

# 초연결사회와 스마트기술에 따른 4차산업혁명의 정책방향

오은열<sup>1\*</sup>, 신준옥<sup>2</sup>

<sup>1</sup>성결대학교 도시디자인정보공학과 조교수, <sup>2</sup>성결대학교 사회복지학과 조교수

## Directions for Policy to the Fourth Industrial Revolution based on Hyper-Connected Society and Smart Technology

Eun-Yeol Oh<sup>1\*</sup>, Jun-Ok Shin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor, Department of Urban Design Information Engineering, Sungkyul University

<sup>2</sup>Assistant Professor, Division of Social Welfare, Sungkyul University

**요약** 본 연구는 국내·외적으로 초연결사회와 스마트 기술이 우리나라에서 구현성의 정도를 현재로서는 간과할 수 없는 점 때문에 현재까지의 동향을 살펴보고 미래 정책방향을 선제적으로 모색해 보는 데 목적을 두고 있다. 연구의 방법은 문헌조사 및 주요선행연구 비교를 통해 본 연구와의 차별화에 중점을 두었다. 연구 결과, 초연결사회와 스마트 기술에 따른 우리나라의 4차산업혁명시대에는 데이터 보안·유지관리, 사용자 및 이용자의 프라이버시 강화, 초고령사회 진입에 대비한 관련 정책방향으로 파악되었다. 연구 한계점으로는 계량적, 정량적 방법을 통해 연구분석에 접근해야 하나 자료구득의 어려움, 동향분석을 통한 통계적 정량화의 기술적 한계가 나타났다. 향후 후속연구에서 보완할 필요가 있다.

**키워드** : 구현성, 연결성, 초연결사회, 스마트 기술, 4차산업혁명

**Abstract** This study aims to examine trends so far and proactively seek future policy directions because the degree of implementation of hyper-connected society and smart technology at home and abroad cannot be overlooked at present in Korea. The method of the study focused on differentiating it from this study through literature research and comparison of major previous studies. As a result of the study, data security and maintenance, enhanced privacy of users and users, and related policy directions for entering a super-aged society were identified in the era of the 4th industrial revolution in Korea according to hyper-connected society and smart technology. Research limitations were difficulties in obtaining data and technical limitations in statistical quantification through trend analysis, although research analysis should be approached through quantitative and quantitative methods. It needs to be supplemented in future studies.

**Key Words** : Materialization, Connectivity, Hyper-connected society, Smart technology, Fourth industrial revolution

\*Corresponding Author : Eun-Yeol Oh(oesh21@naver.com)

Received October 26, 2023

Accepted December 20, 2023

Revised November 15, 2023

Published December 28, 2023

## 1. 서론

복잡한 현대사회에서 생활하면서 다양한 도시문제들을 우리는 맞이하게 된다. 현대도시가 가져올 각종 도시 문제들을 사람, 사물 등 컴퓨팅 네트워크를 통해 디지털 미래 도시가 해결 가능하도록 기존 범제화한 것이 유비쿼터스도시법이다. 유비쿼터스도시법은 도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 유비쿼터스기술을 활용하여 건설된 유비쿼터스도시기반시설 등을 통하여 언제, 어디서나 그 서비스를 제공하는 것을 의미하고 있다. 하지만 최근 한층 더 발전하여 진화하고 있는 초연결사회는 일반적으로 쌍방향성을 선택한 ICT(정보통신기술)이 요체가 되고 있다[1]. 초연결사회는 2016년 WEF(World Economic Forum)에서 'What is hyperconnectivity?'라는 주제로 세계경제포럼이 개최되면서 초연결사회를 논의하였다[2]. 초연결사회는 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물간을 둘러싸고 있는 다양한 사물이 생성하는 데이터 간 연결을 통해 사회 전 분야에 변화와 혁신을 이끄는 사회로 보는 것이다. 따라서 초연결사회는 사물인터넷(IoT) 기술을 기반으로 하여 진화하고 있는 미래사회를 의미하고 있으며, 환경 인식(Sensing), 상황 판단(Thinking), 그리고 자율적 동작 수행 과정(Action)이 단계별로 순조롭게 연동되어지는 사회를 말한다[3]. 이와 같이 세상 모든 것 즉 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물이 연결되는 초연결사회는 단순히 모든 것(Everything)의 물리적 연결수단으로서의 네트워크 개념에서 모든 서비스(Service)의 연결로의 진화 중에 있다. 이렇듯 초연결사회는 5G, AI, BigData, 가상현실(VR), 증강현실(AR)의 기술 결합으로 인한 초연결사회가 현실화될 때 우리 일상생활에서 그 영향을 받지 않을 영역은 거의 없을 것이다.

여기에는 콘텐츠, 도시 설계, 주거 산업, 자동차, 교육, 문화, 예술, 금융, 미디어, 바이오 등 모든 기업 활동이나 산업 전반에 스마트 기술이 접목되어 질 것으로 본다. 이제 세상은 3-Any에서 6-Any로 진화 중에 있다는 것을 개념화하고 있다. 기존의 통신 개념은 언제(Anytime), 어디서(Anyplace), 누구나(Anyone)의 3-Any에서 초연결사회는 3-Any에 3가지의 개념을 추가하여 세상 모든 것의 경계가 무너지게 된다. 즉 3-Any에 무엇이든(Anything, 사람/사물), 어떤 서비스 든(Any Service), 어떠한 네트워크 든(Any Network) 3가지 개념 추가가 되어 6-Any형태로 진화하게 된다.



Source: www.gettyimagesbank.com/ [4]

Fig. 1. 6-Any configuration chart/ researcher's rewriting

따라서 초연결사회에서는 인터넷에 연결 가능한 사물의 확대 과정에서 전반적인 분야에 파격적인 혁신을 유발하여 신산업 창출, 생산성과 효율성 제고를 위한 사회 현안 해결과 삶의 질 향상을 도모해야 한다는 것은 현실적이고 시대적인 필요성이 높게 요구되고 있다.

