

2021-13호

AI TREND WATCH

2021. 7. 15.

우주분야 AI 국가연구개발사업 동향

과학기술정책연구원 박현준 선임연구원



정보통신정책연구원
KOREA INFORMATION SOCIETY DEVELOPMENT INSTITUTE

개요

- ◆ 우주개발에 비용과 시간을 절약하는 수단으로 AI가 주목받고 있음
 - ▶ 새로운 행성의 발견, 극한환경에 적용할 수 있는 부품의 개발, 인공위성 정보의 효과적 분석 등을 위해 AI가 주목받고 있음
 - ▶ 민간이 주도하는 우주개발을 의미하는 뉴스페이스는 우주개발에 AI의 활용이 더욱 활발해질 것으로 전망
- ◆ 우리 정부에서 발표하고 있는 우주정책에서는 AI를 2021년부터 위성영상분석에 계획하고 있어, 향후 우주개발정책에 AI활용을 다방면, 적극적으로 반영할 필요
 - ▶ 초소형위성기술은 우주 관련 데이터 분석의 필요성을 증대시킬 것이며, 우주탐사기술의 발전은 극한환경에 필요한 부품, 우주탐사체 적용 등 우주분야에 AI 적용 요구가 높아질 것으로 예상
- ◆ 본 고에서는 AI기술을 중심으로 우주개발에 적용한 사례를 살펴보고, 한국의 국가연구개발 사업을 분석함으로써 AI를 활용한 국내우주개발의 시사점을 제공하고자 함

주요 내용

1. AI의 우주적용 사례

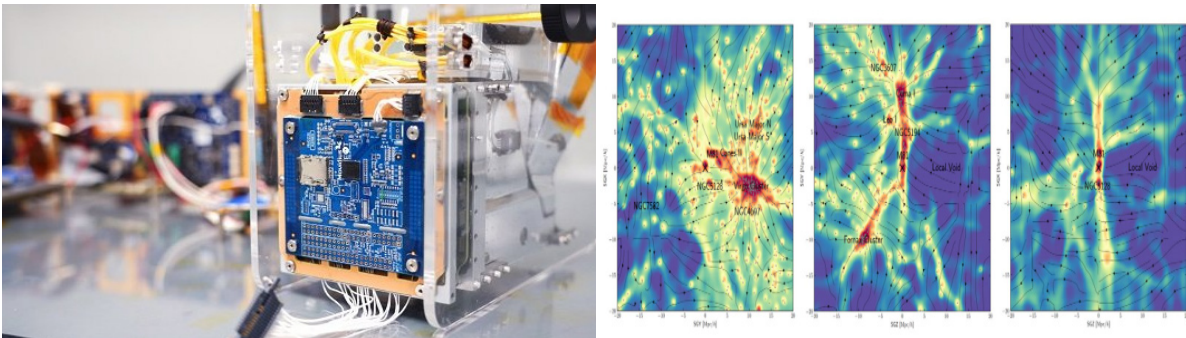
- ◆ 우주관측
 - ▶ 우주관측분야는 주로 망원경에서 수집한 자료를 AI를 통해 판독, 분석함으로써 새로운 은하, 행성 등을 발견하는데 이용
 - (영국) NASA의 TESS 망원경에서 수집한 관측자료에 기초하여 밝기 변화에 대한 AI 분석을 실시하였으며, 이를 통해 그 동안 발견하지 못했던 50개의 행성이 존재하는 것을 확인함 (Amstrong et. al., 2020)
 - (일본) 일본 국립천문대(NAOJ)는 스바루(すばる) 적외선 망원경 우주영상에 AI를 적용하고 있으며, 56만개의 은하를 발견한 것으로 언급(조병만, 2021)

- (한국) 국제 공동 연구진은 약 1,900개의 외부 은하 정보에 딥러닝(Deep Learning) 기술을 적용해 우리은하로부터 1억 광년 내에 펼쳐져 있는 암흑물질의 밀도 분포를 예측(한국천문연구원, 2021)

