

## 표준특허를 활용한 정보통신산업 분야 경쟁력 분석: 트렌드 및 네트워크 분석을 중심으로

정명선  
안양대학교 소프트웨어공학과

### Research on Competitiveness of Information and Telecommunication Industry Using Standard Patent: Focusing on trend and network analysis

Myoung Sun Jeong  
Division of Software Engineering, Anyang University

**요약** 국내에서는 정보통신산업의 확장과 미래 경쟁력 확보를 위하여 기술개발 및 기업육성을 위한 활동들을 추진하고 있으나 차별화된 전략이 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 표준특허를 중심으로 한 분석을 통해 관련 기술동향과 융복합 정도를 파악함으로써 정보통신산업 분야의 효율적인 미래기술 발전전략을 수립하는데 방향을 제시하고자 하였다. 기존의 연구가 일반적인 기술적 흐름만을 살펴보았다면 본 연구에서는 파급효과와 활용성이 큰 표준특허를 중심으로 연구함으로써 급변하는 기술변화 속에서 미래 산업 예측을 명확히 할 수 있다. 본 연구에서는 정보통신산업 관련 표준특허 1,983개를 분석하여, 전 세계 주요 특허출원인과 세부기술별 특허 동향을 파악하였다. 또한 키워드분석을 통해 기술 동향을 조사하였으며 네트워크분석을 통해 정보통신기술의 융복합성 정도를 조사하여 대상 기술 분야인 정보통신산업에 대한 연구방향을 확인할 수 있었다. 전자부품 및 무선통신 분야는 표준특허가 상대적으로 적은 반면 타 산업 기술과의 융합성이 높게 나타났고 컴퓨터 정보 프로세스와 통신·방송기술은 서로 관계성이 높아 표준특허에서 융복합 기술로 활용할 만한 것으로 분석되었으며 광학 및 영상·음향기기 분야는 표준화 활동정도가 높은 것으로 파악되었다.

**Abstract** This study aims to establish an efficient future technology development strategy in the information and telecommunications industry by grasping related technology trends and fusion complexity through an analysis based on standard patents. Analyzing 1,983 patents related to the information and telecommunications industry identified the trends in major patent applicants and detailed technologies in the world. In addition, technology trends were investigated through keyword analysis to examine the degree of complexity in information and communications technology, confirming the direction of research in information technology. Electronic component and wireless communications fields have relatively few standard patents, but they are highly convergent with other industrial technologies. Computer information processes and communication and broadcasting technologies are highly related to each other, so they can be used as standard fusion technologies in standard patents. In addition, standardization activities in optical and image/sound devices are found to be high.

**KeyWords** : IT Industry, Standard Patent, Patent Analysis, Keyword Analysis, Network Analysis

---

\*Corresponding Author : Myoung Sun Jeong(Anyang University)

email: jmsun99@naver.com

Received February 15, 2021

Accepted June 4, 2021

Revised March 23, 2021

Published June 30, 2021

## 1. 서론

최근 스마트팩토리, BigData, Cloud 등에 대한 관심이 높아지게 되면서 이를 구현하기 위한 정보통신기술(ICT)에 대한 관심이 다시 높아지고 있다. 기업들은 관련 기술의 선점을 위하여 연구개발을 통한 새로운 기술 개발을 지속하고 있으며 이를 통해 다양한 기술이 개발되고 있다. 그리고 연구개발을 통해 개발한 기술의 시장창출을 위하여 기술을 기반으로 한 신규 서비스와 제품을 소비자에게 제공함으로써 경쟁력 확보를 위한 전략적 도구로 활용하고 있다.

