

# 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 혁신 특성과 시사점

장 병 열\*

## 목 차

요약	5. 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 변화 추이
1. 서론	5.1 4차 산업혁명 기술 기업 비율 변화
2. 이론적 배경	5.2 서비스 산업별 기술 기업 비율변화
2.1 4차 산업혁명 기술과 서비스 산업	5.3 4차 산업혁명 기술 비중 변화
2.2 4차 산업혁명 기술 분류	5.4 4차 산업혁명 기술 활용 분야 변화
3. 연구 프레임워크	6. 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 혁신 특성
4. 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술	6.1 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 혁신 유형
4.1 4차 산업혁명 기술 기업 비율	6.2 4차 산업혁명 기술 혁신 특성과 시사점
4.2 개발·활용 4차 산업혁명 기술	7. 결론
4.3 4차 산업혁명 기술 활용 분야	References
4.4 4차 산업혁명 기술 개발 방법	Abstract

## 요약

4차 산업혁명 시대를 맞이하여 서비스 산업에서 4차 산업혁명 기술의 중요성이 증가하고 있다. 본 연구의 목적은 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 개발 및 활용 현황을 파악하고 이에 기반하여 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 혁신 특성과 시사점을 도출하는 것이다. 본 연구에서는 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 혁신 특성을 파악하기 위해 통계청의 기업활동조사 데이터를 기반으로 조사·분석을 수행하였다. 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술에 대해 기업 비율, 기술 개발 및 활용 비중, 개발·활용 기술, 기술 활용 분야, 기술 개발 방법측면에서 분석하였다. 또한 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 변화 추이도 분석하였다. 서비스 산업의 분석결과를 바탕으로 타 산업의 4차 산업혁명 기술 활용 및 개발 현황과 비교·분석하였다. 특히 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 혁신 유형을 4차 산업혁명 기업 비율과 4차 산업혁명 기업 비율의 증가율 관점에서 4가지 유형으로 구분하고 서비스 산업별 유형을 도출하였다. 연구 및 분석결과를 바탕으로 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 혁신 특성과 시사점을 9가지 관점에서 제시하였다. 연구결과 서비스 산업 기업이 타 산업 기업보다 더 적극적으로 4차 산업 혁명 관련 기술을 개발하거나 활용하고 있는 것으로 나타났고 그 격차는 더욱 확대되고 있는 것으로 분석되었다. 세부 서비스 산업별로는 정보통신업, 금융 및 보험업, 교육 서비스업의 4차 산업혁명 기술 개발 또는 활용 비율이 상대적으로 높았고, 4차 산업혁명 기업 비중이 가장 많이 증가한 서비스 산업은 부동산업, 교육 서비스업, 보건업 및 사회복지 서비스업으로 조사되었다. 특히, 클라우드, 빅데이터, 인공지능이 핵심 3대 4차 산업혁명 기술로 분석되었다. 서비스 산업은 4차 산업혁명 기업 비율과 증가율 측면에서 4개의 유형으로 구분할 수 있으며 유형별 차별적인 혁신 특성을 반영한 서비스 산업 혁신 방안이 필요하다.

표제어: 서비스 산업, 4차 산업혁명 기술, 기술 혁신, 혁신 특성, 혁신 유형

접수일(2023년 04월 02일), 수정일(2023년 04월 22일), 게재확정일(2023년 06월 03일)

\* 계명대학교 산업공학과 교수, jangpy@kmu.ac.kr

## 1. 서론

### 1.1 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 중요성

4차 산업혁명 시대를 맞이하여 서비스 산업에서 4차 산업혁명 기술의 중요성이 증가하고 있다. 4차 산업혁명은 2016년 세계경제포럼(World Economic Forum)의 주요 주제로 부각되었으며 세계경제포럼 의장(Schwab, 2015; Schwab, 2016)에 의해 확산되었다.

4차 산업혁명 기술의 발전으로 인해 서비스 산업은 큰 영향을 받을 것으로 전망되고 있다. 기획재정부(Ministry of Economy and Finance, 2021)는 서비스 산업이 4차 산업혁명 메가트렌드 변화에 직면하고 있음을 지적하고 4차 산업혁명 신기술로 <Tab. 1-1>에서 제시된 바와 같이 네트워크(N/W)·5G, 블록체인, 로봇, 빅데이터·인공지능(AI), 실감기술(가상현실(VR), 증강현실(AR))을 지목하였다. 네트워크·5G는 경제활동의 시공의 제약을 해소해 새로운 서비스와 시장을 창출하고, 블록체인은 서비스의 신뢰성과 보안성을 제고하며, 로봇은 전문·가사서비스를 대체할 것으로 전망하였다(Ministry of Economy and Finance, 2021). 빅데이터·인공지능(AI)은 대규모 데이터를 수집 및 분석해 맞춤형 서비스 제공이 가능하며, 가상현실(VR) 및 증강현실(AR) 등의 실감기술은 콘텐츠 서비스의 몰입감과 상호작용성을 제고할 것으로 보인다(Ministry of Economy and Finance, 2021).

특히 기획재정부(Ministry of Economy and Finance, 2021)는 관광, 보건의료, 물류, 영상콘텐츠, 예술스포츠, 금융, 연구개발, SW정보 8개 서비스 산업을 유망서비스업으로 선정하고 4차 산업혁명 관련 기술을 통한 육성 전략을 밝혔다.

과학기술정보통신부(Ministry of Science and ICT, 2017)는 4차 산업혁명을 통해 의료(정밀의료

서비스), 금융(로보어드바이저), 교통(지능형 교통시스템) 등 서비스 산업의 혁신으로 취약계층의 삶의 질 향상과 일자리 창출 등에 기여할 것으로 전망하였다. 또한 의료, 금융·물류, 교통, 복지, 안전 등 서비스 산업을 주요 전략 분야로 선정하였다(Ministry of Science and ICT, 2017).

Tab. 1-1. Service Industry and 4th Industrial Revolution Technology

4 <sup>th</sup> industrial revolution technology	service industry impact
N/W · 5G	creating new services and markets by relieving constraints on construction and construction of economic activities
blockchain	improve service reliability and security
robot	substitute professional and housekeeping services
big data · AI	providing customized services by collecting and analyzing large-scale data
immersive technology (VR · AR)	improve immersion and interactivity of content service

Source : Ministry of Economy and Finance(2021)

### 1.2 연구의 목적과 구성

4차 산업혁명 기술이 서비스 산업에서 중요한 역할을 할 것으로 전망되며, 서비스 산업에서 4차 산업혁명 기술 혁신 특성에 대한 연구가 필요한 상황이다. 본 연구의 목적은 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 개발 및 활용 현황을 파악하고 이에 기반하여 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 혁신 특성과 시사점을 도출하는 것이다.

