

# 차세대 인공지능 디바이스 기술 동향

## - CES 2019를 중심으로 -

김태홍 손윤희\* 장현철\*\*

한국한의학연구원 선임연구원  
한국한의학연구원 기술연구원 \*  
한국한의학연구원 책임연구원 \*\*

차세대 디바이스 기술은 이제 새로운 시도의 단계를 넘어, 4차 산업혁명 기술인 빅데이터와 인공지능을 보다 실용적이고 안정적으로 활용하기 위한 방향으로 나아가고 있으며, IoT, 증강현실, 인공지능 기반의 다양한 3세대 디바이스들이 이미 우리 생활에 스며들고 있다. 본 고에서는 인공지능 기술이 적용되어 더욱 부각되고 있는 지능형 디바이스 동향을 살펴보고, 관련 기술 동향과 이슈를 통해 차세대 인공지능 디바이스의 발전 방향에 대한 전망을 제시한다.

## I. 서론

“We changed the shape of tomorrow”, 2019년 2월 삼성의 갤럭시 언팩 행사의 개막 표어이다[1]. 새로운 디바이스의 성패나 파급력을 쉽게 예측할 수는 없지만, 분명한 것은 늘 그랬듯 우리 삶의 모습은 새로운 디바이스로 인해 지금도 조금씩 변화하고 있다는 사실이다. 같은 맥락으로 가트너는 2021년까지 웨어러블 디바이스의 사용자 10%는 생활 방식의 변화를 겪을 것이며, 사용자의 수명은 평균 6개월 연장될 것이라고 예측했다[2].

과거 정보화와 네트워크 기술은 공간의 격차를 해소하며, 온라인에서 거의 모든 분야의 거래 및 서비스가 가능한 디지털 시대(Digital age)를 열었다([표 1] 참조). 모바일 기술의 발전은 스마트폰과 태블릿의 확산과 함께 SNS에서 금융에 이르기까지 다양한 분야의 정보와 가치를 SNS 플랫폼으로 이전시키며 SNS 시대(Connected age)를 통한 삶의 변화를 이끌었다. 그리고 이제 웨어러블,

\* 본 내용은 김태홍 책임(☎ 042-868-9418, thkim@kiom.re.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

\*\* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

[표 1] 디바이스의 세대별 구분

구분	주요기술	디바이스
1세대 Digital Age	정보화, 유선 네트워크	PC, 노트북, 전화 
2세대 Connected Age	모바일, 무선 네트워크	스마트폰, 태블릿 
3세대 Data Age	IoT, 증강현실, 인공지능	스마트워치, HMD, IoT 가전 

\* HMD(Head Mounted Display)  
 <자료> 미래창조과학부, 2015, 기반 재작성

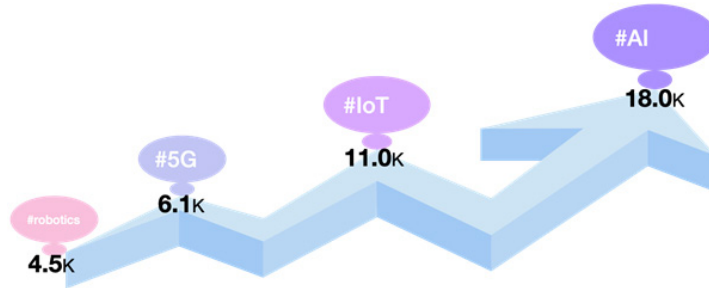
IoT(Internet of Things) 기술은 우리 주변 곳곳에서 스마트워치와 스마트 가전, 가상현실 디바이스를 통해 시시각각 데이터를 수집하고, 처리하는 데이터 시대(Data age)를 이끌며 우리 생활 전반에 조용히 스며들어 오고 있다.

초기 3세대 디바이스는 인공지능(Artificial Intelligence: AI) 기술이 적용되며, 점점 대중화의 속도를 더해 가고 있다. 인공지능 기반 신호 및 영상처리 기술과 IoT 기술이 적용된 로봇 청소기는 이제 신혼부부의 혼수 필수품으로 자리 잡으며, 2017년 대비 102%의 매출 신장률을 보였다[19]. AI가 탑재된 로봇청소기는 집안 구조와 가구 위치를 학습하여 가장 효율적인 동선으로 청소를 하고 스스로 충전을 수행한다. 또한, 스마트 냉장고는 가족의 생활 패턴을 파악하여 스스로 절전하고 식품의 유통기한을 관리해준다. AI와 IoT가 적용된 다양한 스마트홈 디바이스들은 더 똑똑하게 일손을 거들며, 조금씩 우리의 삶을 변화시키고 있다.

본 고에서는 인공지능 기술이 적용되어 더욱 부각되고 있는 차세대 지능형 디바이스 및 관련 기술 동향에 대해 살펴보고, 차세대 지능형 디바이스의 발전 방향에 대해 전망해 보고자 한다.

