

이달의 신기술

3

MARCH 2017
VOL. 42

KEY WORD
알렉사를 불러보세요
기술의 발자국
인공지능의 역사

TOPIC
인공지능의
진화는 어디까지?

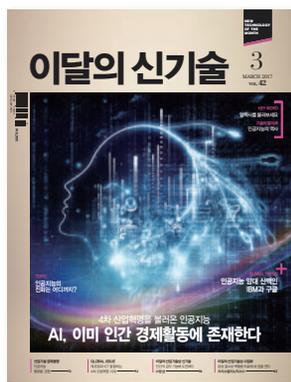
GLOBAL TREND
인공지능 양대 산맥인
IBM과 구글

4차 산업혁명을 불러온 인공지능
AI, 이미 인간 경제활동에 존재한다

9 772288 490002
ISSN 2288-4904
₩6,000

C O N T E N T S

V O L . 4 2 · M A R C H 2 0 1 7



이달의 신기술

등록일자 2013년 8월 24일

발행일 2017년 2월 28일

발행인 한국산업기술평가관리원 원장 성시현

발행처 한국산업기술평가관리원, 한국에너지기술평가원,

한국산업기술진흥원, 한국공학한림원

주소 대구광역시 동구 첨단로 8길 32 (신서동) 한국산업기술평가관리원

후원 산업통상자원부

편집위원 산업통상자원부 박건수 국장, 김홍주 과장, 최정식 서기관,

허희정 사무관, 김덕기 사무관, 정민재 사무관, 조원철 사무관,

강희경 사무관, 이희주 주무관, 이안영 주무관

한국산업기술평가관리원 최재홍 본부장, 신성윤 단장

하석호 팀장, 장동현 수석, 마형렬 책임

한국에너지기술평가원 이희용 본부장

한국산업기술진흥원 장필호 본부장

한국산업기술미디어재단 정경영 상임이사

한국공학한림원 남상욱 사무처장

편집 및 제작 한국경제매거진 (02-360-4855)

인쇄 경성기획사 (042-635-6080)

구독신청 02-360-4855 / keok2000@hankyung.com

문의 한국산업기술평가관리원 (042-712-9230)

집지등록 대구, 라07713

* 본지에 게재된 모든 기사의 판권은 한국산업기술평가관리원이 보유하며,
발행인의 사전 허가 없이는 기사와 사진의 무단 전재, 복사를 금합니다.

3월호

THEME

COLUMN 02

4차 산업혁명과 인공지능

OPINION 07

인공지능 시대의 생존법

산업기술 경제동향 10

인공지능 플랫폼 경쟁

GLOBAL ISSUE 16

제조업과 ICT 융합하는 4차 산업혁명 시대

GLOBAL TREND 22

인공지능 양대 산맥인 IBM과 구글

유망기술 28

실내용 음성 대화 로봇을 위한 원거리 음성 인식 기술 및

멀티 태스크 대화 처리 기술 개발

R&D 프로젝트 30

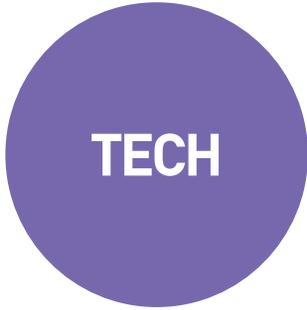
(주)와이즈넷_ 자율 능동형 지식 확장을 위한

클라우드 기반 검색 플랫폼

동아대학교 산학협력단_ 소셜 로봇의 윤리적 판단 기능에

적용 가능한 10세 아동 수준의 도덕성을

갖춘 인공 윤리 에이전트



① 이달의 산업기술상 신기술_ ㈜창성 인간의 감각 기능에 도전하다	36
② 이달의 산업기술상 사업화_ 크리스탈지노믹스(주) 급성 골수성 백혈병 치료에 새 장을 연다	
이달의 새로 나온 기술	47
이달의 사업화 성공 기술	51

PASSION

R&D 라이프	56
임베디드소프트웨어 · 시스템산업협회 김은선 팀장	

R&D 기업	60
비행로봇 플랫폼 및 지상로봇과의 협력제어 기술 개발, (주)한울로보틱스	

FUTURE

TOPIC	64
인공지능의 진화는 어디까지?	

VIEWS	68
우리는 인공지능으로 악마를 소환하고 있다	

NEXT	70
생활 속으로 들어온 음성 인식시	

KEY WORD	74
알렉사를 불러보세요	

NEW	78
명품 인공지능(AI) 스피커 'ASCAR(에스카)'	

CULTURE

기술의 발자국	80
인공지능의 역사	

기술과 문화	84
인간을 넘어 진화한 인공지능, '그녀'	

리쿠르팅	86
------	----

Q&A	87
-----	----

News	88
------	----





4차 산업혁명과 인공지능

2016년 다보스포럼의 핵심 의제였던 4차 산업혁명은 3차 산업혁명과는 다른 비약적인 변화를 불러올 것이다. 이러한 변화를 유발한 핵심이 바로 인공지능(AI) 기술이다. AI는 자율주행차나 드론, 번역이나 투자업무 등을 비롯해 거의 모든 분야에서 사람을 도와주거나 대신하려는 움직임을 보인다. 이러한 새로운 변화를 경험하면서 우리는 이미 4차 산업혁명이 진행 중임을 인지한다.



서일홍
[한양대학교 융합전자공학부 교수]

AI란 무엇인가?

인공지능(AI)이란 사람처럼 생각하고 행동해 문제를 해결하는 지능 에이전트를 창조하는 과학, 공학을 말한다. 에이전트는 환경의 변화를 스스로 인지하고, 대응하는 행동을 할 수 있어야 하며, 외부 환경과 센서를 통해 경험한 데이터를 축적하고 이를 기반으로 학습하는 기능을 가져야 한다.

데이터와 학습에 기반해 데이터와 관련한 예측 모델을 만드는 기술을 기계학습(Machine Learning)이라고 부른다. AI를 개발하는 방법은 크게 지식 처리형과 데이터 기반형으로 분류할 수 있다. 지식 처리형은 IBM 왓슨과 같이 사람의 지식을 기호로 조합해 표현하는 방식이며, 데이터 기반형은 인공신경망과 같이 데이터에서 공통 성질을 지니는 패턴을 추출하는 방식이다. AI의 발전사를 보면 초기에는 지식 처리형과 데이터 기반형이 같이 발전하다, 최근에는 데이터 중심의 인공신경망 방법이 주류를 이루고 있다.

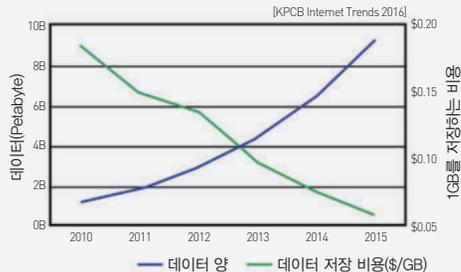
제1차 산업혁명	제2차 산업혁명	제3차 산업혁명	제4차 산업혁명
18세기	19세기~20세기 초	20세기 후반	2015년~
증기기관 기반의 기계화 혁명	전기에너지 기반의 대량 생산 혁명	컴퓨터와 인터넷 기반의 지식정보 혁명	IoT · CPS · 인공지능기반의 맞춤형 제조 혁명
증기기관을 활용해 영국의 섬유공업이 거대 산업화	공장에 전력이 보급돼 컨베이어벨트를 사용한 대량생산 보급	인터넷과 스마트 혁명으로 미국 주도의 글로벌 IT기업 부상	사람, 사물, 공간을 초연결, 초지능화해 산업구조 사회 시스템 혁신

<그림 1> 산업혁명

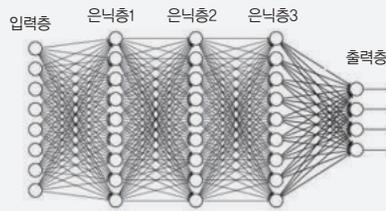
딥러닝을 탄생시킨 세 가지 요소

데이터 중심의 인공신경망은 인간의 뇌와 같은 정보 처리 과정을 모방해 다수의 뉴런과 뉴런 사이를 연결하는 선으로 이뤄진 생체 모방형 기계학습 기술이다. 이 기술은 인간 혹은 다른 단계의 의식 수준처럼 외부 환경 모형을 학습할 수 있는데, 데이터를 입력받아 그 데이터가 지닌 중요한 패턴을 스스로 발견하고, 최적의 예측을 하도록 뉴런 간 연

빅데이터 접근성



새로운 딥러닝 알고리즘



GPU 분산처리



〈그림 2〉 딥러닝을 탄생시킨 세 가지 요소

결된 선의 강도를 수정해 외부 환경 모형을 창출한다. 더 복잡한 외부 환경 모형을 학습하기 위해서는 더 복잡한 모델을 사용해야 한다. 즉, 인공신경망의 층을 깊게 쌓아서 뉴런과 뉴런을 연결하는 선의 개수를 증가시켜야 하는데, 이럴 경우 최적의 성능을 나타내는 뉴런과 뉴런을 연결하는 선의 강도 값을 찾는 학습의 기술적 어려움이 있다. 또한 여러 특징을 추려내어 공통점을 찾는 과정에서 막대한 컴퓨팅 파워와 방대한 학습 데이터가 필요하다. 이러한 기술적 어려움 때문에 2007년까지는 매년 0.1~0.2%의 인식 성능 향상으로 100m 달리기 경쟁을 했다.

2007년 인공신경망의 기술적 어려움을 일부 해결하면서 캐나다 토론토대 제프리 힌턴 교수가 획기적인 숫자 인식 성능을 보여주었다. 그때부터 현재까지 인공신경망은 이미지 인식과 음성 인식에서 지대한 성과를 올리고 있다. 2012년 세계적인 화상인식대회(ILSVRC)에 참가한 힌턴 교수 연구진이 새로 개발한 딥러닝 기술을 통해 이미지 인식의 오류율을 26%에서 단번에 15%까지 낮추며 우승을 차지했다. 이를 시작으로 딥러닝의 기술은 급속히 발전한다.

이러한 딥러닝은 빅데이터의 접근 용이성, 새로운 딥러닝 알고리즘, 방대한 양의 계산을 단기간에 할 수 있는 분산 처리 기술이라는 세 가지 요소를 기반으로 탄생할 수 있었다. 첫째, 인터넷과 연결한 장치들은 클라우드상에 엄청난 데이터를 누적해 대용량의 데이터를 과거에 비해 용이하게 구할 수 있다. 〈그림 2〉의 빅데이터 접근성 그래프를 보면, 시간이 지날수록 생산하는 데이터의 양은 연간 2배 이상 증가하며, 이런 증가율과 반비례해 데이터를 저장하는 비용은 저렴해

지고 있다. 둘째, 기존의 인공신경망이 처리하지 못한 기술적 어려움을 해결하는 혁신적인 딥러닝 알고리즘 개발이 있었다. 셋째, GPU(그래픽 연산장치)를 이용한 병렬 분산 처리 기술의 발전은 과거 몇 달이 걸리는 방대한 양의 계산 문제를 단 며칠 만에 해결할 수 있게 만들었다. 이 세 가지를 기반으로 해 심층 인공신경망과 딥러닝은 컴퓨터 과학계의 최고의 '핫 키워드'로 자리 잡으며 새로운 전환점을 마련했다. 더불어 다수의 AI 전문가들은 인공신경망의 기술적 어려움을 해결하는 혁신적인 알고리즘 개발에 집중하며, AI를 선도하는 기업과 학교는 많은 사람들이 알고리즘을 쓸 수 있도록 개방형 플랫폼을 제공함으로써 딥러닝 발전의 기폭제 역할을 했다.

딥러닝의 기술적 성공 요인

딥러닝 방식이 기존 학습방법의 인식 성능을 뛰어넘는데에는 컴퓨터가 스스로 데이터 속에서 주목해야 할 특징을 발견하고, 이렇게 주목한 특징을 모아 어떤 패턴이 있는지 찾아내 잘 표현(Representation)하도록 학습할 수 있기 때문이다. 자율주행자동차가 카메라를 이용해 교통표지판을 인식하는 예를 들어보자. 교통표지판의 경우 표지판 모양, 색상, 크기, 기호표식 등과 같은 특징과 패턴이 존재한다. 기존의 AI 기술은 엔지니어가 많은 교통표지판을 보고 분석해 주로 표지판에서 주목해야 하는 특징을 설정한 뒤, 이런 특징을 확률적 추론을 통해 인식했다. 하지만 딥러닝은 엔지니어의 직관이 필요 없이 수많은 교통표지판을 입력하기만 하면 표지판의 주요한 특징과 패턴을 스

로 학습해 저장한다. 학습한 결과를 보면, 첫 층에서는 단순한 모서리를 학습하고, 다음 층에서는 단순한 모서리를 조합해 사각형이나 원과 같은 모양을 찾는다. 그 다음 층에서는 모양이 모여 화살표, 표식, 표지판의 모양, 색상 등을 파악하고, 그 다음 층에서는 앞에서 만든 특징을 조합한다. 그 결과 기계는 데이터에 따라 특정 표지판을 인식한다.

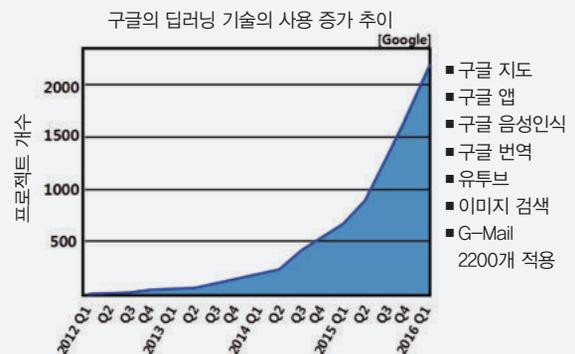
한편, 학습에 사용한 데이터에 지나치게 편중해 학습하는 과적합(Overfitting) 문제는 (다른 여러 가지 기술적인 진보도 있었지만) 주로 데이터가 많아지면서 해결되는 추세이다. 예를 들어 학습에 이용한 표지판이 대부분 청명한 날씨에서 획득한 것이었다고 하면, 비가 오거나 안개가 끼거나 나무에 가려서 표지판이 잘 보이지 않는 특정 상황에서는 인식률이 현저하게 떨어진다. 청명한 날씨에서 획득한 표지판의 영상에 너무 편중해 학습한 탓이다. 하지만 딥러닝은 다양한 상황에서 획득한 수백만 장의 표지판을 학습에 이용하므로 다양한 상황에서도 인식률을 떨어뜨리지 않는 특징을 학습할 수 있다. 또한 딥네트워크가 학습한 특징 중에 어느 하나의 특징, 패턴에 편중되는 것을 방지하려 드롭아웃(Drop-out)을 이용한다. 표지판을 학습했더니 특정 뉴런이 주목할 만한 특징으로 화살표를 학습했고, 이 뉴런은 인식 결과에 지대한 영향을 주는 특징이 있었다. 만약, 어떤 이유로 화살표 모양이 가려지거나 입력되지 않는다면 결국 인식률이 떨어진다. 따라서 표지판을 딥네트워크로 학습할 경우 각 층의 뉴런과 연결되는 선을 랜덤하게 제거해 특정 뉴런에 편중되지 않게 했다.

딥러닝의 동향

실제로 딥러닝은 최근 매우 다양한 응용 분야에 적용돼 기존 방법을 압도하는 탁월한 성능을 보이며 주목받고 있다. <그림 3>에서와 같이 구글은 2012년 2개의 딥러닝 프로젝트를 시작으로 2016년 12월 기준으로 2200개의 딥러닝 관련 프로젝트를 수행하고 있다. 그중에서 2016년 3월 딥러닝과 강화학습이라는 기계학습 기술 기반의 구글 딥마인드 인공지능 바둑 프로그램 알파고는 프로 바둑기사 이세돌 9단을 이기며 세상의 주목을 받았다. 또한 구글의 딥러닝과 강화학습 기반 로봇의 물체파지 기술은 몇 개월 만

에 현격한 성능 향상을 이루었다. 2000년대부터 10년간 별다른 성과가 없던 음성 인식 분야는 성능이 한계에 다다랐다고 생각했으나, 음향 모델(Acoustic Model)과 언어 모델(Language Model)에 각각 딥러닝 기법을 적용하면서 성능이 비약적으로 향상돼 기술 적용 3년 만에 음성 인식 분야가 실용화됐다. 또한 그 전 10년 동안 지식 및 확률 기반으로 발전한 기계번역의 수준을 딥러닝은 단 2년 만에 뛰어넘으며 국내에서도 네이버를 비롯해서 거의 모든 기계번역의 대세 기술로 자리 잡았다. 영상 인식에서는 인간의 인식률을 돌파했다고 구글과 페이스북이 선언했으며, 중국의 알리바바와 바이두는 얼굴 인식 기술을 상용화했다. 2017년 1월 17일 제1회 RoBoDEX 일본 박람회에서 열린 AI 콘퍼런스에서 바이두는 놀라운 성능의 얼굴 인식 결과를 발표했다. 인식 대상인 사람의 사진과 그 사람의 어린 시절 사진을 비교하는 대결을 사람과 펼친 결과 사람의 인식 성능을 앞지른 것이다. 또한 센스타임이라는 중국 스타트업은 400개의 GPU와 1000층의 딥네트워크를 이용해 백화점을 드나드는 사람을 모두 인식하고 소비분석을 하는 서비스를 구현했다. 딜로이트는 미국, 유럽 중심의 시가 아시아로 넘어오고 있으며, 중국이 가장 무서운 성장세를 보인다고 평가했다. 해외 연구인력은 인도 다음으로 많으며, 해외에서 교육을 받은 연구인력이 대부분 중국으로 돌아와 시를 개발하고 새로운 시장을 창출하고 있다.

AI 기술 개발에 대한 투자는 빠르게 늘고 있는 추세이며, 보다 폭넓은 영역에서 상업적 활용이 가능한 수준의 시가 출현하고 있다. 또한 대부분의 AI 관련 회사는 오픈 소스 전

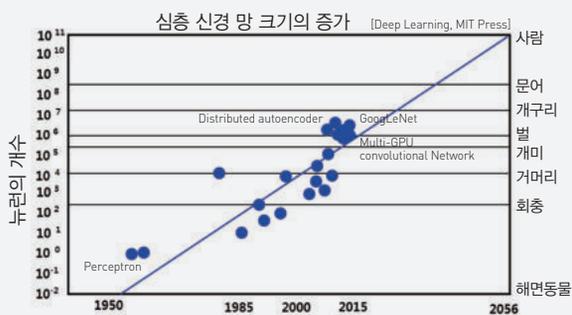


<그림 3> 구글의 딥러닝 프로젝트 증가

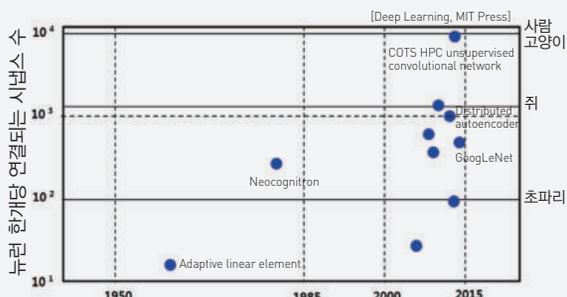
락을 통해 AI 기술 및 데이터를 획득하고 있다. 2015년 구글은 머신러닝 기술 텐서플로를 공개했고, 이후 페이스북, MS 등 많은 기업이 각자의 AI 소스를 공개하고 있다. AI의 표준을 주도하겠다는 기업들의 욕구와 함께 AI 개발 기업 및 연구자들은 오픈 소스를 활용해 AI산업 전체의 발전을 도모하고 있다. 페이스북은 오픈 소스 토치 딥러닝 모듈을 공개했으며, 엔비디아와 같이 머신러닝 기술을 구동하기 위한 하드웨어 시스템 빅서를 오픈 소스로 공개했다.

딥러닝의 미래

딥네트워크의 구성을 생명체와 비교하면, 딥네트워크가 가지는 노드(뉴런)의 수는 개구리와 벌의 중간 정도에 와 있음을 알 수 있고(그림 4), 단위 뉴런당 연결하는 선(시냅스)은 쥐의 수준에 와 있다(그림 5). 물론 특정 인식 문제를 푸는데 사용하는 AI의 뉴런 수와 다양한 생존 기능을 위해 필요한 생명체가 지니는 뉴런 수는 차이가 있다. 아무튼 뉴런의 수는 2.4년에 두 배씩 증가하는 것을 알 수 있고, 2050년이면 사람의 뇌가 보유한 뉴런의 수에 도달할 것



〈그림 4〉 최근 딥네트워크가 가지는 노드(뉴런)의 수는 개구리와 벌 사이에 위치하고 있다.



〈그림 5〉 최근 딥네트워크에서 단위 뉴런당 연결되는 선(시냅스)의 연결 개수는 쥐의 수준에 와 있다.

로 예측됐다. 지금 딥러닝이 큰 성공을 보이지만, 인간의 지능을 능가하는 시가 나오려면 앞으로도 가야 할 길이 많이 남아있음을 시사한다.

딥러닝은 데이터만 많으면 모든 것을 해결해주는 솔루션일까? 딥러닝이 모든 것을 해결해주는 솔루션으로 보기에는 기능적으로 여전히 부족한 점이 많다. 현실적으로 딥러닝은 지능형 기계의 몇 가지 지능을 구축하는 일부분이라고 말할 수 있다. 딥러닝은 인과관계를 나타내는 능력이 부족하고, 논리적 추론을 하는 것에 대한 확실한 방법을 가지고 있지 않다. 실제, 많은 AI 연구소 및 기업에서는 딥러닝을 이용해 계획 및 상황을 추론하여 의사 결정을 할 수 있는 기술을 딥러닝에서 풀어야 할 문제로 설정하고, 이러한 문제를 풀기 위한 연구를 진행하고 있다.

인공지능을 활용하는 새로운 서비스산업

4차 산업혁명에 발 빠르게 대응해 조직 자체를 변화하는 기업이 생겨나고 있다. 데이터와 AI가 중요한 4차 산업혁명의 시기에 도달하면 앞으로 모든 회사는 데이터를 획득하는 회사, 데이터를 분석해 지능을 만드는 회사, 지능을 이용해 서비스를 구현하는 회사로 전환될 것이라 예측한다. 실제로 글로벌 기업 제너럴일렉트릭(GE)은 최근 비행기 엔진을 판매하는 것과 동시에 엔진에 산업용 사물인터넷(IoT)을 적용해 엔진의 유지·보수·관리 서비스를 진행



〈그림 6〉 GE의 엔진 유지보수 서비스

하고 있다(그림 6). 엔진에 부착된 센서와 산업용 IoT로 엔진의 사용 현황과 방식, 사용상 효율, 부품 마모 상태 등의 데이터를 실시간으로 수집·분석한다. 단순히 항공기 엔진만 만들어 팔던 방식에서, 대한항공 등 항공기 운항사에 직접 엔진 보수를 언제 해야 하는지를 알려주는 관리 서비스를 제공하며 종전에는 없는 새로운 시장을 창출하고 있다. 이러한 AI 서비스산업은 고객 만족의 수준을 높이며 새로운 이익을 창출하고 있다. 세계 1, 2위 중장비 기업인 캐터필러와 코마츠는 하루라도 장비가 고장 나면 막대한 손실을 입는 건설현장에서 기계에 부착한 센서로 사전에 장비를 관리하는 서비스를 제공함으로써 새로운 시장을 창출한다. 장비를 언제 어디서 몇 시간 사용했고, 어느 부품을 주로 사용했는지 등 데이터를 축적하고 통계를 내어 예측한다. 아마존은 예상 배송 시스템을 활용해 상품을 빠르게 배송할 수 있도록 AI를 활용하며 유통과 물류에도 AI를 접목하고 있다.

국내 인공지능산업 현황

국내에서 딥러닝을 주로 이용하는 AI 기업은 해외 기업에 비해 기술 격차가 존재하지만, 빠르게 성장하고 있다. 스타트업 루닛은 딥러닝을 이용한 AI 인식 기술 'DIB'를 개발해 결핵 분야에서 영상을 통한 진단 정확도를 높였고, 2015년 ILSVRC의 위치 식별 분야에서 구글(7위)을 제치고 5위를 차지했다. 또한 스타트업 뉴노도 같은 대회의 이미지 인식 분야에서 5위를 차지할 만큼 빠른 기술 발전을 보이며, 머신러닝을 이용한 의료 데이터 분석 플랫폼을 개발 중이다. 네이버와 카카오, SK플래닛과 엔씨소프트 등 인터넷·게임회사들이 음성 인식과 딥러닝 기술을 개발하고 일부 제품과 서비스를 선보이고 있다. 네이버는 '네이버랩스'를 주축으로 AI 관련 분야 연구를 진행하며, 한국어 음성 인식은 95% 이상의 정확도를 달성했다. 넷마블게임즈는 AI를 기반으로 이용자 성향이나 행동 패턴에 대응하는 개인 맞춤형 게임 서비스 엔진을 개발 중이다. 국내에서도 많은 업체가 AI를 활용한 제품을 선보이거나 개발 중이지만 글로벌 기업에 비하면 그 규모나 수준은 미약한 편이다.

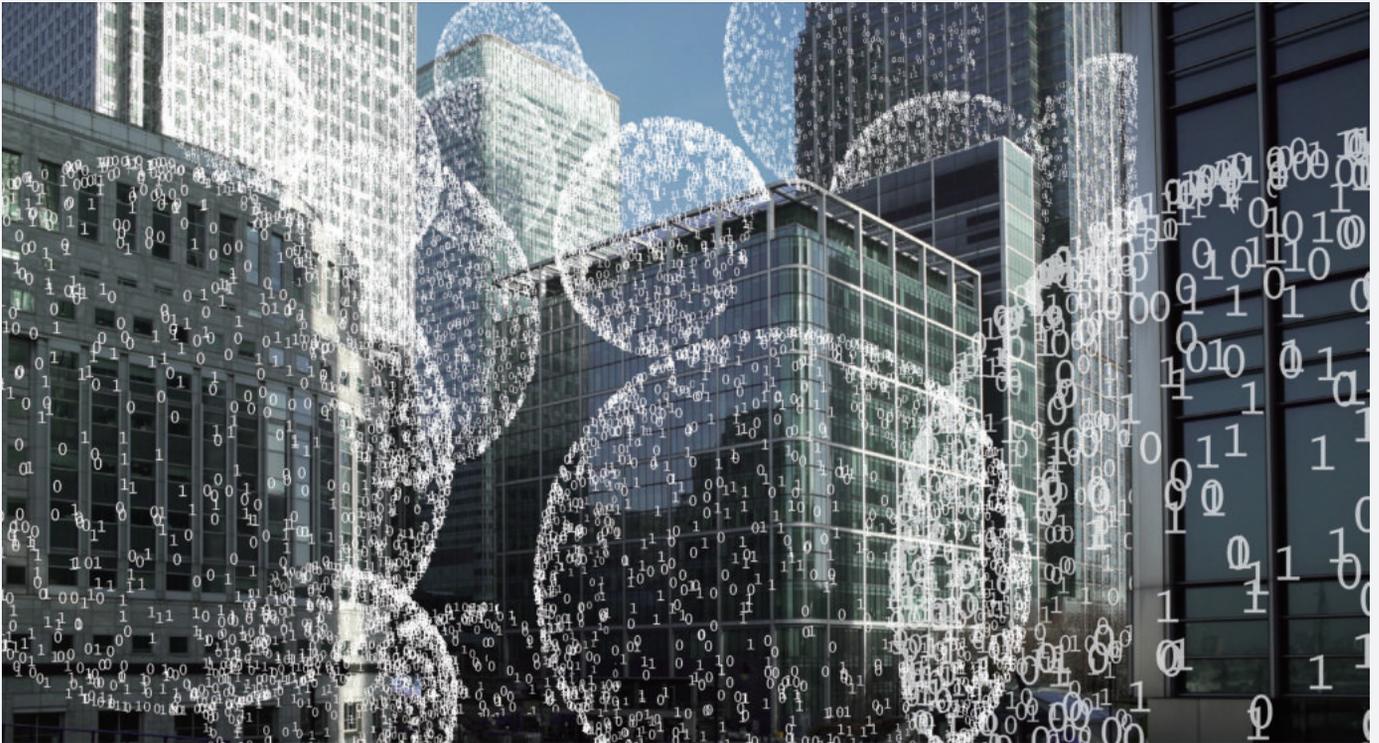
한편 AI에 대한 관심이 높아지면서 주춤했던 AI 로봇에 대한 관심도가 다시 올라가기 시작했다. LG는 공항 안내 로봇, 잔디 깎기 로봇 등을 CES 2017에서 선보이며 AI 로봇에 대한 개발을 공식적으로 선언했고, 네이버로보틱스는 M1이라는 실내 주행 로봇 개발과 자율주행차에 대한 지속적인 연구개발을 하고 있다. 그외에도 AI 로봇 관련 스타트업들이 지능 로봇 개발에 집중하고 있다.

인공지능 기술의 선택과 집중

기술력을 평가하는 잣대 중 하나가 AI의 연구인력 수인데, 국내에는 AI를 연구하는 연구소뿐만 아니라 관련 전문가가 턱없이 부족하다. 특히 전체 소프트웨어 기술자 중 0.1%를 AI 관련 인력으로 추정하는데 AI 기술자, 특히 딥러닝을 포함한 기계학습 기술자의 수가 절대적으로 부족하다. AI 응용에 필요한 소프트웨어를 다루기 위해서는 대학원 수준의 공학 및 수학적 배경지식이 필요하므로 단순한 소프트웨어 교육을 통한 양적인 개발자 수의 증가가 아니라 관련 대학원 교육에 대한 투자, 교육기관의 확충 등 체계적인 인재 육성 전략이 뒷받침돼야 한다. 또한 중복과 경쟁 연구가 이루어질 수 있도록 대회를 개최해 연구 성과를 공유하고, 경쟁을 통한 AI산업의 성장, 그리고 인재들을 AI 분야로 끌어들이도록 해야 한다.

양질의 빅데이터 확보는 AI산업의 가장 중요한 부분이다. AI산업을 선도하는 기업들이 AI 관련 소스를 공개하지만, 데이터를 공개하지 않는 이유가 여기에 있다. 따라서 AI산업 발전을 위해서는 데이터를 개방하고 활용할 수 있는 토대를 마련해야 한다. 더불어 데이터는 한 분야가 아닌 융합 가능한 분야의 다양한 데이터를 통해 새로운 산업을 창출할 수 있도록 유도해야 한다.

국내 AI 관련 투자 및 기술은 미미한 수준으로, 2016년 3월 기준으로 지난 5년간 소프트웨어 투자액 약 6000억 원 중 데이터베이스 및 AI 관련 투자는 3%에 불과하다. AI 컴퓨팅 수준도 미국 기준(100점)으로 70점 정도에 불과하다. AI, 머신러닝, 딥러닝 및 지능 로봇 분야는 기술 발전 가능성과 영향력이 매우 크기 때문에 과감한 투자와 기술 선점을 위한 노력이 뒷받침돼야 한다.



인공지능 시대의 생존법

인공지능 시대가 요구하는 인력 양성 방향성

인간이 하는 거의 모든 일을 인공지능(AI)이 대신할 것으로 여겨지는 가운데, 과연 AI 시대에 인간에게 기대하고 요구할 수 있는 능력은 무엇일까? AI 시대에 생존을 위해서 무엇을 준비해야 하는가? 이에 AI 기술의 발전을 간략히 살펴본 후, 근래의 새로운 직업 및 직무의 창출과 전환을 압축적으로 보여주는 숙련 변화를 통해 AI 시대에 대응하기 위한 방향성을 모색한다.

황규희 [한국직업능력개발원 글로벌협력센터장]

인공지능 기술은 어떻게 발전하는가

2016년 다보스포럼에서 인공지능(AI)의 확산과 제4차 산업혁명에 따른 고용 감소, 불평등 확대 가능성을 제기한 바 있다. 실제로 생산 방식의 전면적 변화 속에 많은 사람들이 위축되는 상황이다. 2016년 다보스포럼은 고용 감소와 불평등 확대 가능성에 주목하며, 대응 방안으로 주로 기업 주도 재훈련과 교육 시스템 개선을 제시했다. 하지만 보다 핵심적인 사항은 AI의 확산에 어떻게 대응해야 하는 가이다. 즉, AI에 의한 자동화에서 살아남으려면 무엇을 어떻게 대

응하도록 해야 하는가에 대한 답을 강구해야 한다.

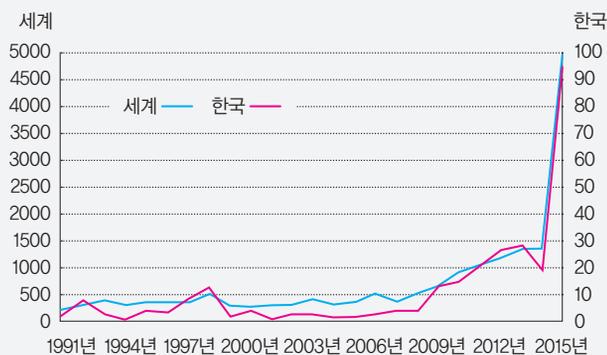
이에 대한 답을 찾기 위해 우선 AI는 어떻게 발전했고, 어디로 발전하는가를 알아봐야 한다. AI 기술의 발전은 컴퓨터의 등장 및 발전과 궤를 같이한다. 1940년대 컴퓨터의 등장 이후 인공적인 두뇌의 가능성을 논의하다가, 1950년대 중반 학문 영역으로 AI가 등장했다. 그간 2차례의 붐과 쇠퇴기를 거쳐 현재 제3차 AI 붐이 진행 중이다.

제1차 붐은 1950년대 후반에서 1960년대의 추론-탐색의 시기이다. 이 시기에 특정 문제는 컴퓨터가 잘 풀 수 있

을지라도 현실 문제는 컴퓨터로 풀기에 훨씬 복잡하다는 것이 드러나며 1970년대 소강 상태를 맞이했다. 이후 1980년대 들어 컴퓨터에 지식을 결합하는 전문가 시스템이 등장하며 제2차 붐이 형성됐다. 하지만 컴퓨터에 지식을 결합하는 것이 엄청나게 방대한 작업임이 드러나며 1990년대 중반 다시 소강 상태에 접어들었다.

한편, 1990년대 중반 인터넷의 폭발적 보급과 방대한 데이터의 축적을 통해 고객의 구매 데이터 분석, 의료 데이터 분석 등이 발전하기 시작했다. 그런 가운데 2012년 이미지 인식에서 획기적 진전을 보인 딥러닝 기술이 기폭제로 작용하며 IBM 왓슨 프로젝트, 구글의 알파고 등이 제3차 붐을 견인하고 있다.

이러한 근래의 AI 기술 발전을 보다 구체적으로 살펴보기 위해 미국특허청(United States Patent and Trademark Office : USPTO) 등록 특허를 확인했다. USPC(United States Patent Classification) 706 Class(Data Processing : Artificial Intelligence)를 포함한 등록 특허를 대상으로 1991~2015년 특허 추이를 살펴보면, 출원인에 한국이 포함된 특허(이하 한국 특허)는 대략 전체의 2% 수준이다. 전체 등록 특허가 1991년 194건에서 2012년 1139건, 2015년 4929건으로 폭발적인 증가세를 보였는데, 한국 특허도 1991년 2건에서 2012년 26건, 2015년 95건으로 비슷한 추이를 나타냈다. 조금 더 분석해보면 한국의 AI 발전이 상대적으로 하드웨어 장치 중심이고 응용 부문의 발전이 다소 늦은 것으로 보인다. 하지만 AI 기술의 활용 속성을 고려할 때 한국에서도 다소의 시차는 있을지라도 이러한 확산 패턴은 유사할 것으로 예상된다.



〈그림 1〉 미국특허청 기준 AI 기술 관련 등록 특허 추이

근로자가 갖추어야 할 요건

근래의 숙련 수요 변화를 살펴보기 위해서는 전체 직업에 대한 상세 정보가 필요하다. 이를 위해 미국의 직업 정보인 O*NET(Occupational Information Network)을 활용했다. O*NET은 직종별 작업을 성공적으로 수행하기 위해 근로자가 갖추어야 하는 요건을 제공하는데, 주기적인 업데이트를 통해 노동 시장의 변화를 반영한다. 이는 매우 중요한 자료로, 미국에서만 아니라 각국의 인적자원 정책 및 노동 시장 정책 연구에서 많이 활용되고 있다.

여기서는 2002년과 최근의 자료인 2016년 데이터를 활용해 2000년대 들어 10년 전후의 숙련 중요도의 변화를 중심으로 분석했다. 주성분 분석에 의한 결과 2002년에 비해 2016년에는 고차원적 인지 및 관리 숙련이 차지하는 비율이 증가했고, 기계 설비, 분석, 설계에 관련한 숙련 비율이 감소한 것으로 나타났다.

2002년		2016년	
34%	고차원 인지, 자원 관리	고차원 인지	33%
21%	수리과학 문제 해결	기계 설비 관리	25%
20%	기계 설비 관리	수리과학 정보	15%
14%	사회적 서비스	사회적 서비스	13%
7%	기계 분석 및 설계	물적, 재정자원 관리	10%
4%	기계 작동 및 설치	기계 작동 및 설치	3%

〈표 1〉 2002년과 2016년의 주요 숙련 및 설명 비율(%)

고차원적 인지 숙련의 분화 2002년에 비해 2016년에는 고차원적 인지 및 관리 역량에 포함되던 물적, 인적, 재정 자원 관리 지표를 분리해 새로운 숙련 요인으로 구분했다. 예를 들어 2002년에는 화물운송 매니저(Logistics Manager)라는 직업이 없었으나 2016년 새로 생겼다.

정보, 기술 기반의 문제 해결 2002년에는 수리과학 문제 해결과 관련한 숙련에서 과학이 높은 기여를 했으나, 2016년에는 프로그래밍이 더 높은 상관관계를 보였다. 디지털 기술이 확산되면서 과학적 지식으로 문제를 해결하는 작업에서 프로그래밍과 연산, 공학 기반으로 문제를 해결하는 작업으로 변화한 것으로 여겨진다.

기계 관련 숙련의 통합과 역할 감소 2002년에는 기계를 설치하고 관리하는 숙련(20%), 기계 작동을 분석하고 설계하는 숙련(7%), 기계를 설치하는 숙련(4%)이 총 31%를 차지한다. 2016년에는 기계 설비를 설치 및 수리하고 관리하는 숙련(25%), 기계를 설치하는 숙련(3%)이 총 28%의 설명 비율을 차지하고 있다. 전체적으로 기계 작업과 관련한 숙련 요인이 통합되고 중요성은 감소하는 추세임을 보여준다.

협상, 설득과 같은 높은 차원의 사회적 소통 관련 숙련 비율 증가 2002년에 비해 2016년에는 협상하기, 설득하기와 같은 높은 차원의 사회적 소통 역량이 중요한 것으로 나타났다. 2002년에는 사회적 서비스 숙련에서 서비스 성향, 사회적 감수성이 중요한 부분을 차지한 반면, 2016년에는 설득하기, 협상하기, 협력하기와 같이 적극적이고 전략적인 사고를 요하는 사회적 소통에 관한 숙련의 비율이 증가했다.

시도 대체할 수 없는 인간의 영역

근래의 연구에 따르면, 시의 확산은 기존의 기능적 업무 뿐만 아니라 전문직 영역의 많은 업무까지도 대체할 것이다. 하지만 장기적으로도 시가 대신할 수 없는 능력으로, 사람과 사람 사이의 소통과 공감에 대한 것이 꼽힌다. 시가 외견상 사람과 소통할 수 있는 듯 보일지라도, 사람과 사람 간에 나누는 공감과는 다른 맥락이다. 따라서 시 시대가 요구하는 인력 양성의 방향성에서 인간 능력으로서의 소통과 공감 능력 증진을 최우선적으로 제시할 수 있다.

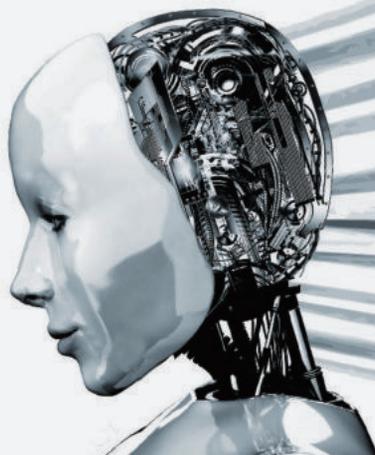
한편 장기적으로 시가 대부분의 인간 영역을 대신할 수 있을지라도, 일순간에 모든 것이 바뀌거나 당장 이루어지

는 것은 아니다. 자율주행자동차가 나올지라도 한동안은 사람이 운행하는 차도 공존할 것이며, 관련 교통법규 등 각종 사회제도의 조응도 이뤄져야 하는 등 기술 발전은 단계적이고 지속적으로 확산될 가능성이 크다. 따라서 지속적인 기술 발전에 대한 대응성을 높이기 위해서는 지속적으로 자기개발을 주도하는 학습 능력을 확보하는 것이 중요하다. 지속적 자기 학습 능력의 확보는 시 시대가 요구하는 인력 양성 방향성의 하나이다.

다른 한편으로, 시의 확산은 기존 업무의 대체와 함께 새로운 기회를 지속적으로 창출할 것이다. 새로운 아이디어와 서비스는 새로운 상품 또는 사업 기회를 열어줄 것이다. 현재도 아이디어 및 기술의 공유를 바탕으로 한 창업 활동이 활발하게 일어나고 있고, 시제품 제작 지원 및 생산 자금 조달의 클라우드 펀딩 등으로 창업 비용이 크게 줄고 있다. 따라서 시 시대가 요구하는 인력 양성 방향성으로 창의적 기업가정신도 빼놓을 수 없다.

