

6
 2019
 JUNE
 VOL. 69

이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY
 OF THE MONTH



COLUMN
 의료영상 빅데이터와
 인공지능
 인더스트리 포커스
 디지털 헬스케어의 미래

DIGITAL HEALTHCARE

디지털 기술이 바꿔 놓고 있는 의료의 미래
**디지털 헬스케어의 중요성과
 체계적인 접근방안**



THEME



02	COLUMN	의료영상 빅데이터와 인공지능
08	인더스트리 포커스	디지털 헬스케어의 미래
14	산업기술 경제동향	디지털 헬스케어, 의료의 미래 의료의 개념 자체가 바뀐다
20	TREND & ISSUE	영국의 인공지능 기술 및 정책 동향

TECH



30	R&D 우수기업_ (주)엔바이오니아	첨단 소재공학으로 물 문제를 해결하자!
35	이달의 새로 나온 기술	
41	이달의 사업화 성공 기술	

ACT

46	유망기술 ①	수면환경 관리 및 무자각 생체리듬 유도를 통한 통합수면 관리 서비스
50	유망기술 ②	스트레처블 디스플레이를 위한 20% 연신 가능한 백플레인 및 발광화소
56	R&D 프로젝트_ 전자부품연구원	저전력 독립운영이 가능한 내장형 인공지능 모듈 및 내비게이션 응용 서비스 기술
58	R&D 기업_ (주)인바디	정확한 측정으로 여는 건강한 생활

FUTURE



62	TOPIC	헬스케어산업 혁신
66	MATCH	'헬스케어 혁신' 핀란드를 가다
68	KEY WORD	월드쇼 2019 5G, 인공지능, 증강현실... 다가온 미래와 '눈맞춤'

CULTURE

72	1318 테크	현실로 다가올 스마트 헬스케어 그 실체를 알아보자!
76	기술과 문화	영화 '애프터 어스'를 통해 엿보는 원격의료의 현주소
78	리쿠르팅	
80	NEWS	



이달의 신기술

등록일자 2013년 8월 24일
 발행일 2019년 5월 31일
 발행인 한국산업기술평가관리원 원장 정양호
 발행처 한국산업기술평가관리원, 한국에너지기술평가원,
 한국산업기술진흥원, 한국공학한림원
 주소 대구광역시 동구 첨단로 8길 32 (신서동)
 한국산업기술평가관리원
 후원 산업통상자원부

편집위원 산업통상자원부 김현철 국장, 이재식 과장, 홍기웅 사무관,
 김덕기 사무관, 조완철 사무관, 우석중 사무관, 최선혜 사무관,
 전소원 사무관, 김영희 주무관, 김미래 주무관
 한국산업기술평가관리원 김상태 본부장, 신성윤 단장,
 하석호 팀장, 박중성 책임
 한국에너지기술평가원 이화용 본부장
 한국산업기술진흥원 오명준 본부장
 한국산업기술문화재단 정경영 상임이사
 한국공학한림원 남상욱 사무처장

편집 및 제작 한국경제매거진 (02-360-4845)
 인쇄 승일미디어그룹(주) (1800-3673)
 구독신청 02-360-4845 / power96@hankyung.com
 문의 한국산업기술평가관리원 (042-712-9230)
 잡지등록 대구동, 라00026

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

의료영상 빅데이터와 인공지능

전 세계 의료 리더들은 의료 빅데이터와 인공지능(AI)의 접목이 빠르게 확장될 것으로 전망하고 있다. 그렇다면 의료 분야에서 AI가 사람보다 뛰어난 판단을 수행할 수 있을까?



의료영상 빅데이터와 인공지능의 활용

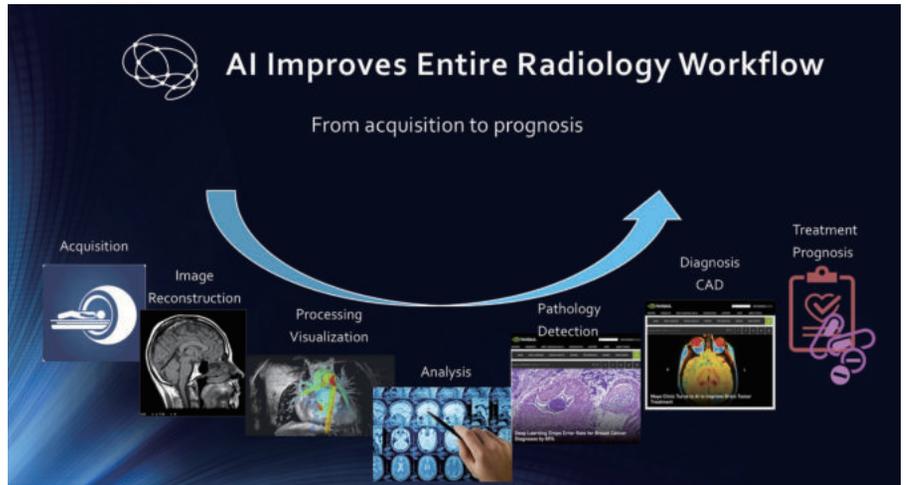
우리는 빅데이터 시대에 살고 있다. 그중 의료 데이터의 빠른 증가가 유독 눈에 띈다. 고령화 사회로 진입하면서 의료 분야에서 CT, MRI 등 영상장비로 획득한 데이터량은 매년 25% 이상 증가하고 있다. 이는 환자의 데이터를 분석할 수 있는 영상 판독 의사의 연간 증가율을 훨씬 상회하고 있으며, 필연적으로 의료영상 진단의 자동화 작업이 요구되고 있다.

공학에서는 이러한 자동화를 AI 기술로 해결하려 하는데 현재 가장 주목받는 기술이 인간의 신경 조직을 수학적으로 모델링한 인공지능망이다. 인공지능망은 데이터가 주는 정보를 스스로 학습하게 하는 이론인데, 하드웨어의 발전으로 점점 더 깊고 복잡한 구조를 가진 신경망이 연구되고 있다. 이론적으로 신경망이 깊을수록 지능이 높다. 깊은 인공지능망과 빅

데이터가 만나면 기존에 사람이 직접 설계했던 논리적 알고리즘보다 훨씬 복잡하고 높은 차원의 알고리즘을 완성시킬 수 있다. 이러한 깊은 인공지능망은 현재 음성인식이나 자율주행자동차, 의료 진단 등 다양한 분야에서 매우 빠르게 활용되고 있다(그림 1).

의료 분야 역시 관련 연구가 발 빠르게 진행되고 있다. IBM에서 개발한 '인공지능 의사' 닥터 왓슨이 대표적이다. 닥터 왓슨은 의료 빅데이터를 활용해 환자의 영상을 판독하고 진료하기 위해 구축한 자동화 시스템이다.

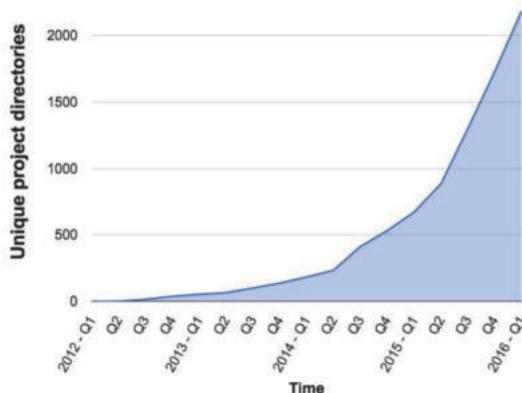
왓슨의 본체는 미국 IBM 본사에 있다. 모든 절차는 클라우드 컴퓨팅 기술을 통해 진행된다. 즉, 왓슨을 사용하고 있는 병원의 많은 데이터를 함께 분석해 보다 정확한 진단을 할 수 있는 것이다. 의료 빅데이터를 분석한 결과를 바탕으로 의사들에게 병명 진단이나 치료법 등을 추천하는 일이 가능하게 돼 환자에 대한 의료 서비스 수준이 한 차원 높아질 수 있게 된다(그림 2).



〈그림 2〉 AI를 통한 의료영상 처리의 향상
출처 : Subtle Medical

Growing Use of Deep Learning at google

of directories containing model description files



Across many products/areas:

- Android
- Apps
- drug discovery
- Gmail
- Image understanding
- Maps
- Natural language understanding
- Photos
- Robotics research
- Speech
- Translation
- YouTube
- ... many others ...



〈그림 1〉 깊은 인공지능망의 증가하는 활용도

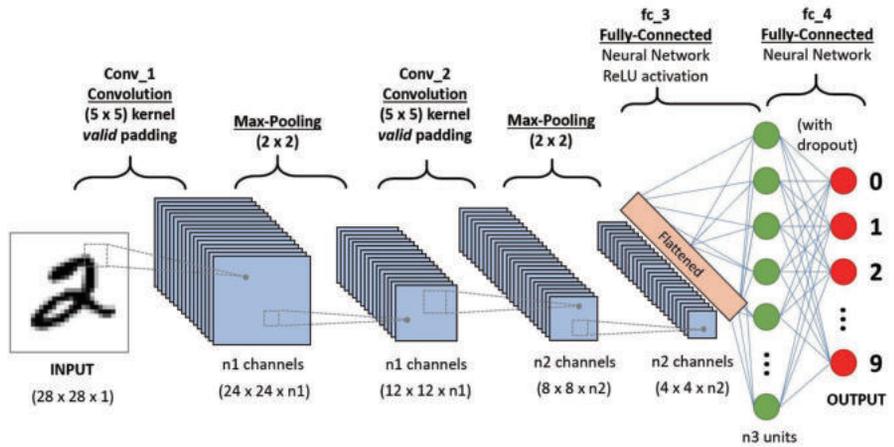
출처 : Jeff Dean, Spark Summit 2016

영상 처리를 위한 인공 신경망 기본구조

영상 데이터의 가장 큰 특징은 공간적 정보다. 영상은 위치 좌표와 해당 위치의 값으로 구성돼 있다. 이러한 공간정보를 이용한 유효정보 추출 방법은 수십 년간 연구개발돼 왔다. 현재 진행되고 있는 연구 중에서 가장 뜨거운 키워드를 꼽자면 단연 인공지능망이다.

인공신경망은 기존의 방법에 비해 훨씬 많은 연산을 요구하지만 뛰어난 결과를 가져오고 있다. 인공신경망의 주요 구성 요소는 컨볼루션(Convolution)이라는 연산자다. 컨볼루션 연산자는 인접한 공간의 데이터를 조합해 하나의 특징값으로 변환하는 역할을 한다(그림 3).

전체 영상에 대해 한 번의 컨볼루션을 수행하면 영상을 대표하는 하나의 특성 맵이 만들어진다. 많은 수의 컨볼루션을 사용하면 그만큼 많은 특성 맵이 생성된다. 인공신경망은 컨볼루션 연산으로 생성된 맵의 모음을 한 개 층으로 설정하고 그 층에 다

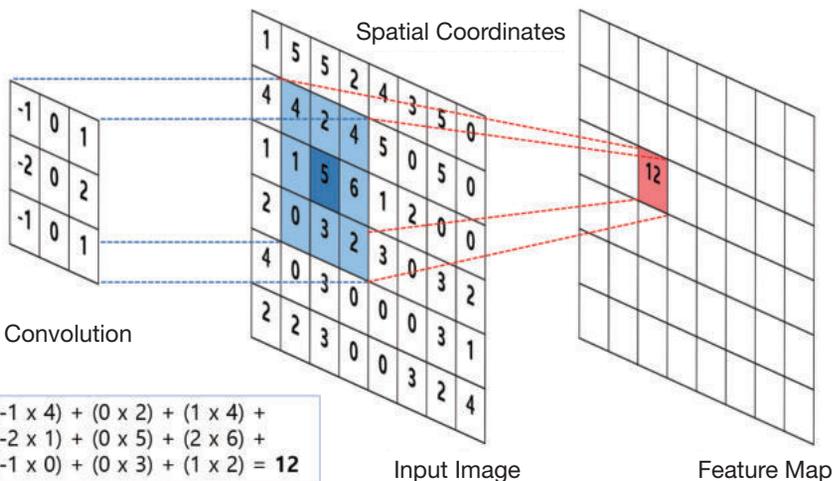


〈그림 4〉 손글씨 영상을 인식하는 깊은 인공신경망
출처 : Sumit Saha

시 컨볼루션 연산을 진행하고 새롭게 생성된 층에 또 컨볼루션을 한다. 이런 방식의 연산이 깊게 진행되면서 영상의 복잡한 특성을 표현 및 추출하게 한다.

인공신경망은 각 층의 컨볼루션 연산자가 상호 연결된 구조다. 신경망은 미리 정해진 빅데이터를 이용해 각 층의 컨볼루션 연산자의 관계를 설정하는 방식으로 학습을 진행한다. 학습이 진행되면서 컨볼루션 연산자 조합은 주어진 영상에서 적절한 특성을 추출할 수 있게 된다.

신경망이 깊어질수록 보다 고차원적인 특성이 결합될 수 있게 되며, 복잡한 형태로 깊게 쌓인 인공신경망으로 문제를 해결하는 것을 딥러닝(Deep Learning)이라고 한다. 〈그림 4〉는 손글씨 영상에서 숫자를 인식하는 신경망의 예시다. 각 층에서 많은 수의 컨볼루션이 사용돼 특성 맵이 생성되며 컨볼루션 층이 연달아 깊게 쌓이는 방식으로 연산을 진행한다. 신경망의 마지막 부분에서는 모든 특성들을 종합해 입력 영상이 어떤 숫자를 의미하는지를 추리한다.

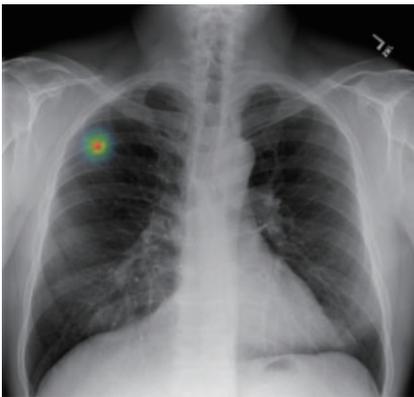


〈그림 3〉 컨볼루션 연산자 원리

의료영상 빅데이터와 SI의 다양한 응용

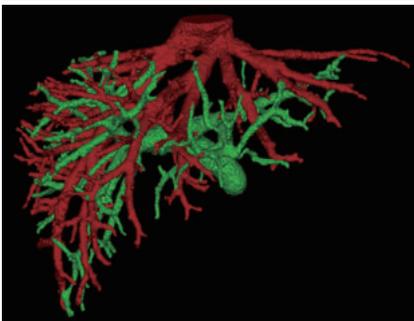
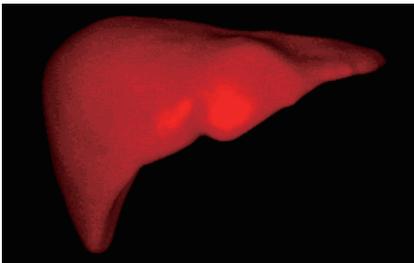
의료영상 자동 판독 시스템—X-ray, CT, MRI 영상을 판독해 질병의 유무를 판별하는 시스템은 가장 대표적인 SI의 적용 분야다. 건강한 환자의 영상과 질병이 있는 환자의 영상은 전문 의사의 판독을 통해 분류된 후 학습 데이터로 저장된다. 이렇게 쌓인 정제된 데이터를 이용해 다양한 병의 진단에 이용될 수 있는 SI의 개발이

매우 활발히 진행되고 있다. 흉부 X-ray 영상의 자동 판독 및 병변 검출 소프트웨어(그림 5)는 대표적인 AI의 성공적 적용 사례이며, 현재 임상에서의 활용을 위한 마지막 인증 작업이 진행 중이다.



〈그림 5〉 흉부 X-ray 자동 판독 결과
출처 : Lunit Insight

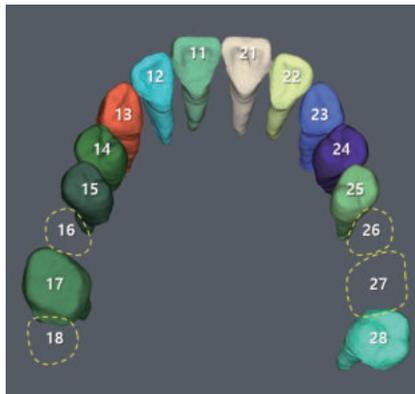
이상 영역 검출(Anomaly Detection) 및 영역 분할 - AI는 영상 판독의 근거, 즉 이상 영역의 검출 및 분할도 가능한데, 영상의 분할과 형태 분석은 많은 진료와 시술의 기초가 되는 필수적인 작업이다. 자동 분할



〈그림 6〉 간과 혈관이 분할된 3D 모델

이 정확할수록 진료와 시술의 효율성과 정확성은 높아질 수 있다. 〈그림 6〉에서는 간과 간의 혈관 형태가 분할된 모습을 보여준다. 간과 혈관의 구조 파악으로 정확한 판독과 수술 계획을 세울 수 있게 된다.

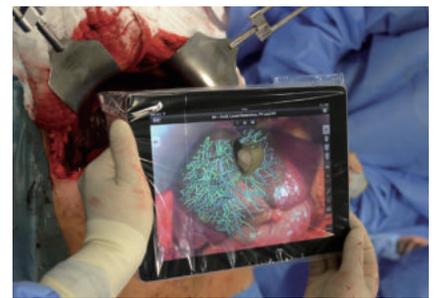
영상의 분할은 치의학 분야에서도 수요가 많다. CT 영상에서 정확한 치아의 모델링이 가능하다면, 명확한 상호 구조를 파악해 환자에 따라 교정 계획 등을 보다 정확하게 수행할 수 있게 된다(그림 7). 치아의 CT는 대다수의 경우에 금속물에 의한 영상 왜곡이 극심하다. 따라서 정확하고 많은 학습 데이터를 통해 치아의 형태를 구축하는 신경망의 학습이 함께 이루어져야 한다. 치아 모델의 빅데이터가 학습된 인공지능망은 왜곡이 심한 CT 영상에서도 치아 형태를 예측해 분할을 수행할 수 있다.



〈그림 7〉 치아 영역이 분할된 3D 모델

증강현실 기술을 접목한 시술 보조 - 증강현실(AR)이란 실제 영상에 가상의 물체나 정보를 합성해 마치 실존하는 것처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽 기술이다. 예를 들어 AI를 활용해 간 부분이 자동으로 분할되면 이를 다시 3D 모델로 재구성해 실시간 시술 환경에 이용한다.

즉, 수술 중에 눈으로 보이는 영상과 함께 보이지는 않지만 실제 존재하는 장기의 전체 모델을 함께 가시화함으로써 수술 과정의 의사에게 큰 도움을 줄 수 있다. 〈그림 8〉은 간 시술 중 내부 혈관의 구조와 종양의 위치와 모양이 함께 디스플레이되는 것을 보여준다.



〈그림 8〉 AR 기술을 통한 세부 구조적 정보의 가시화
출처 : Fraunhofer MEVIS

의료 인공지능의 주요 한계점 및 요구되는 기반 기술

빅데이터가 정말 ‘빅데이터’가 아니다 - 나날이 쌓여가는 많은 의료영상 데이터가 모두 AI 학습에 활용될 것처럼 보이지만 실제로는 그렇지 못한 데이터가 많다. 이는 환자 개인정보로 인해 데이터 공유가 어려운 문제도 있지만 AI 학습에 적합한 형태의 데이터가 존재하지 않는다는 문제가 더 크다.

지도학습(Supervised Learning) 기법을 활용한 분할의 경우, 원본 데이터와 환부의 위치를 나타내는 데이터가 함께 존재해야 할 필요가 있다. 즉, 일반적인 예/아니오라는 단일 정답 데이터와 영상에서 환부에 대한 정확한 위치를 나타내는 임상 데이터가 있어야 한다.

현재 병원 내에는 많은 임상 데이터가 존재하지만 정확한 위치정보까지 나타내는 데이터는 미비하다. 현재 많은 병원과 정부의 주도하에 빅데이터 생성을 위한 다양한 노력이 진행되고 있지만, 정답 데이터를 손쉽게 만들기 위한 소프트웨어와 데이터 가공을 위한 전문 인력이 부족한 실정이다.

학습 데이터의 부재를 해결하기 위해 빅데이터에서 유의미한 정보를 사람의 도움 없이 사전에 추출하는 방법론과 약한 정보를 확장할 수 있는 AI 시스템의 개발이 연구되고 있다. 이는 비지도 학습(Unsupervised Learning)과 약한 지도 학습(Weakly Supervised Learning)을 통해 실현되고 있다.

비지도 학습이란 명시적인 정답이 전혀 주어지지 않은 데이터에 대해 숨겨진 특징과 구조를 발견하는 알고리즘이다. 예를 들어 <그림 9>에서와 같이 무작위로 분포

돼 있는 다양한 특성값을 공통의 특성이 존재하는 개별적인 군집으로 나타낼 수 있다. 비지도 학습의 주류를 이루고 있는 자동 군집화 알고리즘은 높은 차원의 데이터에서 공통 특징을 추출함으로써 분별의 문제를 단순화시킬 수 있다.

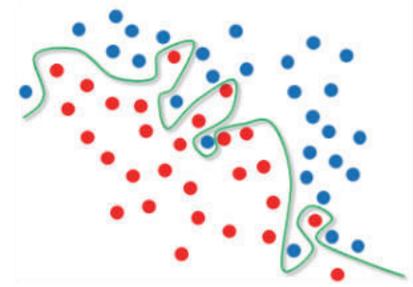
약한 지도 학습이란 지도 학습과 달리 명시적인 정답이 일부만 주어진 데이터에 대해서도 정확히 추론할 수 있게 하는 학습 방법이다. 폐 CT 영상으로부터 정상과 비정상의 정보만을 활용해 판단의 근거가 되는 이상 영역을 영상 내에서 추출하는 알고리즘이 대표적이라고 할 수 있다(<그림 5>). 정상과 비정상을 판별하도록 훈련된 인공 신경망에서 판별의 주요 근거가 되는 특징을 영상에 투영시키면 이상 영역을 추출할 수 있다. 많은 데이터가 학습될수록 판단의 근거는 명확해지며 이상 영역 추출의 정확도가 향상된다.

학습 데이터의 불확실성이 존재한다 - 의료영상에 대한 정보는 대부분 불확실성을 갖는다. 불확실성의 원인으로는 판독자의 실수도 존재하지만 판단 기준이 상이한 이유가 가장 크다. 학습 데이터의 불확실성은 인공신경망의 결과를 불안정하게 만든다. 공학적으로는 불확실한 데이터를 노이즈가 포함돼 있다고 표현하는데, 이 노이즈를 잘 분석할 수 있는 기술은 생명을 다루는 의료 분야에서는 더욱 필수적이다.

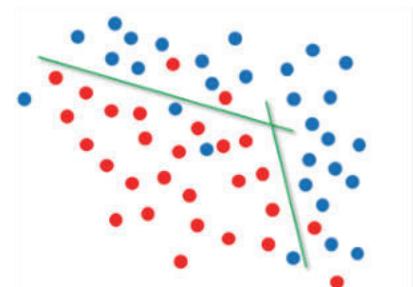
<그림 10>에서 두 가지의 색상을 분류하는 알고리즘을 보자. 깊은 인공신경망을 사용해 학습을 수행하게 되면 초록색 곡선처럼 노이즈 데이터까지 완벽하게 분류하게 된다. 하지만 우리가 원하는 결과는 아래의 그림처럼 두 개의 초록색 선으로 이루어진 일반화된 구분자다. 이러한 인공신경망의 일반화문제를 해결하기 위해 학습 데이터를 증가시키거나 새로운 학습 방법이 제시되고 있다.



<그림 9> 비지도 학습을 통해 신경망이 자동으로 분류하는 모습
출처 : Tathagat Dasgupta



Over-fitted to training data

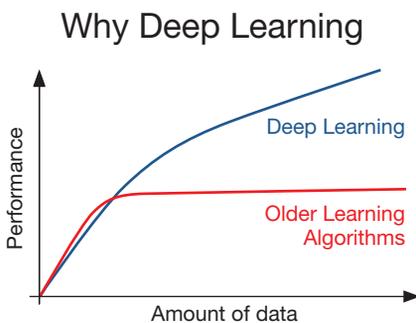


Good generalization

<그림 10> 학습 데이터에 존재하는 노이즈와 두 개의 다른 학습 결과

전통적인 영상 처리기술이 중요하다 -
 깊은 인공지능망이 매우 강력한 것은 사실이지만 모든 업무를 컴퓨터에 맡기는 것은 기술적으로 불안하다. 전통적인 방법일지라도 사람의 깊은 지식 수준을 AI에 포함시키거나 병행할 필요성은 언제나 존재한다. 영상에 대한 기본 지식, 예를 들어 인체의 기본 구조, 이상 영역의 영상적 특징 등은 AI가 적은 데이터로부터 모두 학습하기가 쉽지 않다. 따라서 적절한 사람의 지식을 인공지능망과 융합하는 것이야말로 보다 안정적인 의료 시스템을 구축하는 방법이 될 수 있다.

일반적으로 깊은 인공지능망을 이용하기 위해서는 문제의 차원이 높아질수록 그에 상응하는 보다 많은 데이터가 요구된다(그림 11). 앞서 보았던 AR 시술 가이드 문제의 경우(그림 8), 2D-3D 간 영상 정합 문제는 서로 다른 차원의 영상 간 관계를 풀어야 하는 고차원적인 문제다. 이를 단순한 인공지능망으로 해결하기에는 학습을 위한 다양한 형태의 정합 데이터를 생성하기 어려워 한계가 있다. 따라서 전통적인 특징 추출 알고리즘과 기하학적인 투영을 활용해 정합이 이루어지는 것이 일반



(그림 11) 데이터양과 깊은 인공지능망의 성능 관계

출처 : Andrew Ng



적 방법이다. 이렇게 학습 데이터를 생성하기 어려운 경우에는 전통적인 영상처리 기술이 필요하다.

인공지능과 빅데이터, 의료산업의 전망

정말 AI가 사람보다 뛰어난 판단을 수행할 수 있을까? 당장은 답을 내리기 어렵다. 하지만 명명한 것은 AI의 판별 능력이 사람의 수준에 근접하고 있다는 것이다. 의료는 사람의 생명을 다루는 분야이기 때문에 소프트웨어의 작은 결함이 발견되면 사용할 수 없다. 따라서 AI 시스템이 사람을 뛰어넘는 높은 정확도를 내면서 동시에 명확한 판단 기준을 제시할 수 있어야만 임상적으로 사용될 수 있을 것이다.

융합의 시대에 살고 있는 지금, 의학과 공학의 지식 공유와 적극적인 협업이 지속되어야만 의료산업의 자동화가 성공적으로 이루어질 수 있다. 병원을 찾는 사람들의 진료영상뿐만 아니라 다양한 기록과 정보

가 유의미하게 모두 활용되면 AI가 보다 고차원적이고 사람에 근접하는 소견을 낼 수 있는 날이 오지 않을까 생각한다. 전문 의사들을 완전히 대체하는 시스템이 나오기는 어렵지만 오진의 확률을 낮추며 보다 빠른 진료를 위한 강력한 도구가 될 것임은 분명해 보인다.

전 세계 의료 리더들의 전망에 있어서도 의료 빅데이터와 AI의 접목은 빠르게 확장될 것으로 예견되고 있다. 산업통상자원부 자료에 따르면 의료 빅데이터 시장은 매년 40% 이상씩 성장해 2023년 600억 달러 규모가 될 것으로 전망되고 있으며, 특히 영상 기반 AI 시스템은 영상 획득 장비의 발전에 따라 필요성이 매우 커지고 있다. 이러한 의료 빅데이터 기반 AI 시스템의 개발을 위한 환경에 있어 우수한 의료 인재와 IT 인프라를 보유한 우리나라는 이미 국제 경쟁력을 갖추고 있다. 그러나 개인정보 보호, 데이터 표준화 및 의료 정책에 있어 아직 사회적 합의가 요구되고 있으며, 이는 우리에게 매우 시급한 과제라 할 수 있다

디지털 헬스케어의 미래

전 세계적으로 헬스케어산업은 디지털 기술로 인해 가장 큰 혁신적인 변화를 겪고 있다. 헬스케어산업은 단순히 기업 간의 경쟁이 아닌 국민 건강을 담보하는 국가 차원에서 책임지고 해결해야 하는 사안으로, 각국에서 혁신적인 의료정책과 딜리버리 모델을 발 빠르게 개발하면서 디지털 헬스케어 시장이 급격히 성장하고 있다. 헬스케어 에코시스템의 주요 이해관계자 관점에서 디지털 헬스케어 동향을 살펴보고, 우리나라 디지털 헬스케어의 미래를 위한 정책 변화를 제언한다.



디지털 헬스케어의 동인과 산업의 이해

최근 전 세계적인 헬스케어 시스템 트렌드는 쉬운 접근성과 낮은 의료비용 그리고 질 높은 치료 성과 달성을 목표로 외부로부터 많은 변화를 요구받고 있다. 오랫동안 변함 없던 헬스케어 시장에서의 이와 같은 혁신적인 요구는 고령인구의 확대, 만성질환자의 급격한 증가, 보험사·보험공단의 재정 압박, 높은 수준의 고객 서비스 기대 등 기존 공급자에서 소비자 중심으로 시장이 변화하고 있기 때문이다.

앞으로 미래의 의료 소비자는 더 좋은 곳에서 낮은 비용으로 치료받기 위해 지속적으로 헬스케어·병원 쇼핑을 할 것이고, 면대면 진료보다는 편리한 온라인 진료와

모바일 도구를 활용한 개인별 맞춤 건강관리 모니터링 등 디지털 환경에서의 의료서비스를 쉽게 상상할 수 있다.

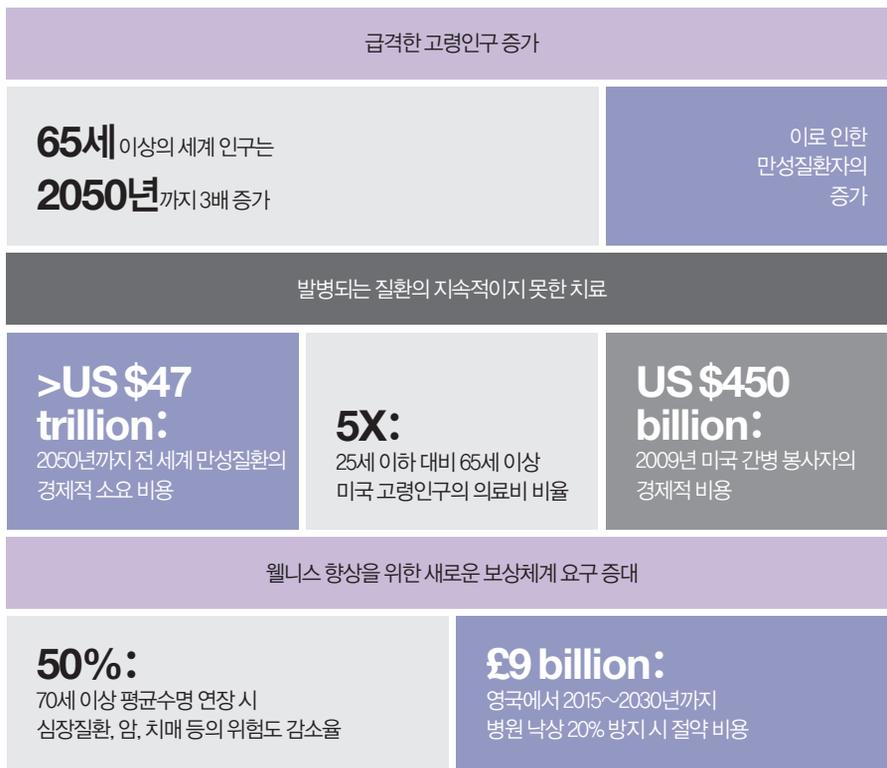
헬스케어 비용은 이미 글로벌 GDP의 10% 이상을 차지하고, 매년 높은 성장률로 증가하고 있어 각국 정부에서는 헬스케어 비용으로 인한 국가 부도까지 우려하고 있는 상황이다. 이 때문에 헬스케어는 단순히 기업 간의 경쟁구도로 발전할 수 있는 산업이 아니며, 국가적인 측면에서 고려해야 할 주요한 사안이 되었다.

헬스케어 시스템은 매우 복잡하고 다양한 이해관계자(환자, 병원, 의사, 정부, 보험사, 규제기관, 제약사, 헬스케어 기업 등)로 구성돼 있기 때문에 이들 간 공감대 형성과 협업을 통한 혁신의 변화를 이끌어 나간다는

것은 매우 어려운 일이다. 하지만 지금의 사안은 단순한 의료 기술 발전이 아닌 국민 의료건강과 국가 재정에 영향을 주는 매우 중요한 국가 정책 사안으로 저렴한 치료 비용, 더 높은 의료 수준, 접근성 향상에 대한 헬스케어 시스템의 변화 압박은 점점 더 거세질 것이다.

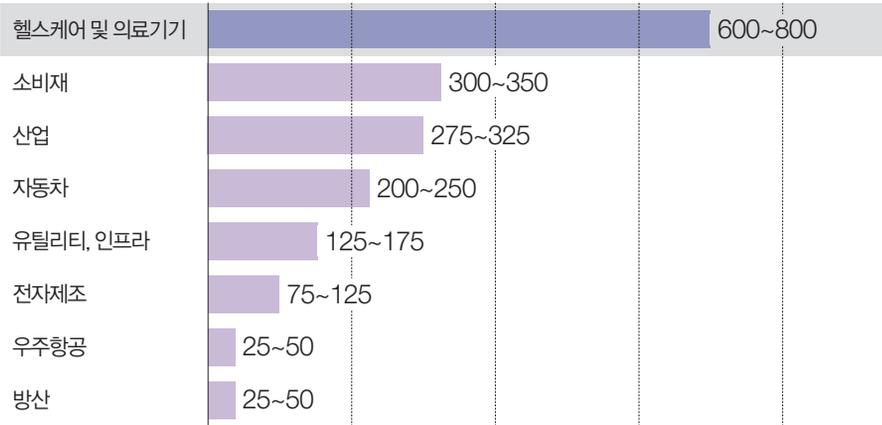
이러한 문제점을 해결하기 위해 전 세계적으로 헬스케어 정책 변화와 함께 디지털 헬스케어 시장(스마트 모빌리티, 소셜네트워크, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 분석 등)이 빠르게 성장하고 있다. 2018년 매킨지 보고서에서는 전체 산업 중 헬스케어산업의 글로벌 IoT 경제적 가치가 가장 높았으며, 약 600조~800조 달러의 경제적 가치를 가져온다고 할 정도로 디지털 기술이 헬스케어 시스템을 변화하는 주요한 동인으로 예상된다. 하지만 헬스케어 시스템은 보안, 개인보호, 보상체계, 비표준화, 비상호운용성, 인력의 전문성, 개별정보 등 정책적·사회적·기술적으로 당면한 이슈가 산재해 있다.

디지털 헬스케어 시스템의 성공을 위해서는 이해관계자 간의 책임과 권한 부여, 협업, 연결성, 상호운용성, 위험관리, 보상체계 등 수요자(고객) 관점에서의 동인과 이를 움직일 수 있게 하는 메커니즘이 매우 중요하다. 현재까지의 헬스케어 시스템은 공급자 중심이었고, 타 산업과 마찬가지로 기업 간의 경쟁구도로 바라보는 시각이 크다. 하지만 이제는 소비자(환자) 중심으로 바뀌면서 소비자 참여, 개인맞춤화, 예측·예방을 위한 다양한 디지털 기술이 필요한 시점이다. 이러한 디지털 기술을 통해 미래의 헬스케어 시스템은 개인맞춤형 건강 관리, 원격



〈그림 1〉글로벌 헬스케어 경제적 비용
출처 : EY analysis, World Health Organization

Global IoT-driven Economic Value, 2018, \$ billions



〈그림 2〉 글로벌 IoT의 산업별 경제적 가치
출처 : Mckinsey Analysis

관리, 만성질환 관리, 약물 복용 관리, 웰니스케어, 생활양식의 변화, 응급케어 등 다양한 분야에서 혁신이 이루어지고 있다.

이해관계자 간의 관점에서 살펴본 디지털 헬스케어 기술

디지털 헬스케어 기술은 크게 Smart Mobility, Social Networking, Cloud Computing, Big Data Analytics로 구분할 수 있으며, 향후 미래의 헬스케어 시스템에 대해 각 이해관계자 간의 관점에서 4가지 기술을 살펴보면 다음과 같다.

우선 소비자(환자) 입장에서의 변화로, ① **Smart Mobility** – 의료진과의 커뮤니케이션, 본인 의료 데이터 및 관련 연구정보의 접근, 원격 및 커뮤니티에서의 의료서비스 제공, 만성질환의 모니터링 및 관리, 피트니스와 웰니스 프로그램 및 관리가 언제 어디서나 용이하게 이루어질 수 있다. 이러한 변화는 꼭 선진국만의 트렌드가 아니다. 2017년 중국에서는 경제적·물리적

으로 의료시설에 접근하기 어려운 국민을 대상으로 진단과 질병 관리를 위한 솔루션이 급성장했다.

② **Social Networking** – 환자들은 소비자 시장과 마찬가지로 의사, 의료비용, 의료질 성과에 대해 공유된 정보를 기반으로 비교해 선택할 수 있고, 유사한 환우 간의 치료정보를 바탕으로 더 나은 삶의 질을 누릴 수 있게 된다. 미국에서는 23%의 만성질환자가 온라인으로 환우회 활동을 하고 있다. 이미 국내에서도 고질적인 질병을 갖고 있는 환자들이 온라인 환우카페에서 활동하면서 많은 정보가 공유되는 모습을 쉽게 찾아볼 수 있다.