본 연구는 서론에 이어 2장 이론적 배경에서는 서비스 산업과 4차 산업혁명 기술에 대한 기존 연구를 조사하고 3장 연구 프레임워크에서는 본 연구에

서 활용한 연구 프레임워크를 구체화하였다. 4장 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술에서는 통계청 국가통계포털 데이터에 기반하여 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 개발 및 활용 실태에 대해 조사·분석하였다. 5장 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 변화 추이에서는 동태적 관점에서 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술의 개발 및 활용의 변화 내용을 분석하였다. 6장 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 혁신 특성에서는 서비스 산업의 기술 혁신 유형을 분석하고 주요 시사점을 도출하였고 7장에서는 연구의 결론을 제시하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 4차 산업혁명 기술과 서비스 산업

4차 산업혁명 기술이 서비스 산업의 변화를 촉진할 것이라는 여러 연구가 수행되었다. 특히 4차 산업혁명은 정보통신과 기존 산업과의 융합을 통해 새로운 사업모델이 창출될 것으로 전망(Byun, 2018) 되고 있으며 4차 산업혁명은 연결과 지능화를 기반으로 맞춤화 및 개인화를 가능하게 해 혁신적인 변화를 일으킬 것으로 전망되고 있다(Kim, 2016b).

또한 4차 산업혁명은 경제 및 산업 구조의 근본을 바꾸는 패러다임의 전환을 가져오는 것으로 전망되고 있다(Park and Lee, 2017).

4차 산업혁명으로 인해 무형의 가치가 중요해지며 이는 서비스 산업에도 중요한 변동을 가져올 것으로 분석한 연구(Kim, 2016a)도 수행되었다.

일본 경제산업성(Ministry of Economy, Trade and Industry, 2016)은 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능, 로보틱스와 같은 4차 산업혁명 기반 기술이 금융(핀테크, 인공지능 기반 여신·보험·자산운용), 의료(스마트헬스케어, 인공지능 진단), 교육, 문화, 공공 행정서비스 등 여러 산업과 융합할 것으로 전망하고 있다.

### 2.2 4차 산업혁명 기술 분류

4차 산업혁명의 핵심 기술은 관점에 따라 달리 분류될 수 있다.

4차 산업혁명의 기술 동인과 산업 파급 전망 연구(Kim et al., 2017)에서는 5대 핵심기술로 인공지능, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 사물인터넷, 로봇을 선정하고 서비스 산업에서는 차량공유서비스, 디지털헬스케어, 핀테크, 리걸테크의 4가지 분야에 대한 파급 효과를 전망하였다.

과학기술정보통신부(Ministry of Science and ICT, 2021)는 4차 산업혁명 지표 발표에서 데이터 네트워크·인공지능(D.N.A.) 3개 기술을 4차 산업혁명의 기반 기술로 보았다. 또한 의료, 금융, 시티/교통, 교육 서비스 산업을 주요 디지털 혁신 성과 확산 대상 산업으로 보았다(Ministry of Science and ICT, 2021).

특허청(Korean Intellectual Property Office, 2022)은 4차 산업혁명 주요 기술로 인공지능(AI), 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 디지털건강관리, 바이오마커, 지능형로봇, 자율주행, 3D프린팅을 선정하였다.

Tab. 2-1 Technologies Related to the 4th Industrial Revolution

no.	4th industrial revolution technologies
1	internet of things (IoT)
2	cloud
3	big data
4	mobile 5G
5	artificial intelligence
6	block chain
7	3D printing
8	robotics
9	virtual/augmented reality
	VR
	AR

Source : Statistics Korea(2020)

본 연구에서는 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 활용 현황을 조사 분석하기 위해 통계청의 기업활동조사 데이터를 활용하였고 4차 산업혁명 관련 기술은 <Tab. 2-1>에서 제시된 바와 같이 통계청의 분류 기준(Statistics Korea, 2020)을 활용하였다. 통계청은 4차 산업혁명 관련 기술을 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data), 모바일 5G(Mobile), 인공지능(Artificial Intelligence), 블록체인(Block Chain), 3D프린팅, 로봇공학(Robotics), 가상·증강현실(VR, AR) 9개로 정의(Statistics Korea, 2020)하였다.

### 3. 연구 프레임워크

본 연구에서는 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 특성을 조사·분석하기 위하여 통계청의 기업활동조사 데이터(Korean Statistical Information Service, 2023)를 활용하였다.

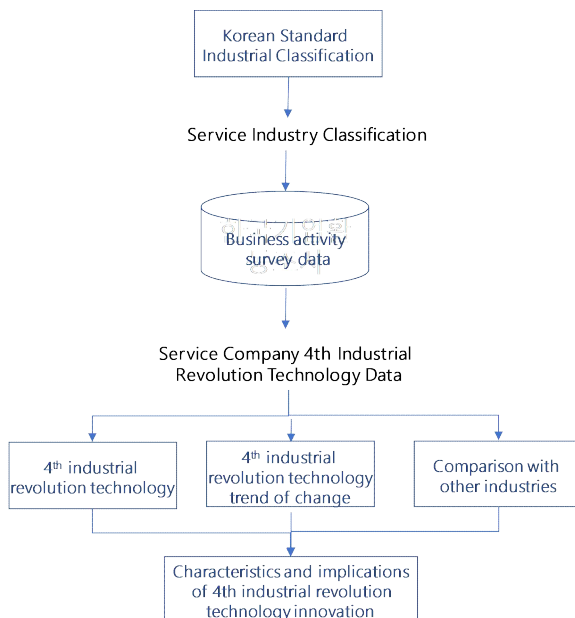


Fig. 3-1 Research Framework

기업활동조사 대상 기업은 상용근로자가 50인 이상이고 자본금이 3억 원 이상인 기업(Statistics Korea, 2022)이다.

본 연구에서 활용한 연구 프레임워크는 <Fig. 3-1>에서 제시된 바와 같이 한국표준산업분류(Statistics Korea, 2017)의 서비스 산업 분류기준을 활용하여 서비스 산업을 분류하고 기업활동조사에서 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 관련 데이터를 확보하였다. 확보된 데이터에 기반하여 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 개발·활용 현황과 변화 추이를 분석하고 타 산업(서비스 산업 제외)의 4차 산업혁명 기술 개발·활용 현황과 비교·분석하였다. 분석결과를 바탕으로 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 혁신 특성에 대한 유형을 구분하고 이에 기반하여 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 혁신 특성과 시사점을 도출하였다.

## 4. 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술

### 4.1 4차 산업혁명 기술 기업 비율

기업활동조사 결과 <Tab. 4-1>에서 제시된 바와 같이 서비스 산업의 조사 대상기업 중 16.2%인 1,175개 기업이 4차 산업혁명 관련 기술을 개발 또는 활용하고 있는 것으로 나타났다.

