

중국의 사물인터넷 특허 동향

한유진^{1*}

¹숙명여자대학교 글로벌서비스학부

Patenting Trend of Internet of Things(IoT) in China

Yoo-Jin Han^{1*}

¹School of Global Service, Sookmyung Women's University

요약 최근 전 세계적으로 사물 인터넷 분야의 기술 개발이 매우 활발히 이루어지고 있으며, 선진국들은 물론 중국의 성장세가 매우 두드러진 실정이다. 따라서, 본 논문은 사물 인터넷 분야에서 중국의 특허출원 현황을 분석하는 것을 목적으로 하였으며, 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 사물인터넷 관련한 중국 특허는 2010년부터 급격히 증가하였으며, 2014년까지는 미국을 앞지르는 양적 증가 추세를 보였다. 둘째, 이러한 양적 증가를 견인하는 주체는 ZTE를 비롯한 기업들과 난징우전대학(Nanjing University of Posts and Telecommunications)과 같은 고등 교육 기관들로 나타났다. 마지막으로 주요 기술분야 및 기술분야간 융합 네트워크 분석을 실시하였다. 그 결과, H04L(Electronic Communication Technique: 전기 통신 기술) 기술분야의 특허가 가장 활발히 출원되었을 뿐 아니라, 다른 기술분야와의 융합을 주도하고 있음을 알 수 있었다.

• 주제어 : 사물인터넷, 중국, 특허, 융합, 국제특허분류

Abstract Recently, the technological development in the Internet of Things(IoT) field has grown rapidly worldwide and China is also expected to show a noticeable growth trend in this field. Therefore, the aim of this research is to analyze the recent trend of Chinese patents in the IoT field. China has been very active between 2010 and 2014, surpassing USA, and the this trend will accelerate in the future. The results of the analysis are as follows. First, the number of IoT-related patents in China increased rapidly from 2010 to 2014. Second, the major actors that led this quantitative increase are firms including ZTE and higher education institutes such as Nanjing University of Posts and Telecommunications. Lastly, major technological fields and the convergence networks amongst those fields were analyzed. As a result, it was found that the patenting activity in H04L was the most active and this field has led the convergence among other technological fields.

• Key Words : Internet-of-Things(IoT), China, Patent, Convergence, IPC

1. 서론

최근 정보통신 기술의 급격한 발달로 인해 사물인터넷(IoT: Internet of Things)이 주목을 받고 있다. IoT는 1998년 케빈 애쉬톤(Kevin Ashton)이 처음 소개한 개념

이다. 이는 인간(human), 사물(things), 서비스(service)로 구성된 요소들이 분산된 환경에서 센싱(sensing), 네트워킹(networking), 정보처리(information processing)와 같은 역할을 수행하는 것을 말한다. 이 때, 인간은 IoT

*Corresponding Author : 한유진(yjhan@sm.ac.kr)

Received May 16, 2017

Accepted August 20, 2017

Revised August 4, 2017

Published August 28, 2017

<Table 1> Sales of IoT and M2M Market

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR(%)
Public Safety and Urban Security	7.9	13.8	21.6	28.7	34.9	41.8	48.7	28.7
Retail	8.8	15.3	24.0	32.0	38.9	46.5	54.2	28.8
Healthcare	4.0	6.9	10.6	14.0	16.7	19.5	22.4	26.6
Energy & Power	2.6	4.6	7.6	10.7	13.5	16.8	20.6	33.8
Transportation	2.0	3.9	6.7	9.8	12.9	16.6	20.5	39.5
Telecom	5.3	9.2	14.3	18.9	22.6	26.5	30.3	27.0
Consumer & Residential	6.2	10.5	16.1	21.2	25.4	30.0	34.5	26.9
Industrial & Commercial Buildings	3.3	6.0	9.6	13.2	16.5	20.5	24.9	33.0
Manufacturing	2.4	4.5	7.2	10.1	12.6	15.8	19.6	34.4
Others	1.5	2.9	4.8	6.8	8.9	11.3	14.2	37.6
Total	44.0	77.7	122.7	165.3	202.8	245.2	290.0	30.1

자료: [1]

를 사용하는 주체이며, 사물은 활용 대상, 서비스는 프로토콜과 같은 무형의 지원 체계를 뜻한다. 현재는 사람의 개입 하에 서비스간 통신 채널이 형성되지만, 향후에는 M2M(Machine to Machine) 기술도 가능할 전망이다.

