

미국의 디지털 혁신동향과 국내 서비스 산업에의 시사점

이 제 영*

Digital Innovation Trends in the US and Its Implications for the Korean Service Industry

Jeil Young Lee*

요 약

디지털 전환은 디지털 기술을 통해 비즈니스 모델을 혁신하고 산업의 새로운 방향을 정립하는 것을 의미하며 기업 생산성 향상 및 소비자 중심의 새로운 가치 창출을 목표로 한다. 전 세계적으로 빅데이터, 인공지능, 블록체인, 사물인터넷 등 디지털 신기술로 인해 공급자와 소비자의 연결이 강화되고 있으며 새로운 니즈를 가진 사용자 층대로 인한 산업 영역의 확대가 활발히 이루어지고 있는 추세이다. 새로운 경제성장 동력으로 서비스 산업의 중요성이 높아지고 있고 특히 지식과 정보, 기술을 기반으로 한 소프트웨어 중심의 고부가가치 서비스 산업이 미래 혁신을 주도할 것으로 예상되면서 이를 통한 국내 서비스 산업 혁신방안에 대한 논의가 필요한 시점이다. 이에 본 연구에서는 현재 디지털 경제시대를 이끌고 있는 미국의 기술 혁신동향과 관련 정책을 중점적으로 살펴보고 국내 서비스 산업에의 시사점 및 발전방향을 제시한다. 디지털 전환을 통한 국내 서비스 산업의 경쟁력 강화 방안을 모색하는 일은 향후 국내 서비스 산업의 부가가치를 높이고 수요자 중심의 서비스 경제로의 진입을 위한 기반이 될 수 있을 것으로 기대된다.

Key Words : Digital transformation, Digital economy, Digital technology, Service Innovation, Service R&D

ABSTRACT

Digital transformation, which means innovating business models and establishing new directions for the industry through digital technology, is creating new consumer value. Digital technologies such as Big data, AI, Blockchain and IoT are strengthening connectivity between suppliers and consumers, leading to expansion of existing products and services. As a new economic growth engine, the importance of the service industry continues to grow, and digital technologies are expected to bring disruptive innovation in various service sectors. In this context, our study examines the recent digital innovation trends in the US and explores future policy directions for the Korean service industry.

I. 서 론

디지털 전환(Digital Transformation)은 ‘산업과 사회의 각 부문이 디지털화되어 생산성 향상, 비즈니스 모델 혁신, 소비자 편익 증대가 일어나는 현상’을 의

미한다^{1),4)}. 미국의 소프트웨어 개발업체 마이크로소프트(Microsoft)는 디지털 전환을 ‘고객을 위한 새로운 가치를 창출하기 위해 지능형 시스템을 기반으로 기존의 비즈니스 모델을 새롭게 구성하고 사람과 데이터, 프로세스를 결합하는 새로운 방안을 수용하는 것’

* 본 연구는 과학기술정책연구원의 지원을 받아 수행되었습니다.

• First and Corresponding Author : Science and Technology Policy Institute, jeilee@stepi.re.kr, 정희원

논문번호 : 201902-444-0-SE, Received January 28, 2019; Revised March 17, 2019; Accepted March 18, 2019

으로 정의하고 있다²¹. 이렇듯 디지털 기술을 활용하여 기존 산업의 가치사슬과 프로세스의 해체·재조합을 통해 새로운 사업모델을 구축하고 게임의 법칙을 새롭게 정의하는 기업들이 등장하고 있다³¹. 디지털 기술은 기존의 보조적 수단의 역할에서 진화하여 향후 새로운 제품 및 서비스의 설계, 최적의 의사결정 등을 가능하게 함으로써 기업의 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소로 자리매김할 것으로 전망된다⁴¹. 즉 이제까지의 디지털 기술이 기업 내 업무 프로세스 효율화에 집중하였다면 앞으로는 제품, 공정, 서비스, 비즈니스 모델의 혁신과 타산업과의 융합을 이끌어내며 그 영향력의 범위가 확대·심화될 것으로 예상된다.

디지털 기술에 기반한 새로운 비즈니스 모델은 소비자에게 기존 대비 개선된 형태의 서비스를 제공하며 이는 소비자 편익 증대는 물론 해당 서비스 활용 촉진을 통한 관련 서비스업 고도화의 기반이 될 수 있다. 디지털 기술을 통해 새로운 고객가치를 발굴함으로써 서비스 산업의 영역은 확장될 수 있으며 이는 기존 서비스 기업의 혁신을 자극시켜 산업 전체의 부가가치를 제고시키는 효과를 가져온다⁴¹. 특히 디지털 경제시대의 핵심인 ‘데이터 기반’ 의사결정은 소비자의 새로운 니즈를 파악하여 개인맞춤 서비스 제공을 가능케 함으로써 소비자와 공급자 간의 연결을 강화시키고 소비자의 역할을 증대시킨다. 디지털 전환시대가 도래하면서 모든 산업 분야에서 혁신이 일어나고 있지만 디지털 기술로 소비자의 접근성이 강화되고 있는 분야로 특히 금융, 유통·물류 등의 서비스 분야를 들 수 있다. 전 세계 기업 시가총액 최상위 순위에 구글(Google), 애플(Apple), 마이크로소프트(Microsoft), 아마존(Amazon), 페이스북(Facebook) 등의 기업들이 주가 되고 있다는 사실은 글로벌 IT 산업의 급격한 성장과 소비자 IT 시장으로 성장 중심이 이동하고 있다는 것을 시사한다⁵¹. 최근에는 디지털 전환의 핵심요소인 빅데이터(Big Data), 인공지능(AI), 블록체인(Blockchain), 사물인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅(Cloud computing) 등의 기술 발전에 따른 생산성 향상과 혁신적 비즈니스 모델 창출로 인한 소비자 편익 증진이 더욱 기대되고 있는 상황이다.

디지털 전환의 내용, 방식, 파급효과, 속도는 산업분야마다 다를 수 있으나 일반적으로 물리적 제약이 큰 제조업에 비해 가상성이 높은 서비스 산업에서의 디지털 전환 속도가 클 것으로 전망된다⁶¹. 그러나 국내의 경우 서비스 산업은 제조업 대비 생산성 저하 문제에 봉착해 있는 상황이며⁷¹, 디지털 기술이 소비자와 밀착된 서비스 산업의 혁신을 이끌고 부가가치 창

출을 획기적으로 높임으로써 산업 생태계의 범위를 넓힐 수 있다면 새로운 국가성장 동력으로서 그 역할을 수행할 수 있을 것이라 기대된다. 이에 본 연구에서는 현재 디지털 경제시대를 이끌고 있는 미국의 기술 혁신동향과 관련 정책을 중점적으로 살펴보고 국내 서비스 산업에의 시사점 및 발전방향에 대해 논의하고자 한다. 디지털 전환에 따른 제품, 서비스, 디지털 기술 간의 융합 및 다양한 혁신 서비스 창출이 기대되는 현 시점에서 향후 새로운 산업의 기회를 창출하기 위한 정책방향성에 대한 논의는 다가오는 신산업 패러다임 변화에 효과적으로 대응하기 위해 우선적으로 필요한 작업 중 하나일 것이다.

II. 미국의 디지털 기술 및 산업 혁신동향

미국 내 다양한 산업분야에서 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷, 블록체인 등 주요 디지털 기술을 기반으로 한 디지털 전환이 활발히 이루어지고 있다. 이러한 산업 혁신 트렌드에 발맞추어 트럼프 정부도 2018년 9월 ‘국가 사이버 전략(National Cyber Strategy)’을 발표하고 미국의 디지털 경제 활성화를 위해 향후 정부와 민간이 협력하여 혁신, 개방, 효율성을 높이는 정책을 추진해 나갈 것임을 밝혔다⁸¹[표 1]. 해당 전략에서 미국 정부는 효율적인 경제발전을 위한 디지털 기술의 역할에 주목하고 있으며, 산업 혁신 생태계 조성을 위한 기술 및 보안의 중요성을 강조하고 있다. 글로벌 기술 생태계를 주도하고 새로운 경제성장 동력 개발을 위한 미국 정부의 이러한 노력은 각 산업분야에서의 혁신 제품 및 서비스의 등장으로 이어지고 있다.

2.1 제조업의 서비스화: 산업인터넷과 스마트 팩토리

사물인터넷(IoT) 기술을 산업 현장에 적용한 산업인터넷(Industrial Internet)은 산업용 장비 또는 인프라 기기에 부착된 센서(Sensor)를 통해 수집된 데이터를 분석하는 과정을 거친다⁹¹. 스마트 팩토리(Smart Factory)는 산업인터넷이 제조업 분야에 적용된 개념으로 제품기획, 설계, 생산, 유통, 판매 등의 과정에서 ICT 기술 활용을 통한 공정 효율화를 추구한다⁴⁷¹. 스마트 팩토리는 과거의 단순 공장 자동화를 뛰어넘어 기술혁신을 통한 사업모델 다양화와 고객 수요대응까지 포함하는 개념이다¹⁰¹. 사업모델 다양화는 하드웨어 판매를 넘어 제품 유지보수 및 성과에 따른 가격설계와 판매 후 관리 서비스까지의 확장을 의미한다. 생

표 1. 미국 정부의 디지털 경제 활성화 전략[8]
Table 1. US Digital Economy Strategy

Objective	Description
Incentivize an adaptable and secure technology marketplace	Improve awareness and transparency of cybersecurity practices to build market demand for more secure products and services
Prioritize innovation	Eliminate policy barriers that inhibit a robust cybersecurity industry from developing, sharing, and building innovative capabilities
Invest in next generation infrastructure	Facilitate the accelerated development and rollout of next generation telecommunications and information communications infrastructure
Promote the free flow of data across borders	Work with international counterparts to promote open, industry driven standards, innovative products, and risk-based approaches that permit global innovation and the free flow of data
Maintain United States leadership in emerging technologies	Promote United States cybersecurity innovation worldwide through trade-related engagement, raising awareness of innovative American cybersecurity tools and services
Promote full-lifecycle cybersecurity	Identify a clear pathway toward an adaptable, sustainable, and secure technology marketplace, encouraging manufacturers to differentiate products based on the quality of their security features

