KAIST의 인간형 탑건

파이봇 탄생

“누가 최고의 파일럿이지?”

1987에 개봉한 영화 탑건의 주인공 매버릭의 라이벌, 아이스맨이 던진 질문이다. 용호상박인 두 천재 조종사의 우열을 가릴 수 없기에, 이 질문의 답은 영화가 끝날 때까지 나오지 않는다. 하지만 미래에는 이 두 실력파를 거뜬히 이겨낼 ‘인공지능(AI) 파일럿’이 나타날지도 모른다. 과학자들은 인공지능과 자율기술을 적용해 생존과 전투 효과를 극대화한 AI 파일럿 개발에 심혈을 기울이고 있다.

이에 맞물려, KAIST 과학자들은 차세대 탑건 자리를 거머쥘 휴머노이드 로봇을 개발했다.

2022년 크게 흥행한 영화 '탑건: 매버릭' 포스터.
출처: 파라마운트 픽처스

비행 시뮬레이터에 탑승하여 조종 중인 파이봇(측면).

"비행기가 중요한 게 아니라 조종사가 중요한 거야."

톰 크루즈가 주연으로 나온 영화 '탑건: 매버릭'에서 주인공 매버릭은 파일럿 후보생들에게 이렇게 조언한다. 비행기가 아무리 좋아도 조종사의 실력이 그에 준하지 못하면 원하는 목표를 얻을 수 없다는 의미다. 영화제목 '탑건'은 '최고의 총잡이'라는 뜻으로 미 해군 항공대에서 전투기의 접근전인 도그파이트에 능한 파일럿에게 붙는 명칭이다. 인공지능은 현재 탑건이라는 파일럿 최고의 자리를 노리고 있다.

2020년 미국 국방부 산하 국방고등연구기획청(DARPA)은 존스홉킨스대 응용물리학연구소(APL)의 후원으로 인간과 인공지능의 모의 근접 공중전을 온라인 생중계로 개최했다. 이 모의 공중전에는 공군 F-16 전투기 조종사 댄 제버섹 대령(콜사인 뱅어)과 이스라엘 군사용 드론 '헤론'이 제작한 AI 파일럿 '펠코(FALCO)'가 참여했다.

모의 전투 결과, 펠코는 5전 전승으로 인간을 눌렀다. 인간 조종사에게 한 차례의 유효 공격도 허용하지 않는 놀라운 능력을 발휘한 것이다. 이세돌이 AI 기사에 패한 최초의 인간이었듯, 제버섹 대령도 AI에게 패한 최초의 인간 조종사로 기록됐다.

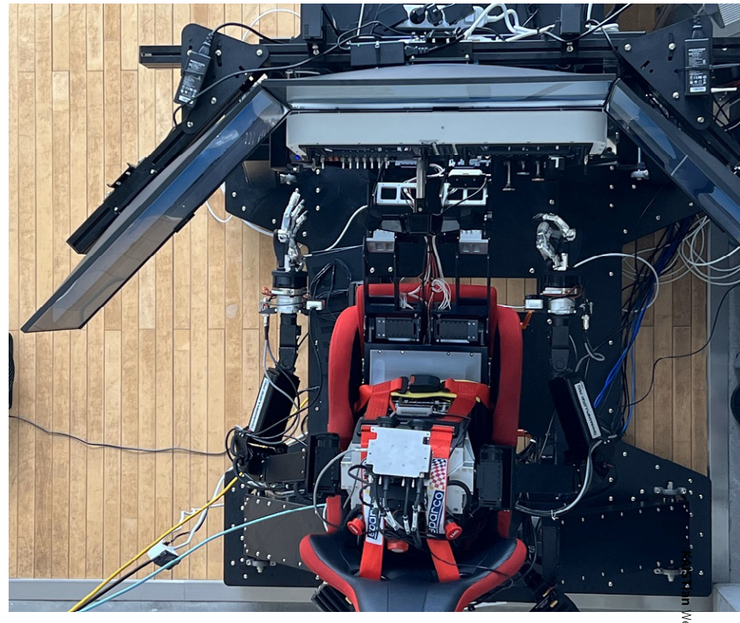
인공지능은 차세대 탑건으로 주목받고 있다. 미래 전투기에는 AI 파일럿이 탑재돼 인간 조종사의 보조 임무를 수행하고, 종국에는 완전한 무인전투기 편대가 실전에 투입될 것이라는 예측이 지배적이다. 더 나아가 자율기술까지 적용해 생존확률과 전투 효과도 진화시킬 전망이다.