서비스 산업을 제외한 타 산업 기업 중 12.1%가 4차 산업혁명 관련 기술을 개발 또는 활용하고 있는 반면에 서비스 산업 기업은 타 산업에 비해 4.1% 높은 비율을 보였다.

세부 서비스 산업별로는 <Tab. 4-1>에서 제시된 바와 같이 정보통신업이 45.8%로 가장 높았고, 금융 및 보험업이 26.4%, 교육 서비스업이 20.8%로 평균인 16.2%보다 높은 산업이었다. 반면에 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업(2.4%), 부동산업(3.8%), 운수 및 창고업(5.7%), 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(6.0%), 숙박 및 음식점

업(6.4%), 사업시설관리, 사업지원 및 임대 서비스업(6.5%) 등이 상대적으로 낮은 산업이었다.

서비스 산업의 전체 4차 산업혁명 기업 중 비중은 서비스 산업별로는 정보통신업(49.1%), 도매 및 소매업(16.0%)이 10% 이상의 비중을 보였고, 전문, 과학 및 기술 서비스업(8.9%) 금융 및 보험업(8.3%)의 비중이 상대적으로 높았다.

#### 4.2 개발·활용 4차 산업혁명 기술

서비스 산업에서 개발 또는 활용하는 4차 산업혁명 관련 기술의 비중은 <Tab. 4-2>에서 제시된 바와 같이 클라우드(24.1%), 빅데이터(21.4%)의 비중이 20% 이상으로 가장 높았고, 인공지능(15.5%), 사물인터넷(11.2%), 모바일 5G(10.4%)가 10% 이상의 비중을 보였다. 반면에 3D프린팅(2.2%), 로봇공학(2.8%), 블록체인(5.8%), 가상·증강현실(6.5%)의 비중은 낮았다.

Tab. 4-1 4th Industrial Revolution Companies Proportion and Share by Industry(2021)

service industry classification	no. of companies developing/using 4th ind. rev. technology	proportion of 4th ind. rev. companies in the industry	share in service industry
supply of electricity, gas, etc.	13	18.6%	1.1%
water, sewage, etc.	3	1.9%	0.3%
construction	41	7.0%	3.5%
wholesale and retail business	188	11.8%	16.0%
transportation and warehousing	40	5.7%	3.4%
accommodation and restaurant business	22	6.4%	1.9%
information and communication	577	45.8%	49.1%
finance and insurance	97	26.4%	8.3%
real estate	11	3.8%	0.9%
professional S&T service	105	15.0%	8.9%
business facility management, etc.	41	6.5%	3.5%
education service	20	20.8%	1.7%
health and social welfare service	3	9.1%	0.3%
arts, sports and leisure	8	2.4%	0.7%
associations and organizations, repair, etc.	6	6.0%	0.5%
total	1,175	16.2%	100%

Source : Created by the author based on the KOSIS data

Tab. 4-2 Ratio of 4th Industrial Revolution Technology Development or Utilization by Industry(2021)

industry classification	IoT	cloud	big data	mobile 5G	AI	block chain	3D printing	robotics	VR·AR	total
service industry	11.2%	24.1%	21.4%	10.4%	15.5%	5.8%	2.2%	2.8%	6.5%	100%
other industries (except service industry)	17.1%	19.4%	14.4%	8.7%	11.8%	1.0%	10.1%	13.3%	4.3%	100%
difference between service and other industries	-6.0%	4.7%	7.1%	1.8%	3.8%	4.7%	-7.8%	-10.4%	2.2%	

Source : Created by the author based on the KOSIS data

타 산업(서비스 산업 제외)과 비교해 서비스 산업에서 활용하는 4차 산업혁명 기술 비중의 차이가 가장 큰 기술은 빅데이터로 서비스 산업에서 타 산업보다 7.1% 높은 비중을 차지하였다. 이어서 클라우드(4.7%), 블록체인(4.7%), 인공지능(3.8%), 가상·증강현실(2.2%), 모바일5G(1.8%)의 개발 또는 활용이 상대적으로 서비스 산업에서 높았다. 반면에 로봇공학(-10.4%), 3D프린팅(-7.8%), 사물인터넷(-6.0%)은 타 산업에 비해 상대적으로 낮았다.

#### 4.3 4차 산업혁명 기술 활용 분야

서비스 산업에서 4차 산업혁명 기술을 활용하고 있는 분야는 <Tab. 4-3>에서 제시된 바와 같이 제품(서비스)개발이 55.1%로 비중이 가장 높았고, 판매목적(16.1%)과 마케팅전략(12.6%)이 10% 이상의 비중을 차지하였다. 반면에 조직관리(9.4%)와

생산공정(6.8%)의 비중은 낮았다.

타 산업(서비스 산업 제외)과 비교해 서비스 산업에서 4차 산업혁명 관련 기술을 활용하는 분야 비중이 상대적으로 가장 높은 분야는 제품(서비스)개발로 서비스 산업에서 12.6% 비중이 높았다. 다음으로 판매목적(6.2%)과 마케팅전략(6.2%) 분야의 활용의 비중이 상대적으로 서비스 산업에서 타 산업보다 높았다. 이는 서비스 산업이 고객과 접점이 타 산업에 비해 상대적으로 넓고 고객 서비스 혁신을 위해 새로운 혁신적인 서비스를 개발하고 서비스의 판매를 촉진하며 마케팅 전략 수립에 있어 4차 산업혁명 기술의 활용도가 타 산업에 비해 높은 것으로 분석되었다.

반면에 생산공정(-22.8%)과 조직관리(-2.2%) 분야는 고객과의 직접적인 접점이 상대적으로 낮은 분야로 서비스 산업에서 타 산업에 비해 4차 산업혁명 관련 기술 활용 비중이 낮은 것으로 나타났다.

Tab. 4-3 Areas Utilizing the 4th Industrial Revolution Technology(2021)

industry classification	product (service) development	production process	purpose of sale	marketing strategy	organization management
service	55.1%	6.8%	16.1%	12.6%	9.4%
other industries (except service industry)	42.5%	29.6%	9.9%	6.4%	11.6%
difference between service and other industries	12.6%	-22.8%	6.2%	6.2%	-2.2%

Source : Created by the author based on the KOSIS data

Tab. 4-4 Main Development Method of the 4th Industrial Revolution Technology(2021)

industry classification	in-house R&D	domestic R&D outsourcing	foreign R&D outsourcing
service	70.9%	25.7%	3.4%
other industries (except service industry)	67.5%	29.3%	3.2%
difference between service and other industries	3.4%	-3.6%	0.2%

Source : Created by the author based on the KOSIS data

#### 4.4 4차 산업혁명 기술 개발 방법

서비스 산업에서 4차 산업혁명 기술을 개발하는 경

우 개발방법은 <Tab. 4-4>에서 제시된 바와 같이 자체개발이 70.9%로 가장 비중이 높았고, 국내 위탁개발이 25.7%, 해외 위탁개발이 3.4%를 차지하였다.

