IoT 및 ICT 기술을 이용한 소방설비 기술의 특허 동향 분석

Analysis of Patent Trends for Fire Protection Technology based on IoT and ICT Technology

류은미* · 윤형구** · 여인환*** · 조경숙****

Ryu, Eunmi*, Yoon, Hyeonggu**, Yeo, Inhwan***, and Cho, Kyungsuk****

Abstract

Technology for the 4th Industrial Revolution, including ICT, IoT, and big data, has been combined with various other technologies. As an example, these technologies combined with fire protection technology can help protect lives and minimize property damage due to fires. In this study, the patents for fire protection technology using IoT and ICT technologies were investigated from 1999 to 2018 in Korea, the United States, Japan, and Europe. The technology patents were analyzed for international patent status and technological competitiveness by country. Although there was a slow increase in the overall number of patents for the fire protection technology from 1999 to 2014, the number has increased rapidly since 2015. The analysis in this study was intended to afford basic data on existing research to understand the trend and impact of the incorporation of the technology for the 4th Industrial Revolution into extant technology.

Key words : Fire Protection Technology, IoT, ICT, Patent Trends

요 지

4차 산업혁명의 핵심기술인 인공지능, ICT, IoT 기술 등이 다른 기술과 융·복합하고 있으며, 이러한 기술을 소방설비 기술에 접목시켜 화재로 인한 인명과 재산을 보호할 수 있다고 판단하였다. 이에 본 연구에서는 IoT 및 ICT 등 4차 산업혁명 기술을 이용한 소방설비 기술의 특허에 대해 1999년부터 2018년까지 출원된 한국, 미국, 일본, 유럽의 특허를 대상으로 조사를 실시하였다. 이와 관련된 기술 특허는 국제 특허현황 및 국가별 기술경쟁력 등을 분석하였다. 4IR 기반 소방설비 기술의 전체 특허 출원 동향을 살펴보면, 1999년에서 2014년까지는 완만한 형태의 증가 추세를 나타냈으나 2015년부터 급격하게 증가하는 추세를 나타내고 있다. 이러한 특허 동향분석을 통해 세부 기술 분야별 특허 현황과 출원인을 살펴봄으로써 연구개발의 기초자료를 제시하고 관련 분야의 기술의 흐름을 파악하고자 하였다.

핵심용어 : 소방설비, IoT, ICT, 특허 동향

1. 서 론

화재로 인한 경제적 피해는 지속적으로 증가하는 추세이며, 특히 인구 밀집도가 높은 도심지역에서는 화재로 인한 인명과 재산의 피해가 매우 크다. 이에, 소방시설의 종류와

설치 대상 관련 소방관계법령의 세부규정은 크게 변화하였으나, 인명과 재산의 피해를 줄이지는 못했다(Kim, 2017). 이는, 우리사회에 만연한 안전을 등한시하는 인식, 영세한 제조업체의 기술개발 투자 저조, 각국의 화재안전기준의 상이로 인한 해외시장 개척의 어려움, 최근까지 지속되었던

*정회원, 한국건설기술연구원 화재안전연구소 박사후연구원(E-mail: eunmiryu@kict.re.kr)

Member, Postdoctoral Researcher, Fire Research Institute, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

**피엔아이특허법률사무소 변리사(E-mail: ykhkhk@hanmail.com)

Patent Attorney, PNI Patent & Law

***정회원, 한국건설기술연구원 화재안전연구소 선임연구위원(E-mail: yeo@kict.re.kr)

Member, Research Fellow, Fire Research Institute, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

****교신저자, 정회원, 한국건설기술연구원 화재안전연구소 수석연구원(Tel: +82-31-369-0512, Fax: +82-31-369-0670, E-mail: kscho@kict.re.kr)

Corresponding Author, Member, Senior Researcher, Fire Research Institute, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

통합발주형태로 인한 소방산업의 경쟁력 약화 등의 이유로 소방설비 기술이 다른 기술에 비해 뒤쳐져 있기 때문이다. 따라서 4차 산업혁명(Fourth Industrial Revolution, 4IR)의 기술을 접목시켜 소방산업의 발전을 모색하여 화재피해로부터 국민들의 인명과 재산을 보호할 수 있도록 해야 할 것이다. 이미 다양한 분야에서 4IR의 핵심기술인 IoT 및/또는 ICT 기술 등은 다른 기술과 융·복합하여 다양한 형태의 서비스로 발전되고 있다(Lee et al., 2003; Oh, 2008; Jeon et al., 2014; Yang et al., 2017; Kim, 2018; Jayanthi et al., 2019). 4IR 시대의 기술과 소방설비 기술의 융합은 소방설비의 유지·관리를 용이하게 할 뿐 아니라 화재를 좀 더 신속히 진화하여 화재피해를 효과적으로 줄일 수 있다. 또한, 정확한 현장의 상황파악과 신속한 출동을 도와 소방 활동의 효율성을 높이고 소방대원의 안전까지 확보할 수 있을 것이다. 마지막으로, 발전된 소방설비 기술은 해외 시장으로 진출할 수 있는 기반이 되어 소방시장의 규모를 확장 시킬 수 있다.

