사 기관, 대형 콘텐츠 플랫폼 등에서 AI 생성 데이터의 투명성을 검증하는 핵심적인 기술적 근거로 활용될 가능성을 열어가고 있다. 인공지능의 기술적 혜택을 극대화하면서도 그 과정에서 발생할 수 있는 잠재적 위험을 최소화하는 사회, 즉 인공지능의 안전과 신뢰가 담보된 미래를 만드는 것이 허중욱 교수팀이 지향하는 AI 솔루션의 연구 목표다.

# AI 기반 범죄수사 지원

참여

박노섭

E-mail

rspark@hallym.ac.kr



책임수사 체제 전환과 수사자료의 전면적 디지털화로 인해, 수사관은 방대한 문서를 신속하게 분석하고 법정에서 검증 가능한 논리 구조를 갖춘 수사결과를 도출해야 하는 환경에 놓였다. 이러한 변화는 개인의 경험에 의존하던 기존 수사 방식의 한계를 드러내며, 수사의 객관성과 일관성을 체계적으로 지원할 지능형 수사지원 기술의 필요성을 높이고 있다.

이에 한림대학교 박노섭 교수 연구팀은 범죄 구성 요건과 논증 구조를 중심으로 수사자료를 분석·시각화하고, 보고서 작성과 검증까지 지원하는 AI 기반 범죄수사지원 통합시스템을 개발하였다. 본 기술은 경찰청 최종평가에서 '우수' 등급을 획득한 데 이어, 2025년 국가연구개발 우수 성과 중 '사회문제해결 R&D' 분야 최우수 성과로 선정되었다. 특히 전 부처 R&D 과제 224건을 대상으로 한 정부 종합 평가에서 상위 6개 과제에만 수여되는 과학기술정보통신부 장관상을 수상하며, 기술의 혁신성과 수사 현장 기여도를 국가 차원에서 공식적으로 인정받았다.

## AI가 여는 새로운 수사 패러다임 : 분석에서 검증·보고까지

### 범죄 구성요건 기반 핵심 정보 자동 추출 기술

본 사업의 가장 핵심적인 성과는 수사서류를 단순히 분류하거나 검색하는 수준을 넘어, 범죄 구성요건에 직접 대응되는 핵심 정보를 자동으로 추출·구조화하는 기술을 구현한 것이다. 시스템은 고소장, 피의자신문조서, 진술조서 등 다양한 수사문서를 분석하여 범행 주체, 행위 내용, 시간·장소, 고의 및 기망 여부 등 범죄 성립 판단에 필수적인 요소를 자동으로 식별한다. 이러한 정보는 범죄 유형별 스키마에 따라 정형화되어 저장되며, 수사관은 방대한 문서를 일일이 검토하지 않더라도 사건의 법적 골격을 빠르게 파악할 수 있다.

이를 통해 수사 초동 단계에서의 사건 이해 속도가 크게 향상되고, 수사관 간 경험 차이로 발생하던 분석 품질 편차를 구조적으로 완화하는 효과를 달성하였다.

### 사건 흐름 자동 재구성 및 타임라인·키워드 맵 시각화

수사에서 중요한 것은 개별 사실의 나열이 아니라, 사건이 시간적·인과적으로 어떻게 전개되었는지에 대한 종합적 이해이다. 본 시스템은 수사서류에서 추출된 시간 정보와 행위 정보를 결합하여 사건의 전체 흐름을 자동으로 재구성하고, 이를 타임라인과 키워드 맵 형태로 시각화한다.

문서 유형별 진술 시점과 행위 발생 시점, 증거 확보 과정이 하나의 흐름으로 정렬되어 제시되며, 진술간 불일치나 시간적 공백 구간이 시각적으로 명확히 드러난다. 키워드 맵을 통해서도 사건의 핵심 쟁점과 주요 개념 간 관계가 구조적으로 표현되어, 복잡한 사건일수록 전체 맥락을 직관적으로 이해할 수 있다.

이러한 시각화 기능은 수사관의 분석 부담을 줄이는 동시에, 수사 결과에 대한 설명력과 설득력을 강화하는 기반으로 작동한다.

### 논증 구조 시각화 및 논리적 일관성 검토 기술

본 사업의 차별적 성과는 수사 결과를 논증 구조 차원에서 검증할 수 있는 기술을 구현했다는 점이다. 시스템은 수사결과보고서와 판결문을 분석하여 주장, 근거, 추론, 보강 근거 등 논증 구성요소를 자동 분류하고, 이들간의 관계를 시각적 그래프로 표현한다.

이를 통해 수사관은 수사의 결론이 어떤 근거와 추론 과정을 거쳐 도출되었는지를 한눈에 확인할 수 있으며,

논리적 연결이 약하거나 근거가 누락된 부분을 사전에 점검할 수 있다. 특히 시는 논리적 문제 가능성이 있는 구간을 자동으로 탐지하여, 추가 보완이 필요한 지점을 제시함으로써 책임수사 체제에서 요구되는 자기 검증 기능을 기술적으로 지원한다.

이로써 수사 판단의 객관성과 일관성이 개인의 경험이 아닌 시스템 차원의 구조적 검증에 의해 확보되었다.

### 수사결과보고서 자동 생성 기술의 실용화 추진

본 연구성과를 기반으로 한 수사결과보고서 초안 자동 생성 기술은 현재 실용화 과제를 통해 현장 배포를 목표로 본격 추진 중이다. 해당 실용화 과제는 과학기술 사업화 진흥원이 주관하는 과학치안 공공연구성과 실용화 촉진 시범사업의 일환으로, 연구 단계에서 검증된 핵심 기술을 실제 수사 현장에서 활용 가능한 시스템으로 전환하는 데 목적이 있다.

실용화 대상 시스템은 최신 RAG(검색 증강 생성) 기법을 적용해 수사서류를 문맥적으로 검색하고 쟁점 질문에 대한 근거 기반 응답을 생성함으로써 범죄사실 서술과 검토 의견에 대한 보고서 초안을 자동으로 제안 하도록 설계되고 있다. 특히 수사문서 원본과 연동된 하이라이트 기반 근거 확인 기능을 포함하여 시 제안의 출처를 즉시 검증할 수 있도록 함으로써, 자동화 수준을 높이면서도 Human-in-the-Loop 원칙을 유지한다.

본 실용화 과제는 이러한 자동 작성·검증 기능을 실제 수사 업무 흐름에 통합하고, 향후 혁신제품 등록을 통해 공공조달 및 경찰 조직 내 확산을 추진함으로써 연구 성과를 지속 가능한 공공 치안 기술로 정착시키는 것을 목표로 한다.