정보통신산업의 특성은 타 산업과 다른 차별요소가 존재하는데 이로 인하여 관련 기술을 통한 시장진입전략 방법론에 있어 상당한 차이가 존재한다. 기존 산업이 우수기술을 바탕으로 경쟁력을 확보하고자 기술과 상표에 대한 독점적 지위를 획득하고, 이를 바탕으로 제품과 서비스를 제공함으로써 시장에서의 우위성을 높이고 있는데 일반적으로 특허를 통해 독점적 지위를 확보하는 경향을 보인다[1]. 그에 반해 정보통신기술은 대표적인 융합기술로서 우수한 기술이라고 하더라도 표준으로 채택되지 않으면 기술이 소멸될 수 있으며, 유망한 기술로 평가받더라도 표준으로 채택되는 것이 아니다[2]. 또한 자사의 기술을 객관적 기준 없이 표준화를 추진하게 되면 기술에 대한 독점적 지위를 잃게 되어 경쟁력이 약화되는 문제점을 야기할 수도 있다.

최근 정보통신산업에서는 특허-표준화를 연계한 표준특허를 전략적 도구로 활용하고 있는 추세인데, 글로벌기업들은 연구개발조직과 별도로 표준화 전담조직을 두고 특허 확보와 표준화 획득을 동시에 추진하는 경우가 증가하고 있다. 즉, 기업은 연구개발을 통한 특허 확보로 관련 지식재산권을 보호하면서도 상용화 과정에서 표준화를 추진함으로써 시장진입을 위한 수단으로 활용하고 있는 실정이다[3].

한편 우리나라는 80년대 이후 활발한 정보통신기술(ICT) 개발을 추진하였으며, 이후 기술수요와 발전에 맞추어 지속적인 연구개발을 수행하였다. 결과적으로 초고속인터넷, 이동통신 등 세계적인 수준의 정보통신기술을 선도하게 되었으며, 국가 핵심성장동력의 하나로 성장하였다[4]. 세계경제포럼의 네트워크 준비지수를 보면 우리나라의 ICT활용성은 세계 1위로 나타났으며 사회·경제적 영향력도 4위를 차지하여 상당히 높은 수준을 보여주고 있다[5]. 그러나 일반환경부문은 34위로 뒤쳐져 있으며, 사업·혁신환경도 16위 수준에 머물러 있어 향후 국내

정보통신산업의 침체가 나타날 수도 있다는 우려가 언급되기도 한다. 특히 정보통신의 융합화가 활발하게 촉진되면서 기존에 활용하였던 기술이나 제품이 대체되면서 이로 인한 관련 기술의 경쟁력 약화가 더욱 가속화 될 것으로 예상된다. 이러한 상황 속에서 국내에서는 정보통신산업의 확장과 미래 경쟁력 확보를 위하여 기술개발 및 기업육성을 위한 활동들을 추진하고 있으나 차별화된 전략이 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 표준특허를 분석함으로써 글로벌기업의 연구개발방향과 기술트렌드를 파악하고 이를 통해 국내 정보통신산업의 미래기술 개발 및 사업화 전략수립과 산업육성의 방향성을 제시하고자 하였다. 이것은 주요 글로벌 정보통신기업들이 기술 경쟁력 강화를 위하여 표준특허 활동을 수행한다는 점에서 표준특허 활동내용을 조사하는 것은 매우 중요한 의미를 가지고 있는 것으로 생각되며, 미래기술 개발의 방향을 제시하는데 있어 필수적인 사항이라고 볼 수 있다.

또한, 정보통신분야의 표준특허분석을 위하여 관련 기술의 특허출원 현황, 주요 출원인 현황, 관련 기술의 발전도 분석, 융복합 동향을 심도 있게 조사하여 분석함으로써 향후 정보통신산업의 기술발전전략 수립에 대한 중요한 의견을 제시하고자 하였다.

## 2. 선행연구

### 2.1 정보통신산업 특성

정보통신기술(ICT)은 정보기술(Information Technology)과 통신기술(Communication Technology)의 합성어로서 통합적인 커뮤니케이션의 역할 및 원거리 통신(전화 및 무선신호), 컴퓨팅, 더 확장하여 정보에 접근하고 저장하며 전송하고 조작할 수 있게 도와주는 필수적인 장치를 포함하여 소프트웨어, 미들웨어, 스토리지, 오디오 비주얼 시스템을 포괄한다[6].