본 논문에서는 IoT 및 ICT 등 4차 산업혁명 기술을 이용한 소방설비 기술 분야에 대한 시장 동향을 살펴보고자 한다. 이를 위해 전 세계 특허 동향을 연도별, 국가별, 출원인 및 기술별로 분석하였으며, 국가별 기술경쟁력 등의 분석을 실시하였다. 이러한 특허 정보 분석 및 결과 도출을 통해 IoT 또는 ICT 등을 이용한 소방설비 기술 분야의 연구 활성화에 기여하고, 관련 기술 연구 방향을 위한 중요한 정보를 제공하고자 한다.

2. 분석 방법 및 특허 대상

2.1 기술 분류

본 분석에서는 Table 1과 같이 4차 산업혁명 기반 소방설

비 기술을 경보설비 기술(AA), 소화설비 기술(AB), 피난설비 기술(AC) 및 관제설비 기술(AD)로 분류하였다. IoT 및 ICT 등 기술을 이용한 각 소방설비 기술 분야는 Table 1과 같이 정의하였으며, 도출된 핵심키워드를 바탕으로 해당 기술 분류를 포함할 수 있는 검색식을 작성하였다.

2.2 분석 방법

본 연구에서는 1999년 01월부터 2020년 10월까지 출원 공개되거나 등록된 한국, 미국, 일본 및 유럽의 특허를 대상으로 분석하였다. 다만, 특허는 일반적으로 출원 후 18개월이 경과된 때에 출원 관련정보를 대중에게 공개한다. 따라서 아직 미공개 상태의 데이터가 존재하는 2019년부터 2020년 10월까지 출원된 특허는 정량적 의미가 유효하지 않을 것으로 판단하였다. 이에, 본 논문에서 실시한 정량분석의 특허 범위는 1999년~2018년까지로 한정하였다. 본 조사는 wipson 검색 DB를 주요하게 사용하여 특허검색을 실시하고, 해당기술에 대해 유럽 내 특정 국가에서 원천 및 선두 기술을 보유하고 있는 것으로 판단되는 경우, 유럽 내 해당 국가 특허청 검색을 실시하였다.

분석대상인 IoT 및 ICT 등 4차 산업혁명 기술을 이용한 소방설비 기술 관련 자료를 검색한 결과, 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO) 및 유럽(EPO) 특허에 대해서는 각각 757건, 219건, 258건 및 97건에 대해 분석을 실행하였다(Table 2). 본 분석은 양적인 통계를 의미하는 특허동향분석(정량분석)을 수행하였다. 정량분석 방법은 특허를 출원연도별, 국가별, 기술별로 분류하여 특허건수 및 출원인 등에 대해 분석하였다.

Table 1. Technology Classification

Classification		Scope	Symbol
4IR-based Fire Protection Technology	4IR-based Fire Alarm Technology	Technologies for selfcontained type fire alarm device, emergency alarm facility, automatic fire detection facility, emergency broadcasting facility, visual alarm, automatic news alert system, short circuit alarm, and gas leakage alarm based on the combination of automation and connectivity, which are the core technologies of the 4th industrial revolution	AA
	4IR-based Fire Extinguishing technology	Technologies for fire extinguishing device (such as fire extinguisher), indoor fire hydrant equipment, (intermediate) sprinkler equipment, fire extinguishing equipment such as water spray, outdoor fire hydrant equipment based on the combination of automation and connectivity, which are the core technologies of the 4th industrial revolution	AB
	4IR-based Evacuation Technology	Technologies for evacuation equipment, lifesaving equipment, guidance lights, and emergency lighting based on the combination of automation and connectivity, which are the core technologies of the 4th industrial revolution	AC
	4IR-based Control Technology	Integrated management technologies for remote control system based on the combination of automation and connectivity, which are the core technologies of the 4th industrial revolution	AD

3. 4IR 기반 소방설비 기술 특허 동향 분석

3.1 연도별 특허 동향

4IR 기반 소방설비 기술(A)에 대한 국가별 특허 점유 현황을 살펴보면, Table 2에서 보는 바와 같이 한국(KIPO) 757건(57%), 미국(USPTO) 219건(17%), 일본(JPO) 258건

(19%), 유럽(EPO) 97건(7%)의 특허가 출원되어, 본 기술은 한국(KIPO)이 가장 많은 특허기술을 점유하고 있는 것으로 나타났다.