그러므로 상기한 배경을 바탕으로 본 연구에서는 그간 국내·외적으로 초연결사회와 스마트 기술이 특히 우리나라에서 그 실현성이 높다고 보기에 현재로서는 간과할 수 없다. 이러한 측면에서 현재까지 진행되어온 그 실태와 동향에 대해 선행연구와 문헌자료를 통해 보다 구체적인 파악하여 이에 대한 분석결과를 바탕으로 시사점을 도출하여, 우리나라가 선제적으로 지향하여야 할 4차산업혁명에 대응하기 위한 정책방향을 제시하는 데 본 연구의 목적이 있다.

## 2. 주요선행연구

본 장에서는 선행연구에 제시한 논문을 바탕으로 본 연구와 차별성을 갖지만 유사성이 있는 주요선행연구를 다음과 같이 살펴보았다.

박정은·윤미영(2014)은 '초연결사회와 미래서비스'에서 새로운 기술이 가져오는 사회변화를 살펴봄으로써 우리가 준비해야 할 미래사회를 살펴보면, 언제 어디서나 연결되어 있는 네트워크와 다양한 데이터의 축적과 활용은 경제·산업적으로는 네트워크화에 따른 새로운 결합과

사회적으로는 다양한 데이터를 실시간으로 연결·분석함으로써 기존에 해결하기 어려웠던 사회문제를 해결하는데 중요한 역할을 할 수 있음을 제시하였다.

지능화된 개인별 서비스는 최적의 의료나 복지, 교육 등의 서비스 제공을 통해 개인 삶의 질을 향상시킬 수 있음을 나타냈다. 하지만 이 연구는 정보화 3세대의 특징이라 할 수 있는 초연결성이 미래사회를 위한 기술적, 제도적 준비에 한정하여 제시한 연구로 파악되었다[5].

김영순(2019)은 '제4차 산업혁명과 초연결사회 그리고 사물인터넷 시대'에서는 4차 산업혁명과 그 기반이라 할 수 있는 초연결사회 그리고 이러한 흐름의 중심에 사물인터넷(IoT)과 관련한 모든 것, 즉 응용서비스, 적용 기술과 사물인터넷 활용 비즈니스 모델 등과 시대적 변화의 화두인 개방, 융·복합, 창의성, Platform 등을 기반으로 한 혁신적 모멘텀 수단으로 활용할 수 있는 사물인터넷 관련 내용을 주로 제시하였다. 이 연구는 4차 산업혁명과 초연결사회 그리고 사물인터넷에 대한 개요와 국가별 추진 현황에 한정하여 제시하였다[6].

이동규·이성훈(2017)은 '스마트 머신(Smart Machine) 산업 동향 및 기술'에서는 4차 산업혁명을 맞이하면서 다가오는 스마트 기술들에 대한 동향들을 살펴보고, 4차 산업혁명의 대표적인 사례라 할 수 있는 스마트 머신에 대한 산업계 동향을 고찰하여 제시하였다. 스마트 기술의 하나인 스마트 머신의 대표적인 예로 자율 자동차 및 음성인식 서비스들로 국한하여 기술하였다.

이 연구는 4차 산업혁명시대가 추구하는 전반적인 스마트 기술의 동향과 분석, 대안이 제시되지 않았을 뿐만 아니라 단순히 스마트 기술 중 한 분야에 한정하여 제시함으로써 연구가 지향하는 바가 다소 축소됐음을 확인할 수가 있다[7].

선행연구의 주된 내용은 첫째, 기술적이고 제도적인 측면에 한정하여 제시했다는 점, 둘째, 4차 산업혁명과 초연결사회의 주 매개체라 할 수 있는 사물인터넷(IoT)에 대해서만 한정하였다는 점, 셋째, 4차 산업혁명을 맞이하기 위한 기술로서 스마트 머신에 대해서만 제시했다는 것이다. 따라서 본 연구에서의 선행연구와 비교에 있어서는 국내외 전반적인 초연결사회와 스마트 기술 그리고 4차 산업혁명시대에 선제적 대응을 위해서 특히 우리나라에서 지향하여야 할 다양성과 구현성, 경제성, 효용성에 대한 방향을 제시함으로써 미래에 대처할 정책방향을 모색한다는 측면에서 상기 선행연구와의 차별성을 갖는다

고 할 수 있다.

### 3. 국내·외 초연결사회와 스마트기술의 관련동향 분석

#### 3.1 초연결사회의 서비스

초연결사회에서 요구되는 특징은 크게 두 가지로 판단할 수 있다. 하나는 기술 융합이 기술 발전을 촉진할 수 있다는 것이다. 이는 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷(IoT), 자율주행차량, 3D 프린팅, 나노기술, BigData(빅데이터), Cloud(클라우드), Biotechnology, 양자 컴퓨터 공학 등 분야로 진화하는 것이다. 또한 온·오프라인 통합과 융합 완성으로 이를 사용하는 자는 모바일 폰 등 모바일 기기를 통해 지능적으로 사물을 제어하게 된다.

이는 언제, 어디서나 사이버 세계의 도움을 받을 수 있기 때문에 우리가 살아가는 일상생활에서의 많은 변화가 진행 중에 있다. 여기에는 현재 자동화 기계뿐만 아니라 장비에 내장되어 있는 자동화 프로그램이 AI(인공지능)로 교체되고 있는 실정이다.

