

글로벌 Global Smart
Healthcare
Industry Trend

보건산업동향

FOCUS

2019년 10대 신형기술
5G 기술과 영국의 보건 및
사회적 돌봄 서비스



포커스

- 2019년 10대 신흥기술 1
 - 5G 기술과 영국의 보건 및 사회적 돌봄 서비스 5
-

2019년 10대 신흥기술

세계경제포럼(WEF)의 국제운영위원회(International Steering Committee)는 선도적 기술 전문가들의 추천을 받아, 유망기술을 선정하고 내·외부 전문가들과의 토론을 거쳐 2019년 10대 신흥기술을 도출. 이 중 헬스케어에 해당하는 무질서 단백질 타겟 신약(Disordered Proteins as Drug Targets), DNA 데이터 저장(DNA Data Storage) 등 5개의 기술을 소개

[10대 신흥기술 및 평가 기준]

■ 세계경제포럼(WEF)에서 2019년 10대 신흥기술(Top 10 Emerging Technologies 2019) 선정

- 제안된 기술은 다음과 같은 기준을 따라 평가
 - △사회 전반에 혜택을 제공할 잠재력 보유 △기준 절차 및 관행의 변혁 여부 △초기 개발 단계의 기술임에도 불구하고, 연구소·기업·투자자들의 적극적인 투자 유치 △신흥 기술의 보편화 가능성
- 이 중에서 의약 및 헬스케어와 관련이 있는 △소셜 로봇(Social Robots) △소형 디바이스용 초소형 렌즈(Tiny Lenses for Miniature Devices) △무질서 단백질 타겟 신약(Disordered Proteins as Drug Targets) △첨단 식품 추적 및 포장(Advanced Food Tracking and Packaging) △DNA 데이터 저장(DNA Data Storage)를 중심으로 고찰

■ 세계경제포럼(WEF) 선정 2019년 10대 신흥기술 ■

10대 기술	주요 내용
순환경제를 위한 바이오플라스틱	• 최근 업계에서는 지구상에서 가장 풍부한 유기 고분자인 셀룰로스와 그 안의 리그닌(lignin)을 활용하여 자연에서 분해되는 플라스틱 개발 중
소셜 로봇	• 카메라와 센서에서 제공받는 정보를 활용하는 인공지능(AI)이 인간과의 사회적, 감정적 상호작용을 통해 점차 다양한 역할을 수행하며 노년인구에 대한 지원도 점차 확대될 것으로 기대
소형 디바이스용 초소형 렌즈	• 2018년 메탈렌즈(metalens) 기술돌파로 렌즈소형화가 가능해졌으며, 이로 인해 카메라, VR헤드셋 등 소비재 뿐만 아니라 실험도구, 현미경의 미세화 가능
무질서 단백질 타겟 신약	• 2017년 프랑스와 스페인의 연구진은 무질서 단백질(intrinsically disordered proteins)을 선별하여 분쇄하는 기술을 개발, 이를 억제하는 기술 개발도 전 세계적으로 진행 중

환경 오염을 저감하는 스마트 비료	<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 농업인 정밀농업(precision farming)의 일환으로, 영양소의 상당부분을 환경이 아닌 식물에 전달하는 방출조절(controlled release) 비료 기술 개발
협력적 화상회의 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 전 세계 각지에 흩어진 사람들이 물리적으로 같은 장소에서 함께 협력하는 것과 같은 여건을 만들어 주는 기술로 3-5년 후면 시장 보급이 가능할 것으로 전망
첨단 식품 추적 및 포장	<ul style="list-style-type: none"> 블록체인 기술을 활용할 경우, 생산자·물류업체·유통상 등을 아우르는 공급망(supply chain) 경로 상의 식품 추적 및 센서를 부착한 포장을 통한 식품 상태의 모니터링 역시 가능
안전한 원자로	<ul style="list-style-type: none"> Westinghouse Electric Company와 Framatome 등의 기업은 과열을 자체적으로 막는 사고방지형 핵연료를 개발 중이며, 러시아의 Rosatom 역시 새로운 안전시스템을 개발
DNA 데이터 저장	<ul style="list-style-type: none"> A, T, C, G 등의 뉴클레오티드 체인(nucleotide chain)으로 구성되어 있는 DNA 저장기술은 안정성과 전력효율성 면에서 이진법에 기반한 기존의 저장기술 한계에 대한 돌파구로 각광
재생에너지 전력 저장장치	<ul style="list-style-type: none"> 2017년말 현재 미국에서, 3기의 (전해액을 이용한) 대규모 플로우 배터리 저장시스템이 설치·운영되고 있으며, 발전소 규모의 수소 시스템 역시 시범단계를 거치는 중