지금까지 IoT 시장은 <Table 1>과 같이 평균 성장률 20% 이상을 보이며 급격히 팽창하였다. 해외에서 IoT 기술에 대한 연구·개발이 진행되고 있으며, 2025년 경제적 파급효과가 2.7~6.2조에 이를 것으로 전망하고 있다[1].

따라서 기존의 통신기업들을 중심으로 IoT 관련 기술 개발이 활발하게 전개되고 있다. IoT 관련 기술에는 여러 가지가 있지만, 크게 구분하면 센서(sensor), 임베디드(embedded), 스마트(smart) 기기 관련 기술이 핵심이다. 이를 최근 연구에서는 이를 식별, 서비스 아키텍처링, IoT 아키텍처, 인프라, 응용, 서비스, 통신, 네트워크, SW 및 알고리즘, 하드웨어, 데이터 및 신호처리, 검색, 에너지, 보안, 사회적 지원, 소재 등의 16가지로 세분화 하였다[2].

이러한 IoT 분야를 대상으로 기존연구에서는 크게 논문을 중심으로 한 연구 동향 분석과 특허 정보를 활용한 기술개발 현황 분석이 이루어져 왔다[3, 4]. 이 밖에도 IoT를 활용한 스마트 융합 산업에 관한 연구[5, 6] 및 표준화와 관련된 연구가 수행되었다[7].

다양한 분석 방법 가운데, 기술개발 동향 파악을 위해서는 특허 분석이 매우 유용하다[4]. 따라서 기존 연구에서는 한국, 일본, 미국, 유럽에 출원된 특허에 대해 국가별 건수 비교 및 다출원 기관/기업을 분석하는 방식으로 이루어져 왔다[4]. 그러나 이 연구에서는 최근 급격히 성장하고 있는 중국 시장에 대한 정보를 포함하지 못하고

있다. 중국 시장의 IoT와 관련된 연구가 존재하기는 하나, 전반적인 기술개발 동향을 소개하는데 초점을 맞추어 특허분석이 부각되지 못하였다[8].

따라서 본 연구에서는 IoT와 관련해 최근 급부상하고 있는 중국의 특허 동향을 분석함으로써 시사점을 얻고자 한다.

2. 특허 분석의 중요성

특허는 새로운 아이디어나 기술에 대해 발명자 및 출원인에게 독점적인 권리를 부여하는 제도로 기술혁신 및 산업발전을 촉진하는 수단으로 받아들여져 왔다. 특히 정보통신 분야처럼 기술개발의 속도가 빠르고, 여러 가지 기술이 복합적으로 얽혀 있는 특허 포트폴리오가 형성되어 있는 경우, 향후 기술 분쟁 등에 대비하기 위해서라도 특허를 출원하는 경향이 강하다. IoT 분야의 특허 역시 최근 활발한 기술 개발로 인해 급격히 증가하였다[4].

특허 분석은 몇 가지 장점을 가진다. 먼저 특허는 발명 과정(inventive process)에 대한 직접적인 결과물이며, 오랫동안 축적되어 온 공개된 데이터라는 특성을 가진다. 아울러 기술 변화에 대한 독점적이고 경쟁적인 부문을 포함하는 지표라고 볼 수 있다[9]. 또한 특허를 취득하는 과정에 시간이 걸리기 때문에, 이를 상쇄할 수 있는 상업적 이득(benefits)에 대한 기대를 내포하고 있다[9]. 마지막으로 특허는 기술 분야별에 대해 정보 뿐 아니라 기술의 개발 방향에 대한 정보도 함께 제공한다[9].