## II. 차세대 디바이스 동향

세계 3대 IT 제품 박람회 중 가장 먼저 개최되는 국제전자제품박람회(CES)는 세계 각국의 선두 기업들이 자사의 최신 제품을 공개하고 전시하는 상징적 행사로 향후 업계의 방향을 예측할 수 있는 주요한 장으로 평가된다. 2019년에는 155개국 4,400여 개의 글로벌 업체가 참석하여 사상 최대 규모로 기록되었다. 가전을 시작으로 자동차, 로봇, 통신 등 다양한 산업 영역에서 다양한



〈자료〉 Cirmson Hexagon, 2019.

[그림 1] CES 2019 트위터 관심 태그 통계

차세대 디바이스들이 전시되었으며, 2019년의 핵심 키워드는 단연 인공지능으로 IoT, 5G 등이 뒤를 이었다([그림 1] 참조).

## 1. 인공지능 적용 차세대 디바이스: CES 2019

CES 2019에서 공개된 다양한 디바이스 중 인공지능 기술의 적용 시도를 우리 생활에서 가장 손쉽게 체감할 수 있는 분야는 스마트홈, 헬스케어와 같이 실생활에 밀접한 영역으로 [표 2]는 디바이스의 목적 및 유형별 특징을 보여준다

생활 보조를 위한 다양한 디바이스로서, 스마트 스피커를 통해 다양한 IoT 디바이스의 제어를 수행하는 스마트홈 분야의 디바이스들이 대거 소개되었다. 구글 어시스턴트와 아마존 알렉사로 대표되는 AI 어시스턴트는 전세계 AI 스피커 시장에서 70%의 점유율을 차지하고 있으며, 국내에도 삼성, LG, KT, SKT 등의 AI 어시스턴트 플랫폼이 존재한다. 구글에 따르면 구글홈은 약 1만 종 이상의 스마트홈 장치 연결이 가능하고 현재 약 10억 개 이상의 장치가 연동되어 있으며, 알렉사의 경우도 약 150종의 1억 대의 장치가 연동되어 있는 것으로 발표되고 있다. 1인이 다수의 디바이스를 보유한 경우와 스마트폰을 고려하면 전세계 10억 명의 사람이 스마트 디바이스를 보유한 것은 아니지만, 자동차, 도어락, 콘센트, 방범 시스템, 전등, 샤워기까지 다수의 디바이스에 IoT 기술이 적용되어 광범위한 연결성(Connectivity)이 확보되었고, 이와 같은 다양한 디바이스로서의 확장은 다양한 활용 시나리오 및 서비스로 발전되고 있으며, 특히 장애인과 노년층과 같은 소외 계층의 안전을 위한 방안으로도 활용되고 있다.

스마트홈 플랫폼에 연결 가능한 다양한 디바이스 중 일부 제품은 제품 내에 인공지능 모듈을 탑재한 온디바이스 인공지능(Embedded/On-Device Artificial Intelligence) 디바이스로 발전하

[표 2] 차세대 디바이스 유형과 서비스 특징

유형	특징	대표사례	
스마트홈 (Smart Home)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 음성인식을 통해 음악 감상, 정보 검색 등의 서비스를 제공하는 스피커 형태의 지능형 가상비서</li> <li>- 스마트홈에서 지능형 디바이스들을 제어하는 허브 역할을 수행</li> </ul>		
		Echo(Amazon)	NUGU(SKT)
스마트 가전 (Smart Home Appliances)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자의 정보 및 주변 환경 정보를 학습하여 가전제품이 스스로 적절한 서비스를 제공함</li> <li>- 가전제품들이 서로 네트워크를 통해 연결되어 서비스를 강화</li> </ul>		
		에어컨 (LG)	냉장고 (삼성)
스마트 헬스케어 (Smart Healthcare)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자의 건강 상태(혈압, 심장박동, 호흡 등)를 측정하거나 건강에 관련된 알람을 주는 로봇</li> <li>- 더 쉽고 효율적인 보행, 근력이 부족한 노약자나 환자의 움직임을 보조해주는 로봇</li> </ul>		
		케어봇(삼성)	클로이 수트(LG)
히려러블 디바이스 (Hearable Devices)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 웨어러블 디바이스와 달리 작고 가벼우며, 상대적으로 정확도가 높은 장점을 가진 디바이스[6]</li> <li>- 실시간 동시통역 이어폰과 심박, 호흡, 혈류 속도 등을 높은 정확도로 체크할 수 있는 의료기기</li> </ul>		
		픽셀 버드 (구글)	히려러블 헬스케어 (Valencell)

〈자료〉 IITP, 2014 기반, 재작성[23]