③ **Cloud Computing** – 무겁고 덩치 큰 의료서비스와 정보가 모바일 속으로 들어오고, 보안이 철저한 개인맞춤형 건강관리 에코시스템이 가능해진다. 미국에서는 약 600명의 환자를 대상으로 의료영상 이미지를 클라우드 환경에서 공유하는 시범사

업을 통해 기존 방식보다 더 빠르고 효율적임을 입증했다.

④ **Big Data Analytics** – 빅데이터 분석을 통해 각각 개인별 상황에 맞는 개인맞춤형 표적 웰니스와 예방이 가능해지고, 보다 쉽게 의료서비스 제공자에 대해 비교 분석을 할 수 있게 된다. 미국은 건강보험 이전과 책임에 관한 법(HIPPA)을 제정해 치료, 건강관리, 의료비 지불 등 일정 조건에 해당할 경우 고객이 동의하면 의료기관을 비롯한 보험회사, 헬스케어 기업 등이 추가동의 없이 개인의 식별된 의료정보를 공유할 수 있도록 돼 있다.

이러한 환자 관점에서의 활용 목적과 니즈가 상당히 높기 때문에 디지털 헬스케어 산업은 보다 더 쉽게 소비자에게 다가가면서 강력하게 사로잡을 수 있는 참신한 비즈니스 모델이 필요하고, 개인정보, 보안 등 정책적·기술적 이슈도 함께 해결돼야 한다.

다음으로 병원·의료진 입장에서의 변화로, ① **Smart Mobility** – 의료진은 환자 정보 및 의료정보 데이터베이스 접근, 더 나은 만성질환 모니터링 역량, 더 높은 수익(진료 패턴 변화)과 업무 효율화(낭비행정 제거)를 언제 어디서나 가능하게 한다. 병원은 병원 내의 치료 단계뿐만 아니라 예방, 건강관리 차원에서 피트니스, 웰니스 프로그램 확장을 위해 다양한 파트너와의 관계 형성이 이루어지고, 수술 후 치료, 만성질환자 치료 등 집에서도 사후 관리가 가능해진다. 이러한 과정에서 커뮤니티와

의 관계는 더욱 더 중요해진다. 현재 국내의 스마트 모빌리티는 병원 행정업무의 편의성, 효율성 측면에서는 상당히 도입돼 있으나, 진료영역의 활성화는 아직 많은 장벽이 놓여 있다. 전 세계 많은 병원은 이미 태블릿을 적용해 진료에 활용하고 있다. 앞으로 앱과 통합 연계된 디바이스의 발전으로 우리의 의료서비스에 깊숙이 자리 잡을 것이다.

② **Social Networking** – 소셜네트워크킹 기술은 의료진 간의 협업정보 공유, 빠르게 배울 수 있는 학습환경 조성, 환자와 의료진 간의 관계 형성, 신속한 공공 의료정보 생성 등을 가능하게 한다. 미국 의사의 87%는 일반인과 마찬가지로 SNS를 이용하고 있으며, 67%는 의료 전문 목적으로 이미 사용하고 있다고 조사됐다. 공공 헬스케어 입장에서는 의료진 간의 정보 흐름은 매우 의미 있는 일이고 향후 강력한 도구로 사용될 것이다.

③ **Cloud Computing** – 다학제 협업, 의료정보 에코시스템 참여, Hosted EHR, 진보된 기술 적용(음성인식, 번역, AI 등) 등 혁신적인 플랫폼 제공이 가능하다. 한 헬스케어 기업은 클라우드 기반 음성인식을 EHR에 도입, 의사가 모바일 디바이스에 말을 하면 자동으로 인식해 텍스트로 입력되는 등 높은 호응을 얻고 있다. 미국에서는 Meaningful Use of EHR을 2000여 개의 병원, 4만1000여 명의 의사에게 적용하면서 3조1000억 달러를 보상해 클라우드 컴퓨팅 환경 조성에 조금 더 앞서 나간 상황이다.

④ **Big Data Analytics** – 환자의 치료 성과에 대한 데이터 분석으로 보다 나은 진단을 위한 의사결정 지원정보를 얻을 수 있게 되고 개인맞춤형 치료 및 약물 복용이 가능해진다. 환자의 생활습관을 이해하고, 다양한 형태의 치료 및 중재에 대한 성과를 빠르게 이해할 수 있어 향후 치료에 대한 의사결정에 많은 영향을 줄 것이다. 이러한 빅데이터 정보를 기반으로 개인맞춤형 치료 계획이 가능해지고 면대면뿐만 아니라 다양한 방법의 진료 패턴(이메일, 원격진료 등)도 생겨날 것이다. 미국의 Athenahealthcare(보험사), AT&T(통신사), MIT는 공동으로 2012년 'Healthcare 2.0 Code-a-thon' 쇼케이스를 통해 가능성을 입증했다.

의료진 입장에서는 의사결정 지원, 언제 어디서든 가능한 협업 환경, 낭비 비용을 줄이고 수익을 높일 수 있는 진료 패턴 향상 등의 목적으로 디지털 기술이 활성화될

것이다. 하지만 의료사고에 대한 소송, 보안, 개인정보 보호, 의료수가 체계, 데이터 호환성 등 해결해야 할 과제가 가장 많이 산적해 있는 영역이기도 하다. 특히 근거 기반 의료 입장에서는 앞에서 언급한 많은 것이 입증되고, 의사의 수익구조가 보장되지 않는다면 현실화되기까지는 모든 이해관계자의 많은 노력과 획기적인 차원의 방안 모색이 중요하다.

마지막으로 보험공단·보험사 입장에서의 변화로, ① **Smart Mobility** – 환자의 병원 방문정보를 실시간 자동으로 수집·분석해 만성질환자에게는 더 저렴하고 나은 의료서비스를 제공하고, 생활습관 개선을 위한 안내정보를 언제 어디서든지 적시에 제공할 수 있다. 또한 행정업무 비용 또는 인력 비용도 줄일 수 있다. 영국 NHS는 환자의 스마트폰에 처방 앱 설치를 권장함으로써 처방정보를 수집하고 있는데, 이미 관련 앱이 500여 개나 된다.



② **Social Networking** – 적절한 시기에 헬스케어 시장의 혁신을 가속화하고, 환자의 생활습관 변화를 위한 안내메시지를 제공할 수 있다. 더불어 SNS 정보로 새로운 치료법 또한 인식할 수 있으며 의료사기에 대한 정보 수집으로도 활용할 수 있다. 미국 보험사인 Aetna는 이러한 소셜 미디어 플랫폼을 사용해 혁신적인 아이디어를 수집하고, 환자로부터 수집한 피드백을 바탕으로 프로세스를 개선해 발 빠르게 변화하고 있다.

③ **Cloud Computing** – 정보보안이 보장된 정보를 공유하는 헬스케어 에코시스템 플랫폼을 제공해 생활습관을 바꿀 수 있는 새로운 애플리케이션 및 프로그램을 촉진한다. 클레임, 사기에 대한 식별 등의 업무도 모바일 플랫폼 환경으로 제공 가능하다. 미국 헬스케어 그룹인 Optum은 개발자에게 여러 의사와 병원이 함께 환자를 치료할 수 있는 환경을 개발하도록 개방형 클라우드 플랫폼을 제공했다.

④ **Big Data Analytics** – 최상의 치료를 위한 예측모델링이 가능하고, 환자의 치료 성과 관점에서 더 나은 병원·의사에 대한 식별이 가능하다. 최적의 치료에 대한 통찰력을 얻게 돼 의사결정 지원에 중요한 영향을 끼치게 된다. 개인맞춤형 치료뿐만 아니라 웰니스와 예방에서도 많은 통찰력을 제시할 수 있다. 더불어 보험사 측면에서는 의료사기를 색출하는 데 효과적으로 활용되고 있다. IBM의 AI 왓슨(Watson)의 빅데이터 기술은 이미 의사에게 암환자 진단과 치료 옵션에 대한 의사결정을 지원하고 있다.

보험사 입장에서는 각각의 다른 의료서비스 관계자가 환자 중심으로 협업을 통해 새로운 케어 모델을 활성화시키는 것이 중요하다. 보험사는 환자와 의사처럼 직접적으로 치료에 개입돼 있지 않지만 헬스케어 에코시스템의 전체를 아우르며 의료비 지불에 대한 가장 중요한 주도권을 쥐고 국민건강에 대한 통찰력을 갖는다.

미래의 디지털 헬스케어산업 활성화를 위한 제언

우선 헬스케어 시장은 일반산업과는 매우 다른 시장임을 인식해야 한다. 단순히 자유기업경쟁의 구도에서는 발전할 수 없으며, 국가가 100% 통제하면서 의료 수준을 높이기도 어렵다. 헬스케어 비용은 이미 국가 경제에 영향을 끼치는 주요한 요소로 자리매김했고, 국민건강에 대한 의무와 책임 역시 중요한 상황이다. 이 때문에 선진국인 미국도 헬스케어는 최우선 당면 과제이고, 개발도상국과 후진국 모두 각각의 상황에서 심각하게 해결책을 모색하고 있다.

디지털 헬스케어는 모든 이해관계자가 공통된 목적을 가지고 협업해 추진해야 하는 팀플레이 산업이다. 단순히 규제만 풀면서 서로 각기 다른 동상이몽 속에서 진행되는 사업은 시범사업 수준을 벗어나지 못할 것이다. 이에 지금까지 많은 정부 지원 사업, 규제 해소, 의료수가 절감 등의 노력에도 불구하고 우리나라의 디지털 헬스케어산업은 글로벌 대비 미약한 수준이다. 따라서 헬스케어산업 변화의 가장 중요한 것은 반드시 목적이 이끄는 변화를 유도해야 한다는 것이다.

먼 미래를 바라보는 창의적이고 획기적인 대책 없이 의료비 절감과 의료질 향상만을 압박하게 되면 우리나라의 의료 수준도 위태로워질 수 있다. 미래의 헬스케어 시장이 디지털화하면서 가장 큰 변화는 인구통계학(Demographics)과 국제화(Globalization)다. 글로벌 정보 공유로 인해 사람들은 저렴한 비용에 더 나은 의료 서비스를 추구하게 되면서 미래에는 국제적인 의료쇼핑이 이루어질 것이다.

현재 우리나라는 의료진 수준이 상당히 높고, 좋은 환경에서 진료를 받고 있지만 언제까지 국가 의료비용으로 버틸 수 있을지는 미지수다. 이 때문에 이미 정부에서는 병원에 의료수가, 의료질 향상 등 많은 압박을 하고 있고, 향후 이러한 상황이 지속된다면 미래에는 의사를 지망하는 우수한 인재가 점점 줄어들 수 있다. 그렇다면 최악의 경우, 우리도 외국으로 아픈 몸을 이끌고 치료를 받으러 다녀야 할지도 모른다. 현재 우리나라 의료 수준은 미국 오바마 정부에서도 벤치마킹했을 정도로 상당히 높다. 이 때문에 헬스케어 비용으로 인한 국가 부도를 우려하는 다른 국가처럼 디지털 헬스케어의 중요성과 체계적인 접근 방안이 논의되지 않고 있는 것으로 보인다.

하지만 우리도 곧 다가올 미래에 대한 준비로 디지털 헬스케어를 단순히 산업 육성 차원에서 규제 해소와 의료계 압박으로 활성화하는 방안보다는 국민 건강의 책임과 의무를 다한다는 입장에서 새로운 헬스케어 정책(New Delivery Model, Payment, Incentive 등)을 논의해야 할 시점이다.

2019 산업기술진흥유공 및 대한민국 기술대상 포상

2019 산업기술진흥 유공 및 대한민국 기술대상을 포상하오니
산업기술 진흥에 공이 큰 기업(기관) 또는 기술인은 신청해 주시기 바랍니다.

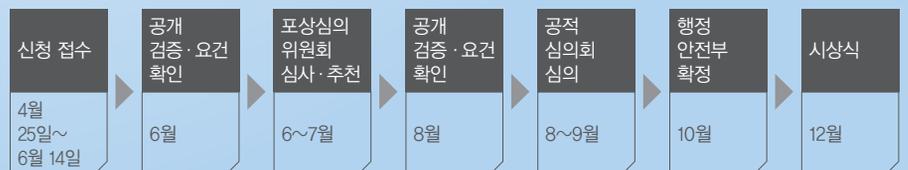
포상 부문	신청자격
대한민국 기술대상 (기업·기관 대상)	기술적 성과가 뛰어나고 국내 산업에 파급효과가 큰 우수 신기술·제품을 개발한 기업, 연구소, 대학 등
산업기술진흥 유공 (개인 대상)	(기술 개발 분야) 첨단·혁신 기술 개발에 공이 큰 자 (기술 진흥 분야) 기술혁신 기반 조성, 기술교육 수행 및 여건 개선, 산학 협력 촉진 등 산업기술 진흥에 기여한 공이 큰 자 *수공기간 최소 5년 이상, 소속기업(기관), 소속기관 또는 관련 학회·협회 등의 추천을 받은 자

2019 산업기술진흥 유공 및 대한민국 기술대상 포상에 신청하는 기업(기관) 또는 기술인은 KEIT(www.keit.re.kr) 및 ITECH(tech.keit.re.kr) 홈페이지에서 관련 신청서류를 내려받아 작성한 후 신청서를 온라인으로 6월 14일 오후 6시까지 제출하면 됩니다.

*문의처 : 산업기술진흥 유공 부문(042-712-9230, KEIT 박종성 책임)
대한민국 기술대상 부문(042-712-9212, KEIT 윤원정 선임)

2019 산업기술진흥 유공 및 대한민국 기술대상은 기업 및 기술인의 개발 의욕을 증진하고, 산업기술의 중요성에 대한 국민적 공감대 형성을 목적으로 포상합니다. 포상 규모 및 선정 절차는 다음과 같습니다.

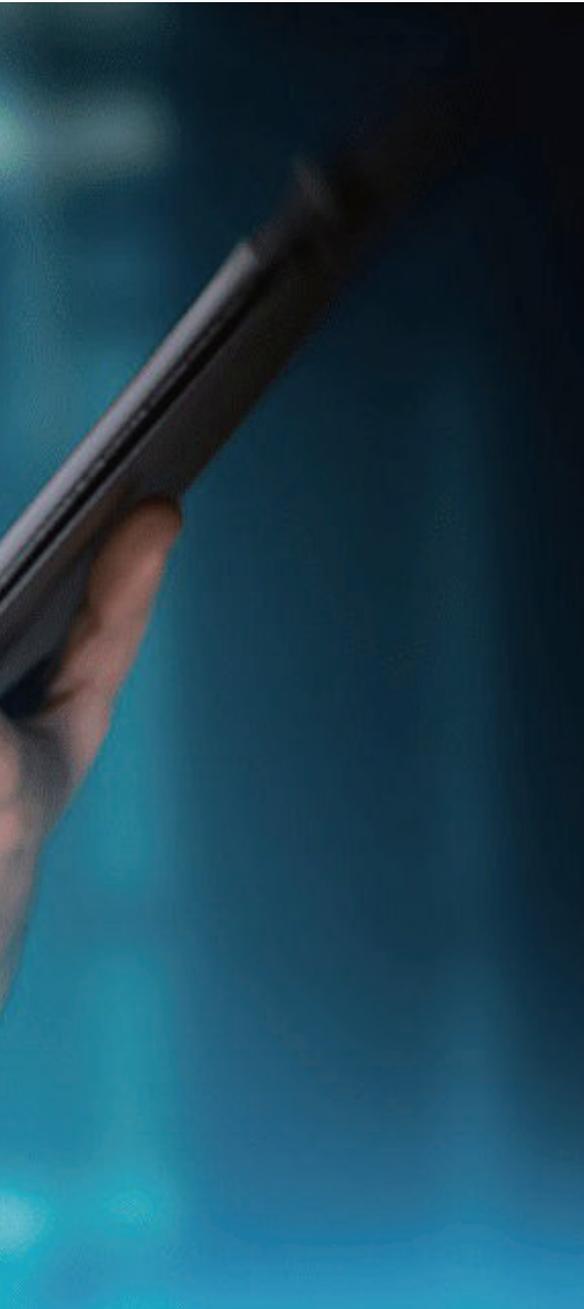
산업기술진흥 유공			대한민국 기술대상		
훈격	2018년 실적	2019년 계획*	상격	2018년 실적	2019년 계획*
훈장	1점	2점	대통령상	2점	2점
포장	3점	2점	국무총리상	3점	3점
대통령표창	4점	4점	산업통상자원부장관상	10점	10점
국무총리표창	4점	4점	장관상	10점	10점
산업통상자원부장관표창	10점	10점	소계	15점	15점
소계	22점	22점			





디지털 헬스케어, 의료의 미래 의료의 개념 자체가 바뀐다

디지털 기술이 바꿔 놓고 있는 의료의 미래. 이러한 변화의 물결 속에서 우리는 어떻게 대처하고, 어떠한 기회를 포착할 것인지 이제 고민해야 할 때다.



의료를 덮치는 변화의 쓰나미

의료는 현재 변혁의 시기를 지나고 있다. 과거를 돌이켜보더라도 의료와 헬스케어만큼 빠르게 발전하며 새로운 기술을 적극적으로 도입한 분야도 드물다. 사람들은 누구나 질병에서 자유롭게, 더 오래 살고, 높은 삶의 질을 유지하고 싶은 근본적인 욕구가 있다. 그만큼 많은 투자와 연구가 이 분야에 지속적으로 투입됨에 따라 의료는 지속적인 변화를 거치며 발전하고 있다.

하지만 지금 의료가 거치는 변혁은 과거와는 전혀 다른 양상을 띠고 있다. 변혁의 규모와 속도뿐만 아니라, 그러한 변화를 일으키고 있는 근본적인 원인도 다르다. 또한 그러한 변화가 의료와 우리의 삶에 미칠 파급 효과도 더 근본적이다. 과거의 의료 혁신은 의학 내부나 약학, 생화학, 생명공학 등 전통적인 의학의 인접 분야에서 일어났다. 하지만 지금 의료가 맞이하고 있는 파괴적인 변혁은 의학과는 완전히 별개로 간주되던 외부에서 시작됐다. 그 변혁의 진원지는 바로 디지털 기술의 발전이다.

기하급수적인 디지털 기술의 발전은 급기야 의료를 근본적으로 변화시키고 있다. 전자의무기록(Electronic Medical Record), 유전체 분석 등 의료 시스템 내의 변화뿐만 아니라 인공지능, 사물인터넷, 웨어러블 디바이스, 스마트폰, 클라우드 컴퓨팅, 3D 프린터, 가상현실, 증강현실, 블록체인 등 기존 의료 시스템 밖의 디지털 기술이 의료 분야에 빠르고 광범위하게 접목되고 있다. 이로 인해 때로는 공상과학 영화에서나 나오던 의료 기술이 구현되고 있다.

디지털 기술과 의료의 경계는 점점 더 허물어지고 있으며, 갈수록 이 두 분야를 명확하게 구분 짓기는 더 어려워질 것이다. 첨단 디지털 기술의 대표적이고 최우선적인 활용 분야는 의료이며, 디지털 기술을 빼놓고는 미래의 의료를 설명하기도 불가능할 것이다. 이러한 변화는 의학의 긴 역사를 통틀어서도 가장 근본적이고 파괴적일 수 있다. 현재 우리가 가지고 있는 의료의 개념 자체를 뒤바꿀 정도로 말이다. '의료의 개념 자체가 바뀐다'는 말이 지나치다고 생각될지도 모르겠지만, 약간만 시야를 넓혀 보면 다른 분야에서는 이런 변화가 이미 폭넓게 일어나고 있다.

자율주행차의 보급으로 운전기사가 기계로 대체되며, 이에 따라 자동차산업 및 운송산업과 관련해 규제와 법까지 바뀔 수 있다. 3D 프린터의 보급은 전통적인 공장과 생산 직종에 이미 변화를 주고 있다. 핀테크의 등장으로 금융업계에 지각 변동이 일어난다. 드론의 보급으로 물류 배송 체계와 보안산업이 바뀐다. 우버는 전통적인 운송업계를 무너뜨렸고, 에어비앤비는 기존 숙박업을 와해시키고 있다. 아마존은 온라인을 넘어 오프라인 소매 생태계를 무너뜨렸다. 코세라(Coursera) 등 MOOC(Massive Open Online Course)의 활성화로 전통적인 대학의 역할이 축소된다. 팟캐스트와 유튜브 등을 통한 개인 미디어의 범람으로 기존 방송사와 방송인의 역할도 변화한다.

분야를 막론하는 이러한 변화 속에서 결코 의료만 예외로 남아 있을 수는 없다. 미래에도 과연 의사라는 직업이 필요하며, 의사에게 요구되는 역할은 지금과 같을까? 진

료실과 병원은 지금 같은 구조와 체계로 남아 있을까? 현재 누구나 굳건히 믿고 있는 진료, 진단, 처방 및 연구 등의 개념은 10년, 20년 뒤에도 여전히 유효할까? 의사와 환자의 역할과 관계는 어떠할까? 앞으로 설명하겠지만 사실 의료는 이러한 변화의 예외는커녕 오히려 정면으로 직격탄을 맞고 있는 대표적인 분야다.

한 가지 분명한 것은 우리가 미래에 맞게 될 의료의 모습은 지금과는 크게 다를 것이라는 점이다. 기술의 진화 속도를 고려해 본다면 현재의 시점에서 아무리 과감하게 미래의 의료를 예측한다고 하더라도 시간이 흐른 뒤에는 그러한 예측조차도 너무 보수적이었음을 깨닫게 될지도 모르겠다. 필자는 현재 우리가 의료의 역사를 통틀어 가장 흥분되는 변곡점을 지나고 있다고 생각한다. 그렇지만 모든 사람에게 이러한 변화가 달갑게 느껴질 수는 없을 것이다. 어떤 사람은 이러한 변화를 환영하고 그 과정에서 파생되는 기회를 잡기

위해 노력할 것이다. 하지만 또 어떤 사람은 이러한 변화를 부인하거나 끝까지 저항하려고 할 것이다.

반드시 명심해야 할 것은 이러한 변화는 이미 일어나고 있다는 것이다. 이 쓰나미와 같은 거대한 변화는 결코 거스르거나 피할 수 없는 도도한 흐름이다. 이러한 대전제를 받아들이고 변화하지 않는다면 결국 남은 선택지는 도태되는 것밖에 없다. 산업화 시대의 공장에 기계가 도입되는 것을 막기 위해 일부 블루칼라 노동자가 벌였던 기계 파괴 운동(러다이트 운동)의 결과가 어떠했는지는 굳이 설명할 필요는 없을 것이다. 당신이 이 변화를 좋아하든 싫어하든 이제는 변화를 적극적으로 받아들이고 대비를 해야 할 때다.

디지털 헬스케어의 지향점 'P4의료'

디지털 기술 혁신이 의료 기술과 융합돼 변화되고 새롭게 태동되는 의료와 헬스케어 분야를 디지털 헬스케어(Digital Healthcare)

라고 한다. 이는 다양한 디지털 기술이 의료와 헬스케어 분야에 영향을 미치는 무척이나 넓은 범주를 총칭하기 때문에 다소 모호한 개념처럼 들릴 수도 있다.

사실 이 분야를 지칭하기 위해 디지털 의료(Digital Medicine), 모바일 헬스케어(Mobile Healthcare), e-헬스케어(e-Healthcare) 등의 용어가 혼재돼 사용된다. 하지만 가장 일반적인 용어는 디지털 헬스케어라고 할 수 있다. 여전히 이 용어가 생소한 독자도 있을 것이다. 디지털 헬스케어라는 용어는 한국에서 2012~2013년 알려지기 시작해 이제는 국내에서도 꽤나 널리 사용되고 있다. 이러한 디지털 헬스케어라는 용어가 새롭다고 해서, 이 분야가 추구하는 바도 완전히 새로운 것은 아니다. 아니, 오히려 의료가 추구하는 미래의 궁극적인 이상향이 바로 이 디지털 헬스케어의 구현을 통해 달성될 수 있다.

흔히 디지털 헬스케어나 디지털 의료의 미래를 이야기할 때, 이 분야의 이름 앞에

Exogenous data

(Behavior, Socio-economic, Environmental, ...)

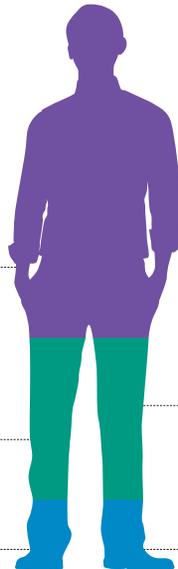
60% of determinants of health
Volume, Variety, Velocity, Veracity

Genomics data

30% of determinants of health
Volume

Clinical data

10% of determinants of health
Variety



1100 Terabytes
Generated per lifetime

6TB
per lifetime

0.4TB
per lifetime



〈그림 1〉 인간이 평생 만들어 내는 데이터의 종류와 크기 출처: IBM

‘디지털’이라는 단어를 빼는 것이 궁극적인 목표라고 한다. 이 분야가 지금은 새롭고 생소하지만, 과거의 새로운 기술이 이미 그러했듯이 기존의 의료에 접목되면서 매우 일상적인 건강 관리, 질병 진단, 치료, 관리로 녹아들 것이다. 그러한 과정에서 의료의 궁극적으로 지향해 오던 P4의료가 구현될 수도 있다.

P4의료는 P로 시작하는 4가지 의료 혁신의 목표, 즉 예측 의료(Predictive Medicine), 맞춤 의료(Personalized Medicine), 예방 의료(Preventive Medicine), 참여 의료(Participatory Medicine)를 의미한다. 질병을 미리 예측하고, 사전에 예방하며, 개별환자에 특화된 맞춤형 의료를 제공하고, 그 과정에서 환자의 역할이 커진다는 것이다.

지금까지 이러한 P4의료는 단순히 막연한 구호에 그치는 경우가 많았다. 하지만 이제는 P4의료를 실질적으로 구현할 수 있는 수단과 방법이 생겼다. P4의료가 우리가 언젠가는 당도하려고 하는 목적지라면, 이제 그곳에 이르기 위한 꽤나 구체적인 지도와 이동 수단까지 갖추게 된 것이다. 디지털 헬스케어의 그 핵심적인 수단 중의 하나다.

디지털 헬스케어의 포인트 ‘데이터’

디지털 헬스케어에서 가장 중요한 한 가지 요소만을 꼽으라면 무엇을 골라야 할까? 필자는 다름아닌 데이터가 가장 중요하다고 생각한다. 디지털 헬스케어에서 데이터는 새로운 재화이자 권력이며, 경쟁 우위 요소가 될 것이다. 또한 데이터를 누가 소유하고, 접근권을 가지며, 어떠한 형

식으로 만들어서 어디에 저장하며, 어떻게 보호하고 관리할지가 매우 중요한 이슈로 부각될 것이다.

다소 거친 표현일 수 있겠으나, 우리 인간은 그 자체로 데이터다. 이 글을 읽는 독자는 모두 살아있는 상태일 것이다. 그렇다면 독자는 모두 지금 이 순간에도 데이터를 만들어 내고 있다. 왜냐하면 우리가 생명을 유지하고 살아가는 것 자체가 바로 데이터를 생산해 내는 과정이기 때문이다. 우리가 숨 쉬고, 먹고, 마시고, 심장이 뛰고, 혈액이 흐르고, 체온이 바뀌며, 걷고, 뛰고, 땀을 흘리고, 잠을 자고, 배변하고, 느끼며, 말을 하는 그 모든 것에서 결국 데이터가 만들어진다.

더 나아가 우리는 애당초 태어날 때부터 고유의 데이터를 지니고 있다. 바로 DNA 염기서열에 담겨 있는 유전정보가 대표적이다. 이러한 유전정보를 조절하고, 유전 정보에서부터 시작되는 많은 생물학적인 기능, 현상, 질병마저도 역시 모두 데이터의 일종이라고 할 수 있다.

IBM이 분석한 바에 따르면, 우리 인간은 크게 세 가지 종류의 데이터를 만들어 낸다. 의료 데이터, 유전체 데이터 그리고 그 밖의 외부적인 데이터다. 종류별로 인간이 평생 만들어 내는 데이터의 크기를 보면 의료 데이터는 0.4테라바이트, 유전체 데이터는 6테라바이트에 그치는 반면, 그 외의 외부적인 데이터(Exogenous Data)는 무려 1100테라바이트나 된다. 이 세 가지 종류의 데이터가 우리의 건강에 미치는 영향도 각각 10%, 30% 그리고 60%로 크게 차가난다.

그렇다면 인간이 살아가면서 만들어 내

는 이 세 가지 데이터 중 현재 의료 분야에서 건강을 관리하고, 질병을 진단 및 치료하는 데 활용하고 있는 데이터는 무엇인가? 병원의 EMR이나 종이 차트에 기록된 전통적인 의료 데이터 정도다. 유전체 데이터의 경우, 최근 유전정보 분석 기술의 발전으로 이제야 서서히 의료 시스템 속으로 들어오고 있다. 더불어 가장 큰 비중을 차지하는 그 밖의 외부적인 데이터는 현재 의료체계 아래서는 거의 사용하지 못하고 있다. 이유는 간단하다. 애초에 이런 데이터를 측정하는 것부터가 기술적으로 불가능했기 때문이다.

하지만 지금부터는 이야기가 좀 달라질 것이다. 유사 이래 최초로 우리는 인간을 디지털화할 수 있는 시대에 살고 있다. 즉, 예전에는 의미 없이 버려졌거나, 불완전하게 얻었던 건강이나 질병에 관한 데이터를 이제는 기술적으로 측정하고, 저장하며, 분석해 활용할 수 있게 됐다. 웨어러블 센서, 사물인터넷, 스마트폰, 개인 유전정보 분석 등의 발전에 따라 측정 가능한 데이터의 종류, 양과 질 모두 과거와 비교할 수 없을 정도로 개선되고 있다. 더 나아가 클라우드 컴퓨팅, 인공지능, 소셜 미디어 등의 발전은 디지털 의료 데이터를 공유, 전송, 저장할 수 있게 해주며, 이러한 데이터를 통합하고 분석함으로써 질병을 예측하고, 예방하며, 치료하기 위한 새로운 통찰을 얻게 해줄 것이다.

맞춤 의료

이러한 의미에서 디지털 헬스케어의 발전은 앞서 언급한 P4의료의 구현과 직결된다. 특히 맞춤 의료와 예방 의료, 예측 의

료라는 측면에서 말이다.

맞춤 의료는 의료의 궁극적인 지향점 중 하나를 잘 보여준다. 개별적인 환자는 모두 다른 유전학적·생물학적·생화학적 특성을 지니고 있다. 나아가 환경적 요인이나 생활 양식에도 차이를 보인다. 이러한 환자의 개별적인 특성 때문에 똑같은 치료법이나 약, 심지어는 음식에 대해서도 결과적으로 다른 반응을 보이게 된다. 즉, 같은 질병을 가졌다고 할지라도 어떤 환자에게는 효과가 있는 약이 다른 환자에게는 효과가 없거나, 혹은 부작용까지 발생할 수 있다

이러한 개별환자의 특성에 맞는 차별화된 치료와 관리를 제공함으로써 효과는 극대화하고 부작용은 최소화하는 것이 맞춤

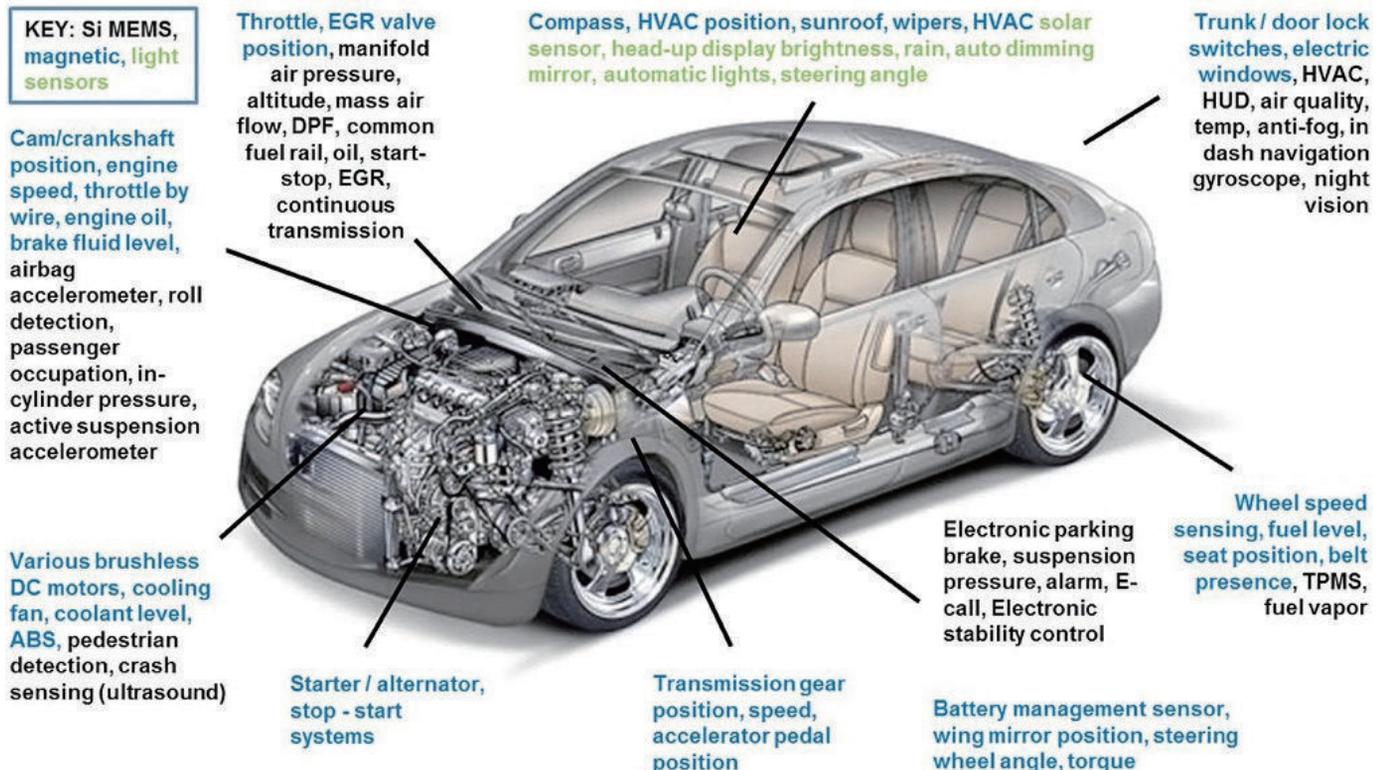
의료의 목적이라고 할 수 있다. 따라서 맞춤형 의료의 출발은 개별환자의 특징과 상태를 파악하는 것이다. 특히 이제는 해당 환자에 대한 종합적이고 입체적인 데이터에 기반해 우리는 그 환자의 의학적인 상태를 예전에는 가능하지 않았던 방식으로 새롭게 정의할 수도 있다. 이는 해당 환자를 위한 최적의 치료 방법을 결정하거나 새로운 약이나 의료기기를 개발할 수 있는 기반이 된다.

이를 위해 대표적으로 활용할 수 있는 것은 유전정보다. 인류 최초로 한 사람의 전체 유전정보를 분석했던 휴먼 게놈 프로젝트(Human Genome Project)가 2003년 완료된 이후 유전정보 분석 속도와 비용이 극적으로 개선됐다. 휴먼 게놈 프로젝트에

서 한 명을 분석하기 위해 27억 달러라는 막대한 자금과 13년이라는 오랜 시간이 필요했으나, 2014년을 전후해 비용은 1000달러, 시간은 하루 정도밖에 걸리지 않게 되었다. 이에 따라 대규모 환자군을 대상으로 연구를 진행할 수 있을 뿐만 아니라, 개별환자의 건강 관리에도 유전정보를 활용할 수 있게 되었다.

예방 의료와 예측 의료

환자에 관한 데이터는 예방 의료와 예측 의료의 구현에도 큰 역할을 한다. 이 역시 유전 정보 및 센서 등을 통해 환자의 상태를 파악하는 것이 중요하기 때문이다. 특히 스마트폰이나 웨어러블, 사물인터넷 센서 등을 활용하면 병원에서는 물론 일상에



〈그림 2〉 많은 센서가 자동차의 이상 유무를 지속적으로 모니터링한다
출처 : Electronic Systems Design Engineering

서도 환자의 상태를 실시간으로, 지속적으로, 정량적으로 파악함으로써 질병의 발병, 재발, 악화를 사전에 예측하고 더 나아가 예방까지도 모색할 수 있다.

우선 유전정보를 분석해 유전적으로 발병 위험이 큰 질병이 무엇인지를 파악할 수 있다. 안젤리나 졸리의 사례에서 보듯이 특정 유전자를 분석하면 유방암과 난소암의 발병 위험도를 계산할 수 있고, 고위험군의 경우에는 예방적인 치료를 받을 수도 있다. 유전정보의 분석을 통해 여러 질병의 위험도를 알 수는 있지만, 이것만으로 질병에 '언제' 걸리게 될지 혹은 '언제' 재발할지까지 미리 알기는 어렵다. 질병 악화나 이상 징후를 조기에 알기 위해서는 환자의 종합적인 상태를 가능하면 실시간으로, 또한 지속적으로 파악하는 것이 중요하다. 이를 위해 필요한 것이 각종 센서를 통한 모니터링과 이로부터 얻은 데이터의 분석이다.