## 침상 로드셀-손목 가속도계 융합 기반 멀티모달 낙상 감지 프레임워크

참여

정인철(교신), 이성한,  
김진원

E-mail

incheoljeong@hallym.ac.kr

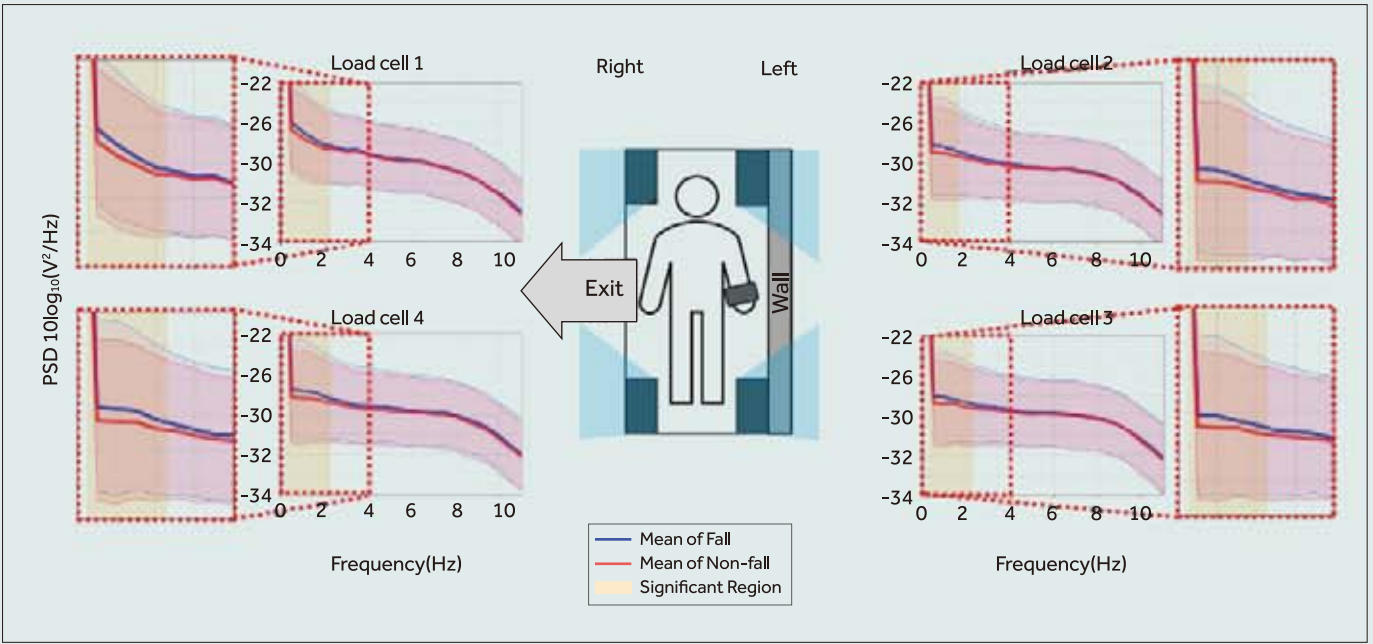


낙상은 노인 인구에서 주요 부상·사망 원인으로, 침대 주변(침상 이탈/이동 과정)에서 특히 빈번하게 발생한다. 기존 웨어러블 기반 감지는 착용 순응도·충전 문제가, 비전 기반 감지는 사생활 침해 및 처리 부담이 한계로 지적된다. 본 연구는 침대 프레임 다리에 설치한 비접촉식 로드셀(하중센서)과 손목 착용형 3축 가속도계를 결합한 하이브리드 낙상 감지 시스템을 제안한다. 이에 더하여 로드셀이 포착하는 체중 분포 변화(저주파)와 가속도계가 포착하는 급격한 움직임(고주파)을 융합하여, 침상 주변 낙상을 정밀 검출하고 의료·돌봄 현장에 적용 가능한 실용적 중간 해법을 제시한다.

### 로드셀과 가속도계를 융합한 침상 낙상 감지 고도화 기술

#### 저주파 대역 분석을 통한 비접촉 낙상 신호의 특성 규명

본 연구는 40명의 성인을 대상으로, 낙상(Fall) 비낙상(Non-fall; 정상 침상 이탈) 시나리오를 6가지 자세(예: 정/좌·우 측와/반측와위 등)에서 반복 수행하도록 설계하여 침상 주변의 실제 전이를 모사했다. 침대 4개 다리 하부에 로드셀을 설치해 체중 분포 변화를 100 Hz로 계측하고, 손목 가속도계는 1000 Hz로 움직임을 기록했다. 두 장치 간 데이터는 하드웨어 트리거 기반으로 동기화하고, 30초 윈도우로 세그먼트화하여 교차검증에 활용했다.

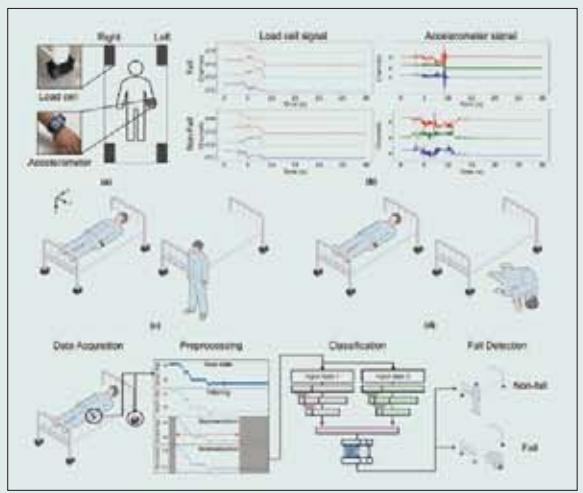


신호 분석 결과, 로드셀 신호에서 0-2 Hz 초저주파 대역이 낙상과 비낙상을 구분하는 핵심 특징으로 확인되었다. 특히 Fall 전이에서 침상 모서리(침상 출구 측/반대 측)에 따라 체중 재분배 양상이 달라지며, 0-2 Hz 영역에서 Fall과 Non-fall 간 유의한 스펙트럼 차이가 반복적으로 관찰되었다. 이는 로드셀이 “큰 충격”이 아니라 무게 중심 이동과 자세 변화에 따른 미세한 하중 분포 변화를 민감하게 포착한다는 근거이며, 침상 주변 낙상 모니터링에서 비전 시스템 없이도 의미 있는 바이오마커를 확보할 수 있음을 보여준다.

**하이브리드 센서 융합을 통한 감지 성능 극대화**

낙상 분류기는 로드셀 단독, 가속도계 단독, 그리고 두 신호를 결합한 멀티모달(후기 융합) 1-D CNN 3가지 구성을 비교·검증하였다. 로드셀은 저주파(0-10 Hz) 성분에서 성능이 최적화되었고, 가속도계는 더 넓은 주파수 대역(0-50 Hz)에서 안정적인 분류 성능을 보였다. 단독 모델 성능은 로드셀 74.44%, 가속도계 95.05% 정확도였으며, 두 센서를 결합한 멀티모달 모델은 정확도 96.26% / 정밀도 95.21% / 민감도 97.27%로 최고 성능을 달성하여 단일 센서 대비 오분류를 유의하게 줄였다.

해석 측면에서도 로드셀(저주파 체중 이동)과 가속도계



(급격한 동작)의 상보적 정보가 확인되어, 야간(환자 착용 기피/충전 이슈)에는 로드셀 기반 안전망을 유지하고, 필요 시 웨어러블을 결합해 정확도를 끌어올리는 운영 전략을 제시한다. 또한 침상 주변이 낙상 고위험 구역이라는 점을 고려하면, 본 프레임워크는 병원·요양시설에서 프라이버시를 보장하면서도 실시간 경보 체계를 구축할 수 있는 현실적 대안이 된다. 나아가 향후에는 트리거 기반 실험 설계를 넘어 슬라이딩 윈도우 기반 비동기 검출, 온디바이스 경량화(압축·양자화), 병원 IoT/정보시스템 연계(자동 알림)로 확장하여 실제 현장 배치를 목표로 한다.