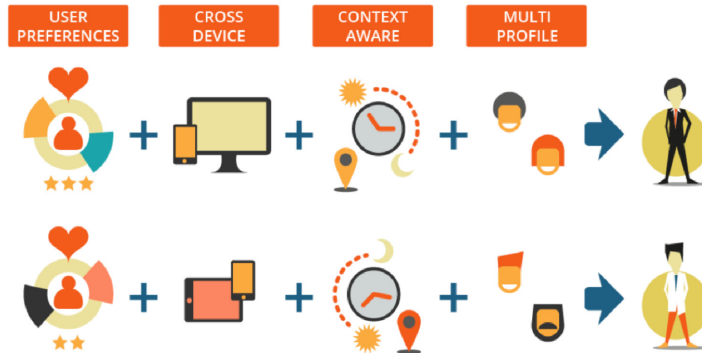
고 있다. 퀄컴, Nvidia 등의 인공지능 프로세서의 개발을 통한 저전력, 고성능 하드웨어의 개발 및 인공지능 기술의 발전으로 스마트 시큐리티 분야에서는 기기 자체에 비전 인식 기술을 탑재하여 데이터 분석을 기기 내에서 즉시 처리하는 스마트 카메라와 스마트 도어락 제품들을 선보이고 있다. 기존의 디바이스가 사용자의 입력을 받아 처리하고 계산된 결과를 제시하기 위해서는 네트워크를 통해 원격지의 클라우드로 데이터를 전송하고 처리 결과를 기다려야 했지만, 온디바이스 인공지능 기술은 말단(Edge)의 디바이스 내부에서 인공지능 알고리즘이 즉시 수행되는 구조를 통해 개인정보 보호 및 네트워크 지연 회피 등의 다양한 장점을 갖는다. 인공지능 기술 발전으로 이미지 객체 인식 및 분류 영역에서는 인공지능이 이미 인간의 수준을 넘어서면서[22] 다양한 분야에서 이미지 처리 기술이 활용되고 있다. 가장 대중화된 비전 인식 기술은 카메라 앵글 속 모든 사람의 얼굴이나 다수 차량의 차종 및 번호판을 인식하는 객체 인식 기술로서 스마트시티 관제나 무인자동차 등에 적용되고 있으며, 중국에서는 얼굴 인식기술을 적용한 네트워크 카메라 감시망을 통한 범죄자 검거에도 적극적으로 활용되고 있다[4].

헬스케어 분야에서는 사용자의 불편 없이 지속적으로 사용자 상태를 모니터링하기 위한 새로운 웨어러블 기기의 적용 시도와 함께 기존 스마트밴드를 개선하려는 시도가 계속되고 있으며, 웨어러블 시장 범위도 이어폰, 고글, 의류 등 다양한 형태로 확장되고 있는 추세이다. 스마트 침대나 베개, 의자 등과 함께 귀에 착용하는 히어러블(hearable) 형태의 활용 가능성이 기대되고 있다. 히어러블 디바이스는 착용 편의성 개선을 통해 손목 착용형 디바이스보다 생체 정보 수집에 더 용이한 디바이스로 발전 가능성이 높은 것으로 평가되고 있으며, 속옷 등을 통해 혈압, ECG, 감염, 호흡, 온도, 땀 등으로 다양한 생체 지표를 감지할 수 있는 센싱 기술들이 주목 받고 있다. 이러한 기술의 발전과 함께 Sleep Tech의 강세와 피트니스 분야의 약진 역시 최근 주목 받고 있는 정밀의료 기반의 건강관리와 웰빙 트렌드가 반영된 것으로 여겨진다. 헬스케어 분야에서도 유전체 분석, tele-health, 인공지능, 기계학습, 증강현실 등 다양한 기술 접목이 시도되고 있다. 의료 분야의 인공지능 기술 접목은 2014년 왓슨이 첫 선을 보인 이후 유전체, 치료법, 의료영상 등 다양한 데이터를 학습하여 의사들을 보조하는 역할로 발전되고 있다[20]. 차세대 헬스케어 디바이스들은 기존의 데이터 수집만 하는 역할에서 벗어나 헬스케어 로봇과 연계하여 다양한 의료 서비스를 제공할 수 있을 것으로 예상된다. 특히, 이번 CES 세부 행사 중 하나인 Digital Summit에 따르면, 인공지능 기술을 활용하여 사용자의 건강 정보를 분석하고 조기 질병 예측을 수행하는 연구 분야에서는 다양한 인공지능 디바이스를 통해 획득되는 수면 시간, 질, 유지 등의 데이터를 활용한 다양한 유전체 분석 방법이 적용되고 있어 복합 형질에 대한 유전체 분석을 통한 수면 유전자의 발견 가능성이 더욱 높아지고 있어 큰 기대를 모으고 있다.

## 2. 인공지능 서비스 기술: 사용자 데이터와 상황인지

앞서 살펴본 것과 같이 CES 2019 차세대 디바이스의 주요한 변화는 인공지능 기술의 접목 및 실용화라고 요약할 수 있다. 차세대 인공지능 서비스의 공통된 목적은 수집된 데이터를 기반으로 사용자 주변 정보와 상황을 인지하고 사용자 의도의 정확한 파악을 통해 디바이스가 스스로 적절한 서비스를 제공해주는 것이다. 인공지능 서비스를 가능하게 하는 가장 중요한 것은 사용자 데이터로 유효한 사용자 데이터의 수집 기술과 함께 상황인지(Context Aware)[9]와 개인화(Personalization/Individualization) 기술이 차세대 인공지능 서비스의 핵심이 되는 기반기술이라 할 수 있다.