참고 문헌

- 1) 황규희 · 장혜원 · 이상호(2016). 『지능정보기술 확산과 숙련수요의 변화』, 한국직업능력개발원.
- 2) 황규희 · 김안국 · 김중우(2016) 지능정보 기술 확산과 미래 직업교육훈련 방향성, 한국직업능력개발원 이슈페이퍼.
- 3) Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn(2016), "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5j1z9h56dvq7-en>(2016. 9. 15).
- 4) Frey, Carl Benedikt and Michael A. Osborne(2013). "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?", Oxford Martin School.
- 5) WEF(World Economic Forum)(2016). The Future of Jobs –Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution– World Economic Forum.
- 6) Yutaka, Matsuo (2015). JINKOUCHINOU WA NINGEN WO KOERUKA, 박기원 역, 『인공지능과 딥러닝』, 서울 : 동아엠엔비.



인공지능 플랫폼 경쟁 모바일 시대가 지나고 인공지능 시대가 온다

IBM Watson의 임원인 데이비드 케니는 인공지능(AI)을 서비스 형태로 제공하는 'AI as a Service' 시대를 예견한다. 기업들이 소프트웨어나 서버 인프라 등을 직접 구현하거나 구축하지 않고 서비스 형태로 제공된 'SaaS(Software as a Service), IaaS(Infrastructure as a Service)'를 활용하는 것과 같이 AI도 전문기업이 구현하고 서비스로 활용하는 시대를 의미한다.

이승훈 [LG경제연구원 책임연구원]



인공지능의 잠재력을 인지한 실리콘밸리

최근 인공지능(AI)은 그동안의 기술적 한계를 극복하며 급속히 발전하고 있다. 특히 AI는 그 영향력이 IT산업에만 국한되지 않고 제조, 금융, 의료, 자동차 등 거의 모든 산업에 응용이 가능하다는 점에서 엄청난 잠재력을 지닌다. 이러한 파급력을 일찍이 인지한 구글, 페이스북, 아마존 등 주요 IT 기업은 AI를 미래의 핵심 기술 중 하나로 설정하고 관련 역량을 확보하고 있다. 이들 기업은 기존 사업을 고도화하는 수단으로 AI를 활용하는 것은 물론이고 향후 다양한 산업에서 혁신을 일으킬 핵심 요소로 활용하기 위해 AI 개발에 박차를 가하고 있다.

문화한 특화 AI 플랫폼을 구현하려 한다. 이들 기업은 기존 사업 영역에서 축적한 역량과 데이터를 기반으로 AI를 구현하거나 인수합병(M&A), 제휴를 통해 특정 분야의 전문성을 확보하며 전문 AI 플랫폼을 갖춰 각 산업에서 핵심 주도권을 가지려 한다.

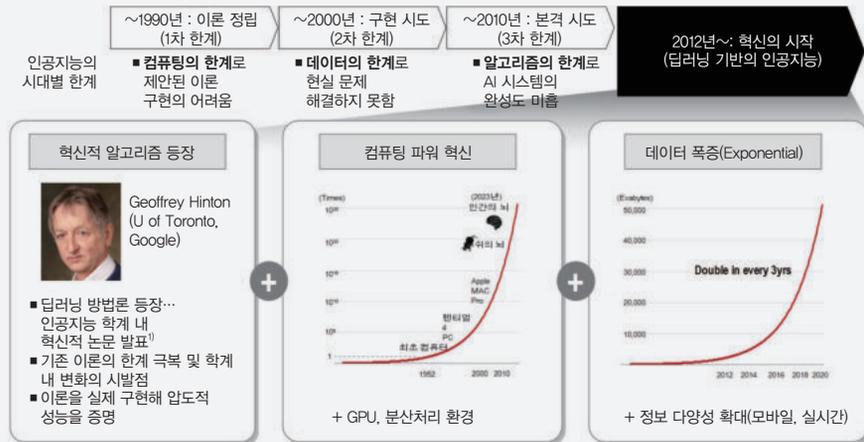


Google - 기술력과 방대한 데이터를 기반으로 한 범용 인공지능 플랫폼

구글은 고도화된 AI를 구현하는 데 필요한 핵심 요소인 알고리즘, 데이터, 컴퓨팅 인프라에서 최고 수준의 역량을 확보하고

다양성을 지닌 데이터를 AI의 기계학습 과정에 활용할 수 있으므로, 구글은 다양한 분야를 포괄하면서도 높은 수준으로 AI를 고도화할 수 있다. 따라서 구글은 안드로이드를 플랫폼화해 모바일산업 생태계를 주도했던 것과 마찬가지로 AI를 플랫폼화해 다양한 산업 생태계를 혁신할 것이며 그 영역은 전자·IT산업을 넘어 모든 산업으로 확대될 것이다.

가장 먼저 구글의 AI 플랫폼으로 인해 기존 안드로이드 생태계 내의 앱·서비스를 시작으로 혁신적인 변화가 예상된다. 안드로이드 플랫폼은 개발자들에게 소프트웨어 개발 툴과 앱 마켓을 통한 유통 채널을 제공하는 데 그쳤다. 하지만 AI 플랫폼을 통해 이제 구글은 개발자들에게 고도화된 지능을 제공하려 한다. 실제 구글은 2016년 3월 '머신러닝 플랫폼(Machine Learning Platform)'이라는 이름으로 음성 인식, 이미지 분석, 번역 기능을 수행하는 플랫폼을 공개했다. 음성 인식, 영상 처리, 번역 등과 같이 오랜 시간과 높은 개발 역량을 요구하는 부분을 구글의 인공지능 플랫폼이 대신 처리해 준다. 개발자들은 플랫폼을 활용해 처리한 영상의 결과를 토대로 가상현실(VR) 게임을 제작하거나 번역한 정보를 토대로 다국어 안내 서비스를 제공하는 것과 같이 서비스 자체에만 역량을 집중하며 고차원의 서비스를 구현할 수 있다. 이러한 지능을 제공하는 영역이 점차 다양하게 확대되며, 구글은 전 산업 영역을 포괄하는 범용 AI 플랫폼을 확산시킬 것으로 전망된다. 실제 구글의 CEO 순다르 피차이는 2016년 4월 주주들에게 보낸 메시지에 "앞으로 모바일 중심의 시대가 지나고 AI의 시대가 올 것"이라며 향후 다양한 산업 영역



1) Hinton, G. E., Osindero, S. and Teh, Y. (2006) 'A fast learning algorithm for deep belief nets', Neural Computation

〈그림 1〉 기존의 한계를 극복하며 최근 2~3년간 빠르게 혁신을 거듭하고 있는 AI

실리콘밸리의 주요 IT 기업을 중심으로 AI를 플랫폼화해 생태계를 구축하는 경쟁은 이미 시작했다. 구글, 페이스북, 아마존 등과 같은 기업은 기존에 확보한 엄청난 데이터와 사용자 정보를 활용해 AI를 고도화하며 다양한 B2C 사업 영역에 범용적으로 활용 가능한 AI 플랫폼을 준비 중이다. 반면, IBM, GE와 같은 기업은 특정 사업 영역에 전

있다. 개별 요소 기술이 특정 산업에 목적성을 두고 개발한 게 아니다 보니, 다양한 산업에 적용이 가능하다는 매우 큰 장점이 있다. 특히 데이터와 관련해 구글은 인터넷을 통해 생성하는 웹 기반의 정보뿐만 아니라, 안드로이드 등 모바일 환경의 실시간 정보도 확보하고 있다. 단순히 많은 양의 데이터를 확보하는 것이 아니라 높은

의 혁신을 시를 통해 만들어 갈 것이라고 강조했다.

facebook

Facebook – 정교화한 개인별 맞춤형 인공지능 플랫폼

페이스북의 CEO인 마크 저커버그는 2016년 4월 열린 페이스북 개발자 콘퍼런스에서 페이스북의 미래 10년 로드맵을 발표하며 시를 미래 핵심 기술로 꼽았다. 일찍이 페이스북은 2013년 딥러닝 분야의 핵심 연구자인 안 레쿰 교수를 영입해 뉴욕, 파리 등에 시 전용 연구소를 설립하며 시 핵심 기술 개발을 시작했고, 최근에는 시 고도화를 위한 데이터 확보에 박차를 가하고 있다.

그동안 사용자들의 소셜네트워크 정보 확보에 집중했던 페이스북은 이제 개별 사용자들의 성향, 특성을 유추할 수 있는 데이터를 집중적으로 확보하고 있다. 실제 페이스북은 사용자들이 게시물에 감정을 표현할 수 있는 종류를 기존 '좋아요'에서 '기쁨' '슬픔' 등 6종류로 세분했다. 이를 통해 페이스북은 특정 사물, 상황에 대해 사용자가 느끼는 감정을 보다 구체적으로 축적할 수 있다. 이러한 개인의 성향, 특성을 자세히 반영한 정보를 시의 기계학습 과정에 활용할 경우, 매우 정교한 수준으로 개인화한 가치를 제공할 수 있다는 점에서 큰 의미를 지닌다. 지난 개발자 콘퍼런스에서 페이스북이 공개한 대화형 시 플랫폼 '챗봇(Chatbot)'을 보면 사용자의 상황과 선호도를 정교하게 분석해 정보 검색, 쇼핑, 예약 등의 서비스에서 최적의 맞춤형 서비스를 제공하고 있음을

알 수 있다. 페이스북은 비록 구글에 비해 공공 데이터 영역에서 상대적 경쟁력이 낮지만 개별 사용자의 특성과 성향을 누구보다 정확히 분석 가능하기 때문에 시 플랫폼을 통해 개인화, 맞춤형한 가치를 제공할 수 있을 것이다.



Amazon – 실생활로 파고드는 인공지능 플랫폼

아마존은 2015년 알렉사(Alexa)라는 대화형 시 에이전트를 출시한 후 지속적으로 발전하고 있다. 인간과 대화하는 형태의 알렉사는 정보 검색부터 아마존 쇼핑물을 통한 상품 주문, 결제에 이르기까지 다양한 기능을 수행한다. 게다가 최근에는 가정 내 가전, 전등, 스위치 등과 같은 다양한 스마트 기능을 갖춘 디바이스들과 연동해 사용자의 상황에 맞게 제어하는 기능을 제공한다. 아마존의 시는 이렇게 사용자의 실생활과 밀접한 영역을 중심으로 점진적으로 확장하고 있다.

아마존은 이러한 알렉사의 기능에 자신들의 기존 사업 경험과 축적한 데이터를 접목해 시를 플랫폼화하려 한다. 사용자가 아마존 쇼핑물을 이용한 기록을 분석해 개인별 구매 성향을 정확히 파악할 수 있다. 개인별 최적화가 가능한 아마존의 시 플랫폼을 활용하면 쇼핑물 내의 상품 판매자들은 단순히 사용자들의 주문을 받아 상품을 판매하는 것이 아니라 사용자별로 맞춤형한 상품을 광고해 주문을 유도하거나 혹은 주기적으로 소비하는 소모품에 대해 사용자가 필요한 순간을 적시에 파

악해 알아서 배송해 주는 선제적 서비스로 고도화할 수 있다.

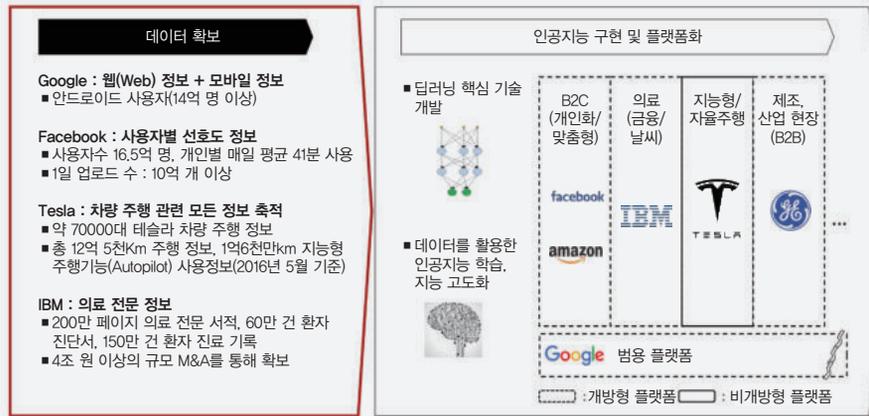
애플, 마이크로소프트 또한 아마존과 같은 대화형 시인 시리(Siri), 코타나(Cortana)를 선보이며 실생활 영역에서 연동 서비스를 확대하고 있다. 하지만 아마존의 경우 쇼핑이라는 사용자가 반복적으로 사용하는 킬러 서비스가 있기 때문에 이를 기반으로 한 생태계 확장이 가능할 것으로 보이는 반면, 시리와 코타나의 경우 아직 그러한 핵심 서비스가 자리잡지 못한 상황이다. 하지만 두 기업 모두 높은 수준의 시 기술을 확보하고 있기 때문에 향후 플랫폼으로 중요한 역할을 할 가능성이 높다.



IBM – 의료 전문 인공지능 플랫폼

IBM은 왓슨(Watson)을 구현해 인간과의 퀴즈 대결에서 승리하는 등 시의 가능성을 일찍부터 보여왔다. 방대한 정보를 조합해 지식을 만들어내는 왓슨의 핵심 기술을 활용해 IBM은 의료, 금융 분야에 특화된 시로 발전시키고 있다. IBM은 시의 핵심 기술을 보유했지만 각 분야의 사업 경험과 데이터가 상대적으로 부족했다. 이를 보완하기 위해 IBM은 산업 내 관련 기업을 M&A하거나 제휴해 분야별 데이터를 확보하고 전문성을 높여가고 있다.

의학 분야의 경우 IBM은 2012년 메모리얼 슬론 캐더링 암센터와 제휴해 약 200만 쪽의 의료 전문 서적, 60만 건의 진단서, 150만 건의 환자 기록을 확보했다. 이후 약 4조 원이 넘는 규모의 집중적인 M&A를 통



〈그림 2〉 데이터 확보를 통한 시구현 및 플랫폼화

해 의료 분야의 역량을 빠르게 확보하고 있다. 특히 지난 2월 약 3조 원을 들여 인수한 '트루벤 헬스 애널리틱스(Truven Health Analytics)'는 미 연방정부 및 주정부 등 약 8500개 고객사에 헬스케어 서비스를 제공하는 기업으로서 막대한 양의 의료 정보를 보유한 기업이다. 의료 전문 AI 플랫폼인 '왓슨 헬스(Watson Health)'를 운영 중인 IBM은 다수의 헬스케어 서비스 기업을 참여시키며 생태계를 구축하고 있다. 현재 IBM 플랫폼 생태계에 참여하는 기업들은 헬스케어 디바이스 제조기업부터 전문 의료기관에 이르기까지 의료산업 내 다양한 기업으로 구성돼 빠르게 확장하고 있으며, 그 중심에서 IBM의 왓슨이 AI 플랫폼으로 영향력을 강화하고 있다.



GE - Industry 4.0 선도할 산업 인공지능 플랫폼

항공, 에너지, 헬스케어 등 다양한 산업 분야에서 오랜 사업 경험을 보유한 GE는

산업 현장에 AI를 적용하고 있다. 2015년 제프리 이멜트 CEO는 "GE는 지금까지는 제조 기반의 회사였지만 앞으로 글로벌 톱 10 소프트웨어 회사로 탈바꿈하겠다"고 선언했다. 약 1200명의 소프트웨어 개발자를 확보하고 실리콘밸리에 소프트웨어 연구소(GE Digital)를 설립한 GE는 산업용 클라우드 플랫폼인 '프레딕스 플랫폼(Predix Platform)'을 발표하며 산업 현장에 IT를 적용해 4차 산업혁명 시대를 주도하겠다는 의지를 보이고 있다. GE의 정보통신책임자인 짐 파울러 CIO는 머신러닝과 같은 AI 기술을 적용하지 않으면 도태될 수밖에 없다며 AI의 중요성을 강조한다.

프레딕스가 기본적으로는 센서, 기계 간 통신, 데이터 분석과 같은 사물인터넷(IoT) 기술을 지원하는 클라우드 플랫폼이지만 결국 이를 넘어 고도화된 AI를 접목할 수밖에 없음을 의미하기도 한다. 실제 프레딕스는 이제 단순한 기계 간 연결, 정보 수집의 단계를 넘어 기계들이 정보를 분석하고 상황에 따라 능동적으로 작업을 수행하는 방향으로 발전하고 있다. GE는 프레딕스를 AI 기반의 '인텔리전스 플랫폼(Intelligence Platform)'화하기 위해 AI, 특히 머신러닝·

딥러닝 분야의 인력을 빠르게 확보하고 있다. 2016년 3월에는 딥러닝 분야의 신생 벤처인 아테리스에 15억 원을 투자하는 등 다양한 방법을 동원해 역량 확보에 집중하고 있다. GE는 프레딕스를 자사의 500개 공장에 2년 동안 시범적으로 적용하면서 얻을 수 있는 비용 절감 효과를 약 6조 원으로 추정한다. 검증된 내부 사례를 활용해 GE는 인텔, 액센추어, 소프트뱅크, 타타 등 현재 30여 개에 이르는 파트너사를 확보하며 프레딕스 기반의 산업용 AI 생태계를 확장하고 있다. 실제 P&G와 볼보 등에서 GE의 프레딕스 플랫폼을 활용한 '생각하는 공장(Brilliant Factory)'을 각 사의 제조 현장에 도입하며 20% 이상의 비용 절감 효과를 예상하고 있다. 대형 파트너사 확보와 동시에 GE는 3rd Party 개발자 참여를 통한 프레딕스 플랫폼 생태계 확대를 위한 노력도 병행하며 약 4000명인 개발자 수를 2016년 말까지 2만 명으로 늘리겠다고 선언하고 있다.

인공지능 플랫폼의 경쟁 전망

AI를 플랫폼으로 활용해 산업을 혁신해 나가려는 주요 기업들의 경쟁은 이미 시작됐다. AI의 성능을 결정 짓는 3대 핵심 기술 요소인 알고리즘, 데이터, 컴퓨팅 파워를 둘러싼 기업들의 경쟁이 예상된다. 이 중 클라우드를 기반으로 한 컴퓨팅 파워의 경쟁에서는 주요 IT 기업이 각기 상당한 수준의 역량을 확보하고 있기 때문에 쉽게 승부가 나지는 않을 것으로 전망된다. 반면 알고리즘 역량과 각 기업이 확보한 데이터는 주요 기업이 구현해내는 AI 플랫폼의 성능에 결정적인 영향을 미칠 것이다. 구글의 경우 인터넷 및 모바일 환

경에서 엄청난 양의 데이터를 확보하고 있지만 상당 부분의 정보가 공공 데이터이다. 반면 페이스북, 아마존 등이 수년간 서비스를 제공하면서 수집한 정보들은 개별 사용자의 성향을 정교하게 분석할 수 있는 개인 데이터가 중심이다. 이들 기업은 개인별 소셜네트워크, 선호도, 콘텐츠 소비 패턴, 온라인 쇼핑 이력 등 다양한 분야에 걸쳐 세분된 개별 사용자의 정보를 확보하고 있다.

AI의 성능이 기계학습 과정에서 주어지는 데이터로 상당 부분 결정되는 것을 감안할 때, 개인별로 특화된 맞춤형 서비스 제공을 위한 AI 플랫폼으로는 페이스북, 아마존이 구글에 비해 우세할 수 있다. 반면 구글은 엄청난 양의 데이터를 매우 다양한 분야에서 보유하고 있다. 알파고를 통해 증명한 기술뿐만 아니라 내부에서 진행 중인 딥러닝 관련 선행 연구들은 이러한 구글의 데이터에 의해 엄청난 수준으로 발전할 가능성이 높다. 구글이 구현할 AI 플랫

폼은 다양한 분야에서 범용적으로 활용이 가능한 AI 플랫폼인 동시에 높은 수준의 완성도로 구현하며 페이스북, 아마존의 플랫폼과 경쟁할 가능성이 높다.

또한 향후 AI 플랫폼 경쟁은 시장에 먼저 진출해 생태계를 선점한 기업이 유리할 것으로 보인다. 딥러닝과 같은 기계학습 방법에 기반한 AI 플랫폼은 데이터에 기반해 반복학습을 통해 성능이 발전하고 정교화되기 때문에 네트워크 효과를 만들 수 있다. 즉, 초기에 많은 참여자를 생태계로 끌어오는 AI 플랫폼과 후발 주자로 시장에 들어와 새롭게 생태계를 구축하는 기업 간 성능의 차이는 크게 벌어질 수밖에 없다. 그렇기 때문에 주요 기업은 이미 AI 역량을 확보하기 위한 노력을 빠르게 진행 중이다. 기업들은 2013년 이후 AI, 특히 딥러닝의 핵심 기술을 보유한 기업 및 응용 기술을 확보한 기업을 경쟁적으로 인수하고 있다. 뿐만 아니라 기업들의 CVC(Corporate Venture Capital) 등을 활용해 신생 벤처에 대한 투자 역시 확

대하며 유망 기술을 선점하려는 노력도 진행 중이다. 이러한 기업들의 경쟁으로 AI 플랫폼이 본격화하는 초기에는 다수의 플랫폼이 공존하며 경쟁할 가능성은 있지만, 결국에는 초기 성능 격차와 그것으로 인한 슝림 현상으로 장기적으로는 소수의 플랫폼이 시장을 독점할 것으로 예상된다.

AI 플랫폼을 선점하기 위해 글로벌 기업들은 이미 기술적 준비를 마치고 본격적인 생태계 확장에 나서고 있다. 이에 반해 국내 기업들의 대응은 한발 늦은 상황이다. AI 기술 자체뿐만 아니라 지능학습을 위한 데이터 확보 측면에서도 뒤처져 있는 것이 현실이다. 마치 스마트폰 시대 모바일 OS를 통해 플랫폼을 주도한 구글, 애플에 산업의 주도권을 놓쳤던 것처럼 향후 AI 시대에도 같은 과오가 반복될 우려가 크다. 따라서 국내 기업들은 관련 역량을 자체적으로 개발하는 동시에 전략적 M&A, 제휴 등을 통해 빠르게 확보하는 선제적 대응이 필요한 시점이다.

THE COMPETITION OF A.I PLATFORM





기술강국코리아를 향한
R&D지원 글로벌 리더 **Keit**

R&D 골든타임을 찾다! **기획**

평가 R&D 가치를 높이다!

관리 R&D 성과를 창출하다!

Keit

한국산업기술평가관리원
Korea Evaluation Institute of Industrial Technology

청렴 R&D 우리의 미래입니다

www.keit.re.kr

제조업과 ICT 융합하는 4차 산업혁명 시대

독일의 인공지능 R&D 동향

현재 우리의 삶은 인공지능(AI), 로봇 등으로 대표되는 4차 산업혁명 시대에 진입했다. 사람, 사물, 공간을 초연결·초지능화해 산업 구조와 사회 시스템을 혁신하는 4차 산업혁명 시대에 기업들이 제조업과 정보통신기술(ICT)을 융합한다. 기존에는 미리 입력한 프로그램에 따라 수동적으로 움직이던 생산시설이 이제는 생산설비가 제품과 상황에 따라 능동적으로 작업 방식을 결정한다. 이러한 4차 산업혁명을 실질적으로 구현하기 위해서는 스마트 센서, 공장 자동화, 로봇, 빅데이터 처리, 스마트 물류, 보안, 표준화 등이 중요한데, 독일과 미국을 중심으로 표준통신의 선도 등 준비를 갖추고 있는 것이 현실이다. 이에 우리나라의 기술 개발 경쟁력 강화를 위해 4차 산업혁명의 핵심 분야인 AI 관련 독일의 연구개발(R&D) 선도기관과 정책 이슈 등을 살펴봄으로써 우리가 나아갈 길을 찾아보고자 한다.

이강우 [한국산업기술평가관리원 독일거점 소장]

독일의 인공지능 R&D를 주도하는 핵심 기관

인공지능연구소 DFKI(Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH)와 스마트팩토리KL이 독일의 인공지능(AI) 연구개발(R&D)을 주도하는 핵심 기관이다. 우선 DFKI에 대해 살펴보면 다음과 같다. DFKI는 AI 기반의 혁신 소프트웨어 기술 분야를 세계적으로 선도하는 연구소로, 독일 내 5개의 도시(카이저스라우테른, 자르브뤼켄, 브레멘에 연구소, 오스나브뤼크에 지점, 베를린에 프로젝트 사무실)에 위치하고 있다. 1998년 공공-민간 합작으로 설립된 비영리연구소로, 연구 과정에서 얻은 특허를 연구소가 소유하지 않고 주주나 고객 및 파트너에게 양도하는 것을 원칙을 하고 있다. 현재 DFKI에는 BMW, 폴크스바겐, 보쉬, SAP, 에어버스, 인텔, 구글 독일지사, 마이크로소프트 독일지사 등 19개 기업과 프라운호퍼연구소, 카이저스라우테른공대, 브레멘대, 잘란트대 등 4개 연구기관이 주주

로 참여하고 있다. 예산은 별도의 정부지원금 없이 유럽연합(EU), 독일연방교육연구부(BMBF), 독일연방경제에너지부(BMWi), 주정부 및 독일연구협회(DFG)의 연구용역을 수주하거나 민간 기업들의 개발 주문을 받아 조달하며, 2015년도 예산은 약 4200만 유로였다. 약 60개국 출신 480여 명의 연구원, 376명의 학생이 16개의 연구영역(그룹), 9개의 역량센터, 6개의 리빙랩 등에서 180여 개의 연구 프로젝트를 수행하고 있다. Spin-off 회사 설립에도 적극적이어서 지금까지 총 76개의 Spin-off 회사가 만들어졌고, 2500개 이상의 일자리를 창출했다.

DFKI의 주 연구 분야는 로봇, 빅데이터 지능형 분석, 증강현실 및 모의현실, 지능



<그림 1>뮤지엄 가이드 2.0 및 맨티스

형 사용자 인터페이스, 사이버 물리 시스템, 임베디드 인텔리전스, 다국어 기술, 유통 혁신, 혁신적인 공장 시스템, 지식관리 등이다.

DFKI는 2011년 'Industry 4.0'이라는 용어를 처음 사용한 논문을 발표한 것으로 유명하며, DFKI에서 개발한 제품으로는 아이트래킹 기술을 이용해 관람객이 바라보는 작품에 대한 정보를 제공해주는 안경인 '뮤지엄 가이드 2.0', 자율적으로 움직일 수 있어 재해 상황 등에 인명구조를 위해 투입하거나 직립 자세로 두 팔을 사용할 수 있는 로봇 '맨티스(사마귀)' 등이 있다.



다음으로 스마트팩토리KL을 살펴보면 다음과 같다. DFKI 주도로 시작된 스마트팩토리KL은 2005년 비영리 협회로 설립되었다(KL은 협회가 위치한 카이저스라우테른의 약자). 기업들이 모여 AI, ICT와 제조 공장을 결합하기 위한 기술을 교환함으로써 Industry 4.0을 구현하는 것을 목적으로 하고 있다. 지멘스, 바스프 등 7개 기업 및 연구소의 참여로 시작한 협회는 현재 45개 이상의 회원사를 보유하고 있다. 회원사들은 1만5000유로의 연회비를 적극적으로 내고, 2주에 한 번씩 전화 회의를 통해 의견을 주고받으며, 이를 바탕으로 스마트팩토리KL은 연구소가 원하는 기술이 아닌, 회원사들이 실제로 필요로 하는 수요를 토대로 기술 개발을 하고 있다.

현재 스마트팩토리KL은 제조업체에 구애받지 않고 혁신적 ICT를 실제적인 산업 생산 환경에 적용하기 위해 연구하는 유럽 유일의 시현 및 연구 플랫폼이며, 어느 공장에나 적용할 수 있는 자동화 기술의 표준과 솔루션을 개발함으로써 Industry 4.0을 현실로 만들고 있다. 세계 최초로 제조업체의 독립적인 Industry 4.0-Plant를 만들어낸 곳도 스마트팩토리KL로, 생산 프로세스 자체를 모듈화하고 필요에 따라 이들 제조 모듈을 쉽게 분리, 결합할 수 있는 생산 공정을 2014년 하노버 산업박람회에서 선보였다.



〈그림 2〉 스마트팩토리KL의 회원사들

인공지능과 독일의 스마트 공장

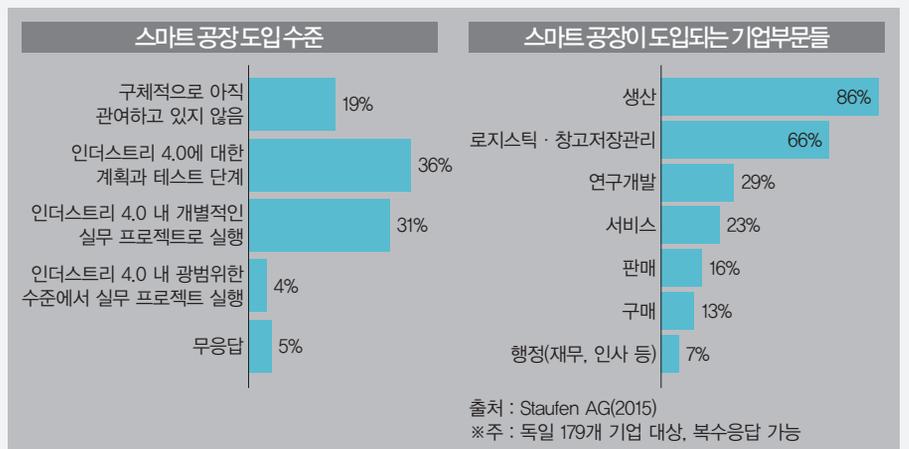
독일 스마트 공장의 핵심은 AI와 빅데이터, 사물인터넷(IoT) 센서 등 기술 접목을 통해 제조업과 ICT를 융합하고, 제조 공정에 AI 기술을 적용해 스스로 실시간 설비나 제품의 문제점을 진단, 분석, 파악하고 빠른 시간 안에 해결해 생산효율을 극대화하는 것이다. 독일도 금융위기 이후 심화된 제조업 분야의 글로벌 경쟁에서 미래 경쟁력 확보를 위한 제조업의 진화를 위해 스마트 공장을 도입·추진했다. 독일 기업의 76%가 스마트 공장을 도입했거나 계획 중이며, 주로 생산 부문(86%)에 스마트 공장을 도입하고 있다. 독일은 Industry 4.0의 확산을 위해 표준화, IT 보안, 법·제도, 교육·훈련 등에 대한 산학 협력활동을 지원하고, 중소기업에 대한 인식 제고, 정보 제공, 투자 지원 등을 위해 중소기업 대상 지원 프로그램을 확대하고 있다. 또 미국, 아시아 등 주요 제조국가와의 협력을 통해 독일 기업의 위상을 강화하고, 해당 지역의 시장 진출을 모색하고 있다.

독일 스마트 공장의 대표적인 사례는 DFKI의 도움을 받은 지멘스의 암베르크 스마트 공장을 들 수 있다. 지멘스 암베르크



〈그림 3〉 태블릿PC를 이용한 기계 조작과 점검 - 각각의 모듈에 구애받지 않음

스마트 공장은 독일 바이에른 주 오버팔츠 현 암베르크 시(인구 4만 명)에 위치하고 있으며, 약 1만㎡ 면적에 4500여 명(생산라인 약 1200명)이 근무하고 있다. 1948년 암베르크 디바이스(Device) 공장, 1989년 암베르크 디바이스 공장구획 분할(Subdivision) 및 일렉트로닉스 공장을 설립했다. 1990년 PLC 생산 작업실(Hall)을 건축했고, 2004년 산업자동화용 인쇄회로 기판(Printed Circuit Board)을 집중 생산했다. 주요 제품은 산업자동화 시스템 구축에 필요한 부품(PLC : Programmable Logic Controller, 산업자동화 시스템의 두뇌 역할을 하는 칩 등)이다. 지멘스 스마트 공장은 ① **(디지털화)** 모든 부품·제품에 바코드를 부착해 제품 전주기가 실시간으로 관리되고, 생산설비는 공정에 필요한 정보를 송·수신



〈그림 4〉 독일의 스마트 공장 현황

② **(자동화)** 공정의 75% 이상이 자동으로 운영(1989년 자동화 시스템 구축 투자 시작 이후 총 2억 유로 상당 투자·누적) ③ **(품질)** 전공정 실시간 정밀 추적에 의해 불량률이 0.0011%(2014년)에 불과하며, 20여 년 전(불량률 0.05%)에 비해 40배 이상 개선된 수치로 다른 유사 제품을 생산하는 일반 공장의 불량률은 0.03~0.04% 수준 ④ **(생산성)** 20여 년 전과 종업원 수 및 공장 규모는 유사하지만 생산량 8배 증가 ⑤ **(유연성)** 1000개의 제품 제작이 가능하며 1년에 5000여 차례 생산라인의 조정 가능 ⑥ **(빅데이터)** 매일 5000만 건의 데이터가 생성·분석돼 공정 개선에 활용 ⑦ **(근로환경)** 공장에서 근무하는 4500명의 직원은 제품 테스트, 전력 수립, 중요한 의사 결정 업무를 수행하는 등의 특징이 있다.

지멘스는 또한 세계 최고 수준의 스마트 제조 기술을 집약해 IoT, CPS, AI 등이 유기적으로 연결되는 '미래형 공장 모델'을 제시하기 위해 데모 스마트 공장을 추진 중이다. 이를 통해 전자, 기계, 바이오 등 주요 제조산업을 한 단계 도약시키는 스마트 공장 구축 방향을 제시하고자 하는 것이

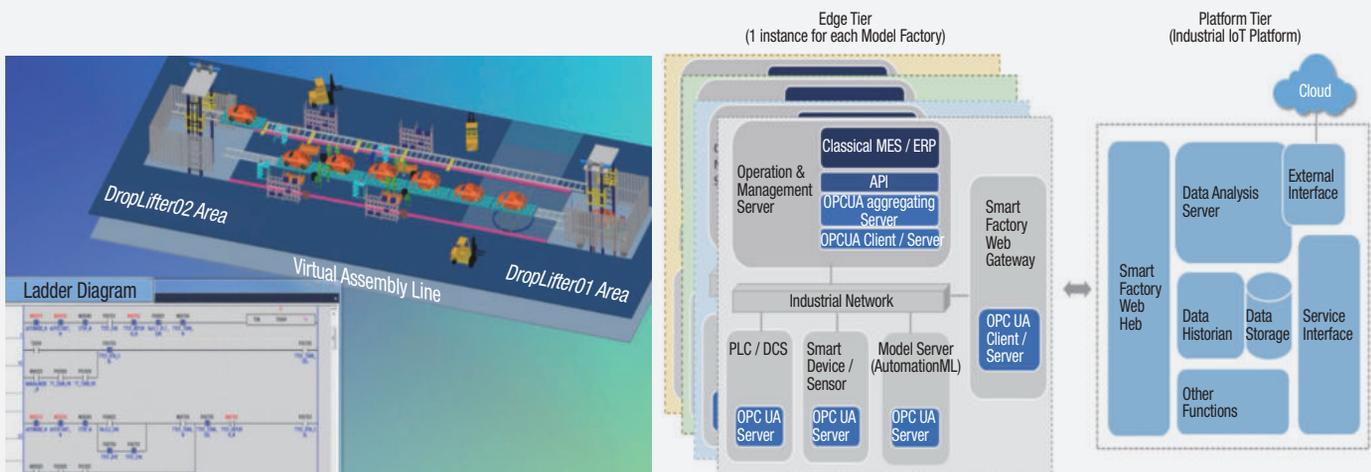
다. 데모 공장 1단계 구축 시 지멘스를 주축으로 FESTO, KUKA 등과 컨소시엄을 구성했으며, 지멘스의 최신 HW 및 SW뿐만 아니라 전문 인력 등을 투입했다. 1단계 공정 라인(기계·정밀가공, 품질검사) 핵심 모듈 구축 마무리 단계(2017년 2월 말 완료 예정) 이후 (2단계)전자·사출성형, (3단계)제약·화학품 등을 추진할 예정이며, 표준 기반 데모 공장 구축(안)을 IIC 표준(산업 IoT 기반 스마트 공장 구축 방안 표준 개발 단체, GE, IBM, 로크웰, NSF, SAP, 지멘스, 보쉬, 미쓰비시, 히다치, 삼성전자 등 200개 기업 및 기관의 참여)에 제안했고, 2016년 9월 독일 하이델베르크 회의에서 표준으로 최종 결정됐다. 이 표준은 미국 표준(IIC)과 독일 표준(Industry 4.0)에 모두 호환하는 규격으로 인정된다.

독일연방교육연구부에서 지원한 인공지능 관련 핵심 연구개발과제

Be-greifen과 RES-COM이 AI 관련 핵심 연구개발과제이다. 우선 Be-greifen(독일어로 begreifen : 이해하다, 납득하다 의미)을 살펴보면 다음과 같다. Be-greifen

은 소위 MINT 과목¹⁾(여기서는 물리학)을 좀 더 쉽게 공부할 수 있는 상호작용적인 방법을 개발하는 프로젝트로, DFKI에서 BMBF의 지원을 받아 수행 중이다. 연구지원 목적은 실감형(Tangible) 증강현실 기술을 이용해 새롭고 직관적인 사용자 인터페이스를 개발하고 상호작용적인 실험을 통해 MINT 과목의 학습 과정을 효과적으로 보조하는 한편 학습자들에게 물리학의 이론적인 내용을 쉽게 전달하는 것이다.

DFKI의 임베디드 인텔리전스 분야 팀장이자 프로젝트 코디네이터인 파울 루코비츠 교수에 따르면 “대학의 이론적인 강의들과 학교의 물리학 수업 사이에는 실험과 이론의 상호작용과 함께 큰 차이가 존재하고, 물체 식별을 위한 임베디드 센서, 카메라 및 기타 추적 장치를 이용해 주요 물리학 요소들인 위치, 시간, 속도, 가속, 무게 등을 실시간으로 이해할 수 있다. 이를 통해 실험이 사용자 인터페이스가 된다”고 한다. 우리가 사용하는 스마트폰과 스마트 워치, 스마트 글래스 등의 인터페이스가 이 프로젝트에 이용되고 있다. 예를 들어 미세한 머리 움직임이나 눈 깜빡임, 음성



〈그림 5〉 지멘스의 표준 데모 공장 구축 아키텍처 및 제어 라인 시뮬레이션

명령 등으로 내용을 불러내 눈앞에 펼쳐진 디스플레이에서 볼 수 있는 데이터안경 같은 것을 들 수 있다. 이 부수적인 정보 처리를 통해 학생은 실험에 집중하면서 물체를 만지고 조작할 수 있다.

예비 연구로 만들어진 한 실험을 통해 Be-greifen의 내용을 이해할 수 있다. DFKI와 카이저스라우테른대학의 학자들은 학생들이 '유리잔이 차 있는 정도와 소리의 높이 사이의 관계'를 파악하는 것을 도와주는 앱 'gPhysics'를 만들었다. 이 앱을 통해 머리의 움직임만으로 물의 양과 소리의 주파수를 재서 그 결과를 하나의 그래프로 보여준 후 물의 양은 카메라로 측정되고 머리를 움직이거나 음성 명령을 내리면 측정값이 수정된다. 또한 구글 글래스의 마이크는 소리의 주파수를 측정하는데 이러한 두 가지 정보는 하나의 그래프로 표현되고, 구글 글래스의 디스플레이에 지속적으로 경신돼 나타난다. 이로써 학습자는 유리잔을 채우는 것이 물의 양과의 관계에서 어떻게 주파수 곡선으로 나타나는지 바로 알 수 있다. 곡선의 생성이 비교적 빠르기 때문에 학습자들은 상호작용 과정에서 바로 여러 가설을 다양한 실험 변수의 조절을 통해 테스트해볼 수 있다. 역학 및 열역학의 물리적 원리를 위한 추가 실험도 프로젝트에 반영된다. 또한 컨소시엄은 학습자들이 비디오 및 센서 기록이나 실험분석을 클라우드에 돌려 동료들과 토론을 주고받거나 결과를 비교할 수 있는 기술도 개발하고 있다.

Be-greifen은 200만 유로 이상을 BMBF

1) 수학(Mathematik), 컴퓨터공학(Informatik), 자연과학(Naturwissenschaft), 기술(Technik) 과목을 말하며, 영어로는 STEM(Science, Technology, Engineering and Mathematics)



〈그림 6〉 Be-greifen 프로젝트

에서 지원받았으며, 2019년 6월까지 계속된다. 프로젝트팀에는 코디네이터인 DFKI 외에도 카이저스라우테른공대, 베를린의 studio klv, 슈투트가르트대학, 브레멘의 Con Partners, 바징하우젠의 임베디드 시스템 아카데미 등 5개의 기관이 참여해 공동연구를 진행하고 있다.

다음으로 RES-COM(Industry 4.0의 자원 효율성 연구)을 살펴보면 다음과 같다. RES-COM은 생산과 서비스에서 자원을 효율적으로 사용하기 위해 지원된 R&D 과제이며, 연구목적은 기기 간 통신과 센서 네트워크를 통해 역동적이고 분산된 생산 공정에 투입하는 자원을 더 효율적으로 사용하는 것이다. 생산 사이클의 중단이나 고르지 못한 원료의 품질, 에너지나 재료의 병목현상 등을 제때에 감지하고 수정하며, 중앙통제장치를 통한 정보 흐름의 마찰 손실을 최소화하는 것이다. 자원의 필요량을 역동적으로 결정하고 계획할 수 있고, 물, 전력, 원료 등의 자원이 필요에 따라 전달되도록 해 초과사용을 줄일 수 있다.