# 글로벌 AI 네트워크

Global AI Network

대학혁신지원사업, LINC 3.0, SW중심대학, 의료AI 인재양성, 반도체·디스플레이 전문인력 양성 등 다양한 국가·지역 사업을 수행하며 교육과 연구 혁신을 선도해 왔습니다. 특히, 해외 대학(포츠머스대, 위트레흐트대 등), 글로벌 기업(ASML, 삼성리서치), 국제 연구기관과의 협력을 통해 **AI+X 융합연구의 글로벌 네트워크를 확장**하고 있습니다.

• 해외 대학·연구기관과 AI+X  
융합연구 프로젝트 공동  
수행

글로벌 시  
공동연구 강화

• ASML, 삼성리서치 등  
글로벌 기업과 협력해 반도체·  
디스플레이 시 솔루션 개발

글로벌 산업 협력  
확대

• Open Research Hub  
운영을 통한 글로벌 연구자  
교류 활성화

오픈이노베이션 기반  
네트워크 확산

## 국제 포렌식 지식 그래프 구축 및 진술·DNA 논증 분석 연구

**참여**  
박성미, 박노섭,  
Floris Bex, Marie Allen,  
Moa Liden

한림대학교,  
Utrecht 대학,  
Uppsala 대학

**E-mail**  
rspark@hallym.ac.kr

과학수사와 법정 기술이 빠르게 교차하는 시대, 수사는 단순한 사실 확인을 넘어 논리 검증으로 확장되고 있다. 증거와 진술이 복잡하게 얽힌 사건 속에서 무엇이 설득력 있는 사실인지 판단하기 위해 한국, 네덜란드, 스웨덴 연구자들이 협력에 나섰다. 세 나라가 함께 추진하는 「국제 포렌식 지식 그래프 구축 및 진술·DNA 논증 분석 연구」는 판결문, 진술, 전문가 보고서에 담긴 논증 구조를 AI로 분석하고 지식 그래프로 시각화하는 시도다. 한국은 방대한 판결문 데이터와 자동 논증 추출을, 네덜란드는 스토리 기반 진술 타당성 검증, 스웨덴은 혼합 DNA의 법적 해석을 맡는다. 궁극적으로 연구팀은 과학적 증거가 법적 판단으로 이어지는 과정을 국가 경계를 넘어 투명하게 설명하는 새로운 수사 언어를 구축하려 한다.

### 국경을 넘어, 과학수사 언어를 다시 쓰다

#### 진술 기반 스토리라인 검증 (네덜란드)

위트레흐트대학교의 Floris Bex 교수팀은 이야기 (story)와 논증(argument)의 상호작용을 수사 구조로 해석하는 'Hybrid Theory of Stories and Arguments'를 발전시켜왔다. 진술을 단순한 정보가 아니라 논리적 패턴과 인과

관계의 흐름으로 재구조화하여 설명의 타당성과 신뢰성을 검증하는 것이 핵심이다. 연구팀은 현재 한림대학교와 함께 진술을 데이터-보증-주장 단위로 분해해 AIF 기반 구조로 정리하고, 사건 흐름, 반박 가능성, 논리적 공백을 시각적으로 드러내는 모델을 개발하고 있다. 한국은 이 구조를 LLM이 학습 가능한 입력으로 변환해 자동 논증 추출을 실현하며, 수사 단계의 스토리 타당성 평가와 법정 설명의 투명성 확보를 목표로 협력하고 있다.

#### DNA 판결문 분석과 논증 구조화 (스웨덴)

옵살라대학교 EB-Crime 연구소는 혼합 DNA 분석과 법정 증거 평가의 유럽 거점으로, Marie Allen 교수의 과학적 DNA 해석 역량과 Moa Lidén 교수의 법·심리 교차 연구가 결합된 팀이다. 이들은 DNA 증거가 어느 수준에서 신뢰성을 얻거나 상실하는지, 법원이 과학적 결과를 어떻게 해석하는지에 초점을 맞춘다. EB-Crime은 한림대학교와 함께 한국 판결문과 스웨덴 사례를 비교해 DNA 증거의 설득력, 반박 구조, 수용 기준을 논증 그래프로 자동 시각화하고 있으며, LLM 기반 질문 생성 및 패턴 분석을 통해 국가 간 해석 차이를 정량화한다. 연구의 궁극적 방향은 과학적 증거가 법적 확신과 판결로 전환되는 과정을 실증적으로 밝히는 것이다.



# AI for Disease Lifecycle Management: 국제 과학 포럼을 통한 글로벌 뇌혈관 디지털 헬스 협력 허브 구축

## 참여

정인철 외 RLRC 연구진, Columbia University, Johns Hopkins University, TU Berlin, Ben-Gurion University, University of Massachusetts Amherst, University of Arizona, New Jersey Institute of Technology(NJIT), University of Haifa, University of Porto, Yale University 등 해외 초청 연사 및 협력 연구자



뇌혈관질환선도연구센터, Columbia University, Johns Hopkins University, TU Berlin, Ben-Gurion University, University of Massachusetts Amherst, University of Arizona, New Jersey Institute of Technology (NJIT), University of Haifa, University of Porto, Yale University 등

## E-mail

incheol.jeong@hallym.ac.kr

한림대학교 뇌혈관질환선도연구센터(RLRC)는 Patient Lifecycle Management System (PLMS)를 중심으로, 급성기 치료부터 퇴원 후 재활·재발 예방·장기 추적까지 전주기 뇌졸중 관리를 추진하고 있다. PLMS는 임상 의사 결정을 지원하는 CDSS와 원격 모니터링·자가관리·교육을 담당하는 RPSS를 통합한 플랫폼으로, 웨어러블 ECG, 스마트밴드, PPG와 유라시아 인공지능 및 데이터 과학 포럼을 통해 Columbia, Johns Hopkins, TU Berlin, Ben-Gurion, NJIT 등과 협력 아젠다를 공동 설계하고 있으며, 현재 NJIT 및 Johns Hopkins University와의 참여형 공동 연구·MoU를 구체화하고 있다.

### PLMS 비전을 중심으로 한 RLRC 국제포럼 및 유라시아 AI·데이터 과학 포럼 글로벌 협력 사례

#### RLRC International Week - AI 기반 전주기 질환관리 아젠다 설정

RLRC는 2025년 'The 2nd RLRC International Week:

AI for Disease Lifecycle Management'를 개최하여 AI 주도 전주기 뇌졸중 관리 시스템을 주제로 국내 연구그룹과 해외 석학을 한자리에 모았다. Columbia, Johns Hopkins, TU Berlin, Ben-Gurion, UMass Amherst, Arizona, NJIT 등에서 참여한 연사들은 전주기 뇌졸중 관리에서 AI·데이터 과학의 역할, 임상 적용 사례, 의료 데이터 인프라 구축 전략을 공유했다. 본 포럼은 RLRC가 개발 중인 전주기 디지털 헬스 플랫폼의 연구 성과를 소개하고, 예측-진단-치료-재활-생활 관리로 이어지는 데이터 흐름과 실증 전략을 패널 토론회를 통해 구체화했다. 또한 산학연 공동연구, 인재 양성, 정책 제언, 기술 상용화로 연결되는 로드맵을 제시하며 RLRC의 글로벌 협력 방향을 정립했다.