4IR 기반 소방설비 기술의 전체 특허 동향을 살펴보면, Fig. 1(a)와 같이 분석구간 초기에는 다소 완만한 형태의 증가 추세였으나 최근 빠른 형태의 증가 추세가 나타나고

Table 2. The Number of the Patent for Fire Protection Technology based on IoT and ICT

Classification	The Number of Effective Data				
	KIPO	USPTO	JPO	EPO	Total
4IR-based Fire Alarm Technology	355	121	188	57	721
4IR-based Fire Extinguishing Technology	137	42	33	17	229
4IR-based Evacuation Technology	160	41	20	18	239
4IR-based Control Technology	105	15	17	5	142
Total	757	219	258	97	1,331

(a) Total

(b) Korea

(c) USA

(d) Japan

(e) Europe

Fig. 1. Annual Patent Trends of Major Countries for Fire Protection Technology

있다. 구체적으로, 1999년에서 2014년까지는 완만한 형태의 증가 추세를 나타냈으나, 2015년부터 최근까지 한국의 흐름이 전체 동향 흐름을 주도하고 있어 Fig. 1(b)에서 보듯이 한국 출원의 급격한 증가에 따라 전체 동향 또한 급격하게 증가하는 추세를 나타내고 있다. 다만, 한국 국적 대다수 출원인의 특허 출원건수가 1건~2건에 불과하므로 아직 4IR 기반 소방설비 기술에 대하여 타국에 비해 지속적인 연구개발이 이루어지고 있는 상황이라 보기는 어렵다. 이러한 현상이 나타나는 이유는 한국의 소방설비 제조업자는 다소 영세하며, 제품에 대한 성능 개선을 위한 기술 개발을 위한 재투자를 하기 보단 시장이 원하는 원가 절감된 제품 생산만을 위해 노력하고 있기 때문이다.

미국 및 일본, 유럽은 Figs. 1(c)~1(e)와 같이 분석구간 초기부터 최근까지 급격한 증가 혹은 감소 구간 없이 완만한 형태로 증가 추세를 유지하고 있다. 분석구간 초기부터 최근까지 미국 및 일본, 유럽의 특허 동향 형태는 전체 특허 흐름과 유사한 것으로 나타났다.

4IR 기반 소방설비 기술에 대한 연도별 특허 현황을 살펴보면, 초기부터 2014년까지는 4차 산업혁명 핵심 기술인 자동화와 연결성을 접목하려는 노력이 미비하였을 것으로 판단된다. 이후 4IR 기반 소방설비 기술은 2015년부터 최근까지 한국 국적의 중소 소방설비 업체들 또는 중소 소방설비 업체와 연계된 개인들의 4IR 기반 소방설비 기술에 대한 한국의 출원이 전체 특허 동향 형태의 주요한 원인으로 나타났다.

4IR 기반 소방설비 기술과 관련하여 최근 10년간 출원된 특허를 바탕으로 출원 증가율을 살펴보았다. Table 3에서 보듯이 최근구간(2014~2018)과 이전구간(2009~2013) 대비 출원 증가율을 살펴보면, 최근구간에서 특허 출원 증가율이 133.9%로 매우 큰 폭으로 증가하고 있는 추세를 나타내고 있다. 특히, 한국과 유럽의 출원 증가율이 각각 208.8% 및 188.9%로 압도적인 증가율을 나타내고 있으며, 미국은 전체 출원 증가율과 비슷한 103.6%를 나타내어 큰 폭으로 증가하고 있는 추세를 나타냈다. 일본의 경우 전체 출원 증가율에 크게 미치지 못하고 출원 증가율이 3.8%를 나타내어 소폭으로 증가하고 있는 추세로 나타났다.

Table 3. The Number of the Patent of Major Countries by Period

Country	The Number of Effective Data		
	2009~2013	2014~2018	Increase Rate
Korea	148	457	208.8%
USA	55	112	103.6%
Japan	80	83	3.8%
Europe	18	52	188.9%
Total	301	704	133.9%

3.2 특허기술 성장단계

4IR 기반 소방설비 기술 분야의 특허기술 성장단계 분석에서 출원건수의 증가는 기술개발이 활발한 것을 의미하고 출원인수의 증가는 기술시장에의 신규 진입자가 증가하는 것을 의미하며, 종합적으로 출원건수와 출원인수의 동시 증가는 해당 기술 시장이 확대되고 있다는 것을 의미한다.