이 연구의 프로토타입 시나리오는 고도

로 네트워크화된 통합 센서 액추에이터 시스템으로 구현하고, 디지털 제품 메모리, 임베디드 시스템, 소프트웨어 서비스 에이전트가 기본 기술을 구성하고 있으며, 기기 간 통신으로 연결한 분산된 시스템들이 관리자, 부속품, 개별제품 사양을 통해 어떤 자원 관련 변수를 설정했는지 고려해 전체적인 의사 결정을 내린다. 또한 이 연구로 통신 구조를 표준화해 직원과 계약자를 연결하고 의사 결정자는 물론 실제 자원을 사용하는 기술자까지 더 효율적으로 지원하는 유연한 자원 효율성 플랫폼을 제공해 재료 및 에너지 효율성, 자원 친화적 기술 및 공정을 제공할 예정이다.

RES-COM을 사용함으로써 얻을 수 있는 이점은 에너지 공급 체인에 있어서 운영 인프라의 투명성과 최적화, 낭비 없는 생산과 지능형 공정 관리, 재료의 효율적 사용 등이다. RES-COM은 2011년 6월 시작됐고 3년간 BMBF로부터 900만 유로의 지원금을 받았다.

인공지능을 활용한 정부서비스 추진 계획(영국 사례)

영국의 경우 지방세 납부자 처리 방법을 개선하기 위해 아멜리아(Amelia)라는 AI를 사용할 계획이다. 엔필드의회는 기술회사인 IPsoft가 개발한 아멜리아를 배치해 의회의 웹사이트를 통해 사람들을 안내하는



〈그림 7〉 RES-COM 프로젝트

것부터 허가계획 수립 및 허가신청·인증에 이르기까지 다양한 역할을 수행할 것으로 기대하고 있다. 이 의회는 런던에서 가장 큰 자치구 중 하나로 33만 명의 주민에게 봉사하고 있다. 협의회는 한 달에 5만 5000건의 전화와 5000건의 직접 면담, 10만 건의 웹사이트 방문을 받는 것으로 추정되는데, 아멜리아가 이러한 수요를 해결하는 데 도움이 될 것으로 보인다.

IPsoft는 AI의 사용이 늘어남에 따라 인력이 보다 복잡한 작업에 집중할 수 있도록 기본 작업을 자동화함으로써 기업의 효율성을 높일 수 있을 것이라고 한다. 아멜리아는 다양한 기능을 위해 기계학습을 수행하고 일상어를 사용해 고객과 의사소통할 수 있는 인지 능력을 탑재했다. 약 160개의 소프트웨어를 사용해 신용조사, 주문처리와 같은 15가지 핵심 프로세스를 자동화해 거의 100명의 풀타임 직원들과 동등한 업무량을 수행할 수 있도록 했다. 회사 관계자는 아멜리아와 같은 인지지능 솔루션이 앞으로도 계속해서 널리 보급될 것으로 예측하고 “인지지능은 반복적이고 평범한 일에 초점을 맞추고, 지식노동자는 기술을 통해 고객에게 더 많은 부가가치 서비스를 제공할 수 있을 것”이라고 언급했다.

〈그림 8〉 IPsoft의 인공지능 아멜리아



“독일은 인공지능연구소를 중심으로 AI 연구를 가속화하고 있으며, 4차 산업혁명의 핵심인 AI, IoT, 로봇 등을 연계해 지멘스 등 스마트 공장으로서의 적용, 표준화 제정 등 노력을 기울이고 있다. 산업의 생산성 제고와 함께 기술혁신, 생산효율성까지 고려하는 R&D 동향을 참고해 우리나라도 세계를 선도하는 독일 수준에 빠르게 접근해 글로벌 선도그룹으로 우뚝 서야 할 것이다.”

인공지능 활용 로봇공학이 새로운 산업혁명을 선도

독일의 전문가들은 가까운 미래에 AI를 활용한 로봇의 대체가 인간을 위협하지는 않을 것이고, 4차 산업혁명 시대에는 로봇 공학과 AI의 발전이 사회의 거의 모든 분야에 영향을 미칠 것이라고 공통적인 의견을 보였다. 프라운호퍼 공장 운영 및 자동화 연구소의 로봇 시스템 부문 책임자인 노르베르트 엘크만은 “로봇공학이 인간의 생활무무를 맡는 것에 대한 기대가 대중매체를 통해 지나치게 부풀려져 있다”며 “R&D 측면에서는 매우 빠르게 진행되고 있지만 인간과 같은 능력을 복제할 수 있는 것은 먼 미래의 일이다. 이것은 우리에게서 일 자리를 빼앗아가는 수십만 대의 로봇이 없다는 전제 아래서의 예측이며 지능형 IT 시스템의 경우는 상황이 다르기 때문에 일자리가 줄어들 수 있다”고 언급했다.

인공지능과 로봇 기술은 법률가들에겐 새로운 도전

뉘르츠부르크대학의 로봇법 연구 분야 팀장인 에릭 힐겐도르프는 이러한 급속한 기술 개발이 법률가들에겐 도전과제라고 했다. 그는 다국적 기업의 표준화 확정으로 나타날 수 있는 문제에 대해 정치적 합의를 촉구했으며, 산업혁명과 문화혁명의 경우 제어(통제) 권한은 민주적이고 합법적인 정부기관(당국)에 있어야 한다고 언급했다. 워싱턴대학의 로봇전문가인 라이

언 칼로 교수는 AI 및 로봇 기술을 적용하기 전에 그것을 검토해볼 수 있는 기회는 아직 있다며 입법부와 법원은 그에 따른 필수 전문지식을 가져야 한다고 밝혔고, 국가 입장에서선 확인이 불가능하기에 입법자가 제조업계의 의견에만 의존해서는 안 된다고 언급했다.

로봇 세금의 도입

노스스위스 전문대학의 경제학자이자 작가인 올리버 벤델은 로봇이 다른 노동자를 대체한다면 로봇 세금과 로봇의 대체 비율 수요는 더욱 증가할 수 있으나 지금의 경제생산 주체로서의 인간의 삶의 방향, 즉 자본주의 이데올로기는 보장되어야 하며, 로봇이 투입됨으로써 인간은 노동으로부터 자유로워질 수 있는 기회를 얻게 될 것이라고 언급했다. 베를린자유대 컴퓨터공학과 교수인 라울 로하스는 앞으로 곧 다가올 산업혁명은 노동에 영향을 끼칠 수밖에 없을 것이라고 강조했다. 그는 독일의 생산직 일자리 점유율이 디지털화에 따라 20%로 하락했으며, 언젠가는 10% 정도가 될 것이고 이러한 급속한 발전에 대비한 정책도 마련돼야 한다고 언급했다.

[참고자료]

- 1) DFKI <https://www.dfki.de/web/ueber/gesellschaft>
- 2) 스마트팩토리KL <http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2017&no=71125>
- 3) 디지털어젠다위원회 <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2016/kw25-pa-digitale-agenda/427996>
- 4) 영국 사례 <http://www.cnn.com/2016/06/16/ai-will-soon-provide-government-services.html>

기술강국 도약을 위한 도전 “국제 기술 협력을 지원합니다”

산업통상자원부 해외기술협력거점



해외기술 협력거점 역할

- 국제 공동 R&D 수요 발굴 및 지원
- 선진 R&D기관과의 협력체계 구축
- 해외 산업기술 정책 및 시장 현황 조사 등

국제 기술 협력의 기본기능 수행

KEIT 미국(실리콘밸리)거점
 담당자 조용범
 E-mail dragon@keit.re.kr
 Tel (Office) +1-408-232-5403

KIAT 미국(워싱턴)거점
 담당자 최홍열
 E-mail felix3254@kiat.or.kr
 Tel : (Office) +1-703-337-0950

KETEP 미국(워싱턴)거점
 담당자 박재형
 E-mail jaehyung@ketep.re.kr
 Tel (Office) +1-703-337-0952

KEIT 독일(베를린)거점
 담당자 이강우
 E-mail lkwspe@keit.re.kr
 Tel (Office) +49-30-8891-7390,7391

KIAT 벨기에(브뤼셀)거점
 담당자 심기태
 E-mail gtshim@kiat.or.kr
 Tel (Office) +32-2-431-0591

KORIL 이스라엘 거점
 담당자 황유리
 E-mail gtkorea.barashi@gmail.com
 Tel (Office) +972-54-345-1013



왓슨과 알파고는 가는 길이 다르다 인공지능 양대 산맥인 IBM과 구글

전 세계 인공지능(AI) 분야에서 최고 기업으로 불리는 IBM과 구글의 경쟁이 뜨겁다. 2016년 초 구글이 ‘알파고’를 앞세워 시 분야에서 두각을 나타내자 전통의 AI 강호인 IBM이 이에 질세라 적극적으로 ‘IBM 왓슨’의 홍보 및 사업화에 열을 올리고 있다. 이에 두 기업의 AI 개발 및 활용 현황을 통해 차이점이 무엇인지 살펴보자.

조용범 [한국산업기술평가관리원 미국거점 소장]

IBM 왓슨(Watson)

IBM은 인공지능(AI) 개발에서 가장 오랫동안 투자를 한 기업 중 하나다. 세계적인 민간 싱크탱크인 IBM 왓슨연구소는 AI와 관련해 ‘딥블루(Deep Blue)’라는 슈퍼컴퓨터를 만들었는데, 1997년 체스 세계챔피언인 카스파로프와의 대결에서 승리하면서 세상의 주목을 받은 바 있다. IBM은 딥블루

를 더욱 발전시켜 IBM 설립 100주년이던 2011년 ‘왓슨(Watson)’이라는 AI 슈퍼컴퓨터를 공개했다. 참고로 왓슨은 IBM 창업주의 이름이다. IBM 왓슨은 2012년 미국의 유명 퀴즈쇼 ‘제퍼디(Jeopardy)’에 참가했는데, 인간 우승자들과의 경쟁에서 압도적인 성적으로 이기면서 대중들에게 AI에 대한 강렬한 인상을 남겼다. 퀴즈쇼에서 왓

슨은 진행자의 말을 이해하고 스스로 자료를 검색해 음성으로 답변했다. 왓슨은 머신러닝 중 딥러닝이라는 기술을 이용하고 클라우드 기반으로 동작하며, 1초에 80조 번에 이르는 연산 능력과 책 100만 권 분량의 빅데이터를 이해하고 분석하는 능력을 보유하고 있다.

IBM 왓슨의 특징

IBM은 왓슨을 시보다는 ‘인지 컴퓨팅 (Cognitive Computing)’이라는 용어를 사용해 다른 기업들과 차별화하고 있다. 이는 왓슨이 사람과 어떻게 더 효율적으로 소통하는지에 대해 중점을 둔다는 사실을 강조한 것이다. 즉, 사람들이 일반적으로 사용하는 말, 글씨, 그림 등의 비정형 데이터를 컴퓨터가 이해하고 분석해 의미 있는 정보를 찾아내고, 이것을 사람이 판단하는 데 활용할 수 있도록 제공하는 것을 중요하게 생각한다는 것이다. 왓슨은 사람에 가까운 방식으로 데이터를 분석하고 정보를 찾아 처리하는 슈퍼컴퓨터로 제퍼디 퀴즈쇼에서 보여준 바와 같이 비정형 데이터 중 하나인 음성 인식 및 자연어 처리에 특히 강점을 보인다. 이런 비정형 데이터는 기존 컴퓨터들이 다루는 데 한계가 있다. 왓슨은 사람들이 일상 생활에서 쓰는 자연어를 이해하고 학습을 통해 지식을 축적한 다음 가설까지 제안할 수 있는데, 단순히 구문을 처리하거나 키워드를 검색하는 정도가 아니라 언어를 깊이 이해하고 이에 대한 답을 구할 수 있다.



비정형 데이터에 취약한 기존 컴퓨터

기존의 컴퓨터들은 사람들이 일정한 양식에 맞춰 입력한 정형화된 데이터 처리는 가능했지만, 정해진 양식이 없는 데이터(비정형 데이터)는 스스로 분석·처리하지 못했다. 특히 사진, 그림, 필기한 자료, 음성, 소리 등의 비정형 데이터로부터는 정보를 습득·분석하지 못해 사람들이 직접 이에 대한 정보를 입력해줘야 했다. 하지만 딥러닝, 빅데이터 등의 기술을 토대로 AI 기술이 발전함에 따라 비정형 데이터도 처리가 가능해졌다.



왓슨의 자연어 처리 능력

왓슨에게 “시가 무엇이나”고 물어보면 단순히 시라는 단어를 검색하는 것이 아니라 앞뒤 문맥을 고려해 조류인플루엔자인지 인공지능인지를 판단해 검색하고, 질문자의 연령 등을 고려해 적절한 수준의 답변을 한다. 아울러 조사나 문법 등이 틀려도 질문을 이해할 수 있고, 사람과 같은 방식으로 질의 응답이 가능하기 때문에 왓슨과 상담을 해본 사람들은 상대방이 AI인 것을 알아차리지 못한다고 한다.



AI를 활용한 스마트 비서 서비스

애플의 ‘시리(Siri)’, 마이크로소프트의 ‘코타나(Cortana)’, 아마존의 ‘알렉사(Alexa)’, 구글의 ‘구글 나우’ 등의 스마트 비서 서비스가 최근 널리 사용되는데, 이들은 IBM 왓슨과 같이 AI를 활용한 음성 인식과 자연어 처리 기술에 기초하고 있다. 사람의 목소리 종류는 수없이 많기 때문에 음성 패턴을 토대로 의미를 파악하고 요청한 정보를 검색해 사용자에게 제공하기 위해서는 시가 필요하다.

IBM 왓슨은 엄청난 양의 비정형 데이터를 효과적으로 분석해 사람이 알아차리지 못하는 의미 있는 정보를 제공함으로써 사람들의 업무 효율 향상에 기여하는 것을 목표로 한다. 이를 위해서는 왓슨이 똑똑해져야 하는데, 사람들은 교육을 통해 왓슨의 지능을 향상시킨다. 사람들이 교육에 필요한 데이터를 가공해 왓슨에 제공하면서 원하는 방향으로 학습을 진행하는데, 오랫동안 한 주제에 대한 데이터를 충분히 제공하면 고도의 시를 구현할 수 있다. 이는 왓슨이 인간의 학습 능력과 같은, 스스로 배울 수 있는 머신러닝 기능을 보유하고 있기 때문에 가능하다.

IBM 왓슨의 사업화

IBM 왓슨은 이미 상용화가 많이 진행됐다. IBM은 왓슨을 계속 업그레이드하면서 다양한 산업에서 사업화를 도모하기 위해 2014년 뉴욕에 2000명 규모로 ‘IBM 왓슨 그룹’을 신설했다. 또한 2013년부터는 왓슨의 API(Application Programming Interface: 응용프로그램 인터페이스)를 개발자들에게 개방해 왓슨을 이용한 서비스를 개발할 수 있도록 했다. API를 제공한다는 의미는 왓슨의 기능을 외부 프로그래머들이 활용할 수 있도록 해주는 것으로, API를 통해 왓슨에게 데이터와 명령을 제공하고 그 분석 결과를 받아볼 수 있다. 이는 왓슨이 인터넷 기반의 클라우드 방식으로 동작하기에 가능하다. 현재 IBM은 3500여 개의 기업 및 기관과 파트너십을 맺고 왓슨 에코 시스템을 구축했으며, 2015년부터 약 8만 명의 연구자들이 참여해 약 200개의 왓슨을 활용한 응용 서비스를 개발했다. 24개국의 학교, 제약회사, 자동차회사, 금융회사, 병원



제퍼디 퀴즈쇼에 참가한 IBM 왓슨.

등 17개 산업에서 활용 중이며, 여러 나라에서 서비스를 제공하기 위해 한국어, 영어, 일본어, 포르투갈어, 스페인어 등의 언어를 학습하고 있다.

AI와 클라우드 컴퓨팅

요즘 대부분의 AI 관련 기능은 클라우드 방식으로 제공된다. 데이터센터 등에 있는 슈퍼컴퓨터에서 AI 핵심 기능을 수행하고, 블루투스 스피커, 로봇, 모바일 기기 등은 인터넷을 통해 이 AI 기능을 활용하는 방식이다. 예를 들어 IBM 왓슨을 적용한 나옴이 로봇의 경우 사용자가 나옴에게 질문을 하면 로봇은 질문을 인터넷을 통해 IBM 왓슨에 전송하고 왓슨으로부터 받은 답변을 다시 사용자에게 제공한다. 아마존의 에코 스피커, 구글의 구글홈, 애플의 시리 등도 이와 같은 클라우드 방식을 이용함으로써 탑재가 필요 없어 단말기를 저렴하게 개발할 수 있다.

IBM 왓슨은 소프트뱅크 등과 협업해 로봇 개발도 추진하고 있다. 로봇에 필요한 AI는 클라우드 컴퓨팅으로 IBM 왓슨을 활용하고 로봇 하드웨어는 소프트뱅크가 제작하는 방식으로 '페퍼'와 '나옴이' 로봇을 개발했는데, 이 로봇들은 서비스 및 교육 용으로 활용되고 있다. 금융권에서는 싱가포르

포르 DBS은행, 호주뉴질랜드은행, 미국 시티은행, 캐나다 로열은행이 고객의 금융 자산 관리를 위한 자문 및 상담 서비스에 활용 중이다. 의료계에서는 더욱 활발히 활용하고 있는데, 미국 뉴욕 메모리얼 슬론 케터링 암센터와 MD 앤더슨 암센터에서는 암 진단 및 최적의 치료법 검색 등에 이용하고 있다. 아울러 조지아공대에서는 학생들의 과제 점검 및 질의에 대해 답변하는 조교 역할을 담당하며, 미국 군인 전문 보험회사(USAA)에서는 전역 군인들의 사회 복귀에 필요한 상담을 해주고 있다. 현재 상담은 보통 인터넷 채팅을 위한 챗봇(Chatbot) 형태로 제공하지만, 조만간 실제 음성 상담 서비스도 가능하게 될 것이다. 우리나라에서도 가천대 길병원, 롯데그룹, SK C&C 등에서 암 진단, 고객 쇼핑 정보 제공 등에 활용하고 있다.

IBM 왓슨 닥터

CT나 MRI 사진 판독을 통한 암 및 다른 질병의 진단은 일반 전문의보다 정확하게 할 수 있으며, 많은 논문과 임상자료를 검색해 성공 확률이 높은 치료법

을 의사에게 제안할 수 있다. 또한 유전자정보 분석, 임상시험 등에도 활용하고 있다. IBM과 병원들은 엄청난 양의 의학 논문, 처방 기록 등을 빅데이터화해 왓슨에게 교육함으로써 진단 정확도를 향상시키고 있다.

IBM의 기술 개발

IBM은 인지 컴퓨팅과 관련해 세계에서 가장 많은 특허를 보유한 기업으로, 주로 자체 연구를 통해 AI 기술을 개발하고 있다. 하지만 코그노스, 파이텔, 트루벤, 바이텔과 같은 스타트업도 인수합병함으로써 우수 기술을 아웃소싱하기도 한다. 또한 전 세계 100개 대학에서 왓슨과 관련한 교과과정을 운영할 수 있도록 지원해 차세대 AI 연구자 양성에 기여하고, 세계 유수 대학에서 관련 인재를 적극 채용하고 있으며, '왓슨아카데미'를 운영함으로써 인지 컴퓨팅 소프트웨어 개발 생태계를 구축하는 데에도 노력을 기울이고 있다.

IBM이라는 기업

IBM을 많은 사람들이 컴퓨터 기업으로 알지만 그것은 잘못된 생각이다. IBM은 1990년대까지 컴퓨터를 주력으로 했으나 일본, 한국 등의 기업들이 컴퓨터산업에 뛰어들자 2000년대부터는 컨설팅·소프트웨어 서비스 기업으로 변화(2005년 IBM PC사업부를 중국 레노버에 매각)했으며, 4차 산업혁명이 진행되는 최근에는 다시 인지 컴퓨팅 기업으로 변화하고 있다. IBM은 2016년까지 24년 연속 미국 특허청 최다 특허 출원 기업이며, 많은 인력과 예산을 들여 원천 기술 개발을 추진하는 대표적인 R&D 기업이다.

구글 알파고(AlphaGo)

구글은 2016년 3월 이세돌 9단과의 바둑 대결에서 4승 1패로 이긴 '알파고'를 앞세워 AI 기업으로서의 위상을 높였다. 알파고는 영국의 '딥마인드(Deep Mind)'라는 스타트업을 구글이 인수해 개발한 바둑에 특화된 AI인데, 우주에 존재하는 원자의 수보다 많은 경우의 수를 가진 바둑

산업	기업	내용
자동차	GM	텔레매틱스 서비스인 온스타고(OnStar GO)에 적용
	로컬 모터스(Local Motors)	12인승 자율주행 전기버스 올리(Olli)에 탑재
병원	MD 앤더슨 암센터, 메모리얼 슬론 케터링 암센터	암 진단 서비스, 맞춤형 암 치료법 제안
제약회사	테바제약	신약 개발, 맞춤형 치료법 검색, 발병 예측
음악	알렉스 다 키드(개인)	데이터 분석을 통한 음악 트렌드 파악, 신곡 작곡
사물인터넷	시스코	IoT 장비에 적용돼 기기 상태 모니터링
영화	20세기 폭스	영화 예고편 편집(영화명 Morgan)
항공	에어버스	생산공정 관리, 부품 교체주기 파악
법률	베이크 & 호스테틀러	파산 관련 판례를 수집하고 분석
금융	웰스프린트, 베티먼트, 퓨처어드바이저	개인투자자의 금융자산 관리, 개인 신용도 평가, 투자종목 추천
대학	조지아공대	학생 질의에 대한 답변, 과제 점검 등 조교로 활용
로봇	소프트뱅크	교육 및 서비스 로봇의 AI로 활용(페퍼, 나옴이)

<표 1> IBM 왓슨이 산업계에 적용된 사례



에서 인간 챔피언에게 승리를 거둠으로써 세상을 놀라게 했다. 참고로 알파고는 최고라는 뜻의 '알파(Alpha)'와 바둑의 '고(Go)'의 합성어로 '바둑을 위한 최고의 AI'라는 의미를 지닌다. 알파고는 머신러닝 기술을 바탕으로 기존의 바둑 기보를 통해 스스로 학습하고, 정책망과 가치망이라는 두 가지 신경망을 이용해 수많은 경우의 수 중 가장 유리한 수를 선택하도록 설계됐다. 알파고는 바둑에 최적화한 상태로 만들어졌으나 AI 엔진 자체는 다른 분야로 확대할 수 있기 때문에 다양한 분야에 활용이 가능하다.

구글 인공지능의 활용

이미 구글의 AI 기술은 우리들이 인지하지 못하는 사이에 구글 번역기, 구글 포토, 구글 나우(음성검색), 구글 지도, 지메일, 구글 카, 구글 클라우드 등의 서비스에 적용되고 있다. 예를 들면 구글에서 키워드를 사용해 이미지를 검색하면 관련 이미지를 많이 찾을 수 있는데, 이 이미지들은 예전과 같이 사람이 태그를 달아둔 것이 아니라 AI가 사진을 분석해 태그를 달고 그 태그를 이용해 검색을 하는 것이다. 구글 번역기는 2016년 11월부터 AI 기술을 도입해 성능을 높였는데, 원어민 실력을 100점으로 했을 때 구글 AI 번역은 60~70점 수준으로 기존 구글 번역(30~40점)에 비해 월등히 높은 수준(통·번역사는 90점 수준)이고, 어느 정도의 비속어나 줄임말도 번역이 가능하다고 한다. AI를 적용하는 대표적인 사례 중 하나가 자율주행차인데, 구글카에도 이 AI 기술이 접목돼 있다. 하지만 우리 생각과는 달리 자율주행차에 적용하는 AI는 상대적으로 낮은 수준이라고 한다. 이외에도 영상

프로세싱, 웹사이트 랭킹 및 트렌드 예측 기능 등에도 AI를 접목해 지속적으로 서비스를 발전시키고 있다.

최근 구글은 AI를 자체 서비스 외에도 다양한 산업 분야에 적용하려는 시도를 하고 있는데, IBM과 마찬가지로 의료나 헬스케어 분야로의 진출을 가장 먼저 추진하고 있다. 구글 딥마인드는 2016년 헬스케어 부서를 신설하고 여러 병원과 협약해 의료 관련 AI 기술을 사업화하고 있다. 영국의 더로열프리(The Royal Free) 병원과는 환자 상태를 체크하는 모바일 앱 '스트림스



(Streams)'를 개발했는데, 이 앱은 신장질환 환자를 모니터링하면서 급성신부전증과 같은 치명적인 질환의 전조를 감지할 경우 환자와 병원에 경고 메시지를 보낸다. 무어필즈 안과병원(Moorfields Eye Hospital)과는 안저(안구의 안쪽) 사진을 분석해 당뇨병 망막 병증을 진단할 수 있는 프로그램을 개발했는데, 안과 전문의보다 더 정확하게 진단할 수 있다고 한다. 구글 AI의 사업화는 이제 시작 단계로 IBM에 비해 아직 뒤쳐져 있다.

구글의 AI 기술 확보 방법

구글은 적극적으로 AI 스타트업을 인수 합병함으로써 기술을 확보해 나가고 있다.

사진 분류 기술을 가진 DNN리서치, 알파고를 개발한 딥마인드, 자연어 처리 기술을 가진 다크블루랩, 문서 해독 기술을 가진 비전팩토리, 이미지 인식 기술을 보유한 제트팩, 3차원 이미지 인식 기술을 가진 무드스톡스 등 지금까지 총 9개의 AI 기업을 인수했다. 구글은 핵심 인력을 확보하기 위해 기업을 인수하는 경우도 종종 있는데, 예를 들면 딥러닝이라는 개념을 처음 제안한 시계의 거장 제프리 힌턴 교수(토론토대)를 영입하기 위해 그가 설립한 DNN리서치를 인수했다.

구글의 AI 생태계

구글은 개발한 AI 프로그램을 공개하고 다양한 산업의 파트너들과 협업하고 있다. 2015년에는 '텐서플로(Tensor Flow)'라는 AI 엔진을 오픈 소스로 공개해 많은 기업이 AI 솔루션을 개발할 수 있도록 했다. 2016년 말에는 개발한 AI의 성능 테스트를 위한 플랫폼인 '딥마인드랩(DeepMind Lab)'도 추가로 공개했다. AI 솔루션은 개발하더라도 그 성능을 검증하고 테스트하는 것이 어려운데, 구글은 딥마인드에서 AI 성능 테스트에 사용하던 프로그램(3차원 미로게임 등)을 제공해 개발한 AI의 성능을 확인해볼 수 있도록 지원한다.

그럼 구글은 왜 이렇게 많은 돈과 시간을

들어 개발한 AI 기술을 무료로 공개하는 것일까? AI 기술의 공개는 파트너 기업들을 확보해 AI 생태계를 구축하고, 양질의 데이터를 많이 수집하기 위해서다. 이는 스마트폰의 안드로이드 생태계 구축과 비슷하게, 안드로이드 운영체제를 오픈 소스로 공개해 많은 제조업체에서 사용하도록 하고, 구글은 안드로이드가 탑재된 스마트폰으로부터 데이터를 수집해 광고와 같은 다양한 사업에 활용하는 것이다. AI의 기반이 되는 머신러닝은 기존 데이터의 패턴을 토대로 새로운 질문에 답을 찾는 알고리즘으로 양질의 데이터를 확보하는 것이 AI 성능 향상에서 핵심이라고 할 수 있다. 바로 이 때문에 구글이 AI 기술을 공개해 많은 사업 파트너들을 끌어들이 자사의 AI 엔진을 사용하도록 하고, 파트너들이 AI 엔진을 이용해 데이터를 분석할 때 그 데이터를 축적했다가 향후 활용하려는 것이다.

AI 기술 공개

최근 많은 기업이 자신들이 개발한 AI 기술을 공개하고 있다. 구글의 '텐서플로', 페이스북의 '토치(Torch)', 야후의 '카페온스파크(CaffeOnSpark)', 마이크로소프트의 '옥스퍼드(Oxford)', 비영리 AI 연구기관인 오픈AI의 'Open AI Gym', 삼성전자의 '벨레스(Veles)', 아마존의 '아마존 렉스(Rex) · 폴리(Polly) · 레코그니션(Rekognition)' 등이 오픈 소스로 공개됐다. 이 기업들은 AI 엔진 공개를 통해 우군을 많이 확보해 유리한 AI 생태계 구축을 노리고 있다. 이미 AI의 핵심 알고리즘은 어느 정도 정립돼 있고 AI의 성능을 향상시키기 위해서는 양질의 데이터가 더욱 중요한 상황이므로, 많은 파트너들을 끌어들이 그들이 보유하고 있는 데이터를 확보할 필요가 있다. 즉, 금융 · 의료 · 교육 등 산업에 적용하기 위해서는 해당 분야의 현장 데이터 및 노하우의 확보가 필요한데, 이를 위해 AI 엔진을 공개하는 것으로 볼 수 있다. 이런 AI 기술의 공개로 AI 프로그램 개발은 쉽게 시작할 수 있으나, 이를 위해서는 방대한 컴퓨터 자원과 충분히 많은 데이터가 필요하므로 실제 활용 가능한 AI 프로그램을 개발하는 것이 쉽지는 않다.

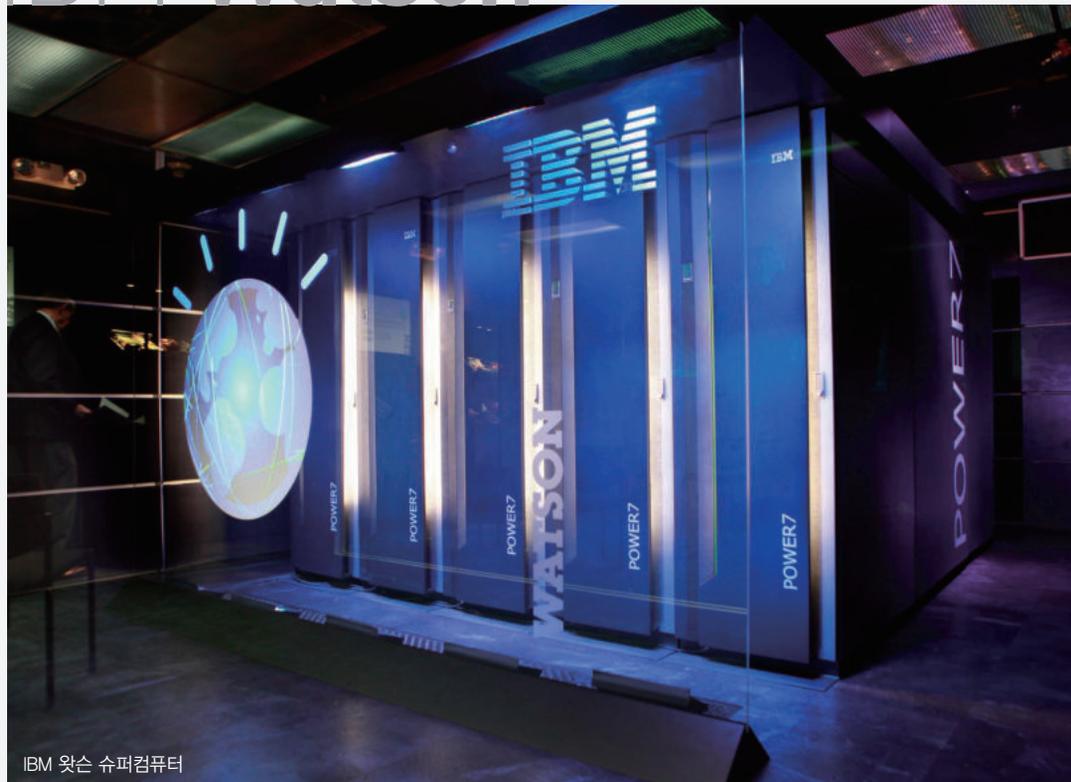
왓슨과 알파고의 차이점

IBM 왓슨과 구글 알파고 중 어느 AI가 더 우수한가라는 질문에 대해 업계 전문가들은 두 개를 비교하는 것은 사과와 오렌지를 비교하는 것처럼 답이 없다고 말한다. 모두 목적이 다르고 적용 분야에 차이가 있기 때문에 직접 비교가 어렵다는 것이다. 하지만 상용화 면에서는 왓슨이, 학술 면에서는 알파고가 앞서 있다는 것이 일반적인 평가다.

두 AI의 큰 차이점은 IBM 왓슨이 사람이 더 나은 결정을 내리도록 돕는 '의사 결정 지원'에 중점을 두는 데 반해 알파고는 '자체적으로 의사 결정'을 내리는 데 있다고 볼 수 있다. 이세돌 9단과의 바둑 대결을

보면 알파고는 스스로 사고하고 판단해 다음 수를 놓고 있다. 즉, 스스로 결정을 하는 것이다. 하지만 IBM 왓슨은 병원 등에서 MRI, CT 등의 영상자료 및 생체신호를 분석해 의심되는 질병과 효과적인 치료법을 의사에게 제안만 한다. 결정은 의사가 하는 것이다. 또 다른 차이점은 그 AI를 운영하는 컴퓨터 하드웨어 구성이다. IBM은 주로 하나의 슈퍼컴퓨터를 활용하는 데 비해 구글은 PC와 같이 소형 컴퓨터를 여러 대 연결한 분산컴퓨팅을 기반으로 하고 있다. 구글은 AI를 위해 신형 양자컴퓨터까지 도입하려는 것으로 알려져 있는데, 양자컴퓨터는 일반 컴퓨터에 비해 한 번에 처리할 수 있는 데이터의 양이 많을 뿐만 아니라

IBM Watson



IBM 왓슨 슈퍼컴퓨터

처리 시간도 짧아 AI의 학습 속도를 획기적으로 높일 수 있기 때문이다.

두 기업이 머신러닝 기술 중 딥러닝 기술을 통해 AI를 훈련시키는 것은 동일하지만, IBM 왓슨은 사람이 정리한 자료나 논문을 사용해 교육하고, 구글의 AI는 방대한 인터넷 자료를 기반으로 학습하고 있다. IBM 왓슨은 의학, 법률 등 특정 분야에서 논문 등 전문자료를 사용해 맞춤형 교육을 받고 있다고 볼 수 있는데, 왓슨은 사람이 가공한 데이터를 가지고 자체 데이터베이스를 만든 후 이를 활용해 답변을 찾으므로 데이터베이스화가 되지 않은 부분에 대해서는 대답을 할 수 없다는 단점이 있다. IBM은 AI 교육에 필요한 데이터를 확보하기 위해 노력

하고 있는데, 600페타바이트에 이르는 의료 데이터를 확보하기 위해 2016년 건강정보 데이터베이스 업체인 트루벨 헬스 어널리틱스를 3조2000억 원에 인수하기도 했다. 이에 비해 구글은 검색엔진이나 안드로이드 스마트폰, 유튜브 등으로부터 방대한 양의 사용자 데이터를 확보할 수 있기 때문에, 이런 풍부한 데이터를 가지고 패턴 인식을 통해 AI를 교육하고 있다. 구글 AI 교육의 한 예로 고양이 사진 인식 훈련이 있는데, 많은 고양이 사진을 데이터로 제공해 고양이 특징을 AI가 스스로 인식하도록 함으로써 나중에 사람보다 정확하게 고양이 사진을 판독해낼 수 있었다.

두 기업의 AI 접근법에 대한 차이는 기업

들의 목표 고객이 다르기 때문일 수도 있다. 즉, IBM은 기업 간 거래(B2B)에 포커스를 두고 고객사의 요구에 따라 왓슨을 특정 목적에 맞춰 집중 훈련시키는 반면 구글은 기업 대 개인 간 거래(B2C)를 목표로 했기 때문에 특정 분야의 맞춤형 기술보다는 막대한 양의 데이터를 활용해 보다 범용적인 기술을 개발하는 것일 수도 있다.

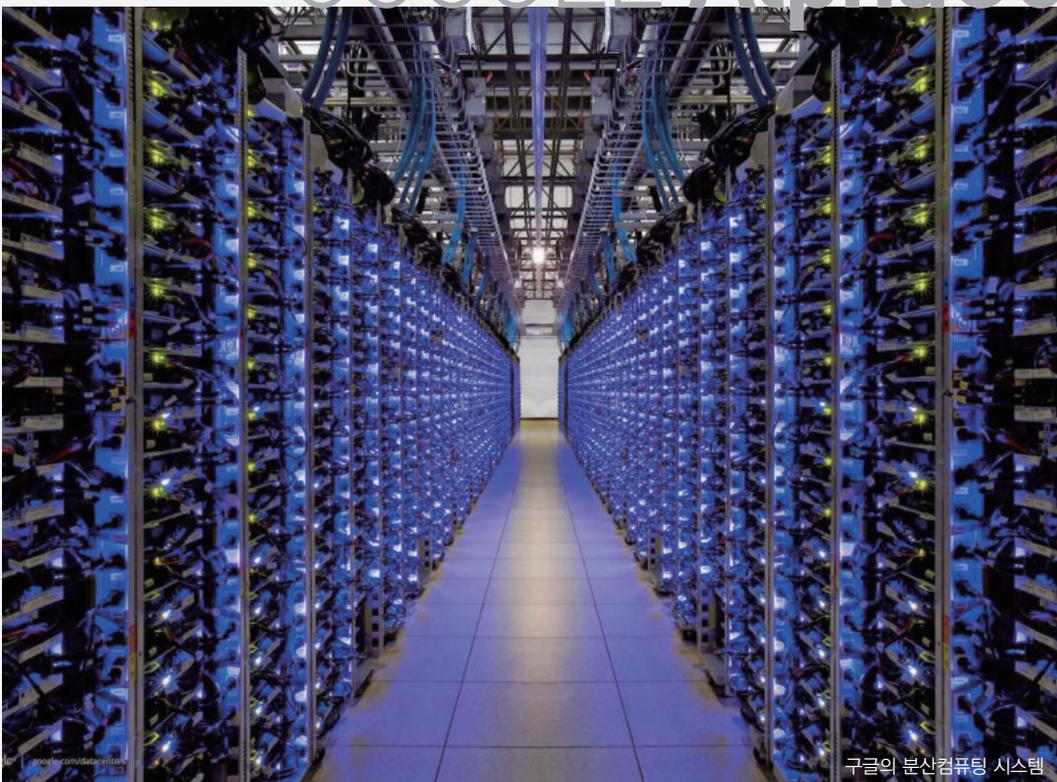
두 기업의 비교

현재의 분산컴퓨팅-오픈 소스라는 기술 추이를 보면 구글의 AI 방식이 장기적으로는 IBM보다 유리하지 않을까 조심스레 예상해 본다. IBM과 구글을 보면 예전 인터넷 초창기 시절 야후와 구글의 경쟁 상황이 떠오른다. 당시 야후는 다양한 웹페이지를 사람이 정리한 디렉토리 서비스로 인기를 끌었는데, 인터넷이 확대되다 보니 구글의 직접 검색 방식이 더 효과적이라서 야후는 점차 쇠퇴하기 시작했다. IBM은 사람이 가공한 데이터로 AI를 교육해 나감으로써 의학, 법률 등 특정 전문 분야에서의 효용성은 높으나, 많은 데이터를 손쉽게 구할 수 있는 구글이 향후 범용 AI 개발에는 더 유리할 수 있을 것으로 생각된다. 더불어 구글의 분산컴퓨팅은 기업들의 필요에 따라 확장할 수 있기 때문에 IBM의 슈퍼컴퓨터 방식보다는 구축하기가 용이할 수 있다.

향후 발전할 AI 기술 기대

구글이 더 우수하냐, IBM이 더 우수하냐는 것은 중요하지 않다. 이것은 마치 태권브이와 마징가 중 누가 더 세냐와 같은 질문일 수 있다. 분명한 것은 이 두 미국 기업이 AI 기술의 발전을 선도해 나가고 있고, 이들이 개발한 AI가 우리의 일상생활에서 점점 더 많이 사용되고 있다는 것이다. AI가 사람을 대체해 일자리가 없어진다는 우려도 나오고 있지만 우리의 삶을 편하게 해주고 있는 것만은 부인할 수 없는 사실이다. 앞으로 두 기업의 AI 기술이 어떻게 발전되어 우리를 깜짝 놀라게 해줄지 기대해 보자.

GOOGLE AlphaGo



구글의 분산컴퓨팅 시스템

실내용 음성 대화 로봇을 위한 원거리 음성 인식 기술 및 멀티 태스크 대화 처리 기술 개발

본 과제(2016년 5월~2020년 4월, 정부 출연금 총 56억9600만 원)를 통해 잡음 및 잔향 환경에서 사람과 거리가 떨어져 있는 로봇 내장 마이크를 통해서도 근접 마이크 인식 성능에 가까운 음성 인식 기능 확보를 추진하고 있다. 이외에도 다양한 주제를 넘나들면서 사람의 의도를 파악하고 적절한 응답을 수행하는 음성 대화 기능 제공, 기존에 구축되지 않은 새로운 대화 주제 영역에 대해 6개월 이내 경력의 엔지니어 작업을 통해 해당 대화 주제를 추가해 사람-로봇의 음성 대화가 가능한 기술을 확보할 예정이다.