자동차를 생각해보자. 과거에는 타이어 공기압이나 엔진오일, 부동액, 배터리 등을 정기적으로 직접 체크하거나 정비소에 들러야 했다. 때로는 이상 징후를 조기에 포착하지 못해 문제가 커진 이후에야 뒤늦게 정비소를 찾는 경우도 많았다. 하지만 현재는 센서의 발달로 자동차의 상태가 항상 모니터링되다가 이상이 있으면 운전자에게 경보를 울려줌으로써 사고를 예방할 수 있게 됐다.

자동차의 이상을 감지하는 센서의 종류는 갈수록 늘어 현재 60~100개의 센서가 설치돼 있다. 자동차의 상태를 일 년에 몇 번 체크하는 것에서 지속적으로 항상 모니터링함으로써 문제의 발생을 조기에 알

려주거나 사고를 예방할 수 있게 되었다는 것이다.

비행기의 엔진도 마찬가지다. GE가 제조한 제트 엔진에는 250가지의 센서가 있어서, 심지어 비행 중에도 온도, 압력, 진동, 베어링 등의 상태를 실시간으로 측정해 엔진의 '건강 상태'를 원격으로 모니터링한다. 감지된 수치가 정상 범위를 벗어나면 GE는 미리 엔진을 수리해 대형 사고를 예방할 수 있다. 또 다른 자료에 따르면, 차세대 비행기 엔진에는 비행 중 5000가지의 파라미터에 대한 데이터가 측정되며, 이 양은 연간 2페타바이트(약 200만 기가바이트)에 이른다고 한다.

이렇게 자동차와 비행기 엔진에 각종 센서를 활용해 예방적이고 예측적으로 '건강 상태'를 유지한다면, 사람에게도 이렇게 할 수 있지 않을까? 예방 의료와 예측 의료를 위해서는 지금처럼 1년에 병원을 몇 번 방문해서 검사를 받거나, 2년에 한번 건강검진을 받는 것으로는 턱없이 부족하다. 진정으로 예측 의료, 예방 의료를 구현하기 위해서는 일상 속에서도 지속적으로 환자의 상태를 모니터링하는 것이 필요하다.

디지털 헬스케어는 이를 가능하게 한다. 일상에서도 환자에게서 지속적으로 데이터를 얻고, 이를 분석함으로써 발병, 혹은 질병의 진행을 조기에 파악해 예측, 예방할 수 있게 해주는 것이다. 데이터의 측정에는 웨어러블이나 사물인터넷, 스마트폰 등의 다양한 센서뿐만 아니라, SNS 데이터 등도 활용할 수 있다. 또한 실시간으로 쏟아지는 다양한 종류와 방대한 분량의 데이터를 분석하기 위해서는 결국 인공지능의 힘을 빌릴 수밖에 없을 것이다.

이미 시작된 미래

디지털 의료 혁신은 이미 시작되었다. 스마트폰, 웨어러블 디바이스, 유전정보 분석기술 등에 따라 다양한 헬스케어 빅데이터가 때와 장소를 가리지 않고 측정 가능하며, 헬스케어 플랫폼과 클라우드의 발달로 이러한 데이터는 실시간으로 저장 및 통합적으로 관리될 수 있다. 이러한 데이터는 기존 의료 시스템 속에서, 혹은 인공지능과 같은 새로운 기술을 통해서 분석되고, 건강 관리 및 질병 치료를 위한 인사이트를 제공하게 된다.

이러한 기술은 몇 년 전까지만 해도 SF 영화에 나올 법한 장면이었는지 모르겠지만, 이제는 실제로 현실에서 구현되고 있는 것이 많다. 더 나아가, 우리는 디지털 의료의 현재 모습보다 미래 가치에 더 주목해야 한다. 디지털 기술은 현재도 기하급수적으로 발전하고 있으며, 이에 따른 디지털 의료의 모습도 앞으로 빠르게 변화하고 발전해 나갈 것이다.

하지만 디지털 의료의 발전은 장밋빛 미래만을 약속하는 것은 아니다. 새로운 기술과 산업의 등장에 따라 해결해야 할 과제 역시 우리 앞에 주어져 있다. 이러한 혁신을 어떻게 합리적으로 규제할 것인가, 이런 기술을 통해 새롭게 생성되는 데이터의 소유권, 프라이버시, 보안은 어떻게 해결할 것인가, 기술 혁신을 촉진하기 위한 산업의 발전과 이 기술의 수혜를 보다 많은 환자가 받기 위해 어떠한 제도를 뒷받침할 것인가 등이 이슈로 부각될 것이다. 이러한 이슈를 현명하게 해결할 수 있다면, 디지털 헬스케어의 발전이 우리에게 주는 혜택을 극대화할 수 있을 것이다.

영국의 인공지능 기술 및 정책 동향

인공지능(AI)은 일반적으로 기계가 고도로 복잡한 작업을 효과적으로 수행할 수 있도록 하는 진보한 디지털 기술을 말하며, 의료, 금융, 회계, 물류 등 다양한 분야에서 생산성 향상 및 새로운 상품·서비스의 창출 등에 활용된다. 전 세계 AI 시장의 가치는 2024년까지 300억 파운드(약 45조 원) 이상이 될 것으로 보이며, 일부 산업에서는 생산성이 최대 30%까지 증가하고, 비용 절감은 최대 25%까지 가능할 것으로 전망된다. 영국 정부는 AI가 경제에 미치는 영향이 매우 클 것으로 보고 AI와 데이터경제를 '4대 산업 전략 과제' 중 하나로 다루고 있으며, 산학 협력을 통해 영국이 AI 분야의 세계 주도권을 확보할 수 있도록 다방면에서 노력하고 있다.

인공지능이란?

인공지능(AI)은 일반적으로 기계가 고도로 복잡한 작업을 효과적으로 수행할 수 있도록 하는 진보한 디지털 기술을 말한다. 영국 공학·물리과학연구위원회(EPSC)는 AI를 컴퓨터 시스템에서 어떤 일을 수행할 때 인간의 '지능'을 필요로 하는 작업을 재현하거나 가능하게 하는 것으로 정의하며, 이 작업에는 ① 학습 및 적응 ② 감각적 이해와 상호 작용 ③ 추론 및 계획 ④ 절차 및 매개 변수의 최적화 ⑤ 자율성 ⑥ 독창성 ⑦ 크고 다양한 디지털 데이터 분석을 통한 정보 및 예측 생성 등이 포함된다.

실제 적용돼 사용 중인 AI의 예로는 자연어를 이용한 컴퓨터와의 통신, 통신 데이터의 분석을 통한 새로운 의미의 도출, 자율 및 적응형 로봇 시스템의 운영, 공급망 관리 및 보다 실감 나는 비디오 게임 디자인 등을 들 수 있다. AI는 법률, 의료, 금융서비스, 회계, 운송 등 매우 다양한 분야에서 활

용되며, 디지털 기술에 기반을 둔 운영, 제품 및 서비스의 기능을 개선했다. 디지털 데이터를 사용하는 프로세스의 경우 AI의 영향으로 그 데이터를 보다 효과적이고 새로운 방식으로 사용할 수 있게 됐다.

인공지능의 활용

AI는 인적·물적 자원을 보다 효율적으로 사용하고 대용량 데이터와 상호 작용하는 방식을 간소화함으로써 생산성을 크게 향상시킬 수 있다. 오카도 및 아마존과 같은 대기업은 AI를 사용해 스토리지 및 유통 네트워크 최적화, 배송 경로의 효율성, 물품 보관 창고 사용의 극대화 등을 달성하고 있다.

AI는 단순 반복되는 작업을 보다 효율적으로 수행할 수 있도록 하며, 특히 고질적인 문제에 대해 완전히 새로운 비즈니스 모델과 접근을 가능하게 해준다. 예를 들어 의료 분야에서는 스마트폰 및 운동량

기록 데이터를 새로운 머신러닝 기술을 이용해 분석한 후 이를 환자의 만성질환 관리에 물론 급성질환의 발생을 예측하고 예방하는 데 사용하고 있다.

AI의 활용을 통해 반복되는 관리 및 운영 작업은 '봇(Bots)'이라 불리는 소프트웨어가 대체한다. 대표적인 예로 구글의 Smart Reply 전자우편 소프트웨어가 있으며, 이를 통해 이전에 있었던 유사한 답변 메일을 토대로 보낼 메일의 메시지 초안을 작성할 수 있다. 그 외에도 언론 매체의 뉴스 보도국은 스포츠 관련 보고서를 작성하고, 기사 초안을 작성하는 데 머신러닝을 점점 더 많이 사용하고 있다. 일반 기업에서는 비슷한 기술로 재무보고서와 임원 브리핑을 제작하기도 한다.

AI는 많은 양의 데이터를 검색해야 하는 부담을 줄여주기도 한다. 법률 분야 그룹인 ROSS, 렉스마키나 및 케이스텍스트 등에서는 AI를 사용해 광범위한 법원 판례와

관련 정보를 찾아낸다. 시는 또한 인간이 빅데이터와 상호 작용할 수 있는 방법을 제공한다. 예를 들면 IBM의 왓슨(Watson)은 사용자가 어떤 사실에 대해 자연어로 질문을 하면, 이에 대답할 수 있는 전문가 시스템을 지원한다. 사이버 보안 회사에서는 시를 활용해 네트워크상의 비정상적인 사용이나 트래픽이 발생하는 것을 인식하는 방법을 제공하기도 한다.

위에서 언급한 사례는 인간이 수행하는 작업과 동일한 내용을 소프트웨어가 수행하는 것에 초점을 맞추고 있다. 하지만 실제 많은 경우, 인간의 분석 능력을 뛰어넘는 범위 또는 복잡한 데이터를 분석하는데 시가 사용된다. 시는 인간의 지능을 대체하거나 대신하는 것이 아니라 어떤 결론에 도달하기 위한 완전히 다른 방식이다. 즉, 인간의 능력을 보완하거나 때로는 능가한다. 알파고가 이세돌과의 대국 후에 연승 행진을 이어가는 것처럼 인간과 나란히 일할 수도 있고, 심지어 인간을 가르칠 수도 있다. 이것은 창조성과 혁신을 위한 새로운 기회를 제공하는 것을 의미한다.

인공지능의 잠재력

시는 다양한 경제적·사회적 혜택을 선도할 수 있다. 다시 말하면, 시는 기존의 산업 분야에서 생산성을 높이고 완전히 새로운 상품과 서비스를 창출하는 데 막대한 잠재성을 가지고 있다.

전 세계 시 시장은 2024년까지 300억 파운드 이상의 가치가 있을 것으로 전망된다. 일부 산업에서는 생산성을 최대 30%까지 높이고, 25%까지 비용을 절감할 수 있다. 또한 시는 2030년까지 세계 경제에

15조7000억 달러까지 기여할 가능성이 있으며, 이는 중국과 인도의 현재 생산량을 합한 것보다 많은 것이다. 이 중에서 6조 6000억 달러는 생산성 향상에서, 9조 1000억 달러는 부수적 소비 증가로 인한 것으로 예측된다. 하지만 경제 전반적인 영향에 대한 평가는 자칫 과도하게 부풀려진 것일 수도 있으므로 시가 직접적인 영향을 줄 수 있는 주요 산업 분야에 집중하는 것이 중요하다.

영국의 인공지능 디지털 환경

시는 디지털 진화의 다음 단계로, 현존하는 디지털 기술에 새로운 기술을 추가하고 동시에 경제 전반의 디지털화된 부분을 더욱 넓힌다. 미래에 데이터를 실질적으로 사용하거나 생성하는 모든 부문에 이바지할 수 있다.

영국의 시 기술은 영국이 이미 보유하고 있는 선진화된 기술을 근간으로 하고 있다. 디지털 기술 분야의 매출액은 2015년 1700억 파운드로 추산되며, 이는 지난 5년간 22% 성장한 것이다. 또한 영국은 현재 164만 명이 디지털 관련 기술직에 종사하고 있으며, 이러한 고용 시장의 성장률은 2011~2015년 다른 일반 고용 시장 규모보다 두 배 이상 높다.

특히 사이버 보안은 시의 확대 활용을 통해 성능 향상이 가장 기대되는 분야 중 하나로, 점점 교묘해지고 빈번해지는 사이버 공격에 직면하고 있는 현실에서 더욱 효과적으로 사이버 공격을 식별, 분류 및 분석할 수 있다. 더불어 다수의 장치 또는 시스템에서 서로 다른 작업을 동시에 수행함으로써 시는 대규모 공격으로부터 시스템을

보호할 수 있다. 일부 사이버 보안 기능을 자동화하면 시스템에서 발생하고 있는 비정상적인 행동을 보다 신속하게 파악해 네트워크 엔지니어에게 후속 조치를 할 수 있도록 알려주며, 또한 악성 코드가 실행되기 전에 네트워크 취약성을 파악해 패치할 수도 있다. 이외에도 병렬 시 애플리케이션은 다양한 디지털 관련 부문에서 많이 사용되고 있다. 이렇게 기존의 디지털 기능에 시를 추가하게 된 것은 기본적으로 하드웨어의 성능이 향상되고 축적된 데이터의 양이 많이 늘어남으로써 가능하게 됐다.

영국의 인공지능 하드웨어 환경

시의 개발 및 사용이 전 세계적으로 급증하는 데는 하드웨어의 성능 및 가용성이 지속적으로 발전하고 있는 것에 바탕을 두고 있다. 일반적으로 서버, 태블릿, 컴퓨터 또는 휴대전화에서 응용프로그램(시 관련 프로그램 포함)을 실행하는 데는 중앙연산처리장치(CPU)를 사용하는 것이 보편적이었으나, 최근 들어 많은 연산을 동시에 또는 병렬로 수행할 수 있는 능력을 갖춘 그래픽 처리장치(GPU)를 사용해 머신러닝 및 딥러닝에 드는 시간을 단축함으로써 결과적으로 이들 기술의 사용을 촉진하게 됐다.

구글은 머신러닝용 맞춤형 칩인 TPU(Tensor Processing Unit)를 개발했으며, GPU 개발자인 엔비디아(MIT에서 Smartes Company로 선정)가 최근 이 칩의 성능을 더욱 향상시킬 수 있는 계획을 발표했다. 애플은 현재 각종 디바이스에서 사용될 수 있는 시 전용 칩을 개발 중이다. 이처럼 지속적인 경쟁구도하에서 진행된 개발 결과로 고성능 컴퓨팅 사용 비용이 지속적으로

낮아지고 있어 점점 더 많은 사용자가 사용할 수 있게 됐다. 시장 분석가가 발표한 계획과 전문 분석가의 보고서에 따르면 이러한 추세는 당분간 계속될 전망이다.

영국의 인공지능 데이터 관리

2000년을 기점으로 세계에서 생성되는 데이터의 양이 기하급수적으로 증가했으며 그중 많은 부분이 인터넷 및 모바일 개인장치에서 비롯됐다. 사물인터넷(IoT)을 포함하는 병렬 기술 또한 생성된 데이터의 양이 급속도로 상승하는 데 이바지했으며, 이러한 추세는 계속될 것으로 예상된다.

시스코는 전 세계적으로 모바일 데이터 트래픽이 2016~2021년 7배 증가할 것으로 예측했다.

데이터경제(Data Economics)의 발전은 이제 국가 및 세계 경제의 변화를 주도하는 강력한 요소다. 최근 영국 정부의 정책 자료에 따르면, 데이터경제는 영국의 성장과 미래 번영에 필수 요소로, 경제분석 전문가들에 따르면 2015~2020년 데이터가 영국 경제에 최대 2410억 달러의 이익을 가져올 수 있다고 보고 있다. 이처럼 방대하고 빠른 데이터 증가는 AI를 발전시키는 근간이 됐다. 특정 분야 관련 광범위한 데이터에 대한 액세스는 머신러닝 알고리즘의 성공적인 트레이닝을 위한 핵심 요소다.

영국 로열소사이어티의 기계학습 관련 보고서에 자세히 설명돼 있듯이, 더 큰 데이터 세트에 머신러닝 기술을 적용해 결과를 분석함으로써 관련 방법론과 알고리즘을 지속해서 개선할 수 있게 된다. 하나의 부문에서 AI를 사용하려면 해당 부문과 관

련된 데이터로 시를 훈련(트레이닝)해야 한다. 따라서 관련성이 높은 양질의 데이터가 충분하지 않으면 AI 기술을 개발할 수 없다. 트레이닝을 하려는 데이터의 가용성이 높아짐에 따라 AI 알고리즘의 정확성을 향상시키기 쉬워졌고 더 많은 분야에서 적용할 수 있게 됐다. 이와 동시에 데이터 흐름이 증가한다는 것은 AI가 더 필요하다는 것을 의미한다. 데이터 흐름이 방대한 분야의 경우 AI 기술만이 이러한 데이터를 처리할 수 있기 때문이다.

요즘 공공 또는 민간 조직은 대부분 상당한 양의 데이터를 보유하고 있는 것이 일반적이다. 이와 동시에 더 많은 기능이 디지털화됨에 따라 과거보다 훨씬 많은 데이터가 생성된다. 하지만 한편으로는 개인정보 보안 등의 이유로 외부와 데이터를 공유하는 것이 쉽지 않다. 조직에서 안전하게 데이터 공유를 진행하고, 이러한 데이터를 공유할 외부 조직과 신뢰할 수 있는 계약을 형성하며, 당사자 간에 신뢰를 쌓고, 데이터 공유를 위한 일련의 절차를 정의하고 관리할 수 있는 전문 지식과 노하우가 부족한 경우가 많다.

영국의 인공지능 비즈니스

영국에는 AI와 관련해 세계적으로 가장 혁신적인 기업이 자리 잡고 있으며, AI에 대한 경쟁적 투자가 전 세계적으로 이루어지고 있으므로 영국 내 기업의 글로벌한 AI 비즈니스 상황을 살펴볼 필요가 있다.

영국에서 활동하는 주요 글로벌 기술 관련 기업은 AI를 개발해 사용하고 있다. 일부 신생 기업은 주요 기업에 인수됐으며 앞으로 이러한 일은 더 자주 발생할 것으

로 보인다. 메이저들은 전문성을 가지려고 다양한 방법을 사용한다. 예를 들어, 일부 회사는 최고의 인재를 확보하는 방법으로 인수합병(M&A)을 채택했으며, 이는 1인당 500만 달러에서 1000만 달러에 이르는 비용이 소요된다. 이를 일명 Acqui-hiring이라고 부른다.

IBM과 마이크로소프트(MS)는 비즈니스 고객에게 주요 기능(예측 분석, 컴퓨터 비전, 언어, 고객 서비스, 뉴스 검색, IoT 관리) 및 주요 대상 분야(금융 서비스, 건강)에 대한 다양한 AI 서비스를 제공한다.

영국에는 AI 제품을 개발하는 200개 이상의 신생기업과 중소기업이 있는 것으로 추산된다. AI 신생기업은 산업의 특정 분야(개인 건강 분야의 Your.MD 등) 및 주요 기술 과제(사이버 보안 관련 Darktrace 등)를 목표로 하고 있다.

오카도, GE 등 글로벌 대기업은 AI를 사용해 보다 효율적인 운영 및 서비스를 제공하고 있으며, 영국 국세청(HMRC) 등과 같은 공공 조직도 서비스 최적화를 위해 AI를 사용하고 있다.

영국의 인공지능 적용 분야

다양한 AI 적용 분야 및 조직의 규모 등으로 인해 영국 내 AI 기술 적용의 양적 또는 질적 현황에 대한 정확한 평가를 하기는 쉽지 않다. 그뿐만 아니라 기술 변화 속도 또한 빠르고 불균등해 측정이 어려우며, AI 기술과 다른 빅데이터 및 데이터 사이언스 응용 분야 사이를 명확히 구분하기도 쉽지 않다.

AI는 자율주행 분야, 스마트폰 등의 가상 비서 또는 동향 분석 솔루션 등의 예에서

보듯이 단일 기술이나 단일 응용프로그램이 아닌 다양하고 포괄적인 분야다.

AI가 사용되는 많은 분야의 경우 다른 디지털 기능과 통합되어 있어 AI만 따로 완전히 분리해 말하기는 어렵다. 또한 AI 관련 활동은 조직 내부에서 이루어지고 있어 외부에서 이를 평가하기가 어렵다.

대부분 다국적 기술 회사에서 이루어지고 있어 영국에서 개발된 제품이 무엇이고 어떤 것이 사용되고 있는지 명확하게 구분하기는 어렵다. 이는 다국적 기술 기업이 사용하는 데이터의 소스가 전 세계에 걸쳐 있으며, 이를 개발하는 팀도 국제적으로 분산되어 있기 때문이다.

어떤 단일 회사를 특정해서 AI 활동의 대표회사로 이야기하기가 어려운 데다, 비즈니스 사용자의 범위 또한 다양하게 분포되어 있다. 이 스펙트럼은 컨설팅 전문가부터 국제적 대기업이나 이제 막 시작하는 AI 신생기업, 이미 AI를 핵심 기능으로 이용하고 있는 매우 오래된 기업에 이르기까지 다양하다. 전자의 경우 회사 설립 및 투자에 대한 일부 자료를 통해 약간의 정보를 알 수 있지만, 후자의 경우는 자세한 내력을 알기 어렵다. 더욱이 이러한 오래된 기업은 최근 신생기업을 흡수합병하고 있으며, 그와 동시에 새로운 기업도 더 많이 등장하고 있다.

일부 대기업은 AI를 서비스로 제공하는 것도 한다. 시간이 지남에 따라 크고 작은 회사가 다양한 비즈니스 모델 및 계약 방식(사내 자체 제공, 패키지와 함께 상품 형태, 고객 맞춤형, 혹은 공급 라이선스 체결 등)을 통해 AI를 사용하게 될 것이다.

AI와 관련해 다양한 활동이 있는 만큼 이

들을 단순비교하거나 평가하기는 어렵다. 그만큼 AI는 이미 다양한 분야에 이용되고 있으며, 파급력 역시 크다. AI의 미래 경제적 가치 실현은 AI를 이해하고 이를 적용할 준비가 되어 있는 조직이 얼마나 넓게 분포되어 있느냐에 달려 있다.

국제적 기업과 인공지능

미국의 주요 글로벌 디지털 회사는 AI를 핵심 비즈니스와 결합해 사용하고 있으며, 일부 AI는 영국에서 개발되고 있다.

전 세계적으로 미국의 디지털 기술 관련 대기업이 AI 분야의 주요 투자자로 보이지만, 정확한 투자 금액과 국가를 알기란 쉽지 않다. 매킨지에 따르면 전 세계적으로 디지털 기술 관련 대기업은 2016년 AI에 200억~300억 달러를 지출했으며, 이 중 90%가 연구개발 및 실제 업무에 적용됐고 10%는 AI 관련 기업 인수에 쓰였다. 이 분석에 따르면 최근 주목을 받는 AI 관련 기업(영국 기업 포함)의 인수합병은 AI에 대한 전체 투자를 고려할 때 상대적으로 적은 부분을 차지하고 있다.

IBM은 AI 개발 및 서비스 제공 관련 분야에서 오랜 기간 선구자적인 역할을 해오고 있다. MS는 25년 이상 AI에 투자해 왔으며 이를 몇 가지 주요 제품에 추가했다. 이러한 주요 기업의 주도로 AI 관련 분야는 계속 다양해지고 있다. 2016년 12월 MS의 벤처캐피털 부문은 포괄적인 성장과 사회에 긍정적인 영향을 가져올 수 있는 AI 분야 신생기업에 적극적으로 투자하겠다고 발표했다.

페이스북, 구글, 아마존, 애플, MS 및 바이트는 모두 AI를 사용해 주요 서비스를 개

발하고 있다. 즉, 사용자와의 지속적인 상호 작용을 통해 얻어지는 풍부한 데이터를 기반으로 얼굴 인식, 언어 상호 작용(Siri, Alexa, Cortana 등) 등 고객 서비스의 성능을 기계학습을 통해 향상시키고 있다는 것을 의미한다. 시스코, 삼성 및 화웨이도 모두 핵심 제품을 개발하기 위해 AI를 사용하고 있다.

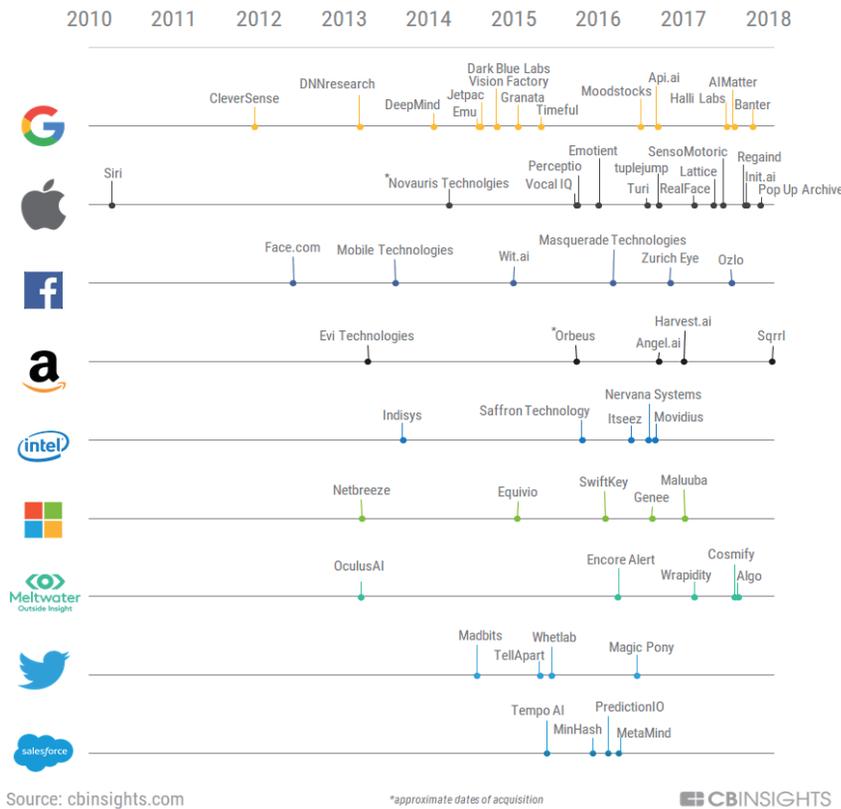
주요 소프트웨어 공급 업체는 AI 응용 프로그램을 업계에 제공하는 서비스를 추가했다. SAP는 사내 결제 시스템, 비용 처리 및 가격 할인 등을 자동화하기 위한 AI 서비스를 개발하고 있다. Sage는 메시징 프로그램과 통합해 비용 청구, 영수증 및 지급 청구서 추적 등을 자동화하는 AI 기반의 가상 회계 보조 챗봇을 출시했다.

글로벌 기업이 일상적인 서비스에 AI를 추가했다는 것은 일반 소비자 및 비즈니스 사용자가 알지 못하는 사이에 이미 AI 서비스를 사용하고 있다는 것을 의미한다. 이는 제공되는 서비스가 AI에 기반을 둔 것인지 아닌지를 외부에서는 잘 알 수 없다는 것을 의미한다.

현재까지 미국의 대기업이 영국의 AI 회사를 인수했을 때 그 회사와 전문 기술은 영국 현지에 그대로 두는 것이 일반적이었다. 이것은 현재(영국의 처지에서 보면)로서는 고무적인 현상이지만, 차후에 어떻게 될지는 알 수 없다. 이들을 인수한 기업은 주로 글로벌 대기업이며, 효율성의 이유로 전 세계 어디로든 이러한 자산을 이동시킬 가능성이 있기 때문이다. 그럼에도 불구하고 글로벌 대기업의 투자 및 전문성을 끌어들이고 유지하는 것은 영국의 AI 개발 환경을 최상으로 만드는 핵심 요소다.

Race To Acquire Top AI Startups Heats Up

Date of acquisition (only includes 1st exits of companies)



〈그림 1〉글로벌 대기업의 AI 스타트업 인수합병 현황
출처 : cbinsights.com

영국의 신생기업과 인공지능

영국은 많은 혁신적인 AI 기업이 출범한 곳이며, 이는 현재진행형이다. 2017년 Coadece 보고서에 따르면, 지난 36개월 동안 영국에서는 거의 매주 한 개꼴로 AI 기업이 세워지고 있다고 해도 과언이 아니다. 2016년 12월 한 조사에 따르면 영국에서 새로이 출범한 AI 관련 기업 수는 226개에 이른다.

AI 전문 기업을 자처하는 스위트키, 딥마인드 및 Ravn 등은 이제 글로벌 대기업

에 인수됐는데, 구글의 모회사인 알파벳 내의 딥마인드가 대표적인 사례다. 이와는 별도로 일부 기업은 특정 분야를 대상으로 그 역량을 집중하고 있는데, 영국의 공공 의료서비스 분야(NHS)의 다양한 문제 해결에 집중하고 있는 많은 기업이 그러하다.

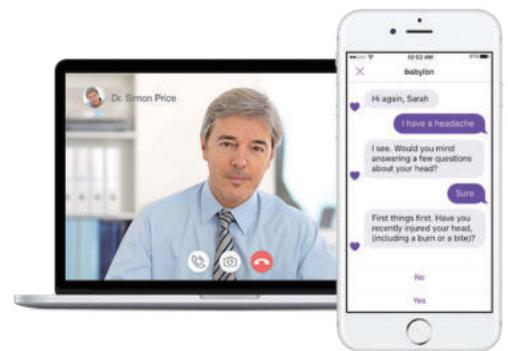
테크시티에 따르면 2016년 영국 내 디지털 관련 분야의 총 기술 투자 중 3%가 AI였으며 지금도 계속 증가하고 있다. 특히 이러한 증가세는 디지털 전체 부문에서 가장

빠르다고 볼 수 있다. 런던에 본사를 둔 투자부문 금융회사인 Startupbootcamp에 따르면 투자 신청서의 10분의 1이 AI 기술 관련 기업이다. 하지만 Coadece에 따르면 영국의 AI 기업은 10분의 1이 '성장' 단계에 진입한 반면, 미국은 그 비율이 5분의 1에 이른다.

영국 기업의 인공지능 활용 분야

영국 내 기업의 서비스 분야별 AI 활용 현황은 다음과 같다.

헬스케어 · 생명과학 - 더 나은 서비스와 효율성 향상을 위해 AI를 가장 적극적으로 적용하고 있는 중요한 분야 중 하나다. BenevolenAT는 처방된 약의 배달시간 단축을 위해 AI를 사용하며, 바빌론헬스는 모바일 장치를 기반으로 한 챗봇으로 환자에게 필요한 조언을 제공하는 시스템을 NHS와 협력해 시범서비스하고 있다. 이와 관련해 최근 6000만 달러 규모의 자금을 조달했다. 또한 Your.MD의 개인 의료보조인(Personal Health Assistant)은 개인 맞춤형으로 일반인의 접근성을 높인 챗봇이며 현재 무료로 제공되고 있다.



〈그림 2〉바빌론헬스의 헬스케어 챗봇
출처 : www.babylonhealth.com

디지털 마케팅 – 영국에는 디지털 마케팅, 영업 및 비즈니스 개발 기능 등 여러 측면에서 AI를 기반으로 한 기업이 다수 존재한다. AdBrain의 고객 ID 매핑 플랫폼은 마케팅 담당자가 서로 다른 기기, 채널 및 플랫폼에서 각각의 소비자를 타기팅하고 추적해 보다 개선된 마케팅 결과를 얻을 수 있도록 한다. 픽슨아이는 AI를 기반으로 휴대전화 사진의 이미지 및 특징 분석을 통해 기업이 그들의 고객 기반을 보다 효과적으로 구분할 수 있도록 지원하며, 어테스트테크놀로지스는 AI를 시장조사에, 그로스인텔은 비즈니스 인텔리전스 및 비즈니스 개발에 이를 적용하고 있다. 데시벨인사이트는 웹 분석에 AI를 활용하고 있다.

자동차 – 차량 간 상호 통신(Connected Cars) 및 자율주행차 분야는 AI 관련 기업의 미래에 잠재력이 매우 큰 성장 분야다. 브리스톨에 있는 FiveAI는 안전한 자율주행에 집중하고 있으며, 옥스퍼드에 있는 옥스포티카는 Selenium이라는 자율운행 체제를 개발했다. 이는 차량에 설치된 레이저 및 카메라 등의 데이터를 활용한다.

식별서비스 – 초기 RegTech(Regulatory Technology) 부문에는 개인이나 회사의 진위 확인을 위해 AI를 사용하는 기업이 있었으며, 최근 오피도의 경우 기계학습을 통해 특정 회사의 글로벌 배경을 확인하는 서비스를 제공하고 있다.

금융서비스 – 금융 거래 시 보이는 특정 행동을 AI를 통해 분석해 금융사기를 찾아내는 방식을 획기적으로 향상시킬 수 있다.

지능형 음성 녹음을 사용하는 챗봇은 전화를 통한 고객의 요청을 효율적으로 처리할 수 있으며, HSBC는 보안 강화 및 고객 신원 확인을 위해 각 개인의 성문(Voiceprint)을 이용하는 챗봇인 Olivia를 출시했다. Chartered Financial Analyst Institute는 그들이 출제하는 시험 문제에 AI, Robo-advisory 서비스 및 빅데이터 분석 방법에 대한 문항을 포함하는 것을 2019년까지 완료할 것이라고 2017년 5월 발표했다.

법률 – AI 기술은 법률 검색, 문서 표준 확인, 문서 검토 및 더 나아가 문서 초안 자동 작성 등 이미 많은 영역에서 활용되고 있다. 핀센트메이슨의 TermFrame 시스템은 요구되는 사안에 대해 선례와 템플릿을 자동으로 식별해주며, 앨런&오버리와 딜로이트의 합작사인 마진매트릭스는 은행이 새로운 금융 규제 준수에 사용되는 법적인 문서를 단 몇 분 만에 자동으로 초안해주는 데 AI를 사용했다.

교육 – AI는 온라인 학습의 성공 여부를 평가하는 등 교육의 효과를 향상시키는 데 사용할 수 있으며, 더 나은 개인 맞춤형 서비스를 지원할 수 있다. 예를 들어 그레이드스쿠프는 교사를 위한 자동 채점 서비스를 제공하고 있다.

한편, 최근 영국의 AI 관련 업체가 미국에 근거지를 둔 다국적 기술 회사에 가치를 인정받고 매각된 사례가 있다. 대표적으로 2012년 Evi, 2014년 딥마인드, 2015년 VocalIQ, 2016년 스위프트키와 매직포니 등이다.

영국 인공지능 기업의 지역적 분포

AI 회사의 대다수는 런던을 기반으로 하고 있지만, 영국 내 다른 지역에도 다양한 지리적 클러스터가 있다. Open Data Institute와 Digital Catapult를 위해 개발된 지도를 보면 각종 학술대회, 논문 발표 기관, 연구개발비 지원 등과 같은 데이터를 기반으로 AI의 활동을 클러스터링한 것을 알 수 있다.

런던 – 런던은 영국의 AI 창업 및 중소기업이 있는 가장 중요한 지역이다. 영국 상위 50개 목록에 있는 AI 회사의 80%와 많은 글로벌 기업(딥마인드, 애드브레인 등)이 런던을 기반으로 하고 있으며, 유니버시티칼리지런던, 킹스칼리지런던 및 임페리얼칼리지 등 주요 대학의 AI 및 기계학습 관련 연구그룹도 런던을 AI의 주요 클러스터로 만드는 요인 중 하나다. Entrepreneur First는 엔지니어와 컴퓨터 과학자를 모아 회사를 설립하는 것을 지원하고 있는데, 최근에는 AI에 보다 중점을 두고 있다. Cognition X는 AI 솔루션을 구축하는 데 필요한 제품 및 리소스에 대한 정보와 연구를 제공하는 커뮤니티 마켓 인텔리전스 플랫폼(Community Market Intelligence Platform)으로, 뉴스레터 서비스 외에도 관련 이벤트, 업계 조사, 인재 발굴 등의 서비스를 제공한다. 2016년 시작한 이래 40개 이상의 이벤트를 운영했으며, 7000명의 회원과 AI 시장을 지원하는 1만 개의 조직 관련 정보를 보유하고 있다.

케임브리지 – Evi, Vocal IQ, 사이토라, 스위프트키 및 다크트레이스를 비롯한 다

양한 AI 스타트업이 케임브리지 지역에서 만들어졌으며, 케임브리지대 컴퓨터학과와 직접 관련돼 아마데우스캐피탈과 같은 현지 투자자의 지원을 받는 경우가 많다. 아마존과 애플을 포함한 국제적인 기술 회사도 이 지역에 지부를 두고 있다.

에든버러 - 에든버러대는 데이터 분석 및 AI 분야에서 스피어아웃 기업을 성공적으로 육성한 실적을 보유하고 있다(예: Skyscanner). 아마존은 기계학습에 중점을 둔 개발센터를 이곳에 설립했으며, CodeBase는 영국 내 가장 유망한 기술 기업 중 80개가 넘는 곳을 지원하는 영국 최대 창업보육센터다.

옥스퍼드 - 옥스퍼드대는 기계학습 및 딥러닝으로 이미 잘 알려져 있고, 다크블루랩스 및 딥마인드 등의 스피노프 기업을 성공적으로 끌어냈다.

브리스톨 - 브리스톨에는 HP, 오라클, BAE Systems 등과 같은 AI 분야의 대기업 뿐만 아니라 다수의 신생기업이 있다. 이

곳에 있는 FiveAI는 자율주행차용 소프트웨어를 개발하고 있으며, 그래프코어는 AI를 저전력 가전제품에 적용하는 연구를 하고 있다. 브리스톨대 지능시스템연구소와 국제적으로 인정받은 로보틱스랩은 AI 관련 연구기관으로 잘 알려져 있다.