특허는 몇 가지 한계점도 가진다. 먼저, 모든 발명이 특허화 될 수 있는 것은 아니며, 소프트웨어의 경우 저작권에 의해 보호되거나, 어떤 기술들은 영업 비밀로 보호되는 경우가 있다[10,11]. 또한 기업들은 각자 다른 특허 출원 경향(propensity to patent)을 보이며, 이는 산업별로도 달리 나타난다[9]. 특히 중소기업의 특허는 대기업의 특허와는 다른 가치를 지니는 경우가 있다[12]. 아울러 국제 특허 조약이 존재함에도 불구하고, 각 국가별로 고유한 특허 시스템이 존재하기 때문에 서로 다른 국가들의 특허를 같은 기준으로 비교하기 어렵다[9]. 마지막으로 특허 분류가 경제·산업 분류와 일치하지 않아 종종 기업들에 대한 합의를 도출하기 어려운 경우가 발생한다[12].

그럼에도 불구하고, 특허 분석은 가장 일반적으로 기술의 축적 정도와 변화 과정을 살펴볼 수 있는 지표이기 때문에 많은 연구에서 활용되어 왔다.

3. 데이터 및 분석방법

본 연구에서는 중국특허청(SIPO: State Intellectual Property Office)에 등록된 IoT 특허를 분석한다. 데이터는 위즈도메인(www.wizdomain.com)을 통해 수집되었으며, 기간은 IoT 특허가 처음 출원된 2008년부터 2016년까지이다. 분석은 크게 세 가지 측면에서 이루어진다. 첫째, 해당 기간 동안 중국특허의 출원건수 증가/감소 경향을 분석한다. 둘째, 주요 출원인에 대해 논의한다. 마지막으로 주요 기술 분야 및 기술분야간의 융합 관계를 네트워크 분석(Network Analysis)을 통해 보여준다. 이 방법은 그래프 이론(graph theory)을 활용하여 개별주체와 이들간의 관계를 보여주는 정량적인 분석 방법이다. 이때 개별 주체는 노드(node), 이들간의 관계를 에지(edge)라고 한다. 이 방법은 한 눈에 주체들이 얼마나 밀접하게 연결되어 있는가를 파악할 수 있도록 해 준다. 노드의 크기는 개별주체의 출현 빈도수에 따라 결정되고, 에지의 굵기는 관계의 정도에 따라 도시된다[13,14]. 노드가 될 수 있는 요소는 여러 가지가 있으나 본 연구에서는 국제특허분류(IPC: International Patent Classification) 네 자리를 활용한다. IPC는 섹션(section), 클래스(class), 서브클래스(subclass), 그룹(group), 서브그룹(subgroup)로 구분된다. 이는 각각 영문자와 숫자로 표현되며(예: A01B 10/12), 이때 A가 섹션, 01이 클래스, B가 서브클래스,

10가 그룹, 12가 서브 그룹을 나타낸다. 이러한 IPC 분류를 활용해 기술간 융합을 분석할 때는 서브클래스(subclass)에 해당하는 네 자리 수를 활용한다[15,16].

이 때 네트워크의 밀도가 너무 높아 상호 연결관계 파악이 어려울 경우에는 가시성을 높이기 위해 컷오프(cutoff) 값을 설정하게 된다[13,14].