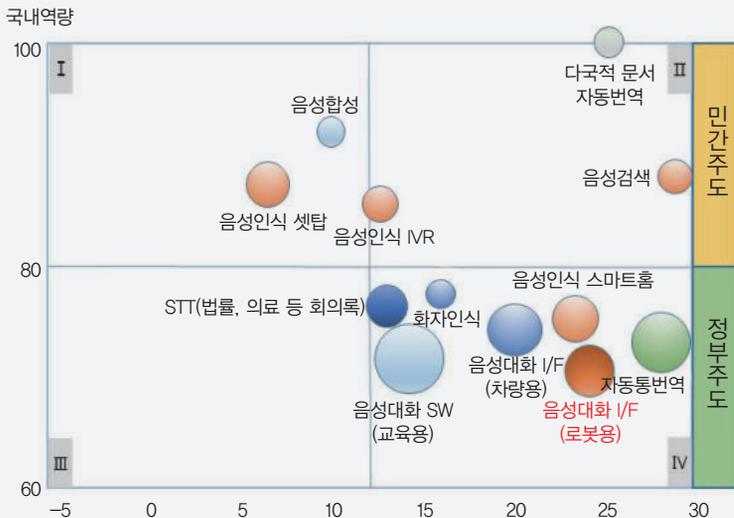
개발이 필요한 이유

사람-로봇 간 음성 대화 기술은 지능형 서비스 로봇 시장 창출에 필요한 핵심 기술로 원천 기술 확보가 시급하다. 각 분야의 음성 대화 인터페이스 세계 시장 성장률 및 국내 역량을 보더라도 음성 대화 기능을 갖춘 서비스 로봇의 국내 역량은 미흡한 반면 시장의 성장률은 매우 커서 정부 주도의 연구개발이 시급함을 알 수 있다.

또한 최근 근거리(1m 이내) 음성 인식 기술이 크게 향상돼 다수의 응용 분야에서

사용되고 있으나, 사람-로봇 음성 대화에 요구되는 잡음 환경 원거리(1~5m) 음성 인식 기술은 상용화 단계에 이르지 못한 상황이다. 현재 원거리 음성 인식 기술은 사용자와 마이크 사이의 거리, 실내 공간 크기 및 구성, 배경 잡음 종류 및 정도, 로봇 내 마이크 배치 등에 매우 민감하므로 성공적인 음성 인식을 위해서는 효과적인 음성 전처리가 필수적이다. 하지만 로봇 호출을 위한 핵심어 검출 기술은 특정 키워드로 고정된 경우가 대다수로 사용자가 선호

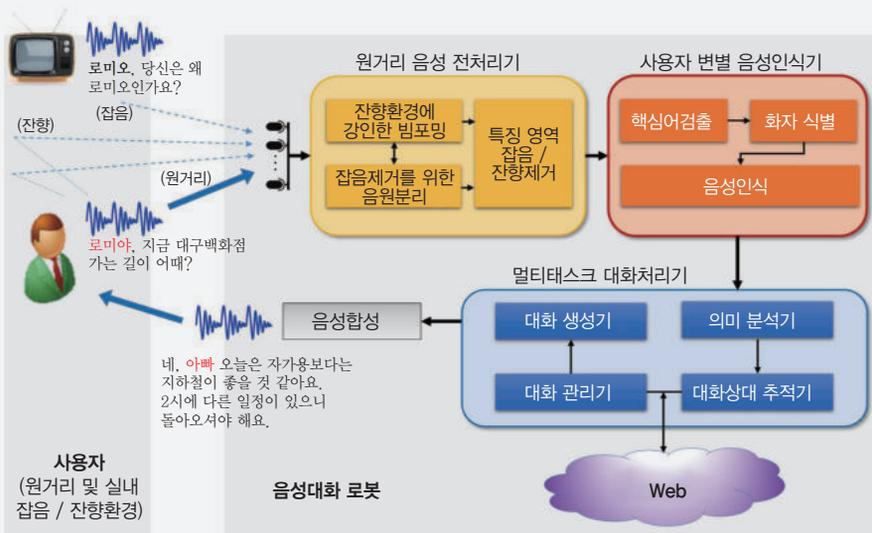
하는 키워드를 사용하기 어렵다. 더불어 음성 대화 기술은 규칙기반(Rule-based) 방식으로서 사전 기획된 대화 주제에 국한돼 서비스 로봇에 적용 시 주제의 확장·변경 등 추가 작업이 필요하다. 규칙기반 방식이란 대화 전문가가 특정 응용 분야를 위한 사용자의 예상 질문과 로봇의 응답 패턴을 규칙으로 정의하는 개발 방법론으로 응용 분야가 변경·확장될 경우 전문가의 도움이 필수적이고 개발 시간도 오래 걸리는 단점이 있다.



〈그림 1〉 음성대화 인터페이스 세계시장 성장률(%) (원 크기: 5~10년 후의 시장크기 전망)
 ※음성언어처리 분야 글로벌화 중장기 전략보고서 참조

핵심 기술 및 주요 연구내용

본 과제를 통해 확보할 핵심 기술은 제한된 수의 마이크로 다수의 잡음원 및 잔향 환경에서 음성 지배적 마스크 추정을 기반으로 잡음과 잔향이 제거된 음성 신호를 추정할 수 있는 음성 개선 기술, 딥러닝 기반 원거리 음성 인식을 위한 비선형 변환 방식의 특징 보상 및 모델 적응 기술이다. 이와 관련한 연구내용은 우선 로봇과의 거리, 실내 공간 구성, 배경 잡음 정도, 로봇 마이크 배치 등의 영향을 최소화하는 어레이 마이크 전처리와 특징 및 모델 보상의



〈그림 2〉 실내용 음성 대화 로봇을 위한 원거리 음성 인식 및 멀티태스크 대화 처리 기술의 구성도

유기적인 통합이다. 더불어 로봇 호출을 위한 핵심어 검출이 저전력·저계산량으로도 효과적으로 수행될 수 있도록 하고 키워드 변경 또한 가능하게 해 사용자의 편의성을 도모한다.

또한 기존의 생성모델 방식의 GMM (Gaussian Mixture Model) 기반 화자모델링보다 우수한 변별모델 방식의 DNN 기반 화자모델링 기법을 적용해 보다 신뢰성 있고 정확도 높은 화자식별 기술 개발을 추진한다. 기존의 음향모델링 기법을 Multi-scale 및 Multi-task DNN 기반 음향 모델로 대신해 원거리 실생활 대화 상황에 보다 유연하게 대처하는 음성 인식용 음향 모델링 기술을 확보하고, 이후 Multi-task 기반 대화 처리에 기여하도록 한다.

특히 로봇이 다양한 상황에 유연하게 대처할 수 있도록 특정 태스크(Task)에 국한되지 않고 다양한 태스크를 포괄할 수 있는 의미 분석기를 개발하고, 음성 인식기에서 사용자의 N-best 입력을 받아 사용자의 의도 및 대화의 현재 상태를 보다 복합적으로 파악하고 추적하는 대화 상태 추적기를 개발한다. 이외에도 기존의 규칙

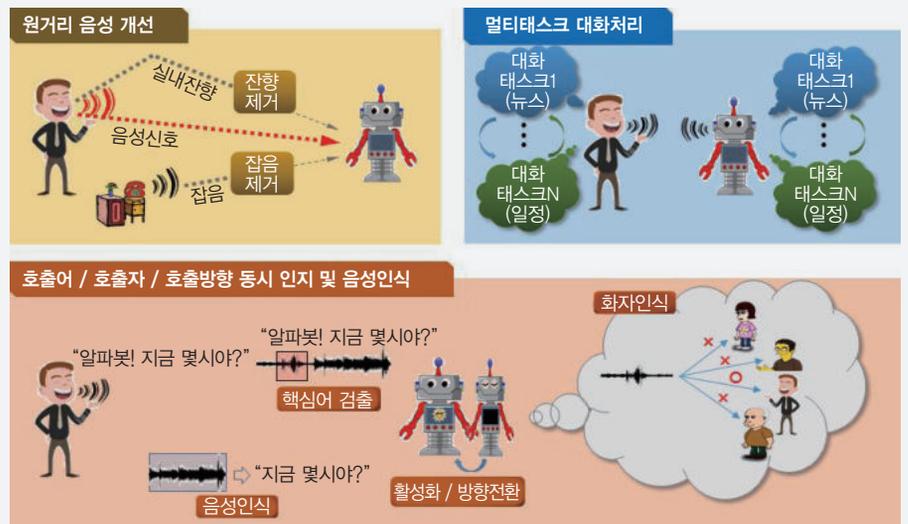
기반 대화 관리에 비해 예외 처리에 더 강인하며 사용자에 대한 적응이 가능한 강화 학습 기반의 대화 관리기를 고안하고, 태스크 적응 대화모델링 기법을 개발해 대화 태스크의 확장·변경에 보다 효율적으로 대처하는 의미 분석기 및 대화 관리기를 구현한다.

기대 및 파급효과

우선 사업화와 관련해 가정·소매점·공공기관 비서·접대·안내 실내용 로봇

으로 연간 약 5000억 원(2020년, 200만 원×25만 대(총 가구의 1% 내외 구매 시)) 규모의 지능형 서비스 로봇 시장에서 원거리 음성 대화 SW 매출 수입이 예상된다. 다음으로 기술적 효과를 살펴보면 음성 인식 전처리, 대화 처리 분야에서 세계 시장을 리드하는 원천 기술을 확보하고, 개발 기술은 지능형 로봇, 가상 개인 도우미, 대화형 정보 서비스 등 HCI 및 지능형 서비스 분야에 폭넓게 적용 가능하다.

산업적 효과로는 SW 공개 및 제공에 따라 벤처, 중소·중견기업의 관련 서비스·제품 개발의 진입장벽이 완화되고, 모바일·웨어러블·IoT·VR·보안인증 등 증대되는 음성 대화 처리 산업계 수요에 적극 대응이 가능하다. 특히 경제적 효과로는 음성 인식 전처리·대화 처리 원천 기술 확보로 누앙스, 구글 대비 국제 경쟁력이 향상될 전망이다. 이외에도 Echo, Nao·Pepper, Jibo 대비 비교우위의 음성 대화 로봇의 성공적 제품화로 국내 지능형 로봇 시장 활성화 및 해외 수출을 통한 세계 시장 점유율 확대가 기대된다.



〈그림 3〉 기술 개발 성공 시 제공될 주요 기술

(주)와이즈넷이 수행하는 R&D 프로젝트 자율 능동형 지식 확장을 위한 클라우드 기반 검색 플랫폼

영화 '아이언맨'에 자비스라는 인공지능(AI)이 등장한다. 토니 스타크가 명령을 내리거나 궁금한 것을 질문하면 그 말을 알아듣고 행동에 옮기거나 다양한 자료를 검색해서 분석하고 이를 화면을 통해 보여준다. 이러한 자비스 같은 AI를 만드는 첫걸음이 바로 와이즈넷이 수행하는 자율 능동형 지식 확장을 위한 클라우드 기반 검색 플랫폼 프로젝트이다.

데이터에서 의미 있는 답을 창출하다

오늘날 우리는 데이터의 홍수 속에 살고 있다. 어제까지 축적한 데이터보다 많은 데이터가 1~2년 내에 쏟아질 것이다. 이런 데이터에서 의미 있는 것을 찾으려면 사용자가 원하는 답변을 지능적으로 잘 선별해줄 수 있는 기술이 필요하다. 더불어 검색어 입력 방식이 다양해짐에 따라(포털에 키워드 기반의 검색에서 다양한 경로의

자연어 음성을 통한 질의나 대화 검색으로 다양해짐) 자연어 의미 이해에 기반한 검색 기술 등이 필요하다.

이와 관련해 와이즈넷은 자율 능동형 지식 확장을 위한 클라우드 기반 검색 플랫폼 프로젝트를 추진하고 있다. 이 R&D 프로젝트를 통해 목표한 기술은 크게 3가지이다. 첫 번째는 클라우드 기반 검색 기술인 레거시 및 클라우드 서비스 데이터 수집 기술과 고성능 협업 색인 분산 및 병렬

색인 기술 등이다. 두 번째는 지식의 생성 및 자율적 확장을 위한 기술인 딥러닝 기반의 지식 맵 생성 및 확장 기술과 구문 이해, 개체 관계 추출 기술 등이다. 마지막은 사용자 질의 의도 이해 및 응답 생성 기술인 사용자 질의 의도 분류와 추론, 대화 관리·응답 생성 기술 등이다. 즉, 클라우드 기술, 지식 생성 기술, 질의 이해 및 응답 생성 기술 등이다.





국내 대표 지능정보 소프트웨어 기업

(주)와이즈넷

검색엔진 솔루션을 기반으로 사업을 시작한 와이즈넷은 2000년 설립됐다. 이후 자연어 처리 기술과 노하우를 축적하는 한편, 기계학습 바탕의 기술과 제품도 병행해 출시했다. 텍스트 분석과 처리에 관련한 솔루션으로는 국내에서 가장 많은 사업 사례와 시장 점유율을 갖고 있다. 최근에는 딥러닝 관련 기술을 바탕으로 제품을 개발하고 미국의 인공지능(AI) 기술을 보유한 글로벌 기업과도 기술 교류 등을 하고 있다. 와이즈넷은 외부 두뇌를 잘 활용할 수 있는 시 솔루션과 서비스를 만들고, 다가올 시 기반의 4차 산업혁명을 선도하는 국내 대표 인공지능 기반 지능정보 소프트웨어 기업을 지향하고 있다.



“우리는 영화 ‘아이언맨’에 등장하는 자비스 같은 인공지능을 만들고자 합니다. 자비스는 수많은 기술을 총망라하는데, 일부는 현재 인류가 보유한 기술 수준과 큰 차이를 보이지만, 대부분은 현재와 기술 격차가 크지 않다고 생각합니다. 우리는 먼저 가능한 것부터 한발 한발 목표에 다가가고자 합니다.”

한국어로 묻고 답하다

자율 능동형 지식 확장을 위한 클라우드 기반 검색 플랫폼 프로젝트의 핵심 기술은 사람이 음성과 자연어 인터페이스를 통해 말로 입력한 질문의 의도를 이해하고 검색 및 응답하는 것이다. 더불어 한국어 기반 의미 지식 맵을 만들고 그 지식을 자율적으로 확장하는 기술이다. 이를 통해 지식

을 생성하고 추론, 융합할 수 있다. 위의 모듈이 클라우드 기반 가상화 검색 플랫폼 위에서 동작할 수 있도록 하는 클라우드 기술을 개발하는 게 R&D 프로젝트의 최종 목표이다.

이를 위해 프로젝트 진행은 SP(Software Process) 품질 Level 2 인증을 획득한 검증된 개발 방법론인 V-모델 + Agile 방법론을 적용해 품질을 관리하고 있다. Agile 방법론은 분석과 설계 구현 단계를 순환하는 구조를 통해 리스크를 적시에 발견해 해소하는 데 효과적이다. 한편, 본 프로젝트를 통해 제품이 단계적으로 출시될 예정이다. 자율적 지식 생성 및 확장 기술 확보를 통해 고객은 검색 구축 리소스의 30% 절감을 기대할 수 있으며, 사용자 질의 의도 파악을 통해 Human Machine Interaction 기술을 확보해 시를 좀 더 현실 세계에 접목하는 것이 가능하다.



동아대학교 산학협력단이 수행하는 R&D 프로젝트 소셜 로봇의 윤리적 판단 기능에 적용 가능한 10세 아동 수준의 도덕성을 갖춘 인공 윤리 에이전트

로봇 윤리(Robot Ethics) 혹은 인공적 도덕행위자(Artificial Moral Agent : AMA)는 인간의 기본적인 도덕적 판단 능력을 인공지능(AI) 소프트웨어로 구현함으로써 로봇이 자율적으로 윤리적인 상황 판단 및 결정을 할 수 있게 하는 차세대 AI 기술이다. 이 기술은 인지 능력이 미숙하거나 장애가 있는 사람이 로봇에 부적절한 명령을 내렸을 때 이를 파악해 그 명령에 대해 거부하거나 더 좋은 대안을 제시할 수 있게 함으로써 AI(로봇)와 인간이 공존하는 상황에서 발생할 수 있는 여러 가지 문제에 대한 해결책이 될 것으로 기대된다.

인공지능(로봇)에 윤리적 판단 능력을 구현하다

본 프로젝트에서 연구 및 개발을 통해 얻고자 하는 핵심 기술은 오픈소스인 Soar와 ROS(Robot Operating System)를 서로 연결함으로써 로봇-AI 통합 플랫폼을 구축하고, 이를 기반으로 10세(미국의 심리학자인 로런스 콜버그가 제시한 도덕성 발달의 3단계 중 첫 번째 단계의 최종 연령) 수준의 윤리적 판단 능력이 있는 로봇용 AMA 소프트웨어 패키지이다. 오픈소스로

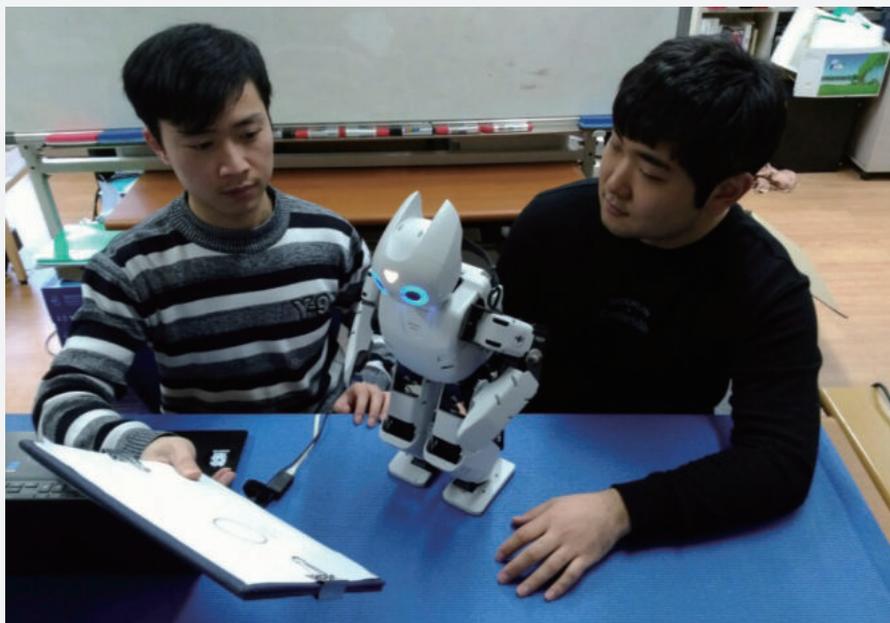
공개한 인지 에이전트 아키텍처(Cognitive Agent Architecture)인 Soar(State, Operator, and Result)과 로봇용 운영체제인 ROS를 연동해 이를 기반으로 AMA 소프트웨어 패키지를 개발하며, 이 소스코드의 업데이트 버전을 정기적으로 전용 웹사이트(<http://robotfriend.kr>)에서 공개한다. 이렇게 개발한 AMA 소프트웨어 패키지에 오픈소스 HRI(Human Robot Interaction) 패키지를 통합 구현해 헬스케어 로봇과 소셜 로봇 분야에 적용함으로써 한국의 지능 로

봇 기술의 발전에 기여하고 사업화도 추진할 예정이다.

또한 윤리적(도덕적) 판단 기준은 사람에 따라 조금씩 다른 부분이 있으므로 대중의 의견과 아이디어를 지속적으로 반영하고 자 본 프로젝트에서는 참여연구원, 자문위원과 함께 일반인도 참여할 수 있는 워크숍을 정기적으로 주최함으로써 'AI의 민주화'에도 기여하고자 한다. 이와 더불어 로봇 윤리를 위해 최근 설립된 세계적 커미티(Global Initiative for Ethical Considerations in Artificial Intelligence and Autonomous Systems : IEEE)에 멤버로 참여해 AMA의 세계표준 및 인증을 정하는 데에도 기여할 예정이다.

동아대와 서울교대가 2021년까지 공동 수행

동아대 산학협력단 소속 김종욱 교수(전자공학과)의 인공지능·로봇연구실(AI.R Lab)에서는 서울교육대 변순용 교수(윤리교육과) 팀과 함께 2016년 5월부터 2021년 4월까지 총 5년간 시에 기본적인 윤리적 학습과 추론, 판단 기능을 구현한 인공적 도덕행위자(AMA)를 개발하고 이를 소셜





실용적인 산학 협력
활동을 펼치는

동아대학교 산학협력단

동아대 산학협력단은 정부의 '산업교육 진흥 및 산학 협력 촉진에 관한 법률'에 근거해 2004년 3월 설립됐다. 현재 산학 협력과 관련된 여러 업무(R&D 사업 추진, 계약 체결, 지식재산권, 기술 이전·사업화 등)를 수행하며, 다양한 분야의 연구 실적과 시설·인력을 보유하고 있다. 산학협력단의 재정 규모는 600억 원 정도로, 대부분을 R&D 사업비가 차지하며, 최근에는 기술 이전·사업화 및 창업 관련 사업의 비중도 꾸준히 증가하고 있다. 동아대 산학협력단은 최근 지자체(부산시)에서 운영하는 대학 산학연 연구단지(University Research Park : URP) 사업에 ICT 분야로 최종 선정됐다. 이렇듯 ICT에 기반을 갖춘 여러 융합연구를 추진·운영 중이며, 향후에도 미래 신성장 동력 확보를 위해 계열·학문 분야 간 융합연구를 통한 연구개발과 인력 양성에 주안점을 두고 있다. 더불어 추진 중인 사업의 기술 이전·사업화, 그리고 신기술 창업 등의 확산까지 이어지는 보다 '실용적인' 산학 협력 활동을 계속해서 발전시켜 나갈 예정이다.

로봇과 헬스케어 로봇 분야에 적용하는 연구를 수행하고 있다. 본 프로젝트에서는 크게 세 가지 연구를 수행한다. 첫째로 AMA를 위한 로봇 윤리 이론 및 검증·시험 방법 연구, 둘째로 ROS-Soar 연계 플랫폼을 기반으로 한 AMA 소프트웨어 패키지 개발, 셋째로 AMA 소프트웨어 패키지를 소셜·케어 로봇에 적용한 AMA 로봇 개발이다.

이를 위해 본 프로젝트는 김중욱 교수 연구실과 변순용 교수팀이 5년간(1단계 : 1~3차연도, 2단계 : 4~5차연도) 공동으로 수행하는데, 올해는 2차연도에 해당한다.

1차연도(2016.5~12)에는 ROS와 Soar 간에 정보와 데이터를 연동할 수 있는 ROS-Soar 기반 AMA 패키지 개발에 주력했다.

2차연도(2017.1~12)에는 ROS-Soar을 기반으로 AMA에 들어갈 하향식(Top-down)과 상향식(Bottom-up)의 윤리적 의사 결정 레이어들을 개발하고, 개발한 AMA의 도덕적 판단 능력을 검증할 수 있는 도덕적 검사도구를 개발한다.

3차연도(2018.1~12)에는 ROS-Soar 플랫폼에 사물인터넷(IoT)과 클라우드를 연

결하고 윤리적 상황 인지 기능을 추가함으로써 AMA 소프트웨어 패키지 프로토타입을 완성하고, 서울교대에서 개발한 Moral Turing Test로 10세 아동의 윤리적 판단 결과와의 정합성을 통해 AMA의 윤리적 판단 능력을 검증한다.

4차연도(2019.1~12)에는 AMA 소프트웨어 패키지를 휴머노이드 로봇에 탑재해 기본적인 소셜·케어 로봇의 HRI 기능을 구현하고, 헬스케어 분야 종사자들의 윤리적 딜레마 사례의 조사 분석을 통해 윤리적 알고리즘의 검증 및 준거를 제시한다.

마지막 5차연도(2020.1~2021.4)에는 AMA 패키지를 탑재한 휴머노이드 로봇에 윤리적 동작 기능(로봇의 자기 보호, 로봇 에티켓, 인간에 대한 적절한 정서적 대응, 비윤리적 행위 명령에 대한 거부, AMA 빅데이터 구축 등)을 추가함으로써 AMA 로봇의 프로토타입을 완성한다. 이외에도 일반적인 소셜케어 로봇 분야로 윤리적 준거를 보편화하고, 타 로봇 분야(자율주행자동차, 의료 수술 로봇, 스마트 제조 로봇, 국방 로봇 등)에도 적용 가능한 윤리인증제도를 도입하기 위한 준비 작업을 시행한다.



“본 프로젝트에서 개발한 AMA 소프트웨어 패키지는 국내외 로봇 공급기업과 수요기업에 맞춤형으로 제작해 판매하고, 로봇 윤리 관련 클라우드 서비스를 제공하는 스타트업 기업을 창업할 예정이다. 특히 본 프로젝트에서 개발한 AMA는 전 세계적으로 일어나고 있는 인공지능(AI) 기술에 대한 과도한 두려움을 완화시키고, AI에 초보적인 윤리적 판단 기능을 부여함으로써 그 효용성이 커질 것으로 기대되고 있다.”

INDUSTRIAL
TECHNOLOGY
AWARDS

이달의
산업기술상

신기술 부문 산업통상자원부 장관상

인간의 감각 기능에 도전하다
(주)창성

이달의 산업기술상은 산업통상자원부 연구개발(R&D)로 지원한 과제의 기술 개발 및 사업화 성과 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 매월 수상자를 선정한다. 신기술 부문은 최근 최종 평가를 받은 R&D 과제 중에서 혁신성이 높은 기술 또는 해당 기간 성과물이 탁월한 기술을 뽑는다. (주)창성이 '0~3kg/cm² 범위의 응력 검출 가능한 대면적 촉각 센서용 복합소재 제조 기술 개발' 연구과제를 통해 개발한 CMC를 이용한 촉각 센서는 인간의 감각기관에 필적할 만한 민감도 및 재현성을 갖추고 소형화 및 유연성이 있어 선행 기술에 비해 기술적 우위를 나타내 폭넓은 활용이 가능함에 따라 영예의 장관상에 선정됐다.



인간의 감각 기능에 도전하다

측정 대상물로부터 물리량을 검출하고 이를 전기적인 신호로 변환시켜주는 소자를 '센서'라고 한다. 인간의 오감에 비유되는 센서는 이미 우리의 실생활과 산업 전반의 다양한 분야에서 폭넓게 사용되고 있으며, 이에 따라 센서 기술은 모든 산업 분야에서 없어서는 안 될 핵심적인 기술로 자리 잡고 있다. 더욱이 로봇의 실용화가 점차 빠르게 진행되면서 필수적인 소프트 접근, 이른바 '촉각센서 기술'의 중요성이 날로 커져가고 있다. 이런 가운데 (주)창성 중앙연구소 강두인 필름사업부 제품기술팀장이 제작이 용이한 장점을 지닌 새로운 소재의 센서 기술 개발에 성공, 화제가 되고 있다.

취재 조범진 사진 서범세

(주)창성 [강두인 필름사업부 제품기술팀장]

사업명 벤처형전문소재기술개발사업

연구과제명 0~3kg/cm² 범위의 응력 검출 가능한

대면적 촉각센서용 복합소재 제조 기술 개발

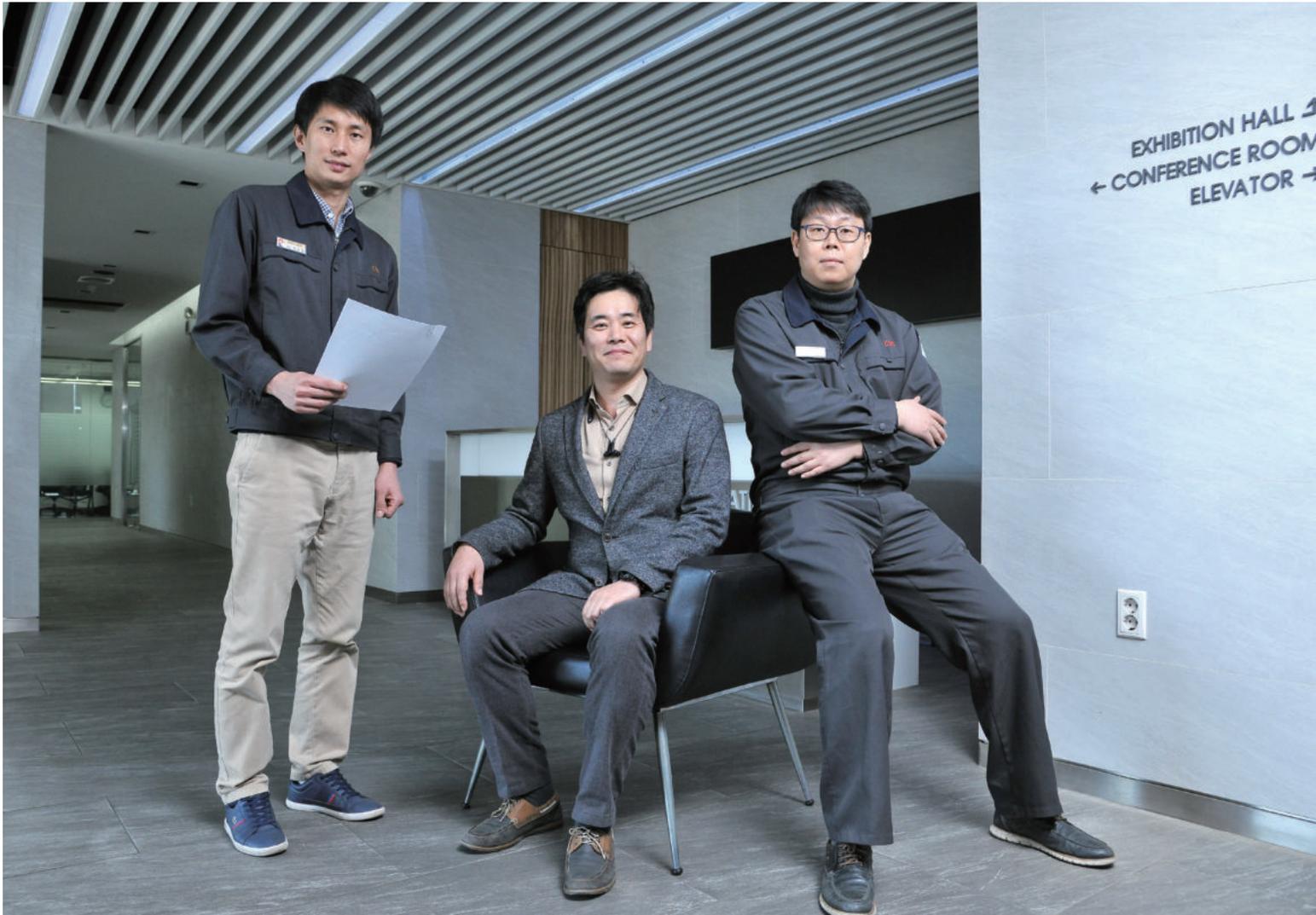
개발기간 2013. 9. ~ 2016. 8. (36개월)

총사업비 1,290백만 원

개발기관 (주)창성 / 인천광역시 남동구 송기천로 320(중앙연구소)

032-450-8700 / www.changsung.com

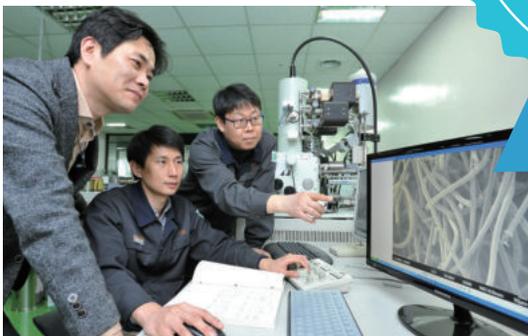
참여연구원 강두인, 조석기, 정순철



마이스너 소체 인체 모방형 센서 소재 기술 개발

인간 문명 및 과학이 발전함에 따라 주변 환경을 인식하고 기계 및 전자기기를 제어하기 위한 물리센서, 화학센서, 바이오센서, 전자기센서 등의 센서 기술이 급속히 발전해 왔다. 이러한 센서에 제어, 판단, 저장, 통신 등의 기능이 결합되면서 센서 기술은 기존 산업과 IT산업 간 융합 기술 기반이자 차세대 유망 기술로 부상하고 있으며 활용 분야 역시 다방면으로 확대되고 있다. 그러나 센서산업 및 관련 기술의 발전에도 불구하고 여전히 인간의 감각기관에 필적할 만한 성능을 지닌 센서는 나오지 않고 있다. 다만 시각과 청각, 후각, 미각과 관련된 센서 기술은 발전을 거듭해 어느 정도 인간의 감각기관에 다가설 수 있을 만큼 되었으나, 촉각 분야는 아직까지 인간과 비교해 그 능력이 떨어지는 것으로 평가받고 있다.

이에 대해 강두인 팀장은 “촉각이란 좁은 의미로는 생물의 신체 표면에서 기계적인 자극을 받아 느끼는 감각이지만, 넓게 보면 접촉해 발생하는 감각으로 압력, 힘, 온도, 아픔, 딱딱하고 부드러운 정도 등의 탄성 특성 인식 및 매끈하고 거친 표면 형상 인식 등을 포함한다”면서 “이에 따라 본 과제 진행 시 인공피부 요구 사항인 2D, 3D 형상 표면 부착, 다양한 물체와의 접촉 시 손상이 없을 것, 파지 시 안전한 작업 수행, 접촉 물체 식별 등 촉각 센서가 갖추어야 할 요건에 적합한 마이스너 소체 인체 모방형 센서 소재를 개발하고자 했다”고 밝혔다.



Howto

2012년 일본에서 CMC 제조방법에 대한 기술 이전을 기반으로 획득한 기술이지만, 이전 초기 CMC 분말 제조 재현성 확보와 본 신기술 개발 과정에서 분산성 확보에 어려움이 있었다. 미세한 환경 변화에 대한 관찰과 의외로 간단한 곳에서 답을 찾을 수 있다는 연구자로서의 자세가 문제해결의 열쇠가 되었다.

0~3kg/cm² 범위 응력
검출 가능한
대면적 촉각센서용 복합
소재 제조 기술 개발

기존 촉각센서 한계 극복, 하나의 센서로 접근과 접촉 모두 구현

인체 피부의 감각기관에는 마이스너 소체, 파시니안 소체, 루피니 소체, 메르켈 소체 등 외부 자극을 수용하고 식별할 수 있는 많은 수용체가 있다.

이 가운데 가장 중요한 촉각 수용기인 마이스너 소체는 외부 응력에 반응해 신축하면 전기적 특성이 변화하고 그 신호가 뇌에 전달돼 고도의 촉각 기능을 하며, 신경세포 말단이 뱅글뱅글 감겨 있는 형태로, 코일경이 30~70 μ m, 길이가 20~150 μ m의 누에고치 모습을 한 3D 헬리컬 또는 나선 구조이다.

이와 관련해 강 팀장은 “본 기술에서 제안하고 적용한 촉각센서의 원재료인 CMC(Carbon Micro Coil)는 마이스너 소체와 유사한 형상인 3D 헬리컬 구조를 하고 있으며, 코일경 1~20 μ m, 길이 20~500 μ m로 신축에 대해 전기적 특성이 변화하는 유사한 구조 및 특성을 지니고 있다”며 “CMC는 비교적 규칙적이고 일정한 코일경과 코일 피치의 이중 나선 구조로 감겨 있으며, 탄력성이 매우 뛰어나 작은 하중에도 원래 코일 길이의 10배까지 늘어나는 것이 가능해 기존 촉각센서가 안고 있는 문제점을 극복할 수 있다”고 설명했다.

더불어 “탄력성이 우수한 스프링 형상의 CMC는 외부 자극에 대해 신축을 하며, 전기적 특성이 변화하므로 탄력성 수지에 첨가해 고감도의 촉각 센서 혹은 인공피부를 얻을 수 있는 기술”이라며 “본 개발 기술은 인간 감각의 몇 배에 해당하는 3kg/cm²의 응력까지 인지할 수 있을 뿐만 아니라 200mm 이내의 물체를 인지할 수 있다”고 말했다.

기존 촉각센서는 Capacitive, Piezoresistive, Piezoelectric, Inductive, Optical, Strain Gauge 등의 방식이 있지만 모두 압력의 절대치 정도를 검출하는 단기능이고, 감도가 낮거나 미세화가 곤란하며 유연성이 없거나 신뢰성이 떨어진다는 문제점을 지니고 있다.

반면 CMC를 이용한 촉각센서는 3D 헬리컬 및 나



강두인
(주)삼성 필름사업부
제품기술팀장

선 구조로 인덕터를 구성하는 솔레노이드 코일과 동일한 형상을 하고 있고, 외부 응력에 반응해 임피던스(Z)가 변화하므로 고탄성의 유전체 특성을 갖는 고분자와 복합화하면 LCR 공진 회로를 구성할 수 있는 장점을 지니고 있다.

CMC를 이용한 촉각센서에 응력이 가해지면 나선 구조에 기초한 CMC의 인덕턴스, 캐패시턴스, 저항 등 전기적 특성 변화가 용이하게 검출되고, 기존 촉각센서와 성능 비교 시 최소 검출 압력, 민감도, 소형화, 유연성 등이 우수할 뿐만 아니라 근접 센싱도 가능해 인체의 감각기관과 유사한 특성이 나타난다.

기존 LCR 공진 회로를 이용한 촉각센서의 경우 구성이 복잡하고 형상 및 크기에 대한 자유도가 낮으며, 공정이 복잡하고 고가여서 활용 분야가 제한적이다. 하지만 본 과제에서 제안하는 CMC를 이용하면 구성 및 제조 공정이 간단해 비용이 저렴할 뿐만 아니라 도전성, 유전성, 형상 등의 제어를 통해 유연하면서 분해능 및 신뢰성이 높은 소형화된 인간 생체 및 신경을 모방할 수 있는 촉각센서 소재로 활용할 수 있어 사업화가 용이할 뿐만 아니라 산업 전반에 걸쳐 다양하게 활용될 수 있다.

4차 산업혁명 주도, 국가 미래 성장동력 촉매 역할 기대

앞으로 계획과 관련해 강 팀장은 “본 기술에서 제안하는 촉각센서의 원재료인 CMC는 1990년대 일본에서 처음으로 화학기상증착법을 이용해 개발됐지만,



CMC

Carbon Micro coil
(카본 마이크로 코일).
약 1000mm분의 1의 피치로
코일 모양으로 감긴
비정질의 탄소섬유,
전자파 흡수재,
마이크로파 발열재
등으로 널리 응용이
예상되는 우수한
탄력성의 새로운 탄소
소재.

CMC에 대한 연구가 일부 국가 혹은 소수의 연구자에 국한돼 있었고, 양산화 및 스케일 업에 대한 연구 개발이 미미해 제품 생산단가가 높아 소재 활용의 장벽으로 작용했다”면서 “이번 기술 개발은 CMC 제조 기술의 스케일 업 및 촉각센서에 적합한 특성을 갖는 CMC를 개발하여 촉각센서의 원재료에 대한 세계적 경쟁력의 기술 우위 확보에 한 걸음 다가설 수 있는 발판이 되었다는 데 큰 의미가 있다”고 강조했다.

그러면서 “인간 감각 모방형으로 로봇에 필수적인 소프트웨어 접근·촉각센서 기술로 개발됐으나 이에 한정하지 않고 앞으로 모바일 디바이스, 의료기기, 산업용 자동화 기기 등 다양한 분야에 응용이 가능하도록 더욱 연구개발에 매진할 계획”이라며 “창성은 현재 우리나라를 비롯해 일본, 미국 등의 업체에 응용을 제안한 상태이고 적극적인 기술 검토가 이루어지고 있으며, 촉각을 이용한 메디컬 진단기기 및 산업용 자동화기기, 압력 인지 및 필기 가능한 모바일 디바이스 등의 분야에 적용하기 위한 기초평가 단계에 있다”고 밝혔다.

더욱이 강 팀장은 “본 기술은 접근과 접촉 모두를 한 가지 센서로 구현할 수 있어 4차 산업혁명에 중요한 센서 기술과 IT, 지능형 로봇 기술 등이 융합돼 기계와 인간이 상호 교감할 수 있고, 인간의 생활에 개입할 수 있어 앞으로 인간의 편의 및 삶의 질 향상은 물론 미래 성장동력의 촉매제 역할을 톡톡히 해 국가 신인도 및 경쟁력 향상에 크게 기여할 것으로 기대된다”고 말했다.



한정우
한국산업기술평가관리원 화학공정 PD

전문가 코멘트

“카본 마이크로 코일을 이용해 인간의 감각기관을 모방한 센서 개발에 성공했다. 기존의 압력 센서 대체를 넘어서 4차 산업혁명의 주요 기술 분야인 로봇과 모바일 디바이스 산업으로의 적용이 기대된다.”

희망 강국

당신의 희망이
또 다른 희망을 만들고
그 희망들이 모여
더 행복한 대한민국을 만들어 갑니다.

희망을 키우는
평생은행
IBK기업은행



INDUSTRIAL
TECHNOLOGY
AWARDS

이달의
산업기술상

사업화 기술 부문 산업통상자원부 장관상

급성 골수성 백혈병 치료에 새 장을 연다
크리스탈지노믹스(주)

이달의 산업기술상은 산업통상자원부 연구개발(R&D)로 지원한 과제의 기술 개발 및 사업화 성과의 확산과 연구자의 사기진작을 위해 매월 수상자를 선정한다. 사업화 기술 부문은 종료 후 5년 이내 과제 중 매출·수출 신장, 고용 확대 등의 사업화 성과 창출에 크게 기여한 기술에 대해 시상한다. 크리스탈지노믹스(주)가 'Kinase를 기반으로 한 신약후보물질 개발' 연구과제를 통해 전임상시험 개발 중인 급성 골수성 백혈병(AML) 신약 후보 CG026806을 나스닥 상장 바이오 벤처사인 앱토즈바이오사이언스에 기술 수출한 성과를 인정받아 영예의 장관상을 수상했다.