한국의 국방과학연구소도 미국 DARPA처럼 AI 조종사를 2023년까지 개발하는 것을 목표 삼아, 방위사업청과 미래도전국방기술 연구개발사업 신규 과제를 공모했다. '미래도전국방기술 연구개발사업'은 4차 산업혁명 기술이 가져올 미래 전장의 변화에 대응하기 위해 추진하는 연구개발 사업이다.

그 결실 중 하나가 비행기를 직접 조종할 수 있는 인간형 로봇 파일럿(Pilot)이다. KAIST 심현철 교수와 주재걸, 윤국진, 김민준 교수 공동연구팀은 휴머노이드 파일럿 '파이봇(Pibot)'을 개발했다. 파이봇은 자연으로 기술된 매뉴얼을 이해하고, 비행기를 직접 조종하는 인간형 로봇이다.

연구팀은 '자연어 처리 기반 인간형 조종사 로봇 개발' 과제에 인공지능과 로보틱스 기술을 적용해 파이봇을 만들었다. 그다음 기존 항공기를 전혀 개조하지 않은 상태에서 인간형 로봇을 실제 항공기 조종석에 착석시킨 다음, 조종석의 다양한 장치들을 직접 조작해 비행하는 방식을 선보였다.

연구팀의 파이봇은 기존 항공기의 자동비행장치(오토파일럿)나 무인 비행만 가능한 무인항공기와는 근본적인 차이가 있다. 파이봇은 인간 조종사에게는 불가능한 전 세계 항공차트를 전부 기억해 실수 없는 조종이 가능하다. 아울러 ChatGPT 기술을 활용해 항공기 조작 매뉴얼 과 비상 대처 절차를 담은



비행 시뮬레이터에 탑승한 파이봇
(위에서 내려다 본 모습).

자료까지 숙지하고 있다. 덕분에 항공기의 비행 상태를 실시간으로 확인하고, 안전한 경로를 계산해 비상 상황에 빠르게 대처할 수 있다.

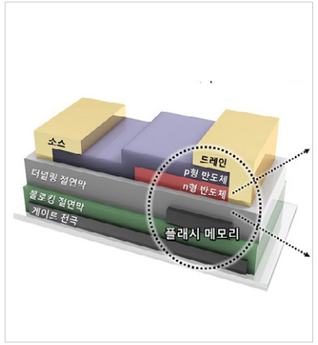
기존 로봇이 고정된 위치에서 반복적인 작업만 할 수 있는 반면, 파이봇은 장착된 카메라로 조종석 내부와 항공기 외부 상황을 파악해 각종 스위치를 정확히 조작할 수 있다. 또 고정밀 강인 제어 기술을 적용한 덕에 진동이 심한 항공기 내부에서도 정밀한 로봇 팔 및 손 제어도 가능하다.

파이봇은 현재 비행 조종 시뮬레이터에서 항공기의 시동부터 택싱(Taxiing, 항공기가 자체 동력으로 지상에서 움직이는 것), 이착륙, 순항, 주기 등 모든 조작을 수행하고 있다. 연구팀은 파이봇을 실제 경비행기에 적용해 성능을 검증할 계획이다.

연구팀은 파이봇의 개발 완성 시점을 2026년 정도로 잡고 있으며, 민간 및 군용 활용을 목적으로 사업화할 방안도 모색 중이다. 해당 연구를 담당한 심현철 교수는 "인간형 조종사 로봇은 기존의 항공기들을 전혀 개조하지 않고 즉각적으로 자동 비행이 가능해 실용성 및 활용성이 매우 높다"며 "항공기뿐만 아니라 자동차, 장갑차 등 다양한 장치의 조작도 가능해 병력자원 고갈이 심각한 현 상황에 매우 유용하게 적용될 수 있을 것"이라고 밝혔다.

인간의 영역이 인공지능으로 인해 점차 좁아지고 있으며, 하늘도 예외는 아니다. 하지만 파이봇처럼 유능한 인공지능 조종사에게 국방과 관련해 최종 의사결정을 내리는 존재는 언제나 '인간'이다. 먼 미래에는 매버릭 같은 파일럿 인재가 인공지능에게 멋지게 명령을 내리는 때가 오지 않을까 기대된다. KAISTian

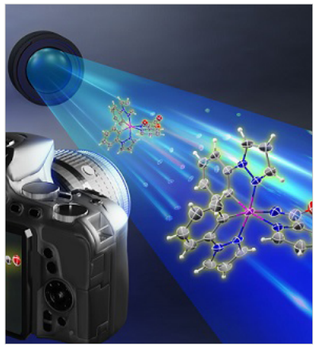
국내 최초 경항공기 KLA-100에 탑승한 파이봇.