#### 유라시아 AI·데이터 과학 포럼을 통한 글로벌 네트워크 확장 및 후속 협력 기반 마련

RLRC는 2024·2025년 유라시아 인공지능 및 데이터 과학 포럼에 연속 초청되어 디지털 헬스 AI와 의료 데이터 과학 분야의 대표 기관으로 참여했다. 포럼에서 RLRC는 최신 연구와 임상 전환 전략을 발표하고, Haifa, Porto, Yale, IIT, Columbia, MIPT 등 주요 대학 연구자들과 뇌혈관·심혈관 디지털 헬스 협력 방향을 논의하며 후속 공동연구 및 다기관 실증 기회를 모색했다. 이러한 국제 포럼 활동을 통해 RLRC는 전주기 뇌졸중 관리, 디지털 트윈, 원격 모니터링, 의료 AI 윤리·정책까지 아우르는 글로벌 아젠다를 함께 설계하는 파트너로 자리매김했다. 현재는 NJIT 및 Johns Hopkins University와 참여형 공동연구·공동센터 협약을 추진 중이며, 다기관 코호트 구축, CDM 기반 분석, 공동 교육 프로그램 등으로 협력을 확장해 국제 공동연구 허브로 도약하고 있다.

# 실시간 생체신호 측정장치를 이용한 AI기반의 심폐모니터링 시스템 개발

**참여**

정인철 연구실,  
Vladimir Braverman  
연구실

뇌혈관질환선도연구센터,  
Department of Computer  
Science,  
Johns Hopkins  
University,  
Department of Computer  
Science, Rice University

**E-mail**

incheol.jeong@hallym.ac.kr

산업통상자원부, KIAT 국제공동기술개발사업으로 수행된 본 과제는, 패치형 웨어러블 심전도(ECG), 호흡 센서와 인공지능(AI)을 결합해 “언제 어디서나 심폐 상태를 정밀 모니터링”하는 디지털 헬스 인프라를 구축하는 것을 목표로 했다. ㈜메추의 HiCardi 웨어러블 패치와 실시간 모니터링 플랫폼을 기반으로, ㈜메추, 한림대학교 뇌혈관질환연구센터, 동국대학교, Johns Hopkins University, Rice University가 참여해 부정맥·수면무호흡·수면단계 분석 딥러닝 알고리즘을 공동 개발하였다. 이를 통해 병원 중심의 단기 검사에 머물던 심혈관·뇌혈관 위험 평가를 일상생활 기반의 장기 모니터링과 AI 분석으로 확장하는 국제공동 연구 성과를 창출하였다.

**한-미 산학병원 컨소시엄의 국제공동 실시간 심폐 모니터링·부정맥 분석 플랫폼**

**패치형 웨어러블·클라우드 연계 심폐 모니터링 시스템의 구축과 글로벌 인허가·사업화**

(주)메추와 한림대, 동국대, Johns Hopkins University, Rice University 한-미 컨소시엄은 HiCardi 패치(ECG·호흡·체온·활동)와 모바일 앱, 클라우드 서버(LiveStudio), 의료진 웹 뷰어를 통합한 심폐 모니터링 시스템을 개발하였다. 사용자는 72시간 이상 연속 측정이 가능하고, 의료진은 웹에서 부정맥·수면·호흡·활동 지표를 통한 확인해 가상병동·원격 모니터링 환경까지 확장 운용이 가능하다.

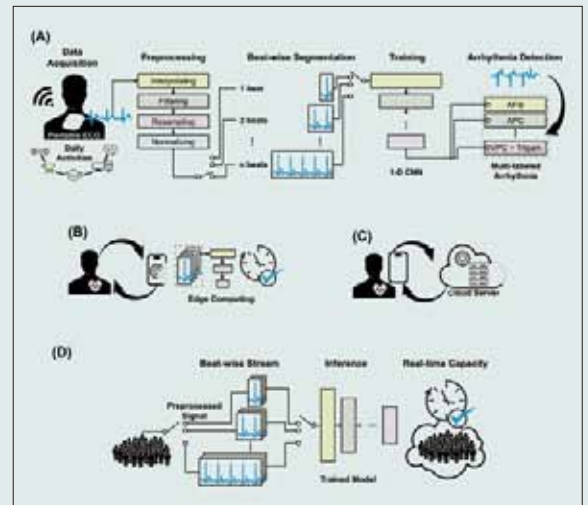
심폐 모니터링 기기는 국내 MFDS 2등급과 미국 FDA 510(k), 일본 PMDA, 태국 TFDA 인증을 모두 획득했으며, HiCardi-H100 국내·해외 누적 매출 약 6.4억 원을 달성하였다. 동시에 15,750건 규모의 낙상 IMU 데이터와 사용자 만족도(착용 편의성 4.7점 이상)를 확보해, 심폐 모니터링과

낙상 위험 관리를 통합한 디지털 헬스 인프라를 구축하였다.

**논문-AI 알고리즘-특허-데이터베이스를 아우르는 국제공동 연구 성과**

Rice University, Johns Hopkins University와의 협력을 통해 다중 라벨(7종) 부정맥 분류 계층형 딥러닝 모델과 1-D CNN 기반 beat-wise 최적 입력 길이 연구 등을 수행하여, 실제 웨어러블 ECG와 MIT-BIH 데이터를 기반으로 실시간 심전도 분석의 성능-자원 균형점을 제시했다. 그 결과 SCIE 5편·비SCIE 2편(총 7편) 논문과 국제학회(EMBC) 및 국내 학술대회 발표 5건을 도출하였다.

아울러 생체정보 모니터링, ECG·호흡 동시 출력, 수면 무호흡 검출, 심전도 기반 사용자 인증 등 국내·외 특허출원 14건을 확보해 하드웨어-알고리즘-임상-IP로 이어지는 전주기 성과 패키지를 구축하였다. 본 과제는 한-미 컨소시엄 역량을 통합해 논문·특허·사업화까지 연결한 글로벌 디지털 헬스 협력 사례로서, 향후 뇌혈관질환 디지털 트윈·가상병동 연구의 기반과 네트워크를 마련했다.