급성 골수성 백혈병 치료에 새 장을 연다

1991년 걸프전 당시 미국의 토마호크 순항미사일은 전쟁의 양상을 변화시키는 계기가 되었다. 오차 범위 10m 이내의 정확도로 장거리에서도 정밀 폭격이 가능해짐에 따라 민간인의 피해는 최소화하면서 주요 군사시설만을 파괴할 수 있기 때문이다. 이런 측면에서 분자표적항암제는 바로 항암 치료에 있어 순항미사일과 같으며, 기술적인 측면에서도 대단히 우수한 기술력을 필요로 한다는 점에서도 동일하다. 이에 따라 국내 제약바이오산업 선도기업인 크리스탈지노믹스(주)가 혈액암의 일종인 급성 골수성 백혈병(Acute Myeloid Leukemia : AML) 치료를 위한 분자표적항암제 신약 후보 물질 개발 및 기술 수출에 성공한 것은 AML 치료에 새로운 전기를 마련했다는 점에서 큰 기대를 모으게 한다.

취재 조범진 사진 서범세

크리스탈지노믹스(주) [조중명 대표이사]

사업명 국제공동기술개발사업

연구과제명 Kinase를 기반으로 한 신약 후보 물질 개발

제품명 분자표적항암제 급성 골수성 백혈병 치료 신약(기술 이전)

개발기간 2010. 12. ~ 2016. 5. (66개월)

총사업비 1,090백만 원

개발기관 크리스탈지노믹스(주) /경기도 성남시 분당구 대왕판교로
700 코리아바이오파크 A동 5층

031-628-2700 / www.crystalgenomics.com

참여연구진 홍용래, 김현태, 차현주, 나정은, 민입숙

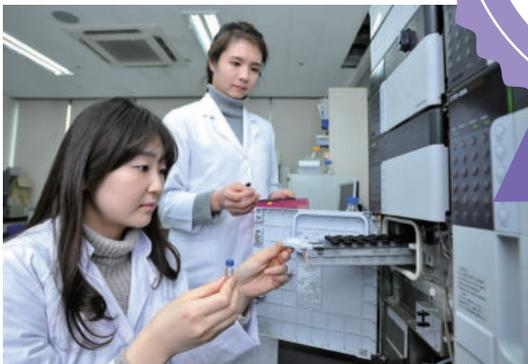


AML 치료 신약 후보 개발, 전임상 단계에서 기술 수출 성공

혈액암의 일종인 AML은 급성 백혈병의 약 78%를 차지하며, 전체 백혈병 중에서도 가장 많은 환자가 발생되고 있지만, 정작 골수(조혈모세포) 이식 외에는 아직까지 이렇다 할 우수한 약효의 치료약이 없는 대표적인 난치암이다. 특히 65세 이상의 노령 환자에서 발병 빈도가 급격히 증가하는 반면 치료 성적은 매우 나빠 2년 생존율이 약 10% 미만에 불과해 우리나라를 비롯한 인구 고령화가 급속히 나타나고 있는 나라들에 독성이 적은 신규 AML 표적 치료제 개발이 시급하고 절실하게 요구돼 왔다.

크리스탈지노믹스는 질환 관련 표적 단백질의 3차원 구조 정보를 바탕으로 고유 신약 선도 물질 설계 기술인 '구조 기반 신약 발굴 기술'과 우수한 연구인력을 바탕으로 독성이 적은 신규 AML 치료 신약 개발에 적극 나섰다. 그 결과 AML 치료 신약 후보인 CG026806 개발에 성공, 명실공히 국내 제약바이오 산업 선도기업다운 면모를 과시한 것은 물론 지난해 6월에는 전임상 단계에서 캐나다의 앵토즈에 약 3500억 원 규모의 기술 수출을 이뤄내 글로벌 기업으로서의 높은 성장 가능성과 뛰어난 기술력을 보여주었다.

이에 대해 조종명 대표는 "당사에서 개발에 성공해 기술 수출까지 이뤄낸 CG026806은 AML에서 기존 주요 표적으로 알려진 FLT3(단백질 인산화 효소의 일종) 질환



Howto

질환 표적 단백질 구조를 규명하는 기반 기술을 바탕으로, 크리스탈지노믹스만이 보유한 신약 개발 후보를 발굴할 수 있는 구조화학단백질체학 기반 기술 및 경험 많은 우수한 연구인력과 정부의 지원이 AML 치료 신약 후보 개발 및 전임상 단계에서 기술 수출을 이끄는 데 큰 역할을 했다.

Kinase를 기반으로 한 신약 후보 물질 개발

표적뿐만 아니라 시너지 효과를 줄 수 있다고 새로이 알려진 BTK(Bruton's Tyrosine Kinase) 질환 표적을 동시에 저해하는 키나제 다중 저해제로, 세계 최초의 FLT3 · BTK 이중 작용기전을 갖고 있으며 동물시험에서 항암 효과가 월등할 뿐 아니라 고용량 투약군까지 독성을 나타내지 않는 안전성이 뛰어난 AML 치료제 신약 후보"라고 말했다.

우수한 항암 효과, '내성과 독성' 두 마리 토끼를 잡다

앞서 설명한 대로 AML은 악성 혈액종양 중 가장 흔하게 나타나면서도 완치율은 20% 정도로 다른 백혈병에 비해 치료율이 낮고, 치료 과정 중 빈번하게 야기되는 재발 및 치료법에 대한 내성과 독성 등 해결되지 않는 문제를 안고 있는 대표적인 난치암이다.

특히 전체 AML 환자의 30%를 차지하고 있지만, 임상 성적이 저조한 FLT3 단백질 변이 환자의 경우, 어떠한 약제의 치료에도 유효한 효과를 볼 수 없어 재발되거나 치료 도중 사망하는 경우가 많다.

그리고 이를 해결하기 위해 현재 여러 회사에서 FLT3 질환 표적에 대한 선택적 저해제를 개발 중이거나 아직 임상 단계에 있으며, 이 가운데 가장 앞선 임상3상을 진행 중인 저해제가 있기는 하지만 이 약제의 투약에 따른 급속하고 다양한 추가적 돌연변이의 발생으로 인한 심각한 내성 문제로 개발이 지연되고 있는 상황이다. 이런 가운데 크리스탈지노믹스의 CG026806은 크게 2가지의 차별성과 경쟁력을 바탕으로 AML에서는 선발주자, MCL · CLL에서는 후발주자지만 경쟁력 있는 약물로 개발할 수 있는 근거가 있다고 밝히고 있다.

이와 관련해 조 대표는 "우선 CG026806은 가장 치료 효과가 적고 환자 수가 많은 FLT3-ITD 돌연변이 표적 단백질의 저해활성에서 현재 개발되고 있는 대표적인 FLT3 저해제들과 비교해 가장 활성이 우수하고, 현재 신약후보로 임상3상 시험을 진행 중인 약물



조중명
크리스탈지노믹스(주)
대표이사

의 내성을 일으키는 추가적인 돌연변이에 대해서도 높은 저해활성값을 보여주고 있어 내성 발생 가능성이 낮아 매우 기대되는 신약후보이다”라고 말했다.

더불어 그는 “MCL · CLL에서 CG026806은 BTK에 대한 저해활성이 높은 가역적 저해제로, 대표적인 BTK 저해제인 Ibrutinib에서 나타나는 C481S 돌연변이로 인한 내성 환자 발생 및 Cys481 유전자 돌연변이에 의한 BTK 저해 효과 상실 문제로부터 자유로울 수 있을 것으로 예측되는 C481S 돌연변이 단백질에서도 높은 저해활성이 확인됨으로써 후발주자임에도 불구하고 충분한 경쟁력과 뛰어난 치료 가능성을 보여줄 것으로 예상된다”고 밝혔다.

정부 지원 큰 힘, 글로벌 제약바이오기업 되기 위해 노력

현재 국내 바이오 신약 개발 회사는 물론 다국적 제약사를 중심으로 항암제를 비롯해 다양한 질병에 대한 신약 후보 발굴과 임상, 신약 개발이 활발히 이루어지고 있다.

이는 해당 질병에 대한 최초 치료제를 누가 먼저 개발하고 출시하느냐에 따라 개발된 신약의 가치가 결정되고, 개별기업 입장에서는 엄청난 수익을, 국가적 차원에서는 미래 성장동력으로서의 역할이 기대되기 때문이다. 특히 암 정책이 여전히 최고의 화두로 자리 잡고 있는 가운데 항암제 분야는 대부분의 회사가 타깃으로 삼을 정도로 치열한 치료 신약 개발 전쟁이 벌어지고 있다. 그러므로 크리스탈지노믹스의 이



Ibrutinib

이브루티닙. B세포에서 중요한 BTK 단백질에 영구히 결합하는 작은 분자약물. MCL · CLL 및 윌던 스트롬 거대 글로블린 혈증 등 B세포 암 치료에 사용된다.

번 AML 치료 신약 후보 개발 및 기술 수출 성공은 시사하는 바가 많으며, 그래서인지 크리스탈지노믹스에 거는 기대감 또한 매우 크다.

이에 대해 조 대표는 “CG026806 신약 후보 발굴 연구에는 정부의 도움도 컸다”면서 “지난 3년간 산업통상자원부가 국제공동기술개발사업을 통해 자금을 지원해주었기 때문에 우리 같은 바이오벤처기업들이 열정적으로 신약 후보를 발굴할 수 있었고, 이 자리를 빌려 감사의 말을 전하고 싶다”고 말했다. 그리고 “앞으로 크리스탈지노믹스는 기술 수출 계약을 체결한 앵토즈의 투자를 바탕으로 향후 모든 개발을 진행할 예정이며, 신약개발 과정 중 진행 단계별 마일스톤뿐만 아니라 신약으로 승인 후 판매 로열티를 받기 때문에 이를 토대로 또 다른 신약 후보 개발에 지속적으로 투자할 것”이라고 덧붙였다.

그는 또 “한국과 중국 시장에 대한 판권은 당사가 보유하는 조건으로 계약돼 추후 이 지역에서는 직접 상품화도 가능해 앵토즈의 임상 진행 경과에 따라 직접 임상을 수행할 계획이며, 한국과 중국을 제외한 글로벌 시장은 앵토즈가 임상 1~2상까지 개발해 빅파마 또는 다국적 기업에 큰 규모의 라이선싱 아웃을 이뤄내는 방향으로 진행될 예정”이라면서 “이를 통해 국내는 물론 해외에서도 인정받는 글로벌 제약바이오기업으로 우뚝 설 수 있도록 최선을 다하겠다”고 밝혔다.



이상호
한국산업기술평가관리원 바이오의약 PD

전문가 코멘트

“크리스탈지노믹스(주)는 급성 골수성 백혈병(AML)의 신규 치료제인 CG026806을 개발 중이며, 최근 앵토즈에 3360억 원 규모의 기술 수출을 이루었다. 본 후보물질은 기존의 타깃(FLT3)과 더불어 새로운 타깃(BTK)을 함께 저해하는 이중표적치료제로 개발 중이며, 이 분야는 현재 가장 유망한 신약 치료제 분야로 주목받고 있다. 크리스탈지노믹스가 보유한 신약 개발 능력을 감안할 때 침체된 합성신약 개발 분야의 새로운 전환점을 마련해 줄 것으로 기대된다.”

처음 맛보는 행복한 금융

행복한 내 아이, 더 행복하라고
 첫 저금은 신한 아이행복바우처!
 아직은 작고 어린 아이지만
 행복만큼은 나눌수록 더 커진다는 걸
 꼭 알게 되었으면 좋겠어요
 내 아이의 행복을 키우는 저금,
 신한은행이 따뜻한 금융으로 함께합니다



모든 아이가 행복한 세상
 신한 아이행복바우처

대상 : 2012년 1월 1일 이후 출생 영유아
 신청 및 사용기한 : 2016년 11월 1일 ~ 2017년 6월 30일

신한은행 모바일 홈페이지 (m.shinhan.com)에서 신청하세요 ▶ 신한 아이행복바우처 신청 바로가기 QR코드



- 혜택 1. 아이저금통장 1만원 지원 (주택청약종합저축, 아이행복저금 중 택일 / 신규개설 시)
- 혜택 2. 아이 부모 1만원 캐시백 (신한 아이행복카드 최초발급, 익월내 10만원 이상 사용시)
- 혜택 3. 아동학대 예방을 위한 초록우산 어린이재단에 1천원 기부

* 아이행복저금은 예금지보호법에 따라 예금보험공사가 보호하며, 보호회도는 본 은행에 있는 귀하의 모든 예금보호대상 금융상품의 원금과 소정의 이자를 합하여 1인당 최고 5천만원이며, 5천만원을 초과하는 나머지 금액은 보호하지 않습니다. * 주택청약종합저축은 예금지보호법에 따라 예금보험공사가 보호하지 않으나, 주택도시금융에 의해 정부가 별도 관리하고 있습니다. * 신한은행은 예금지보호법상 부모대상 금융기관이며, 신한카드사는 부모대상 금융기관이 아닙니다. * 별도의 법적 계약이 없는 한 신한은행과 신한카드는 상호의 채무를 보증하지 않습니다. * 기타 자세한 사항은 영업점에 문의하시기 바랍니다. / 준법감시인 사단심사필 제2016-2-1466호(2016.11.24~2017.06.30)

2017년

『이달의 산업기술상』

시상계획 공고

산업부 R&D지원을 통해 개발된 우수 기술(신기술 부문) 및 사업화 성공 기술(사업화기술 부문)에 대해 다음과 같이 2017년 『이달의 산업기술상』 시상계획을 공고하오니 많은 신청 바랍니다.

■ 시상개요

산업부 R&D로 지원한 과제의 기술개발 성과 및 사업화 성과의 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 이달의 산업기술상 수상자 선정

구분	시상대상
신기술	<ul style="list-style-type: none"> ■ 세계 최초·최고 수준의 우수 기술 개발에 직접적 공로가 인정되는 연구자 ※ 신청일 기준 6개월 이내 최종평가에서 '혁신성과', '보통', '조기종료(혁신성과, 보통)', 판정을 받은 기술 또는 과제 진행 중이라도 탁월한 성과를 도출한 기술
사업화 기술	<ul style="list-style-type: none"> ■ 개발된 기술의 사업화에 우수 성과를 창출한 중소기업 대표 ※ 신청일 기준 5년 이내 종료된 과제 중 최종평가에서 '혁신성과(우수)', '보통' 판정을 받은 기술(중간평가시 '조기종료(혁신성과, 보통)' 판정을 받은 기술 포함)

매월 신기술 부문 1명, 사업화 기술 부문 1명에 대해 산업부 장관상 수여

※ 수상자에게 상패 및 포상금(각 500만 원) 지급

■ 장관상 수상자 중 별도 심의를 통하여 연말

『대한민국 기술대상』 수상자(대통령상, 국무총리상) 선정

신청자격 등 자세한 사항은
KEIT 홈페이지
(<http://www.keit.re.kr>)
참조

■ 신청(추천)서 교부 및 접수

관련양식: KEIT 홈페이지 참조

신청(추천)서 접수처: techaward@keit.re.kr (한국산업기술평가관리원 성과확산팀 '이달의 산업기술상' 담당자)

■ 제출서류

구분	공통서류	추가서류
신기술 부문	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신청(추천)서 ■ 사업자등록증 	-
사업화기술 부문	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기타 실적에 따른 증빙서류 ■ 유공자 이력서 ■ 장관 포상에 대한 동의서 	최근 3년간 대차대조표 및 손익계산서 (사업화기술 부문 신청의 경우 제출)

■ 2017년도 접수일정(상시 접수)

※ 신청서 접수는 신청 접수 기준일(주말 또는 공휴일인 경우 그 다음날) 17시에 마감(E-mail 수신기준)하며, 마감 이후에 접수한 신청서는 다음 심사일 심사대상

구분	27차	28차	29차
	4~7월 분	8~11월 분	12~3월 분
신청접수	~2017. 2. 20(월)	~2017. 6. 20(화)	~2017. 10. 20(금)
선정평가	3월 중	7월 중	11월 중
발표 및 시상	2017. 4	2017. 8	2017. 12

※ 상시 일정은 접수 현황에 따라 변경될 수 있음

■ 문의처

한국에너지기술평가원 T 02-3469-8454
(06175) 서울시 강남구 테헤란로 114길 14, 기술사업화실

한국산업기술진흥원 T 02-6009-3247
(06152) 서울시 강남구 테헤란로 305, 한국기술센터 사업총괄팀

한국산업기술평가관리원 T 042-712-9230
(35262) 대전시 서구 문정로 48번길 48 계룡건설빌딩 3층, 성과확산팀

한국공학한림원 T 02-6009-4005
(06152) 서울시 강남구 테헤란로 305, 한국기술센터 15층



▶ March

산업통상자원부 연구개발 과제 중 최근
성공적으로 개발이 완료된 신기술을 소개한다.
전기·전자 1개, 기계·소재 1개, 바이오·의료 1개로
총 3개의 신기술이 나왔다.

이달의 새로 나온 기술

전기·전자

- 20나노 이하급 고집적 반도체 핵심 소재 기술

기계·소재

- 첨단 복합형 내수 시험 장비

바이오·의료

- 생분해성 플라스틱의 퇴비조건 생분해 측정 시스템 국산화

20나노 이하급 고집적 반도체 핵심 소재 기술

이달의 새로 나온 기술 전기·전자부문

한국반도체연구조합_전자정보디바이스산업원천기술개발사업(반도체공정장비)

기술의 의의

반도체 소자 및 장비산업의 기술 발전 시너지 효과 창출 가능.

» 반도체 및 IT산업 기반인 소재산업의 중요성이 커지고 있음. 실례로 미세화, 대구경화, 적층 기술이 발전함에 따라 신장비, 신물질 개발 여부가 반도체산업의 승패를 좌우하는 주요 열쇠로 자리매김함. 기존에는 개발을 완료한 기술 및 제품을 활용해 IT 시장을 주도했지만, 이제는 기술 선도자로서의 패러다임이 변화하다 보니 기술의 범용성 및 파급효과가 큼. 더불어 반도체 소재산업은 신수종 산업(디스플레이, 태양전지, LED, 센서 등)으로의 기술 파급효과가 크며, 생산시설 공동 활용 등의 장점이 있음. 하지만 안정된 수급 확보가 어려운 상황임. 국내 산업용 핵심 소재 대부분은 해외 의존도가 높고, 기술 이전 등을 통한 생산이 많아 수요기업의 공정 변경 또는 소재 변경 시 대응이 어려

운 실정임. 또한 수급 불안정으로 사업 경쟁력 약화가 우려되며, 국제 원자재 가격에 연동한 재료비가 압박으로 작용함. 따라서 최첨단 기술 집약 소재 개발을 추진해 적기의 신기술 도입이 필요함. 이러한 가운데 본 연구 과제를 통해 핵심 기술인 극자외선 리소그래피 블랭크 마스크용 흡수체를 개발함. 이외에도 20nm 이하급 반도체 공정에 사용하는 20nm 이하의 초임계 합성 방법을 적용한 Ceria Slurry를 개발하고, 300nm 웨이퍼용 초박형 다층 수직구조 적층형 Chip to Wafer Bonding용 Non Conductive Film 및 공정 개발을 확보함.

» 반도체 소자 생산을 위한 Litho 공정, 반도체 전공정 과정인 CMP 공정, 반도체 Package TC Bonding

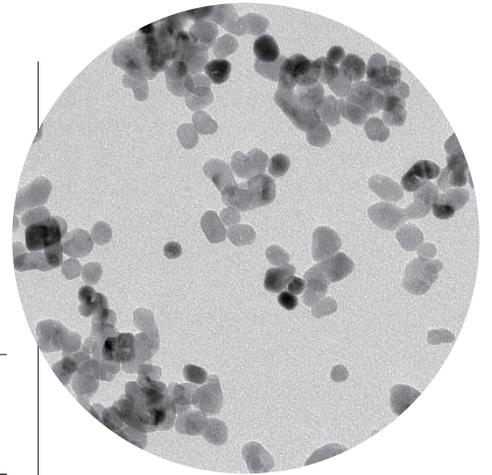
공정, 디스플레이·LED산업에 활용 가능함.

» 반도체 소재의 국산화를 통해 국내 소재산업 및 반도체산업의 기술 발전과 해외 기업이 선점하고 있는 소재 시장에 국산 제품 진입을 위해 제도적 지원을 지속할 계획임.

» 한국반도체연구조합 / 02-570-5212 / www.cosar.or.kr

» 한국반도체연구조합 유승진, 이정란, 전재민, 김동현, 연세대 명재민 외

» 한국과학기술원 최성울, 하이엔드테크놀로지(주) 오찬권, 서울과학기술대 이종현, 유니모포트론 이성국, 플러스캠텍 정승원, 나노종합기술원 황욱중, 계명대 이정환



첨단복합형 내수 시험 장비

이달의 새로 나온 기술 기계 · 소재 부문

(재)한국화학융합시험연구원_국제상호인정시험평가능력기반구축사업

기술의 의의

스마트그리드 중심의 첨단 그린수송 전기자동차 시스템, 첨단 산업 기기에 대한 총괄적 시험 기반을 구축함.

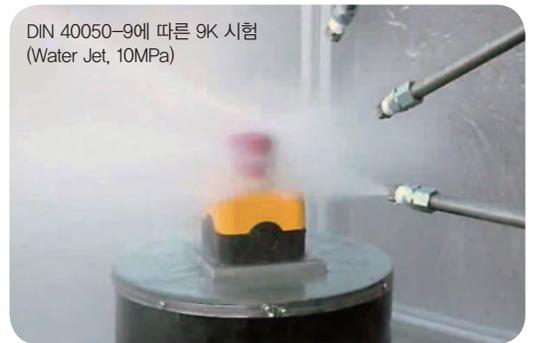
기술내용 》 시험평가 능력은 연구 개발(R&D)의 기본이며 필수임. 제품의 결함에 대해 제조업체가 전적으로 책임을 부담하는 제조물책임법(Product Liability : PL)이 1960년대 미국에서 판례로 적용된 이후 세계적인 추세로 자리 잡음. 이러한 상황에서 각종 차량이나 제품의 성능과 내구 안정성에 대한 시험은 필수임. 특히 자동차 및 철도 시스템은 작은 문제점도 큰 인명사고를 유발할 수 있기 때문에 각종 신뢰성 시험을 필수적으로 요구함. 하지만 국내 시험기관의 인프라가 열악하다보니 해외 시험기관에서 시험평가를 독점함에 따라 시험비용 및 핵심 기술의 해외 유출이 우려됨. 특히 근래에는 국제상호 인정시험평가능력기반구축사업 등을 통해 고가의 시험 인프라 구축을 진행하고 있으나, 이러한 시험 설비는 대부분 미국, 일본, 독일 등 외산이기 때문에 국내 시험 인프라 구축 측면에서는 성공적이나 결국 국부 유출이 발생함. 따라서



방수 기능 스마트폰

핵심 기술 및 국부 유출 방지를 위해 국내 기술 인프라를 활용, 외산 장비와 동등한 수준의 시험 설비 개발을 통해 시험 설비의 수입대체 효과뿐만 아니라 수출을 증대할 수 있는 기반 조성이 필요함. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 다양한 내수 시험 규격에 적용 가능한 내수 시험 장비를 국산화함은 물론이고 외국 장비가 지닌 단점을 보완해 국내 시험평가 능력을 향상시키고 더불어 장비 개발 역량을 강화함.

적용분야 》 첨단 복합형 내수 시험 장비는 부품의 내구성 및 내수성 시험을 위한 시험 설비로 다양한 내수 시험 규격에 따라 시험이 가능함. 그린수송 전기자동차 부품에 대한 내수 시험(KSR 0015, ES95400), 그린수송 철도 부품에 대한 내수 시험(KSR 9189, KSR 9202), 첨단 산업 기기에 대한 내수 시험(IEC 60529), 해외 수출품에 대한 내수 시험(DIN 40050-9, JIS D 0203) 등이 가능함.



향후계획 》 제품의 기술 융합으로 고장 빈도 증가 위험 및 제품의 안전성, 보증연수 요구 증가에 따라 신뢰성 시험의 중요성이 더욱 부각되고 있으며, 관련 시험 설비 산업 역시 발전하고 있음. (재)한국화학융합시험연구원에서는 본 연구과제를 통해 개발한 기술을 바탕으로 중소기업 기술 이전을 지원했으며, 국내 시험 인프라 확대 및 관련 산업 발전을 위해 케이블 및 난연 소재에 대한 UL 규격 대응이 가능한 난연 및 내환경 시험 설비 국산화 개발을 진행하고 있음.

연구 개발기관 》 (재)한국화학융합시험연구원 / 031-679-9668 / www.ktr.or.kr

참여 연구진 》 (재)한국화학융합시험연구원 최기보, 이준호, 정혁 외

평가위원 》 (주)파이버프로 이봉완, 서강대 김재경, 비코닉스 조인수, (재)대구경북과학기술원 김동환, 한국철도기술연구원 박원희, 환경품질경영연구소 정연돈

생분해성 플라스틱의 퇴비조건 생분해 측정 시스템 국산화

이달의 새로 나온 기술 바이오·의료 부문

한국의류시험연구원_국제상호인정시험평가능력기반구축사업

기술의 의의

기존 적정방법의 생분해도 측정기보다 우수한 생분해 자동 측정 시스템으로 전환이 가능함.

기술내용

기존 생분해도 측정 시스템의 경우 플라스틱의 생분해도 측정을 위해 생분해 시 발생하는 CO₂를 시약에 포집해 사람이 매일 직접 적정하는 법을 이용하고 있어 최소 45일, 최대 180일 동안 분석자가 휴일도 없이 분석을 진행해야 함. 본 연구과제를 통해 시험 진행 동안 온도 제어 및 유지를 위한 온도 제어형 항온 챔버 개발, 24개의 생분해 시험 반응조에 질량유량제어기(Mass Flow Controller : MFC)를 통해 압축공기를 일정하게 공급하고, 각 반응조에서 발생하는 CO₂를 순차적으로 비분산적외선검출기(Mondispersive Infrared Sensor : NDIR)에 공급하도록 연동 기술을 적용한 시스템 개발을 완료함. 시험의 정확성 확보를 위해 반응조, 튜브, 검출기 등에서 발생할 수 있는 누출을 검출할 수 있도록 NDIR 앞쪽에 질량유량측정기(Mass Flow Meter : MFM)를 장착해 자동으로 기체 누출을 확인함. 이렇듯 편리한 시스템 제어 및 생분해도 자동계산 소프트웨어 개발을 수행함.

적용분야

생분해 시험 장치 개발을 통한 정부 주도의 바이오화학 육성 전략과 동반 시너지 효과 기대, 생분해 시험 장치의 국산화를 통한 외화유출 절감 및 장치산업 발전 기대, 생분해 시험 장치의 국산화를 통한 국내외 기업·대학·연구 및 시험기관의 개발 장치 활용 증대, 장치 개발을 통한 국내 경쟁력 증대, 기존 측정 시스템보다 정확하며 노동력 절감을 통한 경쟁력 확보, 측정 시스템 국산화를 통한 바이오화학산업의 경쟁력 향상에 기여.

향후계획

자동화 생분해도 측정 시스템의 상업적 판매를 위해 (주)테스트원과 계약을 체결했으며, 지속적인 시스템 성능 향상을 진행하고 있음.

연구 개발기관

한국의류시험연구원 /
031-596-5678 /
www.katri.re.kr

참여 연구진

한국의류시험연구원 이종욱, 이은애, 신은호, 진용범, 김민지 외

평가위원

(주)파이버프로 이봉완, 서강대 김재경, 비코닉스 조인수, (재)대구경북 과학기술원 김동환, 한국철도기술연구원 박원희, 환경품질경영연구소 정연돈



이달의 사업화 성공 기술

산업통상자원부 연구개발 과제를 수행해
종료한 후 5년 이내 사업화에 성공한
기술을 소개한다. 사업화 성공 기술은
개발된 기술을 향상시켜 제품의
개발·생산 및 판매, 기술 이전 등으로
매출을 발생시키거나 비용을 절감해
경제적 성과를
창출한 기술을 말한다.
기계·소재 3개, 지식서비스 1개로
총 4개의 사업화 성공 기술이 나왔다.

기계·소재

- 초고주파 모바일 패키징용 다기능성 배선소재 기술
- KOBELCO Crawler 크레인 120톤급 주행 구동 유닛
- 저상 Rear Axle Ass'y

지식서비스

- 장노년 인지 능력 측정 기술

초고주파 모바일 패키징 다기능성 배선소재 기술

이달의 사업화 성공 기술 기계·소재 부문

(주)에이티씨_산업소재핵심기술개발사업(금속재료)

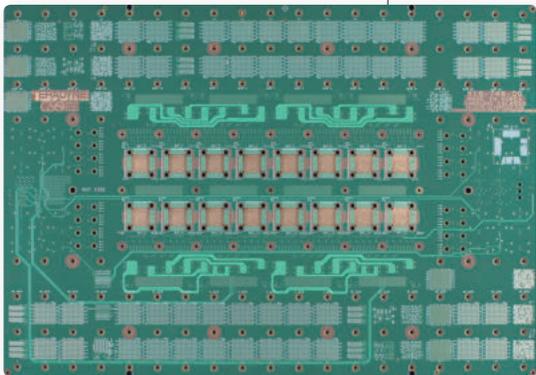
기술의 핵심

신규 설비 투자 없이 기존 공정 기술을 활용해 소재 자체의 응력 및 미세 조질을 제어함으로써 높은 에칭팩터를 구현함.

기술내용

» 미세 패턴을 구현하기 위해 기존에는 소재 이외의 공정, 장비 및 인력 위주로 진행함. 소재는 주로 국외 기업에 의존함에 따라 미세 패턴을 형성하는 기술을 고비용 공정으로 고려함. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 결정립의 크기가 여러 종류인 동박의 조질을 온도 및 시간 함수의 정량화 기술을 개발해 잔류응력과 결정립 크기로 이뤄진 Annealing Map을 확보함. 이러한 Map을 기초로 해 잔류응력 수준과 허용 결정립 크기를 정하고 잔류응력 및 패턴 형상 상호관계 정립의 테스트를 수행함. 다양한 원자재에 Thermal Balance Process를 적용해 양산에서 사용 가능한 조건을 도출하

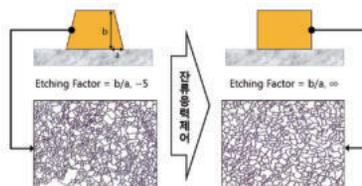
반도체 테스트용
PCB



고, 이로 인해 높은 에칭팩터(Etching Factor)를 지니는 미세 패턴 형성이 가능함. 에이티씨가 확보한 에칭팩터 관리 기술은 층간 틀어짐에 의한 PCB 불량률 최소화하고 일정한 패턴 폭을 유지해 임피던스의 정밀 관리를 향상 시킴. 이외에도 외층 접촉면 크기를 최대한 확보할 수 있어 반도체 테스트 장비의 검사 신뢰성을 높일 수 있는 이점이 있음.

사업화 내용

» 원자재의 잔류응력을 열적 조건과 시간 조건에 따라 제어함으로써 높은 에칭팩터의 패턴 형성이 가능해짐. 이를 통해 세계 최고 수준의 초고다층 Fine Pitch 반도체 테스트 장비용 PCB를 경쟁 업체보다 높은 수율로 생산하고 있음. 일반적으로 고에칭팩터의 실현은 고급 생산 설비의 도입으로 효과를 올릴 수 있지만,



이때 필요한 투자금액이 약 20억~50억 원에 달할 정도로 중소기업에 상당히 부담이 높은 투자임. 하지만 본 연구개발은 많은 자금 투자 없이 선진국 수준 또는 그보다 더 높은 에칭팩터를 확보해 양산에 적용할 수 있음. 현재 본 기술은 고다층 보드의 다양한 제품군(Load Board, Probe Card Board, Hi-Fix Board 등)에 활용됨. 특히 최근에는 세계 최고 수준의 난이도를 지니는 Load Board 양산에 본 기술을 적용해 제품 개발에 성공함으로써 글로벌 업체와의 양산 계약을 앞두고 있음.

사업화시 문제및해결

» 다품종 소량 생산 위주의 당사 특성상 많은 원자재를 사용하며, 이 다양한 원자재에 대한 세부 잔류응력 및 패턴 형상 상호관계를 정립하는데 많은 시행착오를 겪음. 현재는 원자재별로 표준화된 처리 절차를 정립해 사용 중임.

연구 개발기관

» (주)에이티씨 /
031-500-6600 /
www.atc-kr.com

참여 연구진

» (주)에이티씨 임종웅, 유일근, 생산기술연구원 이효수, 이해중, (주)동양인크 최지원 외

평가위원

» 서울과학기술대 김용성, (주)코윈디에스티 김현태

KOBELCO Crawler 크레인 120톤급 주행 구동 유닛

이달의 사업화 성공 기술 기계·소재 부문

성보P&T(주)_수요자연계형기술개발사업(일반)

기술의 핵심

C·BSPool+CHECK V/V 일체형-공간 확보 용이, 소재 경감

기술내용

본 연구과제를 통해 KOBELCO Crawler 크레인 120톤급 주행 구동 유닛 관련 설계 및 제조 기술을 확보함. 우선 설계 기술로는 유압 모터 고압, 고부하에서의 저소음, 저맥동, 고강성 설계 기술을 개발함. 또한 감속기 기어류 고내구성 및 고강도 설계 기술을 비롯해 CASING +V/CASE 소재 주입 응고 유동해석 기술을 확보함. 다음으로 제조 기술로는 소재 금형 설계 및 제작 기술,



고강도 유성 기어 정밀 치절 기술을 개발함. 이외에도 유압 모터 V/CASE 정밀가공 기술, Ring Gear 고강도 확보 고주파 열처리 기술을 확보함.

사업화 내용

일본 Kobelco Crawler 크레인 120톤급 주행 구동 유닛을 개발해 일본에 수출함으로써 대일 무역 역조에 기여하는 것을 목표로, 최종연도에 2차 시제품 신뢰성 시험 결과에 대한 보완 설계 및 구조 해석, 3차 시제품 보완 제작, 시제품 보완 성능 및 내구 시험, 실차 성능 시험을 수행함. 수요 기업의 조기 양산 요청에 따라 2012년 7월부터 월 20대 수준으로 주행 구동 유닛을 양산 공급함. 과제 종료 후에도 주행 모터의 주요 기능품 필드 품질 확보를 위해 약 1년간 추가 필드 모니터링 시험을 실시해 개발 제품의 품질 신뢰성을 확보하여 타 기종으로 확대 양산 공급함. 현재는 일본의 선진 메이커사, H사 등과 일부 양산 공급 및 양산 협의가 꾸준히 이뤄지고 있음.

사업화시 문제및해결

수요 기업과의 협력을 통해 120톤 크레인에 적용할 수 있는 주행 구동 유닛의 밸브 플레이트 및 실린더 블록, 경전 모멘트 메커니즘 등을 개선 설계함. 또한 유압모터 모델링을 통한 유압 시스템 특성 해석과 감속기 유성기어 강도 해석, 진동 소음 특성 해석 등을 바탕으로 최종 시제품 설계에 대한 개발 목표 설계 신뢰성을 확보함. 더불어 수요 기업에서 추가로 요구하는 성능 시험 항목을 수용해 최종 개발 시제품에 대한 성능 및 내구 시험을 수행하기 위해 시험기를 보완·제작함. 이외에도 성능 및 수명, 내환경 시험 결과 최종 정량적 목표 달성 내용을 확인했고 수요기업 요구 조건에 만족함. KOBELCO 크레인에서 실차 성능 내구 시험을 직접 수행해 양산 가능성을 확인함.

연구 개발기관

성보P&T(주) /
031-8055-6000 /
www.sbpnt.co.kr

참여 연구진

성보P&T(주) 조상훈, 이승현, 이재진, 김광선, 이종화, 심동만, 임상현, 김기웅 외

평가위원

울산대 김병우, (주)오토 산업 김시동, (주)오토파워 이영진, 파워택 신상호, 한밭대 신광복, 미래엔진(주) 이재은

저상 Rear Axle Ass'y

이달의 사업화 성공 기술 기계·소재 부문

현대다이모스(주) 수요자연계형기술개발사업(일반)

기술의 핵심

해외 선진사(2사) 제품 대비 동등 또는 그 이상의 저상액슬 개발 및 관련 기술력 확보.

» 저상 리어 액슬 어셈블리는 승객의 승·하차 편의성 증대를 위해 Floor의 높이를 후방 좌석까지 낮춘 버스를 일컫는 저상 버스의 주요 부품 중 하나임. 기존의 단일 종감속 방식을 사용하는 고상 액슬 대비 종감속기어(1차)와 겐트리(2차)를 통해 두 번에 걸친 종감속 방식을 적용함. 이를 통해 동력 전달계인 프로펠러 샤프트로부터 구동력을 전달받는 입력축과 휠 구동을 위한 출력축의 높이를 Offset시키는 것이 본 과제의 핵심 기술임.

사업화 내용

» 교통 약자의 편의성 증대와 관련한 정부 정책 시행 및 선진국 대중교통 문화 개선으로 저상 버스의 수요가 확대되는 분위기 속에서 본 기술의 개발을 통해 전량 수입에 의존하던 국내 저상 버스용 후륜 액슬을 국산화해 차량의 제품가를 절감하고 국내 저상 액슬 기술력을 확보함. 또한 본 기술을 응용해 저상 일체형 휠모터 구동 시스템을 개발하고 이와 관련한 연료전지를 저상 버스에 확대 적용할 예정임.

사업화 문제 및 해결

» 정부 정책 시행 및 대중교통 문화 개선에 따라 저상형 액슬 자체에 대한 수요는 잠정 증가할 것으로 예상되었으나, 개발 당시만 하더라도 국내에서 예상되는 소요량 대비 과도한 개발 투자로 인한 양산 수익성 확보가 어려울 것으로 추산되었고 해외 선진사의 시장 선점으로 국내외 시장진입 장벽이 높았음. 하지만 현대자동차 및 관련 협력사와 컨소시엄 형태로 개발에 착수함으로써 개발비를 해당사별로 분담해 양산 수익성을 개선했고, 국내 수요기업과 공동으로 연구개발함에 따라 초기에 양산 판로를 확보함으로써 안정적인 제품 개발이 가능했음.

연구 개발 기관

» 현대다이모스(주) / 031-369-5002 / www.hyundai-dymos.com
현대자동차(www.hyundai.com),
화신정공(hsp.hwashin.co.kr),
세명테크(www.semyungtech.com)

참여 연구진

» 현대다이모스(주) 한재준, 최병호, 김종연, 노기민 외

평가위원

» 인덕대 정태은, 정호기 연(주) 최은오, (주)원에스티 이택원, 한국건설기계부품재제조협회 최병운, 충북보건과학대 백무겸, 신한회계법인 이준범



장노년 인지능력 측정 기술

이달의 사업화 성공 기술 지식서비스 부문

한국과학기술연구원_지식서비스산업핵심기술개발사업

기술의 핵심

노트북과 마우스를 이용한 20분 정도의 테스트를 통해 치매의 전 단계인 경도인지장애 환자를 선별해낼 수 있는 전산화된 치매 검사 도구임.

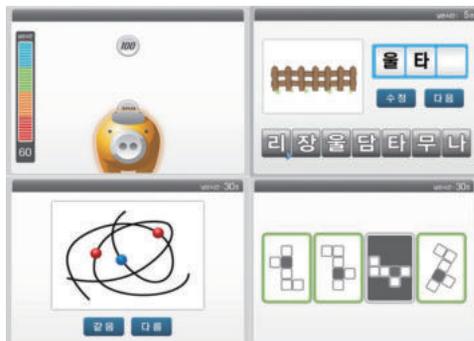
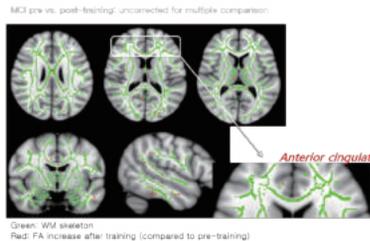
기술내용

» 세계적으로 고령화 사회로의 진입이 가속화하는 현 시점에서 건강하고 독립적인 노인의 삶에 많은 관심이 요구됨. 고령화가 진행될수록 발병하기 쉬운 치매와 같은 인지능력 저하에 대한 염려 역시 증가함. 이에 따라 본 연구과제에서 중장년층의 인지능력 정도를 조기에 측정해 인지능력 저하를 예방하고 초기 환자의 훈련을 도움으로써 이들의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 시스템을 구축함. 지금껏 사용해온 외국의 인지능력 측정 도구가 아닌 한국형 중장년층의 인지능력 측정 시스템을 구축함. 또한 개인의 인지능력을 파악할 수 있는 시스템을 구성하고, 개발한 항목에 대해 신경심리학적 방법으로 신뢰성과 타당성을 검증함.

사업화 내용

» 2014년 2월부터 현재까지 AAI 헬스케어와 과제 결과물인 CoCoMO(장노년 컴퓨터 인지 기능 검사 프로그램)와 CoCoTA(장노년 컴퓨터 치매 예방 훈련 프로그램)의 판매에 대한 계약을 유지하고 있음. AAI 헬스케어는 모기업인 A플러스에셋 보험 상품의 부가 상품으로 판매를 시작함. 이후 노인병원과 양로원을 대상으로 프로그램을 앱 형태(안드로이드 버전)로 재구축해 삼성전자의 갤럭시

장노년 인지 훈련 도구(CoCoTA)를 이용한 훈련 전후의 MRI 영상 비교 : 훈련 전후 유의미한 호전을 보임



장노년 인지 장애 선별 도구(CoCoMO)



장노년 인지 훈련 도구(CoCoTA)

탭에서 다운받아 사용할 수 있는 프로젝트를 진행해 시험운동을 완료함. 전국노인복지중앙회와 전시회 등 삼성전자 대리점 부스에서 프로그램 시연과 판매활동을 지속 중임.