[소셜 로봇]

■ 소셜 로봇(Social Robots)은 인공지능(AI)을 활용하여 카메라와 센서에서 수신한 정보를 바탕으로 행동을 결정하는 로봇으로, 인간과의 사회적·감정적 상호작용을 하며 유용한 기능을 수행

- 최근, AI(인공지능) 기술의 점차적인 발달로 심리 및 신경과학적 통찰을 알고리즘화
 - 소셜 로봇은 음성·안면·감정을 인지하고 언어와 동작을 해석하며, 인간과 눈을 마주치거나 일상적인 수준의 대화가 가능할 뿐 아니라, 보상과 비판, 피드백의 학습을 통해 인간의 니즈에 대응하는 것이 가능한 수준에 도달

■ 소셜 로봇이 수행하는 역할도 지속적으로 다양해 지는 추세이지만, 특히 노년층 지원에 주목

- 소프트뱅크 로보틱스(SoftBank Robotics)에서 개발한 47인치의 휴머노이드 페퍼 (Pepper)는 안면인식·기본적 감정인지 및 가슴부분의 터치스크린 조작을 통한 인간과의 대화가 가능하며, 세계적으로 15,000대가 공급되어 호텔 체크인, 공항 고객서비스, 쇼핑 도우미, 패스트푸드 주문 등의 기능을 수행

* Temi USA社의 테미(Temi)나 Segway Robotics社의 루모(Loomo)도 이와 유사

- 특히 소셜 로봇을 통해 점증하는 노년인구의 지원 가능성에 주목

* 일본의 NIAIST에서 개발한 파로(PARO) 등은 알츠하이머 환자와 요양원 노인의 스트레스를 줄이고 두뇌활동 촉진에 투입되고 있으며, Catalia Health社의 마부(Mabu)는 가족 호출, 투약시간 알림 등 노년층에 필요한 기능을 수행

■ 2018년 전 세계 소비자용 로봇 시장은 56억 달러로 추산되며, 동 규모는 2025년에 190억 달러(6,500만대)까지 성장할 전망

[소형 디바이스용 초소형 렌즈]

■ 2018년 메탈렌즈(metalens)의 기술돌파로 렌즈소형화가 가능해짐에 따라, 카메라, VR헤드셋 등의 소비재 및 실험도구, 현미경의 미세화까지도 가능해진 상황

- 반도체 업종에서 이미 사용되고 있는 장비를 초소형 렌즈 제조에 활용할 수 있기에, 동 기술로 인해 광학 부품의 비용도 크게 낮아질 전망

■ 아직까지 생산비용이 높은 이유는 나노단위 소자를 칩에 거치하기 어렵고, 메탈렌즈(metalens)의 투과효율도 전통적인 렌즈보다는 낮기 때문

- 그러나 이 같은 기술적 난제는 수 년 이내에 해결 가능할 것으로 예상
- 미국의 스타트업 메탈렌즈(metalens)는 향후 수 년 내에 동 기술이 적용된 제품을 시장에 출시할 것이라고 발표

[무질서한 단백질 타겟 신약]

■ 무질서한 단백질(IDP, intrinsically disordered proteins)은 암에서부터 신경퇴행성 질환에 이르는 다양한 질병의 요인으로 세계 의학계의 난제 중의 하나

- 그러나 2017년 프랑스와 스페인의 연구진은 변형이 지속되는 이상 무질서 단백질만을 선별적으로 분쇄하는 기술을 개발

* 이들은 불안과 신경장애를 치료하기 위해 개발되어 FDA가 이미 승인을 한 의약 trifluoperazine이 췌장암의 발병원인 무질서 단백질 NUPR1을 억제하는 효과가 있음을 입증

- 이 같은 기술적 돌파 이외에도 전 세계 여타 연구진은 무질서 단백질을 억제하는 기술을 개발 중

[첨단 식품 추적 및 포장]

■ WHO에 따르면, 연간 6억명이 식중독에 걸리며 이로 인한 사망자도 42만명

- 일단 집단발병이 발생할 경우, 발병원을 찾기 어렵고 오염 식품의 처리 과정에서 발생하는 상당량의 비오염 식품 폐기도 문제

■ 블록체인을 활용한 식품 추적기술과 식품포장기술로 이와 같은 문제 해결이 가능할 것으로 전망

- 블록체인 기술을 활용할 경우, 생산자·물류업체·유통상 등을 아우르는 공급망(supply chain) 경로 상의 식품 추적 가능
 - * IBM Food Trust社は 블록체인 기반 클라우드 플랫폼을 이미 개발했으며, 월마트(Walmart)와 까르푸(Carrefour) 등이 참여 중
- 또한 포장에 센서를 부착해서 식품의 상태를 모니터링하는 기술도 개발
 - * Timestrip UK, Vitsab International 등은 식품이 변질될 경우 색깔이 바뀌는 포장 탭을 개발