이와 관련한 초연결사회의 서비스 특징 사례는 인공지능 플랫폼 사용 서비스를 들 수 있는데 이는 인공지능 음성인식 기반 서비스라 할 수 있다. 주요 사례로서 아마존의 '알렉사', 애플의 '시리', SK 텔레콤의 '누구, NUGU' 등이 이에 해당한다. 또한 LG전자 냉장고, 포드 자동차, 월플 세탁기 등 가전제품과 자동차 등에 탑재함으로써 단순한 인공지능 음성인식 비서에서 인공지능 플랫폼으로 진화 중에 있다.



Source: <https://v.daum.net/v/59ce02676a8e510001acf6bd> [8]

Fig. 2. Amazon-alexa/utilizing voice recognition, an artificial intelligence technology

**Table 1. Key smart technologies**

key technology	contents
IoT(Internet of Things)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direct exchange of information between objects without human intervention</li> <li>• Analyzing information as needed &amp; automating itself</li> </ul>
Robot Engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applying Biological Structures to Robotics</li> <li>• Greater flexibility and greater utilization to handle a wide range of tasks ranging from precision farming to nursing</li> </ul>
3D Printing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A technology that creates a type of object by layering raw materials in layers on a 3-dimensional digital design or model</li> <li>• Wide range of applications from small medical plants to large wind power generators</li> </ul>
BigData	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Based on vast amounts of data in various forms generated in the digital environment</li> <li>• Analysis and prediction of human behavior patterns, etc</li> <li>• Optimization and efficiency of the system can be achieved when used in industrial sites</li> </ul>
AI(Artificial intelligence)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supporting computers to imitate intelligent human behaviors such as thinking, learning, and self-development</li> <li>• Computer engineering and information technology, connecting with various fields to replace human work</li> <li>• Expect higher efficiency</li> </ul>

Source: Report of KOTRA(Korea Trade-Investment Promotion Agency) [9]

또 하나는 현재 자동화 기계나 장비에 내장되어 있는 자동화 프로그램이 인공지능으로 교체되고 있다는 점 들 수 있다.

**3.2 스마트기술의 서비스**

초연결사회에 있어 스마트 기술은 초연결사회의 기술 특징이라 할 수 있으며, 이는 소프트웨어 기술을 기반으로 생성되는 디지털 기반의 연결성(Connectivity)이 사회를 근원적으로 변화시키고 있다는 점이다. 그 영향력의 규모나 변화의 속도로 인한 4차 산업혁명 시대의 초연결 사회는 인류 역사상 그 어떤 혁명과 변화의 사회에서도 유래를 찾기 힘들 정도로 급속한 발전 속도를 보여주고 있음이다.

따라서 4차 산업혁명시대 초연결사회의 스마트 기술의 본질은 사물인터넷(IoT)을 중심으로 사물과 인터넷이 연결되고 사물과 하드웨어(H/W)가 스스로 정보를 분석하고 학습한다는 데 있다. 특히 4차 산업혁명 시대에 있어 주요 스마트 기술로서는 사물인터넷(IoT), 로봇공학(Robot Engineering), 3D 프린팅(3D Printing), 빅데이

터(BigData), 인공지능(AI, Artificial Intelligence) 등을 들 수가 있다. 사물인터넷(IoT)은 초연결사회뿐만 아니라 스마트 기술의 기본적인 요체로서 작용하고 있는 주요 요소 중 하나로 꼽히고 있다.

로봇공학(Robot Engineering)은 정밀농업에서 간호까지 다양한 분야의 광범위한 업무를 처리하는 활용도가 향상되고 있다. 3D 프린팅은 소형의로 플랜트에서 대형 풍력 발전기까지 광범위하게 응용이 가능한 스마트 기술이다.

빅데이터(BigData)는 다양한 형태의 방대한 데이터를 토대로 인간의 행동패턴을 분석 및 예측하고 산업현장 등에 활용할 경우 시스템에 대한 최적화와 효율화를 도모할 수 있는 기술로 꼽히고 있다. 인공지능(AI)은 인간의 업무를 대체하고 보다 높은 효율성을 제고할 수 있을 것으로 예상하고 있다. Table 1은 이를 요약하여 정리한 것이다.

또 하나의 주요한 초연결 시대의 주요 스마트 기술로써 보스턴 컨설팅 그룹(BCG, Boston Consulting Group)에서 제시한 기술분야 및 기술 요구사항이 제시한다면 이는 인더스트리 4.0에 필요한 사항이다.

**Table 2. Boston consulting group (BCG) key smart technologies**

Technical field	Technical Requirements
Big Data and Analysis	• Different decisions can be utilized through data interpretation made at smart factories
Autonomous robot	• Lot with improved intellectual thinking ability performs various roles
Simulation	• Need to design simulations for manufacturing processes using big data, cloud, etc
Internet of Things(IoT)	• Real-time communication and response to all devices using on-board devices and sensors
Cybersecurity	• Smart factories powered by telecommunications networks
Cloud	• Need to build a cloud system capable of supporting a large number of devices for vast data processing
3D Printing	• Expected use of small-scale production such as consumer-oriented custom manufacturing and special products
Augmented Reality(AR)	• Additional applications such as decision-making, productivity improvement, education and training are expected
Horizontal and vertical integrated systems	• Horizontal and vertical linkage and utilization of all data inside and outside the enterprise

Source: Report of Boston Consulting Group [11]

기술 분야로 빅데이터 및 분석, 자율로봇, 시뮬레이션, 사물인터넷, 사이버 보안, 클라우드, 그리고 3D 프린팅, 증강현실 등이 있다. Table 2는 상기한 BCG에서 필요한 기술 분야와 기술 요구사항을 제시하고 있다. 여기서 보스턴 컨설팅 그룹(Boston Consulting Group)은 1963년 미국 메사추세츠주 보스턴에서 설립된 글로벌 경영 컨설팅 기업이다 [10].