영국의 인공지능 관련 기관

영국에는 이미 AI 연구 관련 산학연에 대한 지원 체계가 자리 잡혀 있다. 영국은 현재 AI와 관련해 2011~2015년 1만여 개의 논문을 발표했으며, 이는 중국 미국 및 일본에 이어 4위에 해당한다.

EPSRC 연구기금 - EPSRC는 AI를 우선적으로 지원하고 있으며, 특히 지능형 기술 및 시스템을 제공한다는 핵심 목표하에 이와 관련된 143개 연구과제를 지원하고 있다. 특히 사회과학을 포함한 여러 분야의 공동 연구를 통해 AI 도구와 기술을 수용 및 사용 가능하며 윤리적으로 적합하게 만들 수 있다고 믿고 있다. 구체적으로 다음과 같은 지원을 하고 있다.

- 앨런튜링연구소(Alan Turing Institute)에서 수행하고 있는 내용 이외의 부분에 대해 통계 및 이론 연구와 연계한 데이터 과학 분야의 AI 연구 및 교육 포트폴리오
- 광범위한 영역(미래 의료 지원 등)에서 일할 수 있는 AI 기술 인재 양성
- 새로운 방법론 및 응용프로그램 개발을 결합한 연구원들(연구 분야 전환 연구자 및 특정 응용 분야 전문가와 공동 작업자 등)의 연구
- 다른 분야(로봇공학, 인간-컴퓨터 상호 작용, 컴퓨터 비전 및 사회과학 등)와 공동 개발한 AI 기술을 포함하는 포트폴리오(이를 통해 지능형 시스템이 인간과 상호 작용하는 방법을 평가하고 그들의 의존성 및 안전성, 보안성 평가)



<그림 3> 영국 내 AI 관련 기업의 지역별 분포도



<그림 4> 앨런 튜링

출처 : www.britannica.com

앨런튜링연구소(Alan Turing Institute) -

앨런튜링연구소는 영국 국립 도서관에 그 본부를 두고 있는 데이터과학연구소다. 케임브리지, 에든버러, 옥스퍼드, 런던, 워릭 등 5개 대학과 EPSRC가 총 4200만 파운드를 공동 투자해 2015년 연구소를 설립했다. 이 연구소는 수학, 통계학, 컴퓨터 과학, 사회과학 및 데이터 윤리학, 소프트웨어공학, 기계학습 및 AI 등 다양한 분야의 연구원을 모아 데이터과학 분야에서 세계 최고 수준의 연구를 수행한다. 민간 기업 및 공공 조직과도 협력해 실질적인 문제에 관한 연구를 수행하기도 하는데, 예를 들어 영국 정보통신본부(GCHQ) 및 기타 정부기관의 국방 및 보안 분야 연구, 다양한 산학연 파트너와 건강 및 복지 분야 공동 연구, 로이드선급재단과 데이터 중심 엔지니어링 분야 연구, 인텔과 컴퓨터 연산 분야 연구, HSBC와 금융 분야 연구 등 매우 다양하다. 그 외에도 차세대 데이터 인재 양성 및 과학 기술의 사회경제적 영향에 대한 공개 토론 기획 등 다양한 역할을 한다. 이 연구소는 정기적으로 데이터 스터디 그룹(Data Study Groups)을 운영하고 있으며, 상위 공공 및 민간 단체가 주요 데이터 문제를 제시하면 함께 협력해 해결 방안을 모색한다. 연구원들은 1주일에 걸쳐 최첨단 데이터과학 전문 지식과 기법을 문제에 적용한 후, 해당 과제



〈그림 5〉 앨런 튜링의 암호 해독 기계 발명을 다룬 영화 'The Imitation Game'

출처 : www.dazeddigital.com

문제를 해결하기 위한 권장 접근법을 포함하는 프레젠테이션과 보고서를 완성한다. 이를 통해 학계는 실제 업계의 문제 및 데이터 세트를 처리할 기회를, 업계 참가자는 실행 가능한 비즈니스 솔루션을 얻게 된다. 현재 이 스터디 그룹에 참여하고 있는 기업으로는 지멘스, 셸, 내셔널그리드, 국방보안기술연구소, 타타스틸, 톰슨로이터 등이 있다.

ODI(Open Data Institute) – ODI는 런던에 본부를 둔 독립적인 비영리 회사로, 국내외 상업·비상업 조직과 연계해 요구되는 특정 부문을 중심으로 데이터와 관련된 국제적인 문제를 해결할 수 있도록 지원한다. ODI는 '기업과 정부가 필요한 사람들에게 데이터를 제공함으로써 강력하고, 공정하며, 지속 가능한 데이터

경제를 구축하는 것'을 사명으로 한다. 그 외 ONS Data Science Campus, 정부의 Data Science Accelerator 및 Government Data Science Partnership은 모두 데이터 전문 지식 및 데이터 응용프로그램을 지원한다.

뉴캐슬 국가혁신센터(National Innovation Center for Newcastle) – 뉴캐슬 국가혁신센터는 폭발적으로 증가하는 디지털 데이터를 활용하기 위한 기술 및 아이디어, 자원을 개발하기 위해 공공 조직과 더불어 다양한 산학연을 모으는 역할을 하고 있다.

왕립통계학회(Royal Statistical Society) – 최근 설립된 이 단체는 정부 및 산학연 대표로 조직을 구성하고 다음과 같은 활동을 지원한다.

- 영국 전역의 데이터과학 커뮤니티 지원
- 성공적 데이터과학 적용 성공 사례 홍보
- 데이터과학의 통계적 측면 홍보
- 데이터과학에 대한 신뢰 구축
- 데이터과학자의 기술을 향상시킴으로써 이들의 경력 개발 지원
- 윤리 및 사생활, 개인화와 같은 중요한 주제에 관한 토론 지원
- 다른 분야와 연결 및 아이디어 교환 촉진

Digital Catapult – 영국 디지털 비즈니스 지원기관인 Digital Catapult는 디지털 연구 개발의 상업화를 지원하며, 첨단 디지털 기술혁신 센터로서 새로운 디지털 시장에 대한 접근을 가속화함과 동시에 새로운 응용 프로그램 연구개발을 수행한다. 또한 고부가가치 기술 분야에 중점을 두고 있는 다국적 기업, 투자자, 벤처기업, 정부 부처, 학계 및 기타 Catapults들이 활발한 파트너십을 맺을 수 있도록 가교 역할을 한다. 분야에 따라 영국 국방과학기술연구소(DSTL), 스위스 보험회사인 SwissRe 및 미국 시게이트와 협력해 각종 행사를 개최하고, 관련 산학연 소속 전문가를 한자리에 모으는 역할을 한다. 특히 사업 초기 단계의 기업을 지원하는 컴퓨터 학습 컴퓨팅 랩을 개발해 기계학습 모델 교육에 드는 비용을 절감할 수 있도록 도와주고 있다.

TechUK – 영국 과학기술협회인 TechUK는 시를 영국 경제 및 사회 전반에 걸쳐 중요한 변화의 원동력으로 보고 이에 따른 이익과 문제점에 대한 더 나은 이해를 제공한다. 2017년 4월에는 핀테크와 관련해 시의 잠재력을 실현하는 데 직면할 수 있는 위험, 문제점 및 장벽을 논의하고, 문제점 극복 방안

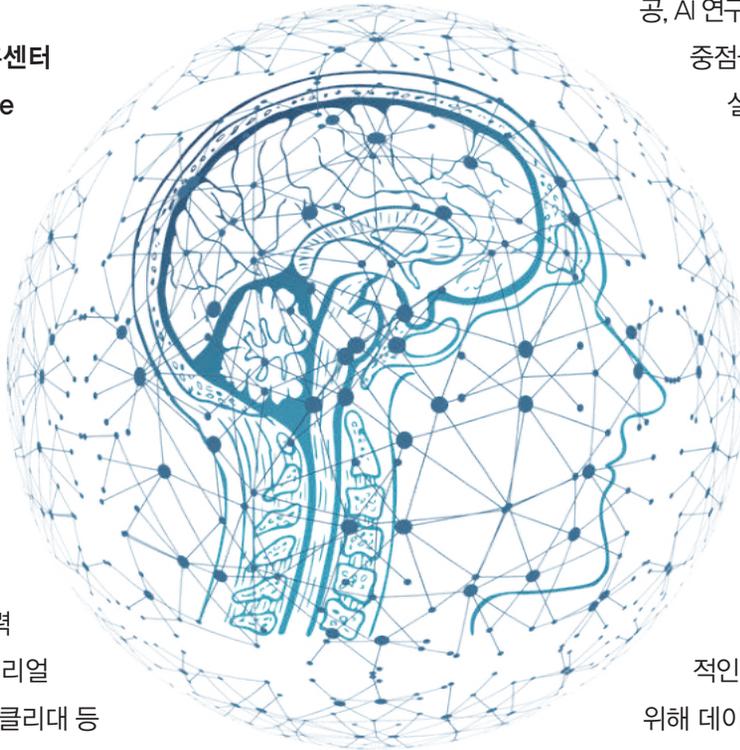
대해 Luxoft, Artificial Solutions 및 UCL 등의 업계 및 학계 전문가들과 논의했다. 5월에는 IBM, 케임브리지대, 딥마인드와 함께 의료 분야의 AI 응용프로그램에 관한 토론을 진행했다. 특히 의료 분야에서의 AI에 대한 사회적 인식과 함께 대중의 신뢰도를 높이는 방안에 중점을 두었다. 또한 생산성 및 경제 성장 향상을 포함해 AI를 영국에 더 광범위하게 제공할 수 있는 기회와 혜택을 보여주는 캠페인 주장을 열기도 했다.

지능의 미래를 위한 레버홀센터

(Lever Hulme Centre for the

Future of Intelligence) – 이 센터는 다양한 분야의 기술 연구원 및 정책입안자로 새로운 커뮤니티를 구성해 향후 수십 년간 지속적으로 발전할 AI 기술을 인간을 위해 최대한 활용하는 방안을 구축하고자 한다. 1000만 파운드의 자금으로 설립된 이 센터는 케임브리지대 안에 위치하며, 협력 파트너로는 옥스퍼드대, 임페리얼 칼리지런던, 캘리포니아대, 버클리대 등이 있다. 연구주제로는 알고리즘의 투명성, AI가 민주주의에 미치는 영향력 등 매우 다양한 영역을 포괄한다. 많은 과학자는 컴퓨터가 인간과 비슷한 수준의 지능을 갖게 될 뿐만 아니라, 심지어 인간보다 더 지능적으로 변할 수 있다고 예측하고 있다. 이에 이 센터는 인간이 AI를 보다 잘 활용할 수 있도록 여러 방안을 강구하고 대책을 마련하고자 한다.

테크시티(Tech City UK) – 영국 테크시티는 ICT 기반의 융합형 허브 클러스터로, 세계를 선도하는 기술혁신 도시를 건설하기 위한 목적으로 2010년 구축됐다. 공공 부문의 비영리 단체로 ICT 기업과 창업가를 위한 비즈니스 환경을 구축하고, 기업을 다양한 방식으로 지원함으로써 궁극적으로 영국의 디지털 기술 생태계가 전반적으로 성장할 수 있도록 한다. 온라인 IT 비즈니스



교육 프로그램인 디지털 비즈니스 아카데미를 운영하고, 특히 빠른 속도로 성장하는 IT 서비스 및 제조기업에 다양한 맞춤형 지원을 함으로써 매출 증가, 고용 창출, 해외 진출 등 다양한 성과를 내고 있다. 이 밖에도 AI의 영향력에 대한 정부 인사의 이해와 참여를 향상시키기 위해 설립된 조직인 AI-Party Parliamentary Group on Artificial

Intelligence, AI 관련 다양한 협업을 추진하는 Society for the Study of AI and Simulation of Behaviour 등이 있다.

인공지능 잠재력 실현 위한 지속적인 협력

최근 몇 년 동안 AI 기술 향상을 위해 여러 가지 주요 요소를 결합하는 시도가 영국뿐만 아니라 전 세계적으로 진행돼 왔다. 특히 데이터 접근성 개선, 고급 기술 제공, AI 연구개발 및 컴퓨팅 용량 증가 등에 중점을 두고 있으며, AI의 잠재력을 실현하고, 증가하는 수요를 충족시키기 위해 우리나라도 같은 분야에서 공급을 확대할 필요가 있다. AI의 사용은 특정 부문이나 회사 규모에 국한되지 않는다. 영국에서 일어나고 있는 AI에 대한 성공적인 진행을 보면 현재보다 훨씬 더 많은 분야에서 사용될 것으로 예상된다.

AI는 경제와 시민을 위해 긍정적인 방향으로 활용될 수 있다. 이를 위해 데이터 액세스를 보다 효율적으로 관리하고, AI 분야 인재를 정부 차원에서 적극적으로 양성하며, 연구 성과를 극대화하면서 다양한 연구 프로젝트를 통해 AI 활용을 지원할 필요가 있다. 또한 AI 관련 사회적 문제 해결에 대해 관심을 가져야 한다. 무엇보다 앞으로 계속해서 AI의 놀라운 잠재력을 온전히 끌어내기 위해서는 정부, 학계 및 산업 간 지속적인 협력이 필요하다.

최고의 금융파트너 우리나라 1등은행이 함께합니다



R&D 수행 중소·중견기업 사업화 지원 프로그램 종합안내



R&D 사업화자금
전용 대출

R&D 사업수행
중소·중견기업을 위한

우리 R&D 플러스론



고객만족을 위한
맞춤형 컨설팅

다양한 분야별
컨설팅 제공을 통한

기업의 성공 지원



우리은행 대표
금융프로그램

R&D 기업대상
수출입 업무 등 교육지원

다양한 프로그램 제공

신청대상 산업통상자원부 선정 R&D 과제 수행 중소·중견기업

신청방법 우리은행 기관영업전략부 산업통상자원부 R&D자금 전담은행 담당자 전화(☎02-2002-3348)
※ 금융기관 신용관리대상자 등 여신부적격자에 대하여 대출이 제한될 수 있습니다.

(주)엔바이오니아 첨단 소재공학으로 물 문제를 해결하자.

지구에는 물이 많지만 막상 인간이 마실 수 있는 물은 제한돼 있다. 정수 기술은 바로 그런 물의 양을 늘리는 기술이다. 정수 기술의 핵심인 필터의 소재 기술, 그 기술을 연구하는 기업인 (주)엔바이오니아를 찾아갔다.



한정철 (주)엔바이오니아 대표이사

엔바이오니아는 정수필터, 에어필터, 차량용 및 건축용 경량화 소재 등 습식부직포 기반에 다양한 기술을 접목한 제품을 바탕으로 한 제조 전문 기업이다. 2001년 필터 여과지와 첨단 복합소재를 개발하는 환경 전문 벤처기업으로 출범했다. 기업명은 사람과 환경을 생각하는 기업이라는 모토로 환경을 의미하는 'Environment'와 선구자를 의미하는 'Pioneer'를 결합해 환경 분야의 선구자가 되고자 하는 이념을 담아 정했다. 기업명에 걸맞게 연구개발에서도 개발 방향의 중점을 환경 산업 제품에 두고 있다.

창업 당시 10명 내외의 연구개발 인력으로만 이루어져 있었으나, 2019년 현재에는 습식부직포 제조, 정수필터 조립, 에어필터 조립 등의 제조 전문 인력과 설비를 보유한 기업으로 성장하였다.

기존 정수필터의 문제를 해결한 양전하 정수필터

엔바이오니아의 주력 제품은 양전하 정수필터와 첨단복합소재다. 양전하 정수필터는 습식부직포에 양전하를 부가함으로써 물을 잘 통과시키면서도 세균 및 바이러스 등의 미생물을 제거할 수 있는 기술로, 가정용 정수기의 최종 필터다. 첨단복합소재는 부직포에 경량화, 고강도, 흡음성 등의 성능을 구현할 수 있도록 한 기술이다.

이 중 양전하 정수필터는 2002년 환경부 주관 차세대 핵심환경기술개발사업을 통해 '양

전하가 부가된 다공성 수처리 필터 개발' 과제를 수행하면서 본격적인 연구개발을 진행하게 됐다. 이후 중소기업청 주관 바이러스 검출용 필터 개발, 발전기 고정자 냉각수 계통에 사용되는 미세 여과필터 개발 등을 통해 수처리 필터 분야의 개발을 확고히 했다.

특히, 2013년 중소기업청 주관의 소재부품기술개발사업을 통해 '항바이러스/중금속/VOCs 흡착 제거 기능이 강화된 유무기 복합 필터 제조기술 개발' 과제를 수행하면서 개발된 양전하 카본필터는 양전하 필터에 흡착 특성이 뛰어난 활성탄을 접목함으로써 세균 및 바이러스 이외에 중금속 및 VOCs 등의 흡착 특성을 향상시킨 기술이며 멤브레인 필터에서는 구현이 불가능한 기술이라고 할 수 있다.

양전하 정수필터의 우수성을 확실히 알려면, 기존 정수 기술의 문제점부터 알아야 한다. 기존의 주류 정수 기술인 역삼투압 또는 중공사막 방식은 간단히 말해 이물질은 거르는 체라고 할 수 있다. 이물질이 통과할 수 없을 만큼 눈이 매우 고운 체로 물을 거르는 것이다. 여기까지만 들으면 괜찮은 방식 같지만 함정이 있다. 모든 체는 눈이 고와질수록 통수량이 떨어진다. 즉, 물을 걸러내는 데 저항이 커지고 힘과 시간이 많이 걸린다는 것이다. 이를 상쇄하려면 전기 모터로 수압을 높여야 한다. 따라서 에너지 낭비가 심해진다. 또한 수자원의 낭비도 크다. 음용수 2를 얻기 위해 10의 물을 버려야 한다. 미네랄 등 인체에 유익한 성분까지 걸러진다.

양전하 카본필터는 이러한 문제를 해결하기 위해 다른 접근법을 시도했다. 우선 그 이름에서도 알 수 있듯이 필터에 양전하를 걸어주는 것이다. 정수기에서 걸러내야 할 박테리아, 바이러스의 표면 전하는 모두 음전하이므로 양전하 카본필터는 이것을 모두 흡착하여 거르면서도 미네랄 등 유익한 물질은 통과시킬 수 있다. 또한 기존의 백색 여과지는 중금속을 거를 수 없다. 이 때문에 카본을 첨가해 복합화를 시도했다. 이로써 과거 6, 7개가 필요했던 정수기 필터가 2, 3개로 줄어들었고, 그에 따라 정수기도 소형화됐다.

마침 2010년대 초반 정수기 내 저수조의 오염과 저수조 내 정수된 물의 재오염 등에 대한 소비자의 불만이 폭증했다. 이에 따라 저수조를 없앤 직수형 정수기가 확대 보급됐다. 직수형 정수기의 필터는 정수된 물이 바로 공급될 수 있도록 저차압 고효율 제품이 채택됐다.

이러한 직수형 정수기의 시장 확대에 발맞춰 양전하 카본필터가 개발되면서 매출도 크게 늘었다. 양전하 카본필터는 전량 수입에 의존하였으나, 엔바이오니아에서 국산화함으로써 수입 의존도를 줄였을 뿐만 아니라 정수 분야 외 일반사업부문으로도 확대하였다.





연구개발에 대한 장기적인 안목 아쉬워

양전하 카본필터 외에 엔바이오니아가 가진 또 하나의 자랑거리는 습식부직포 제조라인을 활용한 첨단 복합소재 개발이다. 습식부직포는 종이의 제조방법에서 파생되어 왔으며, 작은 단섬유를 수중에 분산함으로써 부직포 내에 균일한 섬유 분포도와 기공을 갖도록 만들어지는 것이다. 이러한 제작 기법은 가벼우면서도 물성이 뛰어나야 하는 자동차 구성품에 응용될 수 있다. 습식부직포 제작방식을 응용해 유리섬유, PET섬유 등 다양한 섬유를 원료로 혼합해 만든 자동차용 경량화 소재는 건식부직포 방식의 소재에 비해 균일도 제어가 우수하다. 즉, 동일 단위면적당 섬유 밀도를 높고 균일하게 제어할 수 있기 때문에 가공 시 제품의 내구성 및 강도를 우수하게 유지한다. 이 제품은 국내 L사와 6년간의 공동 개발을 통해 현재 S사 자동차 외장재로 상용화되고 있으며, 차후 자동차 언더커버 시장에 확대 적용될 것으로 예상된다.

물론 이러한 연구개발이 순탄치만은 않았다. 양전하 카본필터에 활성탄을 적용하면서 활성탄 보류 및 유출 문제를 개선하기 위해 많은 연구가 진행됐다. 습식부직포 자체가 벌키한 구조로 이루어져 있다 보니 미세한 활성탄 입자들이 부직포 제조 과정에서 1차로 빠져나가고, 제품 적용 과정에서 2차로 빠져나가 문제가 발생했다. 이 문제를 개선하기 위해 많은 조사 및 시험이 진행됐으며, 현재는 80% 이상의 활성탄 보류율을 구현할 수 있는 수준까지 올라온 상태다.

세계의 높은 벽 또한 연구개발에 큰 장애 요소다. 산업의 체질을 강화하고 기술자립도를 높이려면 소재 연구와 같은 원천기술 연구가 확실히 이루어져야 한다. 그렇지 않으면 아무

리 좋은 아이디어가 있어도 해외에서 계속 구성품을 수입해 와야 완성품을 만들 수 있기 때문이다.

외국의 경쟁 기업들은 오랜 기간의 연구를 통해 확실한 원천 기술을 가지고 있다. 외국 전문 기업들의 역사는 최소 80~100년이다. 가격이나 글로벌 영업력 면에서도 우리와 상대가 되지 않는다. 그러한 기업들과 경쟁하려면 정부에서 좀 더 긴 안목을 가지고 지원해 줄 필요가 있다는 것이 한정철 대표이사의 말이다.

계속되는 활발한 연구 개발

비록 미흡한 여건하에서 만만치 않은 경쟁 상대들과 마주하고 있지만, 엔바이오니아의 연구개발 노력은 왕성하게 진행되고 있다. 그 큰 방향은 다름 아닌 환경 보호다. 정수필터 분야에서는 생산 과정에서 수질 오염을 유발할 수 있는 바인더들을 최대한 줄이는 방향으로 연구개발이 이루어지고 있다. 특히 양전하 카본필터와 관련해 중국 10대 정수기 업체 중 하나인 J사와 RO의 후처리 필터로 친환경 셀룰로오스 카본필터를 적용하기 위한 공동 개발을 진행하고 있으며 올 하반기에 첫 매출이 발생할 것으로 전망된다.

양전하 필터의 특성을 잘 살린 여러 소비 제품도 구상 중이다. 그중 돋보이는 것이 PET병용 캡 필터다. 우리나라에서는 PET 음료수병을 한 번 쓰고 버린다. 버려진 PET병은 그대로 플라스틱 쓰레기가 된다. 한편 PET병조차 귀해서 여러 번 사용하는 나라도 많다. 그러나 PET병은 여러 번



사용할 경우 세균이 증식하기 쉽다. 위생적으로 사용할 수 없다. 그렇기 때문에 PET병에 끼울 수 있는 양전하 여과지를 적용한 캡 필터를 개발한 것이다. 이것이 있으면 PET병에서 증식한 세균을 걸러서 안전하게 물을 마실 수 있다.

첨단 복합소재는 기존에 비해 원자재 사용량을 줄이면서도 동일 이상의 성능을 구현함으로써 생산 과정 및 폐기 과정에서 발생할 수 있는 오염물을 감소시키는 것이 목표다. 또한 습식부직포 기술에 다양한 섬유 및 유·무기입자, 기능성 원료 등을 응용해 정수 필터 및 자동차 부품 외에 다른 시장에도 진출할 계획이다. 건축용, 가정용 소재시장 등에 맞는 여러 제품을 개발하고 있는 것이다.

지구 환경 보호와 산업의 효율성 향상을 위한 소재공학의 중요성은 더욱 커지고 있다. 관련 연구개발의 최전선에서 있는 엔바이오니아의 건투를 기원한다.

Innovation Bank of Korea

나는 새롭다

은행을 벗어나자
금융이 있어야 할 곳은 고객의 옆이다

당신을 이롭게 금융을 혁신하다
Innovation **Bank of Korea**



IBK캐피탈 IBK투자증권 IBK연금보험 IBK자산운용 IBK저축은행 IBK시스템 IBK신용정보



참! 좋은 은행

IBK 기업은행

이달의 새로 나온 기술

산업통상자원부 연구개발 과제 중
최근 성공적으로 개발이 완료된 신기술을 소개한다.
기계 · 소재 2개, 바이오 · 의료 1개, 화학 1개로
총 4개의 신기술이 나왔다.

기계 · 소재

- 전로 및 전기로 출강구 슬래그 유출 방지 시스템
- 디젤엔진의 폐열 회수 기술을 이용한 개질 수소 EGR 시스템

바이오 · 의료

- 비뇨기과학 및 대장항문외과 전용임상을
지원하는 범용 초음파 진단기기

화학

- 신장탄성률 20g/De 이하의 신축성 PLA 섬유 제조 기술

전로 및 전기로 출강구 슬래그 유출 방지 시스템

(주)우진_우수기술연구센터(ATC)사업

기술의 의의

철강 생산 과정 중 유출되는 슬래그 양을 획기적으로 줄이는 것으로, 전 세계 철강회사에 적용 사례가 없는 시스템.

기술내용

철강 생산 과정 중 유출되는 슬래그 양을 획기적으로 줄이는 것으로, 전 세계 철강 제철 공정 중 전로 취련 후 용강 출강 시 보텍스에 의한 슬래그 유출은 제품의 품질을 저해하는 요소일 뿐만 아니라 이를 처리하기 위한 다량의 Si 투입(탈산)은 후처리 공정의 생산단가를 높

이는 요인이 됨. 따라서 슬래그 유출을 막기 위해 다트를 사용해 스틸 내 슬래그 혼입을 최대한 억제하고 있지만, 출강구와 다트 투입 위치가 일치하지 않아 높은 투입 적중률을 기대하기 어려운 실정임. 또한 전기로의 경우 유출되는 슬래그를 저장하기 위한 설비가 없는 상태임. 이를 개선하기 위한 방안으로 비활성

가스(질소)를 출강구 상부에서 분사해 보텍스 생성을 억제하고 슬래그가 혼입돼 유출되는 것을 최소화해 제품의 품질 향상뿐만 아니라 생산원가 및 부대비용 절감 효과를 얻기 위해 개발을 진행함. 이러한 본 연구과제를 통해 고열의 환경에서 견딜 수 있는 랜스와 노즐을 이용해 비활성 가스를 분사함으로써 출강구 중 슬래그의 유출을 최소화하는 시스템을 개발함.

적용분야

전로 및 전기로를 운영하고 있는 전 세계 철강 시장.

향후계획

시제품을 현장 운영하면서 사용자의 요구사항을 청취했으며, 이 경험을 토대로 개발품의 소형화 등 추가 개발을 진행하고 있음. 시제품 운용 시 검증된 데이터를 기준으로, 각 제철소에 맞는 슬래그 유출 방지 시스템을 적용해 최고 품질의 철강을 생산하는 데 일조하고자 함.

연구 개발기관

(주)우진 /
031-379-3365 /
www.woojininc.com

참여 연구진

(주)우진 강용운, 백승한, 한동운, (주)하나테크 이승훈, 정현호, 한국지노(주) 강태길, 이희정 외



디젤엔진의 폐열 회수 기술을 이용한 개질 수소 EGR 시스템

연세대 산학협력단_ 자동차산업핵심기술개발사업

기술의 의의

디젤엔진 외에 가솔린엔진, 천연가스엔진 등 다양한 용도의 엔진에도 적용 가능한 범용 기술임.

기술내용 경유차의 배기가스 내 NOx, PM(Particulate Matter) 배출 규제가 세계적으로 강화되고 있으며, 이에 따라 저감 기술 연구가 활발히 진행되고 있음. NOx 저감을 위한 방안으로 EGR(Exhaust Gas Recirculation)이 보편적으로 이용되고 있는 기술 중 하나로 배기가스의 일부를 다시 연소실에 공급해 연소 온도를 낮춰 실린더 내에서의 연소 시 고온에서 다량 생성되는 NOx를 감소시키는 방법임. 기존 연세대 송순호 교수팀에서 넓은 연소 범위와 높은 발화점을 지닌 수소를 디젤엔진에 첨가해 NOx는 약 10%, PM은 약 70% 감소하는 효과를 확인함. 디젤엔진에 수소를 소량 첨가하게 되면 수소가 OH라디칼을 빠르게 소모하면서 디젤연료의 급격한 산화를 방해함. 따라서 점화 지연이 길어지게 되고, 최고 압력과 온도가 감소함. 또한 예혼합률이 증가해 국부적인 고온 영역은 감소시키며, 온도가 낮은 영역의 온도는 상승시켜 입자상

물질의 산화를 촉진시킴. 하지만 일반 디젤엔진에 수소를 첨가하기 위해서는 별도의 수소 저장탱크와 수소 공급 시스템이 필요하기 때문에 기술 경쟁력이 없음. 본 연구과제에서는 별도의 수소탱크 및 첨가 시스템 없이 촉매 개질 반응기만을 적용해 디젤연료를 수소로 변환하고, 이를 연소실로 첨가해 NOx와 PM을 동시에 저감시킬 수 있는 H-EGR 시스템을 개발함. 설용건 교수팀에서 촉매의 코팅 및 조성을 최적화하고 송순호 교수팀에서 온보드(On-board)로 직접 구동해 NOx는 약 30%, PM은 약 80% 감소시키는 높은 효율을 보였으며 100시간 이상 구동되는 탄탄한 내구성으로 향후 성능 증가를 기대할 수 있는 국내 최초 원천 기술임. 이는 엔진 전체의 구조 변화 없이 디젤엔진의 배기 성능을 개선할 수 있는 방안으로 초기 투자비용 대비 경제적인 이익이 매우 큰 기술임. 외국에서도 상용화되지 않은 기술로 수출 가능성이 높음.

적용분야

엔진의 배기가스 내 NOx, PM 저감 기술로 LNG, LPG, 디젤 등 탄화수소 계열의 연료를 기반으로한 자동차에 실증이 필요하며, 이외에도 산업용 디젤엔진, 선박용 디젤엔진 등 광범위하게 적용 가능. PM, NOx 제거 기술로 상용화를 기대할 수 있음. On board 수소에 의한 디젤 사용 자동차 및 PM, NOx 제거 장비.

향후계획

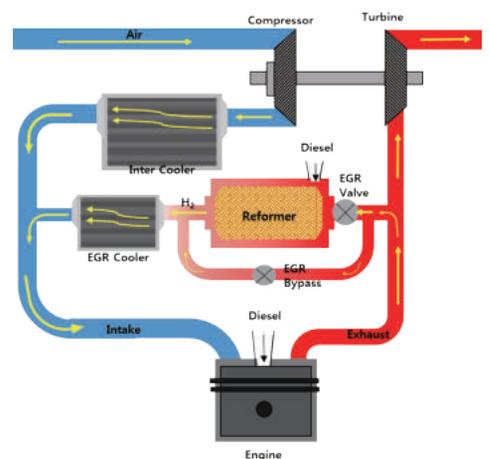
개질 성능을 높이기 위한 촉매 개발과 이를 직접 이용한 엔진 구동 및 개선을 통해 실용화 실증을 위한 실험과 개발을 진행 중임.

연구 개발기관

연세대 산학협력단 / 02-2123-3554 / www.yonsei.ac.kr

참여 연구진

연세대 설용건, 송순호, 전유권, 송현우, 전옥성, 박지원 외



H-EGR 시스템 모식도

비뇨기과학 및 대장항문외과 전용임상을 지원하는 범용 초음파 진단기기

한국지이초음파_우수기술연구센터(ATC)사업

기술의 의의

비뇨기과 전용 임상 초음파 진단을 지원함과 동시에 일반 진단도 가능한 보다 범용적인 초음파 진단기를 개발함.

기술내용 초음파 진단기는 부가 가치가 높고 실시간 영상, 인체에 무해한 장점 등으로 병원에 널리 보급돼 있고, 해부학적 진단 정보를 위해 영상의 화질 및 고프레임에 관련된 연구개발이 진행되고 있음. 최근 비뇨기과적 인체 특정 분야인 전립선, 자궁경부, 항문 등을 진단하는 데 환자 및 의사의 불편함을 비롯해 제한적인 진단영상 정보로 인한 특정 분야 진단의 부정확성 등이 대두되고 있음. 본 연구과제는 회전이 가능한 Anorectal 탐촉자의 설계 및 특수 탐촉자를 지원하는 범용 초음파 콘솔 시스템의 설계임. 이러한 특수 탐촉자의 회전운동을 통해 기

계적인 구동으로 원형 뷰의 래디얼 2D 영상을 획득하고, 선형 탐촉자 특성을 이용해 축 방향으로 전기 구동함으로써 3D 원형 영상을 빠른 시간에 구성함. 이런 2D · 3D 영상을 비뇨기과 분야에 적용함. 핵심 기술인 회전이 가능한 특수 탐촉자 제작 및 특수 탐촉자를 지원하는 프로세싱 모듈 및 표시 장치를 개발함. 이렇듯 본 연구과제를 통해 특수 탐촉자 및 특수 탐촉자를 지원하는 범용 초음파 콘솔 시스템 기본 설계 및 최적화를 수행함.

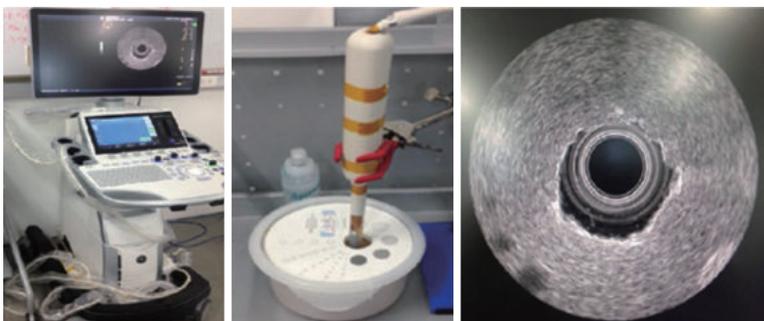
적용분야 비뇨기과 임상 지원과 함께 다른 임상 진단을 지원하는 범용 초

음파 진단 기술의 개발임. 보다 경쟁력 있는 초음파 진단기기 제품 개발 기술로 국내외 시장 진입 및 확대를 기대할 수 있고, 특히 관련 협력 업체인 탐촉자 제조사의 기술 경쟁력 및 국내 관련 산업도 한층 더 강화될 것임. 이러한 비뇨기과 진단 기술은 다른 진단기기와 결합해 비뇨기과 관련 암 진단 및 진행 상태를 보다 정확하게 추적할 수 있는 잠재적 진단 기술로 활용될 수 있음.

향후계획 본 과제의 3차연도 결과물인 특수 탐촉자 프로토 및 이를 지원하는 초음파 콘솔 진단 시스템 프로토의 상업화를 위해 보다 많은 사용자의 피드백을 기반으로 최적화 작업을 진행하고 있음. 더불어 동물 임상을 통한 특수 탐촉자의 최적화 작업 및 화질 개선 알고리즘 최적화 작업을 진행할 계획임. 마지막으로 결과물의 상업화를 위해 해당 지역의 임상 안정성에 대한 승인을 받도록 준비할 계획임.

연구 개발기관 한국지이초음파 / 031-740-6250 / www.ge.com

참여 연구진 한국지이초음파 김정 석, 권오진, 윤세영, (주)휴먼스캔 강덕영, 이연제, 서강대 송태경, 서울대병원 박은주 외



신장탄성률 20g/De 이하의 신축성 PLA 섬유 제조 기술

경희대 산학협력단_ 섬유이류

기술의 의의

신규 고분자, 원사, 직·편물, 부직포까지 다양한 분야에 적용 가능한 친환경, 생분해성 고분자 제조 및 제품 기술 개발.

기술내용 합성 고분자의 장기 안정성은 반대로 분해 특성이 낮아 환경오염을 유발하는 문제점이 있음. 이러한 문제를 해결하기 위해 생분해되는 물질(Biomass)로 제조되는 고분자 제품이 대체 물질로 제안됐지만 높은 가격 때문에 제한적으로 사용되었음. 하지만 최근 들어 온실가스 방출 및 환경오염으로 인해 생분해성 고분자를 포함한 Biomass 기반의 바이오 고분자 물질에 대한 관심이 급증하고 있음. 그중 옥수수나 감자 전분을 발효해 만드는 젖산을 원료로 대량생산이 가능한 폴리락틱산(PLA)은 최근 가격 경쟁력을 갖추게 돼 크게 성장하고 있으며 물성이 개선되면 장기적으로 범용 고분자를 대체할 수 있을 것으로 기대됨. 그 예로 3D 프린터의 필라멘트로 많은 양이 사용되고 있음. 뽀뽀하고 쉽게 끊어지는 PLA 소재의 단점을 개선하기 위해 제안된 본 연구과제의 핵심 기술은 기존의 PLA 소재의 물리적 단점을 보완하고 섬유소재 국산

화 기술을 확보하고자 했으며, 신축성이 있는 PLA 공중합체 합성, 섬유 소재 제조 기술을 비롯해 탄성회복률이 높은 새로운 PLA 소재를 개발하는 것임. 신장탄성률 20g/De 이하의 신축성이 우수한 생분해성 PLA 소재를 적용해 신축 PLA 원사·원면을 개발하고 PLA 원사를 이용한 친환경 직물·천연교직물 및 관련 염색 기술, 신축 PLA 단섬유를 이용한 부직포 제품 등을 확보해 생분해, 환경친화형 제품에 적용할 수 있는 기술을 개발했음.

