

# KAIST, AI를 선도한다

- 클 신는 순서
- ① AI 중심 연구·교육·창업 강화
  - ② 'AI 기반 융합교육' 4차 산업혁명 리더 양성
  - ③ AI 기반 기짜뉴스 탐지
  - ④ AI 이용한 정보보안
  - ⑤ 딥러닝 AI와 응용기술
  - ⑥ AI형 컴퓨터 간 사이버전 기술

- ⑦ AI 자율주행차 개발
- ⑧ AI 융합기술 기반 드론 기술
- ⑨ 컴퓨터 가상세계 및 AI 기반 바이오시스템
- ⑩ AI와 IoT 융합 퇴행성 뇌질환 극복 시스템
- ⑪ 마트·공장용 지능형 제조로봇 기술 개발
- ⑫ 4차 산업혁명 기술 기반 사업화·창업

공동기획: KAIST 전자신문

# 스스로 비행하고 길 찾는 '똑똑한 드론'...이륙 준비 한창



김영준 kyj85@ 과학기자

드론은 제4차 산업혁명 시대에 다양한 신산업을 창출하는 기반이 된다. 20세기에는 이용 목적이 군사 정찰로 제한됐지만 현재 민간 영역에서 활용도가 커지고 있다. 수직이착륙형 멀티콥터 드론이 개발되면서 레저스포츠, 3차원 공간 정보 획득, 농약 살포, 택배 등 다양한 분야에서 활용되고 있다. 인공지능(AI) 기술이 드론 분야 비상을 이끌고 있다. 인간 통제 없이 스스로 자율비행하고 각종 임무를 수행한다. 군사 분야 활용을 포함해 재난 감시, 다양한 환경정보 수집, 목표 추적, 대형 물건 수송 등에 활용된다. 인간 지각과 손길이 미치지 않는 곳을 정복하게 된다.



방효충 항공우주공학과 교수(오른쪽 두 번째)가 연구팀 소속 학생들과 자체 적용한 AI 기술을 탑재한 드론을 살펴보고 있다.

## 월등한 이동능력에 AI 기술 융합 외부와 소통 통합 플랫폼 기술 개발 소형화·전력 공급 등 성능 제약 무선 네트워킹 기술로 한계 극복

## 드론과 지상 컴퓨팅 환경 연결 수집정보 나눠 학습 기술 연구 수집 영상 이미지서 특징 추출 물체인식 등 다양한 임무 수행

행을 할 수 있다. 각자의 위치 정보, 임무 내용을 교환해 간격을 벌리거나 위치를 바꿔 행동하는 것도 가능하다.

드론과 지상의 컴퓨팅 환경을 연결해 수집 정보를 나눠 학습하는 '스플릿 러닝' 기술도 연구 중이다. 드론과 외부 환경을 모두 '협력 러닝모델'로 활용해 기능 효율성을 높인다. AI로 연산 과제를 분류·배분한다. 상대적으로 손쉬운 연산 과제는 드론이 직접 처리하게 하고, 어려운 것은 외부에 전송·처리하는 식이다. 연산처리 결과 오차도 피드백 과정을 거쳐 보정한다.

드론을 인터넷망과 연결해 갖가지 임무 수행 능력을 키우는 'AI기반 자동 이벤트 정보 검출 및

처리 기술'도 플랫폼에 담는다. 이 기능 특징은 외부 학습 없이 스스로 발전한다는 것이다. 임무에 필요한 특정 정보를 검색해 산출 내용을 빅데이터에 포함시킨다. 이후 심화 검색·학습을 거쳐 주제에 맞지 않는 '정보잡음'을 걸러내는 과정을 거친다. 예를 들어 산불 감시에 투입되는 드론이라면 관련 이미지 빅데이터를 스스로 구축·활용한다. 이후 '노출'과 같은 유사한 이미지를 따로 학습해 산불 이미지와 차이점을 가려내 산불 발생 포착률을 극대화한다. 각 적용 분야마다 필요 정보와 기능을 자율적으로 구축해 플랫폼 범용성을 높인다.

이용 교수는 "다양한 AI, 연결 기술을 담은 통합 플랫폼이 완성되면 드론의 쓰임새가 폭발적으로 늘어나게 된다"면서 "앞으로 우리나라가 드론을 활용해 제4차 산업혁명을 선도하는 데 중추적인 역할을 할 것"이라고 말했다.

방효충 항공우주공학과 교수팀은 다양한 AI 기술을 드론에 더하는 연구를 하고 있다. 변수가 많은 외부 환경에서도 지능형 AI 드론이 정확하게 임무를 수행할 수 있도록 하는 연구다. 시각지능 관련 분야가 주된 영역이다. 어두운 환경이나 악천후 상황에서도 외부 모습을 뚜렷하게 인식할 수 있도록 한다.