### 3.3 국내·외 스마트기술의 기술동향

#### 3.3.1 국외(해외) 스마트 기술 동향

해외 국가로서 현재 스마트 기술을 주도하는 대표적인 국가로는 미국, 유럽, 일본, 중국이 그렇다. 미국, 독일, 일본, 중국 등 4차 산업혁명 시대에 대한 대응 방향은 다소 차이가 있으나, 자국의 기술이나 산업에 강점을 기초하여 산업구조를 고도화하려는 목적성에는 유사하게 나타나고 있다.

미국은 민간 주도로 산업용 사물인터넷을 활용하여 초연결 제조 생태계를 구축하고 있다. 독일은 중견 혹은 중소기업을 대상으로 정보통신기술(ICT) 융합에 기초하여 공장 내적·외적 요소를 유기적으로 연결하여 이에 대한 공급망과 공정에 대해 지능화하고 최적화하여 스마트 공장 확산을 통해 실용성을 강조한 정책으로 나아가고 있다.

일본은 4차 산업혁명에 대한 대응에 있어 경기침체의 경제적 현안을 해결하고, 제조 혁신의 기회로 활용하고 있다. 중국은 질적 성장 중심의 제조 강국으로 변화하기 위한 연구개발과 품질개선 등에 집중하고 있다. Table 3.은 주요국가의 4차 산업혁명에 대응한 스마트 기술의 동향을 비교한 것이다.





#### ① 미국

미국은 세계를 압도하는 연구개발 역량을 지닌 국가로서 민간과 정부가 협력하여 4차 산업혁명에 대응하기 위한 다양한 스마트 기술에 대한 프로젝트를 추진 중에 있다. 수십 년 간 진행된 제조업 공동화에서 시달려 온 미국은 이러한 물결을 타고 제조업 부활에 야심을 가지고 있다. 버락 오바마 대통령은 2011년 6월 대통령 과학기술 자문위원회(PCAST, President's Council of Advisors Science and Technology)보고서에 기반을 둔 고급 제조 파트너십이라는 민간기업·학계·정부로 구성된 합동 프로젝트를 추진한다고 발표한 바 있다. 이는 연구개발 투자, 인프라 확충, 제조 산업간 협력 등을 바탕으로 제조 산업 전반에 대한 활성화 및 변화를 도모하고자 함에 기반을 두고 있다.

미국은 '스마트아메리카 챌린지' 프로젝트의 개시라고 하는 분야에 관심을 갖고 추진 중에 있다. 분야별 사례로는 먼저 주택·빌딩분야에서 기존 주택에 사물인터넷(IoT) 주요 기술을 접목한 스마트주택과 빌딩 건축의 융합 등 안전관리에 대한 네트워크를 통한 서비스를 대표적으로 들 수 있다. 다음으로 재난 감지 분야로서 재난 발생시 스마트폰으로 재난 모드 응급에 대응하는 시스템으로부터 관련 정보를 제공받아 도시에서 발생하는 모든 재난에 대처하기 위함이다.

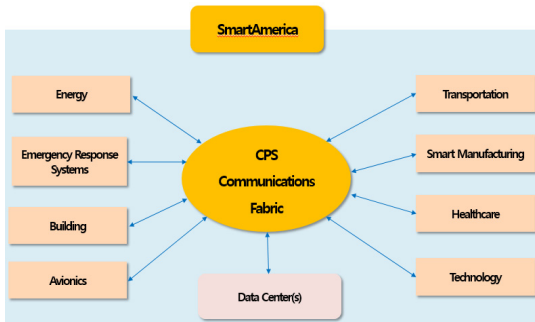
제조업 분야는 제조 산업의 경쟁력을 획기적으로 향상시킬 수 있도록 도와주는 서비스, 자국기업들을 자국으로 불러들이는 리쇼어링(Reshoring)정책을 통해 제조업 부흥을 꾀하고 있는 현 시점에서 이러한 사물인터넷(IoT)기술을 국정에 반영하고 있다. 또한 교통분야에서는 교통사고 예방, 교통흐름의 분산, 스마트파킹과 같은 서비스이

Table 3. Comparison of smart technology response in the fourth industrial revolution in major countries

Classification				
	United States	Germany	Japan	China
Major policy	AMP2.0 (2013.9)	Interstry4.0 (2012.3)	4 Industrial Revolution Leading strategy (2016.4)	Made in China 2025 (2015.5)
Characteristics	Private-led technology and funds	Driving innovation for small and medium-sized enterprises	Opportunities for industrial restructuring	Expectation of qualitative growth in the manufacturing industry
Core technology	Common: Industrial Internet of Things (IoT)			
	BigData.AI	Automated facilities. Solution	Industrial use Rocket	General purpose ICT
Propulsion main body	Private-lead	Public-private partnership	Public-private partnership	Government-lead

Source: Re-revision of references related to media, etc [12]

외에도 전기자동차 운전자들이 충전소를 용이하게 찾을 수 있도록 이용자 중심의 다양한 서비스를 제공하고 있는데, 대표적인 사례로 STS(Smart Transport System) 구현을 추진하고 있다.



Source: Researcher's Rewriting

Fig. 3. "Smart america challenge" project field in the U.S

이토록 미국이 선제적으로 대응하는 이유는 자국 내 ICT(정보통신기술) 기반의 과학기술에 대한 경쟁력을 강화하고 기술·산업적 측면에서 4차 산업혁명 시대의 주도권을 선점하는 전략의 일환으로 대응하기 위함이다.