정보통신기술은 기술자체로 상품화되는 것보다는 타 기술을 활용하여 융복합되어 확장되는 특징을 가지고 있는데, 이것은 다음과 같은 특징을 갖는다. 정보통신산업은 통신과 같이 해당 재화 또는 서비스에 대한 소비자의 한계편익이 네트워크 규모(가입자 규모)에 의존하고 네트워크가 커지면 커질수록 소비자의 한계편익이 높아지는 네트워크 외부효과를 갖는다. 또한 네트워크 경제학에서 기존의 기술이나 표준 획득자에게 경쟁 메커니즘이 지극히 유리하게 작용하고 신규 진입자에게는 불리하게

작용하는 관성이 강력하게 작용하며, 시장 초기에는 비슷한 시장점유율을 보이나, 일정 수준을 넘게 되면 우위를 차지한 기업이 시장을 독식하는 경향을 보인다[7].

이로 인하여 정보통신산업에서는 표준을 선점하기 위한 노력이 지속되고 있으며, 최근에는 지식재산권을 바탕으로 한 표준화 전략이 활발하게 추진되고 있다.

## 2.2 표준특허

표준에 대한 정의는 매우 다양하게 이루어지고 있는데, WTO에서는 공통적이면서도 반복적으로 사용하기 위해 필요한 규칙, 지침, 그밖에 제품·공정·제조방법에 관한 특징을 의미하며[8], 국가기술표준원에서는 측정이나 참조 혹은 판단을 위한 근거, 기준, 목표 등으로 정의하였다[9]. 표준은 기본적으로 호환성과 상호운용성을 포함하고 있으므로 기술 확산의 결정적인 역할을 수행할 뿐만 아니라 기술의 효율성이 높아지고 통합을 통해 제품개발 및 경쟁이 확산된다[10].

반면 특허는 기술개발을 촉진하고 이에 대한 권리를 보장함으로써 기술을 활용한 재산을 보호하는 장치이다. 표준은 기술 공유를 목적으로 하지만 특허는 기술의 사유를 목적으로 하는 만큼 관련 개념이 대립하는 성향을 보일 때도 있다[10].

이러한 관계 속에서 표준특허의 개념을 좀 더 고려하게 되는데, 표준을 구현하는 과정에서 특정한 특허 기술을 침해하지 않고는 표준으로 구현할 수 없는 경우가 발생하는데, 이를 표준특허의 특성이라고 할 수 있다[11]. 표준특허는 일반적인 특허와 달리 기본적으로 침해 주장이 용이하면서도 침해범위가 넓고, 표준을 준수하는 경우 특허회피설계가 불가능한 특징을 갖는다[9].

정보통신기술의 경우 융복합 기술이면서도 기반기술로 이루어지는 경우가 많아 표준특허가 더욱 중요한 문제로 부각되고 있다. 특히 기업이 가지고 있는 특허가 표준으로 채택되었을 때, 그 파급효과가 매우 큰 편이다[10]. 그러므로 기업은 개발된 기술을 독자적으로 보유하면서도 이를 표준화하기 위한 노력을 지속적으로 추진해 나가고 있다.

## 3. 선행연구

### 3.1 분석대상

본 연구에서는 관련 표준특허를 분석하기 위하여, ISO/IEC JTC1 표준과 ITU의 표준특허를 활용하였다.

ISO/IEC JTC1은 ISO와 IEC가 합동으로 설립한 기술위원회로, ISO의 정보기술에 대한 표준안과 IEC의 정보기술에 대한 표준안에 대한 충돌을 방지하기 위하여 구성되었는데 주요 업무로 IT표준을 개발하고 있다. ITU는 유엔 산하기구로 정보통신기술과 관련하여 표준화 문제를 해결하는데 설립목적이 있으며, 전기통신 표준화 관련 활동을 주로 수행하고 있다.

