

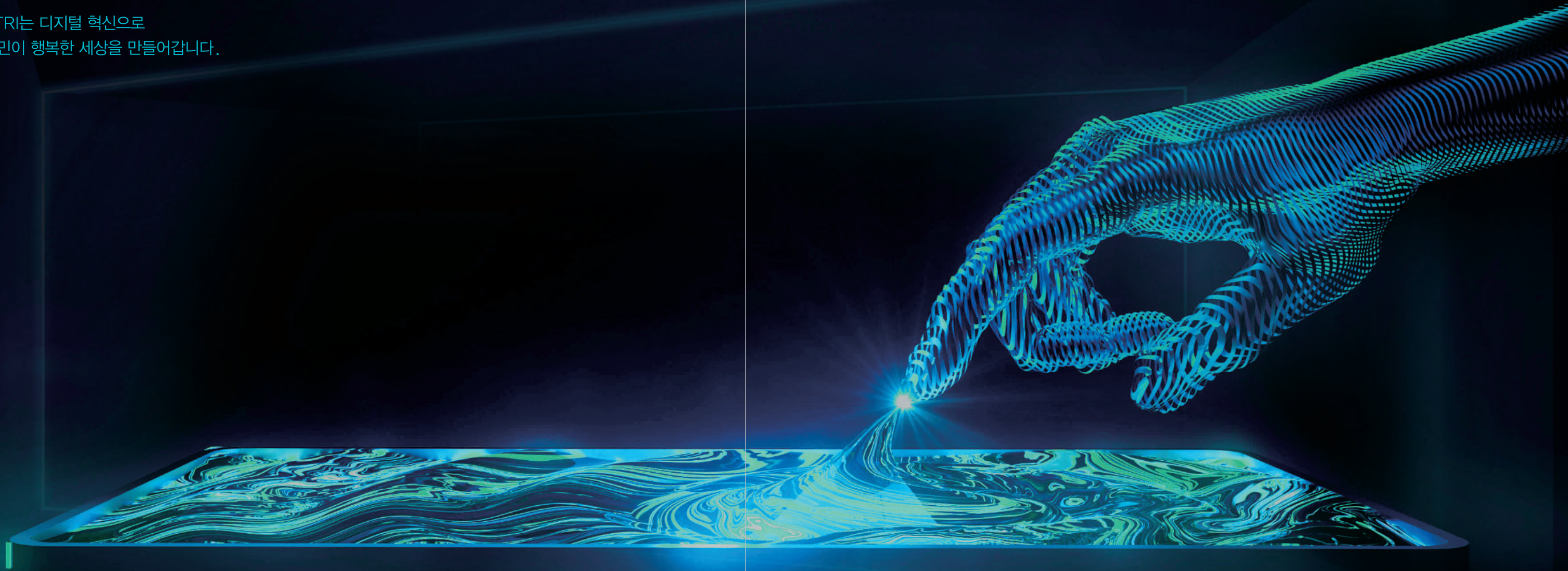






# WAY MAKER, ETRI

ETRI는 디지털 혁신으로  
국민이 행복한 세상을 만들어갑니다.





# INNOVATIVE PIONEER, ETRI

ETRI는 멈추지 않는 도전정신으로  
새로운 미래를 개척해 나갑니다.





## 인사말

현재 우리는 미·중 기술패권 전쟁 등 시시각각으로 급변하는 글로벌시대를 맞이하고 있습니다.  
이러한 시기에 무엇보다 중요한 것은 바로 국제정세를 빠르게 읽고 대응 능력을 키우는 길이라 생각합니다.

정부는 지난해 12개의 국가전략기술을 정한 바 있습니다. 반도체·디스플레이, 이차전지, 첨단 모빌리티, 사이버보안, 인공지능, 차세대 통신, 첨단로봇·제조, 양자 등 대부분의 기술이 정보통신기술을 바탕으로 하고 있습니다.  
따라서 연구원의 어깨 또한 무거운 게 사실입니다.

국내 최대의 ICT 정부출연연구기관인 ETRI는 미래 지능정보 기술 개발로 ICT산업발전을 견인하고  
국가 혁신성장에 기여해야 하는 목적도 함께 부여받고 있습니다.

아울러 연구 개발과 기업지원, 서비스의 임무와 함께 초지능 정보사회기반제공, 초성능 컴퓨팅실현,  
초연결 인프라구현, 초실감 서비스구현, 국가지능화 융합 기술 개발이라는 역할 또한 수행해 나가야 합니다.

ETRI는 이와 함께 6대 중점전략기술을 선정해 임무 중심 R&D를 본격 추진하고 있습니다.  
인공지능반도체·컴퓨팅, 보안기술, AI/소프트웨어, 6G통신, 메타버스, 디지털융합 기술 등입니다.  
연구진은 본 6대중점전략기술을 주어진 기한 내 달성하여 국가와 사회의 디지털 혁신을 위해 노력할 계획입니다.

새롭게 마련한 연구조직을 바탕으로 부단한 연구 개발을 통해 혁신을 선도하려 합니다.

국민이 보다 편안하고 안전하며 즐거운 세상을 누릴 수 있도록  
ETRI 전 직원이 힘을 합쳐 연구 개발에 최선을 다하겠습니다.

따뜻한 ICT로 국민들로부터 사랑받고 인정받는  
우리나라 최고의 연구원이 될 수 있도록 많은 성원과 격려 부탁드립니다.

ETRI는 『디지털혁신으로 행복한 미래세상을 만드는 기술선구자』로서 역할을 다하도록 하겠습니다.

감사합니다.

한국전자통신연구원 원장

방승찬





## 일반현황

12  
인원현황

18  
ETRI 동문기업 및 성과

13  
과제 수행실적

19  
ETRI 연구소기업 운영

14  
특허출원

20  
본원 및 지역연구본부

15  
기술이전

21  
글로벌 R&D 협력 네트워크

16  
표준화

22  
숫자로 보는 ETRI

17  
논문 자료



인원현황

(2024. 4. 30. 기준)

총 인원수 (명)  
**2,274명**

직종별

임원 / 행정직  
7.48%



**170명**

연구 / 기술직  
87.25%



**1,984명**

실무직  
5.28%



**120명**

학위별

박사  
51.80%



**1,178명**

석사  
36.76%



**836명**

학사이하  
11.43%



**260명**

과제수행실적

(2023. 12. 31. 기준)

총 과제 수 (건 / 5년 누적)  
**3,207건**

과제 수 (건)



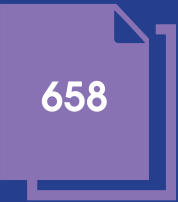
2019



2020



2021



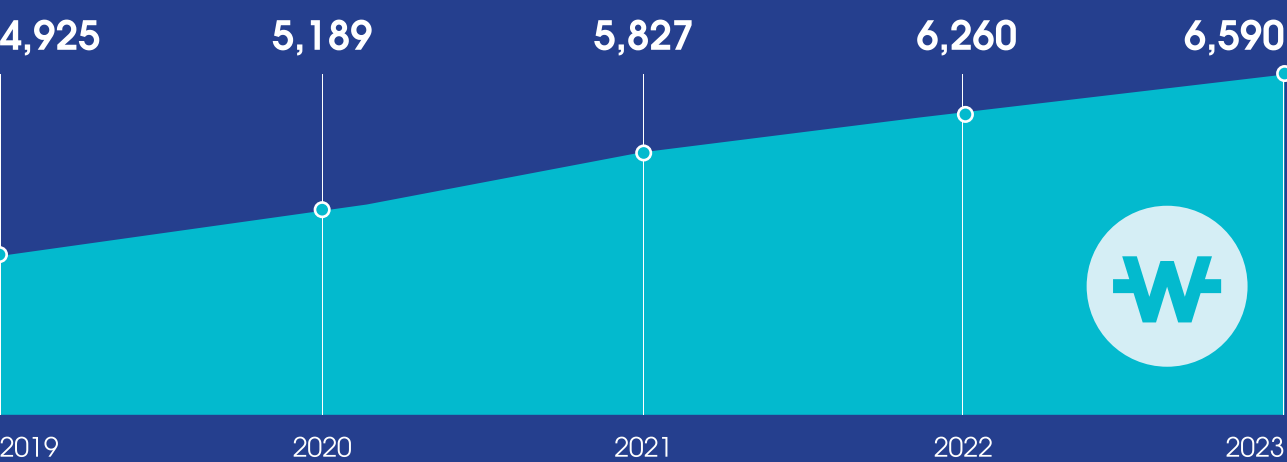
2022



2023

5년 평균 연구비 (억 원)  
**5,758억 원**

연구비 (억 원)



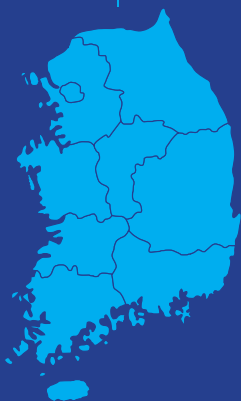
특허출원

(2023. 12. 31. 기준)

2023년 특허출원 (건)

2,984건

국내출원  
2,029건



국제출원  
955건



특허출원 건수 (2019~2023년)

총 특허출원 건수 (건 / 5년 누적)

13,946건

2019년



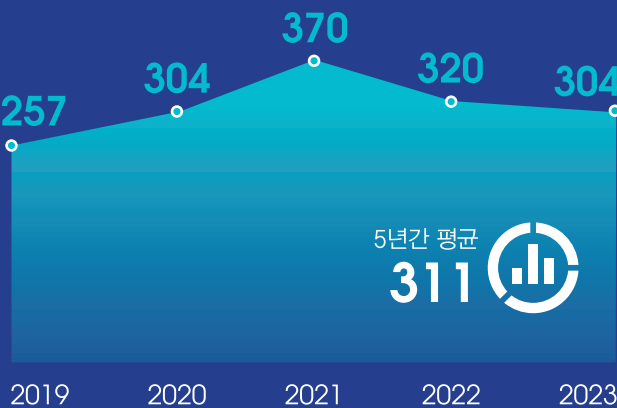
2023년

기술이전

(2023. 12. 31. 기준)

기술 수 (건 / 5년간 누적)

1,555건



기술료 (억 원 / 5년간 누적)

2,718억 원

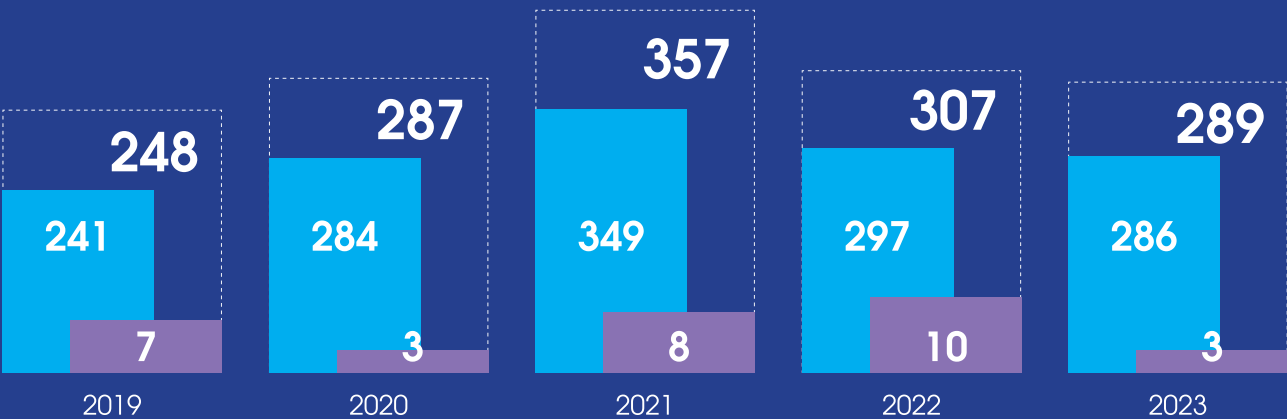


기술이전 기업 수 (건 / 5년간 누적)

- 중소 / 중견기업
- 대기업

1,488건

5년간 평균  
297.6

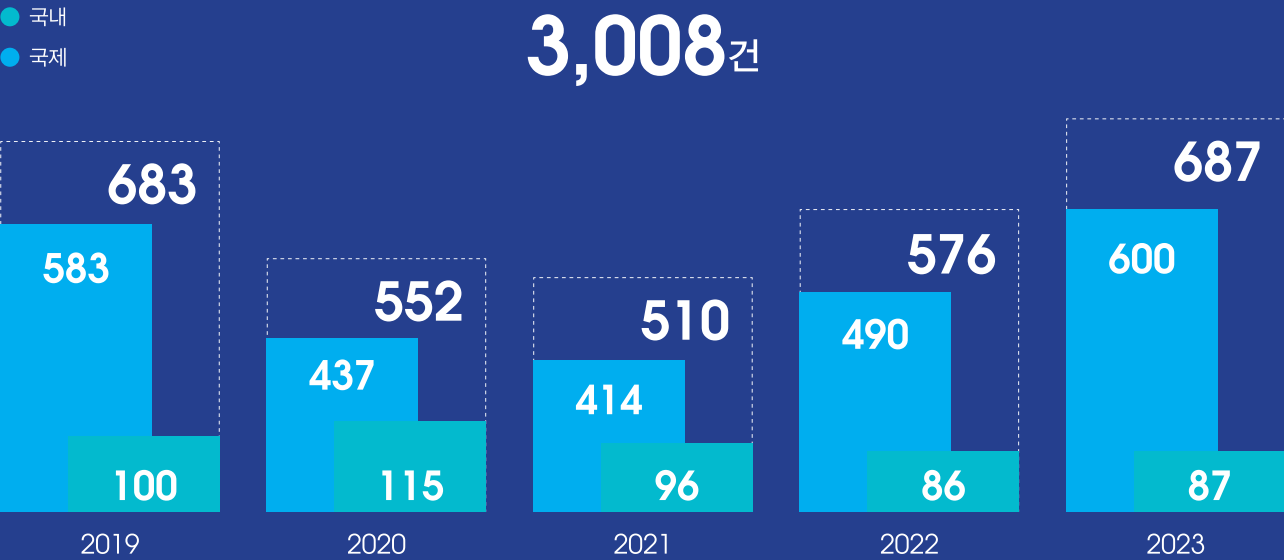




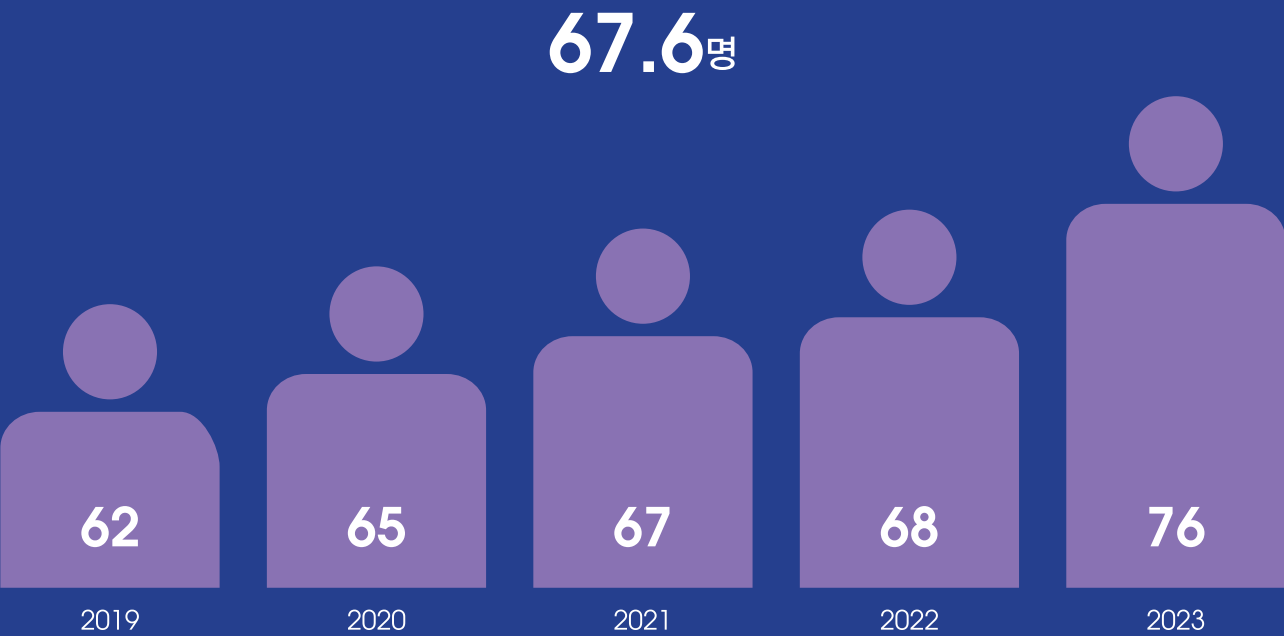
표준화

(2023. 12. 31. 기준)

표준기고서 건수 (건 / 5년 누적)