적용분야 본 기술은 신규 고분자, 원사, 원단, 부직포까지 개발하는 과제로



PLA 공중합체



PLA 부직포 시제품



친환경 식재료 포장재 및 산업용 시트, 정장, 재킷 등 의류제품 및 다양한 의약부외품의 부직포(파스, 마스크팩, 퍼프) 등 산업 전반에 적용 가능함.

향후계획 비분해성 신축 원사를 대체할 수 있는 신축성 복합원사에 적용해 성인용 의류의 아웃셀용 직물뿐만 아니라 인체친화적인 특성을 강조한 이너웨어 및 유아용 제품까지 확대할 예정임. 또한 인체에 부착하는 피부친화형 부직포에도 확대 적용할 계획임.

연구 개발기관 경희대 산학협력단 / 031-201-2446 / www.khu.ac.kr

참여 연구진 경희대 김홍두, 김갑진, (주)삼양사 권영도, (주)휴비스 박성윤, (주)신흥 조진원, (주)산텍스 송명순, 엘앤티 남택욱, 충남대 백두현, DYETEC 연구원 민문홍, 한국섬유개발연구원 한재성 외

더 나은 내일을 위한 동행,
이제 신한은행과 함께 하세요

전용
대출

기술사업화
컨설팅

금융
프로그램
(법률자문 서비스 등)

산업통상자원부와 신한은행이 함께하는 R&D 수행 중소기업·중견기업 지원 프로그램 안내

신한은행은 산업통상자원부 R&D 자금 전담은행으로
다음과 같은 지원 프로그램을 운영하고 있습니다.

R&D 사업화자금 전용 대출

R&D 수행 중소기업·중견기업을 위해 대출을 시행하고 있습니다.
(신한 산업기술 우수기업 대출)

기술사업화 컨설팅

기술사업화 컨설팅 제공을 통해 기업의 성공을 지원합니다.

신한은행 대표 금융프로그램 (법률자문 서비스 등)

지역번호사회 연결을 통한 법률자문 서비스 등 기업에게
꼭 필요한 다양한 프로그램을 제공합니다.

- 신청대상 산업통상자원부 선정 R&D 과제 수행 중소기업·중견기업
- 신청방법 신한은행 기관고객1본부 산업통상자원부 R&D 자금전담은행 담당자 전화 ☎ 02-2151-5581)

※금융기관 신용관리대상자 등 여신부적격자에 대하여 대출이 제한될 수 있습니다.



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 2개, 정보통신 1개, 화학 1개로 총 4개의 사업화 성공 기술이 나왔다.

기계·소재

- 준중형급 전기차용 전력변환장치
- 무인화 가공 공정 최적화 및 자율 대응 기술

정보통신

- 운전 상황, 도로 상황 모델링 및 분석기술

화학

- 동계 스포츠 경기력 향상을 위해 공기저항 3% 이상 저감시키는 인체공학적 플랫폼 섬유소재 및 프리미엄급 응용 제품

준중형급 전기차용 전력변환장치

현대자동차_그린카 등 수송시스템산업핵심기술개발사업(자동차)

기술의 핵심

제어기(보드류) 통합을 통한 원가 절감 및 관련 설계 기술 확보.

기술내용 본 연구과제는 모터에 3상 전원을 공급하는 인버터 관련 기술, 고전압 배터리 전원을 저전압 전원으로 변환하는 LDC(직류변환장치), 외부 전원을 직류로 변환해 고전압 배터리로 공급하는 OBC(완속충전기) 기술 개발임. 이와 관련해 준중형전기차 전력 변환 시스템 트랜스, 인덕터, 필름 캐퍼시터, 하우징, 전류센서를 개발함. 또한 고장 시뮬레이션 모델 및 검출

로직, 전자파 성능 개발을 성공적으로 완수함. 더불어 준중형 전기차용 고효율·고밀도 인버터 기능·성능 개발 및 신뢰성 시험을 수행하고, 준중형 전기차용 고효율·고밀도 LDC 기능·성능 개발 및 신뢰성 시험을 완료함. 이외에도 준중형 전기차용 고효율·고밀도 OBC 기능·성능 개발 및 신뢰성 시험을 비롯해 준중형 전기차 전력 변환 시스템 기능·성능 개발 및 신뢰성 시험을 추진함.



사업화 내용

본 기술 개발 과정을 활용해 전기차용 전력변환장치(인버터, LDC, OBC) 요소 기술 및 조립 기술을 효율적으로 개발했고, 안정화되지 않았던 개발 초기 단계의 기술력을 향상시키는 전환점이 되었음. 현재는 부품공급사 측면에서 단일 차종으로 연평균 220억 원 상당의 매출을 올리는 사업화 단계임.

사업화시 문제및해결

부품공급사와 차량 제작업체 간 공급가격 측면에서 입장이 다르기 때문에 조율이 어려운 데다, 대외적인 가격 경쟁력이 글로벌 경쟁사 대비 부족한 측면이 있음. 전기차로의 패러다임 변화에 따라 소비자의 차량 구입 가격 경쟁력에 도움이 되기 위해서는 부품 가격 효율화를 위한 부문 간 노력이 더욱 필요한 상황임.

연구 개발기관

현대자동차 /
031-368-5395 /
www.hyundai.com

참여 연구진

현대자동차 이창덕,
현대모비스 김일한,
만도 황선민, 창성 김성배,
뉴인텍 유희진, 우리산업 김상덕,
동남정밀 박주열, 전자부품연구원 박준성 외

무인화 가공 공정 최적화 및 자율 대응 기술

한국기계연구원_ 기계산업핵심기술개발사업(생산시스템)

기술의 핵심

고속 · 고정밀 가공이 가능한 가공 중 실시간 동적 대응 기술.

기술내용 기계가공 분야에서 가공 조건 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 무인화 · 최적화 동적 대응 모델을 개발했으며, 이와 관련해 20여 편의 SCI급 주요 논문을 게재하고 30여 건의 국내외 주요 특허와 소프트웨어를 등록함. 구체적으로 살펴보면 장시간 가공 시 작업자의 개입 없이 가공 공정 진행 중 영향인자에 대한 실시간 능동적 제어 및 예지보전에 의한 가공 중 실시간 자율보정을 기반으로 하는 가공 공정 최적화 및 성능 극대화를 이루었음. 또한 셋업자율계측과 공구실부하 무선 감시를 통해 가공 공정 레벨에서의 공정 무인화를 이루고, 이를 벗어난 트러블에 대해서는 시스템 무인화 지향 가동률 극대화를 위해 제조 Cell 내 장애 유형에 따른 대응 전략 개발을 통해 단절 없이 제조 Cell이 운용될 수 있도록 했음. 이러한 실시간 예지보전 기술 및 가공 중 능동제어 기술은 세계 최초로, 실시간 가공 정밀도 및 생산성을 30% 이상 향상시킬 수 있었음.

사업화 내용 생산제조설비와 장비의 IT 융합 및 지능화 분야는 신개척 블루오션으로 IT 강국인 한국이 글로벌 시장 선점을 위해 정부 주도의 R&D 지원이 되는 중요한 분야임. 국내 시장 규모는 현재 3조9000억 원에서 연평균 9.5% 성장, 국외는 연평균 11.6% 이상 성장 중인 블루오션 영역으로 기계산업의 근간인 공작 · 생산기계의 IT 융합으로 지능화하고 고효율의 운전이 가능한 프리미엄급 제품 개발 및 국가경쟁력 향상이 기대됨. 이와 관련, 기술내용을 생산제조 분야 최고 권위 지인 IEEE/ASME Transactions On Mechatronics에 게재해 독창적 기술성을 인정받았으며 관련 요소기술 일부는 중소기업에 기술 이전되었음. 생산제조설비 분야의 To-be Model 제1호 기존의 고정된 가공 조건(소재, 이송속도, 회전속도, 깊이 등) 대응의 정적 모델에서 다양한 가공 조건 대응 동적 모델로의 혁신적 패러다임을 제시했으며, 이는 세계 최초 산업원천 핵심 기반 원천 요소 기술 확보로 의

미가 크며 앞으로 글로벌 리딩 가능성이 매우 크다고 볼 수 있음.

사업화시 문제 및 해결

작업 중 발생할 수 있는 장애는 물론 소재의 변화나 이송속도 등의 변화를 반영하지 못하는 기존 정적 모델 대신 다양한 가공 조건 변화에 대응할 수 있는 동적 모델로의 패러다임 전환이 이루어져 일부 원천 요소 및 파급 기술의 기술이전 및 사업화가 이루어졌으나 보다 직접적인 사업화를 위해서는 다양한 공정이나 현장 적용을 통한 최적화가 이루어져야 함.

연구 개발 기관

한국기계연구원 /
042-868-7114 /
www.kimm.re.kr

참여 연구진

한국기계연구원 김동훈, 송준엽 외



운전 상황, 도로 상황 모델링 및 분석기술

자동차부품연구원_ 산업융합기술산업핵심기술개발사업(IT융합)

기술의 핵심

도로 주행 상황에서의 운전자 상태 및 반응 DVI DB.
운전 상황 및 도로 상황 통합 모사 DiLS 환경.

기술내용 운전자 친화형 자동차 기술 분야에서 핵심 기술로 분류되는 HVI(Human Vehicle Interface) 기술 개발에 필요한 기반기술로, 운전 상황 및 도로 상황 통합 모사 DiLS (Driver-in-the-Loop Simulation) 환경을 구축하고, 필드에서 일반인 주행시험을 통해 확보한 대용량 DB로부터 운전자 및 주행 상황에 따른 패턴 분석으로 HVI 시스템의 설계 및 개발에 활용이 가능한 DVI(Driver Vehicle Interaction) DB를 구축했음. HVI 시스템 연구개발

에 있어 DVI DB는 다양한 운전자의 상태와 거동, 주행환경에 관련된 빅데이터로, 이로부터 주행 상황에 따른 운전자의 부하 상태를 정량화하고 최적의 인터페이스 방법 및 시스템 개발에 활용했으며, 구축된 DiLS는 HVI 시스템의 성과 운전자 수용성 평가에 활용했음.

사업화 내용 20~69세 남녀 250여 명을 대상으로 3만 km 이상 필드시험을 했으며, 도로 주행 상황에서의 운전자 상태 및 반응, 자차와 주변 차량

의 거동과 관련한 70여 개의 계측 항목에 대한 1TB 수준의 데이터를 수집해 분석함으로써 HVI 시스템의 설계 및 개발에 활용이 가능한 DVI DB를 구축했음. 본 DVI DB는 한국전자통신연구원, 한국과학기술원, 국민대, 부산대 등에 기술 이전했으며, 현대자동차, 만도, 한양대 등과의 공동 연구에 지속적으로 활용되고 있음.

사업화시 문제및해결

DVI DB는 HVI 시스템 개발뿐 아니라 차량 거동(조향, 가·감속, 승차감 등) 제어 기술, 자율차에서의 운전자와 승객의 수용성 연구 등에 필요성이 점차 증가하고 있는 실정이나 국내 환경에 맞는 DB는 전무한 상태로, 본 사업을 통해 구축한 DVI DB는 이제 시작에 가까운 상태임. 이에 현재 레벨 3 자율주행자동차에서의 제어권 전환 시 DVI 데이터 수집을 국책사업을 통해 진행하고 있으며, 레벨 4, 5 자율주행자동차에서의 승객 관련 데이터 수집을 위한 사업을 구상하고 있음.

연구 개발기관

자동차부품연구원 /
041-559-3112 /
www.katech.re.kr

참여 연구진

자동차부품연구원 정창현, 김진용, 이영석, 서울대 이경수, 이태영 외



동계 스포츠 경기력 향상을 위해 공기저항 3% 이상 저감시키는 인체공학적인 플랫폼 섬유소재 및 프리미엄급 응용 제품

(주)비에스지_ 섬유생활스트림간협력기술개발사업

기술의 핵심

최고 수준의 기술적 집적화가 필요한 스피드스케이팅복 개발.

기술내용 본 연구과제는 동계 스포츠 경기력 향상을 위해 공기저항을 3% 이상 저감시키는 인체공학적인 플랫폼 섬유소재와 프리미엄급 응용 제품을 개발하는 것으로, 핵심 타깃 제품은 최고 수준의 기술적 집적화가 필요한 스피드스케이팅복임. 이와 관련하여 고성능성과 고감도의 프리미엄급 제품 개발 기술을 확보함. 더불어 개발된 플랫폼 소재 기술을 용도별·수준별로 적용해 스포츠 시장 확대를 위한 프리미엄급 범용 제품군을 개발함. 이를 위해 수행한 연구내용을 요약하면 우선 편직과 관련해 근육 지지를 위한 피트감 극대화 조직 설계, 부위별 압박감 균일화 조직, 공기저항 저감을 실현함. 다음으로 염가공과 관련해 복합소재 균일 염색 기술, 견뢰도 유지 기술, 고발색 전사 기술, 정전기 방지, 쾌적 가공, 마찰 최소화를 실현함. 코팅과 관련해 공기저항 최소화 덤플 구조 발현, 신축성 소재와 편직물의 신축률 1:1 대응 유지 코팅 기술을 확보함. 패턴·봉

제와 관련해 공기저항 최소화, 근육 부위별 특성 고려 설계, 심부위 봉합 강도 극대화, 내부 봉제 부위 배김 최소화를 구현함. 이외에도 풍동 실험에 의한 유니폼의 항력(공기저항 저감 효과) 평가를 수행함.

사업화 내용

사업화 내용 프리미엄급 선수용 스피드스케이팅 경기복 사업화에 매진 중임. 이를 토대로 개발 플랫폼 소재를 적용해 용도별 프리미엄급 동계 스포츠 경기복 사업화를 추진함. 더불어 개발 플랫폼 소재를 용도별·수준별로 적용해 스포츠 시장 확대를 위한 스포츠 이너웨어, 스키웨어, 사이클웨어와 같이 범용 제품군 사업화를 추진함.

사업화시 문제및해결

사업화시 문제및해결 고신축 섬유소재를 이용한 복합기능 동계 스포츠용 의류 제품 기술 개발의 성과를 극대화하기 위해서는 복합기능 가공 기술 개발을 중심으로 스트림벨 핵심요소 기술의 유기적 연계가 매우 중요하므로 각 세부

요소 기술의 개발 성과에 대한 정보를 공유할 수 있는 시스템(자문위원회, 세미나 등)을 정기적으로 운영해 추진함. 기술 개발에 사용된 설비 및 관련 기술에 대해 향후 사업화 추진을 위해 참여 기업 간 설비, 원료 및 소재의 독점 사용권을 상호 보장함. 사전 정보 공유 약속서를 통한 기술 공유 및 관련 기술 성과에 대한 참여 기관의 역할별 특허출원.

연구 개발기관

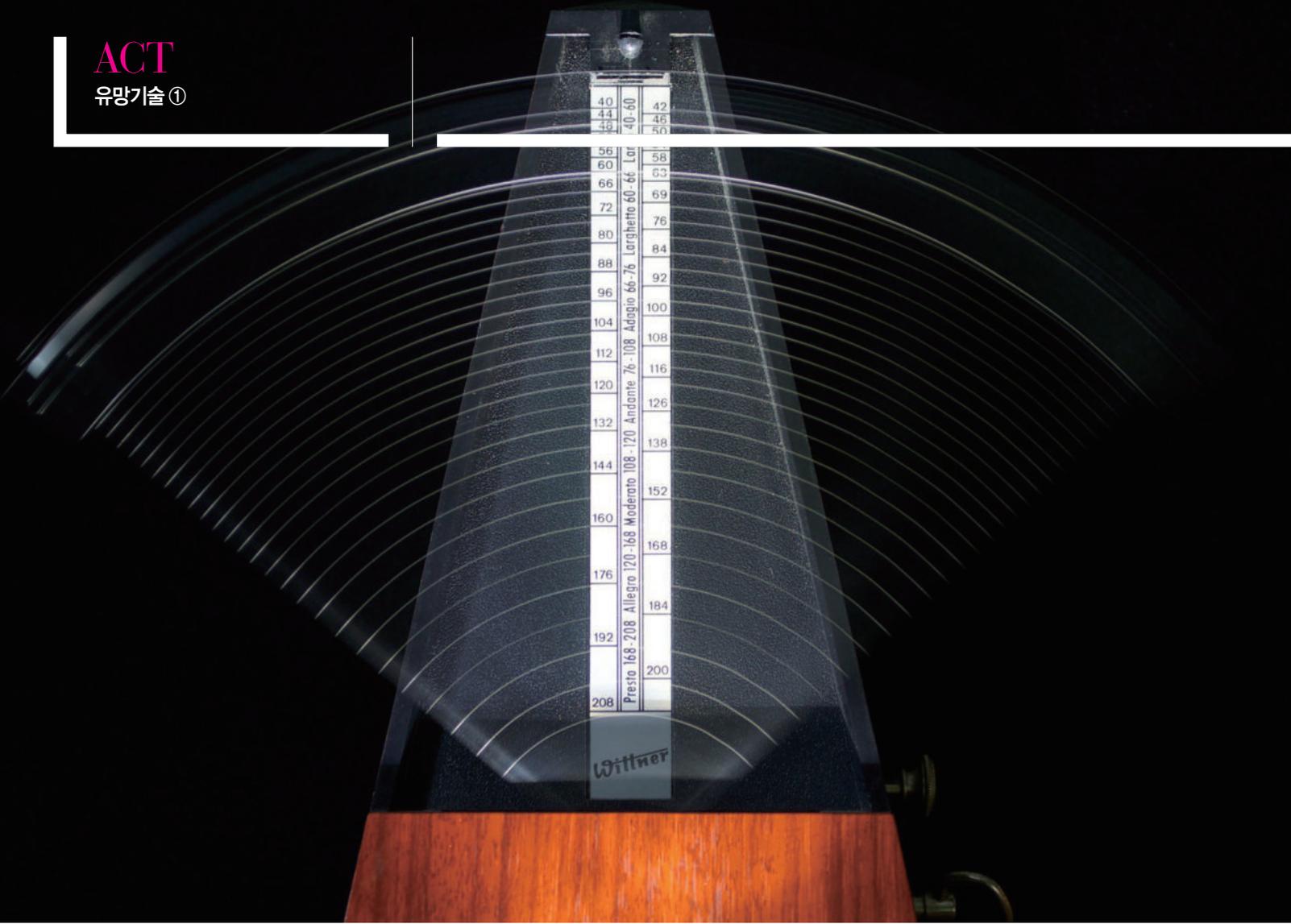
(주)비에스지 /
053-354-2222 /
www.bsgbsg.co.kr

참여 연구진

(주)비에스지 권오경,
(주)휴비스 박성윤, 성안합섬(주) 김재호, 와텍 이근영, (주)에디엘코리아 최승전, (주)영원무역 고세봉, DYETEC 연구원 윤석한, 한국패션산업연구원 김창규, 한국스포츠개발원 문영진 외

풍동 시험(유동가시화)





수면환경 관리 및 무자각 생체리듬 유도를 통한 통합 수면 관리 서비스

건강한 수면은 건강한 삶의 바로미터로 일상적인 수면 관리가 중요하다. 지속적인 수면 관리를 통해 신체적 기능 및 정신 상태의 안정을 유지할 수 있다. 국가적 측면에서는 보건의료 비용의 절감 및 노동 생산성의 향상을 기대할 수 있다.

개발이 필요한 이유

인생에서 3분의 1을 차지하는 수면 시간은 근본적으로 정신적·육체적 피로 회복을 담당한다고 알려져 있다. 원만한 일상 생활을 유지하는 것과 밀접한 관련이 있을 뿐만 아니라 불충분한 수면은 졸음을 야기하고 학습능력 및 업무효율을 감소시키며, 자살 및 교통사고와 같은 사회적 위험을 높인다. 이러한 수면에 대한 현대인

의 관심이 지속적으로 증대되면서 숙면을 유도하거나 수면 상태를 측정해 정보를 제공하고 관리하는 다양한 수면 관리 제품이 출시되고 있다. 과거에는 불면증을 치료하는 수면제 시장이 수면산업의 대부분을 차지했지만, 최근 들어 수면클리닉이나 식품, IT 제품 등으로 그 영역이 확대되는 추세다. 이렇듯 질 높은 잠에 대한 현대인의 욕구로 웰슬리핑(Well-sleeping)

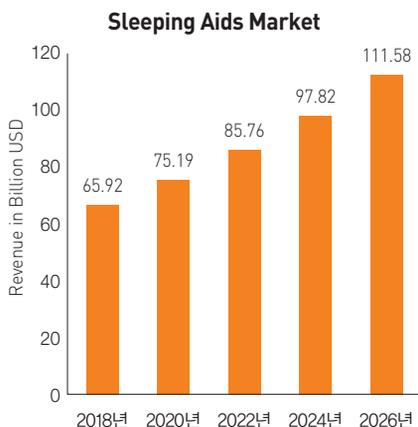
제품에 대한 관심이 증대하고 있다.

수면산업은 수면(Sleep)과 경제(Economics)의 합성어인 '슬리포노믹스(Sleeponomics)'라 불리며, 일반적으로 경제의 발달과 함께 기본적인 욕구가 충족된 이후에 활발해지는 '선진국형 산업'으로 분류된다. Profshare에 따르면 수면보조산업의 규모가 2026년 1115억 달러 규모로 확대될 것으로 예상된다.

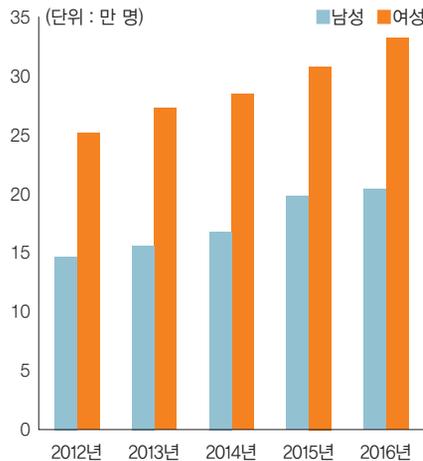


〈그림 1〉 서비스 시나리오에 따른 제품 구성도 : 수면에 어떠한 방해도 없이 전체 수면 환경 제어

2016년 경제협력개발기구(OECD) 회원국의 수면시간 자료를 보면 한국인의 평균 수면시간은 7시간 41분으로 OECD 18개 회원국 중 최하위를 기록했다. 불면증에 시달리는 성인 인구는 전체의 12%인 400만 명에 육박하는 것으로 추산된다. 심각한 불면증으로 치료를 받은 환자도 급증했다.

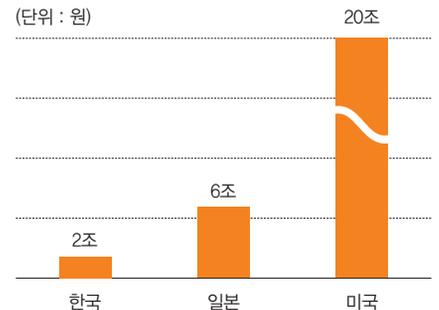


〈그림 2〉 글로벌 수면 보조 제품 시장 규모 및 전망(Profshare, 2019)



〈그림 3〉 수면장애 연도별 건강보험치료 환자수 출처 : 국민건강보험공단

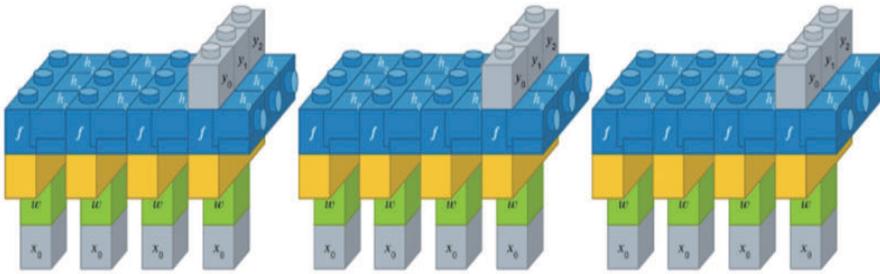
1990년대 이후 선진국을 중심으로 활발한 수면 연구와 언론 보도가 이어지면서 수면에 대한 대중의 관심이 증가하는 등 수면시장이 급성장하고 있다. 미국의 수면 시장 규모는 약 23조 원, 일본은 약 6조 원에 육박한다(2011년).



〈그림 4〉 국가별 수면 시장 규모(2016년 기준) 출처 : 삼성경제연구소

핵심 기술 및 주요 연구내용

우선, 무구속 실시간 수면 상태 분석에서 수면 중 이소불화비닐(Polyvinylidene Fluoride) 압전필름을 이용해 사용자의 심탄도(Ballistocardiogram) 신호를 획득, 호흡수 및 심박수를 추출하고 실시간으로 현재 수면 상태 및 수면 구조를 추정하는 알고리즘을 개발한다. 또 사용자의 생체 신호로부터 자율신경계의 활성화 지표 및 심



〈그림 5〉수면 단계 추정을 위한 LSTM 딥러닝 모델 예시

폐 간 동기역학적 특성을 분석해 딥러닝 (Deep Learning) 기반의 수면 상태 판단 인공지능(AI)을 구현한다.

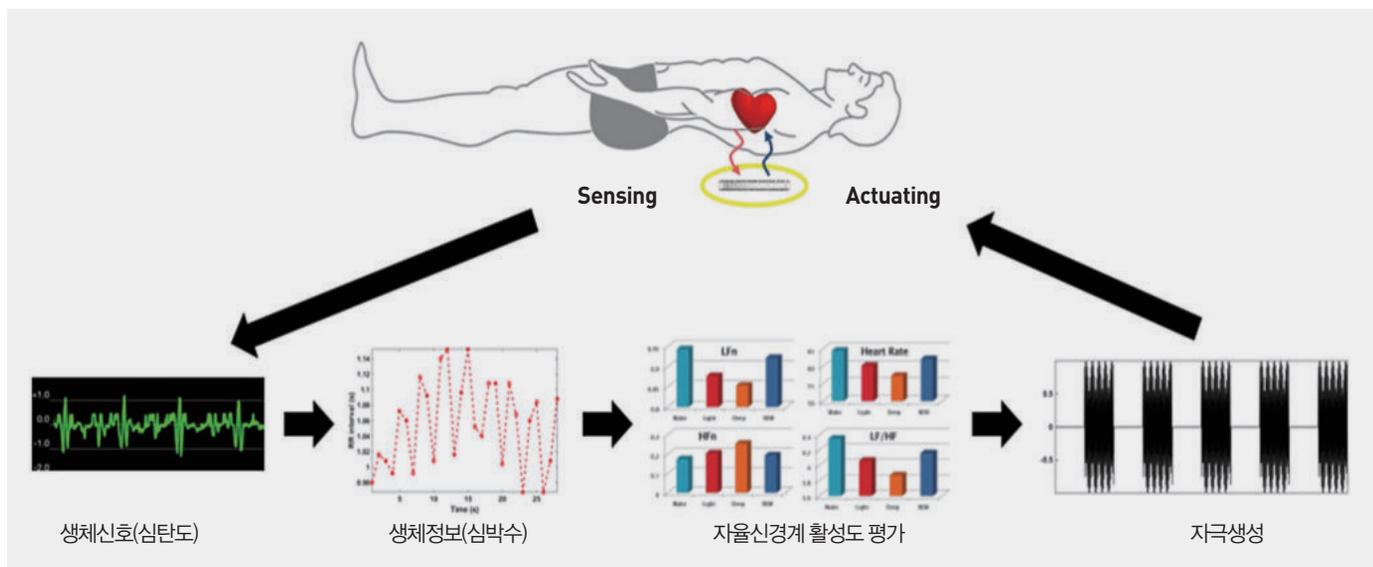
다음으로 무자각 생체리듬 유도 기술과 관련해 실시간으로 검출한 심박과 호흡의 특성을 분석한 후 현재의 수면 상태를 판단하고 이를 기반으로 부교감신경의 활성화를 유도하는 주파수의 무자각 진동을 인가한다.

더불어 수면 관리 디바이스와 관련해 수면 모니터링의 기준인 수면다원검사는 병원이라는 낯선 환경에서 수면을 취해야 한다는 점과 몸에 부착하는 다양한 센서가

야기하는 불편함으로 인해 지속적인 관찰에 한계가 있어 평상시 수면과는 다른 정보를 제공할 수 있다. 본 기술에서는 무구속·무자각 수면센서를 기반으로 생체신호를 측정하고 이를 정량적으로 분석해 사용자에게 적합한 피드백을 제공하는 유헤스 수면케어 시스템을 구축했다. 쾌적한 수면환경 관리 측면에서 사물인터넷(IoT) 기술에 의한 제품 간 연동 기술은 중요한 의미를 지닌다. 본 기술에서는 수면환경 모니터링 기기를 통해 수면 중의 공기질, 온·습도, 소음, 조도 등을 모니터링하고 공기청정기와 연동해 수면 중 공기질을 관

리하고 있다. 더 나아가 리모컨으로 TV나 에어컨을 제어할 수 있다. 향후 IoT 기술의 발달과 제품 간 연동이 원활해지면 쾌적한 수면환경 관리를 위한 환경 관리 제품 간 연동의 폭이 넓어질 수 있을 것으로 기대된다.

마지막으로 AI 기술을 활용한 스마트 수면 솔루션과 관련해 ㈜써로마인드로보틱스에서 AI 기술을 이용, 수면 서비스 사용자의 수면 품질 개선을 지원하는 스마트 솔루션을 개발한다. 해당 솔루션은 수면의 유형을 판별하는 기능, 수면의 질을 높이는 데 필요한 최적의 인자를 판별해 해당 가이드 문구를 선정하는 스마트 가이드 기능, 가이드에 필요한 설문 수집을 최소화·효율화한 스마트 설문 기능을 제공한다. 이러한 AI 기술을 활용한 스마트 수면 솔루션에 필요한 핵심 기술인 수면 서비스 필드 테스트를 통해 수집된 사용자의 수면 데이터를 기반으로 수면의 주요 인자에 대한 확률통계적 분석을 수행했다. 이외에도



〈그림 6〉실시간 수면 제어 기술

머신러닝(Machine Learning) 중심의 AI 기술을 이용한 수면 관련 인자의 분류, 탐지 및 예측 모델링을 비롯해 베이지안망을 이용한 수면 서비스 체계 기반 의사결정 시스템을 개발했다. 이러한 연구개발 결과는 '수면 시 라이브러리'라는 소프트웨어 모듈로 구현해 사용자용 모바일 앱에 반영했으며 수면 점수, 설문, 가이드 등 수면 서비스

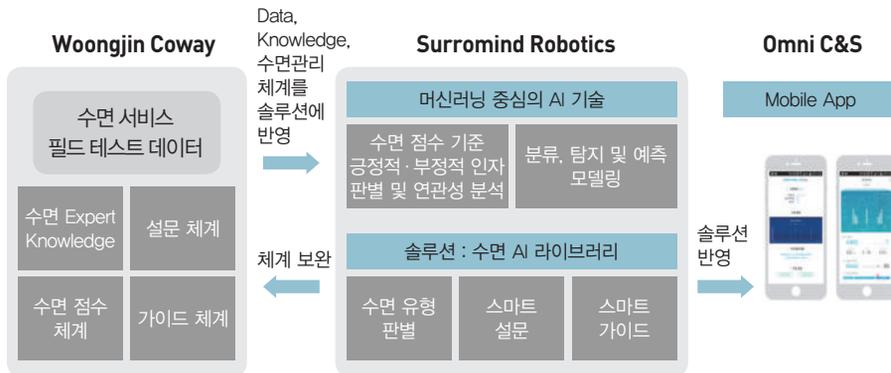
의 근간을 이루는 주요 체계의 개선과 개인화에 필요한 피드백 정보를 제공하는 데 적용됐다.

기대 및 파급효과

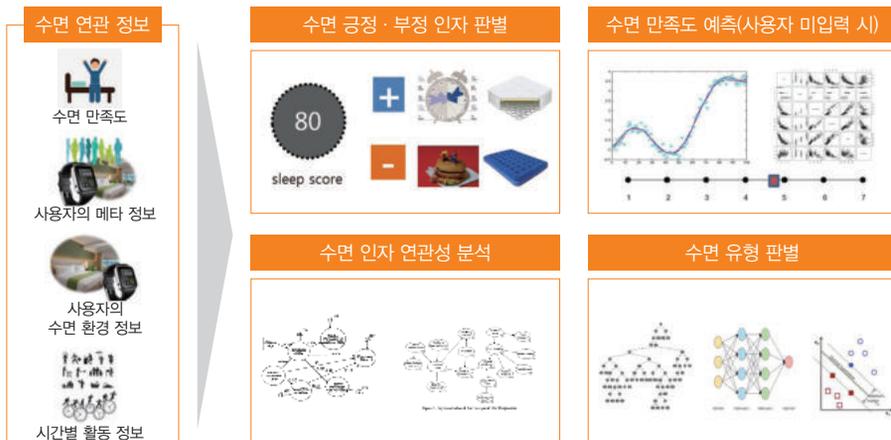
수면 관련 데이터를 수집하고 실시간 분석해 데이터 기반의 개인별 최적화된 수면 관리 서비스 및 수면 관련 제품을 제공함으로써 수면 습관 및 환경 개선, 이를 통한 수면의 질을 높일 수 있다.

또한 개인의 육체와 정신 상태뿐만 아니라 주변 환경에 영향을 받는 수면을 적절하게 분석 및 관리하기 위해 AI 기술을 활용, 개인 맞춤형 솔루션을 통한 수면의 질을 개선하는 효과를 기대할 수 있다. 더불어 수면 중 느낄 수 없는 수준의 무자각 외부 자극을 이용해 생체리듬을 유도하고, 이를 통해 생체 시스템의 특성을 조절함으로써 수면 유도가 가능하다. 이외에도 수면은 인간생활에서 많은 부분을 차지하며, 일상생활과 밀접한 관련이 있기 때문에 업무·학습효율 증진, 의학 분야의 건강평가지표 활용 등 다양한 분야에 응용할 수 있다.

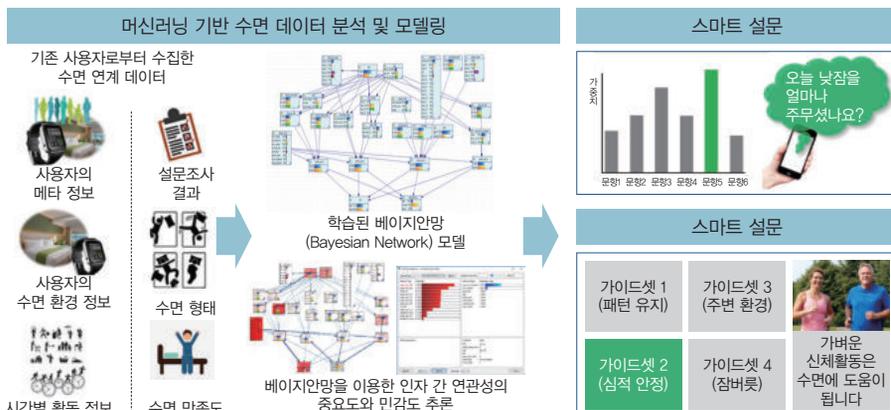
한편 경제적·산업적 측면에서 살펴보면 수면환경에 적합한 수면 생체신호 계측 및 분석 시스템을 개발하고 이를 모니터링하는 데 있어서 다양한 스마트 기기(스마트폰, 태블릿PC, 스마트TV 등)와의 연계 기술을 적용, 사용자 편의성과 정보 접근성을 확대하는 방식은 향후 헬스케어 시장의 성장을 주도할 수 있을 것으로 기대된다. 나아가 음성인식, 홈오토메이션 기술과 연계한 경쟁력 있는 홈 IoT 기술로 발전하는 파급효과도 기대할 수 있다.



〈그림 7〉 AI 기술을 이용한 수면 데이터 분석, 수면 가이드 기술



〈그림 8〉 AI 기술을 이용한 수면 관련 인자의 분류, 탐지 및 예측 모델링



〈그림 9〉 베이지안망을 이용한 수면 서비스 체계 기반 의사결정 시스템



스트레처블 디스플레이를 위한 20% 연신 가능한 백플레인 및 발광화소

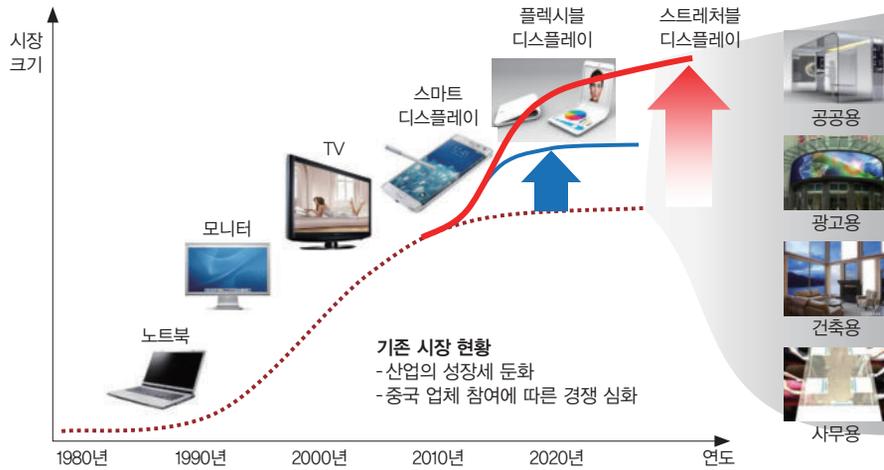
스트레처블 디스플레이 기술은 기존의 평판 디스플레이와 일차원적 변형만 가능한 현재의 플렉시블 디스플레이 수준에서 벗어나 보이는 곳 어디든 디스플레이를 위치시킬 수 있는 전체 디스플레이 기술의 패러다임 변화를 주도하고 있다. 따라서 스트레처블 디스플레이 기술은 1980년대 말 CRT 주도의 디스플레이 시장이 LCD 등 평판 디스플레이 시장으로 이전된 수준을 넘어 디스플레이 시장의 혁명적 전환을 이끌 것으로 판단된다.