표준특허분석을 위하여 국내 특허청에서 적용하고 있는 기술분류체계를 활용하여 설정하였는데, 1986년 이후 등록된 표준특허를 대상으로 하였으며 (A)전자부품 및 무선통신, (B)컴퓨터 정보 프로세스, (C)광학 및 영상음향기기, (D)통신·방송으로 구분하였다[12].

Table 1. Linkage between the KSIC and IPC Code

KSIC Code	IPC Code
(A) Electronic Component & Wireless Communication	B05B, G12B, H01B, H01C, H01F, H01G, H01H, H01J, H01K, H01M, H01P, H01R, H01S, H01T, H03F, H03H, H03J, H03K, H05K, H04B, H04W
(B) Computing & Information processing	G06C, G06D, G06E, G06F, G06G, G06J, G06K, G06M, G06N, G06T, G07, G11
(C) Optics, Audio-Visual Technology	G02B, G02F, G03G, G03H, G09F, G09G, G10F, G10H, G10K, G10L, H04N, H04R, H04S
(D) Basic Communication & Broadcasting	H01Q, H03B, H03C, H03D, H03M, H04H, H04J, H04K, H04L, H04M, H04Q.

총 분석대상 표준특허는 총 1,983개이며, 그 중 출원된 특허는 중복을 제외한 686개가 분석되었다. 표준특허와 출원된 특허 간 개수가 차이가 나는 이유는 표준화 기구에서 특허가 표준특허로 인정될 때 출원된 특허 전체가 표준특허로 인정되거나 출원된 특허 중 일부 기술 구현을 위한 청구 항이나 세부기술에 따라 표준특허가 별도로 등록되기 때문이다.

### 3.2 분석항목

#### 3.2.1. 기술별 표준특허출원 건수 및 주요 출원인

기술별 특허출원 건수는 현재까지 연구개발 및 특허, 표준화 활동이 활발하게 이루어진 영역을 확인할 수 있게 해 주며, 이러한 출원건수는 기술동향을 파악하는데 활용된다. 또한 정보통신기술 분야의 주요 출원인 분석은 관련 표준특허를 획득하기 위해서 출원인과 해당 국가가 연구개발(특허) 및 사업화 노력(표준)을 얼마나 많이 기울이고 있는지를 알 수 있게 한다[13].



Table 2. The Patent Trend of ICT

Technical Classification	No. of Patents	%
(A) Electronic Component & Wireless Communication	88	12.8
(B) Computing & Information processing	144	21.0
(C) Optics, Audio-Visual Technology	200	29.2
(D) Basic Communication & Broadcastin	254	37.0

분석대상 특허를 출원인 기준으로 분석하였을 때, 주요 출원인 현황은 Table 3과 같이 조사되었다. IBM이 36건으로 1위이고, Nokia가 34건으로 2위, Alcatel이 25건으로 3위이다. 상위 10위의 출원인의 국적은 미국이 6개 기업이고, 독일, 프랑스가 각각 2개 기업, 핀란드가 1개 기업을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

Table 3. Key Player Top 10 of Patent Applicants

Patent Applicants	No. of Patent
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION	36
NOKIA CORPORATION	34
ALCATEL	25
AT&T BELL LABORATORIES	22
MICROSOFT CORPORATION	22
ATMEL GERMANY GMBH	16
FRANCE TELECOM	16
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	16
GENERAL INSTRUMENT CORPORATION	15
TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED	15

4.2 기술트렌드 분석

기술트렌드 분석은 워드클라우드 분석방법을 활용하였는데, 이를 위하여 686건의 특허발명의 명칭과 요약문을 바탕으로 주요 키워드를 추출하였다.

전체 ICT기술의 분석결과를 살펴보면 프레임(Frame), 송신(Transmission), 트랜스폰더(Transponder) 등 데이터 정보 전송을 위한 프레임이나 송수신을 위한 핵심 키워드가 가장 많이 도출된 것으로 나타났다.