산 및 공급과정에서 산출되는 대량의 데이터는 클라우드 플랫폼에 저장되고 분석되며 이는 공장과 기업, 고객 간 상호연결을 지원하는 산업인터넷의 가장 큰 특징이다. 공장 내의 설비와 기계들은 사물인터넷으로 연결돼 있어 실시간 데이터 수집 및 분석이 가능하고 이를 바탕으로 생산성을 극대화하기 위한 기계의 자동화 및 능동적 의사결정이 이루어진다. 스마트 팩토리에 대한 포브스(Forbes)의 최근 조사에 따르면 산업 부문별 스마트 팩토리 도입률은 산업제조(67%), 항공 및 방위(62%), 자동차 및 운송(50%), 에너지 및 유틸리티(42%) 등의 순으로 나타났다^[11]. 또한 스마트 팩토리는 제조업 생산성을 2022년까지 7배 높이고 자동화·지능화를 통한 자본비용, 재고비용, 물류 및 운송 비용을 1990년에 비해 최대 12배까지 개선할 것으로 예측되고 있다. 미국의 스마트 팩토리 혁신 역시 사물인터넷과 빅데이터 등 ICT 핵심기술을 기존의 공장과 설비·기계에 접목하여 생산성을 개선해 나가는 방식으로 새로운 사업모델과 수익을 창출해나가고 있다. 미국 GE(General Electric)의 경우 기존에 강점을 가지고 있던 가전, 항공기 엔진 등의 제조 분야에서 최근 제품 유지관리와 관련된 솔루션을 판매하는 소프트웨어 기업으로의 변신을 시도하고 있다. GE는 ‘프레딕스(Predix)’를 통해 발전소 터빈이나 항공기 엔진 등에 부착된 센서들로부터 수집된 데이터를 클라우드 기반 소프트웨어 플랫폼에서 분석함으로써 사용자의 최적의 의사결정을 돕는 서비스를 제공 중이다^[12]. 한편 제조업체별로 서로 다른 생산 시스템을 운영하고

있으므로 가능한 다수의 생산 시스템에 적용될 수 있는 플랫폼을 구축하는 작업이 중요해지고 있다. 이에 GE는 보쉬(Bosch), 마이크로소프트(Microsoft) 등 외부 글로벌 기업들과의 네트워크, 클라우드 플랫폼 및 소프트웨어 상호 운영에 합의하는 등 플랫폼 개방을 위해 노력하고 있다. GE 외에도 테슬라(Tesla), 시스코(Cisco), 인텔(Intel) 등의 기업에서도 혁신적 생산을 위한 스마트 팩토리 활용이 늘어나고 있으며 이들 기업 역시 자사 플랫폼을 중심으로 외부 업체들과의 연결성 강화를 통한 사업모델 개발로 새로운 수익 원천을 만들어 나가고 있다^[13]. 데이터가 기반이 되는 산업인터넷의 특성상 각 부문에서 수집된 데이터를 저장·분석하는 플랫폼을 선제적으로 구축하는 경우 기업의 시장지배력은 강화되므로 주요 글로벌 기업들을 중심으로 한 컨소시엄 구성 노력도 활발해지고 있다. 2014년 GE의 주도하에 AT&T, Cisco, IBM, Intel 등 5개 민간 기업이 중심이 되어 출범한 ‘산업인터넷 컨소시엄(Industrial Internet Consortium, IIC)’은 현재 전 세계 30개국, 250여개 이상의 기관이 참여하는 글로벌 컨소시엄으로 발전 중이다^[14].

2.2 스마트 에너지 서비스

에너지 분야에서는 디지털 기술을 통한 기존 에너지 시스템의 안정성과 효율성 개선이 기대되고 있다. 에너지 관련 빅데이터를 크게 공급자와 수요자에 대한 정보로 나눈다면 공급자 데이터는 에너지원별로 제공될 수 있는 발전량에 대한 정보를 뜻하고 수요자

데이터는 실시간 소비되는 에너지량과 사용패턴에 대한 정보를 의미한다¹⁵⁾. 이러한 에너지의 생산, 소비, 거래 등에 대한 정보는 스마트 그리드나 사물인터넷 센서, 스마트 미터 등을 통해 수집되며 이렇게 확보된 데이터는 인공지능 분석에 기반한 실시간 에너지 수급 전략수립에 활용된다. 스마트 그리드를 통해 전력 공급자는 전력 수요량에 따라 전력 가격을 탄력적으로 설정할 수 있게 되고 전력 수요자는 실시간 누적 전력 사용량과 전력 가격에 기반해 보다 효율적인 에너지 소비가 가능해진다¹⁶⁾. 스마트 그리드 기술의 발전은 향후 분산형 에너지 시스템이 확대됨에 따라 에너지 효율성 향상을 이끌어내갈 것으로 기대되고 있다.

새로운 에너지 시스템 구축을 위한 신기술 적용도 활발해지고 있다. 블록체인 기술은 기존에 중앙에서 전력을 공급하던 방식에서 벗어나 분산 네트워크에 기반한 P2P(Peer-to-Peer) 거래방식으로 사용자들 간 전력을 직접 거래할 수 있도록 한다. 따라서 블록체인 기술은 4차 산업혁명 시대에 주목받고 있는 마이크로 그리드(Microgrid) 형태의 신재생 에너지 거래에 적합하다¹⁷⁾. 한국에서 전기를 생산하고 대단위로 거래하는 기존의 전력거래소 방식과는 달리 신재생 에너지 거래는 가구 단위의 생산자와 소비자 간 직접 거래의 형태를 띠므로 블록체인이 추구하는 분산원장(Distributed ledger) 기술과 스마트 컨트랙트(Smart contract) 플랫폼으로 구현하기 적절하다. 즉 개인은 전력을 소비함과 동시에 가정에 설치된 태양광 패널 등을 통해 전력을 직접 생산하면서 지역 내 에너지 거래에 직접 참여할 수 있게 된다¹⁸⁾. 스마트 그리드 시스템에서 생산되고 소비되는 전력량과 거래내역은 블록체인에 기록되어 투명하게 관리될 수 있다. 실제로 미국 뉴욕 주 브루클린에서 진행 중인 ‘브루클린 마이크로그리드 프로젝트(Brooklyn Microgrid Project)’는 해당 지역 50여 가구의 태양광 패널에서 생산된 에너지를 이웃 간에 거래할 수 있게 하는 블록체인 모델을 구축하고 있다¹⁹⁾. 브루클린 지역의 주민들은 에너지 프로슈머(Prosumer)로써 휴대용 앱을 통해 태양광 패널을 설치할 수 있는 공간과 전력 공급이 가능한 가정을 실시간으로 확인할 수 있으며 생산된 전력을 실제 가정에서 사용하거나 남는 잉여전력은 저장하고 P2P 네트워크를 통해 개인 간 거래하는 등의 선택을 할 수 있다. 이러한 이웃 간 거래과정은 블록체인 스마트 컨트랙트(Smart Contract)를 통해 자동화될 수 있으며 브루클린 지역 내의 모든 전력 생산 및 거래 관련 데이터는 스마트 미터기를 통해 블록에 저장된다.

블록체인과 암호화폐를 통해 화석연료 사용을 줄이

고 신재생에너지 사용을 늘리기 위한 노력도 진행 중이다. 미국 암호화폐 프로젝트인 ‘솔라코인(SolarCoin)’은 주택 소유자가 태양광 에너지 발전 설비를 갖출 경우 토큰 보상 서비스를 제공하고²⁰⁾, 미국 MIT 미디어 랩이 개발한 ‘스위치(Swtych)’ 토큰 프로젝트 역시 모바일 앱을 통해 측정된 개인별 에너지 생산량과 탄소 배출 저감량에 기반해 토큰으로 보상해주는 서비스를 제공하고 있다²¹⁾. 이러한 프로젝트는 태양열과 같은 신재생에너지의 생산과 소비를 유도하고 이를 사용하는 사람들에게 토큰으로 보상하는 방식을 통해 글로벌 탄소배출량을 줄이는 것을 목적으로 진행되고 있다.

2.3 리테일테크(Retailtech)

미국의 유통기업들은 인공지능, 사물인터넷, 무인 배송드론 등 첨단기술을 활용한 비즈니스 모델 개발을 통해 글로벌 유통·물류 분야에서의 혁신을 이끌고 있다. 아마존(Amazon)은 무인자동화 로봇 ‘키바(KIVA)’를 도입해 물류 운영비용은 낮추고 창고공간 활용률을 높일 수 있었다²²⁾. 아마존이 총 13곳의 물류센터에 키바를 도입한 결과 2년 만에 약 20% 가량의 물류센터 운용비용을 절감하고 공간 활용률은 50% 이상 높일 수 있었다²³⁾. 아마존 ‘대시(Dash)’는 사용자가 인터넷이나 모바일에 접속하지 않아도 버튼 하나로 원하는 제품의 주문과 결제·배송 서비스까지 제공하는 장치이다²²⁾. 저렴한 가격과 사용하기 편리한 특성으로 대시버튼은 주로 주기적으로 소비하게 되는 세제, 휴지, 음료 등의 구매에 활용빈도가 높다. 기업 입장에서는 대시버튼을 통한 소비자의 자동구매 기능을 통해 같은 제품을 구매할 확률을 높여 지속적인 매출효과를 기대할 수 있고 나아가 소비자의 실제 구매 시점에 대한 데이터를 축적함으로써 보다 정확한 미래 수요예측이 가능해진다는 장점이 있다. 고객의 이러한 과거 구매이력 데이터와 제품추천 데이터, 위치리스트, 반품내역 등에 대한 정보는 향후 보다 정확한 ‘예측배송’ 서비스를 제공하는데 필수적이다. 고객의 주문이 예상되는 제품을 미리 고객과 가장 가까운 물류센터에 준비해 놓는 예측배송 서비스는 고객에게 빠른 배송 서비스를 제공함으로써 온라인 쇼핑 편의성을 높여줄 수 있다. 제품 및 서비스 공급자도 각 창고마다 필요한 재고수준 예측이 가능해지므로 창고운영과 배송시스템의 최적화를 통해 비용절감의 효과를 누릴 수 있게 된다. 이러한 점에서 아마존의 배송 시스템 혁신은 기존의 ‘인지 후 대응(sense-and-respond)’의 전통적인 공급망 관리방식에서 ‘예측 후 실행

(predict-and-act)'으로의 비즈니스 모델 변화로 이해될 수 있다²⁴⁾. 이밖에도 아마존은 가상비서 '에코(Echo)'를 통해 날씨예보, 음악감상, 정보검색 등의 음성인식 서비스를 제공하고 있으며 향후에는 아마존 에코를 통한 쇼핑기능도 가능해질 것으로 예상되고 있다. 또한 계산대 없는 무인매장 '아마존 고(Amazon Go)'의 오픈을 통해 매장 내 소비자의 쇼핑활동을 모니터링하고 선택된 제품에 대한 딥러닝(Deep Learning) 분석을 통해 전용 앱(App) 기반 자동 쇼핑결제기술을 선보이는 등 고객 편의성 극대화를 위해 디지털 기술을 적극적으로 활용하고 있다²⁵⁾.