② 독일

독일은 인더스트리 4.0이라는 국가의 주요 정책을 중심으로 스마트 기술을 이끌어 가겠다는 것이다. 인더스트리 4.0 전략이란 제조업에 대한 경쟁력 유지를 강화하고 생산 혁명을 위한 국가의 이니셔티브 정책을 말한다. 초기 제조업계에서 시작 후 정부가 중소기업 경쟁력 향상을 위한 대책 과제로 전환하고 있다. 인더스트리 4.0의 해결 과제로서 생산을 위한 에너지와 자원의 효율성 제고, 제품의 시장 도입 시간을 단축한다는 점, 유연성 확보를 두고 있다.

인더스트리 4.0 프로젝트를 통해 전통 제조업과 ICT 및 시장이 융합된 차세대 제조업 기술 전략을 수립하였다. 국가 주력산업인 생산기술(OT, Operation Technology) 분야를 중심으로 AI(인공지능)와 OT 등을 융합한 Smart Factory 중심의 전략 수립을 통해 B2B(Business to Business) 시장 선점에 노력하고 있다.

스마트 기술을 활용한 주요 서비스 사례로서, 원격 제어장치로 삼성 갤럭시 기어를 활용하여 BMW i3 자동차의 충전 배터리 잔여량, 차량 관리 상태, 그리고 선루프와

문 잠김, 창문 개폐여부 등 차량 상태를 원격에서 확인하고 제어하는 것과 S 보이스 기능을 탑재하여 음성으로 내비게이션에 주소지 입력, 차량제어도 가능하도록 한 것이다.



Source: <https://m.blog.naver.com/mgraph/90188303023> [13]

Fig. 4. German smart technology utilization service cases

③ 일본

일본은 사회의 변화 과정을 통해 Society 5.0이라는 정책을 통해 세계 최초 실현을 목표로 기업의 4차 산업혁명 참여 및 개인의 라이프스타일을 변화 유도하고 있다. Society 5.0(초스마트 사회)란 생산·유통·판매, 교통, 건강 의료, 금융, 공공 서비스 등 모든 분야에서 쾌적하고 풍요로운 사회를 실현하는 데 두고 있다. 즉 과제 해결에서 미래 창조까지의 폭넓은 시야로 혁신 기술개발과 다양한 데이터 활용을 통한 정부, 산업, 사회의 디지털화 추진이 목표이다.

여기에는 자국이 확보한 기술력(로봇 공학) 활용과 인구 문제의 해결책이다. 또 하나는 로봇 활용 분야에 중점을 두고 있다.

④ 중국

중국은 중국판 인더스트리 4.0인 중국제조 2025(Made in China 2025)를 2015년에 공포하였다. 특히 중국은 중국 제조 2025의 중점 추진 분야로서 공업화와 정보화의 결합, IT기술과 제조업의 융합, 공업 기초능력 강화, 품질과 브랜드의 강화, 환경을 배려한 제조의 추진, 그리고 제조업의 구조 조정, 서비스형 제조업과 생산성 서비스업의 발전, 제조업의 국제화 수준 향상에 목표를 두고 있다.

3.3.2 우리나라(국내) 스마트 기술 동향

우리나라는 고령사회로 접어들면서 국내 현실을 고려할 때 절실한 과제임을 인식하여 정부 및 민간 기업 차원에서 지속적인 노력이 요구되고 있으며, 4차 산업혁명에 대응하기 위한 스마트 기술이 무엇보다도 중요하다는 점

을 부각시키고 있다. 2017년부터 미래성장동력 창출 분야에 예산을 대폭 반영하여 스마트카, 사물인터넷(IoT), 드론 등 분야를 집중적으로 지원하고 있으며, 특히 2016년 7월에 출시된 스마트폰 게임 ‘포켓몬 고’가 전 세계에서 돌풍이 일어나자 증강현실(AR, Augmented Reality), 가상현실(VR, Virtual Reality) 등 최근에는 메타버스(Metaverse)에 관심을 갖고 기술 지원을 확대하고 있는 실정이다.

우리나라 스마트 기술에 산업은 차세대 3D 콘텐츠 제작 및 재생과 관련된 기술분야에서 선진국과 2년 이상의 격차, 선진국 대비 3D 콘텐츠 제작기술은 3년, 3D 방송 장비 기술은 3년 이상, 무안경식 디스플레이 기술은 2년, 홀로그램 기술은 5년 정도의 격차로 나타나는 상황이다. 스마트 기술 비즈니스 모델에서 경쟁우위를 지닌 선진 기업과 가격경쟁력으로 시장을 확대하고 있는 후발 기업을 뛰어넘기 위해서는 스마트 기술 생태계 전반에 대한 기술 개발 투자를 확대할 필요성이 있다. 특히 국내 IT산업은 산업성장률과 GDP 대비 비중이나 무역수지 측면에서 국가경제에 크게 기여하고 있다.

**Table 4. Domestic smart technology industry competitiveness status**

Classification	Smart Technology Industry Competitiveness Status
Network and equipment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dependence on overseas imports of IT equipment is high/domestic production scale is very small                             <ul style="list-style-type: none"> <li>IT network equipment import dependence: 70%</li> <li>Domestic network equipment production scale: 3.1% of global market</li> </ul> </li> </ul>
Terminal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobile phone &amp; display sector secures competitive advantage in price, quality, and function/low localization rate of core parts and equipment                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Display manufacturing equipment localization rate: 50%</li> </ul> </li> </ul>
Platform and Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>Global market share is very low/Mostly dependent on foreign products                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Global market share of domestic software industry: 1.8%</li> </ul> </li> </ul>
Contents	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technology in 3D field of advanced content is weak                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Technology gap of more than 2 years compared to developed countries</li> </ul> </li> </ul>

Source: Joint data from relevant central government ministries

이런 측면에서 우리나라의 대표적인 스마트 기술로서 삼성전자는 2014년에 출시한 스마트홈 플랫폼 업체 ‘스마트싱스’, 2016년 6월 클라우드 서비스 업체 ‘이온트’, 2016년 10월 인공지능(AI) 플랫폼 개발 업체인 비스 랩스(VIV Labs)를 각각 인수합병(M&A)하여 관련 기술을 확보하였다. 또한 SK텔레콤에서는 2016년 인공지능 음

성 비서인 ‘누구(NUGU)’를 출시하였다. 가장 최근에 보다 업그레이드된 인공지능 서비스로서 ‘누구 오토’는 SKT만의 차량 최적화 음성인식 전처리 기술이 적용된 자동차 전용 AI 플랫폼이다.