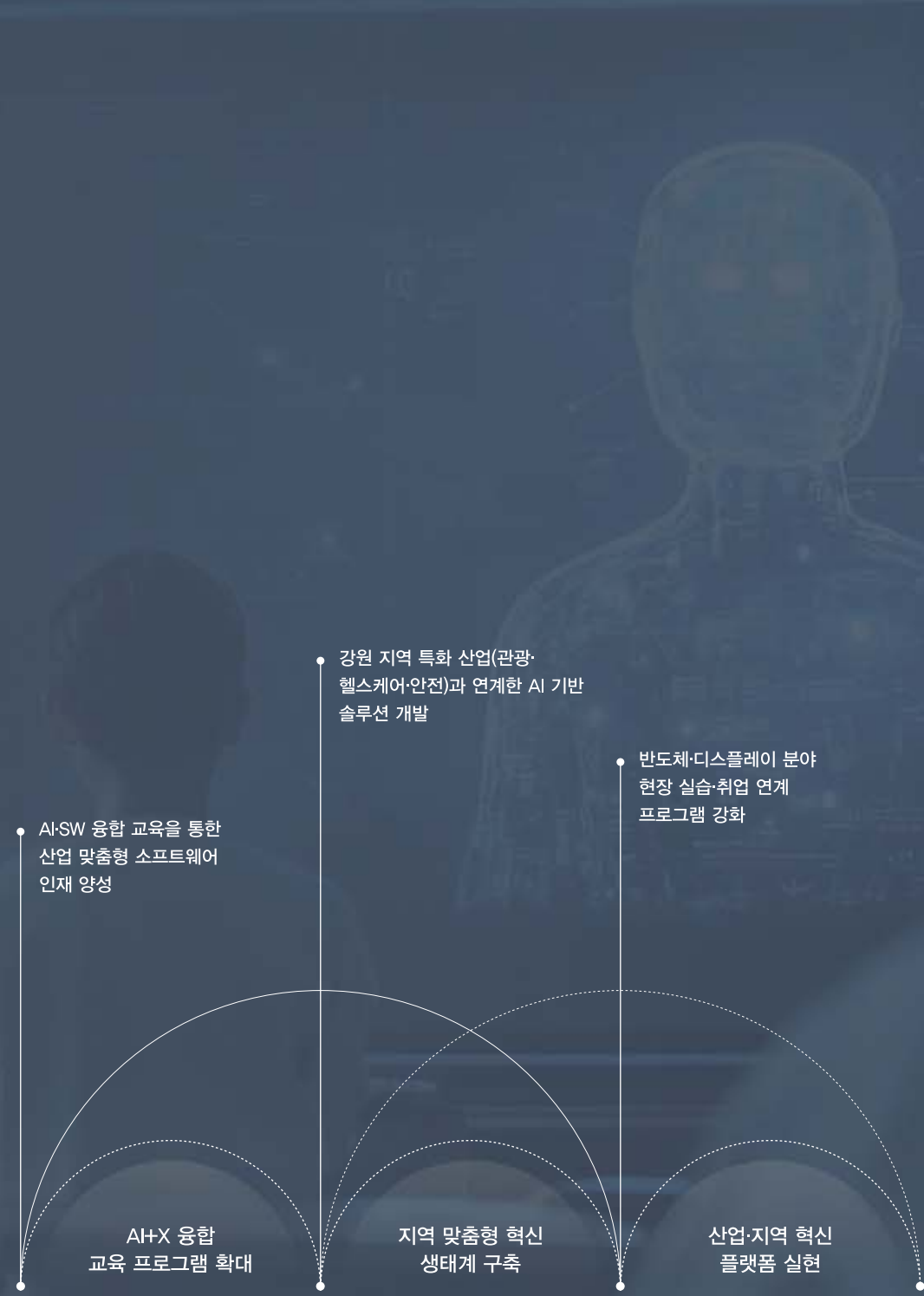


MAN WITH PEGASUS

# 인재·산업·지역 육성 플랫폼

Human Resources, Industry, and Regional Development Platform

다양한 첨단 분야의 성공적인 국책 사업 수행을 통해 미래형 교육 및 산업 연계 생태계의 확고한 기반을 구축했습니다.  
축적된 혁신 성과를 바탕으로 국가와 지역 발전을 견인하며, 외부 기관과의 긴밀한 협력을 통해  
**'AI+X' 융합 생태계**를 **지속 확장**하고 있습니다.



## AI 기반 창의·융합 인재를 양성하는 SW중심대학

**참여**

김선정 외 66명 교수,  
153개 협력기관  
(더존비즈온, ㈜스프링웍스,  
㈜한컴위드 등)

**E-mail**

sunkim@hallym.ac.kr

본 SW중심대학은 급변하는 디지털 전환 시대에 대응하여 인공지능(AI)과 소프트웨어(SW)를 기반으로 한 창의·융합 인재 양성을 목표로 교육·연구·산학협력 전반에 걸친 혁신을 지속적으로 추진해왔다. 특히 전교생을 대상으로 한 SW·AI 기초 역량 강화와 전공 심화, 산업 연계 교육을 유기적으로 연계함으로써, 문제 해결 능력과 실무 역량을 겸비한 인재 양성 체계를 확립하였다.

SW기초교육 측면에서는 전교생 필수 교과과정으로 컴퓨팅적 사고와 AI 기초 교육을 정착시켰으며, 전공 특성에 따라 맞춤형 교과목을 운영함으로써 비전공자와 전공자 모두의 학습 성과를 제고하였다. 특히 생성형 AI를 활용한 적응형 학습법과 시뮬터 도입을 통해 학습자의 수준과 진도에 따른 맞춤형 교육을 제공하고, 학습 과정 데이터 분석을 기반으로 한 피드백 체계를 구축하여 교육 격차를 완화하였다.

전공 교육에서는 단계별 SW·AI 교육과정과 프로젝트 기반 교과 운영을 통해 실무 중심의 학습 환경을 조성하였다. 산업체 수요를 반영한 캡스톤디자인, 산학협력 프로젝트, 인턴십 연계 교육을 강화하여 학생들이 실제 산업 문제를

해결하는 경험을 축적할 수 있도록 지원하였다. 또한 학부-대학원 연계 교육, 도제식 학부연구생 프로그램, 대학원 교과목 개방 등을 통해 연구 참여 기회를 확대하고, 학석사 연계 진학과 고급 인재 양성의 기반을 마련하였다.

산학협력 및 글로벌 역량 강화 측면에서도 의미 있는 성과를 창출하였다. 국내외 산업체 및 대학과의 협력을 통해 현장 중심 교육과 글로벌 연수 프로그램을 운영하였으며, 학생들은 해외 현장 교육과 국제 공동 프로젝트를 통해 글로벌 기술 트렌드를 체험하고 협업 역량을 강화하였다. 더불어 창업 교육과 AI 기반 창업 프로그램을 통해 기술 창업 역량을 체계적으로 지원함으로써 학생들의 진로 선택 폭을 확대하였다.

이와 함께, 교원 평가 및 운영 체계에서도 교육 성과와 산학협력 성과를 반영하는 제도를 도입하여 지속 가능한 교육 혁신 기반을 구축하였다. 향후 본 SW중심대학은 AI 중심 교육체계 고도화, 신기술 기반 교과 확대, 산업·지역 연계 강화 등을 통해 교육·연구·산학이 선순환하는 혁신 모델을 완성하고, AI 기반 창의·융합 인재 양성의 선도 대학으로 자리 매김하고자 한다.