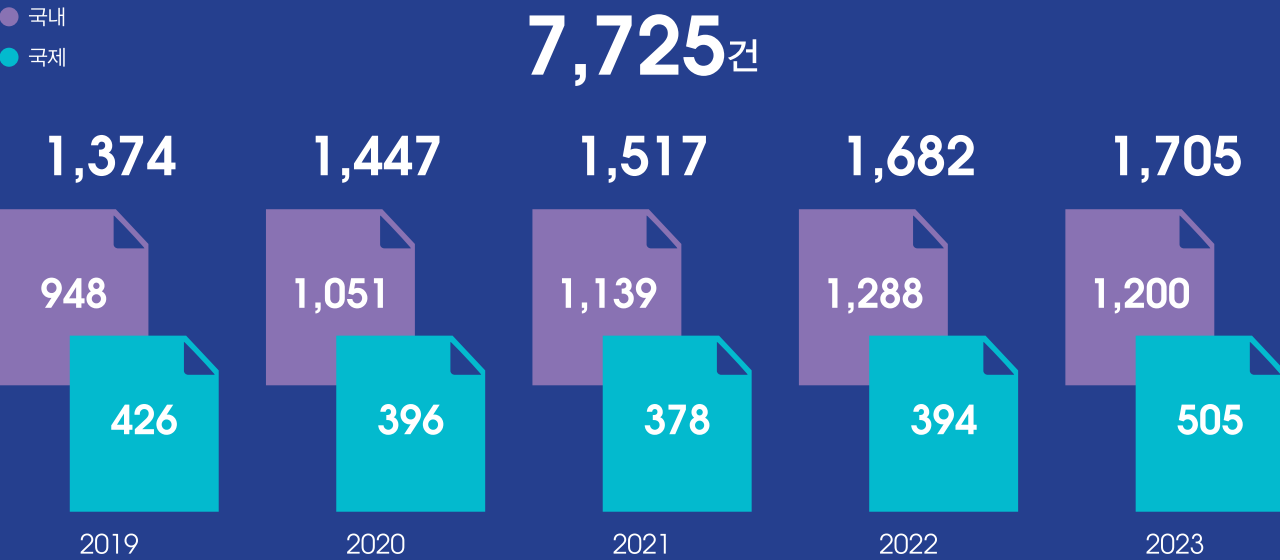
국제표준화기구 의장단 (명 / 5년 평균)



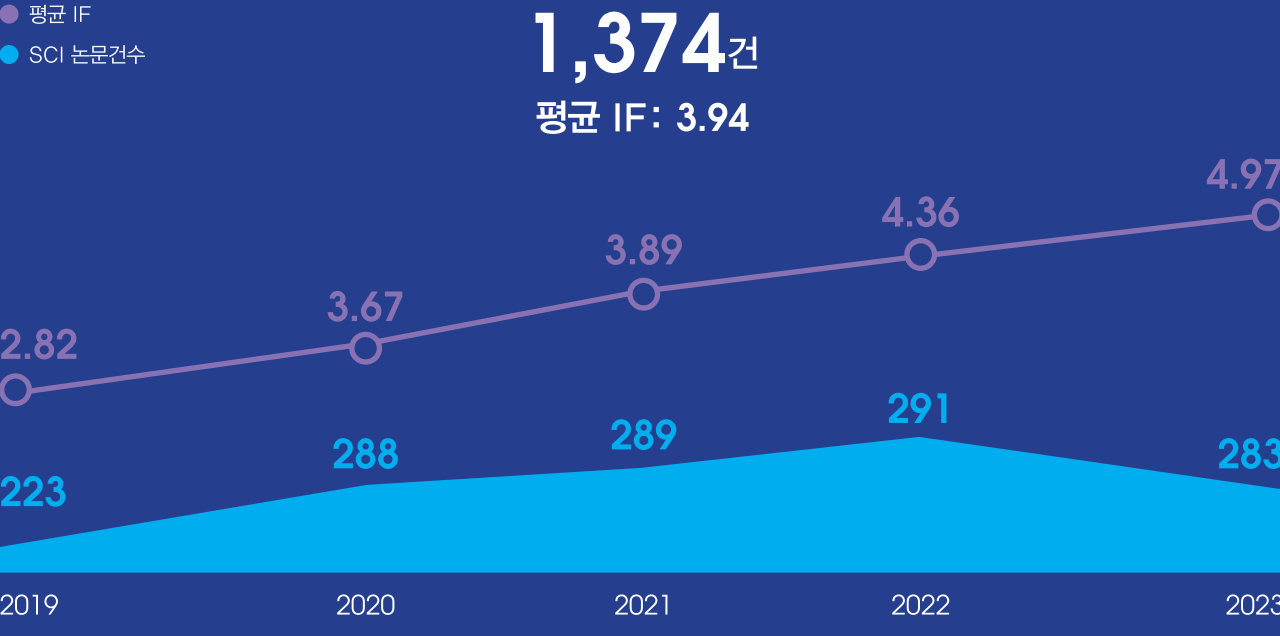
논문 자료

(2023. 12. 31. 기준)

총 논문 자료 수 (건 / 5년 누적)



총 SCI급 논문자료 수 (건 / 5년 누적)



ETRI 동문기업 및 성과

(2023. 12. 31. 기준)

857개

동문기업 수  
'80년 삼보컴퓨터(주) 창업 이후  
약 857개 기업 설립

27개

기업공개  
ETRI 동문기업 중 27개 기업상장  
거래소 2개 / 코스닥 22개 / 코넥스 3개

312억 원

창업기업 매출액  
총 매출액 312억 원  
[36개 기업 기준]

ETRI 연구소기업 운영

(2023. 12. 31. 기준)

96개

기업등록  
ETRI는 연구 성과의 성공적 사업화를 위해  
'07 부터 총 96개 ETRI 연구소기업 설립

64개

기업운영  
64개 연구소기업  
운영 중

 (주)가치소프트  
 (주)공감센서  
 (주)구버넷  
 (주)뉴라텍  
 닥터아이앤비(주)  
 (주)더퍼치  
 (주)디벨롭테인먼트  
 (주)디지털센트  
 (주)덕토  
 (주)딤로직체인  
 (주)딤모달  
 (주)딤온  
 (주)라이팅랩스  
 (주)레이다앤스페이스  
 (주)로케일라  
 (주)루센트블록  
 (주)룩코  
 (주)마젠타로보틱스  
 (주)메타파스  
 바이텔스(주)  
 (주)바토너스  
 (주)범우시스템

 (주)블루타일랩  
 (주)비빔플래닛  
 (주)비엔티소프트  
 (주)사운더스트리  
 (주)솔라리노  
 (주)솔위드  
 (주)스매치  
 스페이스플릿(주)  
 (주)스포터  
 (주)스피치랩스  
 (주)씨에스랩  
 (주)아크링크  
 (주)알씨엔  
 (주)알티스트  
 어크로스페이스(주)  
 (주)엑소시스템즈  
 엔스펙트라(주)  
 (주)엘센  
 (주)엠포러스  
 (주)오프로세서  
 (주)올뉴시스템즈  
 (주)옵텔라

 (주)와이매틱스  
 (주)인옵틱스  
 (주)지오에이아이  
 (주)콕스랩  
 (주)퀀텀아이  
 (주)크리에이드  
 탑스커뮤니케이션(주)  
 (주)튜터러스랩스  
 (주)팀삼충  
 (주)팜인  
 (주)페블러스  
 (주)포세듀  
 (주)프로투스  
 (주)프롬비트  
 (주)플레이포식스  
 (주)하지요  
 (주)한국안전통신기술  
 한국청정발전기술(주)  
 한국축산데이터(주)  
 (주)한컴어셈텍  
 (주)호전에이블  
 (주)홀리스틱매니폴드  
 (주)휴라

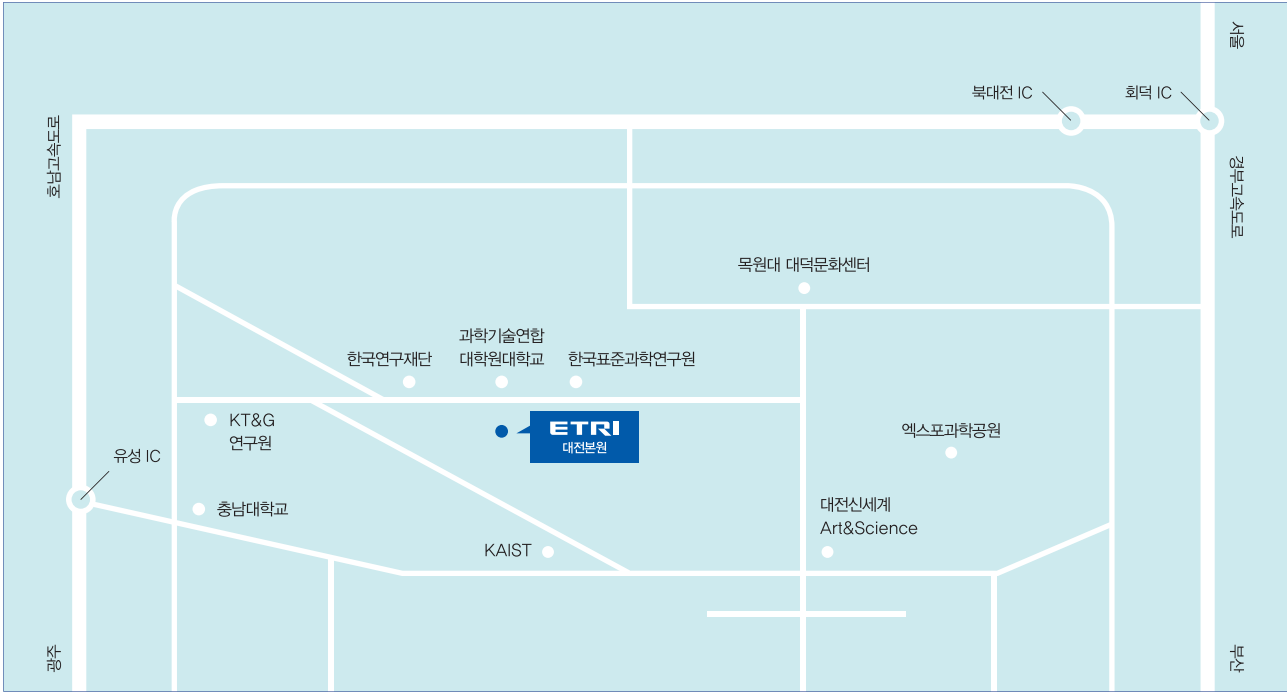
 (주)2월대개봉  
 (주)가이온  
 (주)감마스펙트라  
 (주)그리다에너지  
 길재소프트(주)  
 (주)네오스텍  
 (주)데브스택  
 (주)딤프렉션  
 (주)리드포인트시스템  
 (주)마켓오브메테리얼  
 (주)물팩바이오  
 (주)무브투  
 (주)민트로봇  
 (주)바이오센스텍  
 (주)보다비  
 (주)뷰넥스  
 (주)블루타일랩  
 (주)비티웍스  
 (주)샬루스마린시스템즈  
 (주)쉐어박스  
 (주)쉐어캠  
 (주)스탠딩톨

 (주)시큐웍스  
 (주)아이서티  
 (주)아이큐랩  
 (주)알앤에스랩  
 (주)앤티로스  
 (주)어반데이터랩  
 (주)에딘트  
 (주)에이아이시스템즈  
 (주)에이엘텍  
 (주)엔디오에스  
 엠디하이(주)  
 (주)옵텔라  
 (주)옵티플  
 (주)와이테크  
 (주)육성미디어  
 (주)위드마인드  
 (주)유니아이  
 (주)유지예스  
 이노레이(주)  
 (주)이앤디  
 이인텔리전스(주)  
 (주)이포토닉스

 (주)인투와이즈  
 인튜웍스(주)  
 (주)정상라이다  
 (주)제이엔이웍스  
 (주)진시스템  
 (주)커넥트브릭  
 (주)코어무브먼트  
 (주)큐라운드  
 (주)크락셀  
 텍스토리(주)  
 (주)투비스마트  
 (주)팀바이오  
 (주)파이온시스템즈  
 (주)파킹고  
 팜커넥트(주)  
 포인드(주)  
 (주)피디젠  
 (주)하버맥스  
 (주)한컴인터프리  
 (주)호전에이블



본원 및 지역연구본부



**대전(본원)**  
대전광역시 유성구 가정로 218  
Tel. 1466.38



**수도권연구본부**  
경기도 성남시 분당구 대왕판교로712번길 22  
Tel. 031.739.7200



**호남권연구본부**  
광주광역시 북구 첨단과기로176번길 11  
Tel. 062.970.6501



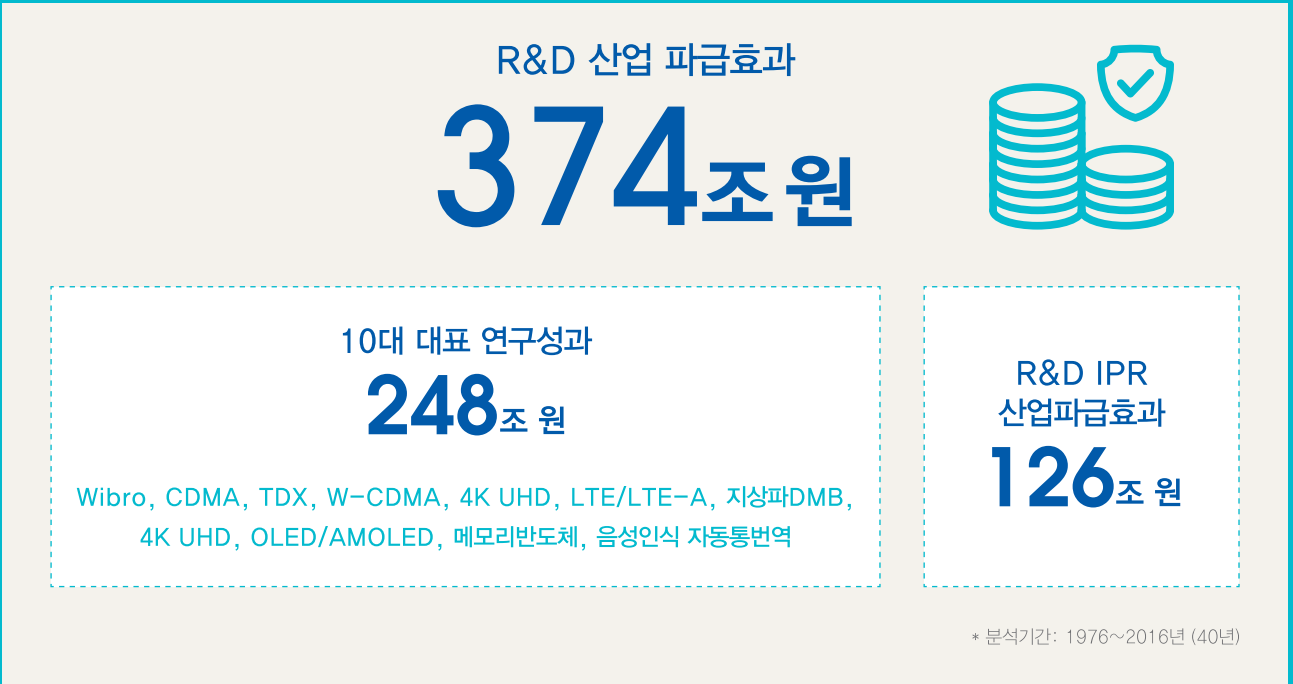
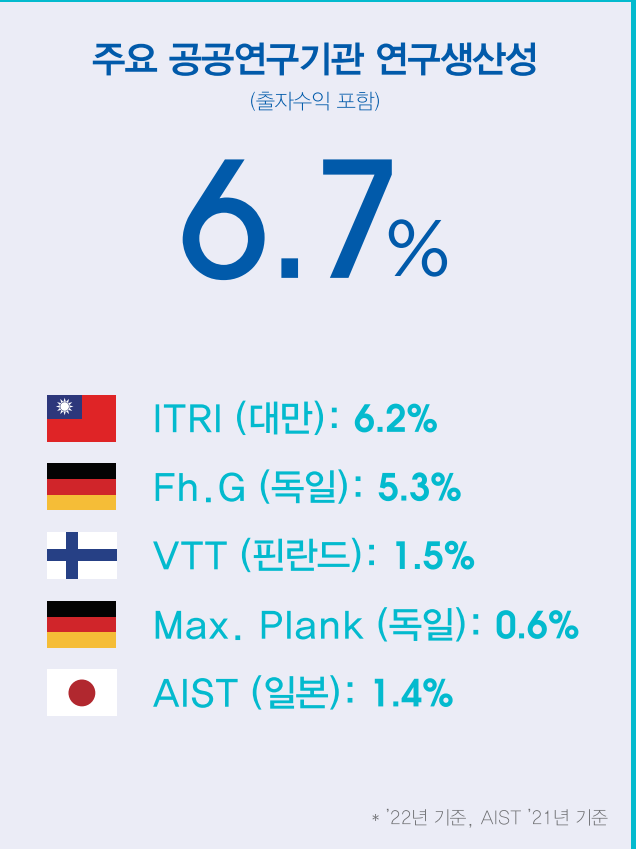
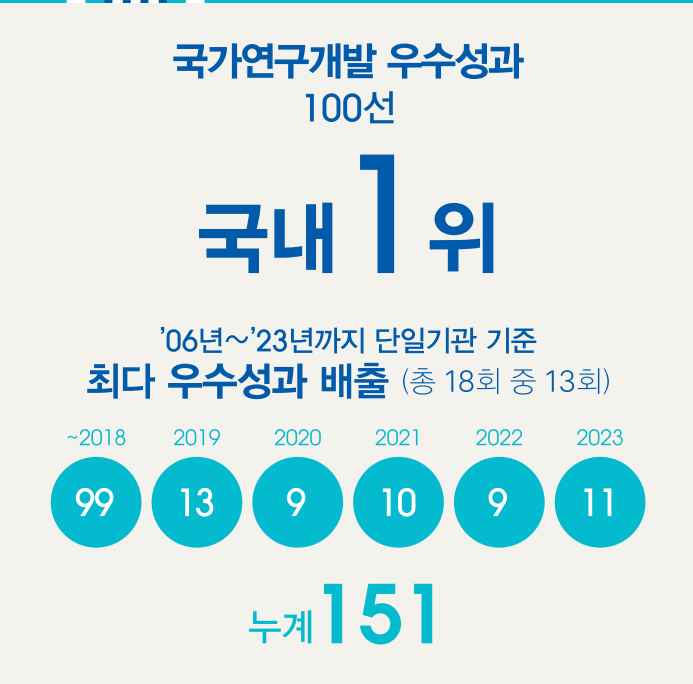
**대경권연구본부**  
대구광역시 달성군 유가읍 테크노순환로10길 1  
Tel. 053.670.8000