SKT는 ‘누구 오토 2.0’ 업데이트에서 사용자가 별도의 조작 없이 운전 중에 더욱 집중할 수 있도록 ‘루틴 서비스’와 다양한 인포테인먼트 콘텐츠를 추가하였다. ‘루틴 서비스’는 운전자가 차량에서 자주 사용하는 기능들을 한 번에 실행할 수 있도록 개인화된 경험을 제공하는 서비스다. 운전자가 지정한 명령어를 말하거나 특정 시각을 지정하면 원하는 기능들이 별도의 조작 없이 연달아 실행된다. 예를 들어 운전자가 ‘출근하자’라는 명령어를 등록하고 말하면, TMAP에서 회사로 길 안내를 시작하고, 운전자의 적정 에어컨 온도로 조절하거나, 오늘 날씨와 일정 확인해주고, 최근에 들은 음악을 FLO에서 재생해준다.



Source: <https://blog.naver.com/ceo009/223238311110> [14]

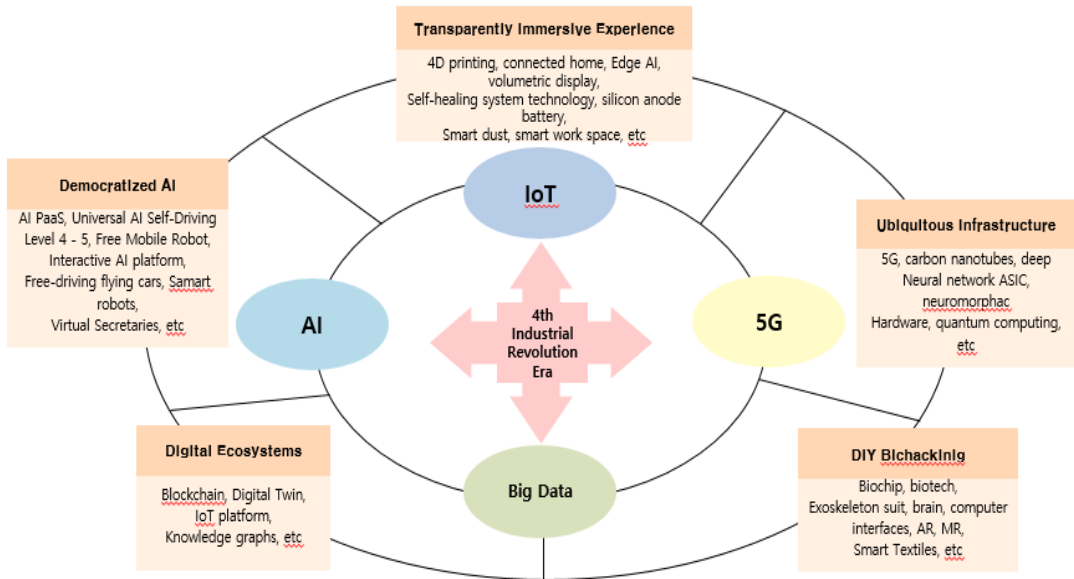
**Fig. 5. SK Telecom ‘Nugu Auto 2.0’**

## 4. 4차 산업혁명시대의 정책방향

### 4.1 4차 산업혁명시대의 전망

4차 산업혁명은 ‘디지털 혁명(제3차 산업혁명)에 기반하여 물리적, 디지털적 및 생물학적 공간의 경계가 희석되는 기술 융합의 시대’로 ‘초연결성(Hyper-Connected)’, ‘초지능화(Hyper-Intelligent)’를 통해 “모든 것이 상호 연결되고 보다 지능화된 사회로 변화”할 것이라는 정책방향을 제시하기 위한 목표를 설정하였다[15].

4차 산업혁명은 인간과 로봇의 공존사회라 할 수 있는 지능정보기술이 초연결사회에 있어 전 분야에 적용되게 하여 경제 및 사회구조의 근본적 변화를 촉발하게 하는 기술혁명이라 볼 수 있다. 4차 산업혁명을 대표하는 기술로 AI(인공지능)를 비롯한 빅데이터(BigData), 사물인터넷(IoT, Internet of Things), 클라우드(Cloud), 무선통신



Source: Global ICT Company Trends / Reorganize presentations at Gartner IT Symposium/Expo 2022 [17]

Fig. 6. Five future promising technologies in the era of the fourth industrial revolution

(Mobile) 등으로 요약할 수 있다. 따라서 4차 산업혁명을 달리 표현한다면 ‘지능정보기술의 시대’ 라고 한다[16].

정보기술 연구 자문기업인 가트너(Gartner)에서 IT전략 중요 기술 동향에서 4차 산업혁명 시대의 전망 기술 전망으로 크게 5가지를 제시하였다. 인공지능 민주화, 디지털 생태계 구축, DIY 바이오해킹, 초몰입 경험, 유비쿼터스 인프라 구축이다. 인공지능의 민주화측면에서는 보편적 AI 자율주행 레벨 4-5, 자율모발일 로봇, 대화형 AI 플랫폼, 자율주행 플라야카, 가상비서 등이다.