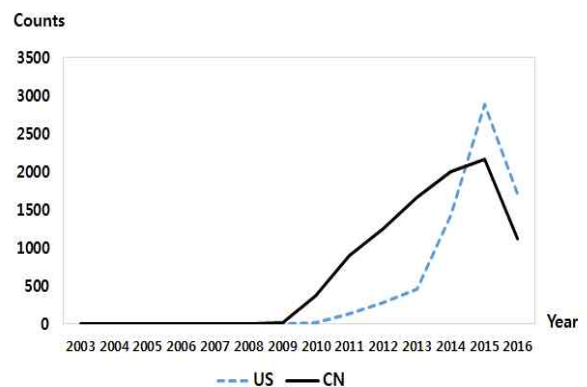
4. 중국특허 분석 결과

4.1 전체적인 출원 동향

IoT와 관련된 중국 특허는 [Fig. 1]과 같이 2008~2009년 미미한 수준이었으나, 이후 급격히 증가하여 2009~2014년에는 미국을 앞질렀다. 2015년에는 미국보다 건수측면에서 뒤지기는 하였지만, 약 2,000건에 달하고 있다.

4.2 주요 출원인 동향

10대 출원인을 살펴보면, 가장 앞선 기업은 총 89건을 출원한 ZTE로 나타났다. ZTE는 화웨이(Huawei)와 함께 중국을 대표하는 통신기업으로 IoT 시장을 이끌어 가고 있다. 다음으로 청두친추안기술개발(Chengdu Qinchuan Technology Development), 칭다오켈라이메이정보기술(Qingdao Kelaimei Information Technology)과 같은 기업들이 뒤를 잇고 있다. 대학 중에서는 난징우전대학(Nanjing University of Posts and Telecommunications)이 가장 많은 특허를 출원하고 있다. 10대 출원인과 출원건수에 관한 정보는 <Table 2>와 같다.



[Fig. 1] IoT-related Patents Applications

주: 특허출원은 공개되기까지 최소 1년 6개월이 걸리기 때문에 2016년이 줄어든 것처럼 보이지만, 실제로는 더 많을 것으로 예상

<Table 2> The number of patents of major applicants

Name	Counts
ZTE Corporation	89
Chengdu Qinchuan Technology Development Co., Ltd.	84
Qingdao Kelaimi Information Technology Co., Ltd.	68
Nanjing University of Posts and Telecommunications	64
China United Network Communications Group Co., Ltd.	55
Wuxi Tongchun New Energy Technology Co., Ltd.	50
Wuxi Jintianyang Laser Electronic Co., Ltd.	38
Zhang Chaofeng	38
Inleadtop, Inc.	34
China Mobile Communications Corporation	32
Total	552

<Table 3> Major technological fields and the number of patents

IPC	Description	Counts
H04L	Electric Communication Technique	1,831
G05B	Control or Regulating Systems in General	1,262
G06Q	Data Processing Systems or Methods	788
H04W	Wireless Communication Networks	564
G06F	Electric Digital Data Processing	353
G08B	Signalling or Calling Systems	321
G06K	Recognition of Data	273
G08G	Traffic Control Systems	256
G08C	Machines or Equipment for Making or Processing Doughs	194
H05B	Electric Heating	184
	Total	6,026

주: 복합적인 기술 분야일 경우에는 중복 계산

<Table 4> Top 10 technological fields where technological convergence were active

IPC	Description	Counts
H04L	Electric Communication Technique	233
H04W	Wireless Communication Networks	222
H04M	Telephonic Communication	209
H04N	Pictorial Communication	209
H02J	Circuit Arrangements or Systems for Supplying or Distributing Electric Power	206
H05B	Electric Heating	200
H04B	Transmission	195
G08C	Transmission Systems for Measured Values, Control or Similar Signals	189
G08B	Signalling or Calling Systems	181
G06Q	Data Processing Systems or Methods	180
	Total	2,024

4.3 주요 기술분야 및 기술분야간 융합 네트워크

기존 연구에서 주요 기술분야를 분석하는데 있어 주로 IPC 코드 네 자리 분류를 활용해 왔으며[15,16], 이는 기술분야간 융합 네트워크를 분석하는데 역시 사용되었다[16,17]. 따라서 본 연구에서도 IPC 코드 네 자리 분류를 활용해 주요 기술분야 및 기술분야간 융합 네트워크를 분석한다.