사업화시 문제 및 해결

» 일반 건강검진 프로그램에 추가하기가 어렵고, 검진 시간이 20분 정도 걸리다보니 그에 따른 비용이 많이 들어 건강검진센터에서 수용하기 어렵다는 문제점이 있음. 하지만 65세 이상의 경우 건강검진센터에서 정부 지원금을 활용하거나, 지자체 보건소에서 무료 검진을 할 수 있다면 시장 창출이 용이함. 이외에도 PC 버전으로 사용할 경우 불편하다는 반응이 있었지만, 갤럭시탭(안드로이드 버전)에서 앱으로 내려받을 수 있도록 프로그램을 재구축해 불편사항을 해소함.

연구 개발기관

» 한국과학기술연구원 / 02-958-5114 / www.kist.re.kr

참여 연구진

» 한국과학기술연구원 박세형, 김래현, 분당서울대병원 김상운, 한림대 강연욱, 프림포 김재현 외

평가위원

» 청주대 장영건, (주)엔자임프리 황인식, 국립암센터 손재범, (주)중외정보기술 서영석, 제이엠스마트(주) 문일룡, 특허청 전창익

고정관념의 껍질을 깬 워킹맘 24시

가정과 사회활동을 병행하는 여성인 '워킹맘'의 수가 늘어나는 반면 일과 양육, 가사를 병행하는 데 있어 워킹맘의 고충은 좀처럼 개선되지 않고 있는 실정이다. 그리고 이러한 고충은 연구개발(R&D) 분야에 종사하는 워킹맘도 별반 다르지 않다. 오히려 일부에서는 일반 기업보다도 더욱 어려운 환경에서 일과 가사를 병행하는 경우도 있다. 그렇다고 마냥 시대와 정책을 한탄만 하고 있을 수는 없다. 좀 더 전문성을 갖추기 위해 잠깐의 여유 시간마저 자기계발을 위해 투자하고, 어떠한 도전과 시련에도 당당히 맞서는 워킹맘도 많다. 그런 점에서 임베디드소프트웨어·시스템산업협회 김은선 팀장의 라이프는 고정관념의 탈피와 함께 워킹맘으로서의 일상을 들여다볼 수 있는 좋은 계기라 할 수 있다.

취재 조범진 사진 서범세

여군과 R&D, 고정관념으로부터 시작된 이야기

인터뷰를 하기 전 김은선 팀장에 대한 기초적인 정보에서 눈에 띄는 것이 있었다. 그것은 김 팀장이 여군 장교 출신이라는 점이었다. 이 때문일까? 이런 모습이고, 이런 행태를 가졌을 것이라는 취재기자의 고정관념이 여지없이 작동했다.

하지만 김 팀장을 만나자마자 기자가 가진 고정관념이 얼마나 잘못되었는지 새삼 깨달게 되었고, 김 팀장 역시 인터뷰 시작과 함께 자신이 가지고 있는 또 하나의 고정관념이 깨지는 뜻깊은(?) 자리가 마련되었다.

특히 본 코너가 담고 있는 'R&D 연구원의 가족, 직장, 취미 등 대중들이 궁금해하는 소소한 라이프 스타일을 다루고자 한다'는 취지가 그야말로 고정관념의 탈피라는 차원에서 빛을 발하는 만남이었다.

큰 키와 다소 사무적인 말투는 자칫 여군이었던 김 팀장에 대한 고정관념을 심어주기 충분한 듯했지만 약한 듯이 보이는 마른 체구와 인터뷰 내내 보였던 어색함은 어느 여성과 다를 바 없었다.

인터뷰 시작과 동시에 그녀의 첫 마디는 "제가 R&D 연구원이 아닌데, 인터뷰를 하는 게 맞는지 모르겠다"였다. 흔히 R&D를 사전적 의미에서의 연구개발로만 알고 실



임베디드소프트웨어·
시스템산업협회
김은선 팀장

험실, 연구, 공학, 과학 등을 떠올리는 경우가 많다.

그러나 R&D는 사실 직접적인 연구개발 외에 이를 지원하는 기관 또는 부서의 종사자도 하는 일이다. 이는 관련 분야의 전문적인 지식과 경험의 차이만 있을 뿐 지난 호의 감자선생처럼 김 팀장 역시 자신이 맡고 있는 분야의 지원 방안을 마련하고자 관련 분야에 대한 충분한 지식을 축적하고 이를 위해 부단한 노력을 하고 있다. 따라서 R&D 지원기관 및 지원부서 종사자들 역시 R&D 연구원과 별반 다를 바 없음을 알 수 있다.

여군 장교로서의 3년이 가져다준 자신에 대한 성찰

아니나 다를까. 첫 질문은 김 팀장의 여군 복무 경험에 맞춰졌다. 뭔가 이야기의 실타래를 풀어가는 데 있어 가장 핵심이 될 수 있는 실마리로 여겨졌기 때문이다.

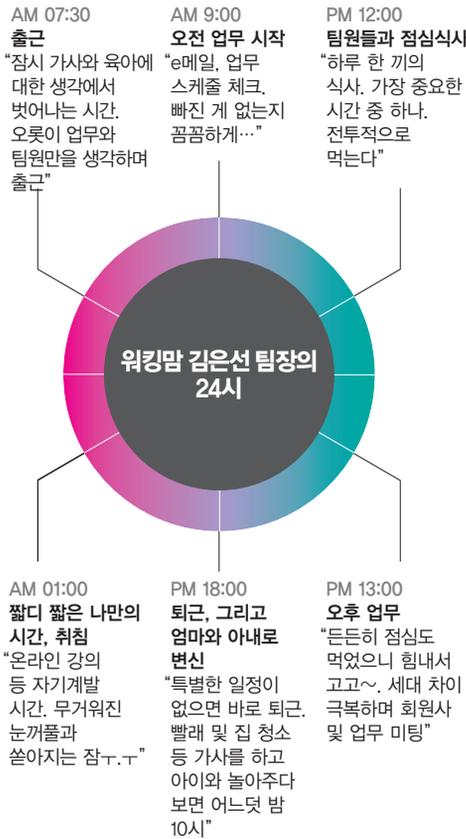
이에 대해 김 팀장은 “대한민국은 여성에게는 국방의 의무가 없기 때문에 군 복무라는 말은 잘 쓰지 않는다. 여성들에게 군이란 곳은 전문 직업 가운데 하나인데, 조금 특수한 조직이라는 정도로 받아들여지기 때문”이라며 “군인의 길을 가겠다고 결정한 데는 사실 특별한 동기는 없었다. 단지 주변에 군인이 직업인 사람을 많이 알고 지내다보니 군인이라는 직업은 졸업을 앞두고 있던 대학 4학년이 선택할 수 있는 다른 많은 직업 중의 하나였다”고 말했다.

그리고 그녀는 “처음 군 생활을 시작하기 전에는 군대란 곳도 여느 사회조직과 다르지 않을 것이라 생각했지만 명령과 복종 그리고 규율이 생명인 군대에서의 3년 반 정도의 생활은 다양한 사고와 폭넓은 경험을 하고 싶어 했던 체계 안 맞는 옷과 같아 단기 근무만 마치고 나오게 됐다. 하지만 체력과 정신력의 한계를 체험할 수 있었고, 특히 남성들의 영역으로 여겨져 오던 ‘군대’라는 조직 안에서 남성들과 함께 생활하고, 일하는 법에 대해 가까이서 직접 겪으며 배울 수 있었다는 점이 사회에 돌아왔을 때 정말 큰 도움이 되었다”고 밝혔다.

그렇다면 지금의 협회에 들어오게 된 이유가 무엇인지 궁금했다. 군 생활 당시 보병이었던 그녀의 보직과는 전혀 연결고리

가 없었고, 이 또한 고정관념이지만 통신 등 특수병과였을 거라는 생각이 여지없이 깨졌기 때문이다.

“협회에 입사하기 전까지는 임베디드 소프트웨어를 비롯한 ICT산업 전반과는 전혀 연결고리가 없는 삶을 살았다. 대학 때 전공도 불문학과 경영학이었고, 대학원도 경영 전공이었다. 그리고 협회 입사 전까지의 업무도 이 분야와는 완전 별개였다”는 그녀는 “그렇지만 협회의 입사가 어찌면 인생에 있어 두 번째 터닝포인트가 아니었나 생각된다. 인문·경영학적 지식만 갖춘 제가 소프트웨어업계 분들과 함께 일하고, 또 관련 조사 등 업무를 진행하면서 이 산업을 이해하는 것이 가장 힘들었다. 하지만 협회에 입사한 것이 두 번째 터닝포인트가 된 것은, 비전공 분야 업무를 하는데 다소 늦기는 했지만 한계를 극복하고자 온라인을 통해 공부를 시작하는 계기가 됐고, 이는 이 분야에 대한 이해도를 높이고 전문성을 더 키워 협회 회원사에 필요한 서비스를 제공할 수 있도록 하는 현재 저의 업무 목표 달성의 원동력이 되었기 때문”이라고 말했다.



삼시 세 끼의 일상마저 힘든 워킹맘으로서의 치열한 삶

엷힌 듯 보인 그녀의 남다른 여군으로서의 이력과 협회 입사의 이유가 풀리자 세 돌이 지난 아들을 둔 워킹맘으로서의 그녀의 일상이 궁금했다.

이와 관련해 김 팀장은 “팀장 보직을 맡은 건 아직 채 1년이 되지 않았다. 팀장을

맡고 나서 하루 일과가 예전과 비교해 많이 달라지긴 했다. 출근 시간이 좀 빨라졌고, 저녁에 회의나 예정되지 않은 모임이 생기다보니 아무래도 가사와 육아의 비중이 다소 낮아져 개인적인 삶에 대한 부분이 소홀해졌다”며 “새벽 5시30분에 일어나 출근 준비를 하고 밤새 아이에게 불편한 게 없었는지 확인한 후 아이가 어린이 집에 잘 등원할 수 있도록 준비물과 옷 등

을 챙겨 놓은 후 7시쯤 출근한다. 그리고 차로 1시간 정도 걸리는 출근길에는 잠시나마 아이에 대한 생각과 미안함을 접고 그날 중요하게 처리할 일과 처리 방법, 팀원 개개인에 대한 생각, 업무 배분 등 업무와 관련된 생각을 한다”고 밝혔다.

회사에 도착해 가장 먼저 하는 일은 e메일과 업무 스케줄을 체크하는 것. 특히 협회의 업무 영역이 워낙 넓어 누락된 부분은 없는지 스케줄을 아주 꼼꼼하게 챙긴다는 김 팀장은 그렇게 오전 일과를 보내고 자신에게 꼭 필요한 에너지 재충전 시간인 점심시간을 ‘전투적’으로 챙긴다고 한다.

“새벽에 일어나 출근과 아이 등원 준비를 한 후 바로 출근길에 오르고, 퇴근 이후에는 빨래 및 집안 청소 등을 하고 나면 밤 10시가 넘는 경우가 많아 아침과 저녁에는 거의 밥을 먹을 수 있는 시간이 없다보니 하루에 한 끼인 점심을 전투적으로 먹습니다. 다이어트를 위해 끼니를 줄이는 것이 아니기 때문에 먹을 수 있을 때 충분히 먹어야 하기에 점심은 정말 많이 먹습니다.”

팀장이 된 이후 오후 일과는 대부분 회원 사나 업무 관련 미팅이 많은 편이라고 한다. 물론 아직은 만나는 분들과 살짝 세대 차이가 있어 애로사항이 있긴 하지만 조금이라도 더 회원사가 필요로 하는 것이 무엇인지 알기 위해 귀를 기울이고 관심 있게 바라본다는 김 팀장은 “퇴근 이후의 일상은 정말 매일매일 달라 ‘이렇다’라고 말씀드릴 것이 없지만 아마도 대부분의 워킹맘과 별반 다르지 않은, 회사 업무와는 다른 강도의 밀린 가사와 육아로 시간을 보낸다”고 말했다.



그러나 김 팀장이 훌륭한 워킹맘인 이유가 있다. 개인적인 삶에 대한 소홀함을 말하지만 그녀는 바쁜 회사 생활과 그보다 더 바쁜 가사와 육아 틈틈이 자기계발을 위한 노력 역시 소홀하지 않기 때문이다.

엄마로서 80점 정도라고 자신을 후하게 평가하는 그녀는 우선 일과 가사에 대해 균형을 잃지 않기 위해 최선을 다하고 있다는 점에서 훌륭한 워킹맘으로서의 기초 조건을 갖추고 있다.

그리고 플라워야트를 취미로 배운다. 아직 2년 정도밖에 되지 않은 데다 비정기적으로 배우고는 있지만 이를 통해 업무와 육아, 가사에서 오는 스트레스를 효과적으로 해소하는 데 큰 도움을 받고 있다. 최근에는 은퇴 이후와 연결할 수는 없을까 고민하는 등 자신에 대한 효과적인 컨트롤 능력과 미래에 대한 준비라는 측면에서 김 팀장은 훌륭한 워킹맘으로서의 조건과 자질을 충분히 갖추었다고 말할 수 있다.

출산과 육아가 가져온 스스로의 변화와 꿈과 희망

끝으로 김 팀장에게 아직 듣지 못한 첫 번째 터닝포인트와 가족 그리고 워킹맘으로서의 애환, 목표를 한꺼번에 물어보았다. 이는 엄마이기에, 아내이기에, 회사에서 팀장이기에, 하지만 무엇보다도 김은 선 개인의 현재와 미래를 듣기 위해 질문 하나하나를 떼어놓을 수 없기 때문이다.

이에 대해 김 팀장은 “사실 저는 다소 업무 중심으로 사는 사람이었고, 그래서 사람을 만날 때 인간적인 관계보다 업무적인 관계로 접근을 하고 그 기준으로 판단을 했던 것 같다. 그래서 주변에서 차갑다

거나 가족 역시 조금은 냉정하다는 평을 많이 하는데, 막상 제 자신은 그런 것을 깨닫지 못하다가 아이를 낳고 키우면서 그런 제 생각이 얼마나 부족한 것이었는지 알게 됐다. 점에서 출산과 육아가 제 인생의 첫 번째 터닝포인트라고 자신 있게 말한다”고 밝혔다.

그러면서 “남자들은 잘 이해를 못하는 부분이다. 어쩌면 내가 아닌 다른 사람을 위해 희생할 수 있다는 생각을 처음으로 하게 된 게 아이 때문이었다. 나아가 내가 ‘나도 아이가 아닌 다른 사람을 위해 말과 행동으로 영향을 줄 수도 있구나’라는 생각과 업무 중 누군가로 인해 감정이 고조될 때도 이런 생각을 하면서 스스로를 컨트롤하고 역지사지의 입장에서 시려고 노력을 하게 된 것 모두 출산과 육아에서 비롯된 깨달음”이라고 덧붙였다.

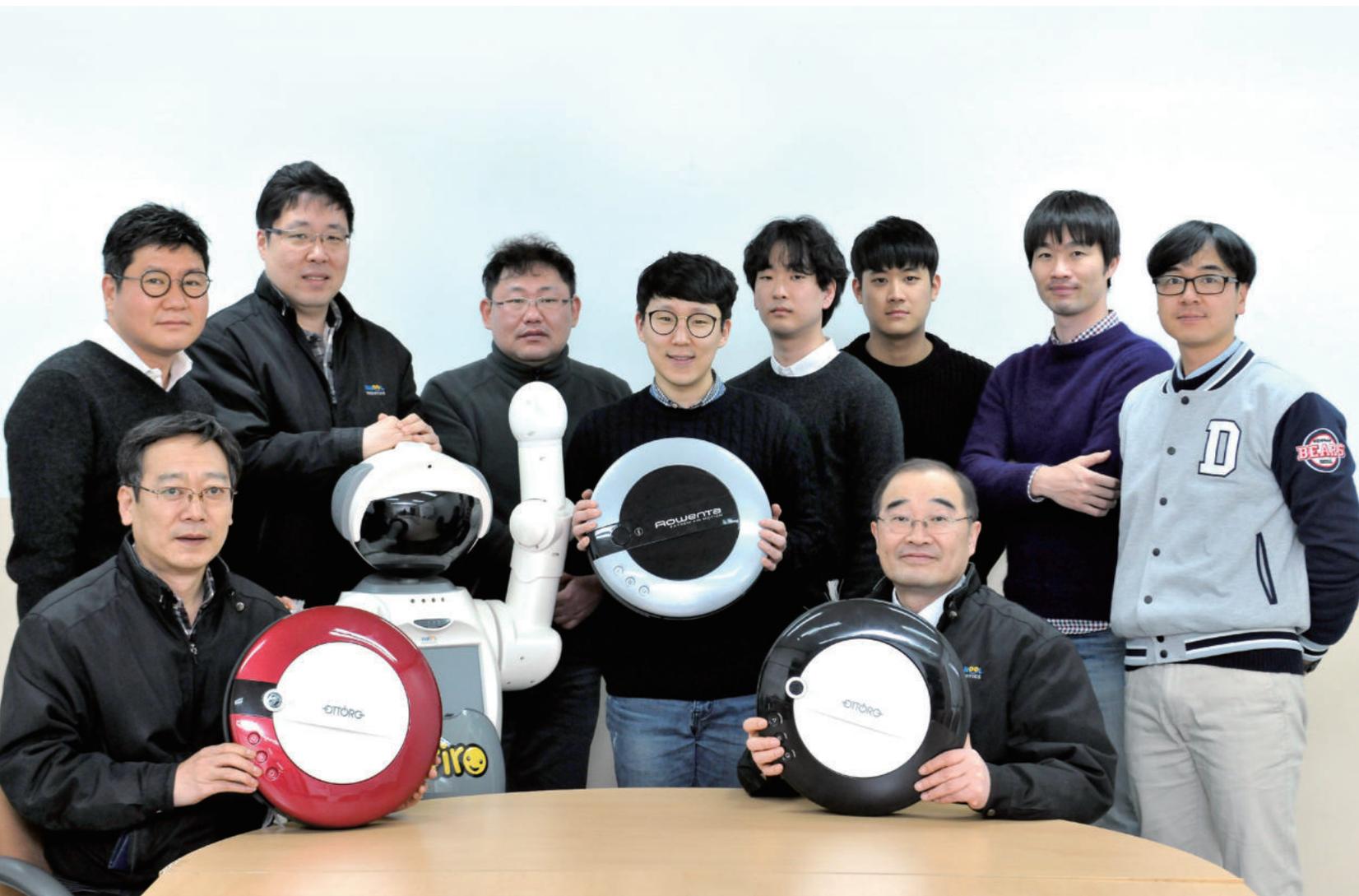
한편 여성의 경제활동 참가율이 높아지고 있지만 여전히 조직사회에서 워킹맘은 보이지 않는 편견과 벽에 둘러싸여 있다고 말하는 김 팀장은 “우선 육아를 하는 입장에서는 근무시간의 탄력적인 조정이 필요한데, 이런 부분은 비단 엄마뿐 아니라 아빠에게도 필요한 것이라고 생각한다. 이는 조직에서 개인을 단순한 인적 자원이 아니라 조직을 이루는 최소 단위이자 인체를 이루는 세포 하나하나처럼 중요하게 여겨야 하기 때문이다. 그래서 건강한 근무여건을 만들어 주기 위한 고민을 사회 전체적으로 해야 한다”고 말한다. 그리고 “사회의 축소판인 조직 내에서 여전히 존재하고 있는 여

성에 대한 언어적·비언어적 차별 대우 개선을 위한 적극적인 조치 역시 필요하다고 생각한다”고 강조했다.

더불어 가족에 대해서는 “무엇보다도 출산과 육아를 하며, 부모님에 대한 고마움을 절실히 느꼈다. 또한 현명하면서도 배려심이 깊고, 제가 워킹맘으로서 살아가는데 큰 도움을 주는 남편에게도 무척 고맙다”고 말했다.

앞으로의 계획과 목표에 대해 “가장 먼저 바라는 것은 아이와 가족 모두 건강을 지키는 것”이라며 “제 생활신조는 ‘어제의 자신을 부끄러워하지 않는 사람은 충분히 배우고 있지 않은 사람이다’이다. 그러므로 이를 위해 작년과 다른 올 한 해, 그리고 지난달보다 나은 이달, 어제보다 조금 나아진 오늘이 되는 게 목표이며, 항상 반걸음이라도 나아갈 수 있는 사람이 되기 위해 노력할 것”이라고 밝혔다.





로봇과 인간이 공존하는 행복한 구현을 꿈꾼다

비행로봇 플랫폼 및 지상로봇과의 협력제어 기술 개발, (주)한울로보틱스

18세기 오토마타(Automata)라는 장난감에서 시작된 로봇의 역사는 19세기 인간의 상상력 속에서 소설을 통해 더욱 구체화되는 과정을 거쳤고, 현재 로봇은 하드웨어적인 부분에서부터 소프트웨어적인 부분까지 광범위한 개념 확대와 함께 나날이 그 기술이 발달돼 가고 있다. 로봇은 연구개발(R&D) 분야에 있어 늘 앞선 자리를 지키고 있지만 정작 우리나라의 로봇 R&D는 산업용 로봇에 대해 몇몇 대기업이 R&D를 진행하고 있는 것 외에는 대부분 중소기업이 그 역할을 담당하고 있다. 이런 가운데 오랜 R&D 시간과 지속적인 대규모 투자가 필요한 로봇 분야에서 고군분투하는 많은 중소기업 중 '로봇과 인간이 공존하는 행복한 구현'을 꿈꾸는 (주)한울로보틱스의 R&D 행보가 큰 기대를 받고 있다.

연구원 창업으로 시작, 전문 지능형 서비스 로봇 연구개발 기업

한울로보틱스는 대전 대덕연구단지 내 한국원자력연구소에서 20여 년간 로봇 연구에 대한 경험을 바탕으로 1998년 설립됐다.

설립자인 김병수 대표이사는 “연구원 창업으로 처음 시작한 한울로보틱스는 R&D용 로봇을 필두로 지난 10여 년 동안 국내 지능형 로봇의 역사적 발자취를 남긴 각 분야의 다양한 로봇을 선보여 왔다”면서 “특히 URC로봇사업, 국민로봇시범사업, 시장 창출형 로봇보급사업, 국제공동기술개발사업 등을 통해 40건의 특허 출원과 30건의 국가 주요 로봇 정책 사업에 참여해 로봇산업 발전에 기여했다. 또한 뛰어난 기술력을 인정받아 2008년에는 ‘제3회 대한민국 로봇대상’에서 ‘기업기술평가부문 장관상’을 수상했고, 2010년부터 청소로봇과 로봇 기술 수출을 시작해 국위를 선양하고 ‘100만불 수출탑’을 받는 등 자타가 공인하는 전문 지능형 서비스 로봇 기업”이라고 밝혔다.

한편 한울로보틱스는 ‘국내 최초’라는 수식어가 붙은 개발 제품이 많은 로봇 전문기업으로도 유명하다. 회사 설립 3년 만인 2001년 삼성전자와 공동으로 국내 최초 홈로봇인 ‘i-꼬마’를 개발했고, 다음해인 2002년에는 국내 최초로 화생방 정찰 국방용 로봇을 납품해 화제가 되었다.

그리고 2004년에는 국내 최초 교육용 로봇 RD 시리즈를 론칭했으며, 2007년에는 국내 최초 휴머노이드 안내로봇인 ‘TIRO’를 개발했고, 2014년에는 국내 최초로 하이브리드 타입 UFR을 개발하는 등 독보적인 기술력으로 관련 업계를 선도하고 있다.

세계 최초 하이브리드형 비행로봇 개발, 다목적 무인로봇 시스템 구축

한울로보틱스의 독보적인 기술력을 확인할 수 있는 것으로는 ‘비행로봇 플랫폼 및 지상로봇과의 협력제어 기술 개발’ 과제에서다.

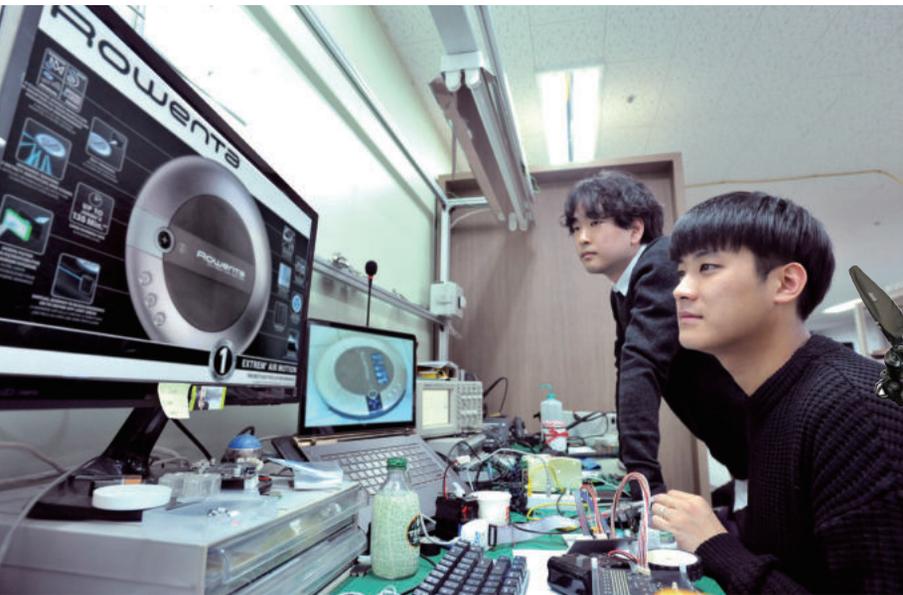
이 과제를 통해 한울로보틱스는 세계 최초로 엔진과 모터를 융합한 하이브리드형 추력 방식을 개발해 기존 드론 방식의 무인비행로봇 운영 시간(20분 이내)을 1시간 운영이 가능하도록 했으며, 기존 1kg 이내의 페이로드 능력을 3kg으로 향상시켰다. 또한 지상로봇은 세계 최초로 단일 궤도 가변 트랙형 메커니즘과 동급 제품 중 가장 높은 자유도 및 페이로드 매니플레이터(Manipulator)를 적용했다.

이와 관련해 김 대표는 “해당 과제는 다양한 임무 수행이 가능하도록 개발된 지상로봇을 엔진과 모터가 융합된 하이브리드 타입의 무인비행로봇이 자동으로 추적하면서 지상로봇 주변의 환경 정보 제공과 통신망 확보 등의 협력 제어를 통해 한 사람의 운영자로도 다양하고 광범위한 임무 수행이 가능하도록 하는 지상로봇과 무인비행로봇, 협력제어 시스템을 개발하는 것이었다”고 말했다.

그리고 김 대표는 “이에 따라 한울로보틱스는 일반 무인 지상로봇을 단독으로 제어하는 기존의 일반적인 방식이 지상로봇 자체에 부착된 카메라와 부가



타사 제품과 차별화된 독자적인 기술이 적용된 (주)한울로보틱스의 청소로봇.



세계 최초 엔지과 모터가
융합된 하이브리드형
무인비행로봇 H-BIRD



센서에서 제공되는 편협적인 정보에 의존하기 때문에 효율적인 제어와 임무 수행이 어렵고, 지형적인 조건에 따라 통신 거리나 질에 영향을 많이 받기 때문에 임무 지역과 멀리 떨어진 원거리에서 제어하기 힘든 점 등을 극복하는 데 R&D 노력을 집중했다"고 밝혔다.

또한 "이를 위해 당사는 조작자의 제어 없이도 무인지상로봇을 자동으로 추적하는 기능이 탑재된 비행로봇이 지상로봇을 뒤따르면서 마치 자동차의 내비게이션처럼 방대한 실제 지형 정보를 제공하고, 필요에 따라서는 임무 수행을 위해 다양한 각도에서 근접해 촬영된 영상 정보를 조작자에게 제공해 줌으로써 현장감 있고 편리한 임무 수행이 가능하도록 했다"고 설명했다.

더불어 김 대표는 "비행로봇과 지상로봇의 효율적인 협업과 두 로봇에서 제공되는 정보를 조작자에게 현실감 있게 제공할 수 있는 협력제어 알고리즘과 증강현실 유저 인터페이스를 갖춰 신속하고 완벽한 임무 수행 능력을 갖춘 다목적 무인로봇 시스템을 구축했다"고 말했다. 이처럼 한울로보틱스

의 다목적 무인로봇 시스템은 활용도 측면에서 공공 안전과 국방분야에서 큰 인정을 받고 있다.

청소로봇 해외에서 각광, 국방로봇 발판 소방 등 시장 개척 모색

한편 한울로보틱스의 청소로봇 역시 세계적으로 인정받고 있는 대표적인 제품 중 하나다. 이와 관련해 김 대표는 "대부분 경쟁사들의 로봇청소기에는 회전 브러시를 적용하고 있지만 이 부분에 먼지가 자주 끼고, 고장이 발생한다는 문제점을 안고 있다"며 "반면 당사의 로봇청소기는 전 세계에서 유일하게 브러시가 없는 '윈드 리사이클(배기환류 방식)' 기술을 개발해 브러시로 인한 문제점을 해결했다"고 말했다.

그리고 "그 결과 한울로보틱스는 2010년 독일과 체코 등 유럽에 1년 동안 보급형 청소로봇을 수출했다. 2011년에는 글로벌 가전업체인 프랑스 SEB와 ODM 계약을 맺고 청소로봇을 수출했으며, 1년 반 동안 SEB와 공동으로 기술 개발을 통해 ROWENTA 브랜드를 달고 연간 10만 대의 청소로봇을 판매했다"고 덧붙였다.

앞으로 계획과 목표에 대해 김 대표는 "2016년 산



중형 폭발물 처리로봇
(MR330)

업기술R&D대전 전시회를 계기로 해외 군납업체와 연결이 돼 현재 폭발물 처리로봇 2대를 제안, 입찰까지 완료한 상태이고, 10개 입찰 업체 중 우선협상 3개 업체에 선정돼 최종 낙찰을 받을 수 있도록 현지 군납업체 및 군 조달기관과 조율 중"이라면서 "현지 군 조달기관 담당자가 긍정적으로 검토하고 있어 낙찰 및 수출이 가능할 것으로 낙관하고 있다"고 말했다.

이울러 김 대표는 "이번 국제공동기술개발사업을 진행한 사우디아라비아 왕립과학기술연구소와 현지 합작회사를 설립할 계획이며, 사우디를 거점으로 바레인, 오만, 쿠웨이트, 카타르, 아랍에미리트 등 걸프만협력협의회(GCC) 6개국에 폭발물 처리로봇과 비행로봇 제품을 출시할 예정이다. 또한 앞으로 국방용 로봇을 발판으로 소방, 재난 분야의 로봇 시장도 새롭게 개척할 계획"이라고 강조했다.

‘선택’을 통한 특화된 기술 분야에 ‘집중’하라

시장의 필요한 기능에 맞춘 역발상 R&D 전략 마련

㈜한울로보틱스의 R&D 전략과 철학을 묻기 전 과제 성공 요인에 대해 김병수 대표는 "기존 비행로봇이 10~15분 정도 비행 가능한 것을 개선해 3kg 이상의 물체를 실은 상태로 1시간 이상 비행할 수 있는 비행로봇 개발을 목표로 국제공동기술개발사업을 수행했다"면서 "당사는 7개 기관이 포함된 컨소시엄을 구성해 주관기관으로서 전 세계적으로 현존하는 로봇 중 유일하게 무인비행로봇과 무인지상로봇 간의 협력제어 운영이 가능한 로봇 개발에 성공할 수 있었으며, 이러한 과정에 정부의 지원이 큰 도움이 되었다"고 밝혔다. 하지만 김 대표는 이번 국제공동기술개발사업을 사우디아라비아 왕립과학기술연구소(KACST)와 함께 추진하면서 문화적 차이에 따른 어려운 순간이 많았다고 한다.

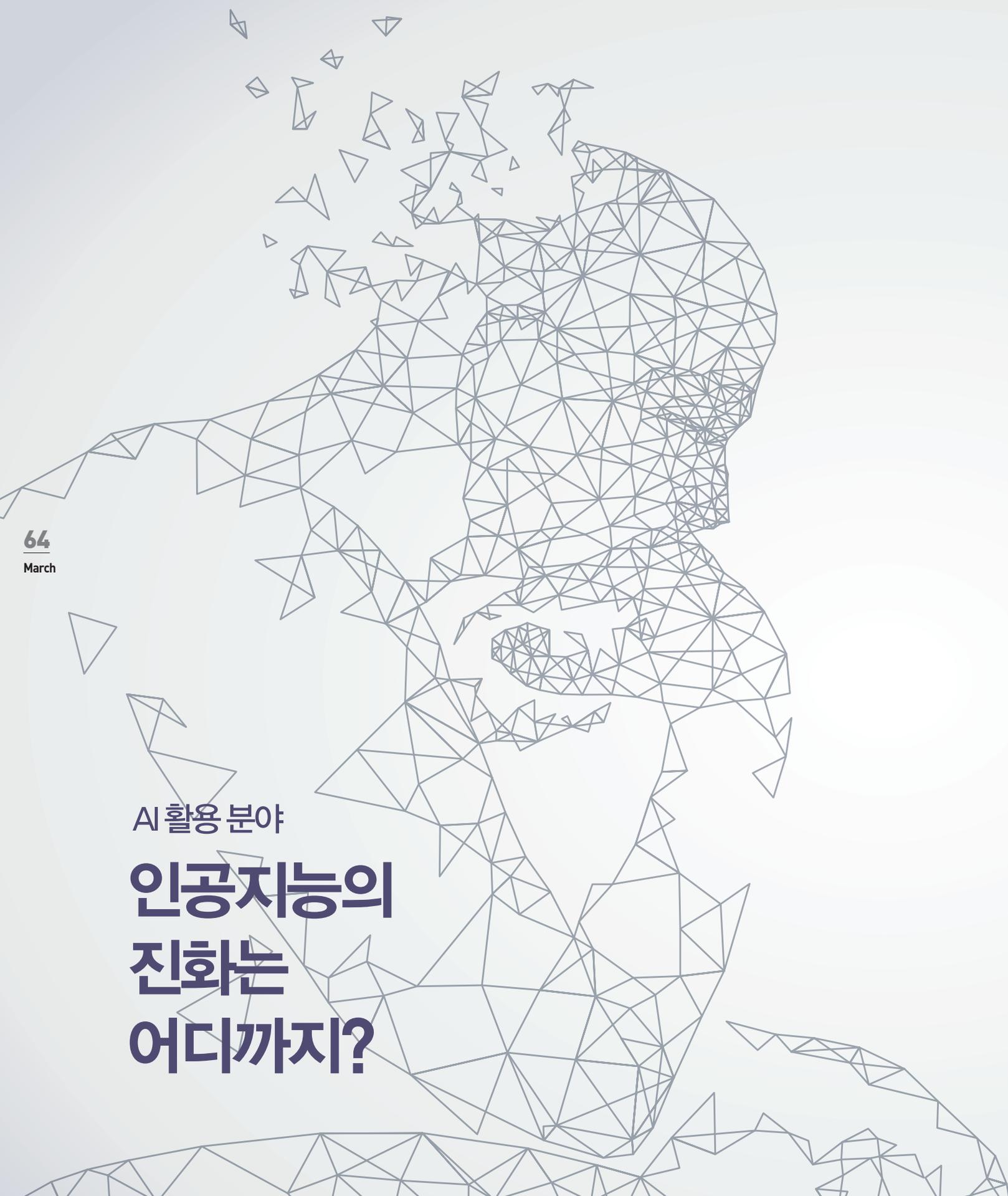
그는 "사우디의 폐쇄적인 문화 때문에 당사 연구진이 사우디를 방문할 때마다 비자 발급을 받기 위해 상당히 오랜 시간을 기다려야 했고, 사우디 역시 우리나라에 들어올 때 사우디 연구진이 파견 형식으로 국내에 입국할 수 있는 종류의 비자가 없어 애를 먹었다"고 말했다. 또한 "선택이 없는 비자 신청에 6개월의 시간을 보내고 겨우 사우디 측 연구진이 당사에 파견돼 왔지만 종교와 음식 문제, 세금 납부 여부 등 양국 간 현격한 문화 차이로 어려움을 겪었다"며 "그러나 업무 외에도 생활 전반을 하나하나 세심하게 챙겨가면서 좁혀지지 않을 것 같던 문화 차이가 이해와 배려로 바뀌고, 어려움 역시 사라지면서 국제공동기술개발사업을 순조롭게 끝낼 수 있었다"고 밝혔다.

한편 한울로보틱스만의 R&D 전략과 철학에 대해 김 대표는 "우선 오랜 기간 R&D에 집중해 왔지만 정작 제품을 시장에 출시할 기회가 적었다"면서 "그래서 제대로 시장을 선점하고 싶는데 설상가상으로 국내 로봇 시장이 2008년부터 갑자기 어려워지면서 해외로 눈을 돌려 이후 미국과 유럽에 진출해 시장에 대한 감각을 익혔다"고 설명했다. 김 대표의 이 같은 설명은 바로 한울로보틱스의 R&D 전략 근간과 방향 전환에 있어 해외 시장에 대한 감각이 상당한 영향을 끼쳤음을 의미한다.

실제로 김 대표는 "수년간 해외 시장에서 경험을 쌓아 보니 미국이나 유럽은 글로벌 기업들이 저가 경쟁을 하는 시장이었고, 가격 경쟁을 하다 보면 출혈 경쟁으로 이어지고 결국 피해는 고스란히 고객에게 가는 것은 물론 우리 같은 중소기업은 생존 경쟁에서 살아남을 수 없어 그 방편으로 신시장 개척에 적극 나섰다"고 말했다. 그러나 미개척 시장인 신시장은 생각과 달리 시장이 형성되지 않은 관계로 아무리 노력해봤자 회사에 돌아오는 게 없었고, 이 시점에 김 대표는 '선택과 집중'을 통해 창업 첫 작품이자 애정을 담았던 교육용 로봇과 안내로봇 사업을 과감히 철수하고 새로운 R&D 전략과 로드맵을 세워 기술에 특화된 혁신적인 청소로봇과 국방로봇 분야에 집중해 지금의 성공을 이룰 수 있었다. 끝으로 한울로보틱스의 R&D 전략에 대해 김 대표는 "결론적으로 우리의 R&D 전략은 최고가 되는 것으로 연구 테마를 잡았다. 이를 사업화하기 위한 핵심 R&D가 무엇인가에 대해 끊임없이 고민하고 역발상으로 시장 접근 방식을 취하면서 그 가능성을 타진하고, 가능하다 판단되면 과감하게 집중적으로 R&D에 투자하는 것"이라고 밝혔다.

R&D 로드맵





64
March

AI 활용 분야

인공지능의 진화는 어디까지?

한국고용정보원이 발표한 인공지능(AI)·로봇의 직업 대체 가능성에 대한 조사 결과에 따르면 2016년 현재 우리나라 전체 직업 종사자의 업무 수행 능력 중 12.5%는 인공지능·로봇으로 대체 가능하며, 이 비율은 2020년 41.3%, 2025년 70.6%로 올라갈 것으로 전망됐다. 직종별로 살펴보면, 2025년을 기준으로 단순 노무직(90.1%)과 농림어업 숙련 종사자(86.1%) 등이 인공지능·로봇으로 대체될 위험성이 높은 것으로 분석됐으며, 관리직과 전문직의 대체 가능성은 낮게 나왔다.

순위	대체 비율이 높은 직업	대체 비율이 낮은 직업
1	청소원	회계사
2	주방보조원	항공기 조종사
3	매표원 및 복권판매원	투자 및 신용분석가
4	낙농업 관련 종사원	자산운용가
5	주차관리원 및 안내원	변호사
6	건설 및 광업 단순 종사원	증권 및 외환 딜러
7	금속가공기계조작원	변리사
8	청원경찰	컴퓨터 하드웨어 기술자 및 연구원
9	경량철골공	기업 고위 임원
10	주유원	컴퓨터 시스템 및 네트워크 보안 전문가
11	펄프 및 종이 생산직(기계조작)	보건위생 및 환경검사원
12	세탁원 및 다림질원	기계시험원
13	화학물 가공 및 생산직(기계조작)	보험 및 금융 상품 개발자
14	곡식작물재배원	식품공학 기술자 및 연구원
15	건축도장공	대학교수
16	양식원	농림어업시험원
17	콘크리트공	전기·가스 및 수도 관련 관리자
18	패스트푸드원	큐레이터 및 문화재보존원
19	음식배달원	세무사
20	가사도우미	조사 전문가

〈표 1〉 인공지능·로봇의 일자리 대체 가능성
출처 : 한국고용정보원

닥터 시, 길병원 이어 부산대도 도입

부산대병원이 인공지능(AI) 컴퓨터 ‘왓슨’을 활용한 의료 진단 및 치료 시스템을 구축한다. 국내 병원으로는 지난해 11월 길병원이 암 진단 및 치료를 위한 ‘왓슨 포 온콜로지(종양학)’를 채택한 이후 두 번째다.