상황인지란 사용자의 환경과 상태를 파악하여 적절한 서비스나 정보를 제공하는 것을 뜻하며 사용자 자신의 생활 패턴이나 생체 신호 등과 함께 주변 환경과 상호 작용한 데이터를 분석하여 사용자의 요구에 맞는 서비스를 제공하기 위한 기술을 말한다. 개인화 기술은 상황인지에 더해서



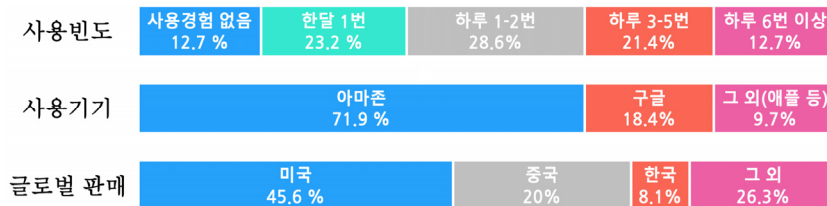
〈자료〉 Contentwise, 2019.

[그림 2] 상황인지와 개인화 개념도

개인의 특성이나 취향, 경험 등을 고려한 것으로 각 개인에 따라 맞춤형 결과를 제공하는 것을 말한다. 최근에는 여기에 감정인식 기술까지 더해지며, 사용자의 감정에 따라 적절한 음악 및 조명을 제공하는 등의 초 개인화 기술(Ultra-Personalization)이 차량 엔터테인먼트 등의 주요 기술로 주목받고 있다[24].

정확한 상황인지 및 개인화를 위해서 선결되어야 하는 것은 사용자 데이터(User Data) 수집으로 사용자 데이터는 명시적 데이터(Explicit data)와 내재적 데이터(Implicit Data)로 구분할 수 있다. 명시적 데이터는 사용자가 직접 입력한 선호도, 관심도, 이름, 주소, 소셜 계정, 계좌 등과 같은 개인 정보가 포함된 신뢰도가 높은 데이터를 말하며, 내재적 데이터는 주로 사용자의 인터넷 검색 기록, 방문 시간, 수면 시간 등 센서나 장치에서 수집된 행동 패턴 데이터를 뜻한다. 이러한 데이터 이외에 날씨, 행사 정보, 대기정보 등과 같은 외부 데이터가 인공지능 서비스를 위해 수집되고 활용된다.

사용자 데이터와 상황인지 기술이 적용된 사례로, 기아자동차는 CES 2019에서 미국 매사추세츠 공과대학교(MIT)의 어펙티브 컴퓨팅 그룹과 협업을 통해 실시간 감정반응 차량제어 시스템(Real-



〈자료〉 Smart Speaker Consumer Adoption Report, voicebot.ai, 2018.

[그림 3] 스마트 스피커 활용 현황

time Emotion Adaptive Driving, R.E.A.D.)을 공개하였다[24]. R.E.A.D. 시스템은 차량의 주행 환경(가속, 감속, 진동, 소음 등)과 운전자의 생체 정보(심전도, 심박수 등)와 감정 정보(표정 등)를 인공지능 모델로 학습하고 음악, 온도, 조명, 향기 등을 제어하여 최적화된 실내 운전환경을 제공하는 기술이다.

### 3. 인공지능 서비스 인터페이스: 디지털 어시스턴트

사용자 인터렉션을 담당하는 UI(User Interface)로 가장 널리 활용되는 스마트 스피커나 챗봇은 음성 비서(Digital/Voice Assistants) 기술이 적용된 대표적인 인공지능 디바이스이다. 가족 구성원 모두가 활용하는 한 대의 스마트 스피커는 사용자가 “태블릿에서 스포츠 중계 틀어줘”라는 음성 명령을 내리면 [그림 2]의 개념도와 같이 화자 인지를 통해 명령 지시자의 정보(Multi profile)를 확인하고, 스포츠 장르 선호도(User Preferences)를 확인하며, 상황인지(Context Aware) 모듈은 외부 정보(방송 정보와 시간, 실내 인원 현황, 날씨 등)를 고려하여 현 시간 가장 이슈가 되는 국가대표 야구경기가 중계되는 채널을 상황에 맞는 적절한 조명과 음량으로, TV와 태블릿, 스마트폰(Cross Device) 중 태블릿에 해당 콘텐츠를 재생할 수 있다. 이처럼 태블릿을 켜고 앱을 실행시키고 원하는 콘텐츠를 찾아 볼륨과 조도를 조정하는 여러 단계의 액션을 지능적인 분석을 통해 한 번의 음성 명령으로 직접 수행하는 새로운 사용자 경험(User Experience)을 제공할 수 있는 Digital Assistant는 스마트 스피커의 대중화와 함께 사용자 수용도가 높은 새로운 인공지능 인터페이스로 확산되고 있다. 또한, 유아부터 노년층까지 활용 가능한 손쉬운 사용성(Usability)으로 유아 및 실버산업 분야에 다양한 응용이 시도되고 있다.