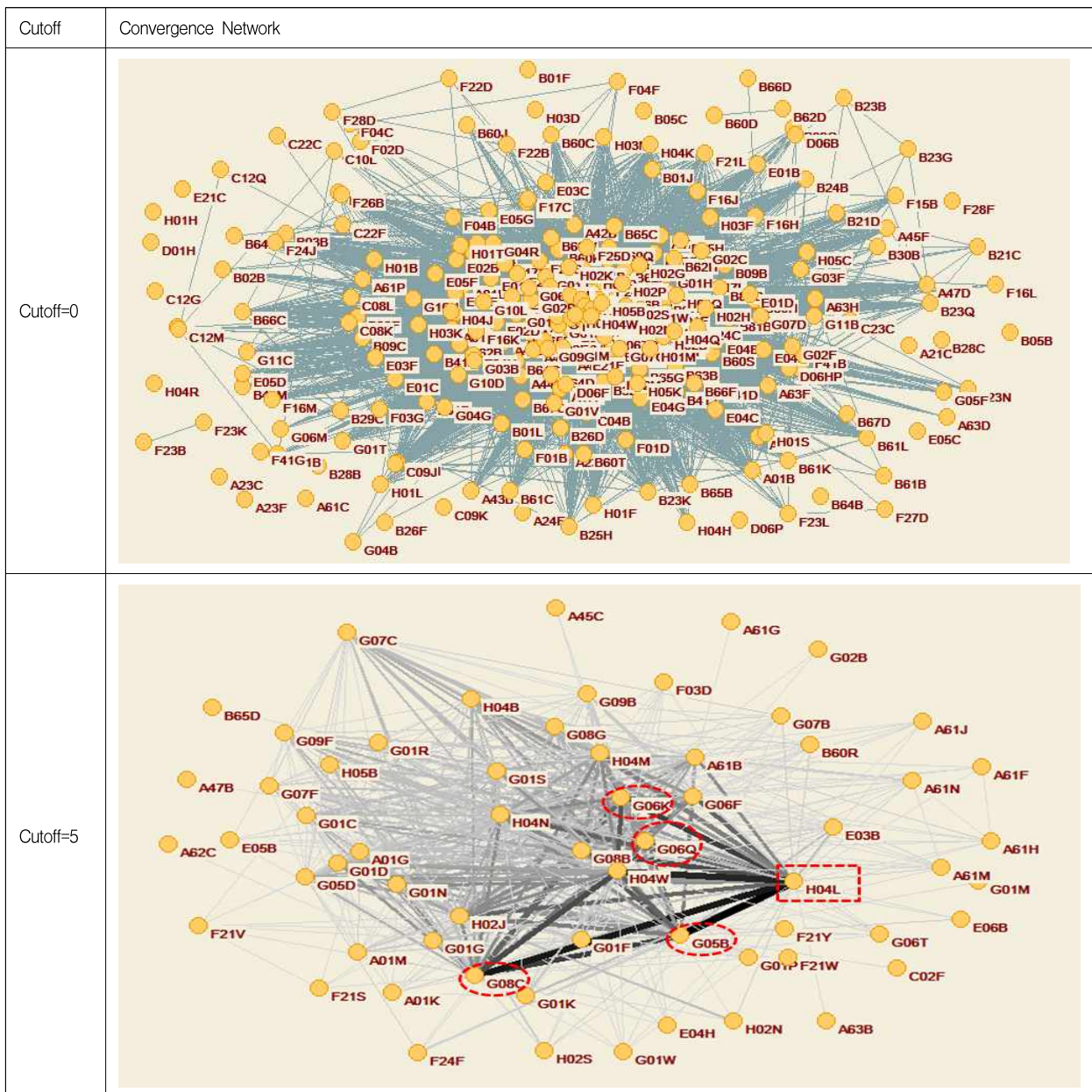
4.3.1 주요 기술분야

<Table 3>에서 볼 수 있듯이, 가장 많은 특허가 출원

된 기술 분야는 H04L(Electronic Communication Technique: 전기 통신 기술)로 나타났다. 다음으로 특허가 많이 출원된 분야는 G05B(Control or Regulating Systems in General: 일반 제어 및 통제 시스템), G06Q(Data Processing Systems of Methods: 데이터 처리 및 방법), H04W(무선 통신 네트워크: Wireless Communication Network), G06F(전자 디지털 데이터 처리: Electronic Digital Data Processing) 등이다.

<Table 5> Convergence between H04L and other technological fields

IPC	Description	Counts
G05B	Control or Regulating Systems in General	65
G08C	Transmission Systems for Measured Values, Control or Similar Signals	59
G06K	Recognition of Data	51
G06Q	Data Processing Systems or Methods	46
G08B	Signalling or Calling Systems	46
G06F	Electric Digital Data Processing	39
H02J	Circuit Arrangements or Systems for Supplying or Distributing Electric Power	39
A61B	Diagnosis	30
G01N	Investigating or Analyzing Materials by Determining their Chemical or Physical Properties	29
H04B	Transmission	28
Total		432



[Fig. 2] Convergence among technological fields