[DNA 데이터 저장]

■ 전 세계 인구 1인당 데이터 생산량은 2020년이면 1초당 1.7MB에 달하여, 1년 간 필요한 저장용량은 약 418ZB에 이를 것으로 전망

- 현재 이진법에 기반한 자성이나 광학 데이터 저장 기술로는 이와 같은 데이터 팽창을 감당하기 어렵다는 것이 일반적인 견해
- 또한 동 기술에 의한 저장 기간은 현재의 경우 100년 미만이며, 이를 유지하는데 필요한 전력량도 막대

■ A, T, C, G 등 뉴클레오티드 체인(nucleotides chain)으로 구성되어 있는 DNA 저장기술은 안정성과 전력효율성 면에서 기존의 저장기술 한계를 돌파할 것으로 전망

- DNA 저장기술이 각광을 받는 중요한 이유는 데이터 집적도로, 현재 1년 간 발생하는 데이터량을 저장하기 위해 필요한 체적은 1CBM 가량에 불과
- 2017년 하버드대학의 GMC 실험실(George M. Church's Group)은 CRISPR DNA 편집기술을 활용하여 인간의 손 이미지를 기록하고, 워싱턴대학(Univ. of Washington) 기술진은 DNA에 저장된 데이터 입력, 저장 및 해독 기술을 개발
- Microsoft社와 Twist Bioscience社 등 민간기업 역시 DNA 저장 기술을 개발 중

[World Economic Forum, Top 10 Emerging Technologies, 2019.6]

5G 기술과 영국의 보건 및 사회적 돌봄 서비스

테크UK(Tech UK)는 리버풀 5G 테스트베드와 공동으로 5G기술이 영국 보건 및 사회적 돌봄 서비스를 지원하는 방법에 대한 연구 보고서를 발간하여, 5G가 보건 및 사회적 돌봄 서비스에 미치는 영향을 고찰하고, 개인적 활용·헬스케어의 시스템적 활용·원격 절차적 활용 등을 설명하고, 웨스트 미들랜드에서 실시한 커넥티드 앰블런스 테스트 사례를 분석

■ 영국의 디지털문화예술체육부(DCMS, Department for Digital, Culture, Media and Sport)는 디지털 인프라 강화를 위해 약 10억 파운드 규모를 조성하였으며 그 일부를 5G 테스트베드와 시범사업에 투자

- 영국 정부는 2018년 3월에 보건과 사회적 돌봄 서비스(social care)를 포함한 다양한 적용 분야에서 5G를 시험하기 위해 6개의 프로젝트를 선정하고 12개월에 걸쳐 자금을 지원
- 선정된 리버풀 5G 보건 및 사회적 돌봄 서비스(Liverpool 5G Health and Social Care, 이하 리버풀 프로젝트)는 첫 해를 성공적으로 완료하여 프로젝트의 12개월 연장이 결정되었으며, 추가 지원금 148만 파운드 자금을 지원받을 예정
 - * 12개월 연장 중 처음 6개월간은 정부 지원 자금으로 총당하고 추가 6개월은 협력사 지원 자금으로 운영
 - 테크UK는 보고서를 통해 정부의 효율적인 5G 네트워크 개발과 배치를 주문
 - 또한, 의료 및 사회 복지 분야에서 5G 네트워크를 효과적으로 활용하는 권고안을 제시

[리버풀 프로젝트 추진 배경]

■ 영국은 리버풀 프로젝트를 통해 5G 기술 구축의 이점과 도전 과제를 탐색

- 5G 기술은 기존 이동통신 기술보다 △빠른 전송 속도 △지연 시간 단축 △IoT 기기 연결 성능 향상 △높은 신뢰도 △에너지 효율성 향상 등 새로운 기능을 제공
 - 동 기술은 치료와 예방, 그리고 보건 및 사회적 돌봄 서비스에 대한 균형있는 투자를 촉진하고 있으며, 장소에 구애받지 않고 대중에게 편리하게 의료 서비스를 제공
- 리버풀 프로젝트의 목표는 다음과 같음
 - 5G 기술과 인프라의 개발 및 구축을 촉진
 - 새로운 비즈니스 기회를 창출 △역량과 스킬을 개발 △내부 투자를 독려
 - 5G 초기 투자와 개발의 '선점 우위'를 도모하여 향후 5G 제품, 서비스 및 애플리케이션에 대비