블록체인 기술을 이용해 유통·물류 과정에서의 신뢰성과 투명성을 높이기 위한 시도도 증가하고 있다. 미국의 월마트(Walmart)는 IBM과 협력하여 식품 유통과정 추적을 위한 블록체인 기술개발 프로젝트를 진행 중이다²⁶⁾. 월마트는 중국에서 문제가 되고 있는 불량식품과 가짜상품에 대한 유통망 추적과 먹거리 안전성을 높이기 위해 공급자에서 소비자까지의 유통 단계에서의 모든 정보를 블록체인에 기록하는 것을 목표로 하고 있다. 블록체인에 기록된 정보는 위·변조가 불가능하고 영구적으로 보관되므로 유통 과정에서 문제가 발생했을 시 짧은 시간 내에 원인을 파악할 수 있다는 장점이 있다. 국제 물류 분야에서도 블록체인 기술을 활용하려는 움직임이 늘어나고 있다. IBM은 덴마크 해운회사인 머스크(Maersk)라인과 공동으로 개발한 블록체인 물류 플랫폼 '트레이드렌즈(TradeLens)'를 2018년 8월부터 국제물류 공급망 관리를 위해 사용하고 있다²⁷⁾. 해당 플랫폼을 통해 국제 무역 프로세스에 관여하는 화주, 선사, 포워더, 터미널 운영사, 운송업체, 세관당국 등은 컨테이너 화물에 대한 정보 뿐만 아니라 이동상황에 대한 정보도 실시간 공유하면서 물류 이동과정에서의 투명성을 확보할 수 있게 된다. IBM과 머스크라인은 트레이드렌즈를 통해 리드타임(Lead time)을 40%정도 감축시킨 것으로 알려졌다²⁸⁾. 이러한 공급망 시스템의 혁신은 온라인 쇼핑 활동 증가에 따른 효율적인 배송 서비스의 수요가 커지면서 강조되는 'ラスト 마일 배송(Last Mile Delivery)' 서비스 경쟁력을 높일 수 있다는 점에서 의미가 있다.

III. 미국의 디지털 기술 진흥정책

미국의 혁신정책은 민간이 주도하는 산업발전 형태를 추구하고 있으며 이를 위해 정부가 민간부문의 산업적·제도적 인프라 구축을 지원하는 형태로 진행되

고 있다. 미국의 대표적 혁신정책인 '새로운 미국 혁신전략(New Strategy for American Innovation)'의 경우 2009년과 2011년 1, 2차 미국 혁신전략에 이어 2015년부터 새롭게 시작된 정책으로 혁신 기술을 중심으로 9대 전략분야를 선정하고 이에 필요한 혁신환경 조성을 목표로 하고 있다³³⁾. 미국은 이러한 새로운 혁신전략 수립을 통해 미래 산업을 육성하고 국가적으로 당면한 기술혁신 과제를 해결해 나가는 움직임을 보이고 있다.

3.1 미국의 빅데이터 정책

미국의 빅데이터 정책은 2011년 대통령과학기술자문회의(PCAST)가 데이터 부문에 대한 투자 필요성을 대통령에게 건의한 것을 시작으로 2012년 3월 오바마 행정부가 '빅데이터 R&D 이니셔티브(Big Data Research and Development Initiative)'를 발표하면서 본격적으로 시작되었다. 그 후 2016년 미국 정부는 '연방 빅데이터 연구개발 전략 계획(The Federal Big Data Research and Development Strategic Plan)' 수립을 통해 7대 빅데이터 R&D 전략과 18개의 관련 세부과제 계획을 제시하였다³⁴⁾. 해당 계획에서는 빅데이터 활용을 위한 기술개발과 인프라 구축, 데이터 활용 가능성 증진, 개인정보 보호 및 보안이슈, 기술인력 양성 등 빅데이터와 관련된 주요 이슈를 다루고 있다.

미국 정부의 빅데이터 R&D 정책은 빅데이터의 새로운 기능에 대한 설명과 이를 실현하기 위해 필요한 제반사항 및 구축전략을 제시한다³⁵⁾. 먼저 기술적 측면에서는 사물인터넷 발전으로 대량의 데이터가 축적될 것으로 예상되면서 이를 빠르게 전달하고 처리할 수 있는 컴퓨터 네트워크와 시스템 규모의 확장 필요성을 강조하고 있다. 또한 빅데이터를 처리할 수 있는 새로운 방법론 개발을 통해 분석 생산성을 높이고 인간의 통찰력을 반영할 수 있는 알고리즘 개발을 통해 의사결정의 질을 높여나갈 것이라는 계획을 밝혔다. 데이터 분석에 이은 최적의 결론 도출을 위해 데이터 자체의 신뢰성과 타당성을 제고시키는 작업의 중요성도 언급하고 있다.

인프라 측면에서는 부처 또는 기관 간 시스템 개방 및 연계를 통한 데이터 공유 원활화와 데이터 기반 연구 지원을 위해 오픈데이터(open data) 시스템 구축에 집중할 계획이다. 시스템 개발과정에서 투자자와 고객의 참여를 장려함으로써 시간과 비용을 줄이고 인프라의 효율성을 극대화하기 위한 방향도 제안하고 있다. 즉 글로벌 오픈소스(open source)를 적극 활용하여 보다 일반화된 도구와 기준을 마련함으로써 실제

상용화 될 수 있는 프로그램의 개발 필요성을 강조한다. 사례개발 및 활용도 측면에서도 메타데이터(Metadata) 기준에 대한 표준제정으로 데이터 공유 및 관리를 촉진해 나갈 것임을 밝히고 있다.

안전한 데이터 공유를 위해서는 개인정보보호와 보안문제 해결이 필수적이고 특히 서로 다른 이종 데이터가 통합되는 과정에서 발생할 수 있는 정보보호의 문제를 막기 위해 데이터 통합의 절차와 방식에 대한 연구가 필요함을 강조한다. 빅데이터 산업에서의 보안의 의미는 사이버(Cyber) 공간에서 데이터를 저장하고 이동시키는 과정에서의 보안의 개념 역시 포함하고 있기 때문에 전체 시스템을 구성하는 네트워크 트래픽이나 관련 기기의 보안성 및 안전성을 지속적으로 향상시키는 작업의 중요성을 강조하고 있다.

향후 빅데이터가 혁신의 원천이 될 가능성이 높아짐에 따라 관련 분야에서의 폭넓은 인력 확충을 위한 국가차원의 교육 및 훈련 환경을 만들어야 한다. 이를 위해 미국 정부는 다양한 전문가들이 각자의 전문성을 가지고 데이터 분석 능력을 키울 수 있도록 데이터 과학자 커뮤니티를 확장해 나갈 예정이다. 또한 국가차원의 빅데이터 혁신 생태계 조성을 위해 기관 간 빅데이터 협력을 장려하고 민간과의 커뮤니케이션 증진을 통한 수요중심의 R&D 계획을 만들어 나갈 계획이다.

3.2 미국의 인공지능 정책

미국의 디지털 전환시대 인공지능 기술에 대한 기대와 발전속도가 높아지면서 2016년 10월 오바마 행정부는 인공지능 관련 7개 분야에서 총 23개의 권고안을 제시하였다³⁶⁾. 해당 권고안은 향후 인공지능 기술이 가져올 사회 전반의 변화에 대비하기 위해 필요한 정책방향의 큰 틀을 제시하고 있다는 점에 그 의미가 있다. 이후 트럼프 행정부가 출범하면서 과학기술정책국(OSTP) 주도의 인공지능 기술지원 방안이 제시되었다³⁷⁾. 해당 계획에서 트럼프 정부는 인공지능 분야에 우선적으로 R&D 예산을 지원하기로 하고 '19년 회계연도 예산 신청안에 처음으로 AI와 자동화 무인 시스템을 R&D 우선과제로 명시하였다. 실제로 '15년 이래 미국 정부의 인공지능 관련 R&D 투자액은 40% 이상 증가하고 있으며, 미 예산관리국(OMB)과 과학기술정책국(OSTP)은 연간 정부지출에 컴퓨팅 인프라, 머신러닝(Machine Learning), 자율시스템 등 인공지능 관련 유망기술 분야에 국가 R&D 초점을 맞출 계획을 명시하였다.

규제와 관련해서는 주 정부가 드론(drone)의 상업

및 공공 목적의 활용을 허용할 수 있도록 기존 연방항공국(FAA)의 금지조항을 철폐하는 등 인공지능 기술 발전을 위한 규제완화 움직임이 보이고 있다. 또한 미국의 전략적 군사 우위 확보를 위해 인공지능의 중요성을 명시하고 이와 관련된 자동화나 머신러닝 기술의 군사적 활용을 위한 광범위한 투자계획을 제시하였다. 정부 서비스 부문에서도 총무청(GSA) 주도로 서비스 효율성 향상 및 연방 데이터 활용 증진을 위해 인공지능 기반 자동화 소프트웨어 시범 사업을 수행 중에 있다.

트럼프 정부의 2019년 예산안은 인공지능 관련 연방기관 간 정책조정을 담당하기 위해 'AI 특별위원회(Select Committee on Artificial Intelligence)' 신설 계획도 포함하고 있다. 해당 위원회는 국가과학기술위원회(NSTC) 산하에 소속되어 정부 부처 및 기관 간 협의를 통해 인공지능 R&D 계획을 수립하고 나아가 정부와 산업, 학계 간 파트너십 구축을 통해 인공지능 정책 시행 확대를 목표로 한다. 또한 인공지능 관련 R&D 우선순위를 파악하여 국가과학기술위원회에 제시하고 인공지능 생태계 활성화를 위한 연방 데이터 및 컴퓨팅 자원 활용도 추구하고자 할 계획이다.