4.3.2 기술분야간의 융합 네트워크

기술분야간 융합 현황을 살펴보면 <Table 4>에서와 같이 H04L(Electronic Communication Technique: 전기 통신 기술) 분야와의 융합이 가장 많이 일어나고 있었으며, 다른 기술분야와 233건의 협력 관계를 맺고 있었다. 다음으로 H04W(Wireless Communication Networks: 무선 통신 네트워크) 분야와의 융합이 활발하게 일어나고 있었으며, 다른 기술분야와 222건의 협력 관계를 맺고 있었다. H04M(Telephonic Communication: 전화 통신), H02N(Pictorial Communication: 영상 통신)과 같은 분야에서도 다른 기술 분야와의 융합이 활발하게 이루어지고 있었다.

이러한 기술 융합의 전반적인 현황을 살펴보기 위해 네트워크 분석을 실시하였다. 전체적인 네트워크는 [Fig. 2]의 첫 번째 그림과 같이 매우 복잡한 구조를 띄고 있다. [Fig. 2]의 두 번째 그림에는 이를 5번 이상의 연결관계가 존재하는 노드만을 남겨 놓도록 컷오프 값(cutoff value)을 설정한 결과가 도시되어 있다.

다른 기술과의 연결 관계가 가장 활발한 H04L(Electronic Communication Technique: 전기 통신 기술)을 중심으로 살펴보면 <Table 5>에서와 같이 다양한 기술분야가 관련되어 있음을 알 수 있다. 가장 연결 빈도가 높은 기술분야는 G05B(Control and Regulating Systems in General: 제어 및 조절 시스템 일반), G08C(Transmission Systems for Measured Values, Control or Similar Signal: 측정된 값, 통제 혹은 유사 신호 전송 시스템), G06K(Recognition of Data: 데이터 인식) 등이었다. 아울러 A61B(진단: Diagnosis) 분야의 융합도 활발하게 이루어 난 것으로 보아, 전기 통신과 의료가 결합된 기술이 개발된 것으로 파악된다.