개발이 필요한 이유

패널 크기, 화질 그리고 원가로 결정되는 지금까지의 디스플레이 제품 경쟁력만으로는 TV 및 스마트폰으로 대표되는 기존 ICT 산업의 성장세 둔화와 중국 업체의 시장 잠식으로 수익 창출이 어려워지고 있다. 이러한 시장 상황에서 독점적 수익이 확보되는 새로운 시장의 창출은 디스플레이 업계의

사활이 걸린 절박한 문제다. 4차 산업혁명의 첨병으로서 자율주행자동차, 웨어러블 기기, 증강현실 기기 등 신시장을 견인하는 신개념 제품의 완성은 어떤 형태의 제품에도 적용이 가능한 디자인의 유연성이 완벽히 담보된 스트레처블 디스플레이 기술의 확보를 전제로 한다. 스트레처블 디스플레이는 외형의 크기가 최대 수십 % 연신 또는

수축 변형되는 상태에서도 화질이 유지되는 장점이 있으며, 플라스틱 AMOLED로 대표되는 현재의 플렉시블 디스플레이 기술과는 달리 다양한 곡면에서도 자유로운 디자인이 가능한 플렉시블 디스플레이의 완성형 기술이다. 이는 'Free-form Factor' 특성을 기반으로 'Design First'의 새로운 기준이 되는 디스플레이 산업의 초격차 기술이다.



〈그림 1〉 새로운 성장동력으로서의 스트레처블 디스플레이

〈그림 2〉는 스트레처블 디스플레이와 현재의 플렉시블 디스플레이의 형태적 차이점을 나타낸 것이다. 현재의 디스플레이 패널은 구부렸을 때 패널 두께의 중심을 통과하는 중립면(Neutral Plane)에선 실제로 적용되는 변형력이 없는 특성을 활용했기에 중립면에서의 길이 변화를 허용할 수 없다. 반면 스트레처블 디스플레이 패널은 단순히 휘어지는 것을 넘어 당겨지거나 여러 가지 모습으로 접히는 경우 중립면의 길이 변화가 필연적으로 발

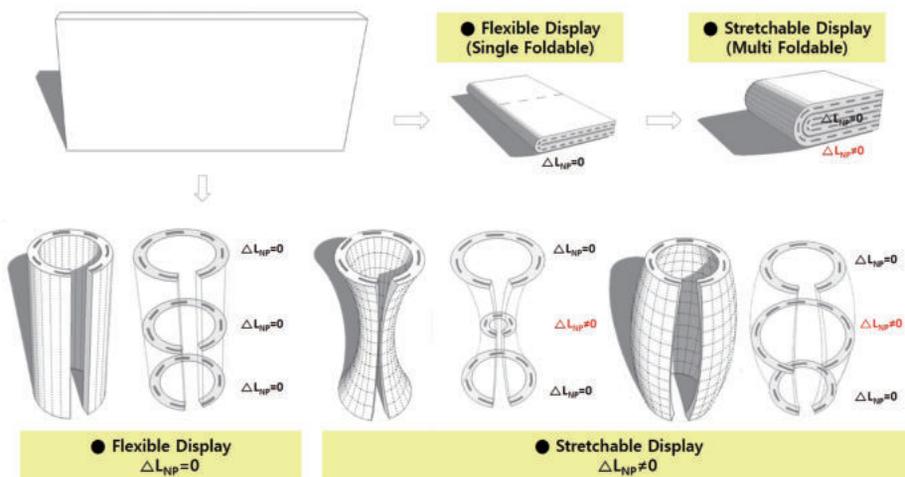
생해 자유로운 변형이 가능한 디스플레이이다. 이러한 중립면의 길이 변화는 자동차 내부나 인체와 같이 다양하고 무정형인 굴곡을 가지는 면에 디스플레이를 부착하거나 디스플레이 패널을 두 번 이상 접는 경우 자연스럽게 나타나는 현상이다.

이러한 특징에 따라 스트레처블 디스플레이는 다양한 굴곡을 가지는 곡면에 부착할 수 있어 자동차용 디스플레이나 피부 부착용 웨어러블 디스플레이 등으로 활용, 창의적인 디자인으로 새로운 시장 창출이

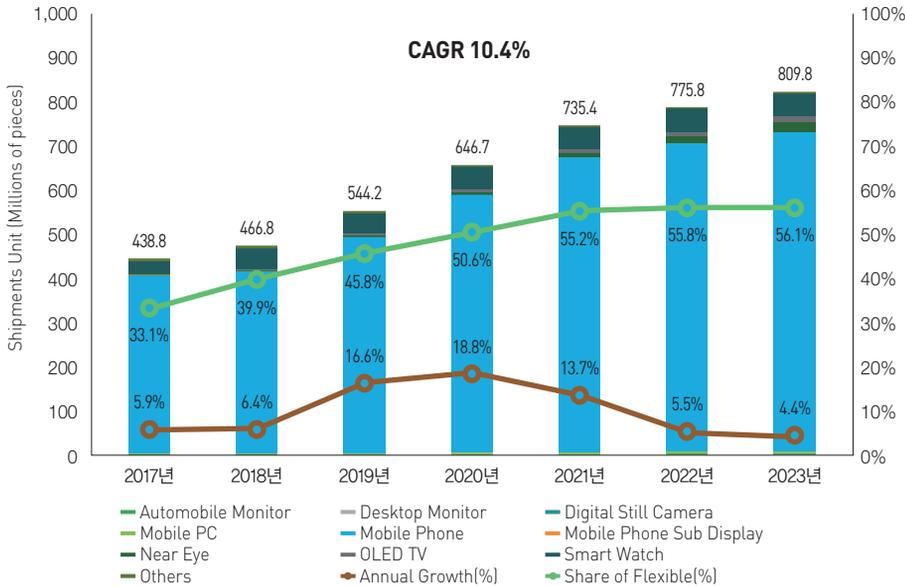
가능하다. 아울러 여러 번 접거나 자유자재로 휘기 때문에 휴대하거나 보관할 때 최소한의 크기로 접히거나 말려져 있다가 볼 때만 대면적으로 펼쳐지는 신개념 휴대형 대면적 디스플레이가 가능하다.

최근 출시를 앞둔 폴더블 스마트폰과 롤러블 TV용 디스플레이가 대면적으로 펼쳐지는 기능이 부여된 최초의 시도라고 볼 수 있으며, 향후 스트레처블 디스플레이가 개발되면 이 기능이 훨씬 더 다양한 형태로 진화할 것으로 전망된다. 한편, 이러한 새로운 기능을 가진 폴더블 디스플레이와 롤러블 디스플레이 시장의 성장은 침체된 디스플레이 전체 시장에 활력을 불어넣을 것이라고 많은 시장 예측기관에서 전망하고 있다.

플렉시블 디스플레이 시장 전망 - 현재까지 개발된 대부분의 플렉시블 디스플레이는 AMOLED 기반으로 디스플레이 시장 자체의 성장과 다양한 응용 제품이 개발돼 삶의 질을 개선하고 있다. 플렉시블 AMOLED 디스플레이 제품은 2017년 약 1억4500만 개에서 2023년 4억5400만 개로 출하량이 세 배 이상 증가할 것으로 예측된다. 하지만 2021년 이후부터는 전체 AMOLED 디스플레이 패널 시장 성장과 플렉시블 디스플레이의 증가 추세가 모두 둔화될 것으로 보여 새로운 성장동력의 발굴 및 확보가 필요한 상황이다. 현재 AMOLED 디스플레이의 주요 활용처는 스마트폰에 국한되고 있으나, 디스플레이 시장 성장을 위해서는 자동차용 디스플레이나 웨어러블 디스플레이와 같은 새로운 영역의 개척이 필요하다. 향후 스트레처블 디스플레이 기술과 제품의 개



〈그림 2〉 스트레처블 디스플레이와 플렉시블 디스플레이의 형태적 차이점

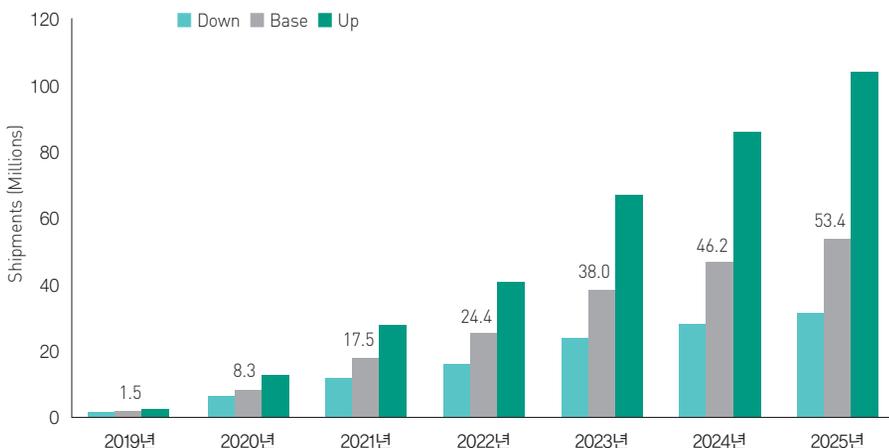


<그림 3> AMOLED 및 플렉시블 디스플레이 패널 시장 전망
출처 : 2019 IHS Markit *CAGR : Compound Annual Growth Rate

받은 2022년 이후 새로운 성장동력이 돼 차세대 ICT 제품의 디자인과 성능을 결정하는 요소가 될 것이다.

폴더블 디스플레이 및 롤러블 디스플레이 시장 전망 – 앞으로 출시될 폴더블 디스플레이 패널은 AMOLED 디스플레이로 2019년 첫 출시 이후 지속적으로 성장할

것으로 전망되지만, 시장의 반응에 따라 예측되는 생산량 전망은 크게 차이가 난다. 시장조사기관의 예측에 따르면, 경우에 따라서는 2023년에 2000만 개에서 7000만 개까지 사용자의 만족도에 따라 변할 것으로 보고 있으며, 7000만 개는 전체 플렉시블 디스플레이 패널 출하량 4억 5400만 개의 약 15%에 해당하는 수치다.



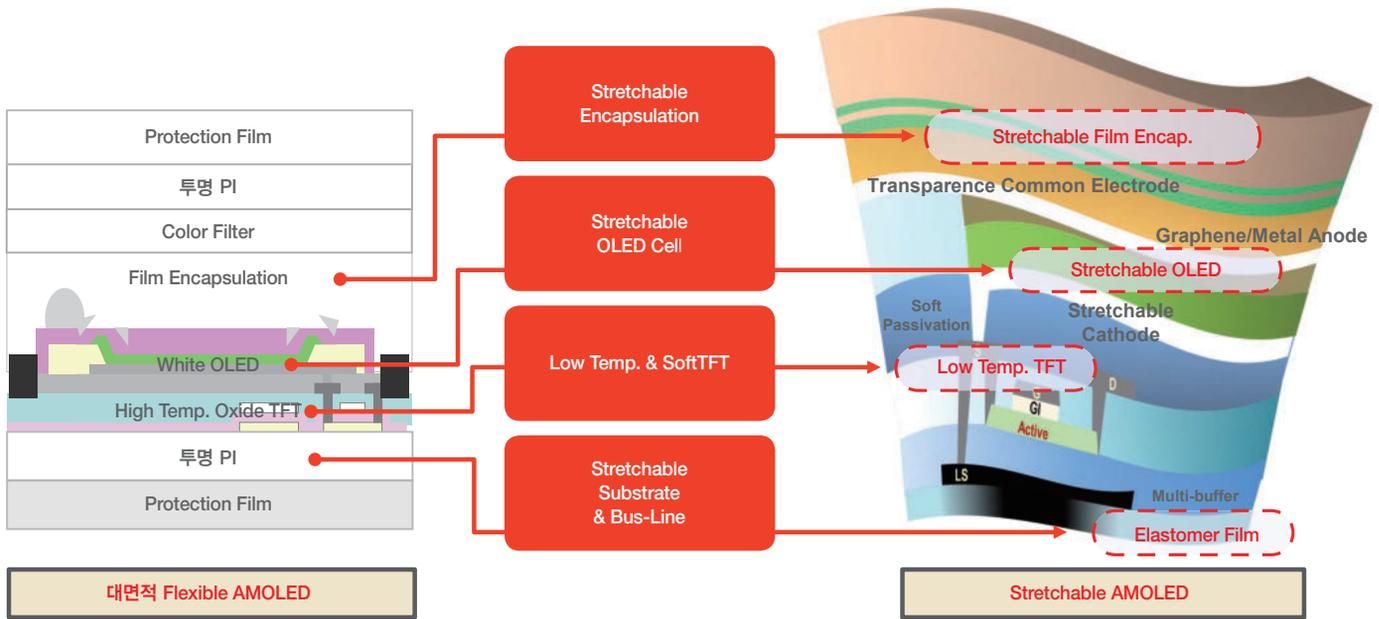
<그림 4> 폴더블 디스플레이 패널 시장 전망
출처 : 2019 IHS Markit

이러한 상황에서 스트레처블 디스플레이 기술과 제품의 개발은 폴더블 디스플레이 패널 시장의 성장을 극대화하고, 심지어는 침체된 플렉시블 디스플레이 전체에 활력을 불어넣을 것으로 전망된다.

핵심 기술 및 주요 연구내용

스트레처블 디스플레이는 디스플레이 패널의 길이가 한 축 또는 여러 축으로 20%가량 최소 1만 회 이상 반복해서 연신과 수축이 되는 변형 상태뿐만 아니라 곡률 반경 1mm 이하에서 여러 번 접힌 상태에서 디스플레이의 화질 특성이 유지돼야 한다. 이를 위해서는 스트레처블 디스플레이용 기판과 이를 기반으로 하는 백플레인과 발광화소의 소재, 소자 그리고 공정의 원천 기술이 개발돼야 한다. 더불어 스트레처블 디스플레이가 상업적으로 성공하기 위해서는 이미 구축된 플렉시블 디스플레이 생산라인 제조설비의 80% 이상을 활용해야 할 필요가 있다.

이와 관련해 스트레처블 디스플레이 구조 및 핵심 필요 기술을 살펴보면 다음과 같다. 기존의 플렉시블 디스플레이의 대부분이 AMOLED 디스플레이로 스트레처블 디스플레이 역시 AMOLED 기술이 우선적으로 채용될 것으로 예상된다. 스트레처블 디스플레이의 구조는 최근 국내 대규모 국책 연구사업을 통해 개발된 LG디스플레이의 대면적 투명 플렉시블 AMOLED 디스플레이의 구조와 비교할 수 있다. 또한 기존의 플렉시블 디스플레이 패널 기술로부터 스트레처블 디스플레이 패널 기술로의 전환에 필요한 핵심 필요 기술은 크게 네 가지(스트레처블 기판 및 Bus-line 배선 기술,



〈그림 5〉 스트레처블 디스플레이의 구조 및 핵심 필요 기술

저온 공정 및 Soft TFT 기술, 스트레처블 OLED Cell 기술, 스트레처블 Encapsulation 기술)로 나눌 수 있다. 각 핵심 필요 기술의 상세한 요구 특성은 디스플레이 패널의 제작 공정에 따라 대응될 수 있도록 소재, 소자, 공정으로 구분해 재설정할 필요가 있다.

다음으로 스트레처블 디스플레이의 세부 구조 및 제조 공정 개발 전략을 살펴보면 다음과 같다. 스트레처블 디스플레이 패널에 연신 특성을 부여하는 방법으로 스트레처블 디스플레이의 일정 영역이 기하학적으로 접히거나 펴지는 효과를 이용하는 것과 스트레처블 디스플레이를 구성하는 각 콤포넌트가 물성적으로 연신이 가능하도록 디자인하는 것이 있다. 전자를 'Geometrically Stretchable(GS) 디자인', 후자를 'Intrinsically Stretchable(IS) 디자인' 이라고 표현할 수 있다. 또한 스트레처블 디스플레이에서 기판을 두 영역으로 나누

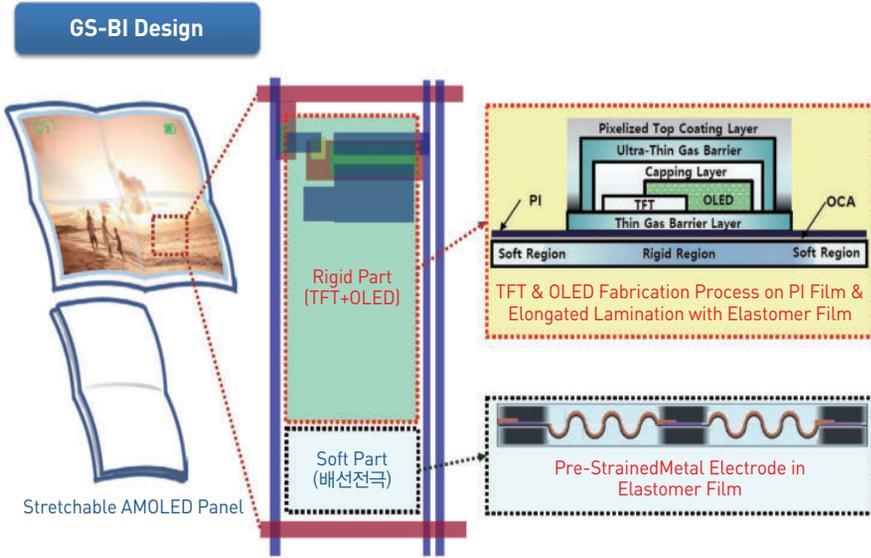
어 전체 영역의 일부를 상대적으로 치수 변형이 없는 섬 형태의 영역(Rigid Island)과 치수 변형이 일어나는 영역으로 구성할 수 있다. 이때 치수에 민감한 소자는 Rigid Island 영역 위에 형성해 패널이 연신 및 수축을 반복할 때에도 소자의 특성이 변화하지 않도록 디자인할 수 있다. 이때 Rigid Island 위에 어떤 소자 성분을 위치시킬 것인가에 따라 Rigid Island의 크기가 결정되며, 이 Rigid Island의 크기에 따라 'Big Island(BI)' 구조와 'Small Island(SI)' 구조로 정의해 구분할 수 있다.

이렇듯 디스플레이의 스트레처블 특성을 부여하는 영역과 디스플레이 소자 특성을 구현하는 Rigid Island 영역의 크기에 따라 스트레처블 디스플레이의 상세한 구조 및 제조 공정이 달라지는데, 이와 관련해 대표적인 'GS-BI 디자인 전략'과 'IS-SI 디자인 전략'에 대해 정리하면 다음과 같다.

우선 GS-BI 디자인의 활용 사례를 보면,

GS-BI 디자인 전략은 스트레처블 기판에 미리 기하학적 굴곡을 형성시켜 연신될 때 펼쳐지고 수축될 때 다시 접히도록 하는 전략과 하이브리드 기판의 Rigid Island를 크게 만들어 그 위에 TFT와 OLED 소자가 모두 형성되는 전략을 조합해 스트레처블 디스플레이 패널을 구현한다. 이 방법은 기존의 폴리이미드 필름을 사용하는 플렉시블 AMOLED 패널의 TFT 및 OLED 소자 기술을 거의 그대로 활용할 수 있다는 장점이 있으나, 스트레처블 기판에서 상대적으로 좁은 Soft 영역에서 많은 변형이 발생한다.

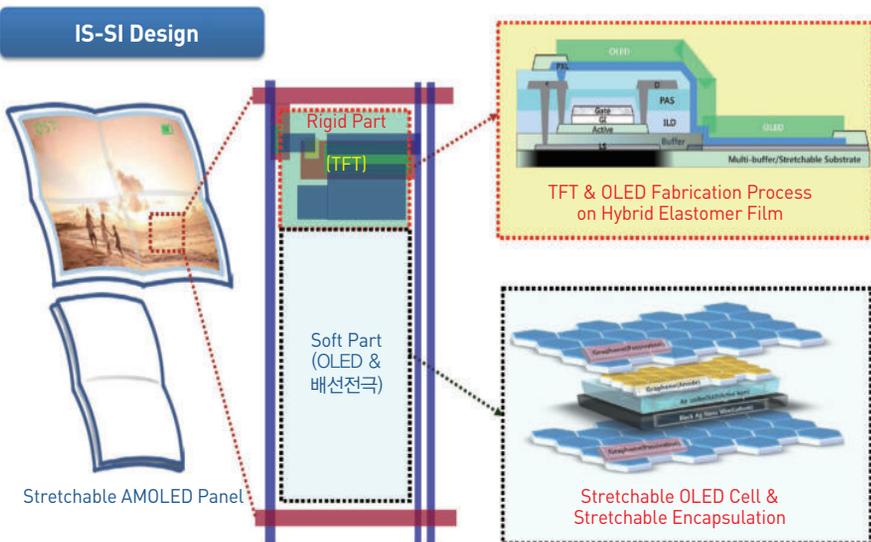
따라서 〈그림 6〉과 같이 하이브리드 기판에서 Rigid Island 영역과 점진적인 경계를 구성하면서 높은 연신율을 갖는 새로운 연신 소재와 Rigid Island 형성 기술 그리고 하이브리드 기판의 정밀 합착 기술의 확보가 필수적이다.



〈그림 6〉GS-BI 디자인의 상세 구조

다음으로 IS-SI 디자인의 활용 사례를 보면, IS-SI 디자인 전략은 TFT 소자만 탑재되는 크기의 Small Rigid Island가 형성된 하이브리드 기판 위에 TFT 백플레인과 OLED 프린트 플레인을 직접 형성하고 Encapsulation을 포함한 OLED 소자 자체가 연신 및 수축이 가능한 소재를 사용하

스트레처블 디스플레이 패널을 제조하는 것이다. 이 경우 스트레처블 기판 중 상대적으로 넓은 영역에서 연신이 발생해 기판의 연신을 측면에선 난도가 감소하나 연신이 가능한 OLED 화소를 개발해야 하는 기술적 난도는 높다. OLED 화소가 연신되기 위해서는 연신 전후에 따른 특성 변화가



〈그림 7〉IS-SI 디자인의 상세 구조

적은 OLED 발광 소재뿐만 아니라 물성적으로 연신이 가능한 새로운 개념의 OLED 화소 전극 소재, Encapsulation 소재까지 개발해야 한다. 이를 위해 새로운 소재의 원천 기술 개발이 활발히 진행되고 있으나, 실제로 양산 공정에 적용하기까지는 많은 시간이 걸릴 것으로 판단된다.

기대 및 파급효과

‘스트레처블 디스플레이를 위한 20% 연신 가능한 백플레인 및 발광화소’ 개발을 통해 스트레처블 및 폴더블 디스플레이를 포함하는 플렉시블 디스플레이 기술을 확보할 수 있다. 이러한 스트레처블 디스플레이 핵심 요소 기술 선점을 통해 전 세계 디스플레이산업의 주도권을 강화할 수 있고, 경쟁국과의 초격차 확보가 가능하다. 더불어 스트레처블 디스플레이 및 그와 관련된 기술은 전자소자, 로봇, 센서, 바이오 소자 등 다양한 응용 분야에 확대 적용이 가능하며, 확보된 원천 기술과 수요 기업의 생산기술력 융합을 통해 다양하게 활용할 수 있다.

이러한 기술적 효과뿐만 아니라 경제적 효과도 기대할 수 있다. 스트레처블 디스플레이 기술을 바탕으로 플렉시블 디스플레이 기술을 활용한 디스플레이 시장 성장을 통해 2025년 기준 스트레처블 디스플레이와 직간접으로 관련된 산업의 매출의 경우 3000억 원 이상의 증대가 가능하다. 또한 스트레처블 디스플레이의 연구 개발 및 생산기반 조성을 위해 연간 300억 원 수준의 민간 사업화 투자 효과와 총 1500명 이상의 고용 창출 효과를 기대할 수 있다.

상시 성과 시스템 및 지식재산권 연구개발과제 정보 입력 안내



상시 성과 입력 시스템

한국산업기술평가관리원(KEIT)에서는
국가 R&D 조사·분석·평가를 위해
매년 1회 실시하던 조사 입력을 수행기관에서
상시로 입력할 수 있도록
상시 성과 입력 시스템을 운영 중이오니
많은 활용 부탁드립니다.



상시 성과 입력 사이트

KEIT 산업기술지원사이트
<http://itech.keit.re.kr>

지식재산권 연구개발과제 정보 입력

KEIT에서 지원한 국가 R&D 사업을 통해
지식재산권(특허 등)을 출원·등록하는 경우
연구개발과제 정보를 반드시 기재해야 함을
안내드립니다.

출원·등록서에 기재하는 **연구개발과제 정보**는
하단의 표기 방법을 참고하기 바랍니다.

* 과제고유번호	신청 시 부여받은 사업계획서상의 과제번호 8자리
* 부처명	산업통상자원부
* 연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
* 연구사업명	협약서에 명기된 사업 명칭(○○○○기술개발사업)
* 연구과제명	협약서에 명기된 과제명
* 기여율	특허 성과에 대한 지원사업의 기여율
* 주관기관	협약서에 명기된 주관기관
* 연구기간	협약서에 명기된 총 수행기간



더불어 지식재산권 출원·등록은 수행기관 명의로 해야 하며
그렇지 않은 경우 관련 규정에 의거, 1년간 국가 R&D 참여 제한을
받을 수 있습니다. 다만, 개인사업자의 경우에 한해 대표자 명의 가능.

전자부품연구원이 수행하는 R&D 프로젝트 저전력 독립운영이 가능한 내장형 인공지능 모듈 및 내비게이션 응용 서비스 기술

본 프로젝트는 기존에 인공지능을 사용하기 힘든 환경에서도 인공지능을 이용한 응용 구현이 가능하도록 하는 데 목적이 있다.

인공지능 구현 환경을 확대하다

영상과 음성처럼 단순한 알고리즘으로 인식과 분류가 어려운 복잡한 데이터를 분석하기 위해서는 고성능 · 고전력의 온라인 시스템이 필요하다. 이와 관련한 본 프로젝트의 목적은 이런 복잡한 데이터를 저전력 플랫폼과 시스템에서도 분석이 가능하도록 하기 위해 기존의 저전력 시스템에 저전력 인공지능(AI) 모듈을 추가로 운영함으로써 저전력 시스템에서 복잡한 데이터에 대한 분석과 처리가 가능하도록 하는 것이다.

즉, 본 프로젝트에서 개발 중인 기술의 주 응용 분야는 항시 온라인 상태를 유지하기 힘들거나 고성능 서버급 시스템을 운영하기 힘든 제품 또는 현장을 목표로 하고 있다. 예를 들어 작은 생산공장에서 고성능 서버와 딥러닝을 운영하면서까지 AI 기능을 적용하기는 어렵다. 따라서 '저전력 독립운영이 가능한 내장형 인공지능 모듈 및 내비게이션 응용 서비스 기술' 개발을 통해 비용, 전력, 운영 난이도에 대한 어려움을 해결할 수 있을 것으로 기대하고 있다.



기업 성장의 플랫폼 역할 수행하는 전자부품연구원

다양한 연구주제를 연구개발(R&D)하는 전문연구소인 전자부품연구원은 중소기업에서 찾아내기 어려운 솔루션을 함께 극복해 나가는 것을 최우선 목표로 하고 있다. 전자부품연구원의 중점 연구 분야는 가상현실(VR), 증강현실(AR), 자율주행자동차, 웨어러블 디바이스, 스마트 팩토리, 지능형 에너지 등이다. 이 중 내장형 인공지능 분야와 관련해서는 스마트 팩토리, 웨어러블 디바이스, 사물인터넷(IoT) 서비스와 융합이 가능한 분야로 연구를 진행하고 있다. 전자부품연구원이 지향하는 방향은 산업 수요 기반의 창의 융합형 R&D 핵심 역량을 강화하고 우리 기업이 글로벌 전문기업으로 성장할 수 있도록 진화된 기업 맞춤형 협력시스템을 구축해 기업 성장의 플랫폼 역할을 수행해 나가는 것이다.



인공지능 활용에 편의성을 강화하다

본 프로젝트에서 개발하는 핵심 내용을 요약하면 다음과 같다. 영상이나 음성처럼 복잡한 형태의 데이터를 벡터 형식으로 전처리한다. 이 부분까지는 기존의 CPU에서 처리하게 된다. 벡터 형식으로 정의된 하나의 단위 샘플을 저전력 Si의 한 메모리 셀에 저장하게 된다. 이 메모리 셀을 뉴로 메모리 셀이라 한다. 충분히 인식하고자 하는 대상의 데이터가 뉴로 메모리 셀에 저장되면 그 이후로는 인식하고자 하는 대상과 아닌 대상을 분류하는 것이 가능하다.

현재는 학습 데이터가 충분히 있어야 분류 성능이 높아지는 상태이나, 기술의 상용화를 위해서는 사용자의 편의성이 중요하기 때문에 간단한 학습 수행만으로도 분류 성능을 확보할 수 있는 방안을 연구하고 있다. 특히 전처리 기능을 최소화하고 학습을 단순화하더라도 다양한 뉴로셀 메모리의 활용 기법을 통해 이런 문제를 해결하고자 한다.

본 프로젝트의 기술이 성공적으로 실현되면 중소 생산공장에서의 영상이나 음성인식을 통한 공장 자동화 응용이 기존보다 저비용으로 가능해질 것이다. 또한 내비게이션, HUD와 같은 차량 내부 시스템과 연동해 운전자의 졸음을 감지하여 경고를 주거나 전방 도로 상황을 분석하는 것도 가능해질 것으로 기대하고 있다.



정확한 측정으로 여는 건강한 생활

(주)인바디

누구나 건강한 삶을 살아가고자 한다. 그러기 위해서는 자신의 몸 상태부터 정확히 알아야 한다.
CT나 X-ray에 버금가는 정확한 측정, 거기에 기반한 건강한 생활습관의 확립. (주)인바디가 제시하는 삶이다.

건강한 삶을 추구하는 현대인, 체중 측정은 물론 체지방 측정까지 신경을 쓰고 있다. 흔히 비만도 측정 기준으로 BMI(Body Mass Index, 신체질량지수)가 거론된다. 그러나 알고 보면 이 지수는 정확하지 않다. 키와 몸무게로만 계산하는 것이기 때문에 인체 내부의 성분 비율을 전혀 알 수 없다. 일반인보다 더욱 신체 상태가 우

수한 운동선수도 BMI 지수로는 죄다 비만 판정을 받는 게 그래서 그렇다. 몸의 상태를 정확히 알려면 다른 방법을 써야 한다.

그래서 사용되는 방식이 BIA(Bio Impedance Analysis, 생체전기저항분석)다. 인간의 몸을 이루는 물질은 여러 가지지만 아주 간단하게는 물 계통 성분과 지방 계통 성분 등 두 가지로 나눌 수 있는데, 이 두 성분의 전기 저항 값은 다르다. 이 전기 저항 값의 차를 이용해 근육량과 체지방량을 측정하는 것이다.





이동은 ㈜인바디 연구소장

이러한 BIA 체성분검사 방식은 1970년대부터 존재해 왔다. 그리고 1996년 창립된 인바디는 이러한 BIA 체성분검사 방식의 대명사이자 표준으로까지 신뢰받는 글로벌 헬스케어 기업이다. 병원이나 피트니스센터에서 흔히 볼 수 있는 'InBody'가 바로 이 회사의 제품이다. 현재 200명의 임직원이 근무하고 있으며, 미국, 일본, 유럽, 중국, 인도, 아시아에 6곳의 현지법인과 90여 개국에 제품과 서비스를 제공하며 매년 20%가 넘는 성장률을 기록하고 있다.

고성능 체성분 분석기용 SoC 개발에 주력

특히 부위별 다중 주파수 임피던스 측정을 위한 고성능 체성분 분석기용 SoC 개발 과제(이하 SoC 개발 과제)는 이 회사가 집중적으로 진행하고 있다. SoC 개발 과제는 인바디와 팹리스 업체가 컨소시엄을 이뤄 총 4년 중 3년 차가 진행되고 있다. 2년 차까지 인바디 체성분 분석 전용 칩을 개발했다. 기존 체성분 분석용 SoC(1칩)는 몇몇 큰 반도체 회사 제품이 있으나 대부분 낮은 스펙의 가정용 제품에 적합한 성능에 지나지 않았다. 고성능 고정밀도 체성분 분석 전용 칩으로 아무도 시도하지 못한 것이다. 특히 이번 사업은 아직은 성장 단계에 있는 국내 중소 팹리스 반도체 회사의 경쟁력을 높이는 목적도 있기에,

체성분 분석 대표기업 인바디가 이 국가적인 사업에 일조하고 있다.

2년간 개발한 칩의 평가 결과, 고성능 의료용 장비와 동등한 수준의 측정 결과를 얻었다. 또다시 세계 최초의 SoC 탑재로 고성능 체성분 분석기의 기준을 높일 것으로 기대된다.

SoC는 반도체 특성상 여러 IP가 모여 하나의 칩을 이루고, 각 IP를 포함해 칩 단위의 특성과 신뢰성이 보장돼야 한다. 그렇기에 해당 칩을 생산하는 반도체 라인, 팹리스, 디자인하우스의 실력 및 노하우가 관건이다. 인바디에서는 세계 최초로 고성능 체성분 분석기용 SoC를 목표로 각 기관이 최선을 다하고 있으므로 긍정적인 결과를 기대하고 있다. SoC를 적용하게 되면 전자 부품 수가 획기적으로 감소하고, 이로 인해 불량·오류 및 사이즈가 줄어들어 그동안 시도하지 못했던 다양한 체성분·체수분 측정 애플리케이션을 만들 수 있다.

이 회사의 다른 연구개발 과제가 그렇듯이, 이번 과제 도 따라할 레퍼런스가 없다는 것이 가장 큰 어려움이었다. 인바디의 기술은 언제나 세계 최초, 세계 최고를 지향해 왔기 때문이다.

체수분과 내장지방, 혈압도 정확히 측정

그 외에도 인바디는 다양한 제품과 기술을 연구하고 있다. 우선 체수분 측정 분석 전문 브랜드 BWA를 선보일 예정이다. 체수분 측정은 투석, 재활, 영양과 같은 전문 영역에서 사용되고 있다. 시간과 비용 투자가 필요하고, 방사선 노출의 위험이 있거나 감각에 의존하는 기존 진단방식의 문제점을 개선할 것이다.

BWA2.0은 전극 4개가 부착된 특허 출원한 2중 클램프 구조를 측정 위치를 일정하게 유도하는 인디케이터로 사용, 높은 재현도가 보장된다. 또한 세계 최초 3MHz 고주파수 사용으로 인체 체수분의 정확도를 높였다. 주파수에 따른 세포막 통과 정도의 차이를 고려해 1kHz의

저주파수부터 3MHz의 고주파수를 사용해 세포 내 수분과 세포 외 수분을 정확히 측정하기 때문에 심한 부종 환자에 대한 특정 정확도가 높다. 또한 다주파수 리액턴스(Multi-frequency Reactance) 측정 기능 향상으로 기존의 50kHz 이외에 5kHz, 250kHz 리액턴스를 정밀 측정, 세포의 구조적 완성도, 생리적 기능 수준을 나타내는 임상지표를 제공할 수 있다.

메디컬 전용 장비로서 다양한 환자 상태를 고려한 체수분 측정이 가능하며, 또한 체수분 조절이 필요한 환자의 표적 체중을 쉽게 계산할 수 있어 수분 모니터링 및 관리가 간편하다.

더불어 새롭게 선보이는 리서치 결과지는 연구자들이 자주 활용하는 주요 항목을 한눈에 볼 수 있도록 부위별 그래프, 익숙한 논문 형식으로 제공한다. 연령별 평가 결과지에서는 1300만 인바디 빅데이터를 토대로

동일 연령 대비 현재 체성분 상태를 파악하므로 종합적 분석이 가능하다.

BWA는 최초, 최고 스펙의 신제품이므로 국제 표준으로 간주되는 CT, DEXA 등의 정밀 의료기기와 비교 임상을 진행, 정확도와 재현도를 검증했다. 그렇기에 기존 헬스케어 시장과 더불어 투석, 재활과 같은 전문 메디컬 시장에서의 활약을 기대하고 있다.

또한 하이엔드 체성분 분석기인 인바디 970과 내장지방 측정기 Yscope도 준비 중이다. 디자인부터 남다른 인바디 970은 체성분 분석기의 최고 수준을 한 단계 더 끌어올렸다. 인바디 제품이 전 세계 90여 개국에 수출되므로 다양한 체격의 사용자 측정을 고려한 사이즈로 만들어져 매년 증가하는 국내 외국인 환자, 고도비만 환자까지 측정 가능하다. 3MHz까지의 고주파수를 활용하며 총 8종의 결과지를 제공한다.

옵션 장비인 Yscope를 활용하면 복부지방을 한층 더 정확하게 보여주는 내장지방 결과지까지 확인할 수 있다. 세계 최초 포터블 BIA 내장지방 측정기 Yscope는 인바디와 동일한 BIA 방식으로 내장지방, 피하지방을 포함한 복부 지방을 측정한다. 비침습적이고 방사선 노출에서 자유로우며 분야, 장소, 피검자의 자세에 대한 제한 없이 간편하게 사용할 수 있다. 인바디 970과 연동돼 단 10초 만에 피하지방량, 내장지방량, 복부지방률과 같이 유용한 지표를 확인, 현대 질병의 주요 원인이 되는 내장지방을 관리할 수 있다.