3.3 미국의 블록체인 및 암호화폐 정책

블록체인은 화폐의 성격이 강한 비트코인(Bitcoin) 등 암호화폐 분야를 넘어 거래 효율성과 신뢰성을 높이는 새로운 혁신 플랫폼으로 성장하고 있다. 블록체인은 기술적으로 '퍼블릭(Public) 또는 프라이빗(Private) 네트워크에서 일어나는 거래정보가 암호화되어 해당 네트워크 구성원 간 공유되는 디지털 원장(Digital Ledger)'을 의미한다³⁸⁾. 기존의 중앙 서버에서 모든 거래를 처리하던 방식과는 달리 P2P(Peer-to-peer) 네트워크 방식에 의해 거래가 발생할 때마다 구성원들의 합의를 거쳐 거래가 인증되므로 거래 위·변조를 막고 신뢰성을 높일 수 있는 장점이 있다. 미국정부도 블록체인 기술의 산업적 활용 및 파급효과에 주목하고 있으며 주 정부차원에서 공공서비스 분야에 블록체인 기술을 도입하기 위해 필요한 법안을 발의하고 있다³⁹⁾. 2016년 버몬트(Vermont)와 일리노이(Illinois) 주에서 각각 블록체인 기반 전자기록을 인정하는 법률을 제정하고 블록체인 이니셔티브(Initiative)를 발족한 것을 시작으로 2017년 3월에는 애리조나(Arizona) 주에서 '애리조나 주 전자거래법(Arizona Electronic Transaction Act)'을 개정하면서 블록체인 기반 전자문서에서의 서명, 계약 및 기타 거래기록 등의 법률적 효력을 인정하였다. 이러한 흐름에 힘입어

향후 미국 정부의 블록체인 도입 움직임은 더욱 활발해질 것으로 예상된다.

전 세계적으로 블록체인과 암호화폐의 활용이 더욱 활발해질 것으로 전망되면서 미국 정부도 거래시장의 건전성과 새로운 결제시스템 제고를 위한 법·규제 제도를 정립해 나가고 있다. 현재 미국 내 암호화폐 취급에 관한 규제입법은 없는 상황이나 지난 2015년 6월 뉴욕 주에서 암호화폐 시장의 투명성과 범죄 예방을 위해 인가제도(BitLicense Regulatory Framework)를 도입한 바 있다⁴⁰⁾. 뉴욕 주는 해당 제도를 통해 암호화폐 매매, 중개, 이체 등과 관련된 사업자는 BitLicense를 취득한 후 사업을 영위할 수 있도록 하고 소비자 보호를 위해 사업자가 최소 자본금 요건을 충족하도록 하였다. 또한 암호화폐를 전자적 가치가 저장된 디지털 단위로 정의하고 교환 매매수단으로서의 가능성을 제시하였다. 현재 암호화폐는 미국에서 하나의 금융상품으로 인식되고 있으며 이에 2017년 말에는 시카고옵션거래소(CBOE)와 시카고상품거래소(CBOT)에서 비트코인 선물거래가 허용되었다. 한편 미국 증권거래위원회(SEC)는 코인(Coin)을 통한 스타트업들의 무분별한 자금조달 행위를 막고자 암호화폐공개(Initial Coin Offering, ICO)에 대해 기존의 기업공개(Initial Public Offering, IPO)와 같은 증권거래법을 적용할 것이라 밝혀 향후 무분별한 ICO를 적극적으로 규제해 나갈 것으로 예상된다⁴¹⁾.

IV. 국내 주요 산업 혁신동향 및 디지털 기술 진흥정책

국내에서는 지난 2016년 구글 알파고(AlphaGo)의 등장으로 인공지능 및 4차 산업혁명에 대한 논의가 활성화되면서 정부도 ‘지능정보사회 중장기 종합대책’을 발표하고 지능정보기술로 인한 향후 국내 산업 및 고용 구조 변화 등에 대비한 세부 추진과제를 발표한 바 있다⁴⁹⁾. 이후 기술발전예 따른 디지털화·정보화가 심화되면서 대통령 직속기구인 ‘4차산업혁명위원회’가 2017년 출범하여 과학기술·인공지능 및 데이터 기술에 기반한 국내 신산업·신서비스 육성과 관련해 필요한 정책 업무를 수행 중에 있다. 국내 신산업 혁신은 주로 새로운 ICT 기술에 투자할 여력이 있는 대기업의 주도하에 이루어지고 있으며 이에 중소·벤처 활성화를 통한 산업 다양성과 기술기반 성장역량 확충이 필요한 상황이다.

4.1 주요 분야별 기술 및 비즈니스 모델 혁신동향

4.1.1 국내 스마트 팩토리 산업동향

국내에서도 4차 산업혁명으로 인한 디지털화가 가속화되고 맞춤형 유연 생산을 통한 새로운 가치 창출의 필요성이 높아지면서 스마트 팩토리가 주목받고 있다. 국내 스마트 팩토리 시장은 2020년까지 연평균 11.2%의 고성장이 예상되며 총 54.7억 달러의 경제적 가치를 창출할 것으로 전망되지만⁵⁰⁾ 여전히 독자적인 공장 생산 환경의 고착화로 인해 공장의 물리적 확장성에 한계를 보이고 있다. 또한 스마트 팩토리에 대한 민간 투자는 아직 초기 단계로 국내 기술로서의 한계로 인해 외산 솔루션에 대한 의존도가 매우 높은 상황이다. 따라서 국내 스마트 팩토리 산업은 대기업 SI 기업들과 중소 제조기업에 대한 애플리케이션 개발 업체들이 대부분이며 이에 시스템 구축을 위한 핵심 요소기술 개발이 시급한 상황이다.

국내의 경우 주요 대기업을 중심으로 제조 부문에서의 ICT 융복합 사례가 증가하고 있다. 포스코는 제조공정의 스마트화를 위해 IoT 센서를 통해 수집된 현장 데이터를 실시간으로 분석·예측한다. 이 과정에서 인공지능 기술은 제품 불량 및 고장을 사전에 예측하고 이를 자동으로 제어하기 위해 사용된다. 즉 ICT 기술로 인한 공급사슬 내 연결성 강화로 효율적인 설비관리와 불량품 생산 등의 문제 예방을 가능케 한다. 포스코는 중소기업의 맞춤형 스마트 팩토리 구현을 돕는 자사 플랫폼인 ‘포스프레임(PosFrame)’을 개발하고 사업화를 추진할 계획이다. LS산전 역시 생산라인 공정에서의 PLC (Programmable Logic Controller, 설비자동제어장치)를 MES(Manufacturing Execution System, 제조실행시스템)와 연결시킴으로써 부품 공급부터 조립, 포장까지 전 라인에서의 자동화 수준을 96%까지 구현하고 있다⁵¹⁾. 이렇듯 LS산전은 자동화 시스템을 통해 전력기기 또는 산업용 자동화기기를 제조·공급하는 과정에서의 체계적인 엔지니어링 수준 제고를 달성하고 있다. 이와 같이 국내 스마트 팩토리 시장에서는 일부 대기업을 중심으로 각 기업의 특성에 맞는 솔루션 적용이 진행되고 있는 상황이다.

4.1.2 국내 스마트 에너지 산업동향

국내 에너지 분야에서도 ICT 융합에 의해 방대한 데이터가 생성되면서 일부 대기업을 중심으로 신기술 기반 플랫폼 사업들이 등장하고 있다. 국내 스마트 그리드 시장은 기존 전력망에 ICT 기술을 접목하여 공급자와 수요자가 실시간으로 양방향 정보교환을 가능

토록 하고 지능형 수요관리, 신재생 에너지 연계, 전 기차 충전 서비스를 제공할 수 있는 차세대 전력인프라 시스템으로 진화 중이다⁵²⁾. 한편 국내 스마트 그리드 시장 규모는 2012년 약 0.4조원에서 연평균 28% 성장하면서 2020년에는 2.5조원에 이를 것으로 전망되고 있으나 아직까지 시장창출 성과가 미흡해 향후 정부의 보다 적극적인 에너지 신산업 육성노력에 따른 시장확대가 필요한 상황이다⁵³⁾.

국내의 경우 기존 에너지 산업 내 기업은 물론 IT 기반기업의 에너지 신산업 진출도 활발히 진행되고 있다. 초기 투자비용이 많이 들고 빠른 투자비 회수가 어려운 에너지 산업의 특성 상 국내 에너지 공기업의 역할이 중요한 상황에서 한국전력공사는 단순히 전력 공급회사를 넘어 새로운 에너지 비즈니스 모델을 개발하기 위해 노력 중이다. 한전은 수요자 중심의 효율적인 에너지 공급을 위해 전력 소비자 와 공급자 간의 양방향 정보소통을 돕는 선진형 계량시스템인 AMI(Advanced Metering Infrastructure)를 지난 2017년까지 520만 호에 구축하는 등 에너지 신산업 발전에 필요한 기본 인프라 구축에 힘쓰고 있다⁵⁴⁾. 또한 한전은 2016년 출범한 ‘한전에너지솔루션’을 통해 신재생에너지 관리에 필요한 EMS(Energy Management System)과 ESS(Energy Storage System), 수요반응(Demand Response, DR) 시스템 구현을 위한 R&D 투자를 진행 중이다. 국내 IT 산업을 주도하는 대기업들도 ICT 융합 에너지 서비스를 선보이고 있다. LG CNS는 태양광과 풍력, 연료전지, ESS, 스마트 빌딩 등과 관련해 에너지 시스템 설계·구축·운영 전 과정의 솔루션을 제공할 수 있는 스마트 에너지 플랫폼을 보유하고 있고, KT의 경우에도 인공지능 기반 빅데이터 분석 엔진이 탑재된 에너지통합관리 플랫폼 ‘KT-MEG’ 구축을 통해 에너지소비, 생산, 거래분야에서의 사업영역을 확대 중이다.