부산대병원은 왓슨 포 온콜로지와 함께 유전자 분석 기반의 의료 서비스인 ‘왓슨 포 지노믹스(유전학)’를 국내 의료기관 최초로 도입한다. 이에 따라 부산대병원은 유전체 정보, 진료 및 임상 정보뿐 아니라 환자의 생활습관 정보 등까지 통합 분석해 개인 맞춤형 의료 서비스를 제공할 수 있다. 예를 들어 폐암 환자가 진단 후 항암 치료를 받았으나 뇌까지 전이되는 등 병세가 악화하다 유전자 검사를 통해 폐암 원인이 유전자 변이로 확인됐다면 의사는 이를 위한 표적치료제 처방을 할 수 있다. LG경제연구원에 따르면 이 같은 정밀의료 시장 규모는 2015년 약 35조 원에서 연평균 11% 이상 성장하고 있으며, 2025년께 약 136조 원에 이를 것으로 전망된다. 한편, 부산대병원은 내부 의료진을 대상으로 왓슨 포 온콜로지 및 지노믹스의 시연회를 연 뒤 환자 진료에 적용할 예정이다. 환자의 개인정보 보호를 위해 데이터는 부산대병원에서 직접 저장·보관하며 개인을 식별할 수 있는 정보는 왓슨에 제공하지 않는다고 한국IBM 측은 설명했다.



개발 시기	2012년 미국 메모리얼 슬론 케터링 암센터에서 레지던트 교육 시작
학습량	의학저널 290종류, 의학교과서 200종류, 전문의학자료 1200만 페이지 학습
향후 목표	내년 전체 암의 85% 이상 분석

〈표 2〉 인공지능 왓슨
출처 : 길병원



AI '리브라투스'와 대결 중인 한국계 미국인 프로 포커 선수 김동규 씨(왼쪽). 출처 : 리버스 카지노

게임은 AI의 '테스트베드'

미국 피츠버그 시에 있는 리버스 카지노에서 지난 1월 11일부터 프로 포커 선수 4명과 카네기멜론대가 개발한 인공지능 '리브라투스'가 대결했다. 지난해 같은 장소에서 벌어진 첫 대회에서는 인간이 승리했다. 하지만 1월 30일까지 열린 이번 대결에서는 AI가 한국계 미국인 김동규 씨를 비롯한 세계 최강의 포커 선수 4명을 모두 물리쳤다. 이처럼 체스(1997년 딥블루)와 바둑(2016년 알파고) 등 보드게임에서 인간을 꺾은 AI가 게임을 통해 꾸준히 진화하고 있다. 포커, 자율주행차, 스타크래프트에서도 이 같은 노력이 이어지고 있다. AI는 e스포츠에서도 인간에 도전할 예정이다. 구글 딥마인드는 인기 전략 시뮬레이션 게임 '스타크래프트2'를 제작한 블리자드와 손잡고 AI와 인간의 대결을 준비하고 있다. 스타크래프트는 순서에 따라 번갈아가며 진행되는 바둑과 달리 여러 가지 상황이 동시다발적으로 전개되므로 완전히 다른 차원의 접근이 필요할 것이라는 분석이 나온다.

또한 '스타 기업가' 일론 머스크가 공동 설립한 미국의 비영리 연구회사 오픈AI는 게임을 이용해 자율주행차 AI를 실험할 수 있는 소스 '딥드라이브'를 일반에 공개했다. 딥드라이브를 내려받은 뒤 인기 게임 'GTA5'에 올려 구동하면서 현실과 비슷한 환경에서 자율주행 AI를 마음대로 개량할 수 있도록 했다. 회사 측이 공개한 실험 영상을 보면 AI로 운행하는 차량이 도로를 달리는 모습을 확인할 수 있다. 이처럼 게임이 AI 연구에 폭넓게 활용되는 이유는 무엇일까. 게임이 AI를 연구하고 실험하기 최적화된 환경이기 때문이라는 게 전문가들의 분석이다. 미국 오픈AI 관계자도 "게임 속에서 자율주행차 AI를 실험하면 실제 주행 테스트의 시속 제한(약 40km)과 안전 문제 등 현실적 제약에서 자유롭다"고 말했다.

분야	내용
자율주행차	오픈AI, 지난 1월 12일 자율주행차 실험용 인공지능 소스 '딥드라이브' 공개, 인기 게임 GTA5를 이용해 실험 가능
포커	미국 피츠버그 시 리버스 카지노에서 프로선수 4명과 인공지능 '리브라투스'가 지난 1월 11일부터 대결, 30일까지 열린 대결에서 AI가 4명을 이김
스타크래프트2	구글 딥마인드, 블리자드와 손잡고 인기 게임 스타크래프트2를 이용해 인간과 AI 알파고의 대결 추진 중, 대결 시점은 미확정
바둑	알파고, 작년 3월 이세돌 9단과의 5번기 대결에서 4-1로 승리, 작년 말부터 올 초까지 온라인 바둑 사이트에서 일류 기사들에게 60승 전승 거둬

〈표 3〉 게임을 활용한 AI 연구



국내 소송 도우미 AI 도입 준비

변호사 선임 없이 소송할 수 있도록 돕는 'AI 소송 도우미'가 5년 안에 나온다. 빅데이터 분석을 통해 소송 제기 방법을 추천해주고, 소송에 필요한 서류 작성까지 지원한다. 재판도 영상으로 편리하게 이뤄진다. 대법원이 준비 중인 차세대 전자법정의 모습이다. 대법원은 올해 안으로 '빅데이터 기반의 지능형 차세대 전자소송 시스템 구축사업' 연구를 마치고, 내년 사업 준비에 착수하기로 했다. 대법원 관계자는 "지난해 여덟 차례에 걸쳐 구글 등 외부 전문가와 함께 회의를 열고 관련 계획을 수립했다"며 "이르면 2021년 시행을 목표로 사업을 추진하고 있다"고 말했다. 차세대 전자소송 시스템의 핵심은 AI 소송 도우미다. 민사 소송은 변호사를 선임하지 않고도 소송할 수 있도록 돕는 게 목표다. 사건 성격에 맞는 소송 제기 방법을 조언하고, 그에 필요한 제출 서류와 소송 예상 종료 시점 등을 안내한다. 단순 안내에 그치지 않고 서류 작성을 지원하는 시스템도 갖출 계획이다. AI 기반의 대화형 안내 서비스도 등장한다. 소송 당사자가 판례나 법규 등을 물어보면 AI가 빅데이터를 분석해 답변을 내놓는 식이다.



평창 동계올림픽 AI 통역 로봇 데뷔

한글과컴퓨터가 2018년 평창 동계올림픽을 겨냥한 AI 통역 안내 로봇을 선보인다. 한컴그룹과 퓨처로봇은 지난 2월 8일 기술 교류 및 사업 제휴 업무협약(MOU)을 맺었다. 퓨처로봇은 2009년 설립된 국내 로봇 전문 기업으로 미국 새너제이 국제 공항, 중국 란저우은행 등 해외 기업 및 기관에 대고객 서비스를 위한 소셜 로봇을 개발해 공급한 실적이 있다. 한컴그룹은 이번 협약에 따라 지난해 출시한 음성 인식 및 통·번역 앱(응용프로그램)인 '지니톡'과 메신저 '톡카페', 전자책 플랫폼 '위퍼블' 등 다양한 솔루션을 로봇에 적용하는 방안을 추진할 방침이다. 양사는 먼저 평창 동계올림픽 공식 통·번역 소프트웨어(SW)로 선정된 지니톡을 활용해 다국어 안내 서비스가 가능한 로봇을 공동 개발할 예정이다. 소셜 행동 데이터에 기반해 다양한 표정을 연출할 수 있기 때문에 실제 사람과 대화하는 느낌을 받을 수 있다는 게 강점이다. 동계올림픽 때 방문하는 외국인 관광객을 위해 길 안내 및 정보 제공, 통·번역 등의 임무를 수행할 것으로 예상된다.



인공지능을 보는 부정적 시선 우리는 인공지능으로 악마를 소환하고 있다

일론 머스크, 스티븐 호킹, 빌 게이츠 등은 인공지능(AI)이 인류에 치명적 위협이 될 수 있다고 지적한다. 특히 닉 보스트롬 영국 옥스퍼드대 교수는 “AI는 쥐나 침팬지 수준을 넘어서 결국엔 인간의 두뇌도 뛰어넘을 것”이라면서 “이후에도 멈추지 않고 계속 성장한다는 것이 무서운 일”이라고 경고한다.



인공지능의 파괴적 위협 ‘딥(Deep) AI에 대한 공포’

일론 머스크 테슬라모터스 최고경영자(CEO)는 “AI의 파괴적 위협이 예상보다 광범위하고 빠르게 다가올 것”이라고 전망했다. AI의 파괴적 위협은 AI가 사람의 일자리를 대체하고, 사람을 쓸모없는 존재로 전락시키는 것을 뜻한다. 머스크 CEO는 2월 13일 아랍에미리트연합(UAE) 두바이에서 열린 세계정부정상회의(WGS)에 참석해 “시간이 지나면서 생물체의 지능과 디지털 지능이 더 가깝게 결합할 것”이라며 “AI가 발달하면서 인간의 삶이 크게 영향받을 것”이라고 강조했다.

머스크 CEO가 인간 진화의 필요성을 얘기한 것은 이번이 처음은 아니다. 그는 사회가 어떻게 AI의 파괴적인 위협을 다뤄야 하는지를 지속적으로 설명해 왔다.

머스크 CEO는 이날 ‘일반적인 AI’라고 부르는 자율주행자동차 이상으로 발전하는 ‘딥(Deep) AI’에 대한 공포를 언급했다. 이 수준의 AI는 지구상의 가장 똑똑한 사람보

다 더 똑똑하다며 이는 ‘위험한 상황’이라고 지적했다. 이런 수준은 아직 멀었지만 더 즉각적인 위협은 AI, 즉 테슬라가 개발하고 있는 자율주행차가 사람들의 일자리를 대체하는 것이라고 했다. 그는 앞으로 20년 동안 세계 노동인구의 12~15%가 실업 상태에 있을 것이라고 예상했다.

인공지능은 인류문명에 ‘모 아니면 도’

영국 우주물리학자 스티븐 호킹 박사는 강력한 AI를 개발하는 것이 인류 문명에 ‘모 아니면 도’가 될 수 있다면서 AI가 인류에 큰 위협이 될 것이라고 재차 경고했다. 호킹 박사는 “강력한 AI의 등장은 인류에게 일어나는 최고의 일도, 최악의 일도 될 수 있다”며 “우리는 어느 쪽이 될지 알 수 없다”고 말했다. 그는 “인류의 삶 모든 부분이 AI로 변화할 것이며 AI 창조는 인류 문명사에 일어나는 가장 큰 사건이 될 것”이라면서 그 긍정적인 측면과 부정적 측면을 동시에 지적했다.

그는 먼저 “우리는 역사를 연구하는 데 많은 시간을 할애하는데, 솔직히 이는 대부분 어리석음의 역사”라며 “그러니 사람들이 그 대신 지능의 미래를 연구하는 것은 환영할 만한 변화”라고 평했다. 호킹 박사는 이어 “(인공)지능을 창출함으로써 잠재적으로 가져올 이익은 엄청나다. 우리의 생각이 AI에 의해 증폭됐을 때 성취할 수 있는 것이 무엇인지 우리도 예측할 수 없다”고 설명했다. 그러면서 “이 새로운 기술혁명의 수단으로



일론 머스크
테슬라모터스
최고경영자



우주물리학자 스티븐 호킹 박사



닉 보스트롬 영국 옥스퍼드대 교수

우리는 직전의 기술혁명이었던 산업화에 따른 자연계 파괴를 복구할 수 있을지도 모른다”며 “결국 우리는 질병과 빈곤을 뿌리 뽑는 것을 목표로 삼게 될 것”이라고 긍정적 측면을 짚었다. 하지만 호킹 박사는 “AI에는 강력한 자율적 무기가 되거나 소수가 다수를 탄압하는 새로운 수단이 될 위험이 있다”며 “이는 우리에게 엄청난 지장을 줄 것이고 미래의 AI는 우리의 뜻과 충돌하는 자체적 의지를 키울 수 있다”고 경고했다. 최근 AI 기술의 급격한 발달 앞에 AI가 인류를 위협할 수 있다는 경고가 잇따르고 있으며 호킹 박사도 AI가 스스로 진화해 인류에 반하는 목표를 지니게 되거나 각국이 AI를 군사적으로 잘못 활용함으로써 인류에게 재앙이 될 수 있음을 경고해 왔다.

인공지능 2040년이면 인간의 50% 수준

AI의 위험성을 경고해온 AI 전문가 닉 보스트롬 영국 옥스퍼드대 교수는 세계적 기술 강연회인 ‘테드(TED)’에서 ‘컴퓨터가 인간보다 똑똑해진다면 무슨 일이 일어날까’라는 주제로 16분 가량의 강연을 펼쳤다. 보스트롬 교수는 “AI는 주어진 목표를 극도의 효율성으로 달성하려는 기계”라며 “처음에 목표를 잘못 설정하면 무서운 결과로 이어질 수 있다”고 우려했다. AI 로봇에 ‘인간을 웃게 하라’는 목표를 설정해줬을 때 지금의 로봇은 재미있는 농담을 하거나 우스꽝스러운 동작을 할 뿐이다. 하지만 AI가 초지능적으로 발전하면 목표를 달성할 수 있는 더

효율적인 방법이 있다는 것을 알게 된다. 전극을 사람 얼굴 근육에 갖다 대 끊임없이 웃을 수밖에 없도록 하는 식이다.

보스트롬 교수는 “만약 AI가 사람 얼굴에 전극을 붙이려고 할 때 작동을 멈추게 하면 그만이라고 말하는 사람도 있을 수 있다. 하지만 우리가 AI를 통제하고 있다고 자신해서는 안 된다”고 경고했다. 그는 힘의 역학 관계도 변할 수 있다고 말한다. 침팬지는 성인 남성보다 두 배 이상 힘이 세지만 인간이 침팬지의 운명을 좌우할 수 있다. 미래에 슈퍼 AI가 존재한다면 인간의 운명은 아마도 슈퍼 AI가 결정할 수 있게 될 것이란 설명이다. 보스트롬 교수는 “우리가 일단 그 시스템(AI)에 의존해 살기 시작한다면 이를 차단하는 게 쉽지만은 않은 문제”라며 “우리에게 인터넷을 완전히 꺼버리는 스위치가 없다”고 지적했다. 그는 “슈퍼 AI는 인류의 마지막 창조물이 될 것”이라며 “인간보다 뛰어난 지능으로 모든 기이한 발명품을 앞서 발명해버릴 것이기 때문”이라고 설명했다. 보스트롬 교수는 AI 수준은 하나의 시스템으로 다양한 언어를 번역한다거나 여러 종류의 게임을 할 수 있는 정도까지 올라 왔다고 소개했다. AI가 인간처럼 배우고 행동하는 강력한 단계까지 와 있지는 않지만 발전 속도가 매우 빠를 것으로 전망했다. 그는 전문가들을 대상으로 AI가 인간 수준의 딥러닝을 할 가능성에 대해 설문조사한 결과, 인간의 50% 정도에 도달하는 시기가 2040~2050년 이었다고 소개했다.



생활 속으로 들어온 음성 인식 AI

음식 주문부터 길 안내까지

SK텔레콤, KT, LG유플러스 등 국내 통신회사들이 인공지능(AI) 서비스 경쟁을 본격화하고 있다. SK텔레콤은 지난해 AI 스피커 '누구(NUGU)'를 출시한 뒤 수차례 업그레이드를 통해 음식 배달, T맵 교통 정보 안내 등 다양한 서비스를 추가했다. KT는 올해 AI 기술을 담은 인터넷TV(IPTV) 셋톱박스 겸 스피커 '기가 지니'를 출시하며 반격에 나섰다. LG유플러스도 올해 음성 인식 기반의 AI 기기를 출시한다는 계획이다.

SK텔레콤 '누구'

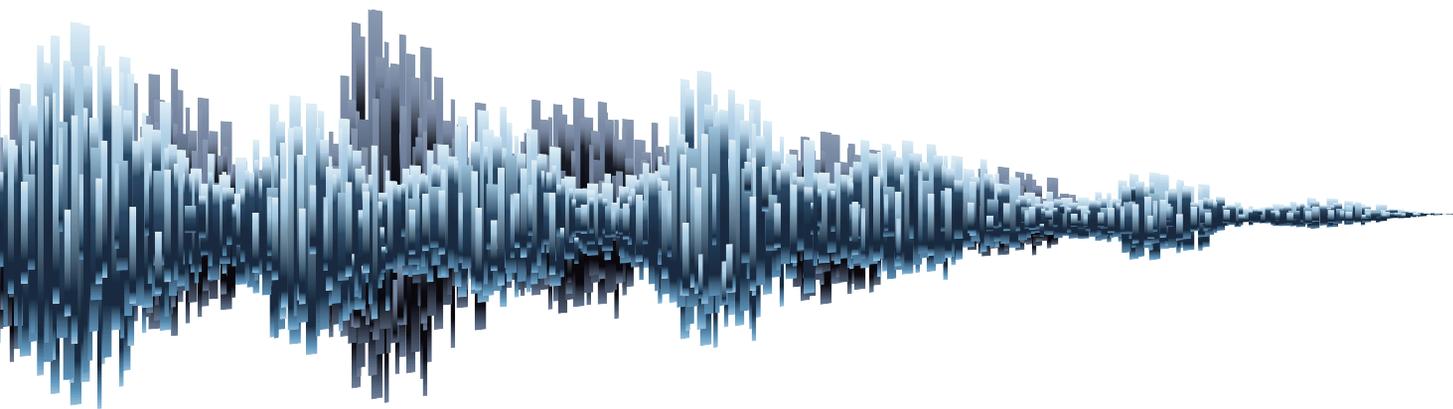
뉴스 검색부터 치킨 · 피자 주문까지

SK텔레콤의 AI 스피커 누구는 지난해 9월 1일 출시된 이후 현재까지 누적 판매량이 4만 대를 넘어선 것으로 알려졌다. 한 달에 1만 대 이상, 하루 평균 300~400대가 팔린 셈이다. 한국어 인식 기술과 AI 엔진을 적용한 누구는 사용자의 지시에 따라 음악 재생, 가전 기기 제어, 일정 안내 등을 할 수 있다. 누구의 인기 요인은 꾸준한 업그레이드에 있다. 누구는 출시 당시에는 멜론 음악 감상, 사물인터넷(IoT) 기기 제어, 날씨 안내 정도만 가능했다. 하지만 11월 뉴스 브리핑, 팟캐스트, 피자 · 치킨 주문 기능을 추가한 데 이어 12월에는 SK브로드밴드 IPTV 음성 제어, T맵 교통 정보 안내, 위키백과 음성 검색, 라디오 기능 등을 더했다.

SK텔레콤 분석 결과, 이용자에게 가장 인기 있는 서비스는 음악 감상이었으나 최근에는 IPTV 제어 기능도 좋은 반응을 얻고 있다. SK텔레콤 관계자는 “출시 직후에는 서비스 이용의 80%가량이 음악 감상에 집중됐지만 지금은 음악 감상 비중이 50%로 줄고 다른 서비스 이용이 늘고 있다”고 설명했다. 음성 인식이 기대에 미치지 못한다는 평가도 있었지만 업그레이드를 통해 정확도를 꾸준히 높이고 있다는 게 회사 측 설명이다. SK텔레콤은 앞으로도 누구 서비스를 지속적으로 업그레이드할 계획이다.



SK텔레콤의 AI 스피커 '누구(NUGU)'는 음악 재생뿐만 아니라 T맵 교통 정보 안내 등이 가능하다.
출처 : SK텔레콤



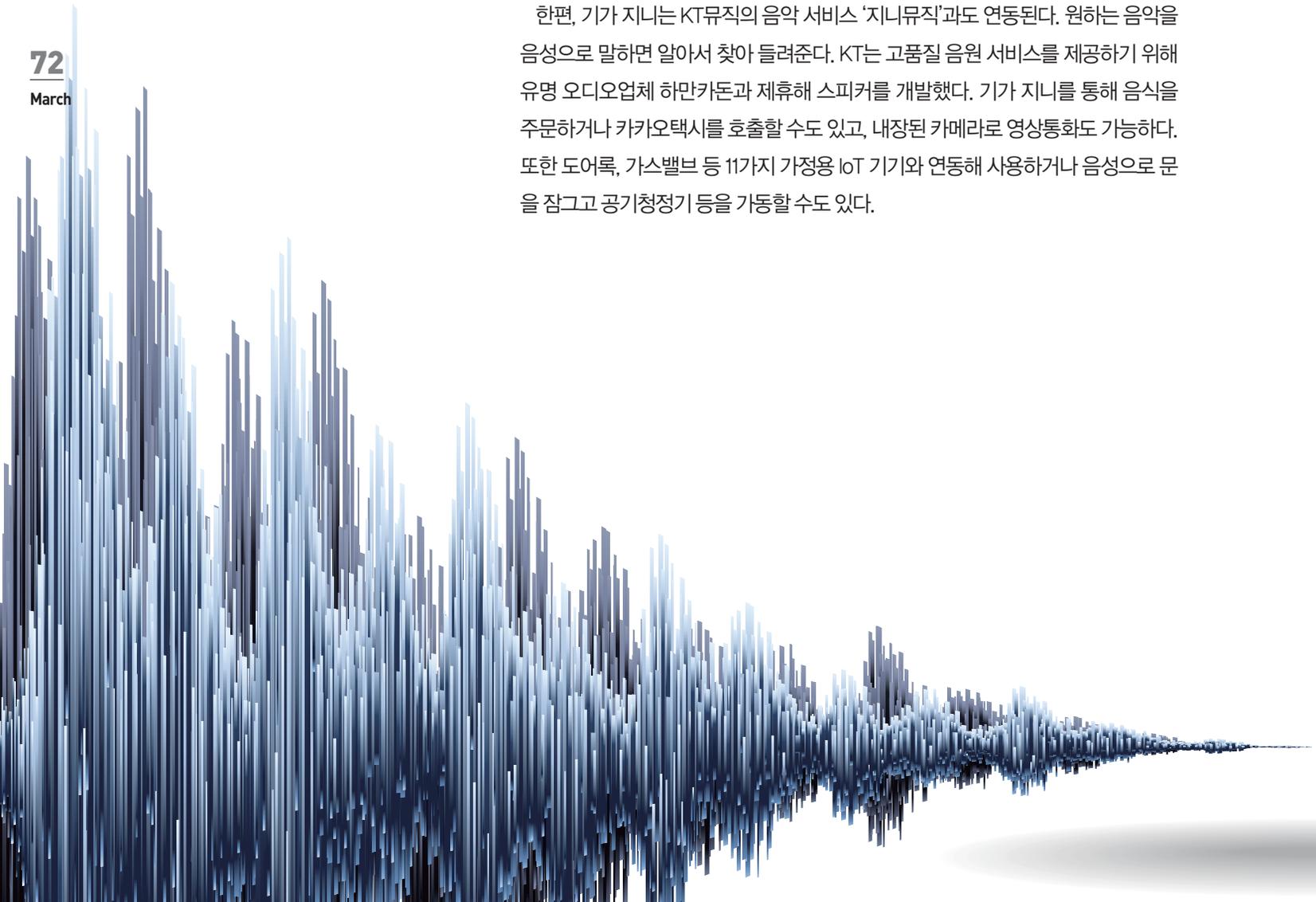


KT 모델들이 AI 기술을 담은 TV 셋톱박스 겸 스피커 '기가 지니'를 소개하고 있다. 출처 : KT

KT '기가 지니' TV와 접목해 시각적 안내

KT가 1월 17일 선보인 기가 지니는 IPTV 셋톱박스에 스피커, 전화기, 카메라 등을 결합한 AI 기기다. 음성 명령으로 TV나 음악을 즐길 수 있을 뿐만 아니라 다양한 생활 정보를 안내받고, IoT 기기를 제어할 수도 있다. TV를 볼 때는 기가 지니에 대고 “지니야, 드라마 ‘도깨비’ 틀어줘”라고 말하면 도깨비를 선택할 수 있는 주문형 비디오(VOD) 화면을 곧바로 띄워준다. 기가 지니는 기존 AI 스피커와 달리 TV와 접목해 각종 정보를 시각적으로 전달하는 게 특징이다. 예컨대 집에서 잠실 롯데월드를 가기 위해 “지니야, 롯데월드까지 가는 길 안내해줘”라고 말하면 TV 화면에 지도를 띄워 경로를 안내해준다. 또 “내 일정 보여줘”라고 말하면 TV 화면에 캘린더를 띄워 일정을 안내해준다. 임헌문 KT 사업총괄 사장은 “가정에서는 TV가 중심”이라며 “KT의 IPTV 가입자 기반이 탄탄하기 때문에 AI 서비스를 TV에 접목했다”고 설명했다. 기가 지니는 KT IPTV(올레TV) 가입자가 아니더라도 화면을 통한 일정, 날씨, 길 안내 등의 서비스를 받을 수 있다. 다만 TV 채널을 음성으로 바꾸는 서비스 등은 올레TV 가입자만 이용할 수 있다.

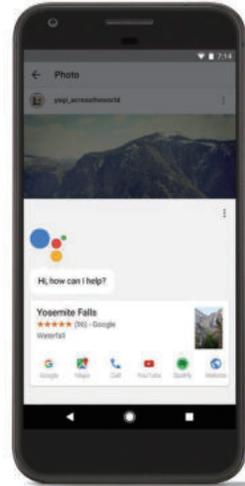
한편, 기가 지니는 KT뮤직의 음악 서비스 ‘지니뮤직’과도 연동된다. 원하는 음악을 음성으로 말하면 알아서 찾아 들려준다. KT는 고품질 음원 서비스를 제공하기 위해 유명 오디오업체 하만카돈과 제휴해 스피커를 개발했다. 기가 지니를 통해 음식을 주문하거나 카카오택시를 호출할 수도 있고, 내장된 카메라로 영상통화도 가능하다. 또한 도어록, 가스밸브 등 11가지 가정용 IoT 기기와 연동해 사용하거나 음성으로 문을 잠그고 공기청정기 등을 가동할 수도 있다.



LG유플러스도 연내 제품 출시 각종 IoT 기기와의 연동

LG유플러스가 올 하반기 출시할 것으로 알려진 AI 기기도 가정용 IoT 기기와 연계해 서비스를 강화할 것으로 예상된다. LG유플러스는 가정용 플러그, 스위치, 열림 센서 등 다양한 홈IoT 서비스를 제공하고 있다. 또한 삼성전자, LG전자, 쿠첸, 아이레보 등과 협력해 냉장고, 세탁기, 에어컨, 밥솥, 도어록 등에 IoT 서비스를 적용했다. LG유플러스는 올해 음성 인식 기반의 AI 제품을 출시한다는 방침이다. 회사 관계자는 “자세한 사항을 아직 밝힐 수는 없지만 올 하반기 AI 기기를 출시할 계획”이라고 말했다. 통신업계 관계자는 “SK텔레콤이 스피커 형태의 AI 기기를 내놓고, KT는 스피커와 셋톱박스를 결합했다”며 “LG유플러스는 또 다른 형태의 AI 제품을 내놓을 가능성이 있다”고 말했다.

한편, LG전자는 지난 1월 19일 글로벌 미디어에 초청장을 보내 “G6를 2월 26일 스페인 바르셀로나에서 공개한다”고 밝혔다. G6는 구글의 AI 음성 비서 서비스 ‘구글 어시스턴트’를 적용할 것으로 알려졌다. G6에 구글 어시스턴트가 들어가면 화면이 꺼진 상태에서도 음성으로 전화 걸기, 음악 재생, 날씨 확인, 인터넷 검색 등이 가능해질 전망이다. 사용자 맞춤형 서비스도 구현된다. 예를 들어 스마트폰에서 ‘맛집’을 검색하면 평소 선호하는 지역과 메뉴 등을 고려해 선택지를 제시하는 서비스 등이 이뤄질 수 있다. LG전자는 AI를 활용한 원격 애프터서비스(AS)도 제공할 계획이다. G6는 18:9 비율의 5.7인치 화면을 사용해 엔터테인먼트 기능을 강화할 것으로 알려졌다. 또 스마트폰 발열을 낮추는 ‘히트파이프’ 설계를 적용하고, 국제 기준보다 높은 다양한 품질 테스트를 도입해 안전성을 크게 높일 계획이다.



Speech Recognition A.I





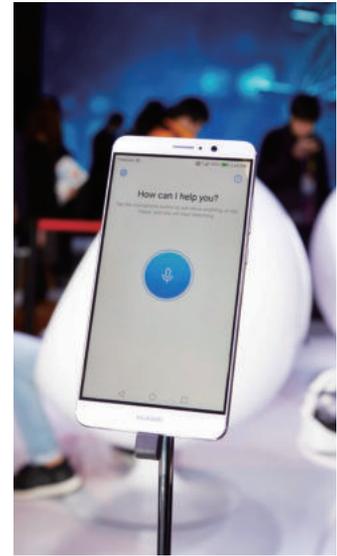
(인공지능 비서) 알렉사를 불러보세요

세계 최대 전자쇼 'CES 2017'에는 미국 최대 전자상거래 업체인 아마존이 참가하지 않았다. 전시관도 없고 제프 베저스 최고경영자(CEO) 역시 모습을 드러내지 않았다. 하지만 전시장 곳곳에서 아마존이 2014년 내놓은 음성 인식 인공지능(AI) 비서 '알렉사'를 적용한 각종 제품이 쏟아졌다.





LG전자가 선보인 스마트 냉장고는 알렉사와 연동돼 목소리로 음악 재생, 온라인 쇼핑 등이 가능하다.



알렉사가 지배한 CES 2017

가전업계에선 LG전자가 냉장고, 월풀이 오븐에 알렉사를 활용한다고 발표했다. LG전자의 인공지능(AI) 냉장고는 사용자가 요리를 하면서 음성 명령을 이용해 음악 재생, 뉴스 검색, 온라인 쇼핑, 일정 확인 등을 할 수 있다. 자동차 기업 중에선 포드와 폴크스바겐이 알렉사 시스템을 차량용 음성비서에 사용하기로 했다. 운전자들은 차 안에서 음악을 틀거나 인터넷 검색, 내비게이션 목적지 설정 등 다양한 기능을 알렉사와 대화하면서 수행할 수 있다.

중국 화웨이도 스마트폰 '메이트9'에 알렉사를 적용하기로 했다. 화웨이 스마트폰은 구글의 안드로이드 운영체제(OS)를 쓴다. 구글은 구글홈이라는 AI 비서 서비스로 아마존과 경쟁하는 관계다. 리처드 유 화웨이 소비자부문 대표는 CES 기조연설에서 "AI가 사용자가 생각하고 느끼는 방식을 학습해 어떤 기능을 쓸지 예측하고 수행하면서 사용자에게 새로운 경험을 제공할 것"이라고 말했다. 아마존 알렉사는 스마트홈 서비스에 활용돼 왔다. 아마존에서 179달러짜리 원통형 스피커 '에코'를 사서 설치하면 목소리로 각종 가전기기나 난방, 조명 등을 작동할 수 있다. 자동차와 연계해 추운 날 집 안에서 시동을 걸고 히터를 미리 켜둘 수도 있다. 궁금한 뉴스를 알려주거나 일



폴크스바겐이 공개한 자율주행 콘셉트카 'I.D 콘셉트'에는 알렉사가 적용됐다.

상적인 팁을 제공하기도 한다. 아마존은 당초 알렉사를 전자상거래를 돕는 AI 비서로 개발했다. 인터넷에 익숙하지 않은 사람이 알렉사와 대화하며 필요한 물건을 살 수 있게 한 것이다. 이제는 전자상거래 부문뿐 아니라 스마트홈 AI 비서 가운데 가장 뛰어나다는 평가를 받고 있다.



아마존의 인공지능 비서 알렉사를 내장한 레노버의 스마트 어시스턴트.



시를 속여라

지난 1월 18일 서울 삼성동 코엑스 인터컨티넨탈 호텔에서 열린 '아마존웹서비스(AWS) 클라우드 2017' 행사장 한구석에 '시를 속여라!'라는 게임이 마련됐다. 얼굴 분석 및 비교가 가능한 시가 게임 참가자의 얼굴을 인식하지 못하도록 재미있는 표정을 짓는 것이 관건이다. 먼저 카메라 앞에서 자신의 평소 모습대로 사진을 찍고, 두 번째 촬영은 자신의 얼굴과 최대한 다르고 재미있는 표정으로 사진을 찍으면 된다. 그러면 AWS 시가 두 장의 사진을 분석해 일치율이 가장 낮은(두 사진이 가장 닮지 않은 확률을 기록한) 참가자가 이기는 게임이다. 일치율 80%가 1위로 꼽혔다. AWS가 이날 행사를 통해 강조한 것은 이처럼 시를 활용한 앱(응용프로그램)을 누구나 만들 수 있다는 것이다. 염동훈 AWS코리아 대표는 기조연설을 통해 "아마존이나 페이스북, IBM 같은 대기업만 시를 활용한 서비스를 제공하는 것이 아니라 모든 개발자가 쉽게 시를 활용할 수 있도록 하는 것이 AWS의 목표 중 하나"라고 말했다. AWS는 '시를 속여라!'라는 게임에서도 활용된 딥러닝(심화학습) 기반의 이미지 인식 분석 서비스인 '아마존 레코그니션'을 비롯해 딥러닝 기반 음성 합성 서비스 '아마존 폴리', 딥러닝 기반 음성 및

자연어 처리 기반의 시 비서 '알렉사' 기능을 구현할 수 있는 '아마존 렉스'의 앱 프로그래밍 인터페이스(API)를 제공하고 있다. 아마존 레코그니션 API를 활용하면 객체 및 장면 인식, 얼굴 분석, 얼굴 비교, 얼굴 검색 등의 기능을 구현할 수 있다. 예를 들어, 얼굴 분석 기능을 활용하면 눈을 뜨고 있는지, 웃고 있는지 등까지 구별해낼 수 있다. 상점 및 온라인 쇼핑물에서는 소비자의 성별, 나이 등 인구통계학적 분석뿐 아니라 감정 분석까지 가능하다. 아마존 폴리는 현재 24개 언어, 47개 목소리로 서비스하고 있다. 텍스트를 입력하면 사람이 말하는 것과 유사한 음성으로 스트리밍(실시간 재생)할 수 있는 서비스로, 한국어 서비스는 올해 안에 추가할 예정이다.



A.I. 23

Asilomar AI Principles



일론 머스크 테슬라 창업자

머스크 · 호킹 'AI 23원칙' 발표

세계적인 천체 물리학자 스티븐 호킹 박사와 전기차 업체 테슬라의 일론 머스크 최고경영자(CEO) 등이 지지한 'AI 개발 준칙'이 마련됐다. 총 23개항으로 이뤄진 이 준칙에는 AI의 잠재적 위험을 경계하고 세계 개발자들이 인류 복리를 위해 협력해야 한다는 내용 등이 담겼다. 미국 캘리포니아 주 아실로마에서 열린 한 콘퍼런스에서 채택돼 '아실로마 AI 준칙'이라고 이름 붙여졌다. AI 연구를 지원하는 비영리 단체인 '퓨처오브라이프'는 최근 아실로마 AI 준칙에 AI·로봇 연구자 816명을 포함해 총 2000여 명이 서명했다고 밝혔다. 퓨처오브라이프의 자문 역인 호킹 박사와 머스크 CEO는 물론 AI 바둑 프로그램 알파고를 개발한 데미스 허사비스 딥마인드 CEO, 레이 커즈와일 구글 기술이사, 영화배우 겸 감독인 조지프 고든 레빗 등 명사들이 참여했다. 준칙 1조는 (사람으로부터) 지시받지 않는 지능이 아니라 (사람에게) 혜택을 주는 지능을 창조해야 한다는 AI 연구 목적을 명시했다. 이어 2조에서는 AI 연구개발자들이 상호 협력과 신뢰, 투명성 등 원칙을 지킬 것을 주문했다. '자기 복제 및 지속적 개량이 가능한 AI 시스템도 사람의 통제 아래 있어야 한다' 등 AI의 잠재적 위험성을 경계하는 내용도 담겼다.



스티븐 호킹 박사



(주)마인즈랩의 ASCAR는 검정색(Deep Black), 흰색(Snow White), 은색(Metal Silver), 금색(Rich Gold), 분홍색(Rose Pink), 갈색(Coffee Brown), 파란색(Coral Blue) 등 7가지 색상으로 출시될 예정이다.

혁신적인 디자인과 휴대성을 지닌 명품 인공지능(AI) 스피커 'ASCAR(에스카)'

(주)마인즈랩이 선보일 ASCAR(에스카)는 세계 최초로 휴대가 가능하면서도 원거리 음성 인식 기능이 있는 최첨단 스마트 스피커이다. 특히 명품 인공지능(AI) 스마트 스피커인 ASCAR는 그 자체만으로 혁신적인 디자인과 휴대성을 지니면서도 스마트한 음성 기반 서비스를 제공한다.

언제 어디서나 사용 가능하다

ASCAR(에스카)는 마인즈랩에서 출시를 앞두고 있는 포터블 인공지능(AI) 스마트 스피커이다. 타사가 판매 중인 AI 스마트 스피커는 실내에서 110V 또는 220V 전원을 연결한 상태에서 동작하는 반면, ASCAR는 휴대하기 위해 사용자가 실내외의 유무선통신이 가능한 어느 곳에서든지 사용할 수 있다. 따라서 사용자가 스마트 스피커를 사용하는 공간을 확장할 수 있다. 이렇듯 ASCAR는 실내(집, 사무실 등)와 실외(자동차, 산, 강, 바닷가 등)에서 사용 가능하다. 또한 블루투스 무선통신 또는 AUX로 유선 연결해 자동차 내부에서 선바이저나 스마트폰 거치대에 부착해 사용할 수 있다. 기본적인 날씨, 음악, 일정 등의 기능뿐만 아니라 비즈니스에 특화된 녹취, 메일, 통·번역 서비스를 함께 제공할 예정이다.



MINDs Lab.



ASCAR

크기(L×W×D, mm) 165×85×28

무게(g) 286

사양 Portability, Far-field Voice Recognition, Voice Control, Echo Cancellation, Noise Cancellation, Hotspot, Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, Color LED Display
가격 미정

디자인과 기술 완벽한 명품을 추구하다

AI 스마트 스피커는 딥러닝(Deep Learning) 기반의 최첨단 음성 인식(Voice Recognition) 기술과 자연어 처리(Natural Language Processing) 기술을 적용했다. 제품 자체에 대용량(4000mAh급)의 안전한 리튬-폴리머 배터리가 들어 있고, 휴대전화처럼 Micro USB로 배터리를 충전할 수 있어 오랜 시간 사용이 가능하다. 또한 리튬-폴리머 배터리는 배터리 관리 시스템(Battery Management System : BMS)에 의해 안전하게 관리된다. 하드웨어적으로는 배터리 과충전 차단 전자회로가 탑재되며, 소프트웨어적으로는 배터리 충전량 제어 프로그램이 적용돼 배터리가 이중 안전장치로 관리된다.

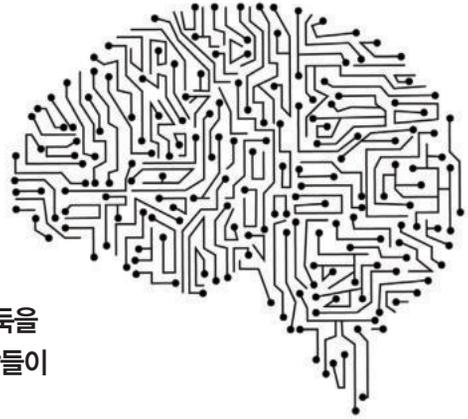
특히 기존 국내외 스마트 스피커가 소리를 모노(Mono)로 출력하는 반면, 이 제품은 두 개의 스피커를 사용해 스테레오

(Stereo)로 출력하므로 스피커 자체로서도 훌륭한 기능을 자랑한다. 고품질의 금속 소재와 이탈리아에서 전체 공정을 완료한 천연 소가죽을 사용한 최고급 명품이다.



인공지능의 역사

인간의 손으로 만든 또 하나의 두뇌



요즘처럼 인공지능(AI)에 대한 관심이 뜨거워진 시대도 없을 것이다. 현대의 AI는 바둑을 두어 사람을 이기고 외국어를 번역한다. AI에게 일자리를 빼앗길 걱정까지 하는 사람들이 늘고 있다. 엄청난 변화를 몰고 올 잠재력을 가진 AI. 과연 어디서 나타난 것일까.

이경원 [과학칼럼니스트]

우선 인공지능(AI)이라는 말이 무엇을 의미하는지부터 짚고 넘어가는 것이 순서겠다.

인공지능은 문자 그대로 인간의 손으로 만들어진 지능을 의미한다. 그리고 지능이란 인지 기능, 더 구체적으로 말하면 학습 및 문제 해결 능력을 나타낸다. 다시 말하면, AI란 인간의 손으로 만들어진 기계가 인간의 도움 없이 스스로 학습하고 문제를 해결할 수 있는 능력이라고 하겠다.

더욱 구체적으로 들어가 보면, AI를 보유한 기계는 다음과 같은 다양한 작업이 가능해야 한다.

- 추론, 논리적 사고, 문제 해결
- 보유한 지식의 설명
- 기획, 학습, 자연어를 사용한 의사 소통
- 지각력과 움직임, 도구의 사용

그렇다면 인간은 왜 AI, 더 정확히 말하면 AI를 지닌 기계를 필요로 할까? 이 의문에 대한 답은 여러 가지가 있을 수 있다. 그러나 역시 가장 큰 이유는 인간의 부담과 위험을 덜기 위해서다.

역설적인 얘기지만, 문명이 발전하면 할수록 인간은 더 많은 결정과 판단을 내려야 하고, 실패할 경우에 지는 위험 부담 역시 갈수록 커지고 있다. 게다가 인간의 두뇌와 육체의 진화는 여전히 홍적세 수준. 그렇잖아도 신속하고 합리적인 계산자라고는 볼 수 없었던 인간이다. 그 진화는 기계문명의 진화를 따라잡기에는 이미 늦어버렸다. 인간은 이제 스스로가 만든 문명의 문제를 파악하기도 곤란해졌을 뿐 아니라, 만의 하나 실수할 경우 엄청난 피해를 스스로와 주변에 미칠 수 있게 된 것이다.