주력 사업인 인바디 외에 국내 MS 1위인 인바디 혈압계도 라인업이 구축돼 있다. 기존의 혈압계는 하향감압식인 데 반해 인바디 혈압계는 상향감압식인 것이 특징이다. 인바디는 더욱 정확한 혈압값을 얻기 위해 상향감압법에 대한 다년간의 임상 연구를 진행했으며, 그 결과 2018년 국내 최초로 유럽고혈압학회(ESH) 임상시험을 통과하는 성과를 거뒀다. 2020년 미나마타 협약 발효를 앞두고 수요가 늘 것으로 예상되며, 기술력을 기반으로 수출이 증가할 것으로 기대하고 있다. 인바디 혈압계 라인업은 다음과 같다.

- ① 양팔 측정이 가능한 터널형 자동 혈압계
- ② 보급형 자동 혈압계
- ③ 5가지 측정 모드로 다양한 진료 환경을 고려한 무수은 혈압계
- ④ 수은 혈압계와 유사한 UX를 제공하는 무수은 혈압계
- ⑤ 특허받은 원터치 컵프가 적용된 가정용 혈압계



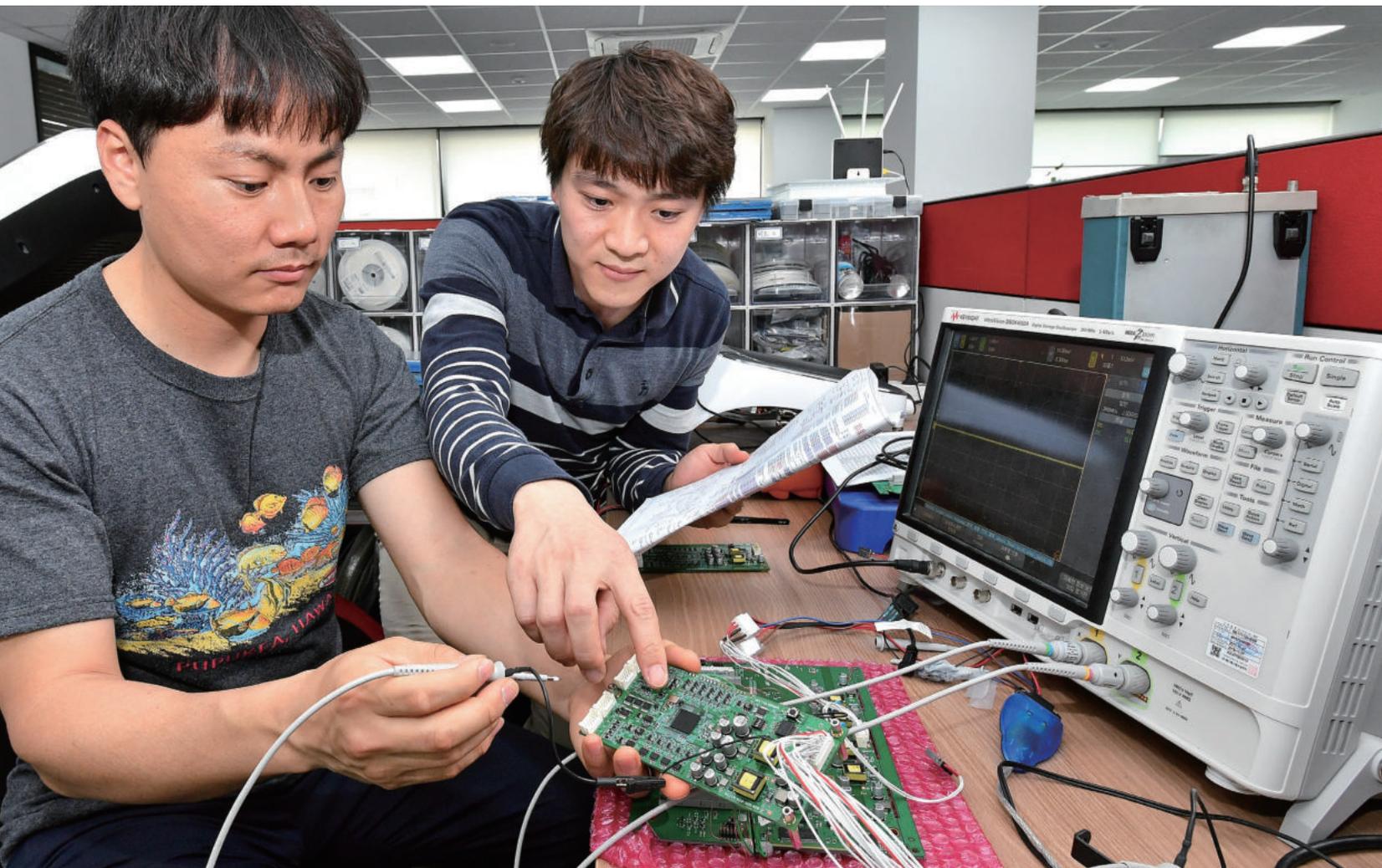
품질에는 어떠한 타협도 없다

지속적인 성장을 이어가는 인바디의 원동력은 하나뿐이다. 세계 최고의 기계를 만들고, 새로운 기준을 표준으로 만들고, 최고의 이익률을 내고, 품질만족도 100%를 달성해 내는 임직원이 그것이다. 인바디의 임직원은 각자의 분야에서 전문가가 돼 더 깊게 몰입하고 자신들이 해낸 일이 기업의 성장으로 이어지는데 자부심을 가지고 있다. 또한 품질에서는 어떠한 타협도 하지 않는다. 고사양의 제품을 매우 높은 수준의 품질로 만들려면 오랜 시간과 노력을 요한다. 인바디의 자체 품질 기준은 최근 강화되는 유럽, 미국 의료기기 인허가 품질 기준보다 높게 설정돼 있다. 개발 초기에는 세상에 없던 제품을 개발하는 데, 후기에는 세상에 없는 품질 기준을 맞추기 위해 고군분투하는 것이다.

인바디는 항상 자신들의 전문 분야인 체성분 분석, BIA에 집중하고, 시장에서 필요로 하는 부분을 접목하는 방식으로 새로운 제품을 선보이고 있다. 고정밀 체

수분 분석기 BWA와 세계 최초 포터블 BIA 내장지방 측정기 Yscope가 그 좋은 사례다. 이 과정에서 단순히 그저 제품을 출시하는 것이 아닌 세계 최고 수준이라는 수식어에 걸맞은 제품을 내고 있다. 이렇게 출시되는 제품이 또다시 업계의 기준이 되고 기업을 성장시키고 있다.

인바디의 해외 수출 비중은 이제 80%를 넘어섰다. 해외 시장에서 자리를 잡아가고 있는 단계로 장차 무한한 성장 가능성을 보이고 있다. 또한 의료기기 기업으로서 헬스케어 시장과 더불어 메디컬 시장 확장을 기대하고 있다. 그러면서도 100% 국내 생산을 통해 제품의 높은 품질을 유지하고 있다. 이제까지 그랬듯이 기술력에 대한 기본기를 견고하게 다지는 동시에 체성분 분석으로 활용 가능한 무궁무진한 시장에 끊임없이 도전하고 산업에 새로운 지표를 제시할 것이다.





헬스케어산업 혁신

정보기술(IT) 공룡 기업인 애플, 아마존, 구글 등이 헬스케어 사업에 눈길을 주고 있다. 그만큼 성장 가능성이 큰 미래산업이라는 방증이다. 국내에서도 인공지능(AI)을 활용한 신약 개발 등에 지원을 강화하고 있다. 이러한 헬스케어산업 혁신을 위해서는 건강보험제도를 포함한 보건의료체계 개혁이 우선돼야 한다는 주장도 제기됐다.



IT 공룡들, 헬스케어 사업 선점 시도

미국의 보험사 존 핸콕은 애플의 스마트 워치 ‘애플워치’ 덕에 가입자가 늘고 보험 상품 수익률도 올랐다. 이 회사는 2016년부터 자사의 건강증진 프로그램 참가자에게 애플워치를 제공하고 있다. 애플워치로 소비자를 유인한 존 핸콕은 보험 가입자의 신체활동정보를 분석해 사망 위험을 줄여 보험 수익률도 높였다. 지난해 시장조사업체 랜드코퍼레이션과 존 핸콕이 미국과 유럽, 남아프리카 등의 40만 명을 조사한 결과 애플워치와 연결된 보험 상품에 가입한 소비자의 활동량은 이전보다 평균 31% 증가했다.

이처럼 글로벌 IT 기업이 헬스케어 사업을 미래 먹거리 중 하나로 정하고 고삐를 죄고 있다. 진출 분야도 웨어러블 기기 개발과 원격의료, 의약품 택배 등 다양하다.

애플은 애플워치로 헬스케어 시장을 공략하고 있다. 최근 애플워치에 심전도 측정 기술을 장착한 데 이어 심박수, 센서 수치를 바탕으로 사용자의 운동량을 자동으로 감지하는 기능도 추가했다. 더불어 미국 3대 보험업체인 애트나와 손잡고 애플워치의 데이터를 활용한 신규 앱(응용프로그램)을 내놓았다. 운동 시간 확인, 수면 시간 점검, 각종 접종 알람 등 예방 의료 서비스를 제공한다. 애플의 헬스케어 사업 강화에는 팀 쿡 최고경영자(CEO)의 의지가 반영됐다. 그는 올해 초 미국 CNBC와의 인터뷰에서 “애플이 인류에 가장 크게 공헌할 분야는 건강”이라고 강조했다.

커지는 디지털 헬스케어 시장
(단위 : 억 달러)



헬스케어 사업 강화하는 글로벌 IT기업

- 애플**
애플워치로 보험회사와 보험 상품 개발
- 구글**
운동 등 감지하는 신발 개발
- 아마존**
온라인 약 처방 및 의약품 택배 서비스업체 인수
- 마이크로소프트**
치료에 활용되는 혼합현실(MR) 기기 개발
- 알리바바**
원격의료 및 의약품 택배 서비스 운영
- 텐센트**
AI 기반 의료서비스 제공
- 바이두**
웨어러블 기기로 개인 의료정보 분석



AI에서 성과를 내고 있는 구글의 다음 도전은 '생명 연장'이다. 구글의 생명공학 자회사인 베릴리는 이용자의 체중과 운동 등을 감지할 수 있는 신발을 개발하고 있다. 이 회사는 백내장 진단용 스마트 렌즈와 당뇨병 관련 안구 질환 추적 기술도 개발하고 있다. 구글의 투자 자회사 구글벤처스가 가장 많이 투자하고 있는 분야가 바이오·헬스케어다. 2014년 기준 전체 20억 달러 규모 투자액 중 36%인 7억2000만 달러를 이 분야에 쏟아부었다. 모바일 분야(27%)보다 많았다.

정희석 한국투자증권 수석연구원은 "구글은 미국의 유망 헬스케어 스타트업(신생 벤처기업)에 적극 투자하면서 빠른 성장이 예상되는 유전자 가위, 유전체 분석, 원격의료 서비스, 의료 AI 분야에 진출했다"며 "향후 헬스케어산업의 성장은 필연적이기 때문에 구글의 기업 가치도 상승할 것"이라고 분석했다.

세계 최대 전자상거래업체 아마존도 지난해 헬스케어 시장에 본격 진출했다. 온라인 약 처방 및 의약품 택배 서비스업체

인 필팩을 인수하면서다. 올해 초에는 '투자의 귀재' 워런 버핏의 버크셔해서웨이가 투자은행 JP모건체이스와 함께 헬스케어 회사를 설립한다고 발표했다. IT업계에서는 아마존이 원격의료에 집중할 것으로 전망하고 있다. 아마존은 AI 스피커(알렉사)와 모바일 기기로 환자를 진단해 온라인상에서 처방하고 약도 배달하는 원스톱 서비스를 구상하고 있는 것으로 알려졌다. 알렉사가 감기나 기침을 판별하는 기능과 관련한 특허도 미국 정부에 출원했다.

다른 IT 기업도 헬스케어 사업을 강화하고 있다. 마이크로소프트는 헬스케어 분야에서 73건의 특허를 보유하고 있다. 우버는 병원에서 환자나 방문객이 차량을 쉽게 이용할 수 있도록 돕는 서비스인 '우버 헬스'를 내놨다. 중국 IT업체도 이에 못지않다. 알리바바는 지난해 약사가 원격으로 문진하고 의약품 배송하는 서비스를 내놨다. 텐센트는 작년 3억 명의 진료기록과 10만 건 이상의 수술기록에 기반한 '다바이(大白)'라는 AI 의사를 선보였다. 모바일 채팅으로 문진 서비스를 제공하는 AI 의사

다. 바이두도 스마트 워치를 활용한 '두라이프(Du-life)'라는 원격의료 서비스를 제공하고 있다.

애플, 헬스케어 분야
앱스토어 구축 전망

아이폰 제조업체 애플이 2027년이면 헬스케어 사업에서만 최대 3000억 달러를 벌 수 있다는 전망이 나왔다. 미국 투자은행 모건스탠리는 보고서를 통해 2027년에는 애플이 헬스케어 부문에서 연간 150억~3130억 달러(약 17조1000억~357조7000억 원)의 매출을 거둘 수 있을 것으로 예상했고 미국 경제매체 비즈니스 인사이더가 지난 4월 보도했다.

지난해 애플의 전체 매출이 2660억 달러(약 304조 원)였던 점에 비춰보면 앞으로 헬스케어 사업에서만 이를 훌쩍 뛰어넘는 매출을 올릴 수 있다는 얘기다. 모건스탠리는 추정치의 중간 정도인 900억 달러(약 102조8000억 원)를 번다고 해도 현재 매출의 35% 규모라고 밝혔다. 모건스탠리는

애플이 웨어러블 기기를 통해 이런 실적을 거둘 가능성이 높다고 봤다.

체온이나 혈압, 혈중 포도당 농도 등을 측정하는 제품군을 확대할 수 있다는 것이다. 또한 아이클라우드에 저장된 건강 관련 데이터를 일반인은 물론 병원이나 의사에게 파는 사업도 유망할 것으로 점쳤다.

모건스탠리는 “헬스케어산업은 미국 내에서만 규모가 3조5000억 달러(약 4000조 원)에 달하고 아직 디지털 전환의 초창기”라며 “따라서 이미 경쟁자가 있는 시장에 애플이 뛰어든 뉴스나 게임, 동영상 콘텐츠, 페이 사업과는 다르다”고 지적했다. 모건스탠리는 이어 “헬스케어는 아이튠스나 앱스토어처럼 애플이 디지털 전환을 선도할 잠재력을 보유한 시장”이라고 평가했다. 보고서는 애플의 방대한 사용자 기반, 즉 9억 대의 아이폰과 2300만 대의 애플워치가 헬스케어 사업에서 큰 강점이 될 것으로 봤다.

모건스탠리는 애플이 최근 건강 데이터와 정보를 추적하고 이를 평가하는 데 주력하고 있는 점에도 주목했다. 앱스토어와 비슷한 또 다른 생태계를 구축해 헬스케어 산업을 뒷받침하려는 전략이 명쾌하다는 것이다. 비즈니스 인사이더는 “애플은 앱스토어나 아이튠스처럼 이전까지 존재하지 않았던 새로운 플랫폼을 창출하는 능력에서 상징적인 회사”라며 애플이 의료정보를 체계화해 헬스케어 분야의 앱스토어를 구축할 수 있다고 보도했다. 이 매체는 아이폰에 탑재된 건강 앱이나 의학 연구자들이 연구를 수행할 수 있는 소프트웨어, 심장 건강진단 기능을 가진 애플워치 등을 그 사례로 들었다.

AI 활용한 신약 개발 등 지원

정부는 제약·바이오산업 육성을 위해 올해 4779억 원을 투입한다. AI 기술을 활용한 신약 개발 플랫폼을 갖추고 바이오의약품 전문인력을 양성하는 데 활용할 계획이다. 보건복지부는 지난 4월 제약산업육성지원위원회를 열고 제약산업 육성·지원 시행계획을 확정했다고 발표했다. 올해 예산은 지난해(4323억 원)보다 456억 원 늘어난 것이다.

복지부는 국내 제약·바이오 기업 11곳이 지난해 5조2642억 원 규모의 기술 수출을 하는 등 제약산업 육성 정책이 성과를 내고 있다고 평가했다. 국내 제약사의 지난해 의약품 수출액은 48억 달러(추정)로, 전년보다 19% 증가했다. 산업 성장은 일자리 창출로 이어졌다. 제약 분야 일자리는 지난해 10만7653명으로 전년 대비 6.5% 증가했다.

복지부는 올해 AI 등 4차 산업혁명 기술을 활용해 신약 개발 효율성을 높이는 데 집중할 계획이다. IT와 바이오기술(BT) 융합형 신약 개발 전문인력도 양성한다. 의약품 임상시험 속도를 높이기 위해 임상기관마다 반도록 돼 있는 기관운영위원회(IRB) 심사 결과를 공유하는 방안도 추진한다. 내년부터 감염병과 희귀난치 질환의 예방·진단·치료 등 공익 목적의 의약품 연구개발(R&D) 투자를 늘릴 계획이다.

산업경쟁력포럼, 헬스케어 산업 혁신 위한 다양한 논의

박윤형 순천향대 의대 교수는 지난 4월 장충동 서울클럽에서 열린 산업경쟁력포럼에서 기조발제를 통해 “바이오헬스산업 발전을 위해 건강보험 적용을 받지 않는 의료기관을 허용해야 한다”고 말했다. “국내 의료기관은 국민건강보험 때문에 모든 병원이 평균적인 진료를 해야 합니다. 투

조경희 연세대 의대 임상교수가 4월 18일 장충동 서울클럽에서 열린 산업경쟁력포럼에서 토론하고 있다. 왼쪽부터 박형욱 대한의학회 법제이사, 홍승권 가톨릭대 의대 인천성모병원 가정의학과 교수, 조 교수, 박윤형 순천향대 의대 교수, 출처 : 한국경제신문





자개방형 병원이 들어선다 해도 건강보험 제도를 개혁하지 않으면 바이오헬스산업을 육성하기 어렵습니다.”

산업경쟁력포럼은 국가미래연구원이 주최하고 한국경제신문사가 후원하는 행사다. 이날 세미나는 '의료산업 발전과 영리병원 이슈'를 주제로 열렸다. 제주도는 4월 17일 국내 첫 투자개방형 병원인 녹지국제병원의 허가를 취소했다. 녹지국제병원을 운영하는 녹지제주헬스케어타운유한회사가 지난해 말 의료기관 개설 허가를 받은 뒤 3개월이 넘도록 병원 문을 열지 않았기 때문이다. 포럼 참석자들은 2002년 투자개방형 병원 설립에 대한 법적 근거가 마련된 지 17년이 지나도록 성공한 모델이 나오지 못한 것은 수요가 크지 않기 때문이라고 진단했다. 박 교수는 “국내에 입원 병상이 과잉 공급되고 있는데도 의료기관 시설도 좋다”며 “송도 등에 해외 병원을 유치하려는 정책은 실패한 정책”이라고 했다.

박 교수는 건강보험 개혁으로 논의를 확

대해야 한다고 강조했다. 국내 모든 의료기관은 건강보험법에 따라 국민건강보험공단과 계약을 맺고 환자를 치료해야 한다. 이를 당연지정제 혹은 강제지정제라고 부른다. 일본, 대만, 싱가포르, 독일 등 건강보험을 운영하는 대부분 나라는 한국과 달리 신청한 의료기관만 건강보험과 계약을 맺고 의료 서비스를 제공한다. 국내 의료기관은 건강보험법에 따라 정해진 의료행위만 할 수 있다. 엄격한 포지티브 시스템이다. 환자가 직접 돈을 내고 다른 치료를 받고 싶어 해도 의사가 항목에 없는 치료를 임의로 하면 불법이다. 경직된 제도 탓에 최신 기술을 의료에 적용하는 데도 제약이 많다. 박 교수는 “의료와 정보통신기술(ICT), 바이오산업을 융합하는 것은 시급한 과제”라며 “건강보험과 계약을 맺지 않은 비보험 병원을 전체의 5% 정도 허용하고 이들이 규제 프리존에서 산업동력을 확보해야 한다”고 했다.

신의료기술제도에 대한 비판도 많았다. 국내에서는 새로운 의료기기나 기술을 개

발하면 건강보험 항목에 포함되기 위해 신의료기술평가를 통과해야 한다. 임상시험을 한 뒤 논문도 내야 한다. 평균 2년 정도 걸린다. 박형욱 대한의학회 법제이사(단국대 의대 교수)는 “어떤 의료기술에 임상시험 결과가 있다면 그것은 이미 신의료기술이 아니라 구의료기술에 해당한다”고 꼬집었다. 그는 “남아프리카공화국의 크리스티안 버나드가 1967년 세계 최초로 심장수술을 했는데 한국이었다면 신의료기술 평가를 통과하지 못했을 것”이라며 “세계 첫 수술인 만큼 논문을 미리 내는 게 불가능하기 때문”이라고 했다.

낮은 수가(진료비)로 운영되는 건강보험 제도도 문제로 지적됐다. 조경희 연세대의대 임상교수는 “건강보험 수가로 병원에서 환자를 한 명 진료하면 1만~1만5000원 정도 받는데 하루 꼬박 60명을 봐도 한 달에 1000만 원의 수익을 내기 어려운 구조”라고 했다. 공공의료를 더 강화해야 한다는 주장도 나왔다. 홍승권 가톨릭대의대 인천성모병원 가정의학과 교수는 “보건의료체계는 의·과학 기술 발전을 통해 궁극적으로 국민의 삶의 질을 높이는 데 기여해야 한다”며 “대형병원의 외래진료 제한 등 쏠림 현상을 개편하는 구조 개혁이 우선돼야 의료산업 발전을 이룰 수 있다”고 했다.



‘헬스케어 혁신’ 핀란드를 가다

의료·유전정보 DB 구축하고 의료시스템 개혁

유전체 데이터베이스(DB) 구축 등을 둘러싼 논란이 있었지만 사회적 설득을 통해 신뢰를 쌓은 핀란드는 결국 인프라를 구축하는 데 성공했다. 이를 통해 기업에 국민 유전정보 DB를 개방하며 헬스케어 수출액 22억2000만 유로를 기록했다.



일상화된 원격의료

핀란드 헬싱키 외곽의 한적한 주택가에 있는 서비스센터헬싱키의 원격의료실. 모니터 앞에 앉은 간호사가 화상으로 연결된 환자에게 처방된 약을 잘 먹고 있는지, 잠은 잘 자는지, 식사는 제때 하는지 등을 질문했다. 노인 환자는 질문에 답한 뒤 요즘 무료 상태가 좋지 않다고 했다. 간호사는 의자에서 일어나 천천히 걸어보

라고 주문한 뒤 환자의 움직임을 관찰했다. 서비스센터헬싱키에서 활용하는 원격의료 솔루션을 개발한 비디오비지트의 레페 하르마넨 대표는 “거동이 불편한 사람도 집에서 의료진을 편하게 만날 수 있어 치료 기회가 더 많아졌다”고 말했다.

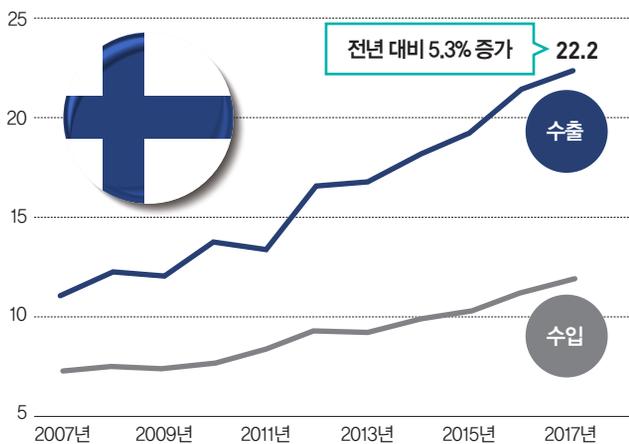
헬싱키 시, 기업과 원격의료 계약

핀란드는 유럽에서 고령화 진행 속도가 가장 빠른 국가 중 하나다. 2070년에는 65세 이상 인구가 전체 인구(556만 명)의 3분의 1에 이를 것이라는 전망이 나온다. 이 때문에 핀란드에서는 국가 재정이 고령화에 따른 의료비용 부담을 감당할 수 있는지가 최근 수년간 사회적 화두였다. 핀란드 정부는 난관을 돌파하기 위해 민간기업을 헬스케어 공공 서비스의 파트너로 끌어들이며 원격의료를 확대하고 질병 치료와 예방을 위한 유전체 정보 구축에 나섰다.

헬스케어 혁신 성과는 속속 나오고 있다. 헬싱키 시 정부가 2014년부터 비디오비지트와 손잡고 만성질환자나 고령자에게 원격의료 서비스를 제공하면서 한 해에만 900만 유로(약 118억 원)의 비용을 절감했다. 원격의료 도입으로 간호사가 만성질환 노인 가정을 일일이 찾아다니지 않아도 되기 때문이다. 핀란드에서는 헬싱키 시뿐만 아니라 대부분의 지방자치단체가 원격의료 업체와 계약을 맺고 이 같은

증가하는 핀란드 헬스케어 수출액

(단위 : 억 유로)



서비스를 제공한다. 핀란드 정부는 고혈압, 당뇨, 알츠하이머 같은 만성질환 노인 환자와 간호사, 의사 등 의료진에게 태블릿PC를 제공하고 이를 통해 정기적으로 소통하게 하고 있다.

2년 전 '핀젠 프로젝트' 가동

핀란드 정부는 한국 보건소와 비슷한 전국 149곳의 헬스케어센터의 의료기록을 한데 모아 DB를 구축하는 작업인 '칸타 프로젝트'를 10여 년 전부터 하고 있다. 내년이면 DB 구축이 마무리된다. 나이, 직업 등 기본적인 개인신상과 진료기록, 처방기록 등을 한데 담았다. 카레이 마코넨 핀란드 사회보건부 장관 자문역은 "지자체가 칸타를 통해 시민의 건강 상태를 효율적으로 모니터링할 수 있게 될 것"이라고 말했다.

국민의 유전정보 DB를 구축하는 '핀젠 프로젝트'도 진행 중이다. 2017년 시작한 이 프로젝트는 2023년까지 핀란드 국민 10%인 50만 명의 유전정보를 모아 놓은 바이오뱅크를 구축하는 작업이다. 핀란드 내 대다수 병원이 환자에게 동의를 얻어 유전정보 표본을 수집한 뒤 분석을 거쳐 이를 바이오뱅크로 보낸다. 이렇게 구축된 유전정보 DB는 의료 DB와 함께 헬스케어 기업이 자유롭게 활용하도록 허용된다. 아누 알란코 핀젠 프로젝트 매니저는 "유전체 지도가 완성되면 개인별 유전 분석을 통해 질병 예측과 예방이 가능해진다"고 했다.

헬스케어 혁신 주도하는 핀란드

핀란드	한국
의료인과 환자 간 원격의료 허용	원격의료 의료인과 환자 간 원격의료 불허
공공의료 데이터 개방 비식별 진료기록 활용 허용 50만 명 유전체 데이터 2023년까지 확보해 공개	환자 의료 데이터 활용을 연구 목적 등으로 제한 의료 정보 활용 

——— 쑥쑥 크는 헬스케어산업

핀란드 정부의 헬스케어 혁신은 산업 발전으로 이어지고 있다. 헬싱키 최대 병원인 후스 등은 바이오벤처의 요람이 되고 있다. 핀란드 정부는 기업의 연구개발(R&D) 자금 지원, 해외 진출 촉진 지원 등에도 적극적이다. 이 덕분에 헬스케어 수출이 꾸준히 늘고 있다. 핀란드 헬스케어 수출액은 2017년 22억2000만 유로였다. 전체 수출액의 4% 안팎이지만 미래 성장동력이 될 것이라는 기대가 높다. 핀란드 헬스케어 공기업인 비즈니스핀란드의 노라 카레라 헬스·웰빙산업국장은 "헬스케어 부문에서 무역수지 흑자를 거두는 국가는 세계에서 일곱 곳에 불과한데 핀란드가 그중 하나"라고 말했다.

한국도 더 늦기 전에 헬스케어 규제를 풀어야 한다는 지적이 나온다. 한국의 고령화 진행 속도는 경제협력개발기구(OECD) 국가 중 가장 빠르다. 그러나 원격의료는 아직도 19년째 시범사업에서 벗어나지 못하고 있다. 유전체 DB 구축은 커녕 공공의료 데이터 활용도 막혀 있다. 국민건강보험공단 등에 쌓여 있는 2조여 건에 이르는 국민 의료 데이터는 개인정보보호법 등에 막혀 사실상 무용지물이다.

핀란드 헬스케어 기업 모임인 헬스테크 핀란드의 사라 하시넨 대표는 "핀란드에서도 5년 전까지 유전체 DB 구축 등을 둘러싼 논란이 있었다"며 "지속적인 사회적 설득을 통해 신뢰를 쌓았고 결국 인프라를 구축하는 데 성공했다"고 말했다.



월드IT쇼 2019 5G, 인공지능, 증강현실... 다가온 미래와 '눈맞춤'

국내 최대 규모 정보통신기술(ICT) 전시회인 '월드IT쇼(WIS) 2019'가 '스마트 이노베이션'이라는 주제로 지난 4월 서울 삼성동 코엑스에서 열렸다. 이번 월드IT쇼엔 첨단 기술로 무장한 중소기업의 약진이 두드러진 가운데, 풍성한 볼거리와 즐길거리를 마련한 ICT 업체들은 5세대(5G) 통신, 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 자율주행자동차 등 4차 산업혁명의 핵심 기술이 적용된 혁신적인 서비스와 제품을 선보이며 관람객의 발길을 붙잡았다.

주인공으로 발돋움한 중소기업

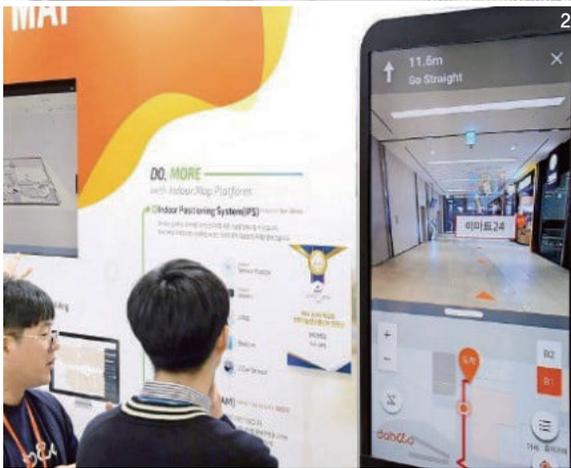
산업현장에 가지 않고도 설비를 조작할 수 있는 증강현실(AR) 솔루션, 시각장애인의 눈 역할을 하는 태블릿PC, 위성위치확인시스템(GPS) 없이도 정확한 위치를 파악할 수 있는 서비스... 올해 월드IT쇼 엔첨단 기술로 무장한 중소기업의 약진이 두드러졌다. 한국경제신문과 전자신문은 이들 기업 중 가장 혁신적인 기술을 선보인 10개 기업을 '월드IT쇼 혁신상' 수상 기업으로 선정했다.

월드IT쇼가 열린 서울 삼성동 코엑스 전시장에서 유독 붐비는 작은 부스 하나. 바로 전남 나주에 본사를 둔 AR 솔루션 기업 버넥트로, 2016년 10월 설립된 이 회사는 지난해 산업현장 관리에 특화된 '버넥트 리모트'와 '버넥트 메이크'로 업계의 주목을 받았다. 버넥트 리모트는 문자와 그림, 영상, 음성 등을 스마트 글라스와 스마트폰, 태블릿PC로 공유할 수 있는 솔루션이다. 특히 버넥트 리모트를 통해 본사에서 멀리 떨어진 현장에 어떤 문제가 있는지 점검하고 실시간 대응할 수 있다.

버넥트 메이크도 유용한 프로그램이다. 3차원(3D) AR 매뉴얼 제작을 도와준다. 사용법이 간단해 일반인도 활용할 수 있다는 게 회사 측 설명이다. 하태진 버넥트 대표는 "두 제품을 들고 스페인 MWC(모바일월드콩그레스)와 독일 IFA(국제가전전시회)를 찾았다"며 "이번 월드IT쇼에서도 행사 이틀 만에 여섯 곳의 해외 바이어로부터 상담 요청이 들어왔을 정도로 주목받고 있다"고 말했다.

피씨티에서 제작한 시각장애인 전용 태블릿PC도 눈길을 끌었다. 정정일 피씨티 대표가 12년에 걸쳐 개발한 '텍타일 시리즈'다. 이미지나 동영상을 점자로 바꿔주는 게 특징이다. 올해 초 미국에서 열린 세계 최대 전자쇼(CES)에서도 선보인 '세계 최초' 타이틀을 단 제품이다.

다비오는 위치 파악 시스템 'VPS'를 행사장 전면



←
1 피씨티 직원이 동영상까지 지원하는 시각장애인 전용 태블릿PC를 시연해 보이고 있다.
2 다비오의 위치 확인 시스템 화면을 살펴보고 있는 관람객들.

〈표 1〉 월드IT쇼 2019 혁신상 수상 기업

수상명	기업	수상 제품	제품 특징
	버넥트	버넥트 메이크	산업용 AR 콘텐츠 제작 솔루션
과학기술 정보통신부 장관상	피씨티	텍타일 프로	세계 최초 시각장애인 전용 태블릿PC
	다비오	VPS	GPS 없이 실내에서 위치 확인하는 서비스
	와이테크	VION 미터	AI 기반 자동 전기 진단 측정기
최우수상	4S맵퍼	카프리, CfSM	드론과 시를 활용한 도로 노면 이미징 기술
	후본	헤드폰 타입 3D 오디오	360도 공간 사운드를 재현하는 오디오
	큐미스	직시형·투과형 리얼 홀로그램	다른 배경과 겹쳐지는 3D 홀로그램 디스플레이 장치
우수상	씨드앤	Leaf	IoT 기반 실시간 시스템에어컨 운영관리
	이노위터앤솔루션	실내 미세먼지 저감 솔루션	대규모 실내 공기정화기
	베이글랩스	VR 피팅 솔루션	스마트 줄자를 연동하는 VR 패션 피팅 솔루션

내세웠다. 미리 확보한 장소 데이터를 인공지능(AI) 분석도구로 읽어 들여 사용자의 위치를 알아낸다. 비컨이나 GPS를 쓰지 않고도 위치 파악이 가능하다는 것을 증명했다는 설명이다. 이 시스템은 7~8월께 일반에 판매된다.

인공지능 기술 활용한 업체들 '호평'

실시간으로 도로의 상태를 점검하는 드론 솔루션도 화제가 됐다. 4S맵퍼는 공중에서 촬영한 사진을 시로 분석해 도로의 문제점을 파악하는 솔루션 '카프리'를 내놓았다. 이승호 4S 맵퍼 대표는 "내년에는 해외 진출도 노리고 있다"고 말했다.

후본은 영화나 게임 속에 들어온 것 같은 기분을 느낄 수 있는 무선 헤드폰을 공개했다. 한마디로 '영상 없는 가상현실(VR) 장비'다. 강시내 후본 책임연구원은 "오디오만으로 3D 효과를 즐길 수 있도록 음향 효과를 내는 게 특징"이라고 설명했다.

큐미스는 원격회의 등의 용도로 활용할 수 있는 홀로그램 시스템을 들고 나왔다. 씨드앤은 사물인터넷(IoT) 기반으로 에어컨 장치를 실시간 관리하고 각종 학습까지 진행하는 AI 기기 리프(Leaf)를 선보였다. 그밖에도 △건물 출입구에 설치하는 대형 실내 공기정화기(이노워터앤솔루션) △자동으로 전자제품의 고장 유무를 진단하고 수리까지 하는 기기(와이테크) △실측 신체 데이터를 기반으로 VR 맞춤형 마네킹을 제공하는 솔루션(베이글랩스) 등이 주목받았다.

월드IT쇼에서 수출 기회 얻어

"월드IT쇼 덕분에 해외 판로를 뚫을 수 있었습니다." 국내 월드IT쇼 2019에 참가한 모바일 앱(응용프로그램) 개발 업체 샬리의 박정현 대표는 이같이 말했다. 샬리처럼 월드IT쇼 2019에 참가한 국내 중소기업과 스타트업(신생 벤처기업)은 해외 기업과의 일대



3



4

- ↑ 3 관람객들이 360도 공간 사운드를 구현한 후본의 3D 헤드폰을 착용해 보고 있다.
- 4 월드IT쇼 2019를 찾은 한 관람객이 SK텔레콤 전시관에서 야구방망이를 휘두르며 가상현실(VR) 야구게임을 체험하고 있다.
- 5 월드IT쇼 2019 관람객들이 KT 전시관에서 5G 이동통신을 활용해 조종하는 재난현장 모니터링 기기 '스카이십'을 살펴보고 있다.

일 상담을 통해 수출 계약을 맺는 성과를 올렸다. 총 8714만 달러(약 1000억 원)에 이르는 수출 상담을 벌여 1754만 달러(약 200억 원)가량 계약이 성사될 것으로 예상됐다.

2008년 출범 이후 매년 열리는 월드IT쇼가 해외 판로 개척에 어려움을 겪는 중소기업의 든든한 지원군 역할을 한다는 평가를 받고 있다. 수출 상담은 한국무역협회가 주관한 '글로벌 ICT 빅바이어 초청 수출상담회'를 통해 이뤄졌다. 기업들은 총 505건, 8714만 달러 규모의 상담을 했다. 지난해 390건, 7082만 달러보다 각각 29.5%, 23.0% 늘었다. 수출 상담회엔 미국, 중국, 일본, 인도, 말레이시아, 베트남 등 10개국 42개사와 국내 136개사가 참가했다. 무역협회는 수출 상담액 중 1754만 달러가량 계약될 것으로 예상했다.