## 강원 메타버스 캠퍼스 교육

### 참여

김선정(한림대, 참여기관  
책임자), 김남수(GICA,  
총괄책임자)

한림대학교,  
강원정보문화산업진흥원

### E-mail

sunkim@hallym.ac.kr

「강원 메타버스 캠퍼스 교육」은 지역 메타버스 산업을 선도할 전문 인재를 양성하고, 강원권 청년 및 대학생에게 실질적인 디지털 역량을 제공하기 위해 2025년 4월부터 12월까지 운영된 지역 연계 인력 양성 사업이다. 본 교육은 한림대학교 공학관과 강원대학교 서암관을 중심으로 진행되었으며, 강원특별자치도도 거주 일반인 및 대학생을 대상으로 총 15회차, 회차별 15시간의 집중 교육 과정을 통해 총 120명의 수료생을 배출하였다.

본 교육과정은 메타버스 및 XR 산업의 최신 기술 흐름을 반영한 실습 중심 커리큘럼으로 구성되었다. 「유니티로 시작하는 메타버스」 과정에서는 XR 및 메타 버스에 대한 이해를 바탕으로 Unity3D 기초, 360도 카메라 촬영, VR-AR 애플리케이션 제작 실습을 진행하였다. 「유니티로 시작하는 증강현실과 인공지능」 과정에서는 AR Foundation을 활용한 GPS 기반 마커리스 AR 개발과 가구 배치 시뮬레이션, ML-Agents를 활용한 인공지능 모델 개발 기초 및 심화 내용을 다루어, 실무 활용도가 높은 기술 역량을 강화하였다. 또한 「나만의 3D 캐릭터 만들고 활용하기」 과정에서는 Vroid Studio와 Unity를 활용한 3D 캐릭터 제작 및 GPT 기반 AI 캐릭터 적용 실습을 통해 콘텐츠 창작과 인공지능 기술의 융합 가능성을 제시하였다. 이와 함께 2D 메타버스 공간 제작, 온라인 월드 구현, Blender 기반 3D 모델링 과정까지 포함하여 메타버스 콘텐츠 제작 전반을 아우르는 교육 체계를 구축하였다.

교육은 산업체와의 긴밀한 협력을 통해 실무 중심으로 운영되었다. 대표 강사로는 ㈜오르카소프트 대표이사를 포함한 현업 개발자 및 콘텐츠 전문가들이 참여하여, VR-AR 플랫폼 개발, 웹-모바일 콘텐츠 제작, 의료·교육 분야 XR 적용 사례 등 다양한 산업 경험을 교육에 반영하였다. 이를 통해 교육생들은 단순한 이론 학습을 넘어 실제 프로젝트 수행 과정에 가까운 실습 경험을 쌓을 수 있었다.

이러한 운영 방식은 교육 만족도 95.7점이라는 높은 수치로 이어지며, 교육의 질과 효과를 입증하였다.

교육 종료 후에는 성과보고회를 개최하여 수강생들의 결과물을 공유하고, 교육 성과를 점검하는 자리를 마련하였다. 3D 캐릭터 제작 결과물, 2D 메타버스 공간, Blender 기반 3D 모델링 산출물 등은 교육을 통해 습득한 기술이 실제 콘텐츠로 구현될 수 있음을 보여주는 대표적인 성과로 평가되었다. 더 나아가 본 교육은 취창업 연계 지원까지 이어져, 총 3명의 우수 교육생이 서비스업·정보통신업·전문기술서비스업 분야로 취업하거나 창업에 성공하는 성과를 거두었다.

종합적으로 강원 메타버스 캠퍼스 교육은 지역 기반 메타버스 전문 인력 양성이라는 목표를 충실히 달성하였으며, 실습 중심 커리큘럼과 산업체 연계를 통해 교육-산업-지역사회가 함께 성장하는 선순환 모델을 구축하였다. 본 사업은 향후 강원권 디지털 콘텐츠 산업 활성화와 청년 일자리 창출에 기여할 수 있는 지속 가능한 교육 모델로서의 확장 가능성을 충분히 보여주었다.



# 지역기반 디지털 헬스·스마트 헬스케어 혁신을 위한 RLRC-기업 지식협력 및 인재 양성

### 참여

정인철 외 RLRC·인공지능융합학부 연구진, (주)더존비즈온, (주)바디텍메드, (주)누가의료기(NUGA BEST), (주)메쥬, 지오멕스소프트(Geomexsoft), Emma Healthcare, DTPlus, 기타 강원권 헬스케어·스마트시티 기업 등

뇌혈관질환선도연구센터, (주)더존비즈온, (주)바디텍메드, (주)누가의료기(NUGA BEST), (주)메쥬, 지오멕스소프트(Geomexsoft), Emma Healthcare, DTPlus 등

### E-mail

incheol.jeong@hallym.ac.kr

한림대학교 뇌혈관질환선도연구센터(RLRC)는 뇌졸중 환자의 입원-퇴원-재활-재발 예방-장기 추적을 아우르는 뇌혈관질환 전주기 관리 플랫폼(PLMS)을 중심으로, 지역·국내 디지털 헬스·의료기기 기업과 지식협력력을 추진하고 있다. 과제 시작 시는 더존비즈온, 바디텍메드, 누가의료기 3개사와의 협업으로 출발했으나, 현재는 메쥬(웨어러블 ECG), 지오멕스소프트(낙상 영상 AI), Emma Healthcare(비접촉식 환자 모니터링), 디티플러스(HIFEM 기반 운동재활)까지 참여기업이 7개로 확대되었고, 하이(HAI), 오션스바이오, 대양의료기, bneware, TEMPS 등 6개 기업과 추가 협업을 논의 중이다. RLRC는 PLMS를 중심으로 대학-기업-병원이 데이터·장비·알고리즘을 연계해 모니터링·위험 예측·재활 모듈을 고도화하며, 연구-교육-사업화를 연결하는 지역 디지털 헬스 허브 모델을 구축하고 있다.

모니터링을, 디티플러스는 HIFEM 기반 개인맞춤 재활 강도 추천 모델을 PLMS 재활 모듈로 확장한다. 이 뿐만 아니라 하이(HAI)·오션스바이오·대양의료기·bneware·TEMPS·위다 등 6개사와 디지털 트윈, 전자약, 스마트 병상·환경 센서, 가정용 모니터링의 PLMS 연계를 추가 협의 중이다.

### Mezoo 웨어러블 ECG 기반 교육-연구 연계

교육 측면에서는 Mezoo와 협력하여 대학원 수업에서 HiCardi+H100 패치를 활용한 프로젝트형 실습을 운영하고 있다. 학생들은 직접 ECG를 측정·수집한 뒤, 부정맥·수면 무호흡·수면 단계 분류를 위한 전처리-모델링-성능 평가 까지 전 과정을 수행한다. 수업에서 개발된 코드와 아이디어는 공동연구로 연계되어 실제 HiCardi 기반 데이터(ECG·수면·낙상 DB) 분석에 활용되며, 그 결과가 Digital Health, CMPB, CIBM 등 국제저널 논문 성과로도 이어지고 있다. 이를 통해 수업(교육)에서 도출된 산출물이 연구 성과로 환류되고, 연구 과정에서 축적된 분석 방법이 다시 수업에 반영되는 연구-교육 간 실질적인 피드백 루프를 형성한다.