또한 디지털 생태계를 구축하기 위해서는 디지털 트윈, IoT플랫폼, 블록체인으로 내다봤다. 초몰입 경험으로는 4D 프린팅, 커넥티드홈, 자기치유 시스템기술, 스마트 업무공간 등을 제시하였다. DIY 바이오 해킹 분야에서는 바이오칩, 바이오레크, 뇌-컴퓨터 인터페이스, 스마트 섬유 등으로 세분화하였다. 마지막으로 유비쿼터스 인프라로서 5G, 나노튜브, 심층신경망, 양자컴퓨팅 등을 4차 산업혁명 시대를 대비한 초연결시대의 주요 스마트 기술로 전망하고 있다. Fig. 6은 이를 요약하여 정리한 내용을 제시하였다.

#### 4.2 4차 산업혁명시대의 정책방향

전문에서 제시한 바와 같이 4차 산업혁명시대를 대비하기 위한 초연결사회의 스마트 기술을 통해 인간의 삶의

질 향상뿐만 아니라 편리성, 편의성, 효율성 측면에서 인간의 일상생활이 보다 진전돼 가고 있다는 것에 대해서는 부정할 수 없다. 하지만 인간이 추구해야 할 가치 또한 매우 중요하기 때문에 이에 대한 대응방향을 본 연구는 세 가지로 정리하여 제시하였다.

##### 4.4.1 데이터의 보안 유지·관리

하드웨어(H/W), 소프트웨어(S/W), 국가정책, 그리고 신종 해킹 사건 등 외부 변수에 늦게 반응하는 정보 보호(개인정보보호 포함)의 기술 특성 상 반드시 해결되어야 할 사항이다. 특히 원격 근무가 보편화되고 있는 환경에서 보안 유지·관리 부문은 매우 중요한 대비 요소이다. 이를 위해서는 사이버보안 메시(Cybersecurity Mesh, 사이버보안망)를 검토해야 한다. 이용자나 신원사항을 중심으로 보안 경계를 정의하여 독립된 환경과 분산된 컴퓨팅 환경에서 회사 자체 보유한 데이터에 안전하게 접근할 수 있도록 해주는 것이다.

디지털 자산이나 사용자는 다양한 장소에 분산되어 있다. 즉 물리적 보안이 외부에 존재하고 있다는 것이다. 그러므로 사이버 보안 메시 아키텍처(CSMA)는 보편화된 환경에서 통합된 보안 구조를 제공해 줄 뿐만 아니라 디지털 자산을 안전하게 보호해 줄 수 있다.

특히 인공지능(AI)에 대한 접근이 보편화됨에 따라 AI



의 신뢰, 리스크 및 보안 관리에 대한 필요성이 이전보다 더 시급하고 분명해졌다는 점이다. 따라서 이러한 안전장치가 없다면 AI 모델은 통제 불가능한 부정적 영향을 빠르게 발생시켜 AI가 제공하는 긍정적 성과나 사회적 이익을 퇴색시킬 수 있기 때문에 리스크 및 보안 관리에 대한 제어 기능을 적용하여 오류 및 불법 정보를 최대한 줄여 서 의사결정의 정확성을 높이는데 대응해야 할 것이다.

#### 4.4.2 사용자 및 이용자의 프라이버시 강화

프라이버시는 정부나 공공기관, 사영 기업들에 의해 정보가 수집, 보관, 사용되는 개인정보에 관하여 규율하고 있는 법을 통해 개인의 프라이버시를 침해받지 않을 권리의 구체적 맥락으로 이해되고 있다.

프라이버시 강화는 프라이버시 강화 컴퓨테이션을 통해 스마트 기술로 구현되고 있는 다양한 범위내에서 보호받아야 하는 점을 강조하고 있다. 따라서 프라이버시 강화를 위해서는 중요한 데이터를 처리하고 분석할 수 있도록 신뢰할 수 있는 환경이 되어야 한다.

또한 분산된 방식으로 처리 및 분석을 수행하여야 하며, 분석 또는 처리 전에 데이터와 알고리즘을 암호화할 필요가 있다. 이러한 스마트 기술에 따른 개인 정보에 대한 보안을 유지하면서 데이터를 공유할 필요가 증가함에 따라 도입하여 대응하여야 한다.

이는 소비자가 개인 정보 보호에 대해 갈수록 민감해지고 있는 상황에서 사용자의 프라이버시가 제대로 보호받지 못할 경우 그 신뢰는 추락할 수밖에 없기 때문에 프라이버시 강화에 대한 컴퓨테이션에 충분히 대응할 필요가 있다.

#### 4.4.3 초고령사회 대비

UN에 따르면 65세 이상 인구가 전체 인구 중 차지하는 비율이 7% 이상이면 고령화사회로, 14% 이상이면 고령사회, 그리고 20% 이상은 후기고령사회 또는 초고령사회로 구분하고 있다. 이처럼 UN이 고령화를 진단하는 세부 분류기준까지 제시하는 데에는 고령화 문제로 인한 의료기술 발달이 기대수명을 연장하고 있다는 점에 두고 있다.

따라서 고령인구 증가로 인해 고령자용 상품이나 서비스, 편의시설 등 관련 산업의 수요가 급증할 것으로 예상된다. 과거에는 실버(Silver)산업이 의료 서비스에 집중하

였다면, 최근에는 관리를 통한 건강 증진, 취미 등 여가생활도 확대되고 있는 실정이다. 4차 산업혁명시대의 대표적인 초고령사회를 대비하기 위한 사업의 방향으로 홈케어 서비스, 노인 전용 의료서비스, 케어 하우스 질차 운영, 노인 대상 관광사업이나 노인 식품 등에 대한 대비를 충분히 해야 할 것으로 판단된다. 또한 바이오 헬스 사업을 들 수 있는데 의약품과 의료기기 등 제조업과 의료와 건강관리 서비스를 통해 미래 성장가능성 및 고용효과가 크고 국민건강에 기여할 수 있는 점과 최근에는 세계적인 인구 고령화로 인한 잠재력을 이끌 수 있도록 하여야 한다.