◆ 인공위성 및 로켓

- ▶ 인공위성의 영상정보를 분석할 뿐만 아니라 인공위성에 AI를 탑재하여 지구환경 관측에 이용
 - (NASA) 2003년, 자동화우주연구시스템(autonomous sciencecraft experiment·ASE)을 통해 EO-1(Earth Observing-1)인공위성의 정보를 AI를 통해 분석하는 것이 목적인 사업으로 지구의 기상, 지질현상 등의 데이터를 분석하였음(윤희은, 2018)
 - (인텔) 인텔은 530km 상공 태양동조궤도에서 시속 2만 7,500km로 비행하는 AI 탑재 큐브위성 ‘파이셋-1’(PhiSat-1)을 2020년 9월에 발사하였으며, AI는 인공위성이 촬영한 사진 중 쓸만한 사진을 골라내는 역할을 담당(류준영, 2020)
 - (Relativity Space) AI와 ML SW를 결합함으로써 로켓 제조 과정의 모든 측면을 최적화하는 기술을 개발하였으며, 2019년에 실시간 제어기능 AI 센서 특허등록(문재호, 2020)
 - (한국) 인공위성체계종합 기업인 세트렉아이는 AI를 이용한 인공위성영상 분석 전문기업인 에스아이에이를 자회사로 설립하여 국방과 감시정찰 분야에 진출(이현주, 2019)

[그림 1] AI 탑재 인공위성(좌), AI로 분석한 암흑물질(우)



자료 : 류준영(2020), 한국천문연구원(2021)

◆ 로봇 및 기타

- ▶ NASA는 AI 로봇인 사이먼(CIMON)을 우주정거장에서 실험
 - 2018년, 우주정거장(ISS)에서 스스로 이동하는 약 5kg의 로봇인 사이먼을 시험운영(최성원, 2018)
 - 2024년 아르테미스 프로젝트를 위해 우주복을 AI를 이용하여 개발(박혜섭, 2020)

〈표 1〉 AI의 우주분야 적용 사례

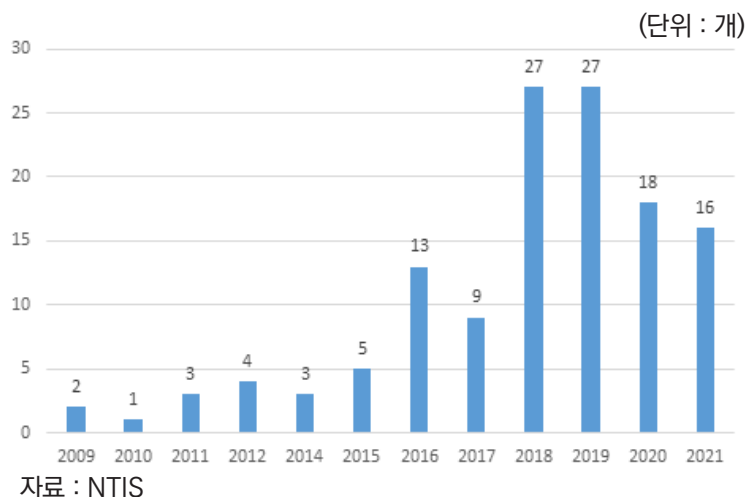
구분	주요국	사례
관측	영국	AI를 이용하여 신규 행성 50개 발견
	일본	적외선 망원경 우주영상에 AI를 적용, 56만개의 은하를 발견
	한국	1억 광년 내에 펼쳐진 암흑물질 밀도분포 예측
인공위성	NASA	2003년~2017년까지 EO-1위성정보를 이용하여 기상과 지질현상 분석
	인텔	세계최초로 시가 탑재된 인공위성 발사
	씨트렉아이	국방 및 감시정찰 분야에 AI 적용
로켓	Relativity Space	AI와 ML SW를 결합하여 로켓 제조 과정 최적화
로켓	NASA	IBM의 인공지능 왓슨(Watson)을 탑재한 로봇 CIMON을 ISS에서 시험
우주복	NASA	우주선 외에서 착용할 수 있는 우주복(EMU)를 AI를 통해 개발