타 산업(서비스 산업 제외)과 비교하면, 서비스 산업은 자체개발 비중이 3.4% 높은 반면 국내 위탁개발 비중은 3.6% 낮아, 서비스 기업은 자체 연구개발을 통한 4차 산업혁명 기술 개발에 상대적으로 초점을 맞추고 있는 것으로 나타났다.

12.1%로 5.4% 증가하였으나, 서비스 산업에 비해 낮은 비율을 가진 것으로 분석되었다. 특히 서비스 산업의 4차 산업혁명 기업 비율의 증가에 따라 타 산업의 상대적 격차는 <Fig. 5-1>에서 제시된 바와 같이 확대되고 있다. 2017년 2.7% 이었던 서비스업과 타 산업의 격차가 2021년 4.1%로 확대되었다.

## 5. 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 변화 추이

### 5.1 4차 산업혁명 기술 기업 비율 변화

4차 산업혁명 기술 기업을 <Tab. 5-1>과 <Fig. 5-2>에서 제시된 바와 같이 연도별로 분석하였다. 분석결과 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 기업 비율은 2017년 9.4%에서 2021년 16.2%로 6.8% 증가하였다. 이에 반해 타 산업(서비스 산업 제외) 4차 산업혁명 기술 기업 비율은 2017년 6.7%에서 2021년

### 5.2 서비스 산업별 4차 산업혁명 기술 기업 비율변화

서비스 산업별 4차 산업혁명 기술 기업의 비율 분석결과 서비스 산업에서 비율 증가율이 높은 산업으로 정보통신업은 2017년 25.3%에서 2021년 45.8%(+20.4%)로 비율이 증가하였고, 교육 서비스업은 동기간 7.2%에서 20.8%(+13.6%)로, 금융 및 보험업은 15.9%에서 26.4%(+10.5%)로 증가하였다.

Tab. 5-1 Proportion of 4th Industrial Revolution Companies in the Industry (2017~2021)

industry classification	2017	2018	2019	2020	2021	increase rate	increase ratio (2017=100)
supply of electricity, gas, etc.	15.3%	16.1%	20.9%	16.2%	18.6%	3.3%	122
water, sewage, etc.	1.5%	2.7%	2.1%	2.6%	1.9%	0.5%	132
construction	5.1%	8.6%	8.0%	7.5%	7.0%	1.8%	135
wholesale and retail business	6.7%	9.0%	10.3%	10.2%	11.8%	5.2%	178
transportation and warehousing	3.1%	4.1%	4.6%	5.8%	5.7%	2.6%	186
accommodation and restaurant business	5.9%	4.3%	4.9%	3.9%	6.4%	0.5%	108
information and communication	25.3%	38.2%	44.5%	43.6%	45.8%	20.4%	181
finance and insurance	15.9%	21.6%	21.9%	25.2%	26.4%	10.5%	166
real estate	1.2%	2.4%	4.1%	3.1%	3.8%	2.6%	311
professional S&T service	9.0%	10.9%	12.6%	14.5%	15.0%	6.0%	167
business facility management, etc.	4.5%	4.9%	7.9%	6.4%	6.5%	2.0%	145
education service	7.2%	13.6%	15.7%	19.8%	20.8%	13.6%	288
health and social welfare service	3.7%	2.9%	3.0%	9.4%	9.1%	5.4%	245
arts, sports and leisure	8.4%	4.6%	5.9%	5.5%	2.4%	-6.0%	28
associations and organizations, repair, etc.	4.4%	3.2%	3.1%	4.1%	6.0%	1.6%	135
service total	9.4%	12.8%	14.8%	15.3%	16.2%	6.8%	
other industries (except service industry)	6.7%	9.9%	10.9%	10.7%	12.1%	5.4%	
difference between service and other industries	2.7%	2.8%	3.9%	4.6%	4.1%		

Source : Created by the author based on the KOSIS data

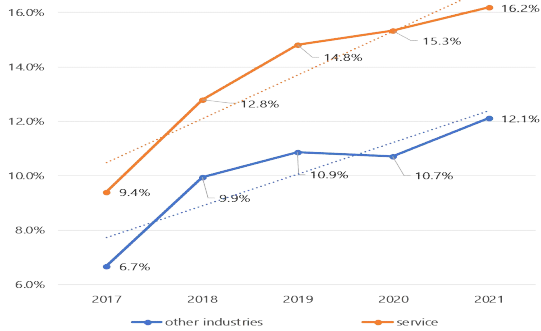


Fig. 5-1 Proportion of 4th Industrial Revolution Companies(2017~2021)

Source : Created by the author based on the KOSIS data

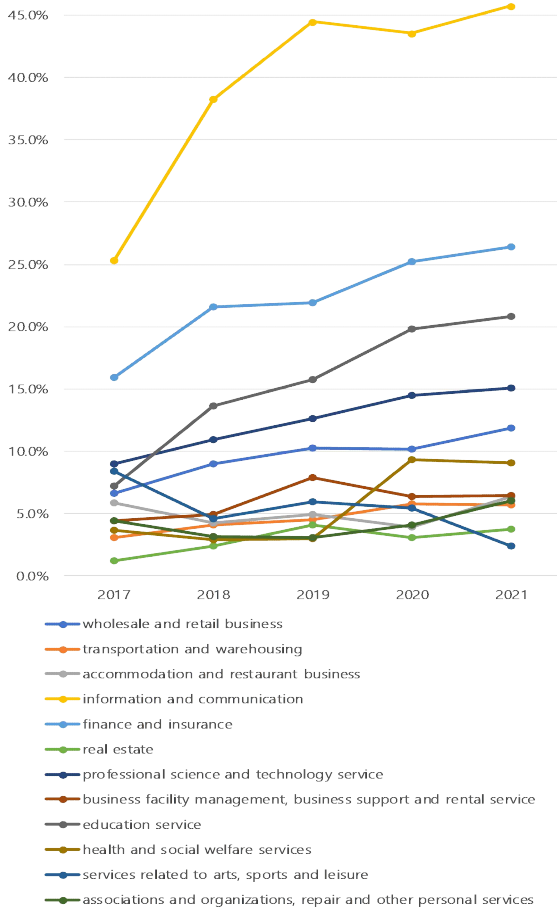


Fig. 5-2 Proportion of 4th Industrial Revolution Companies in Major Service Industries(2017~2021)

Source : Created by the author based on the KOSIS data

서비스 산업에서 4차 산업혁명 기업 비율을 2017년을 100을 두었을 때 2021년까지 5년간 비율이 가장 많이 증가한 서비스 산업은 부동산업(311)과 교육서비스업(288), 보건업 및 사회복지 서비스업(245)이었다. 부동산업은 프롭테크(Proptech), 교육서비스업은 에듀테크(Edutech), 보건업 및 사회복지업은 헬스케어 등 4차 산업혁명 기술의 접목이 활발한 것으로 나타났다. 특히 교육 서비스업은 4차 산업혁명 기업 비율 자체도 20.8%(2011)로 전체 서비스 산업에서 3위 수준이었다.