대표적 성과는 여러 개 목표를 인식 및 추적하는 기술이다. 수집한 영상 이미지에서 색상정보, 윤곽선, 코너점 등 특징을 추출해 다수 물체를 인식한다. 딥러닝 기술을 이용해 인식 정확도를 끌어올렸다. 수집한 특징의 이동 방향 속도를 감지해 움직이는 물체를 추적하는 기술도 개발·적용했다. 역시 이 기술에도 딥러닝 AI를 적용했다.

숲과 같이 위성항법시스템(GPS) 사용이 불가능한 곳에서 드론의 시각지능만으로 길을 찾는 AI 기술 개발에도 힘쓰고 있다. 심층 신경망(DNN)을 이용해 길과 나무, 이동 불가 영역을 인지하고 자율적으로 경로를 생성해 이동하게 하는 기술이다. 이 기술은 숲 외에 건물 내부, 지하와 같은 곳에서도 활용할 수 있다.

연구팀은 이밖에 드론을 네 대까지 통합 운용할 수 있는 지상 운용시스템, 서로 다른 플랫폼·장비를 탑재한 드론을 협업체제로 묶어 동시에 자율 운용하는 체계도 연구해 성과를 거두고 있다.

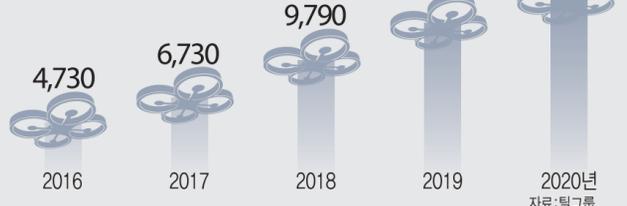
방효충 교수는 "4차 산업혁명 시대 드론은 다양한 환경에서 수많은 변수와 맞닥뜨리게 된다"면서 "그동안 개발된 AI 융합기술을 현실 적용하기 위한 연구도 중요하다"고 말했다.



이용 KAIST 전기 및 전자공학부 교수가 자체 개발한 드론 군집 비행기술을 시연하고 있다.

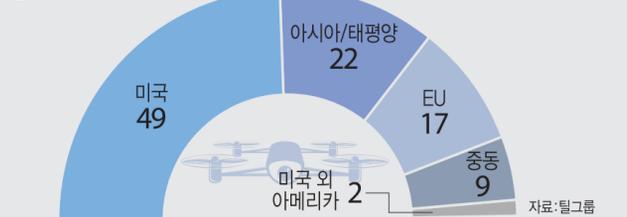
## 세계 드론 시장규모 전망

단위: 백만달러



## 2021년 지역별 드론 점유율 전망

단위: %



## 국내 민간 드론 기업 사업추진 현황

업체명	주요 사업추진현황
대한항공	한국항공우주연구원과 팀토러터형 무인기(TR-60) 개발
한화	군사분야 초소형 무인항공기 개발 사업 참여, 2010년 마이크로에어로로봇 인수
LG CNS	2013년 무인헬기 솔루션 업체 원신스카이텍 인수
LG 유플러스	LTE 망 이용 드론 제어기술 확보
KAI	국내 최초 드론인 군 정찰용 저고도 단거리 무인항공기 '송골매' 개발
유콘시스템	정찰용 무인기 '리모아이' 개발, 농업용방제드론 '리모팜' 개발
바이로봇	완구용 비행로봇 '드론 파이터' 개발
성우 엔지니어링	농업용 무인 방제헬기(REMO-H) 상용화

자료: 산업통상자원부

# “다양한 기술과 접목해야 AI 융합 드론 발전”

## 이용·박경수·한동수 교수 일부 인식 기능 관련 연구만 집중 연결통신·시스템·보안 융합 필요 정부도 각종 규제 완화 고민해야



AI 융합 드론 기술을 연구하는 박경수, 이용, 한동수 KAIST 전기 및 전자공학부 교수(왼쪽부터).

“우리나라가 AI 기반 드론 기술로 제4차 산업혁명을 주도하기 위해서는 많은 부분에서 바뀌어야 합니다. 주요 기술뿐만 아니라 관련 기술에도 투자를 아끼면 안 되고, 정부도 조금 더 유연한 사고방식을 가지고 연구를 지원해야 합니다.”

AI 융합 드론 기술을 연구하는 이용·박경수·한동수 교수는 우리나라의 드론 연구가 특정 분야에만 집중돼 있다고 입을 모은다. 현재 우리나라는 드론의 일부 인식 기능 관련 연구에만 치중하고 있다는 것이다. 드론은 차세대 연결기술, 사물인터넷(IoT) 기술 적용으로, 세상의 각 분야와 연결된다. 다양한 기술과 접목돼 사회 전반을 누빈다. 여러 관련 기술을 고르게 확보하는 것이 발전의 관건이다.