글로벌 R&D 협력 네트워크



<b>AUSTRALIA</b> Distinctive Edge Support Services Pty Ltd. / Deakin University / Griffith University / University of South Australia / University of Sydney / University of Wollongong	<b>ITALY</b> ENEA / Fondazione Guglielmo Marconi / ITER IDEA / Thales Alenia Italia	<b>USA</b> Ampere / ANAFASH / ARISCAL / Avicena / California State University, Fresno Foundation / CAST.ERA / Chicago University / Columbia University / Eagle Forest / GE Licensing / General Dynamics Mission Systems, Inc. / Georgia Institute of Technology / Georgia Tech. Research Corp. / Harris SISVEL INTERNATIONAL
<b>AUSTRIA</b> Federal Ministry of Finance	<b>JAPAN</b> IP bridge / KDDI / Nippon Telegraph and Telephone Corporation / RIKEN	<b>MYANMAR</b> UCSY (University Of Computer Studies, Yangon.)
<b>BELGIUM</b> ERTICO / IMEC / University in the City of Brussels (ULB) / VRT	<b>LUXEMBOURG</b> SISVEL INTERNATIONAL	<b>NETHERLANDS</b> CORDIS / NLR / SMART Photonics / TNO / Wageningen Livestock Research
<b>BRAZIL</b> The University of Campinas	<b>NETHERLANDS</b> CORDIS / NLR / SMART Photonics / TNO / Wageningen Livestock Research	<b>NEW ZEALAND</b> University of Auckland
<b>BULGARIA</b> IOMT-BAS	<b>NEW ZEALAND</b> University of Auckland	<b>NORWAY</b> Kongsberg Maritime AS
<b>CANADA</b> Communications Research Centre (CRC) / CIFAR / IBM Canada (Bromont) / MDA / QA Consultants / University of Calgary / University of Toronto / University of Western Ontario / UTIAS-SFL / Vector Institute / XANADU	<b>PAKISTAN</b> Information Technology University	<b>PAKISTAN</b> JSC APEX / Wonder Technologies
<b>CHINA</b> Beijing Jiaotong University / CAS SIAT / HISENSE Group Holdings / Industrial Technology Innovation Research Institute (ITIRI) / Jiangsu Provincial Department of Science and Technology / Junhe LLP / National Innovation Center-Yangtze Delta / Shanghai Jiao Tong University / Suzhou Industrial Park / TCL / Tongji University / WTOIP	<b>RUSSIA</b> ASTU (Adama Science & Technology University)	<b>SAUDI ARABIA</b> AL-HALLOUL AL-MABTAKRA
<b>ETHIOPIA</b> ASTU (Adama Science & Technology University)	<b>FINLAND</b> AALTO / IQM Finland Oy / KC / Ministry of Economic Affairs and Employment / University of Oulu / VTT	<b>SINGAPORE</b> AMF / Vales photonics
<b>GERMANY</b> AIXTRON / Fraunhofer IZM / Fraunhofer-Gesellschaft / Fraunhofer-HHI / Fz-Julich / IHP / Software AG / TESATSPACE / THW / Vanguard Automation GmbH	<b>FRANCE</b> Atos / Cabinet NOVACOM / CEA-Leti / CNRS / Defacto / Eutelsat S.A. / Exens Solutions / INRIA / Microlight 3D / Pasteur Research Institute / Southern Aerospace and Telecom Consulting / Syntony SAS / THALES ALENIA SPACE FRANCE	<b>SPAIN</b> I2CAT / INSTER / NTTD ES / Semidynamics Technology Services, S.L. / Thales Alenia Space Espana / Universitat Politècnica de València / University of the Basque Country
<b>HONG KONG</b> Nreal Technology	<b>GERMANY</b> AIXTRON / Fraunhofer IZM / Fraunhofer-Gesellschaft / Fraunhofer-HHI / Fz-Julich / IHP / Software AG / TESATSPACE / THW / Vanguard Automation GmbH	<b>SWEDEN</b> KTH Royal Institute of Technology / Uppsala University / ZnOrdic AB
<b>HUNGARY</b> Ministry of Innovation and Technology / ZalaZone	<b>HUNGARY</b> Ministry of Innovation and Technology / ZalaZone	<b>SWITZERLAND</b> CSEM SA / ID Quantique SA / University of Bern (UNIBE)
<b>INDIA</b> Christ University	<b>INDIA</b> Christ University	<b>TAIWAN</b> National Yang Ming Chiao Tung University / Nuvoton / TSMC
<b>IRELAND</b> Tyndall National Institute	<b>IRELAND</b> Tyndall National Institute	<b>THAILAND</b> KMITL
		<b>TURKIYE</b> DAKIK / ERMETAL / ERSTE Software Limited / Istanbul University
		<b>UAE</b> TII
		<b>UK</b> GRAPHCORE / Airbus / Graphcore Limited / Liverpool John Moores University / Queen's University Belfast / University of Oxford / University of Surrey

숫자로 보는 ETRI





# 직할부서별 주요성과

26 인공지능컴퓨팅연구소  
62 호남권연구본부

32 초지능창의연구소  
64 대경권연구본부

38 입체통신연구소  
66 수도권연구본부

44 초실감메타버스연구소

50 디지털융합연구소

56 ICT전략연구소



## 스마트기기 메모리 용량을 대폭 확장시켜줄 SW의 등장

가상 메모리 용량 키워주는 SW 기술 개발

고광원 \_ 고성능컴퓨팅시스템연구실장

## 인공지능컴퓨팅연구소

스마트폰과 같은 스마트기기의 하드웨어(HW) 자원의 제약이 새로운 신규 서비스에서는 발목을 잡는 경우가 많다. 예컨대 스마트폰 메모리 크기가 8G(기가) 바이트인데 13G 바이트의 생성형 AI 모델을 돌리기 어려운 이유다. 연구진은 이처럼 메모리 크기가 부족한 부분을 소프트웨어적으로 푸는 노력을 지속하고 있다. 이로써 마치 메모리가 5G 바이트가 더 있는 것처럼 가상 메모리 용량을 키워주는 셈이다.

최신 삼성 스마트폰 갤럭시 S24는 최대 13개 언어를 지원해 실시간 음성 통역뿐 아니라 화면에서 텍스트 번역까지 실시간 통역을 제공한다. 실시간 통역 서비스를 하는데 메모리의 크기가 더 크면 통역이 훨씬 자연스럽게 될 수 있다. 메모리에 올라와야 하는 데이터 크기가 큰 생성형 AI 모델의 품질이 더 좋기 때문이다. 하지만, 기존 스마트폰들은 기기 내 메모리의 한계 때문에 확장도 어렵고 새로운 서비스 사용에 제한이 있다. 그 제한을 연구진이 본격적으로 풀어보겠다는 기술이다.

사실, 스마트폰에 내장되어 있는 메모리의 크기는 시스템 구동, 응용, 핵심 운영체제에 할당 등에도 사용되므로 특정 서비스를 위해 온전한 메모리를 모두 쓰기가 어려운 형편이다. 전체 메모리 크기를 모두 사용할 수 없기에 대형 메모리 크기를 요구하는 새로운 서비스가 나오게 되면 메모리가 부족한 게 현실이다.

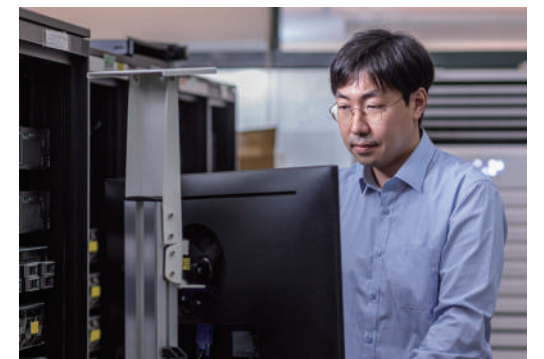
연구진은 현재, 핵심 원천기술의 개발을 마치고 올해 말까지 온디바이스에 적용하는 기술을 고도화해 전문업체에 기술이전 후 내년경 본격 상용화에 나설 계획이다. 소프트웨어적으로 문제를 풀기 위해 안드로이드 메모리 관리 소프트웨어를 더 추가하는 방식이나 별도의 앱으로 다운로드를 받으면 사용이 가능한 방식을 고려하고 있다. AI 모델을 개발하는 것도 매우 중요한 이슈이다. 하지만, 모델이 개발되어도 시스템 내에서 실행이 되기 위해서는 메모리가 가장 중요하다. 로봇이나 드론과 같은 기술도 온디바이스 AI가 핵심이다. 또한, 특정 기업의 신규 서비스를 활용하기 위해서는 서비스 기업의 서버를 사용해야 한다. 이런 경우 정보보안의 문제가 또 새로운 문제로 연결이 될 수 있다.

본 기술은 향후 전화 중 통역 서비스, 회의록 자동 요약 기능, 노트북, 데스크톱 PC, 로봇 제조사, 드론 제조사, 스마트폰 제조사 등 온디바이스 AI를 활용하는 기업이나 서비스 등에 주로 기술이전 될 것으로 보여진다. 로봇이나 드론의 경우, 개발자에 의해 온디바이스 AI를

이용 시 더 고품질의 서비스 추구에 도움이 될 것으로 예상된다. 아울러, 데스크톱 PC의 일반 오피스 환경의 경우에도 클라우드 서비스나 서버를 이용할 경우, 사용자의 요구에 답하기 어려운데 이제 온디바이스 AI 형태로 메모리가 확장되면 쉽게 분류나 검색 등이 가능해져 넓은 활용이 기대된다.

연구진은 본 기술의 핵심기술로 메모리 확장 기술, 컴파일러 기술, 온디바이스 인공지능 컴퓨팅 소프트웨어 기술 등을 들었다.

연구진은 본 기술이 머지않아 도래하게 될 인공지능 일상화(AI Everywhere) 시대에 필수적인 기술이라고 설명했다. 최근 스마트기기를 넘어서 노트북 및 데스크톱 PC에도 AI 지원기능이 내장되어 인공지능은 어디에서나 동작하게 될 것이다. 향후 본 기술이 상용화되면, 사용자는 어디에서나 정보 유출 염려 없이 더욱 똑똑한 인공지능을 스마트기기, 업무 및 개인용 PC를 통해 사용할 수 있다. 현재 인터넷 연결에만 의존하는 인공지능 컴퓨팅에서 벗어날 수 있게 된다. 또한 제조사는 클라우드상에서 발생하는 AI 서비스 운영에 따른 막대한 비용을 절감할 수 있게 되고, 많은 AI 연산이 클라우드에서만 처리되는 문제로 인한 데이터센터 에너지 문제 해결의 단초가 될 수 있다. 따라서 본 기술은 다양한 산업분야로 인공지능 기술의 확산을 보다 가속화 할 것이다.





## 어두운 재난현장에서 사람 찾는 레이더 나왔다

고정밀 레이다 센서로 벽 너머의 피해자 생체신호도 감지

박필재 \_ 지능형센싱반도체연구실 책임연구원

## 인공지능컴퓨팅연구소

레이더가 활용되는 분야는 다양하다. 본래 레이더(RADAR)는 전파를 이용하여 탐지하고 거리를 측정(RADio Detection And Ranging)한다는 의미의 약어이다. 전자파를 쏘아 대상에 부딪혀 반사파를 측정해 대상이 무엇인지 알고 방향이나 거리, 속도 등을 파악하는 장비이다. 레이더 장비(RADAR device)를 줄여 ‘레이더’라 부르기도 한다. 레이더는 포, 미사일, 전투기 등 국방에 국한되지 않고 선박, 자동차, 탐지 등에 폭넓게 사용된다.

화재나 폭발·붕괴 등 재난 현장에서 잔해물을 파헤치고 인명을 구조하는 것은 어려운 일이다. 연구진이 재난 현장에서 구조대원을 도와 효과적으로 인명을 구할 수 있는 첨단 레이더 센서 기술을 개발했다. 향후 신속하고 안전한 인명구조를 지원하여 효율적인 재난 재해 대응에 적용되는 것을 기대한다.

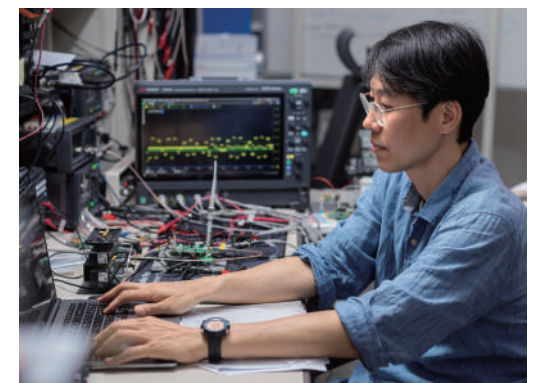
연구진은 주파수 변조 연속파(FMCW) 레이더 센서와 임펄스 초광대역(IR-UWB) 레이더 센서를 기반으로 인명 탐지 시스템을 개발해냈다. 센티미터(cm)급 움직임도 포착이 가능한 레이더를 단일칩 반도체기술로 개발했다.

연구원이 개발한 레이더 센서 기술은 벽 뒤나 붕괴 잔해물로 묻혀 있어 눈으로 확인하기 어려운 물체의 움직임과 호흡·심장박동 등 생체 신호도 감지한다.

화재가 일어난 건물 내부는 연기와 화염, 분진 등 시야가 제한된다. 소리를 듣기도 쉽지 않다. 구조를 기다리는 사람과 소방관 사이 벽이 있으면 눈으로 확인도 불가능하다. 전파는 농연, 벽체 등의 잔해물을 투과하는 성질이 있어, 이를 이용하여 비가시 환경의 인명을 찾는 데 사용한다. 사람이 호흡을 하면 가슴과 배가 움직이며, 사람 몸속 심장의 미세한 움직임까지도 전파신호로 분석할 수 있어 인명탐지에 특화된 개발을 할 수 있다. 특히,

연구진이 개발한 레이더는 재난 현장에서 사용할 수 있도록 크기를 줄이고, 저렴하게 만들 수 있도록 설계됐다. 이 센서 반도체 기술을 소형화하면 화재나 폭발·붕괴 등 각종 재난 현장에서 구조가 필요한 사람들의 위치를 정확히 파악할 수 있어 신속한 인명구조가 가능하여 구조대원 안전에도 큰 도움이 될 전망이다.

향후 소방관들이 사용하는 헬멧, 휴대장비 등에 부착되어서 소방관들이 임무를 하는 데 보조하는 형태로 도움을 줄 것으로 보인다. 향후 소방관이 휴대가 편리하도록 더욱 소형화 추진하는 연구를 수행 중이며, 넓은 재난 현장에 적용하기 위하여 다수의 레이더를 활용하여 탐지 성능을 높인 인명탐지 레이더를 연구개발하고 있다.





## 한국판 마이내리티 리포트 현실화된다

인공지능 CCTV로 범죄 예측 최첨단 치안시스템 개발

김건우 \_ 인공지능융합보안연구실 책임연구원

## 인공지능컴퓨팅연구소

연구진이 CCTV와 인공지능 기술을 더해 범죄의 징후를 미리 파악해 사전 예측하는 기술 개발에 성공했다. CCTV가 이제 감시의 역할을 뛰어넘어 범죄 예방 수단으로 진화하고 있는 셈이다. 한국판 마이내리티 리포트의 '프리크라임 시스템'이 머지않았다. 연구진이 개발한 기술은 '데자뷰(Dejaview)'이다.

미국, 영국 등 선진국에서는 이미 범죄의 경우, 사후 대응에서 탈피해 사전 예방 중심의 예측 치안(Predictive Policing) 패러다임으로 변화하고 있다. 이제는 인공지능 CCTV 기술과 범죄의 통계정보, 측위 정보 등을 분석 결합해 새로운 첨단 사회안전 시스템으로 본 기술이 발전할 것으로 보인다.

연구진이 개발한 데자뷰 기술은 범죄의 유형이나 방법, 장소, 시간 등 유사한 패턴이 반복되어 발생하는 경향에 초점을 맞췄다. 즉 과거 범죄가 발생한 상황과 현재 진행 상황을 비교 분석해 범죄의 위험도를 측정하고 예측하는 AI 기술이다. 인공지능 CCTV는 지속적 미행과 같은 이상 상황이 감지되면 이를 탐지해 추적을 시작한다. 동시에 과거 범죄 통계정보를 분석해 현재 발생하는 상황과의 유사도를 비교·측정하여 범죄 발생 위험도를 알아낸다. 범죄 빅데이터를 바탕으로 현재 CCTV 상황을 자동 분석해 범죄의 종류와 발생 가능성을 확률적으로 예측도 해낸다. 늦은 밤 한적한 곳, 그것도 예전에 만약 범죄가 발생했던 곳에서 과거 범죄 패턴과 유사한 상황이 전개되고 있다면 위험도가 아주 높은 것으로 판단하는 방식이다.