특허기술 성장단계는 Fig. 2에서 보듯이 태동기, 발전기, 성숙기, 퇴조기, 부활기로 나눌 수 있으며, 이러한 형태와 기술 분야를 비교하여 기술위치를 판단하였다. 특허기술 성장단계 중 태동기 단계는 출원인과 출원건수의 증가가 시작되는 형태로 이후 연구개발 활동이 활발해질 것으로 예상할 수 있는 단계이며, 성장기 단계는 출원인과 출원건수가 급격하게 증가하는 형태로 본격적으로 해당 기술분야의 연구개발 활동이 이루어지고 있는 단계로 해석할 수 있다. 태동기와 성장기의 구분은 분석 데이터의 모수 대비 해당 구간의 증가 건수, 기술 분야의 특성 및 출원인의 성격 등을 고려하여 판단할 수 있다. 성숙기 단계는 출원건수의 증가가 다소 주춤하고 출원인수가 감소하는 형태로 일부 선진 출원인만이 출원을 유지하고 그 외 진입자들은 도태가 되는 단계이다. 쇠퇴기 단계는 출원건수 및 출원인수 모두 감소하는 형태로 해당 기술의 시장이 위축되는 단계로 해석할 수 있으며, 회복기 단계는 원천기술을 이용하여 최근 기술 트렌드 및 신규 아이디어 등에 부합하는 기술이 개발되어 시장이 재형성되는 단계로 판단할 수 있다.

4IR 기반 소방설비 기술분야의 특허기술 성장단계를 분석하고자, 전체 분석구간 20년을 5년 단위 4개 구간으로 구분하여, 1구간(1999년~2003년), 2구간(2004년~2008년), 3구간(2009년~2013년), 4구간(2014년~2018년)을 설정하였다. 4IR 기반 소방설비 기술의 성장단계는 1구간(1999년~2003년)에서 4구간(2014년~2018년)까지는 출원인수 및 출원건수의 출원 상승세가 나타나 성장기 단계로 분석됐다. 구체적으로 Fig. 3에서 보듯이 일본(JPO)을 제외한 한국(KIPO)과 미국(USPTO), 유럽(EPO)은 1구간(1999년~2003년)에서 3

Fig. 2. Portfolio of Detailed Upgrading Technology

구간(2009년~2013년)에 비하여 4구간(2014년~2018년)에서 출원건수와 출원인수가 빠르게 증가하고 있음에 비추어 짧은 태동기를 거쳐 본격적인 성장기 단계로 진입한 것으로 분석된다. 다만, 유럽의 특허기술 성장단계 분석 대상 데이터는 97건을 대상으로 하여 분석의 효용성이 인정된다고 보기가 어렵다. 반면, Fig. 3(c)와 같이 포트폴리오로 나타낸 일본특허의 기술위치는 1구간(1999년~2003년)에서 4구간(2014년~2018년)으로 가면서 출원건수와 출원인수가 지속적으로 증가하고 있으나, 1구간(1999년~2003년)에서 3구간(2009년~2013년)에 비하여 4구간(2014년~2018년)을 거치면서 출원건수와 출원인수의 증가 속도가 더딘 것으로 나타났다. 따라서 일본(JPO)에서 분석 대상 기술은 짧은 태동기를 거쳐 빠르게 성장기의 단계로 진입한 후 출원건수 및 출원인수의 증가 속도가 보합 또는 소폭 증가에 머무르는 것으로 분석된다.

3.3 주요 출원인 동향

4IR 기반 소방설비 기술 분야의 연구주체로는 HOCHIKI (일본), PANASONIC (일본), HONEYWELL (미국), NOHMI

BOSAI (일본), MINIMAX (독일)로 조사되었다. 가장 활발한 연구주체는 일본 기업인 HOCHIKI (일본), PANASONIC (일본)이었으며, 각각 76건, 48건의 특허를 보유하고 있다.

다출원 기준 상위 20위에 해당하는 주요 출원인의 국적 비중을 살펴본 결과, Fig. 4와 같이 미국 국적의 기업이 45%, 일본 국적의 기업이 15%, 한국 국적의 기업이 15%, 스위스 국적의 기업이 10%, 독일 국적의 기업이 5%, 네덜란드 국적의 기업이 5%, 대만 국적의 기업이 5%를 차지하였다. 주요 출원인의 기관특성 비중을 살펴본 결과, 출원인 중 100%가 산업계로 나타나, 해당 기술은 산업계의 연구개발 활동이 활발한 것으로 판단할 수 있다. 또한, 다출원 기준 상위 20위의 주요 출원인 중 타 국가 대비 미국과 독일 국적 기업이 자국 외 글로벌 시장을 대상으로 하여 다수의 특허 출원을 보유하고 있으며, 일본 국적의 기업은 자국 위주의 특허 출원을 진행한 것으로 나타났다. 또한, 한국과 유럽에 출원되는 외국인의 출원건수는 미국이 높은 비중을 차지하고 있어 미국 업체의 기술 경쟁력이 높은 것으로 이해할 수 있다. 따라서, 미국 업체에 의해 기술개발이 주도되고 있으며 이러한 미국 업체는 자국뿐만 아니라 주요시장국