본 연구에서 도출한 연구결과는 크게 세 가지를 시사한다. 먼저, 과거 미국 중심으로 주도되어 왔던 정보통신 기술이 향후 중국을 중심으로 재편될 가능성이 있다는 점이다. 물론 아직까지 전반적인 중국의 기술력이 미국에 못 미친다는 의견이 지배적이지만, 최근의 양적, 질적 향상 속도를 살펴보면 전혀 불가능한 일도 아니다. 특히 본 연구에서 보여준 사물인터넷 분야 특허의 양적 증가는 매우 눈여겨 볼 만하다. 둘째, IoT 기술이 중국 기업들에게 매우 다양한 비즈니스 기회를 부여하고 있음을 알 수 있다. ZTE는 정보통신 분야에서 IoT 기술을 개발하고 있으며, 청두친추안기술개발(Chengdu Qinchuan

Technology Development), 칭다오 켈라이메이정보기술(Qingdao Kelaimei Information Technology)의 경우에는 기존의 계측 기술에 IoT를 접목시킨 기술을 개발하고 있다. 즉, 향후 IoT의 등장과 함께 기존 기업들의 기술 및 제품/서비스 포트폴리오에 다양한 변화가 있을 것으로 예상된다. 마지막으로 가장 활발히 기술 개발과 융합이 이루어지고 있는 H04L(Electronic Communication Technique: 전기 통신 기술) 분야를 잘 살펴볼 필요가 있다. H04L를 중심으로 기술속성이 비슷한 정보통신 분야 뿐 아니라 A61B(진단: Diagnosis)과 같은 다른 분야의 기술이 접목되고 있으므로 u-헬스, m-헬스와 같은 분야에서 중국의 역할이 더욱 커질 것으로 전망된다.

5. 결론

본 연구에서는 최근 급격히 기술개발이 증가하고 있는 IoT 분야에서 중국의 특허출원 동향을 분석하였다. 분석은 중국에서 IoT 관련 특허가 출원되기 시작한 2008년부터 최근까지 이루어졌다.

중국의 IoT 관련 특허는 2009~2014년 기간 동안 미국에 비해서도 매우 빠른 속도로 증가하였다. 주요 출원인은 ZTE, 청두친추안기술개발(Chengdu Qinchuan Technology Development), 칭다오 켈라이메이정보기술(Qingdao Kelaimei Information Technology)과 같은 기업들로 나타났다. 마지막으로 가장 많은 특허가 출원된 기술분야는 H04L(Electronic Communication Technique: 전기 통신 기술)이며, 이 기술분야는 타 기술분야와의 융합 측면에 있어서도 매우 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있었다.

본 연구는 앞서 언급했지만 과거에 주로 분석되어 온 범위나 방법 측면에서 다음과 같은 차별성을 지닌다. 먼저, 미국, 유럽, 일본, 우리나라 특허가 아닌 중국 특허를 분석대상으로 하였다는 점에서 기존연구와 다르다[4]. 또한 기존 연구에서는 중국의 IoT 시장을 분석하였다 하더라도 특허 정보가 아닌 전반적인 기술 동향에 대한 소개에 초점을 맞추어 향후 특허 출원을 염두에 두고 있는 우리나라 기업들에 대한 시사점을 주기 어려웠다[8].

연구의 결과는 다음과 같이 활용될 것으로 기대한다. 첫째, 우리나라 기업/기관들은 본 연구에서 분석된 결과를 활용하여 중국의 IoT 관련 특허를 많이 보유한 기관들과 경쟁 및 협력 전략을 수립할 수 있다. 특히, ZTE와

같은 경우는 IoT 뿐 아니라 모바일 통신 분야의 특허를 다량 확보하고 있다[18]. 따라서 IoT 뿐 아니라 ZTE의 종합적인 포트폴리오를 분석하여 경쟁 및 협력 방안을 모색해 볼 수 있다. 둘째, 주로 특허를 출원한 기술분야는 H04L(Electronic Communication Technique: 전기 통신 기술)이며, 이 기술분야를 중심으로 다른 기술분야가 융합되어 있는 형태로 나타났다. 이는 IoT 기술이 한 분야가 아닌 여러 분야의 기술분야에 걸쳐 발전되고 있음을 보여준다. 따라서 향후에는 H04L 기술분야의 특허에 출원 동향에 대한 관찰뿐 아니라, 이 기술분야와 융합된 분야가 어떻게 상호 발전되어 왔는지 살펴보는 것이 필요하다.