## 뇌혈관질환 전주기 관리 PLMS 기반 지역기업 협력 체계 구축

### 기업별 강점을 살린 뇌혈관질환 전주기 공동연구

RLRC는 PLMS를 중심으로 기업 기술을 뇌졸중 전주기 케어 시나리오에 연결해 공동연구를 추진한다. 더존비즈온은 WEH-AGO H 기반 진료·생활 데이터 통합 관리 모델을, 바디텍메드는 바이오마커 POCT 기반 재발 위험도 평가 로직을 개발한다. 누가의료기는 핸드헬드형 at-home 생체신호 모니터링을 PLMS에 연동해 퇴원 후 순응도·생활 지표 추적을 고도화한다. 메쥬는 HiCardi 패치 데이터를 활용한 심혈관(부정맥·수면·활동) 모니터링 모듈을, 지오멕스소프트는 fisheye CCTV 기반 낙상 탐지 모델을 PLMS와 연계한다. Emma Healthcare는 비접촉(rPPG·비디오) 환자



## 지산학 협력 교과목으로 개선 및 신규 개설

### 참여

이종민 외 반도체·디스플레이스쿨 교수진,  
(주)비노시스,  
(재)강원테크노파크,  
한국반도체교육원,  
호리바코리아(주)

(주)비노시스,  
(재)강원테크노파크,  
한국반도체교육원,  
호리바코리아(주)

### E-mail

jmlee@hallym.ac.kr

본 플랫폼은 지역 산업 현장과 대학 교육을 유기적으로 연결하여 지역정주 역량을 갖춘 전문 인재를 양성하는데 목적을 두고 있다. 산업계 전문가가 교육 과정 기획과 운영에 직접 참여함으로써 학생들은 실제 산업 요구를 이해하고, 지역 기관과의 연계를 통해 지역 사회·기업과의 접점을 확대하는 구조를 구축하였다. 이를 통해 교육의 질 향상, 지역 친밀감 강화, 지역 산업의 인력 확보라는 다층적 효과를 도출하고 있다.

### 산학 협력 교과목 개설

25학년도 2학기 '나노공정' 교과목 개선을 통해 산업계 참여형 교육모델을 실현한 점을 들 수 있다. 지역기업인 (주)비노시스가 교과 과정 기획 및 운영에 직접 참여하여 교육 내용이 실제 산업현장의 요구와 기술 흐름을 반영하도록 구성되었다. 이를 통해 학생들은 현장에서 적용되는 공정 개념과 문제해결 방식에 대한 이해도를 높였으며, 기업은 교육 과정에서 잠재적 지역 인재 발굴의 기회를 확보하였다. 이러한 협력 구조는 산업계가 교육의 사용자로 참여

하는 실질적 지산학 협력 모델 구축이라는 중요한 사례가 되었다.

### 지산학 협력 교과목으로 확장

25학년도 겨울계절학기에는 '반도체분석실습', '광분석실습' 교과목에 지산학 연계를 확장하였다. 특히 '반도체분석실습'은 (주)비노시스뿐 아니라 지역 핵심 기관인 강원테크노파크가 공동 참여하여 학생들이 산업현장에서 사용하는 분석 장비를 직접 체험할 수 있도록 지원하였다. 이는 단순 강의 전달을 넘어 지역 산업 기반시설을 교육 플랫폼으로 확장한 사례로, 학생들은 실험 장비 운용 능력과 산업 현장 적응력을 향상시키는 경험을 얻게 되었다. 기업과 기관은 지역 인재와의 연계 기반을 강화함으로써 지역 정주형 인력 확보 가능성을 높였다는 점에서 의미 있는 성과로 평가된다.



## ASML 코리아의 부트캠프 사업 참여

### 참여

박두재 외 반도체·  
디스플레이스쿨 교수진,  
ASML KOREA

### E-mail

doojaepark@hallym.ac.kr



한림대학교와 ASML 코리아는 첨단 반도체 인재 양성을 위한 교육-산업 협력 모델을 구축해오고 있다. 2024년 4월 공동 교육 프로그램 운영을 시작으로, 기업이 보유한 최첨단 노하우를 교육과정에 접목하는 기반이 마련되었다. 이후 지속적인 협력 속에서 ASML은 교육 프로그램 개발 및 운영에 실질적으로 참여하며 산업계 핵심 기업과 지역 대학이 함께 성장하는 산학협력 생태계를 강화하고 있다.

### ASML 코리아와 협력 시작

첫 번째 성과로는 2024년 4월 공동 교육 프로그램 운영을 기반으로 한 산학협력 구조의 정착을 들 수 있다. 이 프로그램을 통해 ASML은 실제 산업현장에서 요구되는 기술·직무 역량을 강의 및 실습 콘텐츠에 반영하였으며, 학생들은 세계적 반도체 기업의 기술 철학과 운영 방식을 직접 접하는 기회를 가졌다. 특히 노광 및 리소그래피 분야에서 ASML의 전문성이 교육에 투입되면서, 참가 학생들은 산업계 직무와 연결된 실무적 이해를 구축할 수 있었다.

본 과정은 기업이 단순 후원자가 아닌 교육의 설계자이자 사용자로 참여한 사례로서 산학 협력 모델의 질적 수준을 높이는 중요한 이정표가 되었다.

### ASML 코리아와 협력 강화

2025년에는 반도체 부트 캠프 사업에 ASML이 정식 참여하여 교육 프로그램 개발 및 운영을 지원한 점이 또 다른 의미 있는 성과로 평가된다. ASML은 교과목 운영 자문, 실습 커리큘럼 설계, 산업현장 기반 교육 모듈 구현 등을 통해 학생들이 산업 요구 역량을 선제적으로 습득하도록 지원하고 있다. 이를 통해 학생들은 첨단 반도체 기술에 대한 심화 이해와 기업 현장이 요구하는 실무 능력 구축이라는 실질적 성과를 얻고 있으며, ASML은 지역 인재와의 접점을 확대하고 미래 반도체 인력 확보의 기반을 다지고 있다. 이러한 협력의 지속은 글로벌 반도체 기업과 지역 대학이 동반성장형 혁신 플랫폼을 구축하는 데 기여하고 있다.