한국의 1인당 전력소비량은 세계적으로도 매우 높은 수준으로 이에 국내 스마트 그리드 등 에너지 신산업 발전을 위해 대기업 뿐만 아니라 중소·중견 기업들의 기술력 향상 노력이 필요한 시기이다.

4.1.3 국내 리테일테크 동향

국내 소매시장에서 온라인 거래가 차지하는 비중은 21.8% 수준이며 (2018년 12월 기준) 온라인 쇼핑 거래액은 10조 7,298억원으로 조사되고 있다⁵⁵⁾. 특히 온라인 쇼핑 거래액 중 모바일 쇼핑 거래액 비중은 62.7%로 나타났으며 거래액 기준으로는 6조 7,307억 원 수준이다⁵⁵⁾. 국내 소매시장에서 온라인 쇼핑과 모

바일 쇼핑의 비중은 지속적으로 상승하고 있지만 국내 대표 기업인 롯데쇼핑, 현대백화점, 이마트 등을 포함한 국내 유통기업들의 수익성은 지속적으로 악화되고 있는 상황이다⁵⁶⁾. 이에 국내 주요기업을 중심으로 인공지능 기반 고객 빅데이터 분석, VR·AR 쇼핑 및 매장관리 로봇 등 다양한 시도가 도입되고 있으나 국내의 전반적인 리테일테크 산업은 글로벌 대비 아직 미흡한 수준이다.

국내 리테일테크의 경우 실제 오프라인 유통시장에서 고객의 편의성을 높이고 쇼핑 경험을 고도화 시키는 기술에 투자가 가능한 대기업 주도하에 혁신이 진행 중이다. 롯데는 지난 2016년 IBM ‘왓슨(Watson)’을 도입하고 이를 다양한 유통 분야에 적용하고 있다. 롯데는 지능형 쇼핑 어드바이저 챗봇(Chatbot)을 통해 소비자가 해당 소프트웨어와 대화하면서 상품 추천 및 매장 설명 등의 정보 서비스를 제공받을 수 있게 하였다. 또한 롯데 백화점에서는 증강현실(AR) 기술을 활용한 3D 피팅 서비스를 도입하여 고객이 옷을 직접 입지 않아도 가상 피팅존에서 여러 매장의 옷을 한번에 입어보는 효과를 경험하게 한다. 롯데의 리테일 테크가 신기술 기반 유통 시스템 혁신을 추구한다면 신세계는 인공지능 로봇과 같은 하드웨어 중심의 오프라인 매장 혁신을 진행 중이다⁵⁷⁾. 이마트는 고객이 직접 밀고 다닐 필요가 없는 자율주행 스마트 카트 ‘일라이(Eli)’를 2018년에 첫 공개하면서 매장 안내, 상품 결제, 자동 복귀 기능 등을 선보인 바 있다. 또한 매장 내에 일본 IT기업인 소프트뱅크 사가 만든 인공지능 로봇 ‘페퍼(Pepper)’를 배치하고 매장 내 고객 응대에 활용 중이다.

국내의 경우 높은 인터넷 보급률, 세계 최초 5G 이동 통신망 상용화 등 스마트 공급망 및 리테일테크 산업 확산에 필요한 ICT 인프라는 갖춰졌으나 신기술에 기반한 혁신 비즈니스 모델을 창출하는 기업은 아직 부재한 상황이다. 고객이 중심이 되는 새로운 유통 환경에서 기업들은 실시간으로 소비자들과 연결될 필요성이 높아지고 있으며 이에 국내 유통업계에서도 ICT 기술에 대한 투자와 신규 비즈니스 모델 다각화 노력이 필요한 상황이다.

4.2 핵심 기술별 국내 정책동향

4.2.1 국내 빅데이터 정책

정부는 국내 데이터 산업 활성화를 위해 정보주체의 정보 활용도를 높이고 양질의 공공데이터 개방을 확대하며 100여개의 빅데이터 전문기업을 육성하기

위한 「데이터 산업 활성화 전략」을 2018년 6월에 발표하였다⁵⁸⁾. 그간 국내 데이터 정책은 다양한 개인정보 유출사건들로 인해 OECD 주요국 중에서도 가장 높은 수준의 개인정보 규제를 시행해 왔으며 이로 인해 데이터 산업 및 활용도가 크게 위축된 상황이었다. 즉 높은 수준의 규제체계로 개인정보 활용에 대한 법적 근거를 마련하는 작업이 미흡했으며 특히 지난 2016년에는 정부가 관계부처 합동으로 「개인정보 비식별 조치 가이드라인」을 마련하였으나 법적 근거가 없어 활성화되지 못한 바 있다. 또한 데이터 가치사슬 측면에서 4차 산업혁명 시대 신제품·서비스 개발에 활용될 수 있는 고품질 데이터가 부족하다는 것도 한계점으로 지적되고 있다. 비록 국내 공공데이터 개방에 참여하고 있는 중앙부처·지자체·공공기관 등이 690여개에 이르고 있지만⁵⁹⁾, 실제 부가가치를 창출할 수 있는 공공데이터는 양적으로 부족하다는 것이다. 빅데이터의 핵심 인프라인 클라우드 이용률 역시 12.9%로 OECD 33개국 중 27위로 최하위 수준이며 국내 전체 사업체들의 빅데이터 이용률도 7.5% 정도로 매우 낮다⁵⁸⁾. 이러한 상황에서 정부는 향후 산업 내 빅데이터 분석 수요에 대응하기 위해 기업이 필요로 하는 전문 인력을 양성하고 빅데이터 기술을 보유한 스타트업 및 전문기업 성장을 지원할 예정이다.

국내의 많은 데이터들이 개인정보보호에 관한 규제에 묶여 산업적 활용을 위한 이동·결합 등이 제한되고 있는 상황에서 정부는 정보주체의 동의 없이도 개인정보를 처리할 수 있는 예외적인 상황을 보다 분명하고 현실적인 수준으로 설정하는 작업을 진행해 나가야 할 것이다. 특히 미국, 영국, 스웨덴 등 해외 주요국에서 적용 중인 ‘마이데이터(MyData)’ 제도는 개인이 자신의 정보에 대한 통제권을 가지고 이를 직접 활용하거나 제3자에게 공유할 수 있도록 허용하는 방식으로 국내에서도 데이터 이용제도 패러다임 전환을 위해 이를 산업 전반에 도입·시행해 나갈 필요가 있다. 인프라 측면에서도 관련 법률을 정비하여 공개 가능한 정보의 양을 확대하고 개방된 데이터에 대한 메타데이터(Metadata)를 구축하는 등 사용자 입장에서의 데이터 활용 편의성을 증진시켜 나가야 할 것이다.

4.2.2 국내 인공지능 정책

정부는 향후 인공지능이 국내 산업을 혁신할 수 있는 기반이 될 것으로 기대하고 AI를 통한 국민 삶의 질 제고와 국가 경쟁력 제고를 위해 「인공지능 R&D 전략」을 수립하고 이를 추진해 나갈 계획이다⁶⁰⁾. 주요 경쟁국과의 인공지능 기술격차가 심화되고 있는

상황에서 정부는 우선적으로 AI R&D 투자확대에 나서고 있는 모습이다. 그러나 다른 주요국들과 비교해 봤을 때 여전히 국내 R&D 투자액은 절대적으로 부족한 상황이며 결과적으로 시장을 주도할 수 있는 기술력 확보에 한계를 보이고 있다. 해외의 경우 금융, 법률, 의료, 유통·물류, 농업 등 다양한 분야에서 이미 상용서비스가 출시되고 있으나 국내에서는 아직 AI 음성비서나 챗봇(Chatbot)을 통한 금융상담 서비스 정도가 활용되는 수준이다. AI 분야의 석·박사급 연구인력 자체가 절대적으로 부족한 상황에서 ICT 분야뿐만 아니라 타 산업에서의 AI 활용 및 빅데이터 분석을 위한 고급인력 공급도 어려운 상황이다. 또한 인공지능 분석의 재료가 되는 양질의 데이터와 컴퓨팅 인프라가 부족해 국내 인공지능 기술경쟁력 확보가 더뎠고 있다. 특히 알고리즘 개발을 위해서는 대량의 기계학습용 데이터가 필요한데 국내의 경우 표준화된 데이터의 부족으로 이를 정제하는 작업 때문에 R&D 효율성이 떨어진다는 지적이다.

실제 대규모 사용자들을 충족시킬 수 있는 상용가능 서비스를 개발하기 위해서는 공공 데이터뿐만 아니라 민간 기업에서 구축하고 있는 AI 데이터와의 연계가 필수적이다⁶¹⁾. 국내 인공지능 기술혁신을 위해서는 산·학·연 개방형 협력이 우선되어야 하며 정부는 협력 생태계 활성화와 R&D 역량 결집을 위해 AI 연구거점을 마련할 필요가 있다. 정부가 향후 추진계획으로 내세운 ‘AI 오픈 이노베이션 허브’나 ‘AI 브레인 랩’ 조성계획은 각각 인공지능 개발에 필요한 핵심 자원(ex., 데이터, 컴퓨팅, 알고리즘)을 제공하고 연구 주체들 간의 협력을 통한 기술혁신 창출을 지원한다는 점에서 그 의의가 있다. 또한 정부는 민간 부문에서 선도적으로 추진해나가기 어려운 고위험·차세대 기술 분야에 대한 중장기 투자를 지원하고 다양한 산업 분야에서 인공지능 기반 비즈니스 모델이 확산될 수 있도록 이들 사이에서의 융·복합을 지원해나갈 필요가 있다.