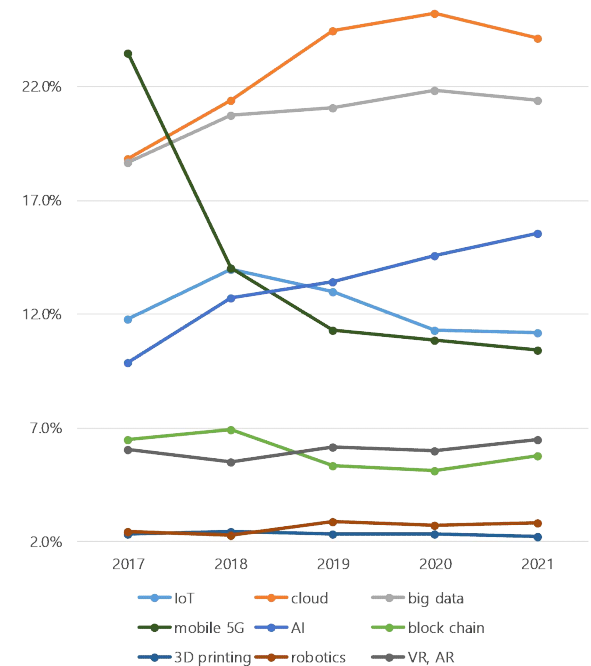


Fig. 5-3 Ratio of 4th Industrial Revolution Technology Development or Utilization in the Service Industry(2017~2021)

Source : Created by the author based on the KOSIS data

### 5.3 4차 산업혁명 기술 비중 변화

서비스 산업의 4차 산업혁명 관련 기술의 개발 또는 활용 비중의 추이를 분석하면 <Tab. 5-2>와 <Fig. 5-3>에서 제시된 바와 같이 2017년 모바일 5G는 23.5%로 9개 4차 산업혁명 기술 중 가장 높은



비중을 차지하였으나, 2021년 10.4%로 13% 감소하여 5번째 비중을 차지하는 기술이 되었다. 이는 모바일 5G 기술에 비해 상대적으로 다른 4차 산업혁명 기술의 활용 및 개발이 서비스 산업에서 활발히 이루어졌기 때문이다. 반면에 클라우드는 2017년 18.8%에서 2021년 24.1%로 가장 큰 비중을 차지하는 4차 산업혁명 기술이 되었고 이어서 빅데이터가 2017년 18.7%에서 2021년 21.4%의 비중을 가지는 기술로 분석되었다. 인공지능은 2017년 9.9%에서 2021년 15.5%로 5.6% 증가하여 4차 산업혁명 기술 중 가장 높은 증가율을 보였다. 가상·증강현실은 2017년 6.0%에서 2021년 6.5%로 소폭 증가하였다.

사물인터넷은 2017년 11.8%에서 2021년 11.2%로 0.6% 비중이 감소하였고, 블록체인도

2017년 대비 2021년 0.8% 비중이 감소하였다. 서비스 산업에서 로봇공학과 3D프린팅은 동기간 지속적으로 낮은 점유율을 보였다.

#### 5.4 4차 산업혁명 기술 활용 분야 변화

서비스 산업에서 4차 산업혁명 기술을 활용하고 있는 분야 비중 추이는 <Tab. 5-3>에서 제시된 바와 같이 제품(서비스)개발이 2018년 61.5%에서 2021년 55.1%로 6.4% 감소하였고, 마케팅 전략도 동기간 2.8% 감소하였다. 반면에 판매목적은 2018년 10.5%에서 2021년 16.1%로 5.6%의 가장 높은 증가를 보였고 이어서 생산공정이 2.5%와 조직관리가 1.1% 증가 추세를 보였다.

Tab. 5-2 Ratio of 4th Industrial Revolution Technology Development or Utilization in the Service Industry (2017~2021)

4 <sup>th</sup> industrial revolution technology	2017	2018	2019	2020	2021	increase rate
IoT	11.8%	14.0%	13.0%	11.3%	11.2%	-0.6%
cloud	18.8%	21.4%	24.5%	25.2%	24.1%	5.3%
big data	18.7%	20.7%	21.1%	21.9%	21.4%	2.7%
mobile 5G	23.5%	14.0%	11.3%	10.9%	10.4%	-13.0%
AI	9.9%	12.7%	13.4%	14.6%	15.5%	5.6%
block chain	6.5%	6.9%	5.3%	5.2%	5.8%	-0.8%
3D printing	2.4%	2.5%	2.4%	2.3%	2.2%	-0.1%
robotics	2.4%	2.3%	2.9%	2.7%	2.8%	0.4%
VR · AR	6.0%	5.5%	6.2%	6.0%	6.5%	0.5%
total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Source : Created by the author based on the KOSIS data

Tab. 5-3 Areas Utilizing the 4th Industrial Revolution Technology in the Service Industry (2017~2021)

4 <sup>th</sup> industrial revolution technology	2017	2018	2019	2020	2021	increase rate (2018-2021)
product (service) development	64.3%	61.5%	56.7%	56.9%	55.1%	-6.4%
production process	4.6%	4.3%	6.2%	5.4%	6.8%	2.5%
purpose of sale	-	10.5%	12.7%	11.7%	16.1%	5.6%
marketing strategy	21.5%	15.4%	14.5%	14.6%	12.6%	-2.8%
organization management	9.6%	8.3%	9.9%	11.4%	9.4%	1.1%
total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Source : Created by the author based on the KOSIS data

## 6. 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 혁신 특성

### 6.1 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 혁신 유형

서비스 산업의 혁신 유형을 4차 산업혁명 기업이 해당 서비스 산업에서 차지하는 비율을 Y 축으로 해당 서비스 산업에서 4차 산업혁명 기업 비율 증가율(2017=100 기준)을 X 축으로 두고 <Fig. 6-1>에서 제시된 바와 같이 혁신 유형을 분석하였다.

혁신 유형 분류의 기준 축은 서비스 산업 4차 산업혁명 기업 비율 증가율 평균 172(2017=100 기

준)와 4차 산업혁명 기업 비율 10%로 설정하였다.

4차 산업혁명 기업 비율 증가율이 평균(172)보다 높고 4차 산업혁명 기업 비율 10%를 초과하는 I 사분면에 속하는 서비스 산업은 교육 서비스업, 정보통신업, 도매 및 소매업 3개 산업이 해당되었다.