또한, (A)전자부품 및 무선통신에 대해서는, 광학(Optical), 송신(Transmission), 주파수(Frequency), 디지털(Digital) 등과 같은 키워드가 도출되어 디지털로 정보를 교환하여 송수신하거나 이를 광학적으로 처리하기 위한 핵심 키워드가 도출되었다.

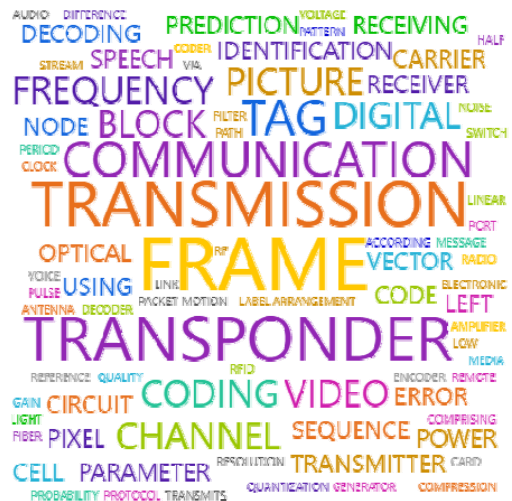


Fig. 2. The Word Cloud on ICT

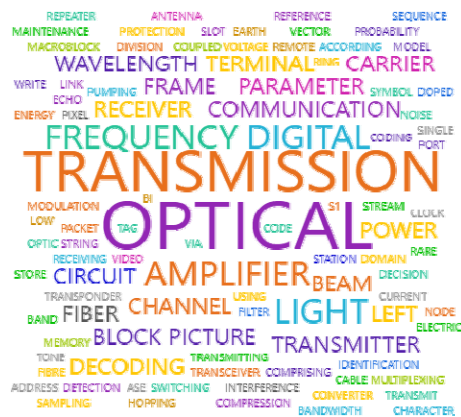


Fig. 3. The Word Cloud on Electronic Component & Wireless Communication



Fig. 4. The Word Cloud on Computing & Information processing

그리고 (B)컴퓨터 정보 프로세스는 태그(Tag), 주소(Address), 송신(Transmission) 등 정보를 전달하기 위한 통신 기준점이나 관련 기술 키워드가 핵심 키워드로 활용되고 있는 것으로 나타났다. 특히 최근 블록체인(Block)을 뜻하는 키워드도 높은 비중을 차지하는 것으로 분석되었다.

(C)광학 및 영상-음향기기는 프레임(Frame), 영상(Video), 그림(Picture) 등이 핵심 키워드로 되어 있어 음향보다는 영상 중심의 기술이 비중이 높은 것을 알 수 있다.

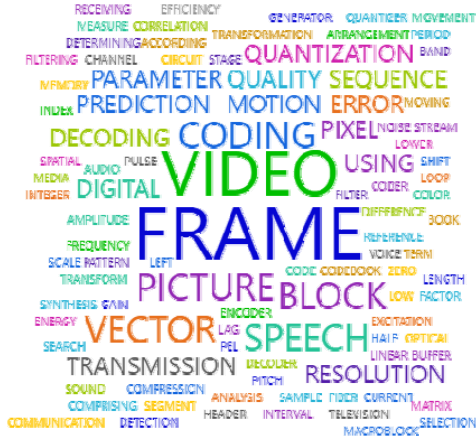


Fig. 5. The Word Cloud on Optics, Audio-Visual Technology

마지막으로 (D)통신-방송 분야는 특정 키워드가 확대되기 보다는 다양한 요소가 포함되어 있고, 데이터의 송수신이나, 노드, 메시지 등 데이터의 송수신을 중심으로 한 핵심 키워드가 확대되고 있다는 것을 알 수 있었다.