뒤따르는 사람이 모자나 마스크로 얼굴을 가렸는지, 또, 흥기를 들고 있는지도 파악해 범죄 위험이 크다고 판단되면 즉시 경찰에通報하는 기능까지 연계할 수 있다. 연구진은 법원 판결문 중 2만여 건 형사사건 분석을 통해 다양한 범죄 유형을 AI로 학습시켜 예측 정확도를 끌어올린 뒤 서울 서초구에서 시범 통합테스트를 완료했다.

훈련된 AI는 실시간 CCTV 영상을 자동 분석해 짧게는 몇 분, 길게는 몇 시간 내에 발생이 가능한 범죄 종류와 위험도를 확률 단위(%)로 척척 예측해 낸다. 연구진은 개발이 완료된 '사람 재식별 기술'(다중 CCTV 기반 특징인 연속 추적 기술)을 더해 전자발찌 착용자 같은 성범죄 고위험군의 이동 경로와 위험 행동 징후를 AI로 파악해 인근 CCTV로 즉시 찾아낼 수 있도록 할 계획이다. 인파 속에서 해당

범죄자를 빠르고 정확히 판별하는 기술도 개발 중이다.

또 연구진은 발소리 같은 음향까지 감지해 분석하는 한편 화면 속 사람의 성별, 연령대와 모자, 마스크, 안경을 쓰고 있는지, 배낭, 흥기 등 물건을 가졌는지 등 속성도 추가로 파악하는 기술을 더해 예측 정확도를 높였다. 연구진은 범죄 기록이 없는 일반 시민의 경우 영상에서 얼굴을 희미하게 처리하거나 가려진 상태에서 시가 분석하도록 하는 등 개인 민감정보 보호 기술을 적용하였다. 기술이 사회생활을 침해할 수 있다는 우려를 해소하기 위해서다.

연구진이 개발한 지능형 CCTV 기술은 현재 세종시 도시통합정보센터 등 공공기관에서 운용되고 있거나 서비스 제공을 위한 마무리 단계에 있다. 서울 서초구와 공동 개발한 범죄예측 지도는 3년간(2018년~2021년) 지역 내 32,656건의 CCTV 사건·사고 빅데이터를 분석, 이를 발생일시, 장소, 사건유형(5대 강력범죄, 교통사고, 화재 등)별로 정형화해 범죄 발생 가능성이 높은 지역을 보여주며, 범죄예측 성능은 TTA 성능시험 기준 80.9%로 측정되었다.

기존 CCTV가 범죄 발생 증거를 제시하고 감지하는 수준이었다면 현재 개발 중인 기술은 AI와 결합해 위험 발생 가능성을 예측하고 범죄를 예방할 수 있는 미래형 첨단 사회 안전 시스템으로 작동할 수 있게 될 것이다.





## 한국판 '달리'를 만들어내다

이미지 생성형 AI 기술 개발... 문장 쓰면 1초 만에 사진 똑딱

이영완 \_ 시각지능연구실 선임연구원



QR 코드를 스캔하시면  
인터뷰 영상을 시청하실 수 있습니다.

## 초지능창의연구소

최근 챗GPT, 즉 생성형 인공지능(AI)이 크게 인기를 얻고 있다. 대화나 이야기, 이미지, 동영상, 음악 등 새로운 콘텐츠나 아이디어를 만들어내는 AI이다. 생성형 인공지능 기술은 인공지능과 서로 대화가 가능하다는 점에서 큰 반향을 일으키고 있다. 초고속 생성형 시각지능 모델이 공개됨에 따라 관련 연구에 탄력이 붙을 전망이다.

연구진이 문장을 입력하면 불과 0.83초 만에 사진(이미지)을 만드는 기술을 공개했다. 마치, 한국판 달리(Dalle)가 초스피드로 탄생한 셈이다. '달에서 말을 타고 있는 우주비행사'라는 문장을 입력하자 눈 깜짝할 새 관련 사진이 나온다. 문장을 쓰면 그에 맞는 사진을 만들어 주는 이미지 생성형 인공지능 모델이다. 칼로(카카오브레인)는 3.8초, 달리 2(오픈AI)는 12.3초, 달리 3(오픈AI)는 13.7초가 걸렸다.

본 기술은 오픈AI의 '달리3'보다 10배 이상 빠르면서 고해상도 사진을 만들어 준다. 인공지능망 크기도 지식 종류 기법을 적용해 700M(7억 개)로 획기적으로 줄였다. 기존 25억 개의 파라미터 수를 28% 내외로 확 줄였다. 파라미터 수가 크면 연산량이 많아 시간이 오래 걸리고 서비스 운영 비용도 증가하는데 본 기술은 수천 대의 서버가 필요하지 않다. 본 기술에는 생성형 인공지능과 시각지능 기술을 결합했다.

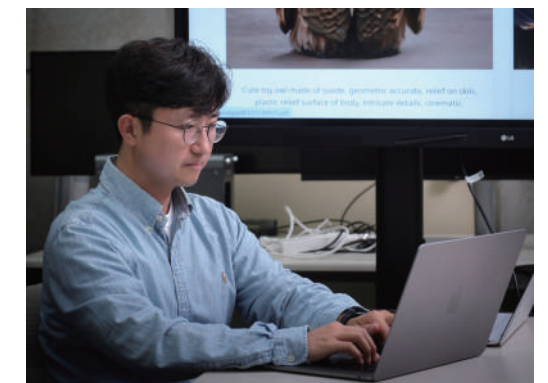
연구진은 기존 공개된 기술들이 좋은 품질의 이미지를 만들어 줄 수 있지만 속도가 느리다는 문제점을 발견했다. 연구진은 이미지 생성 AI의 이름을 '코알라'로 명명했다. 핵심은 초거대 신경망 모델을 좀 더 가볍게 만들어줌으로써 이미지를 더욱 빠르게 만들어 낼 수 있는 기술이다. 또한 인공지능망 크기도 작아 기존 수천 대의 서버도 필요치 않다. 실제 8GB의 저장용량의 메모리를 갖는 저가의 그래픽처리장치(GPU)에서도 구동이 가능하다. 그만큼 가격경쟁력에서 우월한 위치를 차지할 수 있다는 의미다. 개발한 '코알라(KOALA)' 3종 모델은 허깅페이스(HuggingFace)<sup>1)</sup>에 공개했다.

아울러 연구진은 동영상에 대한 설명이 가능한 기술도 개발했다. 사용자가 묻고 싶은 추가적인 정보를 계속 물으면서 인공지능과 대화할 수 있다. 연구진은 본 기술을 일 반에 공개한 뒤 이미지 생성서비스, 창작교육 서비스, 콘텐츠 제작 및 사업자 등에 기술이전 할 계획이다.

연구진은 전 세계 생성형 인공지능에 관한 연구가 문장 입력에서 문장 응답으로 이어지는 유형을 넘어 사진이나 영상을 문장으로 응답해주는 유형, 문장에서 이미지나 비디오로 응답해주는 유형에 발맞춰 세계적인 수준의 연구 역량을 선빈다는 계획이다.

연구진은 본 모델을 공개하는 이유는, 모델이 크면 수천 대의 서버가 필요한데 모델을 줄여 중소기업 이용을 활성화해 관련 시장 생태계를 조성한다는 취지다.

1) <https://huggingface.co/spaces/etri-vilab/KOALA>





## 로봇이 촉감으로 토마토 신선도 알아챈다

지능형 로봇 그리퍼 기술, 토마토 11종 98.7% 구분

김혜진 \_ 지능형부품센서연구실 책임연구원



QR 코드를 스캔하시면  
인터뷰 영상을 시청하실 수 있습니다.

## 초지능창의연구소

연구진이 인공지능을 활용해 사람의 손처럼 촉감을 느낄 수 있는 로봇 손을 개발했다. 사물을 움켜잡아 물성을 파악하고 적절한 힘으로 제어가 가능하다. 토마토와 같은 과일의 크기와 단단함의 촉감은 물론, 신선도까지 알아낼 수 있어 로봇의 미래를 밝게 만들고 있다. 향후 본 기술은 운송, 의료, 제조, 우주 산업 등 다양한 자동화 산업 영역에 효과적으로 적용될 전망이다.

손처럼 생긴 물체를 잡는 도구, '그리퍼'가 토마토를 움켜쥔다. 조심스럽게 들어 올려 손상 없이 다른 곳으로 옮긴다. '그리퍼'로 토마토를 잡는 순간, 토마토의 크기와 형태, 단단한 정도가 바로 측정된다. 지능형 '그리퍼'는 다양한 크기와 물성을 지닌 토마토 11종을 98.78% 정확도로 구분했다. 시간이 흐름에 따라 토마토가 숙성되는 정도를 실시간 선별할 수 있는 셈이다. 특히 1만 번 이상 반복된 실험과 저온이나 습도가 많은 악조건에서도 안정적으로 작동했다.

일상생활에서 채소나 과일을 손으로 눌러보면 무른지 단단한지 알 수 있다. 이처럼 유연 멀티모달 촉각센서를 활용하면 물체의 초기 크기, 형상, 물성을 정확하게 판단하고 효과적으로 제어가 가능하다. 이를 통해 물체를 최적의 힘으로 잡거나 옮길 수 있게 된다. 지능형 로봇 그리퍼는 유연 멀티모달 센서를 통해 어떤 물체를 잡는지 능동적으로 이해하고 안정적으로 물체를 파지하는 시점을 결정한다. 그리고 이에 상응하는 그리퍼의 힘(토크)을 조절해 피드백을 제공한다.

본 기술은 감지 소재와 전극 사이의 '에어 갭(공기층)' 미세 조절을 포함하며, 이를 통해 물체에 가해지는 압력과 그리퍼의 굽힘 정도를 동시에 감지할 수 있다. 또한, 물체의 단단한 정도를 정확하게 판단하는 기술이 접목돼 있다. 이 센서는 보호층과 인터페이스 공정을 최적화해 1만 번 이상의 반복 압력과 굽힘 반복 시험 후에도 매우 안정적인 성능을 보였다. 아울러, 저온 및 고습 환경에 대한 신뢰성도 검증됐다.

핵심기술로는 ▲대면적 고유연 다중센서 집적 기판 플랫폼 ▲에어갭 구조 기반의 고유연 멀티모달(압력/굽힘) 센서 ▲물체의 크기, 형상, 물성 등을 판별하는 인공지능 알고리즘 모델 ▲로봇 그리퍼의 촉각 피드백 제어 기술 등이다.

연구진이 개발한 멀티모달 촉각 센서는 로봇 '그리퍼'에 다양한 촉각 기능을 부여할 수 있게 돼 향후 자동화 라인 과 협업 로봇 분야, 휴머노이드 로봇과 같은 서비스 로봇 분야에서 활발히 응용될 수 있을 것으로 예상된다. 연구진은 촉각 센서 외에도 온·습도센서, 관성 센서, 거리 센서 등을 하나의 플랫폼으로 집적하는 기술을 개발할 계획이다. 또한, 다종의 센서가 집적된 유연 인장형 멀티모달 인공피부를 로봇 그리퍼에 적용함으로써 사람처럼 빠르고 자연스러운 동작이 가능한 차세대 지능형 그리퍼 기술을 개발기로 했다.





## 반도체 신소재 개발로 전력 소모를 95% 줄인다

기존 반도체 패키징 9단계를 3단계로 줄여...필름 신소재 첫 개발

최광성 \_ 저탄소집적기술창의연구실장

## 초지능창의연구소

연구진이 반도체 신소재를 개발해 공정 단계를 9개에서 3개로 줄이는 데 성공했다. 나노기술을 활용한 레이저 공정용 신소재 개발로 일본이 보유한 기술 대비 전력 소모를 95% 절감시킨 기술이다. 이 기술은 향후 자율주행, 데이터센터 등 고성능 인공지능(AI) 반도체가 필요한 제조 기술로 활용될 전망이다.

연구진은 반도체 패키징 분야 핵심 원천 신소재를 개발하는 데 성공했다. 반도체 패키징은 웨이퍼로 제작된 집적 회로 소자를 개별 분리해 모듈로 제작하는 단계다. 반도체 업계에선 그동안 첨단 반도체 패키징 공정에 일본 소재를 사용해왔다. 하지만 공정이 총 9단계를 거쳐야 하고 복잡하고 다양한 장비가 추가로 필요했다. 이에 따라 높은 전력 소모, 반도체 클린룸(청정실) 유지비용, 유해물질 배출 등의 단점이 있었다. 글로벌 기업들은 수 nm(나노미터) 고밀도 칩 개발에 박차를 가하고 있지만 이의 경제성을 부여하는 기술인 칩렛 집적 기술이 요구하는 40 $\mu$ m(마이크로미터) 미만 크기 칩 연결통로를 구현하는 접합 공정 기술에 아직 명확한 답을 얻지 못하고 있었고, 현재 개발하는 기술조차 막대한 전력소모와 유해물질 배출로 인해 한계에 다다랐다는 인식이 강했다.

연구진은 20여 년 동안의 핵심 원천기술 연구 끝에 '초절전 반도체 칩렛 패키징' 기술을 만들어내는 데 성공했다. 칩렛이란 조각 칩을 의미한다. 고성능 칩을 기능별로 분리해 작게 제조함으로써 수율을 증가시켜 첨단 반도체 제조 비용을 낮추는 기술이다. 개발한 공정은 첨단 반도체 웨이퍼 기판에 개발한 나노 신소재를 적용한다. 이후 다양한 웨이퍼에서 제작된 칩렛으로 타일을 만들어 1초간 레이저를 쏘아 접합 공정을 완성하고 후경화 공정으로 완료된다.

연구진은 개발한 핵심 신소재를 바탕으로 고분자 필름을 만들었다. 10~20 $\mu$ m 두께 에폭시 계열 소재에 환원제 등이 첨가된 나노 소재다. 이 소재에 레이저를 쏘면 반도체 패키징 단계에서 리플로우, 세척, 건조, 플라즈마 처리, 도포 등에 이르는 전 단계를 해결한다. 이를 통해 기존 9단계 공정을 3단계로 만들어냈다. 특히 나노 신소재 덕분에 칩렛을 웨이퍼 기판에 마치 타일을 붙이듯

직접 찍어 붙이는 것이 가능해졌다. 이 기술은 공정이 간단해 20m 이상이었던 기존 전체 생산라인을 4m로 줄일 수 있다. 질소 가스도 필요 없고 공정 중 유해 물질이 발생하지 않는 장점도 있다. 일본 기술이 전력 100을 쓰면 본 기술은 전력을 5 이하만 써도 된다.

또 고정밀 칩렛 접합 공정 구현을 위해 세계 최초로 스테이지 온도 25℃(상온)에서 접합 공정이 가능하도록 신소재를 개발했다. 기존 공정들은 소재 활성화 위해 모두 스테이지 온도를 100℃ 정도 가열하거나 오븐의 전체 온도를 150℃에서 수 분 동안 유지해 전력 소모는 물론 열팽창으로 인한 오차의 증가 등으로 공정성 및 신뢰성 저하의 문제를 가지고 있었다. 연구진은 레이저 조사로 인한 흠(연기) 발생 없이 상온 스테이지에서도 접합 공정이 가능한 신소재와 신공법을 세계 최초로 개발해 냈다. 연구진은 이 기술을 미국의 마이크로 LED 관련 스타트업은 물론 첨단 반도체 분야의 세계적인 파운드리 회사와 함께 공정성과 신뢰성 평가를 진행하고 있다고 설명했다. 향후 3년 내 상용화가 가능할 것으로 전망하고 있다.





## 빅데이터의 시대, 초고속 광원 소자로 데이터 폭증 해결한다

데이터센터 내부 데이터 전송용 초고속 광원 소자 세계 최초 개발

한영탁 \_ 광통신부품연구실 책임연구원

### 입체통신연구소

최근 인공지능 기술의 발전과 더불어 가상현실(VR)·증강현실(AR), 인터넷 기반의 동영상을 제공하는 OTT(Over-the-top) 서비스 등으로 데이터 사용량이 크게 늘고 있다. 이로 인해 데이터를 보관하고 제공하는 데이터센터나 이동통신 기지국은 데이터 폭증 문제로 시설 증설이나 관리 등 부담이 커지고 있다. 따라서 데이터 전송속도를 효율적으로 관리하고 증가시키는 기술은 현대 사회에서 가장 중요한 기술 중 하나다.

연구진은 데이터 폭증을 해결할 기술을 세계 최초로 개발해 최근 이슈인 탄소절감, ESG경영에도 앞장서게 되었다. 본 기술은 데이터를 전송하는데 속도를 크게 올려 데이터 폭증을 해결하는데 사용하는 초고속 광원 소자이다. 5GB(기가바이트) 초고화질 영화를 1초에 5편 이상 보낼 수 있다.