샬리는 이용자들이 앱을 쉽게 만들 수 있도록 돕는 플랫폼을 제공한다. 상담회에서 7만 달러(약 8100만 원) 규모의 계약을 맺었다. 말레이시아 아카시아커뮤니케이션즈와 동남아시아 진출을 위한 전략적 제휴도 맺기로 했다. 박 대표는 "해외 업체 두 곳에서 현지용 앱을 개발하자는 제안을 받았다"고 말했다.

도로 유지·관리 솔루션 업체 포에스맵퍼는 홍콩 크리티컬미션시스템과 업무협약(MOU)을 맺었다. 포에스맵퍼는 AI 기술을 활용해 드론(무인항공기)으로 찍은 도로 이미지에서 자동차 등을 지워 도로의 노면 상태를 정확하게 파악하도록 하는 솔루션을 개발했



다. 자율주행차에 도로 상태 정보를 제공하거나 정부의 도로 관리 등에 활용할 수 있다. 이승호 포에스맵퍼 대표는 “토미니 응 크리틱미션시스템 최고경영자(CEO)가 협약을 맺은 뒤에도 부스를 찾아와 구체적인 사업 논의를 했다”며 “중국, 대만, 홍콩 등지에서 서비스를 적용하는 방안을 추진할 것”이라고 밝혔다.

클라우드 업체 알서포트는 중국 컴차이나와 원격제어 시스템 수출 상담을 했다. 알서포트 관계자는 “중국에서 2차 미팅을 가질 예정”이라며 “월드IT쇼에 참가해 처음으로 해외 진출 기회를 얻게 됐다”고 말했다.

VR, AR 그리고 오감으로 체험하는 5G

국내 월드IT쇼 2019에서 가장 큰 인기를 끈 건 VR 체험이었다. SK텔레콤이 전시장에 설치된 로봇팔과 VR을 결합한 놀이기기는 하루 종일 50여 명 이상이 줄을 서 기다릴 정도로 인기였다. 실제 체험해 본 VR은 ‘리얼’했다. 건물에서 뛰어내리거나 공중에서 360도 회전할 때는 등에서 식은땀이 날 정도였다.

SK텔레콤은 ‘스마트 이노베이션(Smart Innovation)’을 주제로 전시관을 마련했다. 전시장 곳곳에서 VR과 증강현실(AR) 글라스를 낀 관람객이 야구방망이를 휘두르거나 컨트롤러를 조작하는 모습을 볼 수 있었다. VR과 AR 기술을 적용한 야구게임과 앵그리버드 게임을 하는 이들이었다. SK텔레콤은 전시장 중앙에 대형

스크린을 설치했다. 스크린을 통해 4K 카메라 세대로 찍은 야구 경기 영상을 ‘울트라와이드뷰(UWB)’로 보여준다. 파노라마처럼 펼쳐진 스크린에서는 타자와 투수 등 선수뿐만 아니라 관중석의 움직임까지도 한 눈에 볼 수 있다. 스크린과 연결한 스마트폰으로 원하는 부분만 확대해 볼 수도 있다. 멀리 앉아 있는 관람객의 표정이 보일 정도로 확대해도 화면이 깨지거나 흐려지지 않았다. SK텔레콤 관계자는 “VR 기기 등을 활용한 실감형 콘텐츠는 5G 서비스 초기 가장 활성화할 것으로 보이는 ‘킬러 콘텐츠’라며 “업체 간 서비스 경쟁이 점차 치열해질 것”이라고 말했다.

전시장 벽면에 설치된 AR 영상통화 서비스 ‘콜라’에도 관람객이 몰렸다. 양쪽에 설치된 부스에 한 명씩 들어가 영상통화를 할 수 있다. AI 기술이 적용돼 통화 중 얼굴 나이를 측정할 수 있다. 관람객들은 화면에 나온 나이와 실제 나이를 비교하며 이야기를 나누기도 했다.

KT는 ‘Do everything with KT 5G(모든 것을 가능케 하는 KT 5G)’를 주제로 전시관을 꾸미고 5G 서비스를 선보였다. 천장을 올려다 보니 거대한 ‘KT 5G 스카이십’이 눈길을 사로잡았다. 헬륨가스로 채워진 무인비행선인 스카이십은 5G 통신망을 활용한 재난 안전 플랫폼이다. 스카이십 아래 마련된 조종석에 앉아 조이스틱을 움직여봤다. 스카이십에 장착된 카메라도 함께 움직이며 눈앞의 화면이 바뀌었다. 멀리 있는 재난현장의 상황도 실시간 초고화질로 확인 가능하다. KT 관계자는 “재난이 발생한 곳에 스카이십을 띄워 현장 상황을 확인하거나 산불을 감시하는데 쓸 수 있다”고 설명했다.

이렇듯 2008년 첫 행사가 개최된 이후 올해로 12회째를 맞은 월드IT쇼 2019에서는 세계 각국 간 주도권 경쟁이 치열한 4차 산업혁명의 미래상과 한국이 세계 최초로 상용화에 성공한 5G 이동통신 서비스를 비롯해 AI, IoT, AR, VR, 자율주행차 등 IT업계 신기술 트렌드를 한눈에 만나볼 수 있는 자리로 꾸며졌다.





현실로 다가올 스마트 헬스케어 그 실체를 알아보자.

누구나 생명은 하나뿐이다. 이 때문에 그 생명의 상태인 건강을 관리하는 일은 매우 중요하다. 인류 문명을 강타하고 있는 4차 산업혁명은 건강 관리의 모습도 크게 바꿔 놓을 것이다. 이것이 바로 '스마트 헬스케어'다. 과거에 비해 더욱 지능화되고 효율화된 건강 관리로 삶의 양과 질을 늘릴 스마트 헬스케어, 구체적으로 어떤 모습을 하게 될 것인가?

21세기는 100세 시대라고들 말한다. 그러나 건강치 못한 장수라면 그 효용은 크게 반감될 것이다. 인간은 언제나 건강하게 오래 사는 것을 추구해 왔다. 그리고 21세기에는 스마트 헬스케어로 그 목표를 추구하게 될 것이다. 네트워크와 빅데이터, 로봇과 인공지능, 좀 더 나아가자면 블록체인에까지 이르는 각종 첨단 기술이 인간의 건강한 삶을 책임지게 될 것이다.

잠시 시선을 돌려 21세기 첨단 과학문명을 구가한다는 오늘날의 의료 수준을 돌아보자. 과연 우리는 만족스러운 의료 서비스를 받으며 살고 있는가? 물론 과거에 비해서는 크게 나아졌지만 불만스러운 부분도 아직 적지 않다. 특히 우리나라의 경우 많은 환자가 의료 서비스

에 만족하지 못해 의사를 여러 번 바뀌며 진료와 치료를 받는 닥터 쇼핑을 하고 있다. 그 원인은 무엇인가? 현재 우리나라에서는 환자 개인이 진료와 치료를 받으면서 발생시킨 모든 건강정보가 여러 의료기관에 분산돼 있다. 그리고 이는 엄연히 개인정보이기 때문에 의료기관 밖으로 유출시킬 수 없다. 게다가 우리나라의 병원은 진료 시간이 짧기로 유명하다. 충분히 시간을 들여 환자를 진료할 여건이 안 된다. 이 때문에 한 의사가 환자의 모든 건강정보를 알고, 그 환자에게 최적화된 처방을 내리기가 힘들다. 그 대신에 증상 또는 질병에 대한 가장 일반적인 처방을 내리게 된다. 그것이 들어맞으면 다행인데 그렇지 않을 수도 있다. 그러면 결과는 둘 중 하나다. 의사가 처방을 바꾸든가, 아니면 닥터 쇼핑을 할 수밖에 없다는 것이다.

닥터 쇼핑을 해서라도 만족스러운 치료 결과가 나온다면 그나마 다행이다. 의사의 오진 가능성은 언제라도 상존한다. 근본적으로 의사도 사람이라 기량 차이가 있고 실수를 할 수 있다. 또한 질병의 가짓수는 엄청나게 많고, 사람의 체질도 저마다 다르다. 질병 초기에 의사의 오진을 믿었다가 적절한 치료 시기를 놓치고 병을 키운다거나, 의료 사고를 당해 최악의 경우 소중한 생명을 잃을 수도 있다.

건강의 유지와 질병의 치료도 어떻게 보면 일종의 문제 해결 과정이다. 인간이라면 누구나 안고 있는 생로병사의 문제, 그 정답은 더욱 빠르고 효율적으로, 다시 말해 '똑똑하게' 찾아낼수록 좋은 것이다. 스마트 헬스케어는 그것을 위한 4차 산업혁명적 접근 방식이다.

의료에도 몰아닥친 정보화바람

그렇다면 스마트 헬스케어의 사용 기술은 어떤 것일까? 스마트 헬스케어는 상당히 광범위한 개념이다. 그 때문에 구시대적(?) 의료에 익숙한 사람들이 상상하지 못했던 다양한 신기술과 신장비가 나올 수 밖에 없다. 간단히 짚어 봐도 일단 병원에서는 기존보다 더욱 발전된 환자 진찰용 센서, 스마트 의약품, 스마트 투약 장치, 스마트 수술 장비, 가상현실·증강현실·홀로그래픽 시뮬레이션 기기, 데이터 저장 및 분석 장비, 보안 장비 등이 필요하다. 병원 밖에도 웨어러블형 의료 기기, 조기 등록 기기, 원격 제어 기술 등이 사용될 것이다.

스마트 헬스케어에 힘을 실어주는 요인은 기술적인 것만이 아니다. 거대한 시대적 조류, 즉 메가트렌드의 변화도 스마트 헬스케어로의 이행을 촉구하고 있다. 민주화, 도시화, 개인주의화, 인구 구조의 고령화와 그에 따른 의료비 부담 구조의 변화 등이 그것이다. 농촌에서 집단 주의적 생활을 하는 인구가 많았고, 인구 중 의료 수요가 큰 노인의 비율이 높지 않았던 과거에는 헬스케어(특히 노약자의)는 지역 공동체가 십시일반하는 성격이 분명 있었다. 그러나 그 특징이 정확히 반대가 돼 버린 현대사회에서는 도저히 과거와 같은 인력집약적 방식은 불

환자의 건강정보를 수집하는 웨어러블 기기.
↓

가능하다. 노약자를 위한 헬스케어는 커녕, 고독사 문제조차도 해결하지 못할 가능성이 크다. 따라서 기계의 힘을 더 크게 빌려 사람들의 건강을 지켜야 한다는 주장이 설득력을 얻는 것이다. 전문가들은 기술의 발전과 메가트렌드의 변화로, 앞으로 10년 이내 스마트 헬스케어의 보편화가 시작될 것으로 보고 있다.

사실 이러니저러니 해도, 스마트 헬스케어의 구체적으로 어떻게 구현될지 아직 우리는 감을 잡지 못한다. 제대로 경험한 적이 없기 때문이다. 그래서 전문가들이 예측하는 스마트 헬스케어의 구체적인 모습을 간략하게나마 얘기해볼까 한다.

가장 우선적으로 짚어야 할 것은 센서의 광범위한 활용이다. 더 많고 더욱 첨단화된 센서를 통해 평상시 환자의 건강정보를 부지런히 수집하는 것이다. 과거에는 건강 정보 수집은 환자가 건강검진을 받거나 의사에게 진찰을 받을 때만 가능했다. 그러나 스마트 헬스케어에서는 환자의 몸에 부착된 웨어러블 기기나 환자의 방과 가구에 부착된 기기 등을 통해 환자를 상시 관찰하면서 방대한 건강 데이터를 실시간으로 모을 수 있다.

이렇게 모인 데이터는 네트워크를 통해 이동해 저장되고 분석 가공돼 가치를 높인다. 기계학습형 인공지능의 데이터 분석을 통해 환자의 상태를 진단하고 맞춤형 처방을 바로 줄 수 있다. 특히 여기서 스마트 헬스케어는 기존 의료에 비해 높은 수준의 예방적 처방을 할 수 있다. 엄청난 양의 데이터를 실시간으로 공급받기 때문에 그만큼 미래 예측 능력이 높아지는 것이다. 따라서 병이 커져 증상이 나타날 때까지 기



다리는 것이 아니라, 사전에 환자의 잘못된 생활습관을 교정해 병이 커지는 것을 막고 병세를 호전시키는 쪽으로 치료 및 건강관리의 중점을 둘 수 있다.

만약 병원에 가야 될 정도로 병세가 커졌다면 스마트 헬스케어 시스템은 의료인에게 환자의 정확하고 방대한 건강정보를 전달함으로써 정확한 진단과 처방에 도움을 줄 것이다. 즉, 과거와 같이 닥터 쇼핑을 하느라 귀중한 시간을 버릴 일도, 의사의 오진 때문에 생명이 위협할 가능성도 크게 줄여준다는 것이다. 갑자기 큰 병이나 부상을 당해 움직이지 못하고 의식을 잃은 경우에도 스마트 헬스케어 시스템은 이를 감지하자마자 관계당국에 자동으로 신고를 해 신속한 응급처치를 받을 수 있게 해 준다. 또한 환자의 건강정보는 가상현실이나 증강현실 시뮬레이션 등의 기술을 사용해 지극히 직관적이고 사용자 친화적인 방식으로 제공될 수 있다.

이렇게 제공된 건강정보를 가지고 CDS(임상결심체계)의 도움을 받아 정확한 진단과 처방을 하면, 그 실시도 과거와는 달리 지극히 스마트하게 이루어진다. 로봇이 인간 의사의 조종을 받아 수술을 하므로 실수할 확률을 최대한 줄일 수 있을 뿐만 아니라 의사를 파견하기 어

수술용 로봇, 인간 의사보다 더욱 정밀한 수술을 원격으로도 할 수 있다.



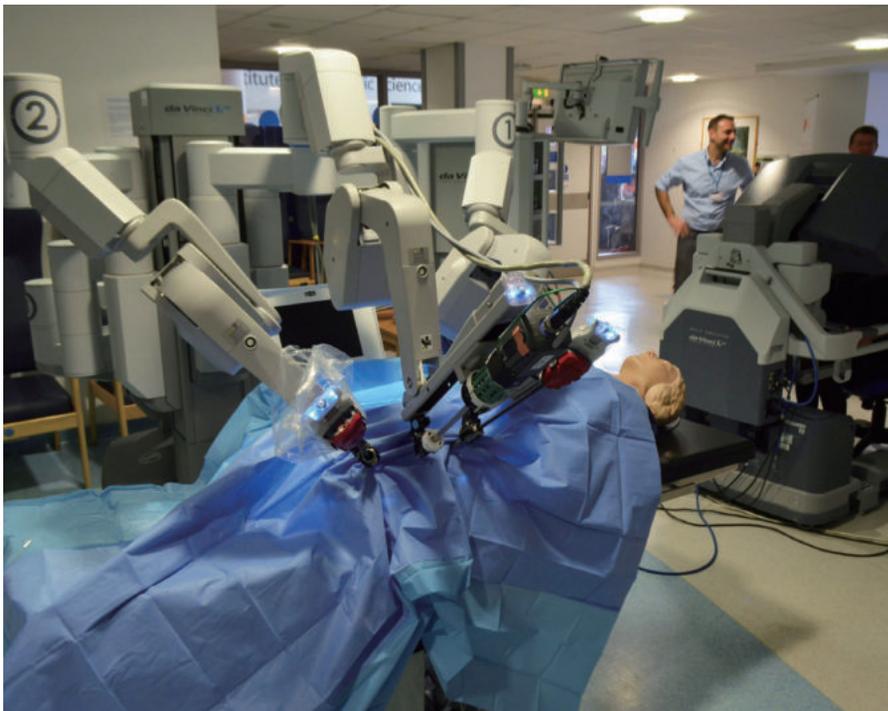
려운 지역에서도 원격 수술이 가능하다. 스마트 의약품과 스마트 투약 장치로 환자에게 적량의 의약품을 적시에 제공해 치료 효과를 극대화하고 부작용을 최소화할 것이다. 입원한 환자의 건강정보는 병원 내 센서와 환자가 착용한 웨어러블 기기에 의해 입원하기 전보다 더욱 철저히 기록돼 예후의 판정과 후속 치료 방향 설정에 큰 도움을 줄 것이다. 그리고 이렇게 모은 환자의 건강 정보는 블록체인 등의 보안 수단을 통해 안전하게 관리될 것이다. 환자가 병원에서 퇴원해 일상생활에 복귀한 후에도 스마트 헬스케어 체계는 환자의 건강 상태를 지속적으로 체크하고 유지하기 위해 필요한 도움을 계속 줄 수 있다.

이렇게 풀어 놓으니까 엄청 복잡하게 느껴질 수도 있다. 하지만 서두에 스마트 헬스케어도 4차 산업혁명의 파생물이라고 한 점을 떠올린다면 의외로 이해하기 쉽다. 스마트 헬스케어는 빅데이터, 네트워크, 로봇, 인공지능의 힘으로 환자 개개인을 24시간 돌봐주는 개인 주치의와도 같은 것이다.

스마트 헬스케어의 빛과 그림자

이러한 스마트 헬스케어의 보급은 피해 갈 수 없는 미래다. 관련 기술의 발전과 사회구조의 변화라는 두 가지 요인이 상호간에 시너지 효과를 내고 있기 때문이다. 그렇다면 스마트 헬스케어가 보편화된 미래, 일반인은 무엇을 얻고 무엇을 잃게 될까?

스마트 헬스케어의 가장 큰 장점은 뭐니 뭐니 해도 질병의 정확한 조기 발견 및 진단이다. 상시 건강 진단을 받는 것과 같은





효과를 얻으니 당연하다. 어떤 질병이건 조기에 발견할수록 쉽게 고칠 수 있다. 따라서 의료 비용(시간과 경비 모두)의 감소 효과를 불러올 것이다.

또한 맞춤형 의료의 대중화도 가능하다. 앞서 말했듯이 현재까지는, 특히 한국에서는 환자 개인의 실정에 철저히 최적화시킨 맞춤형 의료라는 것이 뿌리 내리기 어려웠다. 의사가 환자의 건강정보를 얻기도 힘들고 분석하기는 더더욱 힘들기 때문이다. 그러나 건강정보의 수집력과 분석력이 크게 높아진다면 환자 개인에게 딱 맞는 맞춤형 처방을 해줄 수 있다. 본인의 몸에 최적화돼 부작용이 적은 의약품을 처방받을 수 있다. 장기를 이식받아야 할 때도 면역 거부 반응이 제일 적은 사람의 장기를 과거에 비해 훨씬 빠르게 찾을 수도 있다. 그리고 이를 바탕으로 주요 사망 원인 질병에 대한 더욱 철저한 사회적 예방도 가능해질 것이다.

반면 스마트 헬스케어에는 우려의 목소리도 적지 않다. 그 핵심은 개인정보 유출에 대한 우려다. 아무리 건강을 위해서라도, 환자 중에는 본인의 건강정보가 24시간 내내 기록·저장되고 분석된다는 점을 불편하게 여길 사람이 분명히 있을 것이다. 그것 역시 개인정보이기 때문이다. 하지만 건강정보가 갖는 위상은 다른 개인정보와 비할

바가 아니다. 그 사람의 신체적 약점과 바로 연관돼 있기 때문이다. 간단한 예로 대통령의 건강정보는 누구도 알 수 없는 1급 비밀이다.

설령 건강정보를 사용하게 한다고 해도, 부당한 목적으로의 사용 또는 부당한 사용자에 의한 사용에 대한 두려움은 늘 환자에게 부담을 줄 것이다. 부당한 사용이 없다고 해도, 건강정보 때문에 보험 가입이 거절되거나 특정한 직업을 가질 수 없는 등의 불이익을 당할 우려도 있다. 따라서 획득한 건강정보를 철저히하고 안전하게 관리하는 한편 부당한 용도로 사용되지 않도록 하는 보안 문제의 해결이야말로 기술 발전만큼이나 스마트 헬스케어의 보급에 중요한 부분이라 할 수 있다. 우리 모두는 스마트 헬스케어라는 똑똑한 의사를 원하지만, 그 의사의 입이 가볍기를 바라지는 않기 때문이다.

↑
의사도 인간인 이상 실수는 한다. 그러한 실수와 거기에서 파생되는 부작용을 최소화하는 것이 스마트 헬스케어의 목표 중 하나다.

영화 ‘애프터 어스’를 통해 엿보는 원격의료의 현주소

몸이 아프면 의사를 ‘찾아가는’ 것은 오랜 인류의 상식이었다. 하지만 첨단 과학은 의사를 직접 만나지 않고도 정확한 진단과 처방, 치료를 가능하게 하고 있다. 스마트 헬스케어의 한 축을 담당할 원격의료, 과연 어떤 모습으로 펼쳐질까?



사이퍼는 원격의료 체계로 아들 키타이의 독극물 중독에 대처한다.

2013년 작 SF 영화 ‘애프터 어스’는 M 나이트 샤말란 감독, 윌 스미스와 제이든 스미스 부자가 의기투합해 만들었음에도 불구하고 잘 봐줘야 범작에 그치고 말았다. “꼭 봐야 한다”는 말은 도저히 빈말로라도 못 할 수준의 시간 때우기용 액션 영화였다. 그래서 영화에 대해 그렇게 길게 이야기하고 싶지는 않다.

하지만 축이 뛰어난 본지 독자라면 이런 영화에서도 뭔가 볼 만한 점을 찾아냈을 터. 그렇다. 영화 내내 부상을 당해 움직이

지 못하던 사이퍼 레이저(윌 스미스 분)는 멀리 떨어진 곳에서 활동하는 아들 키타이 레이저(제이든 스미스 분)의 건강 상태를 실시간으로 체크하고 있었다. 키타이가 독충에게 물리자 바로 그 사실을 알고 대처법을 알려주기도 한다. 의사가 멀리 떨어진 환자의 상태를 알아내고 거기에 대응하는 원격의료의 모습이 영화 속에서 멋지게 구현되고 있는 것이다. 그리고 이러한 원격의료는 스마트 헬스케어의 중요한 부분이 될 것이기에 진지하게 다뤄볼 필요가 있다.

환자의 건강을 향상시키는 원격의료

물론 현대에도 이미 원격의료는 존재한다. 영화 속에 나온 것만큼 거창하고 멋있지는 않지만 말이다. 부르기엔 따사서는 원격의료라기보다는 원격환자관찰(Remote Patient Monitoring, 약칭 RPM)이라고도 한다. 아무래도 현재의 기술적 여건상 원격치료보다는 원격관찰에 더 중점이 두어질 수밖에 없는 때문이다.

당연한 얘기지만, 원격의료의 필요성은 병원에 나와서 진료를 보기 어려운 환자 때문에 대두되었다. 병원에 가 봐야 하지만 거동이 불편하다든지, 무의촌에 산다든지 하는 사람들이 세상에는 얼마든지 있다. 게다가 이 사람들이 심각한 만성질환을 앓고 있어서 언제 쓰러져도 이상하지 않을 정도라면, 24시간 내내 쉬지 않고 이들의 몸 상태를 점검해 줄 ‘기계 간호사’의 필요성은 더욱 커진다. 원격의료는 이러한 진찰을 통해 환자들이 안심하고 일상생활을 영위할 수 있게 해주면서, 또한 위험을 조기에 발견해 쉽게 치료할 수 있도록 해준다. 환자들의 병원 내원 횟수도 가급적 줄일 수 있어 병원 및 환자 간에 효율적인 시간 사용이 가능해진다.

대부분의 원격의료 기기는 ① 환자의

A F T E R E A



주요 생리적 매개변수를 측정하는 센서
 ② 센서가 획득한 데이터를 저장해 의료 서비스 공급업자의 중앙저장장치로 전송해 주는 로컬 저장장치 ③ 센서, 로컬 저장장치, 진단 프로그램, 의료 서비스 공급업자가 생산한 데이터를 저장하는 중앙 저장장치 ④ 획득한 데이터에 따라 처방을 제시하거나 경보를 울리는 진단 프로그램 등으로 구성된다. 그동안 원격의료 기기가 사용된 주요 질병으로는 치매(또 그로 인한 낙상), 당뇨병, 출혈성 심장마비, 불임 등이 있다. 미국의 보훈보건청(VHA)은 이외에도 PTSD, 암 등에도 원격의료를 대폭 적용했다.

원격의료의 효과로는 2008년 5월 영국 보건성 전체 체계 실증국이 실시한 실험 결과가 유명하다. 뉴햄, 켄트, 콘월 등 3개 사이트에서 환자 619명, 의사 238명을 대상으로 원격의료를 실시한 이 실험은 원

격의료를 주제로 한 사상 최대의 무작위 통제 실험이다. 런던시티대 등 6개 대학이 공동으로 평가한 실험 결과는 다음과 같다.

- ▷ 사망률 45% 감소
- ▷ 응급 입원 비율 20% 감소
- ▷ 응급실 내원 비율 15% 감소
- ▷ 비응급 입원 비율 14% 감소
- ▷ 입원 기간 14% 감소
- ▷ 의료 비용 8% 감소

이러한 긍정적인 결과를 접한 영국 정부는 2012~2017년 원격의료 대상을 300만 명으로 늘린다는 계획을 발표하기도 했다.

보급 문제를 이기고 원격수술도

하지만 원격의료에 어떤 문제점도 없다고 하면 거짓말일 것이다. 그중에서도 크게 드러나는 문제점은 다음과 같다.

우선 건강해지려는 의지가 박약한 환자는 원격의료에 비협조적이다. 그리고 구성품의 가격이 아직은 매우 비싼 것도 문제

다. 운영 부문에서도 문제가 노출됐다. 운영 책임, 경보 발령 시 대응 요령, 대응 인원에 걸리는 과부하, 고도의 운영 기술을 숙달치 못한 인원, 표준화 실패, 통신 장애, 보안 등이 문제로 지적됐다. 간단히 요약하면 아무리 원격일지라도 결국 사람이 운영하는 체계이고, 따라서 그 운영 역량이 의외로 중요하다는 것이다.

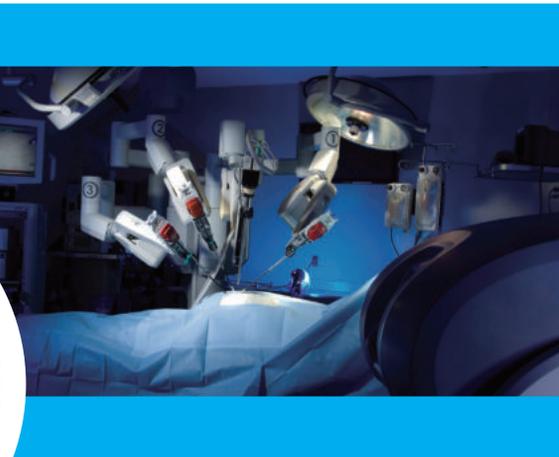
그럼에도 불구하고 기술 발전과 시대적 필요에 따른 스마트 헬스케어의 발전으로 원격의료의 가까운 미래에 쇠퇴할 일은 없어 보인다. 심지어 오늘날은 원격조종 로봇을 이용한 원격수술까지 이루어지고 있다. 2001년 9월 7일 프랑스 스트라스부르대의 체크 마레스코와 IRCAD 유럽원격수술협회, 뉴욕 마운트 사이나이 의료센터의 복강경 수술과장 마이클 가그너가 무려 6000km 이상 떨어진 프랑스 스트라스부르에 있던 환자의 담낭을 원격조종 수술 로봇으로 제거한 것이 원격수술의 첫 성공 사례다. 원격의료 기술의 성숙으로 인류는 더욱 건강한 삶을 누릴 수 있을 것이다.

- 1 현재의 원격의료 체계도 영화 속의 것과 기본적인 원리는 같다.
- 2 인류의 과학은 원격수술도 가능하게 했다.

1



2



R&D 관련



구인 및 구직



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 042-712-9421,
'이달의 신기술' 담당
김은아 기자

신화인터텍(주)(shinwha.com)

[호성계열사] 신화인터텍(주) R&D센터 광학필름개발팀 채용

- 담당업무: 광학필름 개발, OLED용 위상차필름 개발
- 응모자격 및 우대사항: 학사 이상(화학공학, 신소재 · 재료공학), 경력 4년 이상, 차량 소지자, 인근 거주자, 기숙사 생활 가능자, 컴퓨터 활용능력 우수자
 - 근무형태: 정규직
 - 근무처: 충남 천안시
 - 모집기간: 6월 15일까지
 - 문의전화: 041-590-3300

실내환경연구소(inair.kr)

설계 · CAD · CAM · 연구소 · R&D 개발자 모집

- 담당업무: 측정조사 · 분석, 철거 관련 인허가 서류, 환경관련 측정(사원, 팀원급)
- 응모자격 및 우대사항: 학사 이상(화학, 화학공학, 건축 · 토목 · 조경 · 도시공학), 유관 업무 경력자, 인근 거주자, 운전 가능자, 자격증 보유자 우대(산업위생관리기사, 토목산업기사, 건축기사)
 - 근무형태: 정규직(수습 3개월)
 - 근무처: 부산시 해운대구
 - 모집기간: 6월 15일까지
 - 문의전화: 051-512-4225



(주)코콤김포지점(kocom.co.kr)

R&D부서 안드로이드 App 개발자 모집

- 담당업무: 안드로이드 App 개발
- 응모자격 및 우대사항: 관련학과 전공자(전산학 · 컴퓨터공학, 응용소프트웨어공학), NDK, JNI, Launcher, Widget, VoIP 개발 경험자, 관련 자격증 보유자, 유관 업무 경력자
- 근무형태: 정규직(수습 3개월)
- 근무처: 경기 김포시
- 모집기간: 상시 채용
- 문의전화: 02-6675-2114

(주)엔에스티(nstc.co.kr)

(주)엔에스티 연구소 · R&D 사원 채용

- 담당업무: 반도체 Test Board 설계
- 응모자격 및 우대사항: 전문대졸 이상(전자 및 전기 설계 관련 학과), 신입 · 경력, 전자 CAD 사용 가능자
- 근무형태: 정규직(수습기간 협의)
- 근무처: 경기도 화성시
- 모집기간: 채용 시 마감
- 문의전화: 031-632-7375



글로벌 정보기술(IT) 기업이 헬스케어 사업을 미래 먹거리 중 하나로 정하고, 웨어러블 기기 개발과 원격의료, 의약품 택배 등 다양한 분야에 진출하고 있다. 애플은 애플워치로 헬스케어 시장을 공략하고 있다. 인공지능(AI)에서 성과를 내고 있는 구글의 다음 도전은 '생명 연장'이다. 그렇다면 온라인 약 처방 및 의약품 택배 서비스 업체인 필팩을 인수한 세계 최대 전자상거래 업체로, 시스피커(알렉사)와 모바일 기기로 환자를 진단해 온라인상에서 처방하고 약도 배달하는 원스톱 서비스를 구상하고 있는 것으로 알려진 이 기업은 어디일까요?

68호 정답 및 당첨자



최진우, 박정민, 이은관, 김광연, 한승희

USB 플라스틱 미니 선풍기



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

2019 산업기술혁신사업 연구지원전문가 제도 안내

도입목적

R&D 성과 제고를 위한 연구몰입 분위기 조성 및 R&D 분야 일자리 창출을 위한 연구 지원 전문인력 양성 필요에 따라 연구지원전문가 제도 도입(2011. 8) 및 지식경제 R&D교육센터 설립(2012. 7)

관련제도

정의 중소기업에서 기존 인력 또는 신규 채용을 통해 연구비 관리 정산, 지적 재산권 관리, 보고서 작성, 물품기자재 구매 및 관리, 데이터 관리 등을 담당하는 R&D 지원 인력으로서 한국산업기술평가관리원이 실시하는 소정의 교육을 완료한 자

※관련근거 : 산업기술혁신사업 사업비 산정, 관리 및 사용, 정산에 관한 요령 제2조(용어의 정의) ①항23호(산업통상자원부 고시 제2018-89호(2018. 4. 30.))

주요내용 연구지원전문가 인건비는 간접비의 인력지원비에서 기업당 1명에 한해 지원하되, 신규 채용 인력은 급여총액의 100%, 기존 인력은 급여총액의 50% 이내 현금 계상 가능

교육안내

- 교육과정 - 기본과정(연구지원전문가 수료증 발급 과정)
- 교육대상 - 대한민국 국민은 누구나 신청 및 수강 가능
- 교육신청

산업기술 R&D 정보포털(iTECH)

iTECH(<https://itech.keit.re.kr>)

고객(교육)센터

R&D 교육센터

교육신청

※교육 신청 안내는 회원 e메일 및 교육센터 내 공지사항 참조

- 교육형태 - 온·오프라인 교육 병행

온라인 선수강

5과목 35차시
(1차시 25분 내외)

오프라인 수강

2일 6과목 10시간,
수료시험 1시간

- 교육장소 - 대구, 서울, 대전, 광주 등
- 참고 - 2019년부터 교육신청, 교육수강 및 시험, 수료증 발급까지 전 과정을 온라인화할 예정



채용마당 운영

연구지원전문가 수료생 대상 채용정보 게시판으로 연구지원전문가와 기업 채용 담당자 간 소통을 통한 취업 연계 방식으로 운영

- ① iTECH(<https://itech.keit.re.kr>)
- ② 고객(교육)센터
- ③ R&D 교육센터
- ④ 연구지원전문가 채용마당

바이오헬스 기업과 5개 부처, 소통의 장을 열다

과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 식품의약품안전처, 기획재정부는 5월 15일 '바이오헬스 혁신 민관 공동 간담회'에서 바이오헬스산업 혁신을 위한 정책 과제를 토론했다. 이날 간담회에서 바이오헬스산업을 대표하는 기업 관계자들이 현장중심형 의견을 개진하고, 정책 소관 부처 장관·처장 등의 답변이 격의 없이 오가는 등 다양한 분야에 대한 토론과 논의가 이루어져 기업과 정부 간 소통의 장이 만들어졌다. 바이오헬스 기업 대표와 관련 단체장의 건의에 대해 5개 부처 장관·처장 등은 다음과 같이 답변했다. 유영민 과학기술정보통신부 장관은 명확한 목표하에 정부와 민간의 역할을 분담해야 하며, 예측 가능한 연구개발(R&D) 정책을 통해 바이오헬스 기업이 우리나라에서 성공 사례를 만들어 해외로 나갈 수 있는 기반을 구축하겠다고 했다. 성윤모 산업통상자원부 장관은 바이오헬스산업 성장을 위해서는 임상·생산역량을 보유한 선도기업과 혁신적 기술을 보유한 창업·벤처기업 등이 상생할 수 있는 생태계를 조성할 필요가 있으므로 관련 정책을 검토하겠다고 밝혔다. 이의경 식품의약품안전처장은 국민의 눈높이에 맞게 의약품 안전관리 수준을 세계적 수준에 맞추어 국내에서 개발된 신약이 세계 시장으로 진출할 수 있도록 하고, 신속한 품목 인허가 등에 필요한 부족한 심사인력 확충을 위해 지속적으로 노력하겠다고 하며, 임상 시험 제도 개선도 검토하겠다고 말했다. 방기선 기획재정부 차관보는 기업의 R&D 재투자를 촉진할 수 있는 세제 지원 방안을 다각도로 검토하고, 바이오헬스 기업의 투자 확대를 위한 구체적 방안을 지속적으로 모색하겠다고 했다. 박능후 보건복지부 장관은 바이오헬스산업이 국가 기간산업으로 발전할 수 있도록 정부가 촉진자 역할을 하고, 전문인력 양성, 백신 자주화, 개방형 혁신(오픈이노베이션) 등을 위한 정책방안을 강구해 나가겠다고 밝혔다.

문의처 산업통상자원부 바이오융합산업과(044-203-4391)

뿌리산업 공정 스마트화로 생산성 향상 지원한다

최근 뿌리산업은 매출 감소, 생산 비용 증가 등으로 어려움을 겪고 있으며, 이를 극복하기 위해 스마트화로 대표되는 생산성 향상에 관심이 높아지고 있다. 이에 따라 산업통상자원부는 뿌리산업의 생산성 향상을 위해 올해부터 '스마트 뿌리공정시스템 구축 시범사업'을 시작한다. 이는 뿌리산업 생산성 향상을 위해 기계설비 제어가 가능한 스마트화를 지원하는 사업으로, 프로젝트 사업비의 50%(최대 2억 원) 이내에서 국비 지원이 되며, 뿌리기업 추가 참여 시 기업당 1억 원 이내 증액이 가능하다. 올해 사업은 3월까지 공모를 통해 접수된 26개 프로젝트를 대상으로 서면평가, 대면평가, 현장검증을 거쳐 최종적으로 10개 프로젝트, 12개 기업을 선정·지원하게 됐다. 향후 산업부는 이번 사업에서 구축된 업종별 스마트 공정 성공 사례를 성과 발표회 등을 통해 뿌리기업과 공유하고, 이를 토대로 유사 공정을 보유하고 있는 업체로 확산시킬 계획이다.

문의처 산업통상자원부 소재부품총괄과 뿌리산업팀(044-203-5282)

'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.

042-712-9215 jsung2@keit.re.kr

JUNE 2019

정기구독 안내



계좌번호

038-132084-01-016 기업은행
1005-102-350334 우리은행

전화

02-360-4845

구독료

50,000원 (연간)

온라인 신청

<https://goo.gl/u7bsDQ>

이메일 접수

power96@hankyung.com

VOL.
69

산업통상자원부 산하 한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원, 한국공학한림원 등 R&D 대표기관 및 최고 권위인 공학기술자단체가 공동으로 발행하는 <이달의 신기술>



기술강국코리아를 향한 R&D지원 글로벌 리더 *Keit*