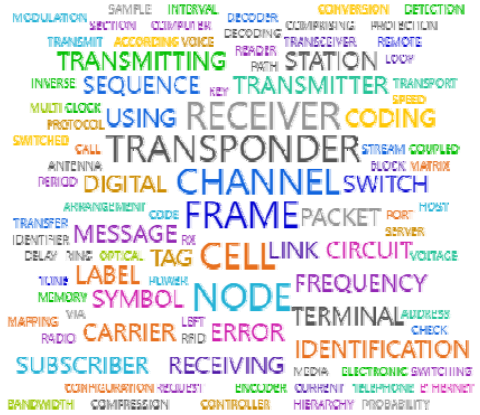


Fig. 6. The Word Cloud on Basic Communication & Broadcasting

### 4.3 네트워크 분석

표준특허의 IPC를 중심으로 한 네트워크 분석 결과를 살펴보면 다음과 같이 정리할 수 있다.

(A)전자부품 및 무선통신의 경우 융합기술이 폭넓게 연계되어 있는데, ICT기술 분야 내에서도 대부분 융합되

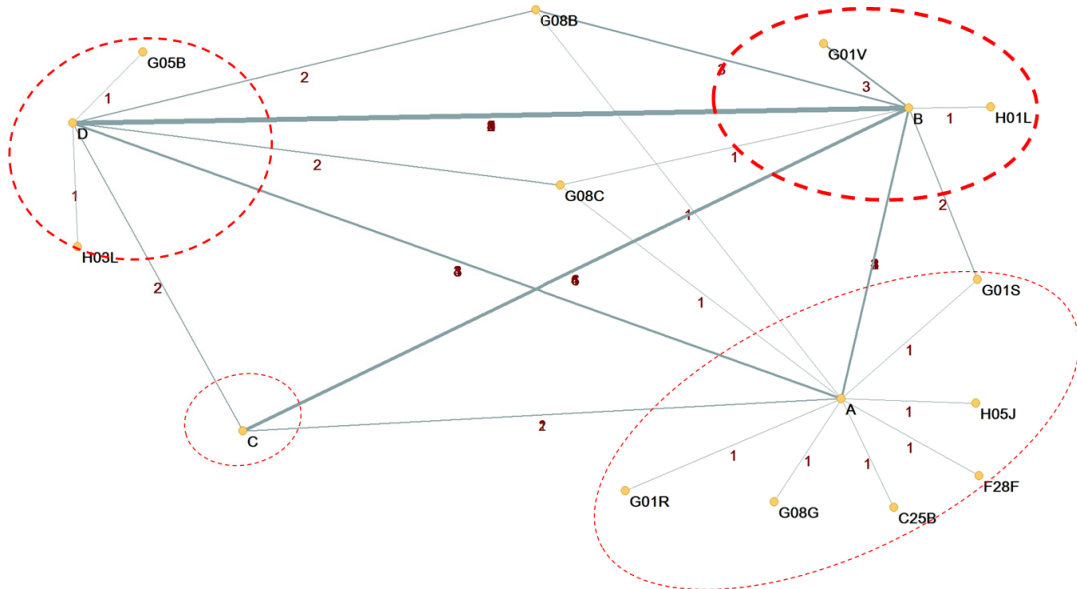


Fig. 7. The Network on IPC of ICT



어 있을 뿐만 아니라 타 분야 기술 간에도 대부분 연계되어 있어, 기술의 융복합성이 매우 높다는 것을 알 수 있다. 즉, 표준특허 기술이 독자적인 기술이라기 보다는 다양한 기술영역과 융합되어 있는 기술로 융복합 범위가 넓은 기술임을 알 수 있다.

(B)컴퓨터 정보 프로세스의 경우, ICT기술 간 연계성이 높은 기술로 (A)영역의 기술보다는 타 분야와의 연계성은 다소 낮지만 기술 강도가 (A)기술보다 대부분 높다. 즉, 기술의 융복합의 범위는 (A)기술보다는 작지만 그 강도는 ICT기술체계 중에 가장 높은 기술을 의미한다.

(C)광학 및 영상-음향기기 기술은 상대적으로 타산업의 기술과 융복합성이 낮을 뿐만 아니라 ICT기술 내에서도 그 융합강도가 상대적으로 낮다. 즉, 융복합성이 낮은 기술로 독자적인 기술이 중점으로 되어 있다는 것을 의미한다.