Fig. 3. Portfolio of Detailed Upgrading Technology by Country

Fig. 4. The Country Rate of Major Applicants (top 20)

에서 출원 비중이 대부분을 차지하는 것으로 보아 4IR 기반 소방설비 기술 시장을 선도하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

한국의 경우 엘지전자, 파이어킴, 지홈엘이디 등 자국 국적의 기업과 한국전자통신연구원, 목원대학교, 한국건설기술연구원 등의 자국 국적의 기관이 다수의 특허를 출원한 것으로 나타났으며 그 이외 독일 MINIMAX와 미국 RUSOH 등이 다수의 특허를 출원한 것으로 나타났다. 다만, 한국의 경우 최다 출원인인 엘지전자의 출원건수가 7건에 그치며, 대다수 출원인의 특허 출원건수가 1건~2건에 불과하다. 따라서, 2015년부터 최근까지 한국의 흐름이 전체 특허 동향을 주도하고 있으나 4IR 기반 소방설비 기술에 대하여 타국에 비해 우월적 지위를 가지면서 지속적인 연구개발이 이루어지고 있는 상황이라 보기는 어려울 것으로 판단된다.

미국의 경우 최근 구간에서 HONEYWELL, YARDARM, RUSOH, ICORE&ASSOCIATES 등의 미국 국적 기업 외 독일 국적 기업인 MINIMAX 및 캐나다 국적 기업인 TYCO FIRE 등의 출원 활동이 가장 활발한 것으로 나타나고 있다.

일본의 경우, 분석구간 초기부터 최근까지 HOCHIKI, PANASONIC, NOHMI BOSAI, HITACHI 등의 자국 국적의 기업 외 독일 MINIMAX의 출원 활동 또한 활발한 것으로 나타나고 있다.

유럽의 경우, 유럽 국적의 MINIMAX, SIEMENS SWITZERLAND, MARIOFF 외에 미국 기업인 HONEYWELL과 일본 국적의 HOCHIKI 등이 다수의 특허 출원을 한 것으로 나타나고 있다.

한국을 비롯한 미국, 일본, 유럽 모두 다출원 기준 주요 출원으로 산업·기업체의 비중이 높은 것으로 나타나며, 이는 주요 국가 전체에서 본 4IR 기반 소방설비 기술의 시장성 및 상업화 가능성이 높은 것으로 해석할 수 있다.

4. 세부 기술 분야별 특허 동향 분석

4IR 기반 소방설비 기술 관련한 1,331건(100%)의 특허출

Table 4. The Number of the Patent of Fire Protection Technology

Fire Protection Technology	The Number of Effective Data		
	2014~2018	1999~2018	Share
AA	314	721	43.6%
AB	141	229	61.6%
AC	150	239	62.8%
AD	99	142	69.7%
Total	704	1,331	52.9%

원건수 중 4IR 기반 경보설비 기술(AA)은 721건(54%), 4IR 기반 소화설비 기술(AB)은 229건(17%), 4IR 기반 피난설비 기술(AC)은 239건(18%), 4IR 기반 관제설비 기술(AD)은 142건(11%)을 차지하였다. Table 4에서 보듯이 4IR 기반 소방설비 기술과 관련하여 최근 가장 부상하고 있는 세부기술을 알아보기 위해 전체구간(1999~2018) 대비 최근구간(2014~2018)의 출원 점유율을 살펴보았다. 출원 점유율을 살펴보면, 4IR 기반 소화설비, 피난설비, 관제설비 기술의 점유율은 각각 61.6%, 62.8%, 69.7%로 전체 점유율(52.9%)과 비교하여 다소 높아진 것으로 나타났다. 반면, 4IR 기반 경보설비 기술의 점유율은 43.6%로 상대적으로 낮아진 것으로 나타났다. 이를 통해 4IR 기반 경보설비 기술은 가장 활발한 개발이 이루어지고 있으나 최근 점유율이 다소 낮은 것을 확인할 수 있었다.

4IR 기반 소방설비 기술의 세부기술별 특허 동향을 살펴보면, Fig. 5에서 보듯이 모든 세부기술은 최근 구간에서 증가하는 추세인 것으로 나타났다. 특히, 최근구간에서 한국 국적의 중소 소방설비 업체들 또는 중소 소방설비 업체와 연계된 개인 등의 자국 시장 위주로 한 특허 출원이 전체 특허의 정량적 흐름에 영향을 주고 있는 것으로 나타났다.