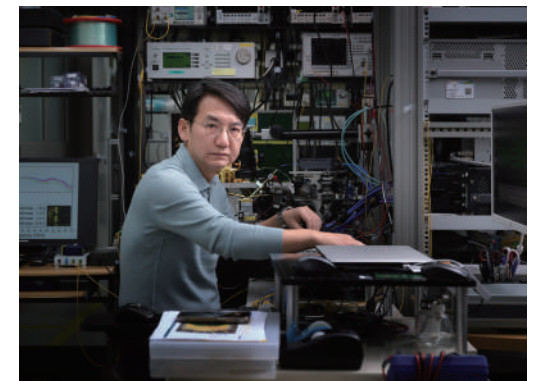
초고속 광원소자는 구글, 네이버, 다음 등 포털업체가 보유한 데이터센터 내부 서버에 들어가는 광트랜시버용 소자이다. 즉, 데이터센터 내부 서버에 사용되는 초고속 광통신 핵심 부품이다. 기존 채널당 1초에 최대 100Gbps였던 전송속도를 224Gbps로 두 배 이상 높였다. 기존 광트랜시버의 전송용량을 400Gbps(4채널 x 100Gbps)에서 1.6Tbps(8채널 x 224Gbps)로 4 배 늘릴 수 있게 되었다. 5GB 풀(Full) HD 영화를 1초에 1편 보내던 속도를 이전 5.6편 보낼 수 있게 된 셈이다. 채널당 전송속도가 2배 이상 증가되고 광트랜시버 모듈의 전체 전송용량이 4배로 커지게 되면서 기존 데이터센터의 용량을 증설하지 않고도 그대로 유지시킬 수 있게 되었다. 그만큼 데이터센터 유지관리에 드는 비용을 절감할 수 있게 된 셈이다.

연구진은 고온에 취약한 데이터센터의 환경을 고려해 70°C에서도 세계 최고 수준의 224Gbps 속도로 2km 광전송이 가능케 만들었다. 이로써 그동안 데이터센터 유지관리시 발생하는 고발열에 대한 광원 소자의 성능저하 문제를 해결할 수 있는 길을 열었다.

연구진이 개발한 초고속 광원 소자 칩은 데이터센터의 내부 네트워크에 사용되어 채널당 224Gbps 광신호를

전송할 수 있으며 크기는 밀리미터(mm) 이하(0.2mm x 0.85mm)로 초소형이다. 이 광원 소자 칩 안에는 광 모드 변환기와 모니터링 광검출기가 세계 최초로 단일 집적화돼 있다. 하나의 칩으로 만들어 효율은 더욱 높이고 비용은 절감시켰다. 기존 광모듈 중심의 연구개발에서 이제 벗어나 칩 단위의 원천기술을 확보함으로써 국내 광·부품 기업의 세계 경쟁력을 확보할 수 있는 발판을 마련했다.

2026년 예상되는 전 세계 광트랜시버 모듈 시장 규모는 180억 달러. 연구진은 2023년 12월 관련 업체에 기술 이전을 했으며, 향후 상용화를 통해 세계 시장 선점에 나설 계획이다. 아울러, 국내·외 특허를 출원했으며 지속적으로 국내 기업에 기술을 이전해 글로벌 기업들과 경쟁할 수 있도록 지원할 계획이다.





## 스몰셀 기지국 덕분에 언제, 어디서나 기가급 통신이 이뤄진다

세계 최고 수준 3Gbps 성공... 5G 스몰셀 기지국 상용 SW 개발

나지현 \_ 지능형스몰셀연구실장



QR 코드를 스캔하시면  
인터뷰 영상을 시청하실 수 있습니다.

### 입체통신연구소

스마트팩토리 등 산업 현장에선 5G 통신망이 필수적이지만 전송 거리가 짧고 기지국 설치비용이 비싸 현장 이용자들이 사용하기엔 한계가 있었다. 연구진이 서로 다른 두 개의 주파수를 동시에 활용해 통신을 이중으로 연결할 수 있는 '5G 스몰셀(Small Cell) 기지국 SW' 개발에 성공했다. 세계 최고 수준 속도의 스몰셀 기지국 개발이다. 스마트팩토리, 국방망 등 5G 특화망에서 데이터의 기가(Gbps)급 통신속도가 기대된다. 저렴한 비용으로 통신 음영 지역 없이 5G 통신이 가능해진다.

연구진이 개발한 기술은 중주파 대역을 사용하는 기지국과 고주파 대역(mmWave)을 사용하는 기지국을 동시에 사용할 수 있게 해주는 기술로 최대 다운로드 속도 3Gbps, 업로드 속도는 800Mbps까지 지원한다. 동영상 스트리밍 서비스를 300여 명에게 동시에 제공할 수 있으며 풀 HD급 영화 한 편도 1초에 전송받을 수 있다. 전송속도 향상은 물론 기지국 부하도 줄일 수 있다. 특히 군, 산업계 등 일정 지역 내에서 특정 목적으로 사용하기 위해 구축하는 5G 특화망 환경에서 유용할 전망이다.

실제 이 기술을 활용하면 전시 상황에서 특화망을 통해 전차에서 전차로, 전차에서 사령부로 실시간 영상 스트리밍 등이 가능해질 수 있다. 또한 스마트팩토리 등 산업계에서는 실시간 소통이 가능한 로봇을 활용한 공장 관리같이 편리성을 더욱 증대시킬 수 있을 것으로 보인다. 실내 자율 로봇 등을 구현하는 5G 특화망 구축 시 효율적이다.

특히 본 기술은 거대한 기지국 대신 통신 범위는 수십 미터로 짧지만, 어디든 설치할 수 있는 태블릿 PC 크기 정도의 작은 기지국으로 5G 환경을 구축한 것이다. 5G 기술만으로 중주파 대역과 고주파 대역을 동시에 쓸 수 있어서 사용자 입장에서 전송속도가 크게 향상되는 특징을 갖는다. 업링크와 다운링크를 자유롭게 조절할 수 있는 기술 개발도 함께 이뤄져 특화망의 목적에 맞게 구현이 기대된다.

본 기술은 전송속도 측면의 기술적 우위뿐 아니라 5G 상용화 이후 고속 전송에 강점이 있는 밀리미터파 주파수 사용의 효율성을 입증했다는 데 큰 의미가 있다. 또한 외산에 비해 저렴한 비용의 기술료로 특화망을 구축할 수 있어 산업 전반에 비용 절감 효과도 크다. 망 사업자 입장에서 데이터 분산하는 데 큰 역할을 할 것으로 보인다.

5G 기술만으로 밀리미터파를 활용할 수 있을 뿐 아니라 단말 최대 전송속도를 3Gbps까지 달성했다. 적은 비용으로도 높은 성능을 낼 수 있는 소프트웨어 개발에 성공했고 밀리미터파 스몰셀의 활용도가 크게 높아지게 되었다. 향후 고화질 서비스, 모바일 방송 송출, 고화질 CCTV 서비스, 스마트팩토리 등에 널리 활용될 수 있다.





## 세계 최초 '암반' 뚫고 40m 무선통신에 성공하다

광산, 물속에서도 무선통신 가능길 열어...향후 인명구조 기대

조인귀 \_ 전파원천기술연구실 책임연구원



QR 코드를 스캔하시면  
인터뷰 영상을 시청하실 수 있습니다.

### 입체통신연구소

광산이나 터널, 깊은 물 속은 전파가 닿지 않아 비상 상황에서 통신이 어렵다. 연구진이 세계 최초로 40m 지하 광산에서 단단한 석회암 암반 사이에서 음성 신호를 송·수신할 수 있는 무선통신 기술을 개발했다. 그동안 주로 하던 지상통신에서 벗어나 지중에서도 무선통신이 가능함을 처음으로 확인한 것이다. 지중, 수중 등과 같은 통신의 극한 환경에서 전파매질 한계극복 기술 개발에 집중하고 있다. 향후 광산 붕괴 사고 시 인명구조나 각종 재난 시 매몰된 사람의 생존 여부 가능성 확인에 활용될 전망이다.

광산은 개미집처럼 복잡하고 광물의 전파 통과 난이도, 지하에서 신호 감쇠 현상 등으로 현재 무선통신이 불가능하다. 이 때문에 붕괴사고가 나도 매몰자의 지하위치 파악이나 생존 확인이 어렵다.

연구진이 석회암 암반 광산 지하 40m에서 음성신호를 송·수신할 수 있는 '자기장 지중 통신 원천기술'을 세계 최초로 개발했다. 연구진은 근역장의 자기장을 활용해 직경 1m의 송신, 수cm인 수신 안테나를 지중 상·하단에 설치한 결과, 20kHz의 대역 반송파로 음성신호 전송 수준인 4kbps급의 문자 데이터 전송에 성공했다. 매질에 대한 자기장의 고유한 경계조건 특성을 이용해 새로운 통신 시스템을 개발해 낸 것이다.

송·수신 안테나가 마치 통신 중계기(AP)와 같은 역할을 해 지상과 지중을 연결하는 기지국 역할을 한다. 송신기에서 문장을 작성해 자기장 안테나로 신호를 보내면 수신기가 신호를 감지해 곧바로 문장을 인식하는 원리다. 자기장 안테나를 활용해 어느 환경에서나 전파를 주고받을 수 있게 된 셈이다.

그동안 일반적인 전기장 방식의 통신은 유전체에 의한 전파 손실이 매우 심각했다. 그러나 자기장을 이용하게 되면 유전체 손실과 무관하다. 자기장을 활용해 지중 통신할 수 있는 원천기술 개발에 처음으로 성공한 셈이다.

자기장은 지상에서 지하 광산으로 보낼 때 연속적인 투과 는 되지만 멀리 보내지 못한다. 연구진은 이를 극복하기 위해서 저주파인 20kHz 주파수대역을 사용했다. 향후 송·수신기 안테나를 지상과 지중에 설치해 휴대전화와 연결하면 음성통신도 가능할 전망이다.

아울러 연구진은 향후 100미터 이상의 전송 거리를 확보 하고 데이터 용량을 보다 확보해 장비의 크기도 줄일 계획이다. 아울러 광산붕괴나 지하화재 등 인명 사고에 구조나 대응이 원활해질 뿐만 아니라 지하자원 탐사, 또 수중에서 자원 관리, 지하에 묻힌 가스관, 송유관 관리에도 활용될 수 있을 것으로 보고 있다. 이번 핵심기술은 10년이 넘는 연구개발을 통해 얻은 무선전력전송 원천기술이 있었기에 구현할 수 있었다.





## 가상의 인간을 실제 사람처럼 만든다

디지털 휴먼 실감화 기술 개발

이승욱 \_ 공간콘텐츠연구실 책임연구원

## 초실감메타버스연구소

방송 미디어 및 콘텐츠 기술은 우리 생활과 밀접한 기술 중 하나다. TV, 디스플레이, 스마트폰 등에 적용되는 미디어 기술의 발전으로 언제 어디서나 방송을 쉽게 접하고 있다.

그래픽으로 만든 가상의 인간을 마치 실제 사람처럼 바뀌는 기술이 개발됐다. 인공지능 학습을 통해 실시간으로 변환이 가능하다. 더 생생해진 방송의 세계가 기대된다. 본 기술은 아리랑TV의 글로벌 오디션 프로그램 '코드네임 부산'에 사용되었다. 연구진이 개발한 기술이 생방송으로 TV전파를 타게 되었다. 그래픽으로 제작된 움직이는 가상 인간이 화면이 전환되자, 실제 사람처럼 변한다. 움직임도 그대로 따라하며 실시간으로 적용된다. 연구진의 콘텐츠 기술이 전 세계에 이름을 알리게 되었다. 연구진이 개발한 기술은 디지털 인간을 사람처럼 보이게 하는 신기술이다. 중·저품질로 만들어진 디지털 휴먼을 실감나는 디지털 휴먼으로 바뀌는 기술이다. 저렴하게 만든 디지털 휴먼을 본 기술을 이용해 비싸게 만든 것처럼 고품질로 바꾸는 셈이다. 연구진은 생방송으로 진행되는 프로그램에서 해상도 고도화 및 실감화를 사람 수준으로 생생하게 재현하는데 성공해 기술적 한계를 뛰어 넘었다. 공동연구기관인 ㈜펄스나인과 함께 딥리얼 라이브 기술에 페이스 스왑기반 실감 가상화 기술이 적용되었다.

본 기술은 생성형 인공지능 기반 실감 가상화 기술을 적용했다. 수많은 사진을 학습해 자연스러운 변환이 가능해졌다. 특히 동영상상을 바꾸는 과정에서 시간의 일치성이 부족해 나타나는 '떨림'과 같은 다소 어색했던 현상을 잡아 실시간으로 사용할 수 있다. 즉 실시간 생방송에 바로 적용도 가능한 셈이다. 이로써 중·저품질로 렌더링된 부자연스러운 디지털휴먼 동영상상을 인공지능 기술을 이용해 사람이 구별할 수 없는 수준으로 바꾸는 길이 열렸다.

연구진은 디지털 휴먼을 안내 데스크 역할을 하는 키오스크에 적용기로 했다. 연구진이 개발한 실제 사람과 구별할 수 없는 자연스러운 디지털 휴먼을 적용해 곧 상용화할 예정이다. 아울러, 디지털 휴먼이 등장하는 교육, 방송, 쇼핑, 영화 등 다양한 산업 분야에서 활용도가 매우 높을 것으로 전망된다. 연구진은 얼굴에 이어 팔과 다리 등 신체 각 부분을 실제 사람처럼 변환하는 기술을 추가 연구할 계획이다. 향후 배우 대신 3D 그래픽으로 만든 가상인간이 출연하는 영화 제작이나 반대로 사람이 출연한 영화를 애니메이션으로 바꿔 볼 수 있는 일도 가능해질 전망이다. 아울러 최근 방송사의 UHD 방송장비 시스템 도입화에 맞춰 디지털 휴먼을 활용한 다양한 콘텐츠 제작이 기대된다. 최근 연구진은 디지털 휴먼 뿐만 아니라, 콘텐츠 영역 전반에 활용 가능한 생성형 AI 기술을 개발 중이다. 실제 산업에서 사용될 수 있는 실용적인 기술을 개발하여 관련 기술 및 산업을 선도하고 있다.





## 선조들의 문화유산, 디지털로 재탄생하다

‘반가사유상’, ‘광개토대왕비’가 우리 눈앞에

이재호 \_ 콘텐츠융합연구실 책임연구원



QR 코드를 스캔하시면  
인터뷰 영상을 시청하실 수 있습니다.

## 초실감메타버스연구소

전 세계적으로 역사적으로 의미 있는 문화재나 유물, 유적 등에 대한 디지털화가 활발히 진행되고 있다. 국내에서도 국립중앙박물관의 전문가들을 포함한 연구진이 박물관에 있는 국보급 문화재에 디지털 기술의 힘을 불어넣어 새 생명을 탄생시키고 있다.

수백 년 또는 수천 년이 지난 역사적 문화재를 디지털화 하기란 쉽지 않다. 문화재의 데이터 작성을 시작으로 데이터의 구조화, 데이터베이스(DB)화, 메타데이터의 설계 등을 거치고, 사용자 목적에 따라 잘 운영될 수 있도록 플랫폼까지 맞추는 작업이 필요하기 때문이다. 이런 과정을 거쳐야 향후 콘텐츠의 활용과 재사용, 보존이 가능해진다.

연구진은 우리나라 문화재를 대상으로 2D, 3D 데이터를 만들고 표준화를 거쳐 데이터 품질의 표준과 데이터를 잘 표현할 수 있는 메타데이터 표준화에 힘쓰고 있다. 메타데이터가 없을 경우엔 일일이 수작업을 거쳐야 한다. 현재 문화유산 중 디지털화가 진행된 건수만도 2백만 건에 달한다. 하지만, 방대한 양의 데이터가 모두 자동검색이 되고 타 분야에 활용이 가능한 수준은 아니다.

연구진은 디지털로 된 문화유산에 대한 접근성을 보다 쉽게 만들기 위해 인공지능 기반 기술 확보에 몰두하고 있다. 향후 어떤 목적으로든지 디지털로 된 문화유산을 쉽고 편하게 활용하기 위함이다.

대표적으로 연구진은 인천국제공항 제1터미널에 ‘반가사유상’ 미디어 월 콘텐츠를 설치했고 국립중앙박물관 중앙 로비에도 고구려 ‘광개토대왕릉비’를 설치해 큰 호응을 얻고 있다. 아울러, 미국 클리블랜드 박물관에 공동 콘텐츠를 전시해 호평을 얻었다. 특히 국립중앙박물관에서 전시한 반가사유상은 독일 IF 디자인 어워드(2023)를 수상했고, 조선사람들의 꿈을 담은 ‘평생도’도 레드닷 어워드 위너(2023)에 선정되어 기술의 우수성을 입증받았다.

연구진의 인공지능 기반 문화유산 데이터 분석기술은 데이터 패브릭 기반 아카이브 생성과 인공지능 기반 문화유산을 분석한다. 또 디지털 헤리티지 표준을 만들고

생성형 AI 기반 데이터 확장을 통해 다양한 수요처의 플랫폼을 공유한다는 취지다. 이로써 지능형 디지털 헤리티지 공유플랫폼을 만들어 박물관의 유물관리는 물론, 문화유산의 보존연구, 몰입형 실감 콘텐츠, 인터랙티브 문화교육 등에 널리 쓰일 것으로 보고 있다.

연구진이 만든 새로운 데이터들을 혼신의 노력으로 고품질 데이터화하여 데이터에 대한 활용성을 크게 높이기 위해 플랫폼 구성도 함께하고 있다. 아울러, 보존 및 전시, 영상데이터나 3D 데이터 등을 중앙 집중적으로 공유 플랫폼화 하여 데이터 검색도 쉽게 만들었다. 이를 통해 언제 어디서든 사람이 쉽게 찾고 활용하고, 디지털트윈이나 메타버스로도 활용할 수 있도록 할 계획이다. 향후, 상업광고나 3D 제품 등에도 활용이 기대된다.

연구진은 향후 국내 문화유산 데이터의 표준화를 통해 파급력을 글로벌 무대로 확산한다는 계획도 갖고 있다. 이를 통해 향후 해외박물관의 큐레이션에 확장 도입을 추진할 방침이다. 연구진은 K-팝, K-드라마에 이어, K-문화유산 기술 확산에 더욱 노력하고 있다.