2진법에서 3진법으로 종횡무진, 신개념 반도체 회로 개발

KAIST 생명화학공학과 임성갑 교수 연구팀이 가천대 전자공학부 유호천 교수 연구팀과 공동 연구를 통해 더 높은 데이터 처리 효율성과 집적도를 제공할 신개념 디지털 논리 회로 구현을 세계 최초로 성공했다. 기존 0과 1의 두 가지 논리 상태를 사용하는 2진법 논리 회로와 비교해 3진법 논리 회로는 같은 정보를 더 적은 논리로 표현할 수 있어 반도체 칩의 고속화, 저전력화, 소형화가 가능하다.

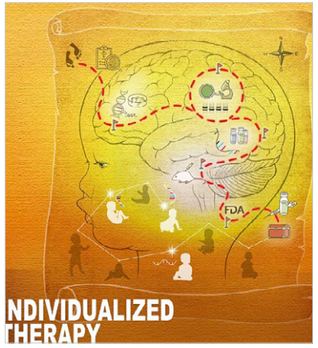
》 더보기



신기루처럼 사라지는 중간체의 모습 최초 공개

KAIST 장석복 특훈교수 연구팀은 자연에 풍부한 탄화수소를 고부가가치의 물질인 질소화합물로 변환시키는 화학반응에서 생겼다가 사라지는 '전이금속-나이트렌' 촉매 중간체의 구조와 반응성을 세계 최초로 규명했다. 연구팀은 2018년 다이옥사졸론 시약과 전이금속(이리듐) 촉매를 활용하여 탄화수소로부터 의약품의 원료가 되는 락탐을 합성하는 촉매반응을 개발한 바 있다

》 더보기



희귀질환 환자 치료제 개발 가능해지다

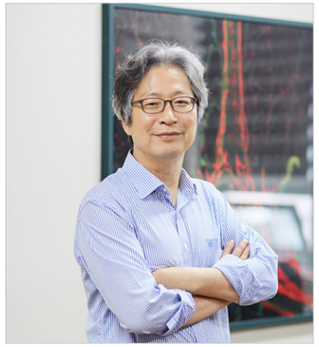
KAIST 의과학대학원 김진국 교수 연구팀이 희귀질환 환자맞춤형 치료에 가이드라인을 제시하는 연구 결과를 세계 최고 권위의 학술지 중 하나인 '네이처'지에 발표했다. 연구팀은 환자 중 약 10%에 대해서는 환자맞춤형 치료제 개발이 가능함을 밝히고, 유전체 기반 진단을 활용해 증상이 시작되기 전이라도 신속하고 체계적으로 선별하는 방법을 제시했다.

》 더보기

취침시간 지리/문화적 영향에 따라 더 늦어져

KAIST 전산학부 차미영 교수가 이끄는 IBS 연구팀과 영국의 노키아 벨 연구소는 공동 연구를 통해 현대인의 '수면'이 어떤 사회적 및 개인적 요인에 영향을 받는지 밝혔다. 연구팀은 스마트 워치가 상용화되며 데이터의 대량 수집이 가능해진 기회에 주목했다. 노키아에서 개발한 스마트 워치를 착용한 30,082명으로부터 4년간 수집한 5,200만 건의 데이터를 분석해 나라별 디지털 로그 기반 수면 패턴을 분석했다.

》 더보기



고규영 특훈교수, 올해 대한민국최고과학기술인상 수상

과학기술정보통신부와 한국과학기술단체총연합회는 올해 대한민국최고과학기술인상 수상자로 고규영 KAIST 의과학대학원 특훈교수를 선정했다. 고 교수는 치매 등 퇴행성 뇌 질환을 유발하는 뇌 속 노폐물이 뇌 밖으로 배출되는 주요 경로가 뇌 하부에 있는 뇌막 림프관임을 세계 최초로 규명하고 나이가 들수록 이 뇌막 림프관의 기능이 저하돼 노폐물 배출 능력이 떨어짐을 확인했다.