4차 산업혁명 기업 비율 증가율이 평균보다 낮으나 4차 산업혁명 기업 비율이 10%를 초과하는 II 사분면에 속하는 서비스 산업은 금융 및 보험업, 전문, 과학 및 기술 서비스업, 전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업이 해당되었다.

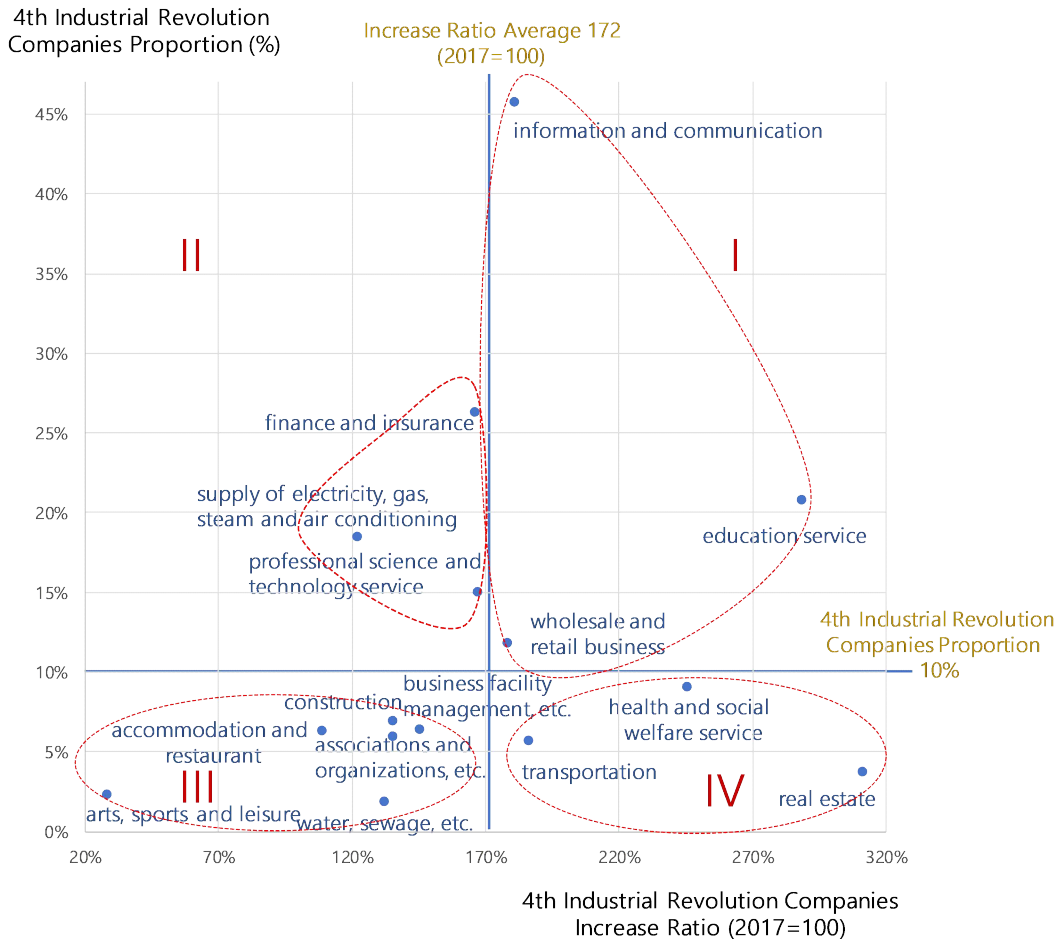


Fig. 6-1 4th Industrial Revolution Technology Companies Proportion and Increase Ratio-based Innovation Types

4차 산업혁명 기업 비율 증가율도 평균보다 낮고 4차 산업혁명 기업 비율이 10%를 하회하는 III 사분면에 속하는 서비스 산업은 사업시설 관리, 사업지원 및 임대 서비스업, 건설업, 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업, 숙박 및 음식점업, 수도, 하수 및 폐기물처리, 원료재생업, 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업 6개 산업이었다.

4차 산업혁명 기업 비율 증가율은 평균보다 높으나 4차 산업혁명 기업 비율이 10%를 하회하는 IV 사분면에 속하는 서비스 산업은 부동산업, 보건업 및 사회복지 서비스업, 운수 및 창고업 3개 산업이었다.

## 6.2 4차 산업혁명 기술 혁신 특성과 시사점

본 연구에서는 이전 장의 연구결과와 분석을 바탕으로 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 특성과 시사점을 <Tab. 6-1>와 같이 도출 하였다.

첫째, 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술을 개발하거나 활용하는 기업비율은 16.2%로 타 산업(12.1%)보다 4.1% 높았다. 이는 타 산업의 기술 혁신이 서비스 기업보다 활발할 것이라는 통념과 반대되는 결과이다. 연구결과 서비스 산업 기업이 타 산업 기업보다 더 적극적으로 4차 산업 혁명 관련 기술을 개발하거나 활용하고 있는 것으로 나타났다.

둘째, 4차 산업혁명 기업 비율은 서비스 산업에서 타 산업보다 빠르게 확대되어 격차가 확대(2017(2.7%)→2021(4.1%))되고 있다. 이는 서비스 산업에서 4차 산업혁명 기술의 중요성이 확대되고 있음을 보여준다.

셋째, 세부 서비스 산업별로는 정보통신업(45.8%), 금융 및 보험업(26.4%), 교육 서비스업(20.8%), 전문, 과학 및 기술서비스업(15.0%)의 4차 산업혁명 기술 개발 또는 활용 비율이 상대적으로 높았다.

넷째, 4차 산업혁명 기업 비율(2017년 100 기준)이 지난 5년간 가장 많이 증가한 서비스 산업은

부동산업(311), 교육 서비스업(288), 보건업 및 사회복지 서비스업(245)으로 조사되었다. 이러한 현상은 최근 부각되고 있는 부동산업의 프롭테크(PropTech), 교육서비스업의 에듀테크(Edutech), 보건업 및 사회복지 서비스업의 헬스케어 등의 4차 산업혁명 기술 접목 등에 영향을 받은 것으로 보인다.

다섯째, 서비스 산업에서 개발 또는 활용하는 4차 산업혁명 관련 기술의 비중은 클라우드(24.1%), 빅데이터(21.4%), 인공지능(15.5%)의 비중이 높았다. 특히, 타산업보다 서비스 산업에서 빅데이터(7.1%), 클라우드(4.7%), 인공지능(3.8%)이 상대적으로 높은 비중을 차지하고 있어, 클라우드, 빅데이터, 인공지능이 서비스 산업에서 핵심 3대 4차 산업혁명기술로 분석되었다.