## AI융합연구원 소속 교원

성명	직위	연구분야	이메일
정광수	특임교수	컴퓨터공학, 멀티미디어	kchung@hallym.ac.kr
고영웅	교수	시스템 소프트웨어, AI 에듀테크	youngwoongKo@hallym.ac.kr
고재현		응집물질 분광학, 디스플레이 광학	hwangko@hallym.ac.kr
김선정		컴퓨터그래픽스(CG), 가상현실/증강현실(VR/AR)	sunkim@hallym.ac.kr
김유섭		자연어처리, 인공지능, 의료AI	yskim01@hallym.ac.kr
노원종		6G 이동통신, 정보 처리 및 최적화	wonjong.noh@hallym.ac.kr
박노섭		리걸테크, AI	rspark@hallym.ac.kr
박섭형		인공지능, AI기반 교육	spark@hallym.ac.kr
박진용		수처리공학, 막분리	jypark@hallym.ac.kr
박찬영		BioIT, AI	cypark@hallym.ac.kr
방성근		반도체 및 TFT 소자, 차세대 광전자 및 OLED 소자	baang@hallym.ac.kr
심송용		데이터사이언스, 비모수적방법론	sysim@hallym.ac.kr
인재목		헬스케어 IoT, 생체신호처리	ajm@hallym.ac.kr
이선우		임베디드 시스템, 실내측위 기술	senu@hallym.ac.kr
이용태		ICT융합, AI	ytleee@hallym.ac.kr
이은주		AI, 뇌공학	ejlee@hallym.ac.kr
이정근		인공지능, GPU 기반 병렬프로세싱	jeonggun.lee@hallym.ac.kr
이종석		의료인공지능, 데이터사이언스	ljs1844@hallym.ac.kr
장문규		뉴로모픽 소자, 나노공학	jangmg@hallym.ac.kr
정태경		AI, 컴퓨터공학	ttjeong@hallym.ac.kr
김동일	부교수	수학	dikim@hallym.ac.kr
김병정		AI, 지능형 에듀테크	kevin@hallym.ac.kr
김성우		AI 디자인, 디지털인문예술	caerang@hallym.ac.kr
김은주		소프트웨어 교육 방법론, 웹 응용, 웹 표준	ejkim628@hallym.ac.kr
김지은		데이터포렌식, 공공 데이터사이언스	jion972@hallym.ac.kr
김한수		AI, 멀티미디어 포렌식	kutestar@hallym.ac.kr
노재욱		무한차원 동역학계, 편미분방정식	joroh@hallym.ac.kr
류세민		인간-로봇 상호작용, 디지털 헬스케어	sr@hallym.ac.kr
박승용		소프트웨어	sy_park@hallym.ac.kr
박지현		신호처리, 통신시스템	jihyun.park@hallym.ac.kr
방기석		소프트웨어공학/정형기법, AI/ICT 교육	mysaver@hallym.ac.kr
신동주		산업디자인, 도시재생	artfor7@hallym.ac.kr
신미영		소프트웨어	myshin@hallym.ac.kr
양은샘		정보통신망, 빅데이터	yanges@hallym.ac.kr
유신환		노인운동처방	shyoo@hallym.ac.kr
임성훈		정보이론, 머신러닝, 무선통신	shlim@hallym.ac.kr
정인철		디지털 헬스케어, 의료인공지능	incheol.jeong@hallym.ac.kr
허종욱		영상처리, AI 보안기술	juhoo@hallym.ac.kr

성명	직위	연구분야	이메일	
김근태	조교수	AI, 뇌-컴퓨터 인터페이스	ktkim@hallym.ac.kr	
김진환		정보통신, 센서 네트워크	kim@hallym.ac.kr	
김호승		정보보안, 개인정보보호, 암호기술응용	hyoseung_kim@hallym.ac.kr	
박성미		지능형 의사결정시스템, LLM, 리걸테크	sungmi.park@hallym.ac.kr	
신범주		소프트웨어, AI	bjshin@hallym.ac.kr	
신철규		인공지능, 스마트 모빌리티, 6G 통신	cheolkyu@hallym.ac.kr	
안소라		계산뇌과학, AI	soraan@hallym.ac.kr	
원동욱		인공지능, 디지털헬스케어	dongok.won@hallym.ac.kr	
유재용		디지털헬스케어, 신뢰가능한 인공지능	icalust@hallym.ac.kr	
이재화		수치적 최적화, 대학수학교육	jaehwa.lee@hallym.ac.kr	
이종민		나노공학, 반도체물리학	jmlee@hallym.ac.kr	
최가영		의료인공지능, 뇌신경공학 및 생체신호 처리	gychoi@hallym.ac.kr	
최종환		AI, 화학정보학	jonghwanc@hallym.ac.kr	
한준희		데이터사이언스전반, 임상의학통계	hanjh@hallym.ac.kr	
박현제	연구교수	소프트웨어 융합, AI 기반 교육, AI Healthcare	hjpark90@hallym.ac.kr	
이성한		뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI), 디지털 헬스 ,AI, 생체신호처리	sh.lee@hallym.ac.kr	
이주성		소프트웨어, 네트워크	renige@hallym.ac.kr	
조혜인		AI 기반 기술창업과 기업가정신	chohyein@hallym.ac.kr	
진서연		교수체제설계, AI in Education, 에듀테크	jsy@hallym.ac.kr	
KARIM ABDUL		인공지능 (기계학습 / 딥러닝), 데이터 사이언스	abdulkarim@hallym.ac.kr	
PRABHAKAR SUNIL KUMAR		생체신호처리, 머신러닝	sunilprabhakar22@hallym.ac.kr	
권태혁		겸임교수	AI	thkwon@hallym.ac.kr
김동현			AI, 뇌공학	donghyeon.kim@hallym.ac.kr
윤웅아			AI, 블록체인	wayoon@hallym.ac.kr
이도형	기후변화		dhlee0610@hallym.ac.kr	
조용상	에듀테크 표준화, 학습 분석, 시에듀텍		zzosang@gmail.com	
류호성	기금연구원	뇌혈관질환, 의료인공지능	ho_seong@hallym.ac.kr	
박도근		의료인공지능, 계산신경과학	dogeun.park@hallym.ac.kr	
신지안		뇌혈관질환, 의료인공지능	44432@hallym.ac.kr	
양은선		뇌과학, 의공학	eunseon57@hallym.ac.kr	
유수현		뇌혈관질환, 의료인공지능	ysh6824@naver.com	
한 준		뇌혈관질환, 의료인공지능	mass781@hallym.ac.kr	
김지율		보조연구원	뇌혈관질환, 의료인공지능	kyoheylo_o@naver.com

## ‘해체의 혁신’을 통한 글로벌 선도 대학으로의 도약

우리 대학은 기존의 학과 중심 체제에서 벗어나, 3대 융합연구원을 중심으로 한 개방형 대학 운영체제로 전환했습니다. 전공과 조직의 경계를 해체하고 교육·연구·운명을 연계하여, 변화하는 사회에 능동적으로 대응하는 유연한 혁신 구조입니다. 외부 전문가 영입과 혁신 분야 발굴을 통해 개방형 거버넌스를 강화하고, 학문 간 자유로운 융합을 바탕으로 창의 인재 양성과 지역 문제 해결을 위한 연구·교육을 활성화합니다.

의료·바이오융합연구원, AI융합연구원, 인문사회융합연구원을 중심으로 자·산·학 협력 체계를 구축하며, 대학의 연구성과가 사회 전반으로 확산되는 글로벌 도약을 이끕니다.

### 의료·바이오 융합연구원 연구 허브 & 네트워크

의대, 간호대, 자연과학대와 연계 헬스케어 융복합 연구를 총괄하고 국고지원 과제 주도적 수행

### AI융합연구원 AI 전문 인력 양성

소프트웨어, AI, 데이터사이언스학부를 통합한 정보과학대학 중심으로 AI 연구의 총괄 허브

### 인문·사회 융합연구원 지역 상생 Think-Tank

인문사회 연구 조직을 개편하여 지역 사회 및 문화 발전을 위한 정책과 비전 제시



# 융합연구원 기반 교육-연구-지산학협력 생태계 구축



---

**Research Institute for  
Data Science and AI**  
Hallym University