4.2.3 국내 블록체인 및 암호화폐 정책

정부는 지난 2018년 6월 공공선도사업 추진, 블록체인 기술지원센터 구축, 전문인력 양성계획 등의 내용을 담은 「블록체인 기술 발전전략」을 발표하였다⁶²⁾. 정부는 파급효과가 크고 국민체감 효과가 큰 공공서비스 부문에 우선적으로 총 6개의 블록체인 시범사업을 2018년부터 추진 중이며 올 2019년에는 12개의 공공선도 시범사업을 추가로 선정해 지원할 계획이다. 이러한 시범사업은 정부가 선도적으로 블록체인 기술

을 도입하여 국내 핵심기술 확보와 산업 생태계 강화를 추진해 나갈 수 있다는 점에서 긍정적으로 볼 수 있으나 기술 확산에 걸림돌이 될 수 있는 기존 국내 법체계에 대한 충분한 검토도 동시에 진행되어야 할 것이다. 예를 들어 일정 조건이 만족되면 계약의 성립부터 이행까지 자동으로 완료되는 스마트 계약을 현재 「민법」에서 정의하는 계약의 일부로 포함시킬 수 있을지 또는 블록체인 상의 문서를 기존의 「전자문서 및 전자거래기본법」상 전자문서로 인정할 수 있는지 등에 대한 법적인 논의가 필요하다. 특히 블록체인 시스템에서는 전체 거래내역의 무결성 유지를 위해 한번 블록에 기록된 정보는 삭제가 불가능한데 이는 개인정보 처리목적을 달성한 경우 해당 개인정보를 파기도록 규정하는 국내 「개인정보보호법」과 상충될 수 있으므로 이에 대한 법적인 검토도 필요할 것이다.

국내에서도 블록체인 활용가능성에 대한 기대는 점점 더 높아지고 있지만 동시에 암호화폐의 사회적 부작용에 대한 우려도 흔해져 있는 상황이다. 국내의 경우 정부가 2017년 9월부터 암호화폐를 통한 자금조달, 즉 ICO(Initial Coin Offering)를 전면 금지하면서 국내 기업들이 스위스, 싱가포르 등 해외에서 ICO를 추진해 자금을 조달하고 있는 상황이다. ICO 금지와 같은 정부 정책은 블록체인 기술의 가치나 비전보다는 투기 과열, 사기, 해킹 등 신산업 초기에 발생할 수 있는 부작용에 과도하게 초점이 맞춰진 경향이 있으며, 특히 암호화폐는 블록체인 생태계 참여자에 대한 인센티브의 역할을 수행하는 만큼 이에 대한 과도한 규제는 국내 블록체인 기술 경쟁력 향상에 걸림돌이 될 수 있다. 따라서 정부는 국내 암호화폐 시장의 부작용 방지와 블록체인 기술 활성화를 동시에 달성하기 위해 사용자와 투자자, 기술 개발자 간 투명한 정보 공유가 될 수 있는 제도적 환경을 마련해 나가야 할 것이다. 또한 국내 암호화폐 거래소 및 기업공개(Initial Public Offering, IPO)에 준하는 ICO 관련 제도정비를 통해 투자자들을 보호할 수 있는 장치를 마련할 필요가 있다.

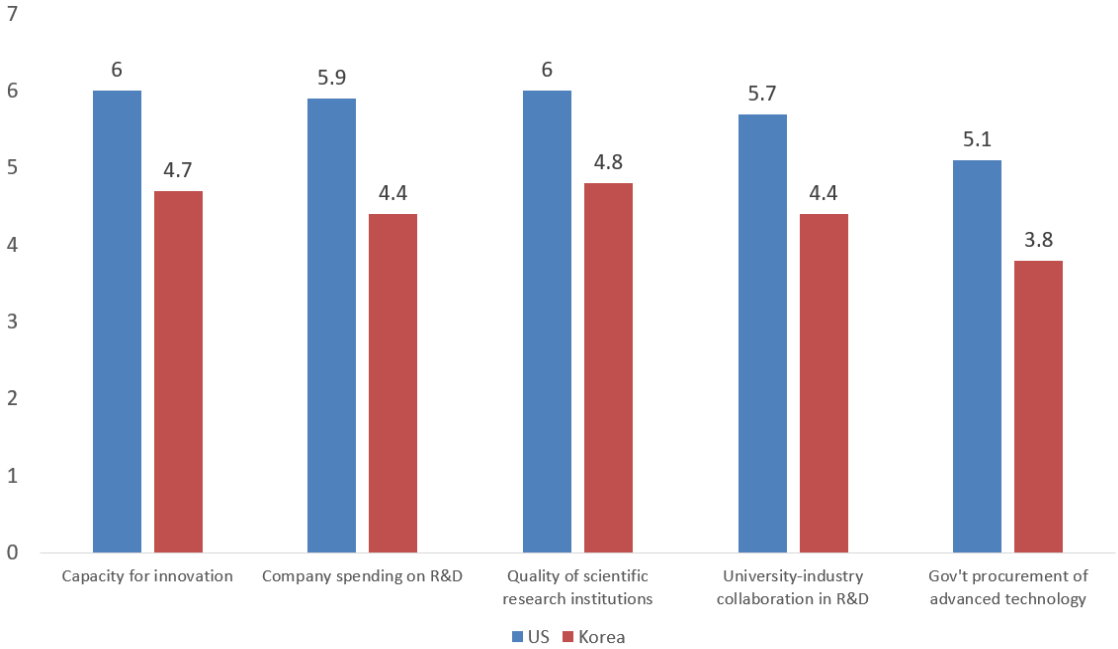
V. 국내 서비스 산업에의 시사점

5.1 국내 서비스 산업 현황과 디지털 혁신의 필요성

국내의 경우 전체 산업에서 서비스 산업이 차지하는 비중은 점차 확대되고 있으나 실질 부가가치 측면에서 서비스 경제로의 이행은 정체되고 있는 상황이다. 서비스 산업의 고용비중이 빠르게 증가하고 있지

만 부가가치 비중이 증가하지 않는 것은 서비스 산업의 생산성이 향상되고 있지 않다는 것을 의미한다. 실제로 국내 서비스 산업의 노동생산성은 제조업 대비 45.1%로 OECD 회원국 가운데 가장 낮은 수준이며 이는 프랑스(87.8%), 미국(82.6%), 영국(80.8%) 등 선진국의 절반 수준이다²⁹⁾. 이는 국내에서 저부가가치 서비스 산업의 비중이 크다는 것을 의미하며 특히 영세한 규모의 생계형 서비스 산업의 비중이 높기 때문이라 볼 수 있다. 국내 서비스 산업의 사업체를 규모별로 구분하면 10인 미만 사업체가 전체의 94.4%를 차지할 정도로 사업체의 평균 규모가 영세한 수준이며, 종사자 수 10인 미만 사업체의 매출액 규모 역시 평균 2.8억 원으로 300인 이상 사업체 매출액 평균의 0.1% 규모에 불과하다³⁰⁾. 국내 서비스 산업의 구조적 특징에 기인한 낮은 생산성 문제는 경제 성장을 지연시키고 소득분배구조를 악화시키는 요인으로도 지적되고 있다³¹⁾. 생산성이 높고 최첨단 기술을 갖춘 대기업은 중소기업에 비해 글로벌 가치사슬에서 경쟁우위를 획득하게 되어 지속적으로 더 높은 임금을 지불할 수 있으나 문제는 국내의 경우 노동 생산성이 낮은 기업들이 대부분 중소기업 위주의 서비스 부문에 종사하고 있다는 점이다. 대기업과 중소기업 간의 생산성 격차는 결국 기업 전반에 걸친 소득 격차를 악화시키고 나아가 소득 불평등 문제로 이어질 수 있다는 점에서 우선적으로 해결해야 할 문제를 중 하나이다.

생산성 향상을 동반한 국내 서비스 산업의 성장을 위해서는 디지털 혁신을 통한 수요자 중심의 서비스 경제 활성화 노력이 필요하다. 미국의 경우 디지털 기술로 인해 서비스 산업 내에서의 공급자와 소비자의 연결이 강화되고 있으며 이는 결과적으로 새로운 니즈를 가진 사용자 층대로 인한 전체 서비스 영역 확대에 이어질 수 있다. 경제의 서비스화란 단순히 고용 및 부가가치에서 서비스업이 차지하는 비중이 증가하는 것뿐만 아니라 제품의 가치를 창출하는 핵심영역이 조립 또는 가공 부문에서 연구개발(R&D), 소프트웨어, 디자인 등의 서비스 부문 중심으로 재편되는 현상을 의미한다³²⁾. 부가가치가 창출되는 부문이 기존의 생산 중심의 제조업에서 제품·연구개발 및 유통·판매 서비스로 이전되는 ‘스마일 커브화(Smile curve)’가 진행되고 있으며 이러한 추세는 디지털 기술 발전에 의해 앞으로 더욱 가속화될 것으로 전망된다. 또한 IT를 기반으로 한 소프트웨어 중심의 서비스 산업 혁신은 다른 산업 부문에 중간재로 투입되어 새로운 서비스 혁신을 이루어낼 수 있다는 점에서 향후 국내 경제 전반의 생산성 향상에 기여할 것으로 기대된다.



Note: Values are on a 1-to-7 scale.

그림 1. 미국과 한국의 혁신 경쟁력 비교[42]
Fig. 1. Comparison of Competitive Index between US and Korea

5.2 디지털 기술을 통한 국내 서비스 산업 혁신 방향

디지털 경제시대에 대비하는 미국 혁신정책의 특징은 정부와 민간부문이 함께 협력하는 방식을 추구한다는 점이다. 그러나 세계경제포럼(WEF)에 따르면 한국의 기술 및 산업 혁신 경쟁력은 미국과 비교했을 때 대부분의 항목에서 상대적으로 낮은 수준인 것으로 조사되었다⁴²⁾(그림 1).

디지털 전환시대에는 지식과 정보, 기술을 기반으로 한 지식기반 서비스 산업이 혁신을 주도할 것으로 예상되므로 해당 부문에 대한 서비스 R&D 지원 비중을 확대해 나갈 필요가 있다. 정부는 지난 2011년 ‘서비스산업발전기본법’ 입법 노력 이후 국내 서비스 산업 육성을 위한 발전전략을 꾸준히 발표해왔으나 여전히 서비스 산업에서의 혁신은 체감하기 어려운 상황이다⁴³⁾. 서비스산업발전기본법은 기존에 여러 부처에 걸쳐져 있던 서비스 R&D 혁신 정책을 단일법 체계에서 효과적으로 추진할 수 있는 법적 근거가 된다는 점에서 기대감이 높았으나 아직 국회통과가 지연되고 있는 상태이다. 또한 국내 서비스 R&D 투자비중은 전체 국가 R&D 예산 중 3%대로 매우 낮은 수준이며 국내 민간 R&D에서 서비스 산업이 차지하는 비중도 8.7%로 미국(29.9%)이나 독일(12.4%), 일본

(12.1%), 프랑스(46.4%) 등에 비교해봤을 때 매우 낮은 수준이다⁴³⁾. 서비스 산업이 국내 전체 고용의 약 70%와 GDP의 60% 비중을 차지하고 있음을 감안할 때, 제조업과 서비스업에 대한 보다 균형있는 국가 R&D 투자가 필요한 시기이다. 나아가 서비스업 R&D 인력 양성을 위한 교육 지원 프로그램 마련하고 부가가치가 높고 양질의 일자리 증가가 기대되는 금융, 유통, 의료 서비스업 등의 분야를 중심으로 융합형 인재를 양성해 나가야 할 것이다.