4.1 4IR 기반 경보설비 기술의 특허 동향

4IR 기반 경보설비 기술(AA)의 전체 특허 동향을 살펴보면, Fig. 5(a)에서 보듯이 분석개시구간인 1999년에서 2014년까지는 완만한 형태의 증가 추세를 나타냈으나, 2015년부터 최근 구간에서 한국 출원의 급격한 증가에 따라 전체 동향 또한 급격하게 증가하는 추세를 나타내고 있다. 분석구간 초기부터 최근까지 일본 국적 기업인 HOCHIKI, PANASONIC, NOHMI BOSAI 및 일본 국적의 기업인 HONEYWELL, YARDARM 등이 자국 시장뿐만 아니라 글로벌 시장을 타겟으로 한 출원이 전체 특허 정량적 흐름에 영향을 주고 있는 것으로 나타났다.

안전에 대한 관심 증가와 사물인터넷 기반 자동화·무인화라는 4차 산업혁명 바람이 정확성과 신속성의 측면에서 화재안전 관리 기술의 발전에 큰 영향을 미치고 있는 것으로 보아 최근 본 세부기술에 관한 연구개발이 활발히 이루어지고 있다. 최근 경보설비에 센서를 부착해 실시간으로 데이터

를 주고받는 IoT 기반 정보설비 기술이거나, 인공지능(AI) 기반의 딥 러닝 기술을 활용해 화재의 위험을 예측함으로써 화재에 대한 안전성과 신뢰성을 향상하는 정보설비 기술에 관한 연구개발이 이루어지고 있다.

4IR 기반 정보설비 기술에 대한 국가별 특허 점유 현황을 살펴보면, 한국(KIPO) 355건(49.2%), 미국(USPTO) 121건(16.8%), 일본(JPO) 188건(26.1%), 유럽(EPO) 57건(7.9%)의 특허가 출원되어, 본 기술은 한국(KIPO)이 가장 많은 특허기술을 점유하고 있는 것으로 나타났다.

4.2 4IR 기반 소화설비 기술의 특허 동향

4IR 기반 소화설비 기술(AB)의 전체 특허 동향을 살펴보면, Fig. 5(b)에서 보듯이 분석개시구간인 1999년부터 2014년까지는 10건 내외의 특허 출원이 이루어졌으나 2015년 이후 최근까지 완만한 증가하는 추세가 나타나는 바, 한국의 출원이 전체 특허 정량적 흐름에 영향을 주고 있는 것으로 나타났다. 분석구간 초기부터 최근까지 미국 국적의 기업 및 기관인 RUSOH, RPI 및 독일 국적의 기업인 MINIMAX, 한국 국적의 기업인 파이어킴, 일본 국적의 기업인 HOCHIKI 등이 자국 시장뿐만 아니라 글로벌 시장을 타겟으로 한 출원이 전체 특허 정량적 흐름에 영향을 주고 있는 것으로 나타났다.

최근 무인 또는 원격 소방기술이 개발되고 있으며, IoT 센서를 소화기에 부착하여 사용자에게 화재신호 및 소화기의 위치 정보를 제공해서 신속한 화재 진압을 도울 수 있도록 하는 세부기술에 관한 연구개발이 활발히 이루어지고 있다.

4IR 기반 소화설비 기술에 대한 국가별 특허 점유 현황을 살펴보면, 한국(KIPO) 137건(59.8%), 미국(USPTO) 42건(18.4%), 일본(JPO) 33건(14.4%), 유럽(EPO) 17건(7.4%)의 특허가 출원되어, 소화설비 기술 또한 한국(KIPO)이 가장 많은 특허기술을 점유하고 있는 것으로 나타났다.

4.3 4IR 기반 피난설비 기술의 특허 동향

4IR 기반 피난설비 기술(AC)의 전체 특허 동향을 살펴보면, Fig. 5(c)에서 보듯이 분석구간 초기부터 최근까지 지속적인 증가 추세가 나타나고 있다. 본 세부기술과 관련된 특허 동향에서 급격한 증가 혹은 감소하는 영역은 나타나지 않았다. 분석구간 초기부터 최근까지 독일 국적의 기업인 MINIMAX와 미국 국적 기업인 MERIDIAN RESEARCH, OTIS ELEVATOR 등이 자국 시장뿐만 아니라 글로벌 시장을 타겟으로 한 출원이 전체 특허 정량적 흐름에 영향을 주고 있는 것으로 나타났다.

최근 각종 IoT 센서 기기의 데이터를 취합하여 피난 경로를 생성하고 이를 유도등을 통해 대피 유도를 하도록 구성하

Fig. 5. The Country Rate of the Patent depending on Fire Protection Technology

여 누구든지 쉽게 피난 경로를 인식하고 신속하게 대피할 수 있는 세부기술에 관한 연구개발이 활발히 이루어지고 있다.