2. AI와 국가연구개발사업

◆ 연구개발과 적용현황

- ▶ 본 고에서는 AI를 이용한 우주분야 연구개발 동향을 파악하기 위해 NTIS 정보를 이용하였으며, 적용분야가 우주분야인 연구과제 209개를 추출하였으며, 이 중 분석에 적합한 128개 데이터를 적용하였음
- ▶ 국가연구개발과제 중 우주개발에 적용 가능한 분야에 AI가 적용된 것은 2009년부터이며, 2021년까지 128개의 연구과제가 수행되었음
 - 초기인 2009년은 교육과학기술부의 일반연구자지원사업으로 수행된 연구에서 복합재료를 대상으로 비파괴검사에 인공지능을 적용하였음
 - 2011년 과제는 방사선 선량평가 등에 AI를 적용하고, 우주 및 군사부품의 확대응용 가능성에 대해 연구하였음

[그림 2] AI를 적용한 우주분야 연구과제수 추이



- ▶ 미래 유망신기술(6T)을 R&D단계별로 구분하면, AI를 연구대상으로 설정한 연구는 3개, 우주 분야에 직접적으로 AI를 적용한 연구는 25개, 비우주분야에 AI를 이용한 연구는 100개로 나타남
 - <표2>에서 보듯이 AI연구는 ‘개발’과 ‘응용’단계에 해당하는 과제가 진행되었고, 우주분야는 ‘위성설계 및 개발기술’이 ‘개발’ 및 ‘기초’단계에서, ‘기타 위성기술’은 모든 단계에서 진행 되었음
 - 비우주기술은 향후 기술개발 시 우주에 확대적용이 가능한 분야이며, 대부분은 위성분야에 적용될 수 있는 기술로, 우주분야 연구개발이 위성부문에 집중되어 있는 것에 그 맥을 같이 함

〈표 2〉 미래 유망신기술(6T)의 R&D단계별 AI의 우주분야 적용 현황

(단위 : 개)

구분	기술분야	개발	기초	응용	기타	합계
AI	가상현실 및 인공지능 응용기술	1		2		3
우주	위성관제기술	1				1
	위성설계 및 개발기술	4	5			9
	기타 우주항공기술	3	3			6
	기타 위성기술	1	4	2	2	9
비우주*	나노소재기술(나노분말소재, 광학용 나노소재, 고기능 시너지 소재, 촉매·환경·기능소재에 중점)	2	1		1	4
	대용량 광전송 시스템기술	1				1
	신호처리기술(영상·음성처리·인식·합성)	1	1	1		3
	에너지소재 기술	1	1	1		3
	의과학·의공학 기술			3		3
	정보검색 및 DB기술		1			1
	지능형 자율비행 무인비행기 시스템(UAV)기술		3	1		4
	집적회로기술	1	1			2
	차세대디스플레이기술		1			1
	테라비트급 광통신 부품기술	1				1
	항공기 체계종합 및 비행성능기반기술	8	6	2		16
	해양환경 관리기술	1				1
	환경관리·정보 및 시스템기술			2		2
	기타 나노소재기술		1			1
	기타 보건의료 관련 응용기술			1		1
	기타 에너지기술		2	1		3
	기타 정보기술	1	7	4		12
	기타 정보처리시스템 및 S/W 기술	10	5		1	16
	기타항공기기술	2	1			3
	위의 미래유망신기술(6T) 103개 세분류에 속하지 않는 기타 연구	5	12	4	1	22
총합계	44	55	24	5	128	

주 : 비우주분야는 각 연구분야의 결과를 우주분야에 적용하는 것을 의미함

자료 : NTIS

◆ 연구협력

- ▶ 국가연구개발사업을 통해 시의 우주분야 적용연구를 수행하는 기관은 238개임
 - 기업이 113개(47.5%)로 가장 많고, 대학기관 78개(32.8%)*, 연구원 28개(11.8%), 기타 19개(8.0%)**로 구분됨
 - * 대학 내 연구소와 산학협력단이 별도로 집계됨
 - ** 진흥원, 학회, 공기업 등이 기타에 해당함