## AI 영상처리 위한 차세대 원천기술 확보

기계를 위한 부호화 기술 MPEG 국제 표준화회의서 세계 1위

이진영 \_ 실감미디어연구실 책임연구원



QR 코드를 스캔하시면  
인터뷰 영상을 시청하실 수 있습니다.

### 초실감메타버스연구소

우리가 매일 시청하는 영상은 연구진의 피땀어린 노력의 대가로 보게 된다. 영상 콘텐츠는 압축, 즉 부호화(encoding)와 푸는 과정, 즉 복호화(decoding)를 통해 비로소 우리는 영상을 볼 수 있게 된다. 영상이 점점 해상도가 높아지게 되면 콘텐츠 크기도 커져 이런 과정도 점점 복잡해진다. 그동안 연구진은 콘텐츠 압축과 관련된 기술들을 개발해 국제표준으로 이끌어 전 세계인이 우리의 기술로 고품질의 영상을 보는 데 앞장서 왔다.

지난 30년 동안 영상의 압축은 '사람'을 대상으로 영상 부호화 기술이 발전되어 표준화가 진행되어 왔다. 사람이 영상을 보는 화질의 영향을 최소화하며 압축하는 기술관점에서 발전해 온 셈이다. 영상 데이터의 압축은 50배에서 최대 400배까지 압축하는 표준기술이 진행되어 왔다.

연구진은 이제 대상을 바꾸는 방식을 채택했다. 바로, 사람이 아닌, 기계를 위한 영상 부호화에 나선 것이다. CCTV나 자율주행 자동차 등의 기술이 발전하면서 영상을 입력받아 기계를 통한 처리를 하게 되는 일이 많아졌다. 예컨대 문제 있는 장면을 뽑아낸다거나 범인을 찾는 일, 자율주행에서 상황에 대비하기 위한 차의 멈춤 등의 사결정이 많아진 셈이다. 따라서 이제는 사람이 개입하지 않아도 기계가 영상을 받아 판단하는 경우가 많아졌다. 특히 기계는 네트워크상에서 영상 데이터가 폭증함에 따라 데이터 처리와 압축도 더 많이 요구된다.

연구진은 MPEG 표준화 회의에서 진행된 '기계를 위한 특징 부호화 기술(FCM)'에 대한 기술제안 요청 평가에서 세계 1위와 2위를 차지했다. '기계를 위한 특징 부호화 기술'은 자율주행자동차, 로봇 등 인공지능 기반의 영상인식을 위한 효율적인 영상 데이터 처리를 위한 기술이다. 기계 임무 수행에 필요한 특징 정보를 효율적으로 압축해 데이터의 양을 줄여주는 데 필요한 기술인 셈이다. 연구진은 이 기술이 인공지능을 이용한 머신(기계) 기반 영상 분석의 시대 도래와 기하급수적으로 증가하는 비디오 데이터 처리를 위한 필수적인 기술로 자리잡을 것으로 기대한다. 세계 1위에 선정된 기술은 딥러닝 네트워크의 특징맵(Feature map)을 비디오 부호화기에 적합한 도록 특징맵의 채널을 결합, 재구성하는 특징을 가진다.

기존 비디오 부호화 기술(VVC)에 대비 92% 이상의 성능 개선을 달성했다.

연구진이 제안한 기술들은 향후 국제표준화를 위한 참조 소프트웨어에 반영되어 국내 연구진의 기술이 국제표준 채택에 유리한 고지를 선점했다는 평가다. 연구진은 이번 성과들이 우수한 결과로 이어져 기술별 상호 보완을 통해 기계를 위한 영상 부호화 기술 표준을 이룰 것으로 전망했다. 연구진은 해당 기술들을 차세대 부호화 국제표준 원천기술로 제정하기 위한 노력도 지속적으로 진행할 계획이다.

향후 머신러닝을 이용한 방대한 영상 처리가 늘어나고 다양한 영상센서의 등장과 함께 자율주행 자동차, 스마트 시티와 같이 지능형 플랫폼이 증가함에 따라 사람이 아닌 기계를 위한 영상 데이터 처리 기술의 수요가 증가할 것이다. 이번 개발된 기계를 위한 특징 부호화 기술은 기계 사이의 다양한 영상 데이터를 효과적으로 압축할 수 있는 기술이므로 자율주행 자동차나 드론과 같은 국내 유관기관의 기술 개발 및 사업화에 많은 도움이 될 것이며 미래 기계 사이의 영상 분석 시대를 위한 필수 기술이다.





## 공장도 에너지 다이어트한다?

세계 최고 수준 공장에너지관리시스템(FEMS) 표준 플랫폼 개발

김말희 \_ 환경ICT연구실 책임연구원



QR 코드를 스캔하시면  
인터뷰 영상을 시청하실 수 있습니다.

## 디지털융합연구소

에너지 효율화와 탄소배출 저감이 전 지구적인 관심사이다. 더불어 탄소중립 달성은 최근 ESG 경영 과도 밀접하다. 연구진이 2050 탄소중립 달성을 위한 산업현장의 공장 에너지다이어트 선도 기술을 개발했다.

연구진은 플랫폼 비즈니스를 기반으로 공장에너지관리시스템(FEMS) 전 주기를 지원할 수 있는 세계 최고 수준의 개방·확장형 표준 플랫폼을 개발했다. 펌스(FEMS)는 정보통신기술(ICT)을 활용, 공장의 에너지 활용을 실시간으로 모니터링, 분석, 제어하여 에너지 효율 향상과 에너지 절약을 목표로 하는 시스템이다.

전 세계적으로 기후변화 대응을 위한 공감대가 형성되고, 탄소규제가 미래의 제조 경쟁력을 좌우할 것으로 전망됨에 따라 펌스의 중요성이 급증하고 있다. 아직 국내 제조기업의 펌스 도입은 미흡한 수준이다. 중소기업은 펌스 도입 비용에 부담을 느끼고 있으며, 대기업은 맞춤형 펌스 도입에 한계가 있기 때문이다.

연구진이 개발한 펌스 표준 플랫폼은 국내 제조기업이 쉽게 적용하고 활용 가능할 뿐 아니라, 국내 최대의 기능을 제공한다. 개발한 펌스 플랫폼은 5가지 범주의 서비스를 제공한다. ▲공장의 전사적인 관점에서의 에너지 정보 모니터링 및 관리를 위한 에너지 파사드(facade) ▲세부공정·설비의 최적화를 위한 에너지 렌즈(lens) ▲공장 내 타 시스템과 외부 시장 연계를 위한 에너지 마에스트로(maestro) ▲펌스 시스템의 이상 감지와 장애 및 통합관리를 위한 에너지 가디언(guardian) ▲누구나 참여하여 펌스 제품을 구매하고, 새로운 서비스를 만들어낼 수 있는 에너지 장터(fairground) 등이다.

또한, 연구진은 사업장별로 다양한 에너지관리 형태를 지원하기 위해, 배포형, 기본형, 고급형, 전문형, 연계형의 5가지 펌스 확산모델도 개발했다. 펌스의 기능을 모듈형으로 구현, ETRI의 펌스 표준 플랫폼을 활용하고자 하는 기업은 에너지관리 범위에 따라 확산모델을 선택하여 활용할 수 있다.

ETRI는 5개의 확산모델별로 전자부품 제조사부터 건강식품 제조사까지 주요 공장의 10여 개 실증사이트를 구축,

개발된 플랫폼의 기술검증을 진행해왔다. 아울러, 연구진은 펌스의 보급과 확산을 위해 국내·외 표준화에도 노력을 기울였다. 세계 최초로 국제전기통신연합 전기통신 표준화부문(ITU-T) 국제 환경·기후변화 표준 연구 그룹(SG5)에서 올해 표준화가 완료될 예정이다.

연구진과 공동연구기관들은 ▲무선 네트워킹 기술 ▲엣지 게이트웨이 기술 ▲실시간 시계열 데이터베이스 구축 및 데이터 연동 기술 ▲열에너지 관리 기술 ▲AI·빅데이터 기술을 통한 각종 에너지 데이터 상관성 분석, 에너지 낭비 요인 분석 기술 등을 기반으로 펌스 표준 플랫폼 개발에 성공했다.

이번 FEMS 표준 플랫폼은 에너지, ICT, 엔지니어링 등 다양한 기술이 융합된 대표 산업 플랫폼 기술이다. 향후 생태계·사업화 전반을 아우르는 상용 펌스 표준 플랫폼 고도화와 연계모델 개발에 더욱 집중해 에너지 효율화 사업에 이바지할 계획이다.

연구진은 국내 제조기업의 펌스 도입 비용의 애로사항과 도입 이후의 지속적인 개선과 운영 관점에서, 향후 플랫폼의 보급과 확산을 위해 지속적인 디지털 에너지 인프라 연구개발과 사업화 노력을 이어갈 예정이다.





01 지하철 AR 순찰·점검 서비스

순찰·점검 경로 지원

디지털트윈 기술로  
공동구 안전 책임진다

공동구 화재재난 사전예측 및 조기대응 가능한 디지털트윈 플랫폼

정우석 \_ 재난안전지능화융합센터장

QR 코드를 스캔하시면  
인터뷰 영상을 시청하실 수 있습니다.



디지털융합연구소

도심 지하 곳곳에는 전기, 통신, 수도관 등 사회 기반 시설이 수용된 공동구가 설치돼 있다. 땅 아래에 밀폐되어 있어 사고가 나면 대형 피해로 이어지고 재난 대응도 쉽지 않았다. 연구진이 공동구의 안전을 관리하고, 조기예측 및 사전대응이 가능한 재난안전관리 디지털트윈 플랫폼을 개발했다.

지난 2018년, 서울 KT 아현지사 인근 광케이블이 지나 가는 지하의 통신구에 원인 모르는 화재가 발생했다. 화재로 서울은 물론, 경기도 일부 지역까지 통신, 인터넷, 카드결제 기능까지 먹통이 되어 우리에게 많은 교훈을 주었고 큰 피해도 입혔다.

연구진은 지하 공동구의 재난안전관리를 위해 '디지털트윈' 기술을 적용했다. 컴퓨터에 공동구 내부 시설을 쌍둥이처럼 컴퓨터상에 구현해 놓았다. 이를 통해 발생할 수 있는 상황을 분석하면서 시뮬레이션을 통해 결과를 예측하거나 문제점을 해결해 낸다. 수집한 정보를 바탕으로 공동구의 이상 유무를 관제센터에 실시간으로 알리고 재난 상황에도 신속하게 대응한다.

연구진이 개발한 AI 레일 로봇은 온도와 습도, 산소, 이산화탄소 농도 등 공동구 내 7가지 환경 정보를 실시간 관측하고 불꽃이나 연기, 고온 등 이상징후를 감지한다. 인공지능 로봇에는 풀 HD급 카메라와 열화상 카메라도 탑재되어 정보 탐지하는 무인순찰 서비스를 제공한다. 또한 공동구 내부에는 일정한 간격으로 8종 환경정보 및 영상정보 수집을 위한 장치가 설치되어 있다.

그동안 지하 공동구의 시설과 설비를 전문인력이 점검하려면 2시간이 넘게 걸렸다. 이젠 공동구에 로봇이 설치되어 레일을 따라 육상전수가 달리는 정도의 속도인 초속 10m 정도로 움직이며 순찰한다. 30분 내외면 로봇의 순찰은 완료된다. 무인 순찰 서비스 중에 화재가 초기에 발생 시 AI 레일로봇을 빠르게 이동시켜 초기에 대응할 수 있는 소화 기능까지 함께 탑재하고 있다. 똑똑한 재난안전관리 시스템에 모든 것을 갖춘 셈이다.

연구진은 공동구 현장정보를 분석하여 위험한 상황 발견 시 가상 공간에서 재난 상황을 가정한 모의실험으로 피해 예측이 가능해졌다. 유관기관과 함께 현장 상황을 공유해 효과적인 재난 대응 체계 구축도 가능해졌다. 가상 공간에서 재난이 어떻게 확산하는지 미리 알아보고 사전에 알아본 것을 토대로 현실 세계에서 재난이 발생했을 때 효과적으로 대응하기 위함이다.

연구진은 재난안전관리 디지털트윈 플랫폼을 충북 청주시의 공동구에서 시범 운영하고 있으며, AI 레일 로봇 등 요소 기술들은 민·관사업을 통해 약 111.8억 원 사업화 실적을 달성하였다 연구진은 안전하고 효율적인 지하 공동구 관련 기술을 개발해 올해 말까지 현장에 적용해 실증한다는 계획이다. 이를 통해 기술 고도화와 안정화에 더욱 노력하여 국민의 안전한 삶을 위해 연구한다.

연구진은 향후 본 기술이 지하철과 지하상가, 산업현장 등 지하시설물 안전을 보다 지능적으로 관리하는데 적용할 수 있을 것으로 예상하고 있다.





## 인공지능으로 마약 탐지해 95% 정확도로 잡아낸다

다차원 멀티모달 후각지능 기술 개발

안창근 \_ 디지털융합기획팀장



QR 코드를 스캔하시면  
인터뷰 영상을 시청하실 수 있습니다.

### 디지털융합연구소

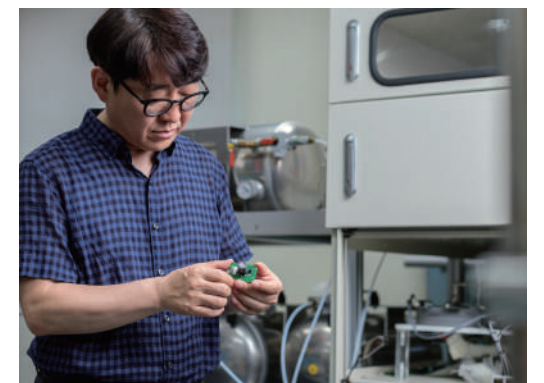
최근 마약관련 범죄가 일반화 되다시피 하면서 마약에 대한 관심이 높아졌다. 그러나, 다양한 환경에서 여러 종류의 마약류를 판별하기란 쉬운 일이 아니다. 마약류를 육안으로 보아서 구별하거나 X-ray 영상만으로 구분하는 방법은 숙달된 전문인이 아니면 매우 어렵다.

연구진이 인간의 후각 수용체를 흉내내 냄새만으로 95%의 정확도로 불법 마약물을 탐지하는데 성공했다. 마약을 탐지하는데 새로운 방식의 인공지능 기술을 적용해 큰 효과를 본 것이다. 연구진이 세계 최초로 분석한 기법은 다양한 센서 어레이 기반의 가스노출 전과정에 걸친 시계열 반응신호 패턴 전체를 시로 분석하는 방법이다. 연구진은 기존에 개발한 냄새를 이용해 폐암을 조기진단하는 '전자코' 기술을 획기적으로 개선시켰다. 전자코는 냄새를 감지하는 전자장치다. 특정 냄새 성분을 센서로 감지하고 전기적 신호로 바꿔 데이터를 수집하는 절차를 거치게 된다. 사람의 호흡을 분석하는데 인체 내 장기에서 나오는 8백여 가지의 가스를 분석해 암을 진단하는 기술이다.

연구진이 이번 개발에 성공한 마약물 탐지 후각지능 기술은 센서가 특정 가스에 노출되고 회복되는 전체 과정에서 센서의 출력 변화에 초점을 두었다. 이를 통해 센서의 반응을 더욱 정밀하게 측정하고 분석할 수 있게 되었다. 대마, 필로폰, 담배 등 다양한 냄새 성분을 바탕으로 한 모든 실험에서 평균 95% 이상의 정확도 성능을 보여줬다. 이를 통해 서로 다른 환경에서의 검증을 통한 센서 선별의 최적화에 노력했다. 연구진은 특히, 모든 샘플의 패턴을

인공지능으로 분석하는 새로운 기법을 도입하는 큰 성과를 거뒀다.

연구진은 후각지능에 후각센서와 패턴을 인식한 성분의 분류, AI 기반 물질의 검출 등을 포함시켰다. 이를 통해 공항의 특송화물의 전수검사를 통해 마약류를 탐지할 수 있다. 특히 시를 통해 물질을 구별하는 기술을 적용해 위험을 탐지할 수 있는 후각지능 기술이 적용되었다. 아울러 본 기술은 육가공품과 농축산지역 방문자 탐지는 물론, 호기가스 기반 질병을 조기에 알아낼 수 있는 기술에도 응용이 가능할 것으로 보인다.







## 생활 안전 책임지는 '앱' 나왔다

K-가드 앱 전국에 확산 추진, 밀집사고, 낙상, 침수 등 실시간 알림

김용운 \_ 융합표준연구실 책임연구원

## ICT전략연구소

장마철이면 폭우로 집이 침수되고, 행인이 맨홀에 빠지는 등 다양한 인명사고가 발생한다. 이런 사고를 미연에 예방할 수 있었다면 얼마나 좋을까? 연구진이 생활 속 안전을 미리 지킬 수 있는 스마트폰 앱을 개발해 실증을 거쳐 전국으로 확산을 추진 중이다.

연구진이 국민의 안전한 일상생활을 위해 군중 밀집사고나 낙상, 실종, 건강보건 등 주변의 각종 위험정보를 스마트폰에서 실시간으로 알려주는 'K-가드' 앱을 개발해 시범서비스로 제공하면서 큰 효과를 주어 호평을 받고 있다. 사용자는 길거리를 걷다 위험해 보이는 싱크홀이나 맨홀의 파손, 전기선, 유리파편의 노출, 공사현장 등을 만나면 바로 스마트폰을 꺼내 사진을 찍고, 앱에 올린다. 주변의 위험요인을 촬영해 앱에 제보하면 GPS 기반으로 장소가 자동으로 인식된다. 감전 가능성이 있어 보이는 전깃줄도 사진을 찍어 업로드 한다. 동네의 위험 요소를 주민들이 직접 찍어 올리면 앱에서는 각종 안전 정보가 취합된다. 이 앱이 휴대전화에 설치만 돼 있다면 위험한 지역을 지날 때 미리 알려준다.