음성을 이용한 새로운 사용자 인터페이스 디바이스 중 하나인 스마트 스피커는 이러한 장점에 힘입어 가장 빠른 속도로 널리 확산된 3세대 디바이스로 처음 시장에 공개된 지 3년 만에 현재 미국 성인의 21%인 약 5,300만 명에게 보급되었으며[3] 62.7%가 매일 사용하고 있는 것으로 집계되고 있다[그림 3]. 향후 스마트 스피커는 누구나 사용할 수 있는 대화형 인터페이스와 확장력을 기반으로 인공지능 기술과 더욱 밀접하게 융합되어 스마트홈 서비스의 핵심 디바이스이자 개인화 및 지능형 코디네이터로서 가장 중요한 역할을 수행할 수 있을 것으로 예상된다[13].

이번 CES에서는 2014년 전 세계에 스마트 스피커를 처음으로 공개한 아마존과 삼성전자의 제휴가 상당한 이슈가 되었다. 삼성전자가 보유한 IT 기기와 가전제품이 전자상거래와 AI 분야 글로벌 선두 기업인 아마존과의 제휴로 인한 시너지 효과에 힘입어 일상생활을 바꿀 글로벌 플랫폼으로 경쟁력을 갖출 수 있을 것으로 예측된다. 이러한 업계의 협력과 변화에 따라 홈서비스 분야에서

스마트 스피커를 매개로 주요 가전, 스마트홈 디바이스는 물론 게이밍 키보드, 마우스, 스마트 거울, 침대 등에 보다 진보된 인공지능이 적용될 것으로 기대된다.

### III. 지능형 디바이스의 동향 및 이슈

#### 1. 지능형 디바이스

지능형 디바이스는 물리 공간과 정보 공간을 이어주는 매개체로서, 사용자·정보·사물 간의 상호 작용과 이를 기반으로 다양한 응용·서비스를 제공할 수 있도록 하는 단말이나 부품을 포괄하는 용어로 인공지능을 통해 자동화된 서비스를 제공하는 디바이스들을 총칭한다[5],[8]. 최근 인공지능은 모든 산업 분야에서 주목하고 있을 만큼 최고의 화두이다. 생산성과 효율성을 중시하는 현대 산업에서 빅데이터를 기반으로 정확한 분석과 예측을 수행하는 인공지능은 각종 산업 분야는 물론 사회 곳곳에 적용되어 확산되고 있다.

미국 정보 기술 연구 및 자문 회사인 가트너의 기술 성숙도 그래프(Hype Cycle)는 5단계로 이루어지는 기술의 성장주기를 나타내는 그래프이다. 잠재적으로 기술이 관심을 받기 시작하는 1단계부터 기술이 안정화되어 시장의 주류로 자리 잡는 5단계까지 기술의 현재 상황을 단계별로 나타낸다. 이에 따르면 지능형 디바이스의 연관 기술인 딥러닝 기술(Deep Neural Nets) 및 IoT 플랫폼(IoT Platform) 기술은 2단계(Peak of Inflated Expectations)에 위치한 많은 기대를 받고 있는 유망 기술로 아직까지 시장에 바로 적용할 수 있는 성숙된 기술은 아니며, 제품화의 시도와 실패가 반복되는 3단계(Trough of Disillusionment)를 거쳐 향후 성숙 단계에 도달하게 되면서부터 본격적인 인공지능 기반의 차세대 디바이스들이 상용화될 것으로 판단된다[14],[15]. 일반적으로 기술에 대한 기대가 극대화되는 2단계에서 제품화가 되는 3단계의 과정에 들어서면서 기술 실현 및 구현의 문제와 외부적인 요인으로 인해 기술이 시장에 나오지 못하고 사장되거나 시장의 기대치에 미치지 못해 투자가 중단되는 경우가 발생한다. 지능형 디바이스는 앞서 언급했던 보안 문제와 더불어 응용 영역의 확장과 실생활에 유용한 제품의 개발이 가장 큰 허들이 될 것으로 예측된다.

몇 가지 기술적 문제에도 불구하고 시장의 예측은 낙관적이다. 시장조사기관(Statista)에 따르면 2018년 세계 인공지능 시장 규모는 73억 5,000만 달러(약 8조 2,100억 원)에 이르며, 전년도인 2017년 48억 2,000만 달러보다 52.5% 성장했다. 2025년에는 898억 5,000만 달러(약 100조 4,100억 원) 규모로 확대될 것으로 전망되고 있다. 이처럼 수치를 통한 성장세를 봐도 알 수 있듯이



인공지능 기술은 다양한 산업에서 그 가능성을 인정받았으며, 많은 분야에 적용이 시도되고 있다.