디지털 전환을 이끄는 핵심은 데이터이므로 국가 차원의 데이터 인프라 개선을 통한 서비스 산업 활성화 노력이 필요하다. 데이터 포맷의 표준화와 데이터 통합관리를 위한 플랫폼 구축을 통해 데이터 생산 및 유통비용을 절감하고 데이터 수요자의 접근성과 활용도를 동시에 제고해나가야 한다. 또한 데이터 거래 활성화를 위해 데이터 제공자들이 판매가능한 개인정보의 범위를 명확히 이해하고 데이터 유통에 따른 리스크를 사전에 쉽게 파악할 수 있도록 관련 법적 기반을 마련하는 작업이 필요하다⁴⁷⁾. 예를 들어 미국의 의료정보보호법(Health Insurance Portability and Accountability Act, HIPAA)은 개인 의료정보 중 보호되어야 할 개인정보와 상업적 활용이 가능한 정보를 명확히 정의함으로써 해당 데이터의 활용가능성을

높고 있다^{44,47}. 국내의 경우 무엇보다 개인정보보호와 관련된 유사 내용들을 서로 반복적으로 규율하고 있는 분산된 법체계를 개선하고, 개인정보 수집·이용 및 제공시 사전동의 예외 경우를 추가하는 등 원활한 혁신 서비스 창출을 위한 법 개정 추진이 필요할 것이다. 디지털 기술기반 서비스 산업 혁신을 위한 규제완화 및 관련 법제도 정비 작업도 진행되어야 한다. 혁신을 주도하는 ICT 기업의 진입이나 새로운 비즈니스 모델 개발이 기존 사업자들의 갈등으로 제한되는 사례가 발생하고 있는 현 상황에서 정부는 서비스 산업 세부 업종별로 진입 혹은 행위규제 때문에 R&D 투자가 지체되는 부분을 파악하고 관련 규제를 합리화할 필요가 있다⁴⁸. 동시에 서비스업 R&D 성과물에 대한 보호를 강화하여 기업들의 투자 유인을 지속적으로 제고해 나가야 한다⁴⁵. 특히 ICT 기술에 기반한 고부가가치 서비스 산업에서의 지식재산권 침해 행위에 대한 규제를 강화하고, 서비스 R&D 특성에 맞는 법제도를 설계하여 기업의 R&D 성과 및 아이디어를 보호해 나갈 필요가 있다.

VI. 결 론

다가오는 디지털 경제시대의 주요 특징 중 하나는 지능정보기술에 기반한 개인 맞춤 서비스가 가능해진다는 점이다. 스마트 제조분야에서 출발한 사이버물리시스템(cyber-physical system)의 개념은 데이터 중심의 ICT 기술발전예 따라 향후 서비스 분야 등 전 산업으로 확대될 것으로 전망된다. 온·오프라인에서 수집된 데이터를 클라우드와 같은 가상세계에서 분석하고 정보를 생산해내며 이를 다시 현실세계에 적용함으로써 새로운 가치가 창출될 것이다. 이에 기존의 공급자 중심의 경제 체계에서 수요자 중심의 서비스 혁신이 이루어질 수 있는 산업 생태계 구축이 필요한 시점이다.

새로운 산업의 등장과 빠른 기술발전 속도로 인해 민간부문에서의 투자 위험성이 높아지고 있으며 이에 정부와의 협업이 점점 더 중요해지고 있다. 미국이 2012년부터 추진 중인 ‘제조혁신 네트워크(National Network for Manufacturing Innovation, NNMI)’의 경우 미국 제조업의 혁신과 상업화 촉진을 위해 정부와 민간, 학계가 함께 연구기반을 구축하는 협력체계를 기반으로 한다³³. 이는 국내 서비스 산업에도 시사하는 바가 크며 불확실성과 기술개발 위험이 높은 디지털 경제시대를 효율적으로 대비하기 위해서는 민·학 협력에 기반한 융합형 전략이 우선적으로 필요

함을 의미한다. 또한 신성장 동력이 될 수 있는 산업 분야를 선정하고 이를 육성하기 위한 집중적 지원정책을 실시해야 할 것이다. 미국이 스타트업 및 중소기업 R&D 지원을 위해 도입한 SAI(Startup America Initiative)나 SBIR(Small Business Innovation Research) 프로그램과 같이 국내에서의 디지털 전환을 주도할 핵심기술 지원을 진행해 나가야 할 것이다.

특히 4차 산업혁명 시대를 주도하고 있는 빅데이터, 인공지능, 블록체인 기술은 범용기술(General Purpose Technology, GPT)의 특징을 갖고 서비스 분야는 물론 다양한 산업 분야에 적용될 수 있어 국가 차원의 전략적 육성 노력이 필요하다. 한국의 전반적인 빅데이터, 인공지능, 블록체인 기술수준은 2018년 5월 정보통신기술진흥센터(IITP)가 발표한 「ICT 기술수준 조사보고서」에 따르면 미국 대비 각각 78.1%, 79%, 76.4%로 평균적으로 약 1.9년의 기술격차를 보이고 있는 것으로 평가된다⁶³. 이렇듯 국내 디지털 기술수준이 주요 선진국들에 비해 다소 뒤쳐져 있는 상황이므로 과거 우리나라가 범정부 차원에서 ICT 정책을 추진했던 것처럼 정부가 관련 기술 연구개발을 적극 지원해나가야 할 필요가 있다. 정부는 빅데이터 거래 인프라 구축을 위해 공공데이터 포맷을 표준화하고 민간 기업 등 정보 제공자들이 판매할 수 있는 비식별 개인정보 기준을 마련함으로써 데이터 거래 생태계를 조성해 나가야 한다. 또한 데이터 생산자인 개인의 데이터 수집 및 활용에 대한 통제권을 강화하고 본인동의가 완료된 데이터는 기업 등 제3자에게 제공되어 다양한 서비스 개발에 활용될 수 있도록 지원해 나가야 할 것이다. 데이터 산업의 혁신은 이를 활용하는 인공지능 및 블록체인 기술발전을 위해서도 필요하다. 특히 반도체, 철강, 조선, 디스플레이 등 국내 핵심 주력산업의 고도화는 물론 국내 서비스 산업의 고부가가치화를 통한 생산성 향상이 요구되는 현 상황에서 산업별로 보다 구체적인 데이터 및 인공지능 활용 전략을 구상해야 할 것이다. 또한 국내 블록체인 산업 생태계 구축을 위해 정부는 기술적, 법제도적 기반을 수립해 나가야 한다. 블록체인 기술을 공공분야에 선제적으로 도입하여 핵심 기술 확보를 위해 노력하고 블록체인 서비스의 법적효력 및 책임소재 문제, 개인정보보호 등에 대한 명확한 규정을 마련함으로써 민간에서의 기술개발 및 참여를 활성화시킬 필요가 있다. 정부의 지원 하에 기술적 한계가 보완되고 성공 사례가 늘어난다면 기술 상용화는 물론 국내 디지털 기술의 국제 경쟁력도 강화될 것이다.

디지털 기술발전예 따라 제조업의 서비스화

(servitization)가 실현되고 혁신적 비즈니스 모델 개발이 중요해지면서 서비스 산업에서의 혁신을 지원하는 정책도 필요하다. 미국 정부는 지난 2007년 제정된 ‘미 경쟁력 법(The America COMPETES Act)’의 서비스 사이언스 연구(Study of Service) 규정을 통해 서비스 R&D 촉진을 위한 미 정부의 의무를 법으로 명시하였다⁴⁵⁾. 또한 미 국립과학재단(NSF)은 미국 내 서비스 산업의 전반적인 효율성 증대와 비용절감을 목적으로 서비스 R&D 지원의 일환으로 서비스기업 시스템(Service Enterprise System, SES) 프로그램을 운영하면서 서비스 계획수립, 설계, 운영 및 의사결정 등에 대한 연구지원을 수행 중이다⁴⁶⁾. 국내의 경우에도 서비스 산업의 국제 경쟁력 향상을 위해 한국연구재단(NRF) 등을 통한 정부의 서비스 R&D 연구지원 확대 및 효율적인 운영이 중요한 시기이다.

디지털 경제시대에는 기술혁신 및 R&D 투자를 통한 새로운 서비스 가치 창출이 주요 목표가 되어야 한다. 전 세계적으로 새로운 고객가치와 새로운 프로세스 혁신을 위해 기존 기업은 물론 신생 기업들과 ICT 기업들이 주도하는 서비스 혁신이 진행 중이다. 디지털 기술혁신은 서비스 공급자와 소비자 간의 정보 흐름을 촉진시킬 것이고 무엇보다 데이터 기반 서비스 혁신은 각 개인이 서비스 생산자이자 동시에 소비자가 되는 ‘프로슈머(Prosumer)’화를 가속화시킬 것이다. 글로벌 서비스 교역의 증가는 시장에서의 서비스 수요 확대라는 기회요인도 있지만 경쟁력 약화 시 국내 서비스 산업 생태계가 약화될 수 있는 위험요인도 존재한다. 국내 서비스 산업에서의 디지털 전환을 통해 기존 서비스의 생산 및 유통과정을 개선하고 새로운 소비자 가치(Value)를 창출함으로써 신산업 발전에 기반한 국가경쟁력 강화를 도모해 나가야 할 시기이다.