여섯째, 서비스 산업에서 지난 5년간 가장 활용 비중이 높아진 기술은 인공지능(+5.6%), 클라우드(+5.3%), 빅데이터(+2.7%)이었다. 이는 현재 활용도가 가장 높은 3개 기술과 동일한 기술로, 3개 4차 산업혁명 기술이 서비스 산업에서 가장 중요함을 의미한다.

일곱째, 서비스 산업은 타 산업 대비 4차 산업혁명 관련 기술을 제품(서비스)개발, 판매목적, 마케팅 전략 분야에서 활용하는 비중이 높았다. 이는 고객 접점이 타 산업보다 넓은 서비스 산업의 특성이 반영된 것으로 분석되었다.

여덟째, 서비스 산업은 지난 5년간 판매목적과 생산공정에 4차 산업혁명 기술을 활용하고 있는 비율이 각각 5.6%, 2.5% 증가한 반면 제품(서비스)개발과 마케팅 전략에 활용하는 비율은 6.4%, 2.8% 감소하였다. 이는 4차 산업혁명 기술이 판매목적 활용에 효과적이며 상대적으로 활용 비중이 낮았던 서비스 생산과정(공정)에 4차 산업혁명 기술이 접목되는 추세를 보여주는 것이다.

Tab. 6-1 Characteristics and Implications of 4th Industrial Revolution Technology Innovation in the Service Industry

characteristics		implications	
4th industrial revolution technologies	proportion of 4th ind. rev. companies in the ind.	service industry (16.2%) was 4.1% higher than other industries (12.1%)	
	core technologies	cloud, big data, and artificial intelligence are the three core 4th industrial revolution technologies in the service industry	
	application field	compared to other industries, the service industry had a high share of utilization in product (service) development, sales purpose, and marketing strategy	
trend of change	proportion of 4th ind. rev. tech. companies	service industry is expanding faster than other industries, widening the gap ((2017(2.7%)→2021(4.1%))	
	changes by service industry	ratio of 4th ind. rev. companies (2017=100) increased the most over the past five years were real estate (311), education service (288), and health and social welfare service (245)	
	core technologies	the most used technologies over the past five years were artificial intelligence (+5.6%), cloud (+5.3%), and big data (+2.7%) in the service industry	
	application field	the proportion of using 4th industrial revolution technology for sales purposes and production processes increased by 5.6% and 2.5%, respectively, over the past five years in the service industry	
innovation type	I. 4th ind. rev. tech. companies proportion (high) & increase ratio (high)	education service information and communication wholesale and retail business	need for measures that reflect the innovation characteristics of each industry
	II. 4th ind. rev. tech. companies proportion (high) & increase ratio (low)	finance and insurance professional science and tech. service supply of electricity, gas, etc.	
	III. 4th ind. rev. tech. companies proportion (low) & increase ratio (low)	business facility management, etc., construction, associations and organizations, etc., accommodation and restaurant business, water, sewage and waste treatment, etc., arts, sports and leisure	
	IV. 4th ind. rev. tech. companies proportion (low) & increase ratio (high)	real estate health and social welfare service transportation and warehousing	

아홉째, 서비스 산업은 4차 산업혁명 기업 비율과 4차 산업혁명 기업 비율의 증가율 측면에서 4개의 혁신 유형으로 구분할 수 있다. 유형별 차별적인 혁신 특성을 반영한 서비스 산업 혁신 방안이 필요하다. 특히 4차 산업혁명 기업 비율도 높고 증가율도 높은 I 사분면에 속한 서비스 산업은 현재의 혁신을 유지·발전시키는 방안이 필요한 반면, 4차 산업혁명 기술 기업 비율도 낮고 증가율도 낮은 III 사분면에 속한 서비스 산업은 혁신 역량 강화를 위한 차별적인 지원 방안이 필요한 상황이다. 이를 위해 해당 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 지원은 본 연구에

서 서비스 산업의 4차 산업혁명 핵심 기술로 도출된 클라우드, 빅데이터, 인공지능 3개 기술을 우선해야 할 필요성이 있다. 또한 4차 산업혁명 기업 비율은 높으나 증가율이 낮은 II 사분면에 속한 서비스 산업은 4차 산업혁명 기업 증가율을 높이기 위한 지원 방안이 필요하며, 증가율은 높으나 4차 산업혁명 기업 비율이 낮은 IV 사분면에 속한 서비스 산업은 현재는 4차 산업혁명기업 비율이 낮으나 향후 4차 산업혁명 기업 비율이 증가할 산업으로 중요성이 확대되는 4차 산업혁명 기술을 중심으로 지원하는 것이 필요하다.

## 7. 결론

본 연구에서는 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 혁신 특성을 파악하기 위해 통계청 기업활동조사 데이터를 기반으로 조사·분석을 수행하였다. 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술에 대해 기업 비율, 기술 개발 및 활용 비중, 개발·활용 기술, 기술 활용 분야, 기술 개발 방법측면에서 분석하였다. 또한 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 변화 추이도 분석하였다. 서비스 산업의 분석결과를 바탕으로 타 산업의 4차 산업혁명 기술 활용 및 개발 현황과 비교·분석하였다. 특히 서비스 산업 4차 산업혁명 기술 혁신 유형을 4차 산업혁명 기업 비율과 4차 산업혁명 기업 비율의 증가율 관점에서 4가지 유형으로 구분하고 서비스 산업별 혁신 유형을 도출하였다. 연구 및 분석결과를 바탕으로 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 혁신 특성과 시사점을 9가지 관점에서 제시하였다.

연구결과 타 산업이 서비스 산업보다 4차 산업혁명 기술 활용 및 개발이 활발할 것이라는 통념과는 달리 서비스 산업에서 4차 산업혁명 기술 활용 및 개발이 더욱 활발하였고, 타 산업과의 격차도 확대되는 추세로 분석되었다. 이는 타 산업보다 서비스 산업에서 4차 산업혁명 기술의 역할이 더욱 확대되고 있음을 의미한다. 특히 서비스 산업별로 4차 산업혁명 기술 개발 또는 활용 특성이 상이하였고, 부동산업, 교육 서비스업, 보건업 및 사회복지 서비스업은 4차 산업혁명 기업 증가율이 가장 높은 서비스 산업으로 나타났다. 4차 산업혁명 기술 중에서는 서비스 산업에서 개발 또는 활용하는 4차 산업혁명 관련 기술의 비중과 비중의 증가율 관점에서 클라우드, 빅데이터, 인공지능이 핵심 3대 4차 산업혁명기술로 분석되어 가장 중요한 기술로 나타났다. 4차 산업혁명 기술의 활용분야는 고객 접점이 타 산업보다 중요한 서비스 산업의 특성을 반영하여 제품

(서비스)개발, 판매목적, 마케팅 전략 분야에서 활용하는 비중이 높았고 4차 산업혁명 기술 활용 비중이 증가한 분야는 판매목적과 생산공정으로 분석되었다. 특히, 서비스 산업은 4차 산업혁명 기업 비율과 증가율 측면에서 4개의 유형으로 구분할 수 있으며 유형별 차별적인 혁신 특성을 반영한 서비스 산업 혁신 방안이 필요한 것으로 분석되었다.