## 2. 지능형 디바이스의 보안 이슈

인공지능, 5G 등을 비롯한 대표적인 요소기술들이 적용된 새로운 디바이스가 호기심을 자극하고 있지만, 새로운 디바이스가 실용화되기 위해서는 아직까지 극복되어야 할 다양한 이슈가 있으며, 현재는 새로운 기술의 도입과 그에 따른 문제 해결의 과도기라 할 수 있다. 전연한 것처럼 인공지능 서비스를 위해서는 사용자 데이터의 수집과 이를 기반으로 사용자의 상황을 인지하는 기술이 필수적이다. 사용자 데이터는 명시적인 데이터 및 내재적 데이터와 함께 외부의 데이터가 동시에 활용되며, 이 과정에서 다양한 개인 정보 관련 이슈와 개인의 프라이버시와 관련된 보안의 문제가 발생한다.

CES 2019에서도 개인정보에 관한 이슈가 크게 언급되었는데, CES 비참여사인 애플이 경쟁사의 행사장 앞 호텔 전면에 “What happens on your iPhone, stays on your iPhone”이라는 홍보 문구를 내걸고 해당사의 제품 개인정보는 클라우드로 전송되지 않음을 강조했다. 현재 구글을 포함한 대다수 클라우드 기반 인공지능 기술은 개인의 다양한 정보를 기업의 클라우드로 전송하고 처리하는 일련의 과정에 필요한 보안을 서비스 제공업체에 전적으로 의존하는 구조적 취약점에 대한 비판으로 이러한 문제는 스마트폰 뿐만 아니라 개인의 위치, 생체 신호 등 다양한 민감 정보를 활용하는 모든 디바이스가 [표 3]과 같이 다양한 유형의 보안 위협에 직면하고 있다. 2016년 정부의 K-ICT 융합보안 발전전략에 따르면 국내의 경우, 약 97%의 기업이 정보보호 예산을 ICT 예산의 2.7% 미만으로 편성하고 있어, 40~50%를 투자하는 미국과 영국에 비해 보안투자가 매우 부진한 것으로 파악되고 있다. 이에 정부에서는 의료, 에너지, 홈·가전, 제조, 교통의 5개 산업 분야 보안 기술 확보를 위한 발전 전략을 발표하고 2017년부터 4개의 시범 사업을 추진 중이다[26].

지능형 디바이스의 보안 이슈 해결을 위해서는 기술적 보완과 함께 국제적 공조를 통한 법률 및 제도적인 정비가 필요한 실정이다. 국경 없는 네트워크가 활용되는 IoT 기반 지능형 디바이스 확산을 위해서는 각국의 상이한 개인정보 보호 법률을 고려해 국외 정보이전에 대한 표준계약 제도

[표 3] 사물인터넷 구성요소별 보안 위협

구분	보안위협
디바이스	분실/도난, 물리적 파괴, 웹·바이러스 감염, 비인가 접근, 정보유출, 데이터 위·변조 등
네트워크	도청, 정보유출, 데이터 위·변조, 서비스 거부 등
서비스	정보유출, 데이터 위·변조, 서비스 거부, 비인가 접근, 웹·바이러스 감염 등

〈자료〉 국가정보보호백서, 2014.

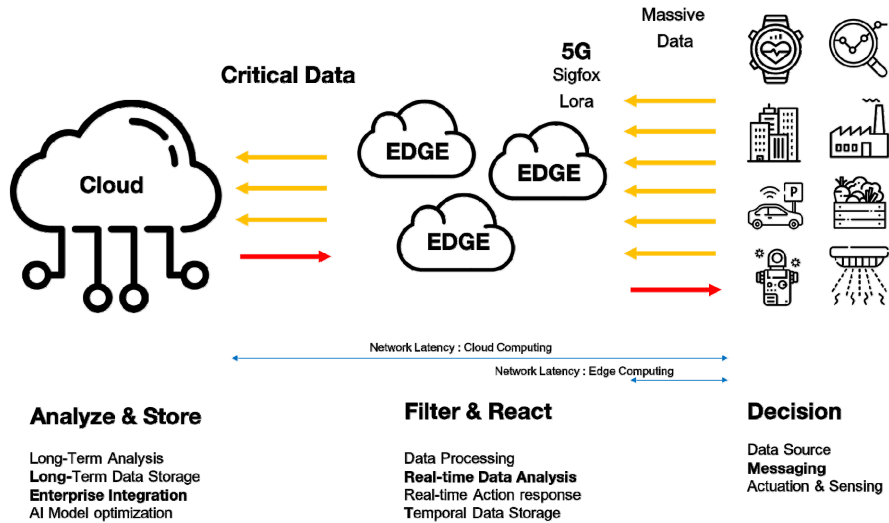
도입과 같은 제도 개선과 함께 국가 차원의 공조를 통한 개인정보의 안전한 활용 방안이 강구되어야 한다. 다음 장에서는 이러한 이슈 해결을 위한 지능형 디바이스의 기술적 발전 방향에 대해 알아보고자 한다.