〈표 3〉 시의 우주분야 적용연구의 연구협력 기관 수

(단위 : 개, %)

구분	기업	대학기관	연구원	기타	합계
개수	113	78	28	19	238
비중	47.5	32.8	11.8	8.0	100.0

자료 : NTIS

- ▶ 한국과학기술원, 옴니시스템(주), 한국과학기술연구원, 한국항공우주연구원 등이 연구협력체계의 핵심적인 위치를 차지하고 있음
 - 연구협력망을 통해 가장 많은 연구를 수행하는 기관은 한국과학기술원으로 26건의 연구에 대한 위탁연구를 발주하였고, 11개의 연구에 대해 위탁연구기관으로 연구를 수행한 바 있음
- ▶ 대학, 기업, 연구원의 산-학-연 체제에서 기업은 주관기관, 대학은 위탁기관으로서의 비중이 높게 나타남
 - 대학 측면에서는 서울대학교와 고려대학교가 주로 시를 이용한 우주분야 적용기술에 대해 연구를 수행하였고, 이 중 서울대학교는 주로 위탁연구기관으로서 역할을 수행하였음
 - 기업은 옴니시스템(주)과 (주)남선기공이 연구협력을 진행하고 있으며, 연구주관기관으로서 연구를 수행함
 - 연구원에서는 한국과학기술연구원과 한국원자력연구원이 주관기관으로서 연구를 수행하는 반면, 한국항공우주연구원과 한국전자기술연구원의 경우 주관기관과 위탁연구기관으로서의 역할을 모두 수행하고 있음
 - 기타부문에서는 (재)지능형자동차부품진흥원이 13개 연구과제를 발주한 주관기관으로 역할을 수행하였음

〈표 4〉 AI의 우주분야 적용연구의 연구협력 상위 10개 기관

(단위 : 개)

기관명	구분	주관연구기관	위탁연구기관	합계
한국과학기술원	대학	26	11	37
옵니시스템(주)	기업	33		33
한국과학기술연구원	연구원	26		26
한국항공우주연구원	연구원	19	1	20
한국전자기술연구원	연구원	13	6	19
서울대학교 산학협력단	대학		19	19
한국원자력연구원	연구원	16		16
고려대학교 산학협력단	대학	6	8	14
(주)남선기공	기업	14		14
(재)지능형자동차부품진흥원	기타	13		13