본 연구는 기업활동조사 결과에 기반하고 있다. 해당 조사는 상용근로자 50인 이상이고 자본금 3억 원 이상인 법인 기업만을 대상으로 하고 있다. 서비스 기업은 상대적으로 소규모 기업이 많으나, 해당 조건을 만족하지 못하는 기업은 조사대상에서 제외되어 서비스 산업의 4차 산업혁명 기술 혁신 특성과 시사점 도출에 일부분 한계를 가질 수 있다. 향후 조사대상에서 제외된 기업에 대한 추가 연구가 필요하다.

## [References]

- [1] Byun, D.(2018), Survey of Service Industry Policy and Big Data Analysis of Core Technology in Preparation of the Fourth Industrial Revolution, *Journal of Service Research and Studies*, 8(1), 73-87. (변대호 (2018), 4차 산업혁명에 대비한 서비스산업 정책 고찰과 핵심기술의 빅데이터 분석, *서비스연구*, 8(1), 73-87)
- [2] Kim, H.(2016a), A Study on Accelerating Service Economy by the 4th Industrial Revolution, *Journal of Service Research and Studies*, 6(3), 15-27. (김현수(2016), 4차 산업혁명의 서비스경제화 촉진 연구, *서비스연구*, 6(3), 15-27)

- [3] Kim, N.(2016b), The 4th Industrial Revolution and Service Industry Development Strategy, *Hana Finance Focus*, 6(35), 1-3. (김남훈(2016), 4차 산업혁명과 서비스업 발전전략, *하나금융포커스*, 6(35), 1-3)
- [4] Kim, S., Choi, B., Yang, H., Jang, P., Sohn, S., Jang, P., Lee, J., Kim, S., Lee, D., Kim, D. and Song, S.(2017), Technological Drivers and Industrial Impacts of the Fourth Industrial Revolution, STEPI. (김석관, 최병삼, 양희태, 장필성, 손수정, 장병열, 이제영, 김승현, 이다은, 김단비, 송성수(2017), 4차 산업혁명의 기술 동인과 산업 파급 전망, STEPI)
- [5] Korean Intellectual Property Office(2022), Convergence Technology Patents Increased 22 Times Over 10 Years. (특허청(2022), 융복합기술 특허 10년간 22배 늘었다)
- [6] Korean Statistical Information Service (KOSIS, <https://kosis.kr>) (2023), Business Activity Survey. (국가통계포털(KOSIS, <https://kosis.kr>) (2023), 기업활동조사)
- [7] Ministry of Economy, Trade and Industry (2016), Industrial Structural Vision.
- [8] Ministry of Economy and Finance(2021), Service Industry COVID-19 Response and Development Strategies. (기획재정부(2021), 서비스산업 코로나 19대응 및 발전전략)
- [9] Ministry of Science and ICT(2021), 2021 Fourth Industrial Revolution Indicators. (과학기술정보통신부(2021), 2021 4차 산업혁명 지표)
- [10] Ministry of Science and ICT(2017), Fourth Industrial Revolution Response Plan. (과학기술정보통신부(2017), 4차 산업혁명 대응계획)
- [11] Park, M. and Lee, D.(2017), Current Status and Implications of the Connection between Manufacturing and Service Industries in Major Countries in the Era of the Fourth Industrial Revolution, KEIT. (박문수, 이동희(2017), 4차산업혁명 시대 주요국 제조업과 서비스업 연계성 현황과 시사점, 산업연구원)
- [12] Schwab, K.(2016), The Fourth Industrial Revolution, Geneva: World Economic Forum.
- [13] Schwab, K.(2015), The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond, Foreign Affairs.
- [14] Statistics Korea(2022), 2021 Business Activity Survey Results. (통계청(2022), 2021년 기업활동조사 결과(잠정))
- [15] Statistics Korea(2020), Glossary of Business Activity Survey Results. (통계청(2020), 기업활동조사 용어정리)
- [16] Statistics Korea(2017), 10th Korea Standard Industrial Classification. (통계청(2017), 제10차 한국표준산업분류표)



**Jang Pyoung Yol (jangpy@kmu.ac.kr)**

Jang, Pyoung Yol is a professor of the Department of Industrial Engineering at Keimyung University. He received his Ph.D. from the Department of Industrial Engineering at Pohang University of Science and Technology. His research interests include smart manufacturing, service innovation, service R&D, integration of products and services, and innovation polices.

# Characteristics and Implications of 4th Industrial Revolution Technology Innovation in the Service Industry

Pyoung Yol Jang\*

## ABSTRACT

In the era of the 4th industrial revolution, the importance of the 4th industrial revolution technology is increasing in the service industry. The purpose of this study is to identify the development and utilization status of the 4th industrial revolution technology in the service industry and to derive the characteristics and implications of the 4th industrial revolution technology innovation in the service industry. In this study, research and analysis were conducted based on the business activity survey data in order to identify the technological innovation characteristics of the 4th industrial revolution in the service industry. The 4th industrial revolution technology in the service industry was analyzed in terms of company ratio, technology development and utilization rate, development/utilization technology, technology application field, and technology development method.

In addition, the trend of the 4th industrial revolution technology change in the service industry was also analyzed. The 4th industrial revolution technology utilization and development status of other industries was compared and analyzed. In particular, the service industry 4th industrial revolution technology innovation type was divided into 4 types from the perspective of the 4th industrial revolution company ratio and the 4th industrial revolution company ratio growth rate, and types for each service industry were derived.

The characteristics and implications of the 4th industrial revolution technology innovation in the service industry were presented from nine perspectives. As a result of the study, it was found that companies in the service industry were developing or using 4th industrial revolution technologies more actively than companies in other industries, and it was analyzed that the gap was further widening. By service industry, information and communication, finance and insurance, and educational service showed relatively high rates of developing or utilizing 4th industrial revolution technologies. The service industries in which the share of 4th industrial revolution companies increased the most were real estate, education service, health and social welfare service. In particular, cloud, big data, and artificial intelligence were analyzed as the three core technologies of the fourth industrial revolution. The service industry can be classified into 4 types in terms of the 4th industrial revolution company ratio and growth rate, and service industry innovation measures that reflect the differentiated innovation characteristics of each type are needed.

*Keywords: Service Industry, 4th Industrial Revolution Technology, Technological Innovation, Innovation Characteristics, Innovation Type*

---

\* Professor, Department of Industrial Engineering, Keimyung University