■ 차세대 이동통신 기술인 5G는 기존 원격 의료서비스를 대체할 수 있는 적합한 기술

- 파괴적인 혁신 기술인 5G는 △보건 및 사회적 돌봄 서비스 영역에서 환자의 삶의 질을 향상시키고 관리 비용을 절감 △디지털 콘텐츠 및 기기 설계자에게 혁신적인 서비스 제공 모델을 탐구할 수 있는 기회를 제공
- 5G 기술은 고령자들이 자신의 집에서 더 오래 독립적으로 살 수 있도록 돕고 병원과 지역사회 간의 의사소통을 개선

[개인적 활용(Personal Use)과 사회적 돌봄 서비스(Social Care)를 탐색]

■ 5G 기술의 활용이 개인과 사회 돌봄 서비스에 긍정적인 영향을 미치는지 여부를 확인

- 거주하는 지역에 따라 의료 서비스가 달라지는 'postcode lottery' 현상을 피하기 위해서는 환자에게 보다 잘 대응할 수 있는 광범위한 접속 기술이 필요
- DCMS의 리버풀 프로젝트는 편리하고 대응력이 좋으며 광범위한 접속이 가능한 5G 파일럿 프로그램을 추진하기 위해, 리버풀의 가장 빈곤한 지역을 선정하여 보건 및 사회적 돌봄 서비스가 필요한 가정에 5G 애플리케이션 연결을 무료로 제공
- 5G 리버풀 프로젝트 컨소시엄은 센서 시티(Sensor City)가 주도하고 있으며, Blu Wireless Technology 등에 의해 지원 받음
 - * Blu Wireless Technology, Safe House, AIMES, Inventya, DefProc, CGA Simulation, eHealth Cluster, Sensor City, Liverpool City Council, Royal Liverpool and Broadgreen University Hospitals NHS Trust, Liverpool University, Liverpool John Moores University(Liverpool City Region eHealth Cluster 지원)
- 보건 기술 개발자와 돌봄 서비스 제공자를 연결시키는 리버풀 지역 e-Health Cluster는 5G의 기술 준비 수준(TRL, Technology Readiness Level) 정책과 채택준비수준(ARL, Adoption Readiness Level) 프로토콜을 개발

■ 5G 개인적 활용 적용 사례

- 5G 리버풀 프로젝트에서 개발된 기술을 통해 △고령화 추세를 대비 △빈곤지역에서 필요한 원격의료, 앱, 웨어러블에 대한 수요 증가 추세를 반영
 - 개인의 웨어러블의 시장도 급속히 성장하고 있으며, 영국인의 1/3 이상이 스스로의 건강이나 운동을 모니터링하는 기기를 사용
- 동 프로젝트에서 만들어진 애플리케이션, 기기 및 디지털 콘텐츠의 사례는 다음과 같음
 - 약사와의 실시간 동영상 연결을 통해 집에서 안전하게 약을 복용할 수 있도록 도와줌
 - 취약계층의 낙상 및 행동 변화를 모니터링하는 세이프하우스 센서(Safehouse Sensors)
 - 디지털 고독 치유 기기인 'Push-to-Talk'은 퀴즈, 게임, 채팅이 있는 소셜 게임 앱 및

상호 채팅을 통해 소외된 사람들을 연결시키는 기기

- 가상현실 플랫폼의 게임 솔루션은 주의분산치료(Distraction Therapy)에 사용되고 센서 기술을 통해 집에서 재활 치료를 하는 환자들의 낙상이나 비정상적인 행동을 감지

■ 원격 모니터링(Remote Monitoring)과 원격 수술(Remote Procedure)

- 5G 네트워크는 의료 서비스 제공을 위한 새로운 경로를 창출
 - 사물 인터넷(IoT)과 5G 네트워크 기술은 의사들의 직접 방문을 줄이고, 클라우드 기반 공유 환자 정보를 통해 환자 데이터에 보다 빨리 접근할 수 있게 하며, 응급 구조 요청 및 환자 데이터를 병원으로 신속하게 전송 가능하게 함
- 영국 정보통신 규제기관 오프콤(Ofcom)에 따르면, 5G 기술을 활용하면 최고 초당 10~20 Gb를 전송할 수 있으며 평방 킬로미터당 100만 개의 기기의 연결이 가능
 - 5G 기술은 원격보건 동영상 회의와 실시간 건강 모니터링을 촉진할 경우, 1차 진료에 소요되는 시간을 110만 시간 단축
- 로봇 수술과 원격 수술은 촉각 피드백 및 안전하고 지연되지 않는 시간과 고품질 이미지 스트리밍 기술을 통해 이루어지지만, 위험하다는 인식이 보편적
 - 이 외에도 100ms(0.1초)의 지연 시간만을 허용하는 등 지속적인 5G 기술의 발전으로 이러한 로봇 수술과 원격 수술에 대한 수요는 향후 확대될 전망