### 3. 지능형 디바이스의 발전 방향

스마트 스피커를 비롯한 대부분의 지능형 디바이스들은 인공지능 기술을 적용하기 위해 서버와 디바이스를 연결하고 디바이스에서 인공지능 기능을 수행하면 서버에서 작업을 수행하는 클라우드 기반 인공지능 구동 방식으로 구현되어 있다. 전연한 것과 같이 현재의 클라우드 기반 인공지능 기술은 대용량 데이터를 중앙의 클라우드에서 수집하고 이를 분석하기 위한 데이터 처리와 다양한 분석 절차를 거친다. 또한, 높은 수준의 인공지능 모델 학습 및 최적화, 모델 기반 데이터 처리를 위해 대규모 클라우드 또는 고성능 중앙처리장치(CPU), 그래픽처리장치(GPU) 등 일정 수준 이상의 하드웨어 시스템을 활용하고 있다[15]. 이러한 중앙집중적 데이터 처리 방식은 고성능 컴퓨팅 자원을 활용한 효율적 데이터 처리 측면에서는 장점을 갖지만, 앞장에서 언급한 보안 문제와 더불어 실시간으로 반응할 필요가 있는 자율주행차나 보안 디바이스 등 지능형 디바이스를 원활히 활용하기 위해서는 적합하지 않다[12].

보안, 신뢰성, 네트워크 지연 등의 문제들을 개선하기 위해 엣지 컴퓨팅(Edge Computing) 기반의 온디바이스 인공지능 기술이 연구되고 있다. 엣지 컴퓨팅 혹은 포그(Fog) 컴퓨팅이라 불리는 컴퓨팅 아키텍처는 실시간 데이터 분석 및 처리, 데이터 추론 등 빠른 네트워크 반응 속도가 요구되는 지능형 디바이스에 더 적합한 IoT 네트워크 아키텍처이다.

조사기관(ABI research)에 따르면 온디바이스 인공지능의 비율은 2017년에 3%에 불과했지만 향후 2022년이면 49%(약 27억 개)에 달할 것으로 예상되고 있다. 엣지 컴퓨팅 아키텍처는 [그림 4]와 같이 클라우드 서버와 엣지 노드 그리고 디바이스 계층으로 구성되어 있으며, 클라우드 컴퓨팅 아키텍처에서 클라우드 서버로 집중되었던 데이터 처리, 실시간 분석, 실시간 대응, 임시 데이터 저장, 기기 간 메시징을 엣지 노드에서 수행한다. 이를 통해 디바이스의 네트워크 지연 속도를 단축시키고, 다수의 기기에서 들어오는 데이터 소스에서 가비지 데이터를 제외하고 인공지능에 필요한 데이터만 효율적으로 클라우드로 전송하여 데이터 효율성을 확보하고, 엣지 노드는 대용량 데이터에서 학습된 인공지능 모델을 클라우드로 업데이트하여 사용자의 민감 데이터를 클라우드로 전송하지 않고 인공지능 모델의 추론 과정을 직접 하위 노드에서 수행할 수 있는 장점을 갖는다[17]. 최근 스마트폰이나 일부 디바이스는 고성능의 인공지능 칩을 탑재하여 엣지 노드를 거치지 않고 디바이스



〈자료〉 IEEE, 2018[25], 재작성

[그림 4] Edge Computing 아키텍처 및 역할

내에서 인공지능 모델을 수행할 수 있는 기능을 포함하고 있으며, 이와 같이 디바이스에 자체 인공지능 모델이 수행되는 차세대 디바이스를 지능형 디바이스로 분류할 수 있으며, 디바이스에서 단순 센싱과 액츄에이션을 담당하고 엣지 노드 기기 간의 상호작용 및 제어와 연산을 수행하는 구조를 특히, 포크 컴퓨팅이라 구분하기도 한다.

이러한 엣지, 포크 컴퓨팅 아키텍처에서는 민감한 개인 정보가 온디바이스 인공지능 기기에서 네트워크를 통해 외부에 전송이 되지 않거나 익명화를 통한 주요 통계정보만 전송되기 때문에 정보 보안에 비교적 안정적이며, 다수의 디바이스의 네트워크 분산 효율성과 함께 안정성, 그리고 네트워크 지연 측면에서도 장점을 갖는다.

향후 지능형 디바이스들은 고성능 클라우드 환경에서 빅데이터를 분석하여 알고리즘을 최적화하고, 온디바이스 환경에서 생성되는 개인의 스몰 데이터를 활용하여 개개인에 맞게 개인화할 수 있는 더욱 진보된 컴퓨팅 환경으로 발전할 수 있을 것으로 기대된다[7]. 온디바이스 인공지능 기술은 지능형 디바이스의 상용화에 필수적인 주요 기술로서, 소프트웨어와 하드웨어의 경계 없는 인공지능 기술 발전의 촉매가 될 것으로 예상되며, 이를 위해 보안과 저전력 문제 등에 대한 인식과 노력이 선행되어야 할 것이다[18].