4IR 기반 피난설비 기술에 대한 국가별 특허 점유 현황을 살펴보면, 한국(KIPO) 160건(66.9%), 미국(USPTO) 41건(17.2%), 일본(JPO) 20건(8.4%), 유럽(EPO) 18건(7.5%)의 특허가 출원되어, 한국(KIPO)이 가장 많은 특허기술을 점유하고 있는 것으로 나타났다.

4.4 4IR 기반 관제설비 기술의 특허 동향

4IR 기반 관제설비 기술(AD)의 전체 특허 동향을 살펴보면, Fig. 5(d)에서 보듯이 분석구간 초기부터 최근까지 완만한 형태의 증가 추세가 나타나고 있다. 본 세부기술과 관련된 특허 동향에서 급격한 증가 혹은 감소하는 영역은 나타나지 않았다. 미국 국적의 HALE PRODUCTS 및 네덜란드 국적 기업인 DSPA 등이 자국 시장뿐만 아니라 글로벌 시장을 타겟으로 한 출원이 전체 특허 정량적 흐름에 영향을 주고 있는 것으로 나타났다.

최근 화재 신고를 접수하여 출동, 상황처리, 긴급구조, 응급복구 요청 등 현장 활동의 원격지휘 통제 및 안전 관리를 통하여 인명 및 재산피해 최소화 시스템을 구축을 위한

세부기술에 관한 연구개발이 활발히 이루어지고 있다.

4IR 기반 관제설비 기술(AD)에 대한 국가별 특허 점유 현황을 살펴보면, 한국(KIPO) 105건(73.9%), 미국(USPTO) 15건(10.6%), 일본(JPO) 17건(12.0%), 유럽(EPO) 5건(3.5%)의 특허가 출원되어, 한국(KIPO)이 가장 많은 특허기술을 점유하고 있는 것으로 나타났다.

4.5 세부기술별 특허기술 성장단계

4IR 기반 소방설비 기술의 세부기술별 특허기술 성장단계를 분석하고자, 전체 분석구간 20년을 5년 단위 4개 구간으로 구분하여, 1구간(1999년~2003년), 2구간(2004년~2008년), 3구간(2009년~2013년), 4구간(2014년~2018년)을 설정하였다. 세부기술별 특허기술의 성장단계는 Fig. 6과 같이 그래프로 나타났다.

4IR 기반 정보설비 기술의 성장단계는 Fig. 6(a)에서 보는 바와 같이 1구간 내지 2구간 사이에 비하여 최근 구간인 4구간 사이에서 출원건수와 출원인수의 증가 속도가 느리게 이루어지는 형태를 나타내고 있으며, 이는 최근 구간인 4구간에서는 성숙기로 진입하기 전의 성장기 단계로 해석할 수 있다. 본 세부기술의 특허기술 성장단계는 1구간에서 2구간까지는 전체 성장단계 형태와 유사하게 나타나나, 이

Fig. 6. Portfolio of Detailed Upgrading Technology by Fire Protection Technology

후 최근 구간에서의 형태는 전체 성장단계 형태와 상이하게 나타났다.

4IR 기반 소화설비 기술과 4IR 기반 피난설비 기술의 성장단계는 Figs. 6(b)와 6(c) 그래프 상에서 출원건수와 출원인수의 지속적인 증가가 이루어지는 형태로, 성장기 단계로 해석할 수 있다. 또한, 1구간에서 3구간까지는 출원건수와 출원인수의 증가폭이 미미한 반면, 4구간의 경우 출원건수와 출원인수가 급격하게 증가하는 점에서 본격적인 성장기 단계로 해석할 수 있다. 본 세부기술들의 특허기술 성장단계는 1구간에서 4구간까지는 전체 성장단계 형태와 유사하게 나타났다.

4IR 기반 관제설비 기술의 성장단계는 Fig. 6(d) 그래프 상에서 출원건수와 출원인수의 지속적인 증가가 이루어지는 형태로, 성장기 단계로 해석할 수 있다. 1구간에서 3구간까지는 출원건수와 출원인수의 증가폭이 미미한 반면, 3구간과 최근 구간인 4구간을 거치면서 출원건수와 출원인수의 지속적인 증가가 이루어지는 형태를 나타내고 있으며, 이는 3구간과 최근 구간인 4구간에서는 태동기를 거쳐 성장기로 빠르게 진입하는 단계로 해석할 수 있다. 4IR 기반 관제설비 기술의 특허기술 성장단계는 1구간에서 3구간까지는 전체 성장단계 형태와 상이하게 나타나, 이후 최근 구간에서의 형태는 전체 성장단계 형태와 유사하게 나타났다.

4IR 기반 경보설비 기술을 제외한 모든 세부 기술의 성장 단계는 최근구간에서 출원건수와 출원인수의 빠른 증가가 이루어지고 있다는 점에서 이후 구간에서도 동일한 형태가 유지될 것으로 보인다.