REFERENCES

- [1] Markets and Markets, Internet of Things(IoT) & Machine-to-Machine Communication Market, 2011.
- [2] J. H. Jeon, "A Study on the Techniques Trends and Prospects for Internet of Things", *Convergence Security Journal*, Vol. 14, No. 7, pp. 65-73, 2014.
- [3] Y. W. Shon, "Dynamic Analysis via Keyword Mapping for Internet of Things", *Journal of Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, Vol. 10, No. 7, pp. 813-818, 2015.
- [4] S. M. Noh, "An IoT Patent Trend Analysis for Technological Convergence on Hyper Connected Society", *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 19, No. 11, pp. 2724-2730, 2015.
- [5] S. H. Lee, D. W. Lee, "A study on Internet of Things in IT Convergence Period", *Journal of Digital Convergence*, Vol. 12, No. 7, pp. 267-272, 2014.
- [6] S. H. Lee, D. W. Lee, "Actual Cases for Smart Fusion Industry based on Internet of Thing", *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 7, No. 2, pp. 1-6, 2016.
- [7] S. H. Hong, "Research on IoT International Strategic Standard Model", *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 8, No. 2, pp. 21-26, 2017.
- [8] J. W. Lim, Y. M. Kim, J. W. Xu, 2016, "A study on Current Situation and Activation Plans of Internet of Things in China", *e-Trade Review*, Vol. 12, No. 1, pp. 163-186, 2014.
- [9] T. Fischer, J. Leidinger, "Testing patent value indicators on directly observed patent value-An empirical analysis of Ocean Tomo patent auctions," *Research Policy*, Vol. 43, No. 3, pp. 519-529, 2014.
- [10] K. M. Robertson, D. R. Hannah, B. A. Lautsch, "The secret to protecting trade secrets: How to create positive secrecy climates in organizations," *Business Horizons*, Vol. 58, Iss. 6, pp. 669-677, 2015.
- [11] M. A. Pagnattaro, "Preventing know-how from walking out the door in China: Protection of trade secrets," *Business Horizons*, Vol. 55, Iss. 4, pp. 329-337, 2012.
- [12] A. Kleinknecht, K. Van Montfort, E. Brouwer, "The non-trivial choice between innovation indicators", *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 11, Iss. 2, pp. 109-121, 2002.
- [13] B. N. Yan, T. S. Lee, T. P. Lee, "Mapping the intellectual structure of the Internet of Things(IoT) field(2000-2014): a co-word analysis," *Scientometrics*, Vol. 105, 1285-1300, 2015.
- [14] F. Liu, N. Ahang, C. Cao, "An Evolutionary Process of Global Nanotechnology Collaboration: A Social Network Analysis of Patents at USPTO", *Scientometrics*, Vol. 110, pp. 1-17, 2017.
- [15] S. H. Chang, "The technology networks and development trends of university-industry collaborative patents", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol 118, 107-113, 2017.
- [16] J. Y. Huang, "Patent portfolio analysis of the cloud computing industry", *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 39, Jan-Mar, pp. 45-64, 2016.
- [17] J. Kim, S. Lee, "Patent databases for innovation studies: A comparative analysis of USPTO, EPO, JPO, and KIPO", *Technological Forecasting and Social Change* Vol. 92, 332-345, 2015.
- [18] iRunway, Patent & Landscape Analysis of 4G-LTE Technology, 2012.

저자소개

한 유 진(Yoo-Jin Han)

[정회원]



- 2002년 2월 : 서울대학교 경영학
과(경영학 석사)
- 2006년 8월 : 서울대학교 기술경
영대학원(공학 박사)
- 2007년 1월 ~ 2009년 10월 : 한국
지식재산연구원 부연구위원

- 2009년 11월 ~ 현재 : 숙명여자대학교 글로벌서비스
학부 부교수

<관심분야> : 기술경영, 창업, 지식재산