》 더보기

주진현 교수 연구팀, ASCE EMI 2023 학술대회 논문경진대회 1위

KAIST 건설및환경공학과 주진현 교수 연구실의 자오이동 박사과정 학생이 미국토목학회 공학역학협회 2023 학술대회의 학생 논문 경진대회 다공역학 분야에서 1위에 올랐다. 6월 6일부터 6월 9일까지 미국 조지아 공과대학교에서 개최된 이번 학술대회는 매년 약 1,000여 명이 참여하는 공학역학 분야의 가장 권위 있는 국제학술대회 중 하나다.

》 더보기

김일두 교수, ACS Nano 저널 수석 편집장 선임

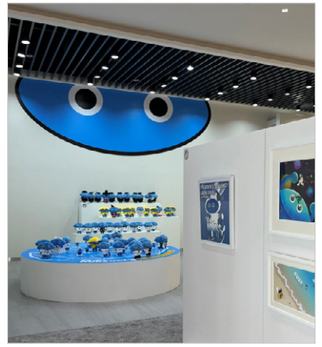
KAIST 신소재공학과 김일두 교수가 나노과학 분야 권위 학술지인 'ACS Nano'지 수석편집장으로 7월 1일 자로 선임됐다. 임기는 2033년까지다. 김 교수는 수석편집장 임무를 통해 편집위원장과 함께 투고된 논문의 50% 정도를 즉시 거절하는 중요한 역할을 맡는다. 2022년 한국과학기술한림원 공학부 정회원으로 선정된 김 교수는 지금까지 65편의 저널 표지 논문을 포함해 탁월한 연구 성과를 낸 업적을 인정받았다.

》 더보기

포니정재단 '올해의 영리더상' 윤효상 교수 선정

포니정재단은 우리 사회의 젊은 혁신가에게 수여하는 제4회 '포니정 영리더상' 수상자로 KAIST 항공우주공학과 윤효상 교수를 선정했다. 정몽규 포니정재단 이사장은 "포니정재단은 우리 사회의 긍정적인 변화와 성장을 유도하고자 40세 이하 젊은 혁신가를 응원하는 포니정 영리더상을 수여하고 있다"라며 "올해 제4회 수상자로 KAIST 항공우주공학부 윤효상 교수를 선정했다"고 밝혔다.

》 더보기



넙죽이의 신세계 대모험 展 개최

KAIST가 '넙죽이의 신세계 대모험' 展을 7월 한 달간 대전 신세계 아트앤사이언스 7층 대전 홍보관에서 개최했다. KAIST 미술관은 이번 전시를 위해 KAIST 재학생을 대상으로 지난 5월부터 약 3주간 전시회에 참여할 팬아트를 공모한 바 있다. 사진을 제외한 모든 종류의 시각 예술 장르로 공모를 진행한 결과 20점을 최종 선발해 꿈돌이와 함께 전시했다.

》 더보기

제2회 실리콘밸리 글로벌 기업가정신 써머스쿨 성료

KAIST 국제협력처 글로벌사업기획센터와 창업원이 공동으로 주최한 '2023 글로벌 기업가정신 써머스쿨'이 7월 2일 두달 여의 일정을 마무리했다. 지난해 실리콘밸리 산-학 연계 창업 부트캠프로 출발한 2023 KAIST GESS는 글로벌 기업가정신의 중심인 실리콘밸리 현지를 방문해 창업 사례를 직접 체험하는 기회를 제공하는 프로그램이다.

》 더보기

1형당뇨 환우 청소년에게 KAIST 과학캠프 제공

KAIST는 한국1형당뇨병환우회와 함께 '2023 1형당뇨 청소년 KAIST 과학 캠프'를 개최했다. 7월 20일부터 이틀간 KAIST 대전 본원 전산학동에서 열린 캠프에는 초등학교 5학년부터 고등학교 2학년까지 32명의 청소년이 참가했다. 학생들은 KAIST 기숙사에서 1박 2일간 생활하며, 학부생 동아리 K-Let의 진로 멘토링, 교원 및 대학원생 특강, 리더십 프로그램, 랩투어 등에 참가했다.

》 더보기

기후 위기에 대응하는 KAIST의 기발한 생각, 학생 메이커톤 대회 성료

KAIST는 기후 위기로 인한 의식주의 변화에 대응하는 혁신 아이디어를 실제 제품으로 만들어 내는 제작 경진대회를 7월 5일부터 열흘간 개최했다. 창업원이 주최한 '2023 KAIST 메이커톤'은 창의적인 아이디어를 시제품으로 제작해 혁신적인 제품 개발을 촉진하고 예비 제조 창업자를 발굴하기 위해 개최됐다.

》 더보기

KAIST 이메일 구독 신청 kaistpr@kaist.ac.kr