이를 위해 디지털 생체정보 수집이나 맞춤형 원격진료 등 관련하여 4차 산업혁명 시대에 필요충분조건에 부합할 수 있도록 방향을 설정할 필요가 있다.

## 5. 결론

초연결사회는 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물 간을 둘러싸고 있는 다양한 사물이 생성하는 데이터 간 연결을 통해 사회 전 분야에 변화와 혁신을 이끄는 사회로 보고 있다. 따라서 초연결사회는 사물인터넷(IoT) 기술을 기반으로 하여 진화하고 있는 미래사회를 의미하고 있으며, 환경 인식(Sensing), 상황 판단(Thinking), 그리고 자율적 동작 수행 과정(Action)이 단계별로 순조롭게 연동되어지는 사회를 말한다.

본 연구는 이러한 배경에 착안하여 초연결사회와 스마트 기술이 가져오는 4차 산업혁명시대는 무엇을, 어떻게 대응해야 할 것인지에 대한 깊은 고민을 담고자 하였다. 그러기 위해서는 초연결사회는 무엇이고, 그에 따른 스마트 기술들은 어떻게 구현돼 오고 있는지를 살펴볼 필요성을 가지게 되었다.

그 결과 우리 인간의 삶의 질에 대한 보다 풍요로움뿐만 아니라 보다 편리하고, 보다 효율적일 수 있음을 수용하게 되었다. 하지만 이러한 가치를 추구하기 위해서는 안전성과 영역성, 미래이용범주에 대한 정책방향을 살펴봄에 있어 이를 제시하였다.

첫째는 데이터의 보안-유지관리이다. 이를 위해서는 사이버 보안 메시(Cybersecurity Mesh, 사이버 보안망)를 검토하여 대응해야 한다는 점이다. 둘째, 프라이버시 강화를 통해 사용자 및 이용자가 제대로 보호받을 수 있도록 프라이버시 강화 컴퓨테이션을 충분히 대응할 필요

가 있다. 마지막으로 초고령사회에 대비하기 위해서는 판리측면을 강화하여 편리성, 편의성, 안정성이 기반이 될 수 있도록 대응해야 함을 파악하였다.

또한 본 연구의 결과를 토대로 도출된 정책적 시사점으로는 우리가 가지고 있는 강점이라 할 수 있는 정보통신기술(ICT) 산업을 기반으로 데이터의 활용도를 높임으로써 전 산업의 생산성을 비약적으로 제고할 수 있도록 관련 인프라를 빠르게 구축해야 한다는 점과 스마트 기술 비즈니스 모델에서 경쟁우위를 지닌 선진 기업과 가격경쟁력으로 시장을 확대하고 있는 후발 기업을 능가하기 위해서는 생태계 전반에 대한 기술개발의 투자를 확대할 필요가 있다는 점을 강조하고 있다.

하지만 본 연구의 한계점으로는 계량적이고 정량적인 데이터를 활용한 통계적 정량화 분석을 이끌어내는 데는 한계점으로 드러났다. 이후 향후 후속연구에서 보완해야 할 것으로 판단된다.

REFERENCES

[1] E.Y.Oh, M.Y.Yoon, S.H.Lee, J.J.Yoon, J.Y.Lee, Y.J.Lee.(2016), Current Status and Prospects of Hyper-Connected Urban Societies Urban Information Service, No.407(p.3)

[2] WEF(World Economic Forum) <https://www.weforum.org/events/annual-meeting-of-the-global-future-councils-2023>

[3] National Informatization White Paper(2014) National Information Society Agency(NIA)

[4] [www.gettyimagesbank.com/](http://www.gettyimagesbank.com/)

[5] J.E.Park, M.Y.Yoon.(2014), Hyperconnected Society and Future Services, *Information & communications magazine* 31(4), pp.3-9

[6] Y.S.Kim(2019), Fourth Industrial Revolution (4IR) Hyper-Connected Society and Internet of Things Age, *Korea Contents Association*,17(3), pp.14 - 19

[7] D.G.Lee, S.H.Lee.(2017), Smart Machine Industry Trends and Technologies, *Journal of Advanced Information Technology and Convergence (AITC)*, 15(2), pp.15-20

[8] <https://v.daum.net/v/59ce02676a8e510001acfb6d>

[9] Report of KOTRA(Korea Trade-Investment Promotion Agency)

[10] <https://ko.wikipedia.org/wiki>

[11] Report of Boston Consulting Group

[12] Re-revision of references related to media, etc

[13] <https://m.blog.naver.com/mgraph/90188303023>

[14] <https://blog.naver.com/ceo009/223238311110>

[15] WEF(World Economic Forum)(2016), *Report of The Future of Jobs*.

[16] <https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148827515>

[17] NIPA(International Industry Promotion Agency (2022), Global ICT Company Trends, Gartner IT Symposium/Expo2022, <https://www.globalict.kr/main.do>

오 은 열(Eun-Yeol Oh)

[정회원]



- 2013년 2월 : 전남대학교 지역개발학과(도시·지역개발학박사)
- 2014년~현재 : 성결대학교 도시디자인정보공학과 조교수

- 관심분야 : 도시공간정보분석, 도시계량분석, GIS-T분석
- E-Mail : oesh21@naver.com

신 준 옥(Jun-Ok Shin)

[정회원]



- 2011년 3월부터 : 성결대학교 사회복지학과 조교수
- 2020년 1월 : 과천시 여성비전센터장

- 관심분야 : 여성복지, 장애인복지, 사회복지
- E-Mail : sjuno686@sungkyul.ac.kr