## IV. 맺음말

차세대 디바이스 기술은 이제 새로운 시도의 단계를 넘어, 4차 산업혁명 기술인 빅데이터와 인공지능을 보다 실용적이고 안정적으로 활용하기 위한 방향으로 나아가고 있다. 디바이스가 스스로 판단하고 서비스를 제공하는 자율성과 누구에게나 적절한 서비스를 제공하는 것이 아닌 나에게 최적화된 개인화된 서비스를 제공하는 지능형 디바이스로 발전하고 있다. 본 고에서는 이미 우리 생활에 스며들고 있는 다양한 초기 단계의 인공지능 디바이스와 차세대 지능형 디바이스에 대해 알아보았다.

과학기술의 발전이 사회변화의 가장 주요한 동인이 되고 있는 시대에는 기술 발전에 대한 장밋빛 기대와 악의적 해킹과 같은 기술적 우려가 늘 공존해 왔다[10]. 인공지능의 발전에 대한 다양한 우려와 예측이 있지만, 준비되지 않은 신기술은 사회 변화의 시간 격차에 의한 다양한 문화지체현상을 야기한다[11]. 최근 정부에서는 제도와 규제로 인한 기술의 발전 저해를 해소하고 4차 산업혁명 기술 선도를 위한 규제 샌드박스 제도를 시행하는 등 다양한 노력을 하고 있지만, 더욱 지속적이고 체계적인 지원이 절실하다. 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 창의적이고 다학제적 인재육성과 과학기술에 대한 적극적인 투자로 기술의 발전과 미래사회의 변화에 대해 대응할 수 있는 준비가 필요한 시점이다.

### [ 참고문헌 ]

- [1] Samsung, "Samsung unpacked event", 2019. 2. 20.
- [2] ITWorld, "감성 인공지능 발전, 웨어러블 시장과 AI 클라우드 서비스 이끌 것", IDG, 2018. 1. 12.
- [3] Voicebot.ai, "Smart Speaker Consumer Adoption Report", 2018. 3.
- [4] 중앙일보, "13억 얼굴 3초 내 인식... '빅브라더' 중국의 무서운 AI 기술", 2018. 4. 21.
- [5] 한국정보통신기술협회, "ICT 표준화전략맵", Ver.2018, 2017. 12.
- [6] 이투데이, "웨어러블 넘어 히어러블 시대... 실시간 통역·졸음운전 감지 '내 귀의 비서'", 2017. 7. 24.
- [7] LG CNS, "CES 2019에서 확인한 인공지능의 모든 것", 엔트루컨설팅 미래기술전략그룹, 2019. 1. 31.
- [8] TechTarget, "Definition : Intelligence Device," 2005. 9.
- [9] 방송통신전파진흥원, "상황인식 기술 및 적용사례와 향후 전망", 방송통신기술 이슈&전망, 제 7 호, 2013. 12. 10.
- [10] 김진하, "제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색", KISTEP InI 제 15호, 2016.
- [11] 한국정보통신진흥원, "트렌드로 보는 미래사회의 5대 특징과 준비 과제", IT & Future Strategy 제 8호, 2009. 10. 20.
- [12] Congnixa, "How is Cloud different from Edge in an IoT Environment?", 2016. 5. 20.
- [13] Mary Meeker, "Internet Trends Report 2018", Kleiner Perkins, 2018. 5. 30.
- [14] Gartner, "Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2019," 2019.
- [15] Gartner, "Explore the Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2018", Forbes, 2017. 10. 3.

- [16] Jason Compton, "The Paradigm-Changing Effects Of AI Innovation At The Edge", Forbes, 2018. 9. 21.
- [17] Reuters, "Artificial Intelligence(AI) Chipset Market 2018: Global Analysis, Business Strategy, Development Status, Emerging Technologies, Future Plans and Trends by Forecast 2023," 2018. 11. 23.
- [18] ABIresearch, "On-Device Machine Learning Opportunity Sends Chipset Companies Searching for Gold at the End of the Rainbow," CISION PR Newswire, 2017. 10. 18.
- [19] 매일경제, "로봇청소기 가전시장 '다크호스'", 2018. 1. 15.
- [20] 최윤섭, "IBM 왓슨 포 온콜로지의 의학적 검증에 관한 고찰". Hanyang Med Rev, 37(2): 49-60, 2017. 7. 27.
- [21] 전자신문, "[CES 2019]삼성전자, 로봇사업 진출... '삼성봇' '입는 보행보조 로봇' 공개", 2019. 1. 8.
- [22] Russakovsky, Olga, et al. "Imagenet large scale visual recognition challenge," International journal of computer vision, 115.3 (2015): 211-252, 2015. 4. 11.
- [23] 김태홍, 황명권, 정한민, "차세대 웨어러블의 현재와 미래 그리고 이슈", IITP, 2014. 3. 19.
- [24] 로봇신문, "[CES 2019]기아자동차, 운전자 교감 첨단 차량 제어 기술 선포", 2019. 1. 3.
- [25] Yu, Wei, et al. "A survey on the edge computing for the Internet of Things," IEEE access 6 (2018): 6900-6919, 2017. 11. 29.
- [26] 미래창조과학부, "미래부, ICT 융합서비스 안정성 확보에 착수!", 미래창조과학부 보도자료, 2017. 6. 7.