■ 5G 사회적 돌봄 서비스 적용 사례

- 과거 15년동안 55세에서 64세의 독거노인의 수가 50% 증가했으며, 유럽에서 사회적으로 고립된 인구 수가 5천만명을 초과한 상태
 - 5G 기술을 사용하여 노인들의 고독 치유 관리와 빈곤 지역사회를 지원
- 디지털 방식의 고독 치유 기기 ‘푸쉬톡(Push-to-Talk)’
 - LoRaWAN(Long-Range Wide Area Network)을 활용하여 고정된 광대역통신망을 가지고 있지 않은 경우에도 항상 켜져 있고 쉽게 사용할 수 있도록 보장
- 의약품 모니터링서비스 ‘파만(PAMAN)’
 - 서비스 이용자가 모바일 네트워크를 통해 자신의 집에서 약사와 연결할 수 있으며, 지속적으로 스스로 약을 복용할 수 있도록 보조하는 의약품 모니터링 서비스
- 5G를 활용한 원격 의료(telecare)는 사회 복지 예산을 5%까지 줄여, 절감된 8억 9천만 파운드를 다른 서비스에 재투자 가능

[사례연구: 웨스트 미들랜드 5G 시범사업, 커넥티드 앰블런스]

■ 영국 웨스트 미들랜드 파일럿 프로젝트

- 2018년 9월, 영국 정부의 도시연결 공동체 프로젝트의 일환으로 웨스트 미들랜드가 최초의 복합도시 5G 시험장으로 선정되었으며 이는 버밍엄, 코벤트리, 울버햄튼에 거점을 둔 대규모 5G 파일럿 프로젝트임
- 웨스트 미들랜드 연합청(WMCA)은 5G 커넥티드 앰블런스(connected ambulance)의 장점을 보여주기 위해 University Hospital Birmingham NHS Foundation Trust와 제휴
 - 파일럿 프로그램은 공공 및 응급 서비스의 작업이 5G로 연결될 때 훨씬 용이하며, 구급대원들은 임상의사로부터 5G 연결을 통한 실시간 원격 지침을 받아 환자에게 초음파 검사하는 것을 시연

[보고서에서 제시된 권고사항]

- 최근 영국 보건사회복지부(DHSC) 장관은 보건과 돌봄 서비스의 디지털화 프로젝트를 정비하고 가속화하기 위해 새로운 기구인 NHSX를 출범시킬 것이라고 발표
 - NHSX는 국가보건의료서비스(NHS)의 디지털 전환을 추진하게 되며, 이를 통해 질환 조기 진단, 의료 직원 시간 확보, 의료 서비스에 있어 환자의 권한을 강화
- 테크UK 보고서가 영국 정부에 제시한 권고사항
 - 영국 소비자와 비즈니스 관계자들이 초기에 최신 디지털 시스템과 기술 이용의 혜택을 받을 수 있도록 영국 대부분 지역으로 5G 네트워크 확산을 가속화
 - 정부 데이터와 커뮤니케이션 채널을 활용하고 개인 예산 프로그램을 검토하여 디지털 헬스 기기의 일반 대중 보급을 지원
 - 새롭게 설립된 NHSX는 5G의 활용 잠재력에 대한 축적된 지식, 경험 및 전문성을 전파시키기 위해 DCMS와 보건사회복지부(DHSC) 사이의 지식 공유를 촉진
 - 신규 'NHS England' 앱을 통해 일반 대중이 1차 진료 영역 이상의 데이터에 접근할 수 있는 권한을 부여
 - 지역 공동체 특히 온라인 접속이 어려워 소비자 선택권이 제한되는 농촌 지역의 보건 및 사회적 돌봄 서비스 전문가들에게 5G 기술을 제공
 - 영국 국가보건의료서비스(NHS)가 인공지능(AI), 유전체학(Genomics), 5G 및 블록체인(Blockchain) 기술을 의료 콘텐츠 및 기기 개발에 이용할 수 있도록 보장

[Tech UK,

How can 5G support the transformation of health and social care services?, 2019.07.]