자료 : NTIS

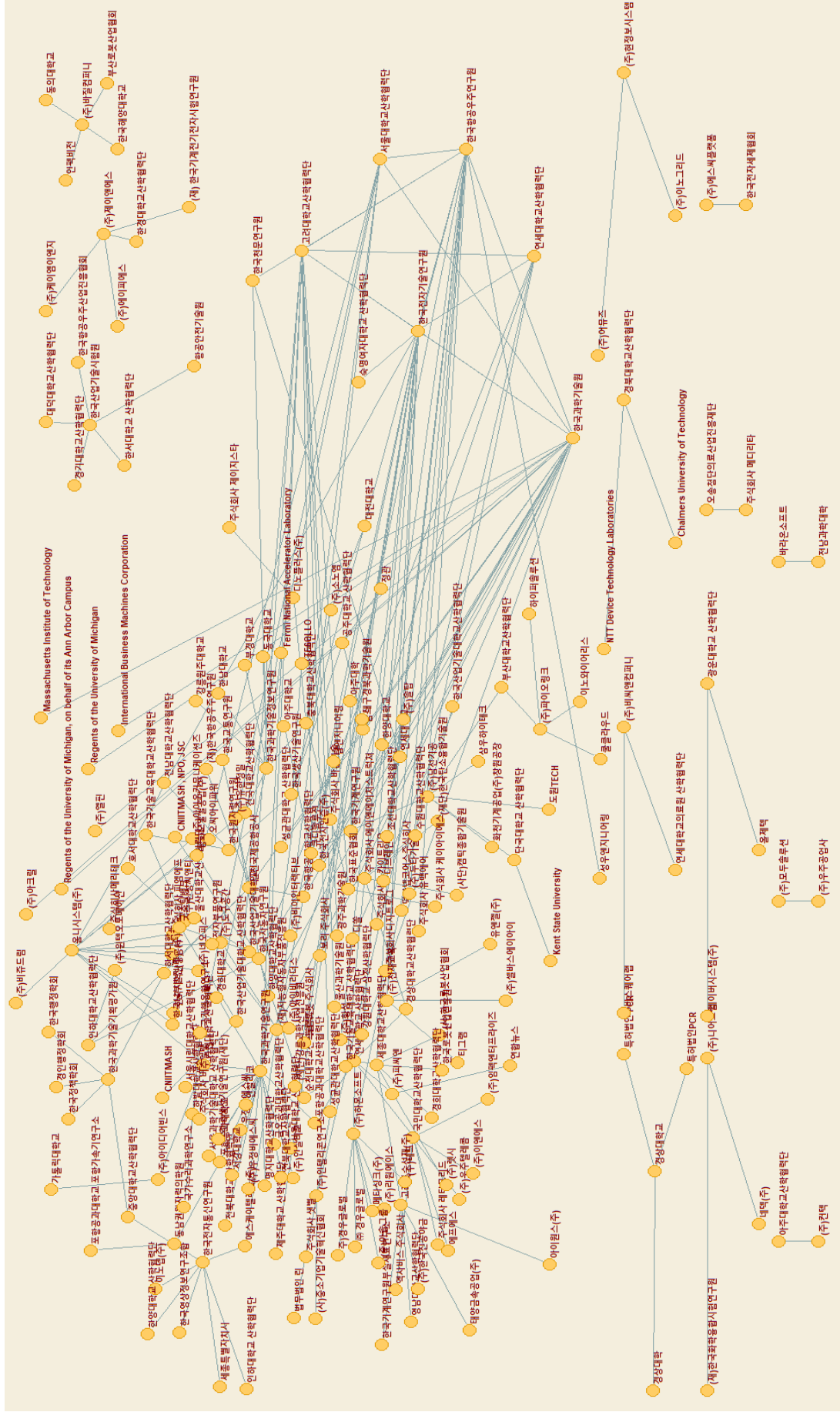
▶ 협력연구가 많은 분야는 소재, 에너지, 3D프린팅 등으로 나타남

- 고려대학교, 연세대학교 등 대학에서 수행하고 있는 연구는 AI 기반 경량소재 연구 등 소재에 관련된 연구가 협력연구로 진행되고 있음
- 한국항공우주연구원, 한국과학기술연구원 등의 연구원에서는 AI 및 금속 3D프린팅 기반 항공우주핵심기술 연구가 진행되고 있으며, 이는 현재 과학기술정보통신부 중심으로 진행되는 사업인 초소형위성 군집시스템 개발사업의 일환으로 추진되고 있음
- 옵니시스템(주), 솔탑 등의 기업에서는 에너지 실증 및 운영기술개발, 초소형위성용 태양전지판 등 에너지 관련 연구가 진행되고 있으며, 에너지분야의 연구에서 위탁·공동연구가 특히 많음

▶ 우주분야의 AI사업은 정부사업의 내역사업으로 이루어지고 있음

- 우주개발 기반조성 및 성과확산사업의 일환으로 <인공지능 활용 위성영상 자동탐지 기술개발 추진방안>이 추진 중
- 국가위성통합운영시스템개발사업으로 <국가위성통합운영시스템개발>이 추진 중이며, 동 연구과제에서는 AI기반 위성상태 데이터 분석 등이 연구의 목표임
- 초소형위성 군집시스템개발사업의 일환으로 <초소형위성 군집시스템의 활용지원시스템 및 활용기술 개발>이 연구과제로 추진 중