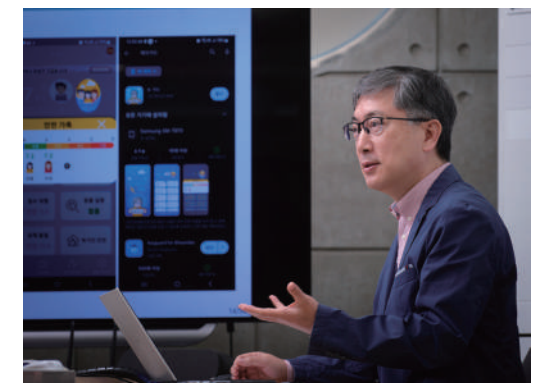
이처럼 앱의 지도에 올라온 위험표시를 클릭하면, 현장 사진과 함께 위치정보, 그리고 AI가 분류한 안전 위험 정보를 알려준다. 지난해부터 대구에서 진행됐던 K-가드 앱 실증 서비스가 최근 마무리됐다. 대구에서 일상위험과 대기질, 치안, 보건, 실종사고, 침수, 다중시설, 유해물질, 경사지붕괴, 독거인 10가지의 위험정보를 제공하고, 이 중 경사지붕괴와 다중시설 안전을 제외한 8가지를 전국 대상으로 제공하였다. 이렇게 시범서비스가 진행되는 8개월 동안 AI가 사진 속 얼굴과 차량번호에 대한 개인정보를 감춰주는 등 기술이 더 발달했다. 장애인과 임산부, 노인과 어린이 등에게는 이들의 안전 취약도에 맞춰 더 높은 위험 사항으로 알려준다.

생활안전 예방서비스 앱 'K-가드'는 사용자들의 위험 정보로만 위험 사항을 파악하는 것은 아니다. 정부와 공공

기관의 안전 데이터를 기반으로 저지대 침수, 경사지 붕괴, 대기질 위험, 감염병 확산 등의 위험 상황을 인공지능을 통한 분석으로 미리 알려준다.

K-가드 이용자였던 어느 택배기사는 "위험 장소가 있으면 내가 먼저 알고 가는 것과 모르고 가는 것은 많은 차이가 있는데 먼저 알고 위험에 대처할 수 있어서 너무 좋은 것 같습니다"라고 실제 경험담을 전해 주었고, 어느 청각 장애인은 "정부, 지자체, 시민 등으로부터 사회적 배려를 받으며 살아왔는데, K-가드를 통해 주변 위험을 제보하여 다른 사람들의 안전을 도울 수 있는 사회적 참여를 하게 되어 자긍심을 느낄 수 있었습니다"라는 소감을 밝혀 생활안전 서비스의 활용성을 증명할 수 있었다.

연구진은 지난해 대구와 전국을 대상으로 제공했던 시범서비스 성과를 바탕으로 실용 사업화를 추진하기 위해 전국의 여러 지자체와 협의하여 중앙부처의 공모 사업을 통해 전국 서비스로 확대를 추진할 계획이다.





## 근거리 기기 간 인터넷 사용 가능해진다

NFC기반 인터넷 통신 국제표준 제정으로 신규시장 청신호

최영환 \_ 전략표준연구실 책임연구원

## ICT전략연구소

연구진이 그동안 10cm 이내에서 주로 활용하던 근거리무선통신기술에서 인터넷 통신이 가능토록 국제표준화로 견인하는 쾌거를 이뤘다. 연구진이 세계 최초로 보유한 독자 기술이다.

연구진이 독자적으로 개발한 근거리무선통신(NFC) 기반 인터넷 통신기술이 국제인터넷표준화기구 국제표준으로 제정됐다. 국제표준 제정은 향후 기술이 시장에 나오게 되면 전 세계인이 사용한다는 측면에서 '황금알을 낳는 기술'로 매우 중요한 기술이다.

본 기술을 적용하면 그동안 가까운 거리에 있는 스마트폰,패드, 전자제품 등 기기와 장치 간에 주로 사용하던 NFC를 광범위한 인터넷 통신에 사용할 수 있게 된다. 향후 NFC 기기 간 결제 환경에서도 인터넷 기반 통신이 가능해지는 셈이다. 오프라인 가맹점들은 별도 전용 결제 단말기 추가설치 없이 기존 NFC 결제서비스 이용이 가능하다.

와이파이나 블루투스 등 통신은 비교적 넓은 구간의 무선 전파환경에서 통신을 한다. 이번 국제표준으로 제정된 기술은 평균 10cm 이내의 좁은 전파 구간을 이용한다. 따라서 기존 통신이 위험을 안고 있던 해킹 등 노출될 위험이 적다. 데이터를 보다 안전하게 보낼 수 있다는 장점이 있다.

향후 독자 표준기술 개발과 표준특허 확보로 국내·외 사물인터넷 서비스 관련 신규 결제 및 인증시장에서 고부가가치 성과 창출의 교두보가 될 것으로 평가받고 있다. 아울러 관련시장의 혁신을 이끌어 미래시장 선점도 가능케 되었다. 유럽전기통신표준협회(ETSI)가 주최한 상호

운용성 시험 행사도 높은 점수로 항목을 통과했다. 기술력을 세계적으로 입증받았고, 국제인터넷주소 관리 기구인 아태지역 네트워크 정보센터(APNIC)에서 우수기술로 소개되었다.

아울러, 본 기술은 비접촉식 근거리무선통신을 활용하는 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트팩토리과 같은 다양한 사물인터넷 온·오프라인 서비스 환경에서 요구하는 다양한 형태의 결제 및 통신 환경으로 활용하는데 매우 유용할 것으로 보고 있다. ETRI는 인터넷 표준기술을 제정하는 최고 권위의 국제기구인 IETF에서 지금까지 차세대인터넷프로토콜(IPv6), 모바일 기술, 사물인터넷 기술 등 총 15건 이상의 국제표준을 제정하는 등 지속적인 표준화 활동 및 연구를 수행해 오고 있다.

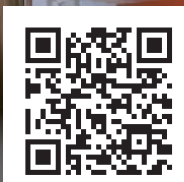




## 전략적 ICT R&D 투자를 위한 ICT 미래기술

8대 ICT 미래기술 발굴

김성민 \_ 기술경제연구실장



QR 코드를 스캔하시면  
인터뷰 영상을 시청하실 수 있습니다.

## ICT전략연구소

매년 미국 MIT, 세계경제포럼(WEF), 가트너(Gartner), KISTEP 등 다양한 기관에서는 미래  
신시장·신산업 창출을 위한 미래 유망기술(emerging technology)을 선정하고 있다. 유망기술에  
대한 예측은 미래의 변화를 예측하고 대응할 수 있는 기초가 된다.

연구원은 메가 트렌드와 유망기술 연계를 통해 미래 변화  
와 그 동인을 분석하고, 새로운 기회를 극대화할 수 있는  
ICT 분야 8대 ICT 미래기술을 발굴했다. ICT 미래기술은  
환경 변화와 기술 발전에 대응하여 새로운 산업기회를 만  
들고 선도할 수 있게 하는 ICT와 ICT 융합 분야를 포함하  
는 혁신 기술을 의미한다.

연구원은 먼저 스크린 기반 단말기의 한계를 넘어 실제와  
가상 공간에서의 컴퓨팅을 가능하게 하는 초실감 공간컴퓨  
팅 기술에 주목했다. 초실감 공간컴퓨팅은 특별한 컨트롤  
러 없이도 자연스러운 3차원 상호작용을 가능하게 하며,  
다양한 XR(eXtended Reality) 장치를 활용하여 언제 어  
디서나 보다 실감나는 컴퓨팅 환경을 제공할 전망이다.  
다음으로 범용 로봇지능을 꼽았다. 지정된 특정 작업만 수  
행할 수 있던 특수목적 로봇이 지능의 발전으로 인해 다양  
한 조건에서 유연하게 적응하며 복잡하고 다양한 작업을  
효과적으로 수행할 수 있는 범용 로봇지능으로 발전할 전  
망이다.

세 번째 주목할 ICT 미래기술은 '우주 인터넷'이다. 기존  
환경이 '로컬 무선'이었다면, 이제는 '글로벌 무선'로 변화  
함을 뜻한다. 우주 인터넷은 위성기술을 이용해 전 세계적  
으로 초저지연 이동통신 서비스를 제공하는 융합 인프라이  
다. 위성통신이 6G 규격에 포함되면서 성장의 계기를 마  
련하였고, 주요 국가들이 안보 차원에서 우주 인터넷 구축  
을 추진하며 이 분야의 발전이 더욱 가속화되고 있다.

네 번째 기술은 맞춤형 AI 컴퓨팅이다. 일반적인 목적의 AI  
컴퓨팅이 설치와 유지에 막대한 비용이 드는데 반해, 맞춤  
형 AI 컴퓨팅은 특정 도메인, 애플리케이션, 데이터 또는  
디바이스의 특성이나 목적에 특화된 설계로 만들어진 효율  
화된 AI 컴퓨팅을 의미한다. 자율주행, 의료, XR 등 용도  
에 최적화된 고성능·고효율 AI 컴퓨팅이 유망 분야이다.

다섯 번째 기술은 이종집적 패키징이다. '단일칩 최적  
화'에서 '이종 소형칩 패키징'으로 전환한다. 이종집적  
패키징은 다기능 고집적 반도체를 위한 첨단 패키징 기술로,

단일칩의 성능 한계를 넘어서기 위해 개발되었다. 반도체  
시장에서 중요한 경쟁력을 차지하게 되었으며, 반도체 기  
술파권 경쟁이 치열해지면서 그 발전 속도 역시 증가하고  
있다.

여섯 번째 기술은 ICT 융합기술인 디지털 뉴로케어다. 디  
지탈 뉴로케어(neurocare)는 뇌 질환 정복을 위한 디지  
탈 예측 의료 기술로 최근 '진단 AI'에서 '질병·예후 예측  
AI'로 발전하고 있다. 초거대 AI 기술이 의료 분야에 빠르  
게 침투하고 있으며, 의료기기 승인, 보험수가 적용 등 주  
요 국가를 중심으로 한 규제 완화 및 정책 강화는 디지털  
의료 기술의 발전을 가속화할 것이다.

일곱 번째 기술은 '디지털 파밍(Digital Farming)' 기술이  
다. 농업의 전주기를 AI/로봇 기반으로 자율작업화하고,  
환경변화 적응을 위한 데이터 기반의 정밀농업 기술이다.  
여덟 번째는 '디지털 기후테크'로, 지구의 복잡한 과정을  
디지털트윈으로 모사하여 지구의 물리적, 화학적, 생물학  
적 전 과정을 디지털트윈화하는 기술이다.

이러한 ICT 미래기술은 변화를 기회로 전환하는 중요한 열  
쇠로, 미래 사회와 산업의 변화를 주도하며 새로운 시장  
기회를 창출하고 지속 가능한 성장과 발전을 이끄는 중요  
한 동력으로 작용할 것이다. 이에 따라, ETRI는 이 기술  
들 중 일부 기술에 대해 국가 차원의 미래 발전을 대비하기  
위한 R&D 타당성 연구 등 심층 연구를 수행할 계획이다.





## 선조들 지혜 담긴 고서, 더 쉽게 읽는다

AI 고서 번역 플랫폼 기술 개발

민기현 \_ 인공지능융합연구실 선임연구원

### 호남권연구본부

옛날 선조들이 남겨 놓은 책, 고서는 당시 쓰였던 한자로 작성되어 있다 보니 내용을 알려면 번역 과정을 거쳐야 한다. 그동안 고서 번역은 대부분 번역가의 수작업에 의존해 왔다. 현재 승정원일기 같은 기록물은 세계기록유산에 등재될 정도로 방대해 번역에도 엄청난 시간이 걸리고 있다. 이를 해결하기 위해 고서 번역을 돕는 인공지능 기술이 개발됐다.

연구진이 고서 속 한자를 글자 그대로 인식하는 기술 개발에 성공했다. 조선시대에 만들어진 책 속 한자가 컴퓨터 안으로 쏙 들어온 것이다. 더불어 고서 속 문장을 분석까지 해낸다. 연구진은 수년간의 노력 끝에 인공지능을 활용해 한문으로 된 고서의 번역을 지원하는 플랫폼 개발에 성공했다.

연구진이 개발한 플랫폼은 고서 속에서 추출한 한자어를 가지고 한글로 번역해준다. 그동안 한글로 번역되지 않은 고서도 번역이 가능해진다. 스스로 다양한 서체의 한자와 해석된 문장을 학습하여 현재까지 한자 인식 정확도는 98.2%, 번역 정확도는 100점 만점에 85.58점을 기록했다.

연구진은 2천4백만 개의 한자를 가지고 인식 기술을 개발했다. 또 127만 8천 개의 다양한 문장을 가지고 번역 기술을 개발하는 데 힘썼다. 번역 과정을 기록하고 한자를 검수하는 기능도 갖춰 여러 명의 번역가가 공동으로 번역 작업도 할 수 있다.

그동안 번역가들은 원문을 일일이 스캐닝 해 타이핑 하여 글자로 옮기고 눈으로 확인했다. 이후 여러차례 한글로 번역하는 등 과정이 필요해 시간과 노동력이 많이 필요했다. 그러나 이번에 개발된 기술을 활용하면 전문 번역가의 고서 번역 작업 시간과 노동력을 단축할 수 있을 것으로 기대된다. 현재 중복을 제외한 고서의 수는 약 3만 권 정도로 집계되고 있다. 이 책들은 현재 모두 번역하려면,

약 100년 이상의 시간이 걸리는데 본 기술을 접목하면 시간이 상당히 단축될 것으로 보인다.

연구진은 시로 교육시킨 문장이 750만 개를 넘어서야 품질을 정확히 담보할 수 있을 것으로 보아 향후 코퍼스(말뭉치) 구축을 통해 연구개발을 추가적으로 할 예정이다.

연구진은 번역을 마친 고서 십여 권의 내용을 담은 키오스크를 국회도서관과 국립중앙도서관, 대전 한밭도서관 등 전국 11개 도서관과 문화원에 설치해 국민 대상 한자 인식 및 번역 실증서비스를 제공하였다. 또 전문 번역가가 아니더라도 한문 고서 번역에 쉽게 접근할 수 있도록 모바일 웹과 어플리케이션으로도 공개되었다. 아직 한시나 편지 등에 쓰이는 시적, 정서적 표현까지는 시가 반영하지 못하고 있지만, 데이터가 축적되면 추후 해결될 것으로 예상된다.

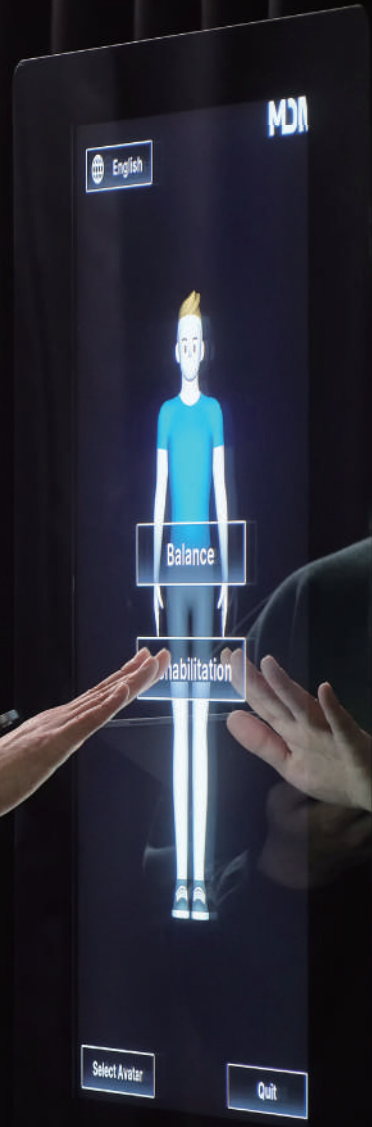




## 개인 맞춤형 운동 코칭 및 근골격계 질환자 재활 함께한다

디지털 헬스케어 의료기기 ‘아이미러(i-Mirror)’ 개발

김희강 \_ 의료IT융합연구실 선임연구원



### 대경권연구본부

연구진이 각종 운동을 개인 맞춤형으로 추천하고 코칭하는 헬스케어 솔루션 ‘아이미러’(i-Mirror)를 개발했다. 근골격계 질환자의 재활까지 가능해 큰 주목을 받고 있다. 사용자의 자세를 AI(인공지능)가 분석하고 올바른 자세를 피드백해 주는 기술이다.