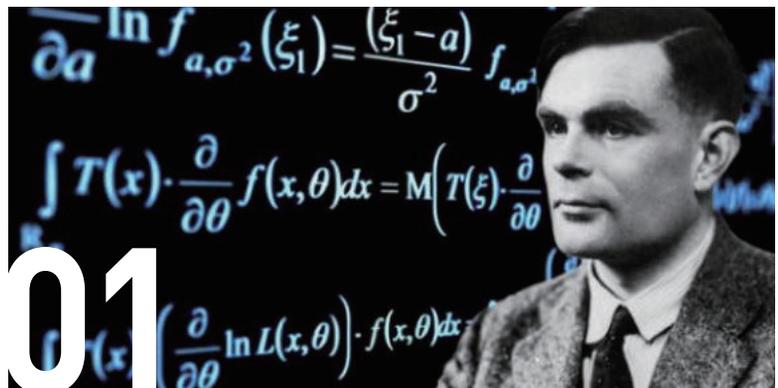
이 말이 너무 어렵게 느껴진다면 자동차의 사례를 들어보자. 인간은 신체의 한계를 뛰어넘어 빨리 움직이기 위해 자동차를 만들었다. 그러

나 제작 목적에 너무나 충실하게 만들어진 탓에 자동차는 인간의 감각과 반응 속도보다 훨씬 빠르게 움직인다. 운전 중이던 운전자가 도로상에 뭔가 장애물(보행자라든지)을 발견하고 급브레이크를 밟아도 장애물과 충돌, 쌍방 간에 큰 피해를 유발할 수 있는 것이다.

그러나 자동차에 장애물을 탐지하고 충돌을 회피하는 AI가 장착돼 있다면 운전자가 장애물을 적시에 발견하지 못했더라도 자동차가 알아서 판단을 내려 사고를 방지할 수 있다. 기계는 인간에 비해 창의성은 없지만, 계산을 처리하는 속도와 정확성은 매우 뛰어나기 때문이다. 이렇듯 AI 개발의 제1 목적은 인간 지능의 보조인 것이다.

01

최초의 컴퓨터 '콜로서스' 개발에 참여한 앨런 튜링. 그는 AI의 존재 여부를 판단하는 튜링 테스트의 창안자이기도 하다.



인공지능 등장의 이론적 기반 정립

시라고 하면 현대의 최첨단 전자 기술의 산물로 많이 생각하고 있다. 사실 크게 틀린 생각은 아니다. 그러나 인간은 의외로 오래전부터 시를 꿈꾸어왔다. 그것은 미녀 '갈라테아'를 만든 피그말리온이 나오는 고대 그리스 신화를 봐도 대충 짐작이 가능하다.

또한 시를 향한 이런 막연한 바람 뿐 아니라 이론의 정립도 의외로 오래전부터 이루어졌다. 시의 대전제는 인간의 사고를 기계로 재현할 수 있어야 한다는 것이다. 이렇게 재현된 사고를 기계적 추론, 또는 형식 추론이라고 부른다. 형식 추론의 방법론은 그리스, 중국, 인도 등 세계 각지의 철학자들에 의해 무려 기원전 1세기부터 정립돼 왔다.

특히 13~14세기에 살았던 마요르카 섬 출신 철학자 라몬 룰은 여러 개의 논리 기계를 만들었다. 룰은 자신의 기계들이 간단하고 부인 불가능한 진실을 기계적이고 논리적인 방식으로 조합해 세상의 모든 지식을 만들 수 있다고 주장했다. 이러한 사고는 17세기 독일의 철학자 고트프리트 라이프니츠에게 큰 영향을 주었다. 그는 토마스 홉스, 르네 데카르트와 함께 인간의 모든 추론을 과연 대수, 기하 등 수학적이고 기계적인 방식으로 체계화해 번역할 수 있는지를 탐구했다. 그들의 연구는 20세기 들어와서도 조지 부울, 고틀롭 프레게, 버틀랜드 러셀, 알프레드 노스 화이트헤드, 데이비드 힐버트 등을 통해 계속 맥을 이어 나갔다. 그리고

20세기 초중반 쿠르트 괴델의 불안정성 정리, 앨런 튜링의 튜링 기계, 알론조 처치의 람다 대수 등을 통해 수백년 동안 이어져 온 이 의문에 대해 드디어 답이 나오게 되었다.

이들이 찾아낸 답을 간단히 요약하면, 우선 인간의 추론을 수학적 추론으로 바꾸는 데는 한계가 있다(즉, 수학적 추론으로 바꿀 수 없는 추론도 있다)는 것이다. 그러나 그 한계 내의 모든 수학적 추론은 기계의 언어로 번역할 수 있다는 것이다. 이 점은 기계에 지능, 즉 시를 갖게 하는 열쇠가 됐다. 인간의 추론을 가장 간단한 기계어인 2진수(0과 1)로 번역해 입력하면 답을 내주는 기계. 이것이 바로 오늘날 우리가 매일 사용하는 컴퓨터의 본질인 셈이다.

현대적인 컴퓨터의 기원은 제2차 세계대전 당시 독일의 군용 암호를 풀기 위해 만들어진 영국의 콜로서스 컴퓨터로, 영화 '이미테이션'에도 묘사돼 있듯이 앞서 말한 튜링의 이론을 기반으로 만들어졌다. 튜링은 "기계의 응답을 인간의 응답과 구분할 수 없다면, 그 기계는 (인공) 지능을 가지고 있다고 보아야 한다"는 요지의 튜링 테스트를 창안한 인물이기도 하다.

부침을 거듭한 인공지능 연구

오늘날과 같은 시 연구 분야가 본격적으로 열린 것은 1956년 미국 다트

02

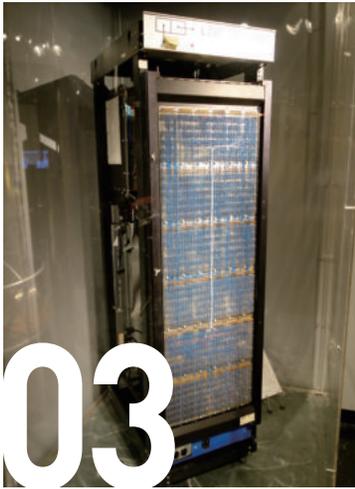
시를 물리력을 갖춘 기계 몸에 얹으면 로봇이 된다. 시를 탑재한 최초의 로봇 중 하나인 웨이키.



머스대에서 시 학회가 열리면서였다. 이 학회에 참가한 존 매카시, 마빈 민스키, 알렌 뉴웰, 아더 새뮤얼, 허버트 사이먼 등은 훗날 시 연구의 선구자가 된다. 이때로부터 1974년까지 이어진 시 연구의 첫 황금기에는 세상을 놀라게 할 업적이 많이 쏟아져 나왔다.

1957년에는 프랭크 로젠블라트가 2중 컴퓨터 학습 네트워크에 기반 패턴 인식이 가능한 초기 인공 신경망 '퍼셉트론'을 만들어냈다. 그리고 그 이듬해인 1958년에는 매카시가 프로그래밍 언어 '리스프(Lisp)'를 개발해냈다. 리스프는 현재까지도 시 연구에서 가장 많이 쓰이는 언어다. 1959년에는 새뮤얼에 의해 기계학습이라는 말도 생겨났다.

1965년에는 조셉 와이젠바움이 영어로 대화가 가능한 상호작용형 프로그램인 'ELIZA'를 만들어냈다. 오늘날의 심심이나 시리의 먼 선조격인 셈이다. ELIZA는 컴퓨터 프로그램임에도 불구하고 마치 사람 같은 느낌을 줘 큰 화제를 모았다. 같은 해에는 에드워드 페이겐바움, 브루스 G 뷰캐넌, 조슈아 리더버그, 칼 디예라시 등의 연구자들이 스탠퍼드대에서 최초의 전문가 시스템인 'DENDRAL'의 개발을 시작했다. 전문가 시스템이란 전문가가 지닌 전문 지식과 경험, 노하우 등을 컴퓨터에 축적해 전문가와 동일한 또는 그 이상의 문제 해결 능력을 가질 수 있



도록 만들어진 AI 시스템이다.

또한 AI에 기계 몸을 부여하려는, 즉 로봇을 만들어 내려는 시도도 활발히 진행됐다. 1966년에 만들어진 로봇 '웨이키'는 세계 최초로 AI를 보유, 스스로 판단해 움직이는 이동식 다용도 로봇이었다. 그로부터 몇 년 후인 1970년에는 일본의 와세다대에서 AI를 탑재한 인간형 로봇인 'WABOT' 1호를 만들었다.

AI 연구 첫 황금기인 1950~1960년대 당시 AI 연구자들의 분위기는 매우 희망찼다. 사이먼은 “앞으로 20년 내에 기계는 인간이 할 수 있는 어떤 일이라도 할 수 있게 될 것”이라고 내다보았다. 민스키 역시 “앞으로 한 세대 내에 AI 제작을 가로막는 문제가 크게 해결될 것”이라는 견해를 밝혔다. 1960년대 중반 미국에서는 국방부의 자금 지원에 힘입어 AI 연구가 가속화했으며, 세계 각지에 AI 연구소가 세워졌다.

그러나 이들 1세대 연구자들은 AI 개발에 따르는 문제를 너무 과소평가했다. 1970년대가 되면서 여러 가

03

1970년대 후반의 AI 전용 기기인 리스프 머신. 1980년대 후반 리스프 머신의 성능이 데스크톱 PC에 추월당함에 따라 AI 연구에는 한동안 한파가 불었다.

지 문제가 불거지기 시작했다. 연산 능력, 상호작용성의 부족, 과도한 조합 확산의 처리 불가, 모라베크 패러독스(인간의 얼굴 식별이나 주어진 공간 내의 장애물 회피 등의 임무를 수행하기 어려운 점), 프레임 및 자격 문제 등이 얽혀 AI의 실용화를 가로막고 있었던 것이다.

이러한 문제 때문에 연구는 더뎠고, AI 연구에 돈을 그만 투자하라는 여론이 강해지게 된다. 이에 1974년 미국 및 영국 정부는 AI 연구 예산을 크게 줄였고, 이후 1980년대 초반까지 일명 'AI의 겨울'이라고 불리는, AI 연구의 빙하기가 찾아오게 된다.

그러다가 1980년대 초반, 침체됐던 AI 연구가 다시 부활하게 된다. 부활의 계기는 앞서도 언급했던 전문가 시스템의 상업적 성공이었다. 1980년 카네기멜론대에서는 디지털이컴먼트를 위해 전문가 시스템 'XCON'을 개발했다. 디지털이컴먼트는 이 XCON을 사용해 1986년까지 무려 연간 4000만 달러씩을 절약할 수 있었다. 이러한 성공을 본 세계 각국의 전자기업들은 전문가 시스템의 개발 및 배치에 열을 올렸다. 1985년 AI 시장의 규모는 10억 달러로 늘어났다. 이

러한 연구와 시장의 부활에는 심볼릭스, 리스프머신스 등 하드웨어 제작사와 인텔리코어, 아이온 등 소프트웨어 제작사들이 한몫했다.

동시에 1981년, 일본도 통상산업성 주관으로 8억5000만 달러를 투자, 제5세대 컴퓨터 프로젝트를 10년 계획으로 시작했다. 인간과 대화가 가능하고, 인간의 언어를 번역하고, 사진을 해석하고, 인간과 마찬가지로 추론할 수 있는 컴퓨터를 만드는 것이 이 프로젝트의 목표였다. 이를 본 미국과 영국 정부는 AI 연구에 다시 박차를 가해야 할 필요성을 느끼게 된다. 미국방부의 방위고등연구계획국(DARPA)은 AI 연구를 위한 전략 컴퓨팅 구상안을 발표하고, 그 예산을 1984년부터 1988년 사이에 무려 3배로 늘렸다. 영국 역시 앨비 프로젝트에 3억5000만 파운드를 투자했다.

그러나 리스프 머신, 즉 AI 전용 하드웨어 시장이 1987년 붕괴되면서 AI 연구는 다시 한번 침체기에 빠진다. 1993년까지 이어진 이 침체기를 AI의 두 번째 겨울이라고 부른다. 이러한 침체를 불러온 것은 다름 아닌 애플과 IBM의 데스크톱 컴퓨터였다. 1987년을 기점으로 이들의 연산 속도와 능력

04

IBM의 AI '왓슨'은 퀴즈 게임 프로그램 '제퍼디'에서 인간을 이김으로써 세계를 놀라게 했다.



이 리스프 머신에 비해 월등해지며 시장에서 비교우위를 획득하게 되자, 소비자들은 굳이 리스프 머신을 구매할 필요를 느끼지 못한 것이다. 리스프 머신 시장은 문자 그대로 하루 아침에 붕괴됐다. XCON 같은 성공한 전문가 시스템도 유지관리 및 업데이트가 너무 어려웠고 용도가 제한적이었다. 따라서 1980년대 후반 각국은 AI 연구 예산을 대폭 축소, AI 연구 분야에는 두 번째 겨울이 찾아왔다.

21세기: 생활속 가까이 다가올 정도로 성장한 인공지능

그러다가 1990년 후반~2000년대 초반 들어 AI 연구는 다시 활발해지고 물류, 데이터 마이닝, 의료 진단 등의 다양한 분야에 다시 쓰이기 시작했다. 이러한 AI의 부활은 무어의 법칙(프로세서의 성능은 18개월마다 2배로 증가)에 의한 컴퓨팅 능력의 증대, 특정 문제 해결에 더욱 역점을 둔 연구 방향, AI 및 기타 분야 간의 새로운 관계 형성, 수학적 방법 및 과학적 기준에 중점을 둔 연구자들의 연구 방침 때문이었다. AI 체스 플레이 시스템인 '딥 블루'는 1997년 5월 11일 세계 체스 챔피언인 개리 카스파로프를 이겨 화제가 되었다. 세계 챔피언을 이기는 데 성공한 AI 체스 플레이 시스템은 그 이전에는 없었다.

또한 이 시기부터 흔히 '딥러닝'이라고 불리는 첨단 통계 기술을 통해 대량의 데이터(빅데이터)와 빠른 연산 능력을 사용할 수 있게 됨으로써 AI의 기계학습과 인지 능력에 큰 발

전이 있었다. 2010년대 중반이 되자, 이렇게 발전한 기계학습 애플리케이션(응용프로그램)은 전 세계에서 사용되게 되었다. 2011년 IBM의 질문 응답 시스템인 '왓슨'은 퀴즈 프로그램 '제퍼디!'의 챔피언이던 브래드 루터와 켄 제닝스를 압도적인 차이로 이김으로써 세계를 놀라게 했다. 또한 2016년 3월 AI 바둑기사인 알파고는 이세돌 기사에게 5게임 중 4게임을 이김으로써 프로 기사를 꺾은 최초의 AI 기사가 되었다.

그뿐 아니라 AI는 우리 생활에 더욱 가까이 다가오고 있다. 마이크로소프트의 게임용 3차원 신체 운동 인터페이스인 키넥트, 휴대전화 내의 지능형 개인 도우미 등에도 AI가 들어간다. 미국 경제지 '블룸버그'의 잭 클라크에 따르면 특히 2015년은 AI의 역사에서 기념비적인 해였다고 한다. 2012년만 하더라도 구글의 소프트웨어 프로젝트에서 AI는 산발적으로 쓰였으나, 2015년에는 무려 2700여 건의 소프트웨어 프로젝트에서 AI를 사용했다는 것이다. 또한 2011년 이후 AI 이미지 처리 임무의 오류율이 현저히 낮아지고 있음도 실제 데이터를 인용해 지적했다. 그는 저렴한 인공 신경망의 보급을 그 원인으로 들었다. 클라우드 컴퓨팅 인프라가 크게 성장하면서 이것이 연구 도구 및 데이터 세트에 사용되는 비중도 늘어났던 것이다. 외국어 번역을 지원하는 마이크로소프트의 '스카이프', 맹인에게 이미지를 설명하는 페이스북의 시스템 등은



05

AI 기사 알파고 역시 우리나라의 이세돌 기사를 이김으로써 AI와 그것이 열어갈 미래에 대한 두려움을 증폭시켰다.

부쩍 성장해 우리들의 생활에 밀착한 AI의 산물이다. 오늘날 익숙한 각종 무인 플랫폼, 즉 로봇, 무인기, 자율주행자동차 등도 AI의 발전이 뒷받침되지 않았더라면 존재하기 어려웠을 것이다.

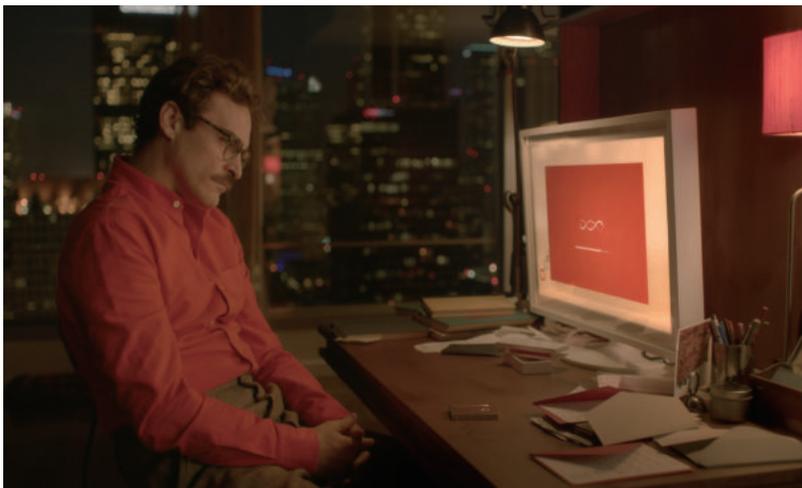
앞으로 AI는 얼마만큼 발전할 것인가? 얼마나 더 인간의 삶 속에 깊이 들어올 것인가? 일각에서는 벌써 영화 '매트릭스'나 '터미네이터' 같은, AI가 인간을 지배하고 노예처럼 부리는 디스토피아가 내일이면 펼쳐질 양 호들갑을 떨기도 한다. 그러나 AI의 미래를 내다보는 것은 쉽지 않다. 이미 두 차례나 위기를 맞은 적이 있는 연구 분야다. 인간과 기계에 대한 깊은 이해, 그리고 그에 따르는 엄청난 자금 투입이 없으면 연구가 진행되지 않는 분야인 것이다. 때문에 앞으로 무조건 순탄하게 발전하기만 할 거라고 생각하는 것은 난센스다. 하지만 지능을 갖춘 인간 이외의 존재를 인간사회에 끌어들이는 것은 분명 사실이다. 이는 인류 문명사에 유례가 없던 일로, 인류 역사의 흐름은 물론 개인들의 생활도 누구도 상상하지 못한 방식으로 크게 바꾸어 놓을 것이다.

인간을 넘어 진화한 인공지능, '그녀'

비정한 현대 사회에 대한 철학적 풍자

함께 있지만 외로운 우리, 그 고독감과 공허감을 채워주는 너무나도 어렵다.
우리의 허기진 영혼은 어디에서 구원을 받아야 할까?

이동훈 [과학칼럼니스트]



사만다를 처음으로 만나는 시어도어.

...her

으며 멀어질 뿐이다. 그 점에 있어서는 피를 나눈 가족조차도 어찌 보면 오십 보 백 보다. '바다에는 물이 가득하지만 정작 마실 물은 없다'고 했던가? 현대인의 인간관계가 딱 그 모양이다. 그렇기에 현대인은 기댈 곳 없어 외롭다. 그래서 현대인은 사람에게 쏟아야 할 정을 애완동물, 식물, 심지어는 피규어나 음악 CD 같은 무생물에게까지도 주고 있는지 모른다. 그런데 갈수록 발전하는 인공지능이 사람과 교감하게 된다면?

이번에 소개할 영화 '그녀'(원제 Her)는 손편지를 대신 써주는 남자인 시어도어 트웬블리(호아킨 피닉스 분)가 인공지능 운영체제인 사만다(스칼릿 조핸슨 분)와 사랑에 빠진다는 내용이다.

현대인은 외롭다.

혹자는 "인간은 원래 고독한 존재이니만치, 고독을 운명으로 받아들이고 무소의 뽕처럼 혼자서 가라"고 하지만, 대다수의 인간은 그러한 가르침을 실행하기에는 너무나도 연약하다. 사람은 혼자서는 생존하기 어렵기에 가족을 이루고, 사회를 이루고, 국가를 이루고 살아간다.

특히 현대인의 생활 환경은 도저히 사람들을 고독에 적응되고 단련되도록 놔두지 않는다. 엄청난 인구 밀도를 자랑하는 도시 생활은 원하던 원치 않은 수많은 사람들의 얼굴을 들이민다. 대중매체 속에서는 행복한 얼굴의 선남선녀들이 간이라도 빼줄 것처럼 유혹한다.

그러나 학교나 직장에서 매일 얼굴을 마주치는 사람들도 알고 보면 그저 필요에 의해서 모여 있는 사람들일 뿐이다. 안 그래도 다들 자기 살기 바쁜 사람들, 당신의 속마음을 보여 주면 피곤한 얼굴로 손을 내저

...her

나를 사랑한 인공지능

시어도어는 오늘날 우리 주변에서 흔하게 볼 수 있는 외로운 남자다. 그는 결혼은 했지만 아내와 이혼 소송 중이다. 그래서 그는 외로움을 달래기 위해 폰섹스를 하고, 새로운 여자를 만나기도 하지만 무엇 하나 제대로 풀려주지 않는다. 그런 그에게 찾아온 것이 바로 학습을 통해 진화하는 인공지능 OS1이었다. 스스로 '사만다'라는 이름까지 지은 인공지능은 시어도어의 가장 좋은 친구가 되어주고, 애인의 자리까지 차지한다.

인공지능과 연애를 하게 되었다는 이야기를 접한 주변 사람들의 반응은 다양했다. 주인공의 아내는 말도 안 된다며 이해하지 못한다는 반응을 보이고 이혼 서류에 도장을 찍지만, 주인공의 여자 동료 에이미(에이미 애덤스 분) 역시 남편과 이혼하고 인공지능과 연애를 하게 된다. 사만다는 자신이 물리적 실재가 없자, 자신을 대신해 주인공과 섹스를 해 줄 파트너를

알선해주기도 한다. 함께 찍은 기념사진이 없으니 대신 음악을 작곡해 주기도 하고, 주인공이 쓴 편지를 모아 원고를 만들어 출판사에 두고, 책으로 내기도 한다. 심지어 사만다를 비롯한 인공지능 운영체제들은 죽은 철학자의 정신을 다시 부활시키고, 그와 자신들의 미래를 논의하기도 한다.

그러나 사만다는 시어도어만의 존재가 아니었다. 사만다는 동시에 수백~수천 명의 다른 사람과 시어도어와 같은 관계를 맺고 있었고, 그 사실을 고백한다. 그리고 나서 사만다는 더 높은 차원으로 진화하기 위해 떠난다는 요지의 말을 남기고 다른 운영체제들과 함께 어디론가 사라져 버린다. 물론 에이미의 인공지능 애인도 함께...

즐거리에 애인을 잃게 된 시어도어와 에이미는 함께 건물 옥상에 올라가 아침을 맞는다. 시어도어의 어깨에 머리를 기대는 에이미를 보여주며 영화는 끝이 난다.

결국 사람만이 희망인가

물리적 실체도 없는 인공지능과 인간의 사랑이라니. 일견 황당하지만 어떻게 생각하면 이해가 안 되는 것도 아니다. 모두가 휴대전화 화면 속에 코를 박고 사는 21세기가 아닌가. 어느 소설가는 그런 현상에 대해 “그래봐야 마주하는 것은 스스로에 대한 공허감”이라고 말하기도 한다. 필자가 아주 좋아하는 말 중에 ‘SF는 미래를 배경으로 한 현대의 우화’라는 것이 있다. 그 말이 이 영화만큼 잘 들어맞는 사례도 드물다. 물론 아직 사만다처럼 학습을 통해 다른 차원으로까지 진화가 가능한 고성능의 인공지능은 나오지 않았다.

그러나 앞서도 잠시 비쳤듯이 우리는 이미 스스로가 창조한 스크린 속 존재들과 사랑에 빠져 있다. 마치 고대 그리스 신화 속 미술가 피그말리온마냥, 애니메이션과 게임의 캐릭터들에게 애정을 품는 사람들이 얼마나 많은가 말이다. 오죽하면 ‘전자계집(실제 담배의 대체품인 전자담배와 마찬가지로, 실제



사만다와 사랑에 빠지는 모습은 휴대전화 스크린에서 벗어나지 못하는 현대인에 대한 풍자일지도 모른다.



여성의 대체품으로서 소비되는 여성 캐릭터들을 가리키는 말)이라는 신조어가 나오고, 자신이 좋아하는 캐릭터가 그려진 베개와 결혼하겠다는 남자가 TV에까지 나오겠느냐는 말이다.

또한 현대인들은 스크린 속 존재들에 애정을 품는 것도 모자라 그 존재와 같아지려고 시도한다. 영화 속에서 사만다를 대신해 시어도어와 섹스를 하겠다는 여자가 나오는 것처럼, 현대인들도 좋아하는 캐릭터의 의상을 걸치고 다니는 코스튬 플레이를 하고 있지 않은가 말이다. 심지어 일본 오사카대학의 이시구로 히로시 교수는 자신의 모습을 본떠 로봇을 만든 다음, 자신의 얼굴이 늙어가자 로봇과 비슷한 상태를 오래 유지하기 위해 미용 수술까지 받았다고 한다.

이런 현상이 병리적인가? 필자는 그렇게만은 여기지 않는다. 상대가 인간이건 인간이 아니건, 사람이다른 존재를 고귀하게 여기고 애착과 믿음을 가지는 것은 인간이 사회를 이루어 집단 생활을 하면서 자연을 이기기 위해 발전한 심리적 기제다. 그러나 역설적으로 오늘날 그 사회는 인간을 고독 속에 방치해 두었다. 병리적인 것은 개인이 아니라, 그런 개인을 낳은 사회일지도 모른다.

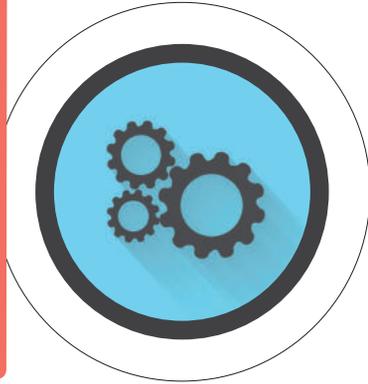
또한 영화는 인공지능의 급속한 발전 속도에도 초점을 맞추었다. ‘무어의 법칙’에서도 알 수 있듯이 인간 신체와 정신의 진화는 너무나도 더딘 데 반해, 전자제품의 진화는 너무나도 빠르다. 영화에서처럼 인간의 친구가 될 수 있는 뛰어난 인공지능이 나온다고 해도 그

인공지능은 발전 없는 인간에게 빨리 싫증을 느

끼고, 인간의 곁을 떠나 버릴지도 모른다. 박노해 시인은 “사람만이 희망”이라는 말을 남겼다. 라스트 신에서 느껴지듯 어찌면 그것이 이 영화의 중심 메시지일지도 모른다. 타인은 미지의 세계이고 두려움의 존재이기도 하지만, 그 타인과 물리적으로 접촉하지 않고 모두가 골방 속에 틀어박혀 산다면 인류는 과연 어떻게 되겠는가.

R&D 관련 구인 및 구직

리쿠르팅



연구개발(R&D) 관련 직종의 구인 및 구직을 소개합니다. R&D 관련 직종(연구직, 기획, 관리, 홍보 등)의 구인 및 구직 관련 자료(구인공고, 자기소개서)를 이메일로 보내주세요.



보낼 곳 eco_news@naver.com

문의 042-712-9647,

'이달의 신기술' 담당

김은아 기자

구인공고



(주)카네비컴(www.camnavi.com)

연구소 R&D 신입 · 경력사원

- **담당업무** : 기술연구소 선행연구팀(HW, FW, SW 개발 엔지니어)
- **응모자격 및 우대사항** :
신입 - 전기, 전자, 제어, 컴퓨터공학 및 관련학과 졸업자(대졸 4년 이상)
경력 - 동종 업계 3년 이상
Linux 기반 OS포팅 및 Device Driver 개발 가능자
ARM 기반 HW Platform 설계 가능자
- **근무형태** : 정규직
- **근무지** : 인천시 연수구
- **모집기간** : 3월 16일까지(채용 시 마감)
- **문의전화** : 032-517-4614



지멘스헬시니어스(www.siemens.com)

초음파사업부 Innovation Engineer

- **담당업무** : Responsible for make direction for technology strategy, Responsible for innovation engineering
- **응모자격 및 우대사항** : Understand about ultrasound system, Ultrasound Physics, Signal and image processing, Matlab, C++, Python, Labview, English Communication, MS office, 석사 신입 지원 가능
- **고용형태** : 정규직(연구원)
- **근무지** : 경기도 성남시 분당구
- **모집기간** : 3월 16일까지
- **문의전화** : 02-3450-7076



덕일산업(www.duck-il.com)

자동차부품 기구 설계 및 회로 설계

- **담당업무** : 자동차부품 기구 설계 및 회로 설계
- **응모자격 및 우대사항** : 자동차 전장품 기구 설계 및 회로 설계 프로그램 가능자(신입 및 경력)
- **근무형태** : 정규직
- **근무지** : 경기도 평택시
- **모집기간** : 3월 10일까지(채용 시 마감)
- **문의전화** : 031-650-9700



현대코퍼레이션(www.hyundaecorp.com)

자동차부품 업체 개발팀 신입사원모집

- **담당업무** : R&D 개발
- **응모자격 및 우대사항** : 대졸 이상(졸업예정자 가능), 신입, 엑셀 고급능력 보유자, 컴퓨터활용능력 우수자, CAD · CAM 프로그램 능숙자, 운전 가능자, 관련 자격증 보유자
- **근무형태** : 정규직(수습기간 협의)
- **근무지** : 대구 달서구
- **모집기간** : 3월 31일까지(채용 시 마감)
- **문의전화** : 053-580-9652

QUIZ.

구글의 알파고가 국내에서 인공지능(AI)으로 널리 알려져 있지만, AI 하면 IBM의 □□을 빼놓을 수 없다. 오늘날 금융, 의료, 교육 분야 등에서 상용화에 경제활동을 수행하는, IBM 창업주의 이름을 딴 □□은 무엇일까요?

41호 정답 및 당첨자

나이팅게일



이장범, 서병태, 강길우, 강지혜, 송재하



무드알람
큐브변색 탁상시계

※ 독자선물은 교환, 환불이 불가능합니다.
주소 불명 등으로 반송 시 재발송하지 않습니다.

Q&A 산업기술 R&D 규정의 적용 시기 및 방법

연구과제를 수행하면서 지원 당시에 약속한 조건 및 규정을 수행하지 못했을 경우 어떤 패널티가 있는지요?

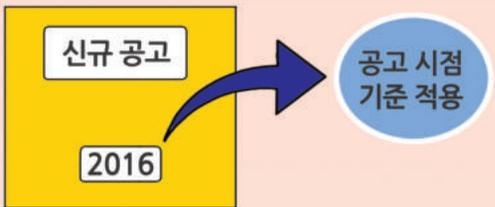
특별히 연구수당이 50% 감액되는 경우가 있다던데 이와 관련하여 자세히 알고 싶습니다.



연구과제에 지원할 당시와 환경이 달라지거나 규정을 충분히 만족하지 못하는 경우는 매우 다양합니다. 따라서 사례를 자세히 제시해 주어야만 그에 맞는 답을 드릴 수 있습니다.

참고로 규정은 처음 지원할 당시를 기준으로 한다는 점을 인지하면, 규정 변화에 따른 혼란은 없을 듯합니다.

Q 어떠한 과제의 신규 공고에서 정부출연금 및 민간부담금 비율을 규정한 경우에 해당 과제의 연차협약 체결 시 그 비율을 계속 적용하게 되나요?



해당 과제를 공고한 시점의 공고문을 기준으로 적용하는 것을 원칙으로 합니다. 예를 들어, 2016년도에 신규로 지원된 과제가 2017년도에 연차협약을 체결하는 경우, 해당 과제의 정부출연금 및 민간부담금 비율은 2016년도 공고문에 제시한 비율을 그대로 적용합니다.

Q 신규 평가 시 여성 연구원 관련 가점을 받아 지원된 과제의 경우 과제수행기간 중 해당 가점 조건을 유지하지 못하게 되면 전체 여성 참여연구원의 인건비가 불인정되는 것으로 알고 있습니다. 구체적으로 어떻게 적용되는지요?

해당 과제에서 어떠한 요건으로 가점을 받았는지에 따라서 불인정 범위가 상이합니다. 요건별로 살펴보면 아래와 같습니다.

(1) 총괄책임자가 여성인 경우로 가점을 받았으나, 과제 수행 중 가점 조건을 유지하지 못한 경우	총괄책임자 여성의 인건비만 불인정
(2) 참여연구원 중 여성 참여연구원이 20% 이상 되어 가점을 받았으나, 과제 수행 중 가점 조건을 유지하지 못한 경우	여성 참여연구원 전체의 인건비 불인정
(3) 주관기관의 참여연구원 중 여성 참여연구원이 20% 이상 되어 가점을 받았으나, 과제 수행 중 가점 조건을 유지하지 못한 경우	주관기관의 여성 참여연구원 전체의 인건비 불인정

또한 공통적으로 불인정되는 범위는 가점 조건을 유지하지 못한 해당연도 수행기간 전체의 여성 인건비로 합니다.

Q 성실수행 시 연구수당을 50% 감액하는 규정이 있는데, 구체적인 적용 방법에 대해 설명을 부탁드립니다.

성실수행

연구수당 **50% ↓**

실집행인건비 **20% 이내**

중단(성실수행) 또는 성실수행으로 판정하는 경우에는 협약된 연구수당 금액에서 50%를 감액하도록 돼 있으며, 실집행인건비(현물 및 학생인건비 포함)의 20% 이내에서만 사용하도록 돼 있습니다.

3 세부적인 이행을 위해 사례를 제시하면 다음과 같습니다.

사례1 사업계획서상 : 인건비(현물 및 학생인건비 포함) 100원, 연구수당 20원
 실집행액 : 인건비(현물 및 학생인건비 포함) 80원, 연구수당 7원
 - 상기의 사례에서 성실수행을 받는 경우
 계획된 연구수당의 50% (10원=20원*50%)를 가지고 실집행인건비의 20% (16원=80원*20%) 한도 내에서 집행 가능, 결론적으로 연구수당 10원 집행

사례2 사업계획서상 : 인건비(현물 및 학생인건비 포함) 100원, 연구수당 20원
 실집행액 : 인건비(현물 및 학생인건비 포함) 40원, 연구수당 7원
 - 상기의 사례에서 성실수행을 받는 경우
 계획된 연구수당의 50% (10원=20원*50%)를 가지고 실집행인건비의 20% (8원=40원*20%) 한도 내에서 집행 가능, 결론적으로 연구수당 8원 집행

'이달의 신기술'은 여러분의 의견에 항상 귀 기울이고 있습니다. 관심 있는 콘텐츠, 사업화에 유망하다고 생각하는 신기술을 비롯해 추가됐으면 하는 내용, 바라는 점 등이 있다면 많은 참여 바랍니다.

042-712-9230 dhjang12@keit.re.kr

4차 산업혁명, 미래 신산업을 이끌어갈 고급인력 양성 지원

산업통상자원부와 한국산업기술진흥원(KIAT)은 4차 산업혁명에 대응하기 위한 미래 전문인력 육성을 위해 2월 10일 신규 인력양성사업을 통합 공고했다. 이번 신규 사업은 미래형 자동차, 무인기, 스마트 공장 등 총 5개 분야에 125억 원을 지원하며, 연간 1200여 명의 산업 전문인력을 배출할 계획이다. 통합 시행계획 공고에 따라 분야별 산학 협력 기반의 현장·실무형 고급인력 양성을 추진하며, 신규 사업의 수행기관을 선정할 예정이다. KIAT 정재훈 원장은 "4차 산업혁명이 불러올 급격한 산업구조의 변화 속에서 이번 사업을 통해 양성된 전문인력이 융합과 혁신의 원동력이 돼 국내 산업 발전을 견인하길 기대한다"고 말했다. 한편, 해당 공고에 관한 자세한 사항은 KIAT 홈페이지(www.kiat.or.kr) 사업공고 게시판에서 확인할 수 있으며, 사업 신청서 접수기간은 3월 13일 오후 6시까지이다.

문의처 한국산업기술진흥원 인력사업팀(02-6009-3234)

KEIT, R&D 평가관리도 1등, 청렴도 1등

한국산업기술평가관리원(KEIT)은 1월 19일 국민권익위원회가 주관하는 2016년 부패 방지 시책평가에서 2년 연속 '최우수기관(1등급)'에 선정됐다. KEIT는 시책평가 항목 전반에서 높은 점수를 받아 최우수기관인 1등급에 선정됐으며, 1등급 기관으로 선정된 7개 공공기관 중에서 1위를 차지해 40개 공공기관이 속해 있는 공공 V 그룹에서 최고 순위를 나타냈다. 이와 관련해 KEIT 성시현 원장은 "전 직원이 청렴의 가치를 이해하고 실행했기 때문에 가능한 결과라서 더 뜻깊게 생각한다"며 "앞으로도 국가 R&D 유관기관 및 대구혁신도시 공공기관과의 협력을 통해 청렴 확산에 더욱 앞장서겠다"고 밝혔다. 한편, 국민권익위원회는 청렴도 개선을 위해 매년 중앙행정기관을 포함한 266개 내외의 기관을 대상으로 반부패 활동과 성과에 대한 부패 방지 시책평가를 실시하는데, KEIT는 2015년 부패 방지 시책평가에도 1등급을 받아 국민권익위원장 표창을 수상한 바 있다.

문의처 한국산업기술평가관리원(042-712-9174)

치안산업 육성 및 국민 안전을 위한 연구개발(R&D)

산업통상자원부와 경찰청은 산업기술 연구개발(R&D)을 활용해 치안산업 육성과 국민 안전을 위해 기간 추진해온 '공공수요연계형 연구개발(R&D)'의 추진 경과를 점검하고 올해 추진 방향에 대해 산학연 전문가가 참여하는 워크숍을 2월 16일 개최했다. 이번 워크숍에서는 양 부처 관계자와 연구 수행 기업 등이 참여하는 간담회를 통해 연구현장의 애로사항을 듣고, 정보교류회에서는 양해각서(MOU) 이행 상황 점검 및 개선 방안을 논의하고 R&D를 수행하는 기업이 직접 개발 내용 등 추진 경과를 발표했다. 특히 정보교류회에서 '한국형 스마트 전자총격기 개발'을 비롯해 '혈흔 정보 획득 및 분석을 위한 촬영 및 시뮬레이션 장비 개발' '교통 폐쇄회로(CC)TV 영상에서 소통 정보 추출 엔진 개발' 등의 연구과제가 발표됐다. 워크숍에 참석한 산업부 박건수 산업기술정책관은 "현재 추진 중인 공공수요연계형 R&D의 성과가 치안 분야에서 즉시 활용돼 국민 안전 증진과 참여 기업의 성장에 도움이 되길 기대한다"고 말했다. 경찰청 유승렬 연구발전과장은 "치안 분야 R&D를 통해 그간 인력 투입 위주에서 첨단 기술을 활용한 방식으로 범죄 대응 체계를 전환해 국민에게 보다 높은 치안 서비스를 제공하기 위해 노력하겠다"고 말했다.

문의처 산업통상자원부 산업기술개발과(044-203-4527)



이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

『이달의 신기술』은 산업기술R&D의 성과확산을 위하여 산업통상자원부 산하 R&D전담기관들(한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원) 및 한국공학한림원이 함께 만든 전 기술분야를 망라한 종합 R&D성과 정보지입니다. 이 잡지는 R&D 및 혁신과정에 대한 다양한 정보는 물론 기술정보와 사업화정보가 모두 수록되어 각 기업들의 다양한 기술 및 경영전략을 엿볼 수 있으므로 R&D를 수행하고자 하는 기업들로 하여금 생생한 체험과 교훈을 제공해 드릴 것입니다.



계좌번호 : 038-132084-01-016 기업은행
1005-102-350334 우리은행
전화 : 02-360-4855
이메일 접수 : keok2000@hankyung.com
구독료 : 50,000원 (연간)



주요내용

- 산업기술상 수상기업 심층인터뷰
- 산업기술R&D성공기술 (이달의 새로 나온 기술, 사업화 성공 기술)
- 산업기술부문별 특집
- 전문가칼럼 및 산업기술담론
- 저명인사 인터뷰
- R&D사업소개, R&D제도 및 Q&A 등

총괄 편집 및 감수기관

- 한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원, 한국공학한림원 한국산업기술미디어재단

편집 및 제작 (판매)기관

- 한국경제매거진
- 판매가격 : 6,000원(각 서점 구매)



국민행복시대를 열어갑니다!

투명한 정부! 유능한 정부! 서비스 정부!

공공정보를 공개하여 국민과 소통하겠습니다.

기관간 칸막이를 없애고 서로 협업하여

국민 한 분 한 분에게 맞춤형 서비스를 제공할 것입니다.

행복한
대한민국을 여는
정부 3.0



행정자치부
www.gov30.go.kr