[그림 3] 시를 적용한 우주분야 연구협력체계



자료 : NTIS


시 사 점

- ◆ 본 고에서는 AI를 적용하고 있는 우주분야의 연구를 국가연구개발사업 정보를 통해 살펴보았음
- ◆ 세계적으로 우주분야에 AI를 적용하는 연구와 성과는 다양하게 나타나고 있음
 - ▶ 천문과 지구관측 등 관측에서 발생하는 데이터를 AI를 이용하여 분석·활용하는 분야와 인공위성, 로켓, 로봇 등 우주환경에서 직접적으로 적용되는 분야까지 AI의 적용대상이 확대되고 있음
 - ▶ 국내에서는 연구원과 기업을 중심으로 천문 및 인공위성 데이터에 AI를 적용하는 움직임이 나타나고 있음
- ◆ 국내 연구개발 측면에서는 위성에 집중적으로 연구개발이 이루어지고 있음
 - ▶ 우주에 직접적으로 적용되는 기술은 위성관제기술, 위성설계 및 개발기술, 기타 우주항공기술, 기타 위성기술로 전체적으로 위성에 집중되어 있음
 - ▶ 전체적으로 개발(44개) 및 기초단계(55개) 순으로 응용단계까지 발전한 연구의 수(22개)가 적고, 우주와 직접 관련된 기술은 기초와 개발단계에 집중되어 있어 연구개발 단계상 응용 및 활용까지 발전하지 못한 상태
 - ▶ AI를 적용한 우주개발 분야 연구는 아직 초기단계인 상황
- ◆ 단기적으로는 위성에 집중이 될 수 있으나 장기적으로는 다양한 분야로 연구분야 확대 필요
 - ▶ 단기적으로는 국가적으로 역량이 집중되고 있는 인공위성분야에 AI의 활용을 적극적으로 검토해볼 필요가 있음
 - ▶ AI를 이용하는 이유는 시간적 절약도 있으나 정확성 향상도 그 목적이 있으므로 장기적으로는 인공위성을 넘어, 로켓, 우주복, 로봇 등 우주에 직접 발사하여 활용할 수 있는 분야로 연구개발투자가 필요함

참고문헌

- 문재호(2020), AI가 위성 산업에 영향을 미치는 10가지 방법, AI타임스, 2020. 9. 18.
- 류준영(2020), 인텔 세계 첫 'AI 인공위성' 발사...“쓸모 없는 구름 사진 걸러준다”, 머니투데이, 2020. 10. 22.

- 박혜섭(2020), 우주복도 AI기술로 개발한다...NASA 2024년 달 탐사 우주비행사들 입어, AIT타임스, 2020. 12. 30.
- 윤희은(2018), 우주로 향하는 AI...버려진 인공위성으로 '지구 이상조짐' 예측한다, 한경, 2018. 10. 05.
- 이현주(2019), "위성 영상, AI 활용해 3분 만에 판독... 국방 등 정부 기관이 주고객이죠", 한경BUSINESS, 2019. 9. 4.
- 조병만(2021), AI로 태양의 코로나 구멍 정확하게 탐지...우주망원경이 할 수 없는 천문학적 발견에 큰 역할, AIT타임스, 2021. 6. 30.
- 최성원(2018), [글로벌 돋보기] AI 로봇 '사이먼' 우주에서 깨어나...SF 영화 현실로, KBS NEWS, 2018. 12. 4.
- 한국천문연구원(2021), 인공지능이 그린 우리은하 주변 암흑물질 지도, 한국천문연구원 보도자료 2021. 5. 27.
- David J. Amstrong, Jevgenij Gamper, Theo Damoulas(2020), Exoplanet Validation with Machine Learning: 50 new validated Kepler planets, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, August 20, 2020
- NTIS www.ntis.go.kr



KISDI AI TREND WATCH는 인공지능 관련 주요 이슈와 최신 동향 정보를 제공하는 온라인 정기간행물입니다.
KISDI 디지털경제연구실 및 산학연 전문가들이 참여하여 매월 15일과 30일에 온라인으로 배포합니다.
본지에 게재된 내용은 본 연구원의 공식 견해와 다를 수 있습니다.
보고서와 관련된 문의는 박현준 선임연구원(hjpart@stepi.re.kr, 044-287-2236)으로 연락주시기 바랍니다.