5. 결 론

본 연구에서는 IoT 및 ICT 기술을 이용한 소방설비 기술의 성숙도와 기술 발전 동향 등을 예측하기 위해 특허 정보를 활용하여 분석하였다. 4IR 기반 소방설비 기술의 한국, 미국, 일본 및 유럽의 특허 동향을 살펴보면, 분석구간 초기에는 다소 완만한 형태의 증가 추세였으나 최근 빠른 형태의 증가 추세가 나타나고 있다. 또한, 최근까지 한국의 흐름이 전체 동향 흐름을 주도하고 있어 한국 출원의 급격한 증가에 따라 전체 동향 또한 급격하게 증가하는 추세를 나타내고 있다. 4IR 기반 소방설비 기술에 대한 출원국가별 출원건수는 한국 57%로 가장 많으며, 미국 17%, 일본 19%, 유럽 7%로 나타났다. 4IR 기반 소방설비 기술은 성장단계는 출원 국가와 관계없이 모두 발전기에 있음을 알 수 있다. 4IR 기반 소방설비 기술은 현재 건물 내 정확한 화재 현황을 정확히 파악하여 골든타임 시간 안에 건물 내 인원을 긴급 대피시키고 재산피해를 최소화할 수 있는 소방설비 기술이 절실히 필요한 점에서 향후 빠른 성장을 보일 것으로 예상되므로 앞으로도 특허 출원의 증가 추세가 지속될 가능성이 높은 것으로 판단된다. 다만, 현재 4IR 기반 소방설비는

검증제도를 통한 승인받아야 하고, 위치정보보호법·개인정보보호법 등의 기존 법적·제도적 측면에 장애 요인으로 인해 상용화가 어렵다. 이에, 관련 산업에 규제 샌드박스 등을 적용하여 4IR 기반 소방설비 기술의 도입에 따른 문제점을 최소화하면서 관련 기술이 육성되도록 해야 한다.

본 4IR 기반 소방설비 기술은 전체적으로는 낮은 수준의 장벽도를 나타내고 있으며, 특히, 최다 출원인인 HOCHIKI의 전체 출원건수에 대한 출원 점유율이 5.8%에 불과한 상태이고, TOP 10 출원인은 대체로 최근 구간인 제4구간(2014년~2018년)에 특허 출원인 집중된 점, 관련 기술의 TOP 5가 미국 국적, 독일 국적, 한국 국적, 일본 국적 등 다양한 국적의 출원인들로 분산되어 있는 점에서 미루어 짐작할 때, 4IR 기반 소방설비 기술과 관련하여 우월적 지위를 갖는 압도적인 경쟁자는 아직 존재하지 않는 것으로 판단된다. 따라서, 정부 및 기업이 본 4IR 기반 소방설비 기술 관련한 R&D를 활발히 진행하는 동시에, 핵심특허에 대한 심층분석과 전략 수립을 통한 지재권 확보 및 시장 주도권 경쟁에 적극 노력할 필요가 있다고 사료된다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 AI기반 스마트하우징 기술개발사업의 연구비지원(21SHTD-B157018-02)에 의해 수행되었습니다.

References

- Jayanthi, P., Iyyanki, M., Mothkuri, A., and Vadakattu, P. (2019). Fourth industrial revolution: an impact on health care industry. In T. Ahram (Ed.), *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (pp. 58-69). Springer, Cham.
- Jeon, D.H., Jeon, J.U., Baek, H.H., and Moon, M.K. (2014). Situation-Awareness White Cane Using a Mobile Device. *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, Vol. 19, No. 11, pp. 167-173.
- Kim, H. (2018). *The Improvement of dam construction and maintenance through the 4th industrial revolution technologies*.
- Kim, Y.H. (2017). *A Study on the Development Direction of Fire Industry in the 4th Industrial Revolution*.
- Lee, J.S., Lee, L.H., Min, H.K., and Hong, S.H. (2003). Development of Stair-Climbing Guide Robot for Blind Person. *Rehabilitation International Korea*, Vol. 7, No. 1, pp. 127-158.
- Oh, S.J. (2008). A Design of Smart Cane for Visually Impaired Person. *Korea Academy Industrial Cooperation Society*,

Vol. 9, No. 5, pp. 1260-1264.

Yang, C.M., Jung, J.Y., and Kim, J.J. (2017). Walking Assistive Shoes for Visually Impaired Person Using Infraed Sensor and Pressure Sensor. *Rehabilitation Engineering And Assistive Technology Society of Korea*, Vol. 11, No. 2, pp. 147-156.

<i>Received</i>	■	May 12, 2021
<i>Revised</i>	■	May 18, 2021
<i>Accepted</i>	■	May 28, 2021