박경수 교수는 “드론에 AI 기술을 담으려면 여러 가지 제약이 있고, 개발해야 될 요소 기술이 산적해 있다”면서 “기술 현실화를 위해 ‘영세한’ 세부 기술에도 관심을 기울일 필요가 있다”고 강조했다.

AI 융합 드론에는 ‘주요 분야’로 인식되는 AI·인식 기술 외에도 연결통신, 시스템 협력, 보안 등 다양한 기술이 더해진다. 이들 기술에 대한 투

자가 확대될 때 전체 AI 융합 드론 기술의 발전도 가능하다는 설명이다.

한동수 교수는 기술 개발을 위한 정부의 역할을 강조했다. 현재의 드론 규제를 줄이는 것을 고민해 봐야 한다는 것이다. 현재 드론은 아무 곳에나 날릴 수 없다. 비행금지구역, 관제권, 비행제한구역 등이 전국에 퍼져 있다. 서울을 비롯한 주요 대도시 상당 부분에서 드론을 날릴 수 없다. 일부 ‘프리존’이 있지만, 대부분 도시에서 접근성이 떨어진다.

한 교수는 “과학기술의 발전은 주변 환경에 크게 좌우된다”면서 “드론 연구, 이용 환경이 어떻게 변하는지에 따라 관련 분야의 기술·산업 발전 여부도 결정될 것”이라고 말했다.

그는 “미국의 피츠버그는 지난해 자율주행차 차량공유업체인 ‘우버’가 도시를 달릴 수 있도록 허가하면서 이를 통한 도시 환경 빅데이터 수집을 비롯한 각종 이익을 기대하고 있다”면서 “우리나라 역시 기술의 발전, 향후의 이익을 생각해 드론 규제 완화를 고려해 볼 때”라고 말했다.

이들 교수는 폭넓은 AI 융합 기술 투자, 정부의 드론 지원이 이뤄지면 우리나라의 드론 관련 기술 세계 선도도 꿈이 아니라고 강조했다.

이용 교수는 “과학기술의 발전은 주변 환경에 크게 좌우된다”면서 “드론 연구, 이용 환경이 어떻게 변하는지에 따라 관련 분야의 기술·산업 발전 여부도 결정될 것”이라고 말했다.

# 뇌 전기신호로 드론 조종기술 개발 AI 알고리즘 활용 ‘신호 잡음’ 없애

## 조성호 전산학부 교수팀

KAIST는 전에 없던 새로운 기술로 드론을 조종하는 AI 기반 기술도 개발하고 있다. 조성호 KAIST 전산학부 교수(사진)팀은 뇌에서 발생하는 전기 신호를 드론 조종에 사용하는 기술을 연구하고 있다.

머리 속으로 드론을 조종하듯이 행동 명령을 떠올리고, 이때 나오는 신호를 실제 드론 제어에 활용하는 방식이다. 신호 검출에는 시중에서 쉽게 구할 수 있는 웨어러블 뇌파 검출기를 활용했다.

이 기술의 관건은 명령 신호 분석 정확도에 있다. 인간의 뇌는 특정 생각을 오랫동안 유지하기 힘들다. 드론 조종 도중에 ‘잠생각’이 들면 명령 역시 초기화된다.

연구팀은 각 명령에 해당하는 신호를 정확하게 분석하기 위해 AI 알고리즘을 활용했다. 조종 과정에서 나오는 머리 속의 ‘신호 잡음’을 AI 알고리즘으로 가려내 배제했다. 중간에 명령이 끊기면 직전 명령을 계속 수행하게 하는 방식으로 조종 연속성을 유지했다.

연구팀은 이 방법으로 드론의 전방향 이동을



구현했다. 이미 실험을 통해 드론 연속 조종에도 성공했다. 2013년 실험에서 공중에 ‘8’자 모양으로 배치한 7개 풍선을 순차적으로 접촉했다. 일반적인 드론 조종에 비해 속도는 느렸지만 이동 정확도는 큰 차이를 보이지 않았다.

연구팀은 현재 뇌 전기신호를 다양한 웨어러블 기기로 검출, 드론에 적용하는 연구에 힘쓰고 있다. 뇌파검출 기기 착용 부담을 줄이기 위해 이 어려운 형태 기기를 개발하고 있다. AI 알고리즘을 개선해 신호검출 정확도를 높이는 연구, 시선처리(아이 트래킹)를 활용해 드론 이동 정확도를 높이는 연구도 병행한다.

조성호 교수는 “앞으로의 기기들은 손이나 팔로 움직이는 것을 넘어, 생각만으로 움직이는 기기도 갖출게 된다”면서 “AI와 드론 기술을 시작으로 다양한 기기를 움직이는 연구에 나서겠다”고 말했다.