References

- [1] G. J. Lee, *Trends and Implications of Digital Transformations in Advanced Firms*, Hyundai Research Institute, 2018.
- [2] Microsoft, *Become a Digital Business* (2019), Retrieved Jan. 20, 2019, from <https://www.microsoft.com/en-SG/enterprise/digital-transformation>
- [3] J. H. Lee, *The Bold Digital Age*, Bain & Company, 2016.
- [4] National Research Council for Economics, Humanities and Social Sciences, Economics and Social Impacts of the Fourth Industrial Revolution and Corresponding Strategy: *Policy Issues for the Co-development of Technology and Society*, 2017.
- [5] LG Economic Research Institute, *2018 Key Issues of Digital Technology and Industry*, 2017.
- [6] S. K. Kim, *Two Fourth Industrial Revolution and Korea's Choice*, Science and Technology Policy Institute, 2018.
- [7] T. G. Lee, *Trends and Effects of Service Industry R&D and Its Implications*, Korea Economic Research Institute, 2017.
- [8] The White House, *A National Cyber Strategy of the United States of America*, 2018.
- [9] IT World, *What is IIoT? The Meaning of Industrial Internet of Things and The Reason Why It Becomes Popular* (2018), Retrieved Jan. 25, 2019, from <http://www.itworld.co.kr/news/108133>
- [10] I. J. Lee, *Future Smart Factory for Manufacturing Innovation*, Institute of Information & Communications Technology Planning & Evaluation, 2018.
- [11] Forbes, *Smart Factories Will Deliver \$500B In Value By 2022* (2017), Retrieved Jan. 27, 2019, from <https://www.forbes.com/sites/louis-columbus/2017/07/30/smart-factories-will-deliver-500b-in-value-by-2022/#3c2009e02d22>
- [12] GE, *Predix: The Industrial Internet Platform* (2016), Retrieved Jan. 27, 2019, from <https://www.ge.com/uk/sites/www.ge.com.uk/files/Predix-The-Industrial-Internet-Platform-Brief.pdf>
- [13] Kotra, *US Smart Factory Market Trends* (2017), Retrieved Jan. 27, 2019, from <https://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotrane ws/4/globalBbsDataView.do?setIdx=243&dataIdx=163522>
- [14] MK Economy, *Manufacturing ventures will lead resurgence of a stagnant industrial city* (2018), Retrieved Jan. 27, 2019, from <http://news.mk.co.kr/v2/economy/view.php?sc=&cm=--%B0%FC%B7%C3%B1%E2%BB%E72&year=2018&no=695514&selFlag=&relatedc>

- ode=000010315
- [15] C. K. Park and H. J. Kim, *The Development and Effect of Information and Communication Convergence in the Energy Sector*, Korea Energy Economics Institute, 2014.
- [16] C. S. Lee and H. S. Oh, "A study on development of small scale electric power management system for smart grid," *J. Korea Acad.-Ind. Cooperation Soc.*, vol. 13, no. 6, pp. 2826-2832, 2012.
- [17] Y. H. Seo, J. H. Song, and Y. I. Gong, *Blockchain Technology: Prospect and Implications in Perspective of Industry and Society*, Software Policy & Research Institute, 2017.
- [18] Business Insider, *GOLDMAN SACHS: 5 practical uses for blockchain -from Airbnb to stock markets* (2016), Retrieved Jan. 27, 2019, from <https://www.businessinsider.com/goldman-blockchain-beyond-the-hype-practical-uses-2016-5/#sharing-economy-building-trust-on-platforms-like-airbnb-1>
- [19] Brooklyn Microgrid Website, Retrieved Jan. 27, 2019, from <https://www.brooklyn.energy/>
- [20] SolarCoin Website, Retrieved Jan. 27, 2019, from <https://solarcoin.org/>
- [21] Swytch Website, Retrieved Jan. 27, 2019, from <https://swytch.io/>
- [22] S. S. Hwa, *A Study on the ICT-Based Revitalization Policy for Logistics Industry*, Korea International Trade Association, 2016.
- [23] Business Insider, Amazon's \$775 million deal for robotics company Kiva is starting to look really smart (2016), Retrieved Jan. 27, 2019, from <https://www.businessinsider.com/kiva-robots-save-money-for-amazon-2016-6>
- [24] J. W. Min, *Creative Disruption of Supply Chain Management(SCM): Amazon's SMART SCM-based Platform Strategy*, Korea Chamber of Commerce & Industry, 2017.
- [25] The New York Times, *Inside Amazon Go, a Store of the Future* (2018), Retrieved Jan. 27, 2019, from <https://www.nytimes.com/2018/01/21/technology/inside-amazon-go-a-store-of-the-future.html>
- [26] Hankyung Magazine, *Walmart conducts an experiment of 'Retail Revolution' with Blockchain* (2018), Retrieved Jan. 27, 2019, from http://magazine.hankyung.com/business/apps/news?popup=0&nid=01&c1=1001&nkey=2018020501159000111&mode=sub_view
- [27] Hankyung Magazine, *TradeLens: A realized blockchain technology* (2018), Retrieved Jan. 27, 2019, from http://magazine.hankyung.com/business/apps/news?popup=0&nid=01&c1=1002&nkey=2018091801191000281&mode=sub_view
- [28] Cargo News, Maersk and IBM's blockchain Solutions (2018), Retrieved Jan. 27, 2019, from <http://www.cargonews.co.kr/news/articleView.html?idxno=39351>
- [29] Hankyung Magazine, *The Productivity of Korean Service Industry is at the bottom level among OECD countries* (2017), Retrieved Jan. 27, 2019, from <http://news.hankyung.com/article/2017112600321>
- [30] C. G. Kim, *Development Strategies for the Service Industry*, Korea University, 2018.
- [31] OECD, *Digitalisation: An Enabling Force for the Next Production Revolution in Korea*, 2017.
- [32] Y. S. Kim, *A Study on the Enhancement of Industrial Competitiveness through the Servitization of Manufacturing Industry*, Korea Economic Research Institute, 2016.
- [33] S. H. Kim, *Innovation policy of major countries in preparation for the 4th industrial revolution*, Science and Technology Policy Institute, 2017.
- [34] NITRD, *The Federal Big Data Research and Development Strategic Plan*, 2016.
- [35] IITP, *US Strategic Plan for Big Data R&D*, 2016.
- [36] NSTC, *Preparing for the Future of Artificial Intelligence*, 2016.
- [37] OSTP, *Summary of the 2018 White House Summit on Artificial Intelligence for American Industry*, 2018.
- [38] J. Y. Lee, *Recent Trends and Implications of Blockchain*, Science and Technology Policy Institute, 2017.
- [39] Law Times, *US Government Focuses on the*

- Impact of Blockchain Technology* (2017), Retrieved Jan. 27, 2019, from <https://www.lawtimes.co.kr/Legal-News/Legal-News-View?serial=119619&page=5>
- [40] DFS Website, Retrieved Jan. 27, 2019, from https://www.dfs.ny.gov/legal/regulations/bitlicense_reg_framework.htm
- [41] Blockchain plus the Law, *ICOs the New IPO? SEC Enforcement and When an ICO is a "Securities Offering."* Retrieved Jan. 27, 2019, from <https://blockchainplusthelaw.com/2018/12/07/icos-the-new-ipo-sec-enforcement-and-when-an-ico-is-a-securities-offering/>
- [42] WEF, *The Global Competitiveness Report 2017-2018*, 2017.
- [43] Ministry of Economy and Finance, *Service R&D Policy Strategy*, 2018.
- [44] J. H. Jeong, *Big Data Policy Issues in the 4th Industrial Revolution*, National Assembly Research Service, 2018.
- [45] P. Y. Jang, *Service R&D Activation Plan through Basic Law on Service Industry Development*, 2016.
- [46] National Science & Technology Commission, *Establishing a Development Strategy for Service R&D Activation*, 2012.
- [47] B. S. Choi, et al., *Platform Strategy to Take the Lead in the Global Internet of Things (IoT) Market*, Science and Technology Policy Institute, 2017.
- [48] J. K. Ahn, *International Comparison of Service R&D and its Implications*, Hyundai Research Institute, 2017.
- [49] MSIT, *Mid- and Long-term Countermeasures of Intelligence Information Society in response to the 4th Industrial Revolution*, 2016.
- [50] COMPA, *Smart Factory Industry and Market Trends*, 2018.
- [51] KPMG, *4th Industrial Revolution and Manufacturing Innovation: Introduction of Smart Factories and Changes in Manufacturing Paradigm*, 2018.
- [52] KSGI Website, Retrieved Mar. 11, 2019, from https://www.smartgrid.or.kr/page.php?id=sub5_1
- [53] H. J. Kim, *An Analysis of the World's Smart Grid Market*, KDB Bank, 2018.
- [54] The Hankook-Ilbo, *Keppco dreams of becoming a 'smart energy value creator' through ICT convergence* (2018), Retrieved Mar. 11, 2019, from <http://www.hankookilbo.com/News/Read/201809191685734193>
- [55] Statistics Korea Website, Retrieved Mar. 11, 2019, from http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/3/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=373033&pageNo=2&rowNum=10&navCount=10&currPg=&sTarget=title&sTxt=
- [56] B. H. Yoon, *The 4th Industrial Revolution and the Advent of Digital Commerce Era*, KDB Bank, 2018.
- [57] Economic Review, *Korea Retail Tech: from Chatbot to Smart Cart* (2018), Retrieved Mar. 11, 2019, from <http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=338047>
- [58] Presidential Committee on the Fourth Industrial Revolution, *Data Industry Activation Strategy*, 2018.
- [59] MOIS, *The U.K. WWW Foundation evaluates Korea as a leader in Public Data*, 2018.
- [60] MSIT, *Artificial Intelligence(AI) R&D Strategy*, 2018.
- [61] C. H. Yoon, *Pre-conditions to the Artificial Intelligence Powers*, IITP, 2018.
- [62] MSIT, *Blockchain Technology Development Strategy*, 2018.
- [63] IITP, *ICT Technology Level Survey Report*, 2018.

이 제 영 (Jei Young Lee)



2008년 2월 : 성균관대학교 경영학 학사
 2011년 6월 : 오하이오 주립대학교 통계학 석사
 2016년 6월 : 뉴욕 주립대학교 경영학 박사
 2016년 8월~현재 : 과학기술정

책연구원 부연구위원, 한국인터넷진흥원 평가위원
 <관심분야> 디지털 서비스 분야의 정책 및 경영 전략, 빅데이터 분석

[ORCID:0000-0002-7183-4673]