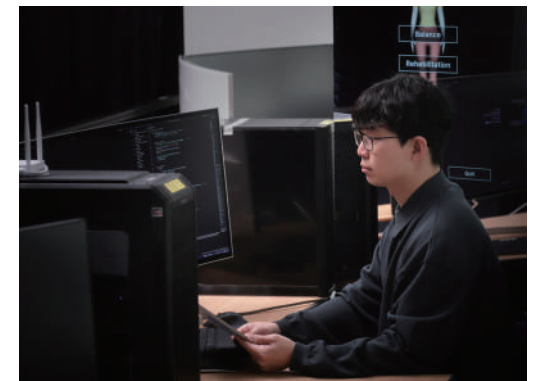
연구진이 개발한 ‘아이미러’는 전신 거울 형태의 제품이다. 2D 카메라를 이용하여 자세를 분석해 맞춤형 운동과 자세를 추천한다. ‘자세 분석 시스템’은 사용자가 눈을 감은 상태에서 나오는 평상시 자세를 촬영하고 분석해 올바른 자세를 위한 피드백을 제공하는 기술이다. 스포츠 레저의 ‘웰니스 버전’과 ‘의료재활 추천 버전’이 있는데 웰니스의 경우 61가지 종류의 준비운동, 본 운동, 정리운동으로 구성되어 있다. 의료재활 추천 버전은 신체 각 부위의 근골격계 질환에 대한 분석·인식을 통한 재활 운동 추천으로 구성됐다.

아이미러는 2D 카메라를 활용한 자세 분석 시 96% 이상의 동작 인식 정확도를 보였다. 여기에 부위별 3D 자세 예측 인식 알고리즘을 확립하는 것에 성공해 기존 3m(미터) 이상이던 인식 거리를 2m 이내로 줄여 공간 효율성을 높였다. 이와 함께 AI 동작 인식 분석에 따라 맞춤형 운동을 추천(피트니스, 재활 운동)하고 완료 후 실시간으로 사용자와 감독자에게 피드백을 제공하는 기능도 탑재했다.

자세를 인식하는 과정에서 사람들 대부분은 의식적으로

자세를 교정하는 모습을 보인다. 이 같은 인위적 자세 교정 행동을 제어하고 정확한 동작 분석을 도출하기 위해 ‘자세 분석 시스템’을 개발했고 특허 등록도 마쳤다. 전문가의 도움 없이 혼자 터치스크린으로 조작할 수 있으며, 개인 맞춤형 운동 및 재활 추천과 실행 후의 피드백을 실시간으로 사용자와 감독자가 공유하게 된다.

해당 기술은 시각 인공지능 전문 개발회사인 ㈜엠디에이에 기술이전 및 상용화될 예정이다.





## AI 만화가 탄생? 작가 사후에도 신작 나온다

웹툰 자동 생성 기술 딥툰 개발로 그림 못 그려도 웹툰 작업 가능해져

채원석 \_ 콘텐츠지능화연구실 책임연구원

### 수도권연구본부

작가가 줄거리와 스케치만 작업하면 나머지는 AI가 적적 만화를 그려주는 기술이 개발되고 있다. 웹툰의 제작과정 상당 부분을 자동화하는 인공지능(AI) 기술이 연구되고 있어 웹툰업계의 고질적인 노동 약화 문제를 해소하는 실마리가 될 예정이다. 만화 제작에 AI를 접목하는 기술을 ‘딥툰(DeepToon)’이라 부른다.

연구진은 2021년부터 웹툰 자동 생성 기술인 ‘딥툰’을 개발 중이다. 웹툰 제작 과정 중 펜선 다듬기, 채색하기, 배경 그리기 등 비교적 단순한 내용부터 작가 고유의 캐릭터 이미지를 다양한 문맥에 맞게 변형해 생성하는 것까지 AI의 도움을 받을 수 있다. 시간과 노동력이 많이 소요되는 작업을 컴퓨터가 수행토록 해 생산성을 높이고 있다.

작가가 시나리오를 짜고 작품 초고인 스케치를 입력하면 인공지능 딥러닝(Deep Learning) 기반 시스템이 기존 작품으로 학습한 정보를 활용해 나머지 제작과정에 상당한 노고를 줄여준다. 작가와 비전문가가 쉽고 빠르게 웹툰을 제작할 수 있도록 도움을 준다는 평가다.

‘클립 스튜디오’나 ‘포토샵’ 등 현재 작가들 사이에서 널리 사용되는 만화 제작 프로그램들도 생산성을 높이는 데 초점이 맞춰져 있다. 하지만, 작가가 여러 레이어를 구성하고 많은 양의 수작업을 통해 웹툰 이미지를 제작하는 방식이라는 점에서 딥툰과는 차이가 있다. 현재는 이러한 만화 제작 프로그램들도 인공지능 기술을 접목하기 위해 다양한 시도를 하고 있다.

연구진은 매 연구 단계마다 개발된 딥툰의 사용자 만족도 조사를 통해 단점을 보완하고 작가·지망생들을 연구원에 연결해 지원하고 있다. 연구진은 딥툰이 완성되면 웹툰 제작과정에서 노동 약화 문제를 해결하고 산업 발전을 가속하는 데 큰 역할을 할 것으로 기대하고 있다.

그동안 웹툰 시장은 연간 거래액이 1조 원을 넘어서 정도로 성장했다. 수요가 폭증하고 있지만, 제작과정은 여전히 수작업에 의존하고 있다. 이에 작가들의 노동 시간은 길어진 반면 휴식 시간은 줄어들었다. 작가들은 급기야 건강이 악화되면서 창작 활동에 어려움을 겪었다. 하지만 딥툰이 개발되면 작가들의 수작업이 크게 줄어들 것으로 기대된다. AI 기술을 활용하면 비전문가도 쉽게

양질의 작품을 생산할 수 있다. 딥툰이 업계의 관심을 끄는 이유다.

연구진은 지난해 일반인·작가지망생 및 학술계·산업계·만화가로 구성된 웹툰 전문가 등 총 210명을 대상으로 딥툰 사용 만족도를 조사한 결과 호평을 받았다. 시범 사용자의 만족도는 약 86% 수준이며 사용 편의성을 더욱 높여 기술 개발을 완료하는 게 목표이다. 딥툰이 완성되면 민간 전문업체 등을 통해 개선하고 발전시켜 상용화까지 이어질 것으로 전망하고 있다.

딥툰 기술의 가장 큰 강점은 아주 적은 양의 학습데이터만 사용하더라도 작가가 창조한 캐릭터 이미지를 제작할 수 있다는 점이다. 캐릭터 당 20~80컷만으로도 추가 학습을 통해 캐릭터 이미지를 만들 수 있어 작가들이 미리 그려야 하는 학습데이터에 대한 부담을 크게 줄여준다.

앞으로도 지속적인 사업화 추진을 위해 딥툰 원천기술을 웹툰 저작 상용화 서비스에 단계적으로 접목하여 일반인들이 느끼는 만화 그리기에 대한 진입장벽을 낮추어 신규 시장을 넓혀 나갈 것이다. 저작권 문제도 사용자 동의하에 제공하는 결과물들을 재학습에 사용하여 이미지 생성 AI 기술을 발전시키는 데 활용하는 선순환 구조를 구축할 계획이다.





개요

70  
비전 및 경영목표

71  
조직도

72  
연혁

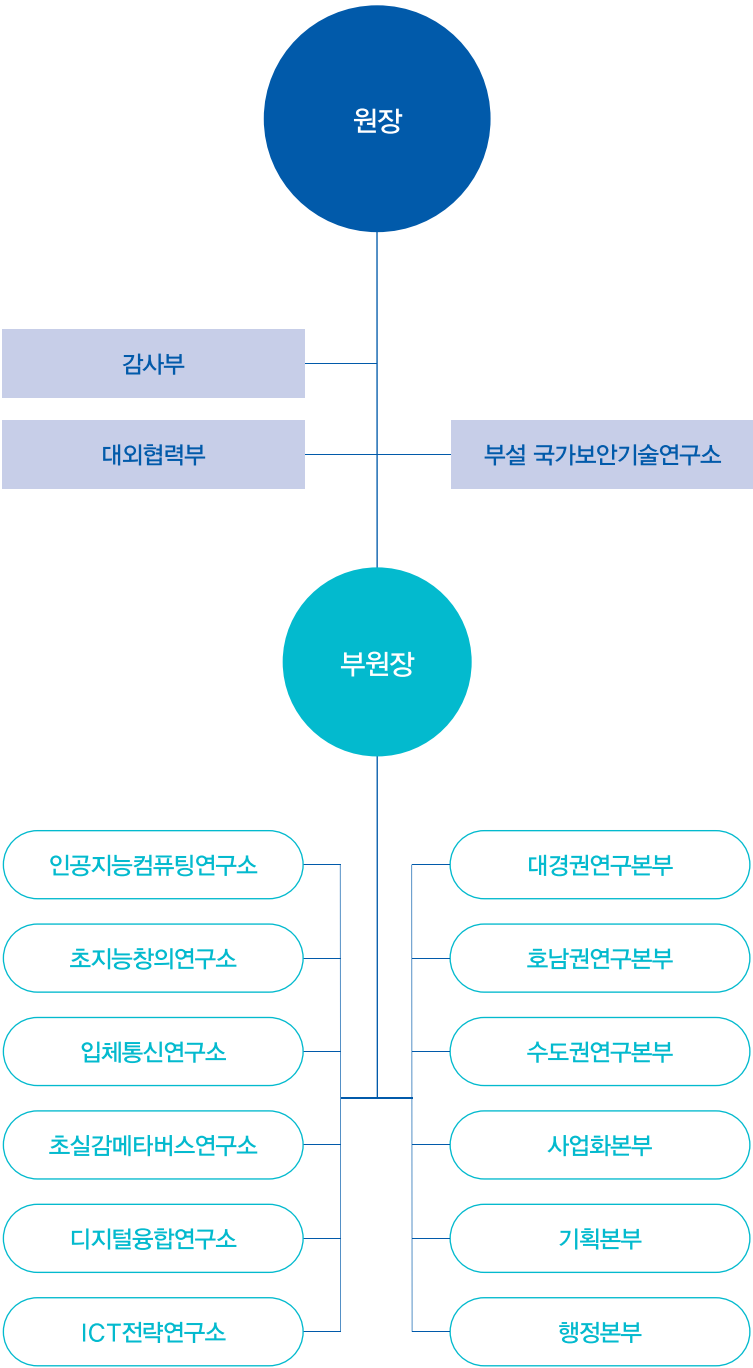
74  
R&D 주요성과



비전 및 경영목표



조직도





## 연혁

# 1970's

**1976.12.30.**

**한국전기기기시험연구소(KERTI)**  
전기 분야의 연구와 시험 등을 위해 설립

**한국전자기술연구소(KIET)**  
반도체, 컴퓨터 등 전자 분야  
전문 연구를 위해 설립

**1976.12.31.**

**한국전자통신연구소(KECRI 설립)**  
통신기술의 연구 개발을 위해 설립

ETRI 역사의 출발점인 3개 연구소  
(전자, 통신, 전기 분야) 설립



**1976.12.30.**

한국전기기기시험연구소(Korea Electric Research and Testing Institute: KERTI) 설립

한국전자기술연구소(Korea Institute of Electronics Technology: KIET) 설립

**1976.12.31.**

한국전자통신연구소(Korea Electronics & Communications Research Institute: KECRI) 설립, KIST 부설

**1977.12.10.**

**한국통신기술연구소(KTRI)**  
KIST 부설 한국전자통신연구소  
(1976.12.31. 설립)가  
통신 분야 전문 연구소로 독립

**1977.12.10.**

특정연구기관육성법에 따라 KIST 부설  
한국전자통신연구소가 한국통신기술연구소  
(Korea Telecommunications Research  
Institute: KTRI)로 독립

# 1980's

**1981.01.20.**

**한국전기통신연구소(KETRI)**  
정부의 출연연구기관 통폐합 방침에 따라  
한국통신기술연구소와 한국전기기기  
시험연구소가 통합되어 출범

한국전기통신연구소로 통합

**1981.01.20.**

과학기술처의 '연구 개발체제 정비와  
운영개선 방안'에 따른 정부의 출연연구기관  
통폐합안 시행에 따라 한국통신기술연구소와  
한국전기기기시험연구소가 한국전기통신  
연구소(Korea Electrotechnology and  
Telecommunications Research  
Institute: KETRI)로 통합

**1985.03.26.**

**한국전자통신연구소(ETRI)**  
한국전기통신연구소와 한국전자기술연구소가  
통합되어 정보통신 전문 연구기관으로 발족

한국전자통신연구소 출범

**1985.03.26.**

세계적인 정보화 추세에 맞춰 통신과  
전자 분야의 통합 필요성이 제기됨에 따라  
한국전기통신연구소와 한국전자기술연구소가  
통합되어 한국전자통신연구소(Electronics  
and Telecommunications Research  
Institute: ETRI) 출범



# 1990's

**1996.01.01.**

**시스템공학연구소(SERI)**  
1967년 6월 KIST 전자계산실로 출발한  
KIST 부설 시스템공학연구소가  
1996년 1월 1일 ETRI 부설로 이관,  
1998년 5월 25일 ETRI에 통합

KIST 부설 시스템공학연구소가 ETRI 부설로 이관

**1996.01.01.**

1967년 6월 27일에 한국과학기술연구소(KIST)  
전자계산실로 출발한 KIST 부설 시스템공학연구소  
(System Engineering Research Institute:  
SERI)의 주관부처가 과학기술처에서 정보통신부로  
변경됨에 따라 1996년 1월 1일 ETRI 부설 기관  
으로 이관

**1997.01.31.**

**한국전자통신연구원(ETRI)**  
전기통신기본법에 따라  
한국전자통신연구원으로 명칭 변경

한국전자통신연구원으로 명칭 변경

**1997.01.31.**

전기통신법 개정에 따라 한국전자통신연구소가  
한국전자통신연구원으로 명칭 변경

**1998.05.25.**

ETRI에 흡수 통합

## R&D 주요성과

### 1976

- KIST 부설 한국전자통신연구소 설립
- 한국전자기술연구소 설립
- 한국전기기기시험연구소 설립

### 1977

- 한국통신기술연구소 설립

### 1982

- 우리나라 최초의 메모리 반도체 32K ROM 개발

### 1983

- 8bit 교육용 컴퓨터 개발

### 1984

- 16bit UNIX 개발
- 컴퓨터 국산화 성공

### 1986

- \* 1가구 1전화 시대를 연 '전전자교환기(TDX)' 개발

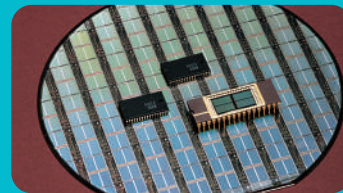


### 1988

- 565Mbps 광통신 시스템 개발

### 1989

- \* 4M DRAM 개발을 시작으로 16M, 64M, 256M DRAM 개발



### 1990

- 32비트 마이크로프로세서 개발

### 1991

- TDX-10 개통
- 주전산기II(TiCOM) 개발

### 1994

- 디지털 위성방송 시스템 개발

### 1995

- \* CDMA 이동통신 시스템 세계 최초 상용화 성공



### 1999

- 동기식 IMT-2000(CDMA2000) STP 시스템 시제품 개발
- \* 비동기식 IMT-2000(WCDMA) 상용화 개발



### 1996

- 차량탑재용 위성방송 능동안테나 개발

### 2006

- 무선 홈 네트워크(UWB) 개발
- 투명 AMOLED 세계 최초 개발

### 2007

- 3.6Gbps 4세대 무선전송시스템 세계 최초 개발

## 2000's

### 2004

- \* 세계 최초 이동무선 광대역 인터넷 와이브로(WiBro) 시제품 개발



### 2005

- 국산 임베디드 SW 개발 솔루션 첫 수출
- \* 지상파 DMB 서비스 개시



### 2008

- SMMD 기반 실감체험 4D 시스템 기술 개발

### 2009

- \* 세상을 밝혀주는 친환경 OLED 조명 기술 개발



### 2010

- \* 4세대 이동통신 LTE-Advanced 세계 최초 개발
- 스마트 선박 기술 개발



### 2011

- 투명도 조절 AMOLED 디스플레이 패널 개발
- 패킷-광 통합 전달망 기술 개발

- \* 10조 원 이상의 경제적 파급효과 또는 세계적으로 독자성 및 우수성을 인정받은 대표 핵심기술

- 1) 분석시기: 2016. 11. ~ 2017. 4.
- 2) 분석기간: 1976년~2016년(40년)

## 2020's

### 2020

- 시각지능 원천기술 플랫폼 '딥뷰(Deep View)'

### 2021

- 도로와 사물, 사람을 이해하는 지능로보틱스 AI 핵심 기술

### 2022

- 마이크로 LED 동시 전사·접합 기술

### 2023

- 공장 에너지 효율을 극대화하는 공장에너지관리시스템(FEMS) 표준 플랫폼

### 2015

- RoF기반 모바일 프린트홀 기술 (High Five ESCoRT)

### 2016

- 광-회선-패킷 통합 스위칭 시스템

### 2017

- 고성능 언어지능 SW '엑소브레인(Exobrain)'

### 2018

- UHD 모바일방송 기술

### 2019

- 25Gbps급 촉각인터넷 기술 '틱톡(TIC-TOC)'

### 2012

- 100배 빠른 광 인터넷 기술 개발
- \* 휴대형 한·영 자동통역 '지니톡(Genie Talk)' 기술 개발
- \* 세계 최초 지상파 4K UHD방송시스템 상용화



### 2013

- DB-Call 기반 지능형 영어학습 시스템(Genie Tutor)

### 2014

- 세계 최초 가입자당 10Gbps 속도 보장 오케스트라(OCES+3.2 Tera) 광인터넷 기술



발행처

한국전자통신연구원

총괄편집

한국전자통신연구원 대외협력부 홍보실

대전광역시 유성구 가정로 218

Tel. 042.860.4998 / Fax. 042.861.1033

발행일

2024. 06. 25.

기획·디자인

(주)홍커뮤니케이션즈

www.hongcomm.com