(D)통신·방송기술의 경우, 타 산업과의 기술간 융복합성은 낮지만 (B)과 강력하게 연계되어 있는 특징을 갖는다.

## 5. 결론 및 시사점

본 연구에서는 정보통신산업의 표준특허 동향을 분석하여 세부기술별 특허출원 현황을 파악하고 주요 출원인을 분석하고자 하였다. 또한 특허 관점에서 세부기술별로 기술트렌드와 기술융복합성을 파악하여 관련 연구개발사업 추진 시 활용방안을 제시하고자 하였다.

4차 산업혁명을 대비하기 위하여 정부에서 발표한 13대 혁신성장동력에서는 차세대통신을 비롯한 빅데이터, 인공지능, 스마트시티 등 ICT기술을 기반으로 한 다양한 기술들이 포함되어 있다.

(A)전자부품 및 무선통신 분야의 경우 표준특허 건수가 상대적으로 적은 반면 활용범위에 있어 타 산업의 기술과 융합성이 매우 높기 때문에 표준특허 선점을 위한 노력을 지속해야 할 것이다. 이를 위해서 관련 분야의 기술동향을 고려한 연구개발이 이루어져야 할 것이다.

(B)컴퓨터 정보 프로세스와 (D)통신·방송기술의 경우 서로 관계성이 높아 표준특허 전략 수립 시 관련 기술을 동시에 고려해야 하지만, 중복성이나 표준화 전략에 있어 유리한 조건을 차지할 수 있을 것으로 보인다. 또한 기존에 표준화 활동이 활발한 만큼 컨소시엄에 참여하여 관련 표준화를 위한 노력을 꾸준히 해야 할 것이다.

마지막으로 (C)광학 및 영상-음향기기 분야의 경우, 독자적인 연구 영역으로 판단되고 표준화 활동정도가 높

은 편이기 때문에 관련 전문가가 차별화된 연구를 통하여 표준화 획득을 위한 추진전략을 수립하여 지속적으로 노력함으로써 표준특허를 확보할 수 있어야 할 것이다.

## References

- [1] G. V. Smith, R. L. Parr, "Valuation of intellectual property and intangible assets(Vol. 13). NY : Wiley", 2000.
- [2] J. H. Min, P. D. Cho, H. W. Jung, "A Trend Analysis on Strategy of Taking Out Standard Patent in Information Communications Field." Electronics and Telecommunications Trends, Vol. 24, No. 1, pp. 11-121, 2009.
- [3] Y. D. Jung, D. H. Gu, D. J. Jung, K. M. Yun, "The Organization and Management of IT Patent Pools. Deajeon : Korean Intellectual Property Office", 2007.
- [4] Electronics and Telecommunications Research Institute, "A Study on Technology Policy of Information & Telecommunications, Seoul : Ministry of Information and Communication", 2002.
- [5] World Economic Forum, "The Global Information Technology Report 2016, Switzerland: World Economic Forum", 2017.
- [6] James Murray, "TechTarget Home page - Cloud network architecture and ICT", <https://itknowledgeexchange.techtarget.com/modern-network-architecture/cloud-network-architecture-and-ict> (Dec 18, 2011).
- [7] Telecommunications Technology Association, "2007 IT Standardization White Paper. Seoul : Telecommunications Technology Association", 2008.
- [8] K. T. Mull, "Making Sense of Mandatory Measures in the TBT Agreement: Why the Majority Panel's Determination in the US Tuna II Rendered the Distinction between Technical Regulations and Standards to Be Meaningless". Geo. Int'l Envtl. L. Rev. 25, pp.. 367-387, 2012.
- [9] Korean Agency for Technology and Standards, "Korean Agency for Technology and Standards Home page - Standard, Standardization?", <https://standard.go.kr/KSCI/standardIntro/standardView.do?menuId=505&topMenuId=502> (Agu 27, 2018).
- [10] K. S. Kim, C. O. Hwang, "Standard patent issue trend : Patent Troll & Patent Pool and FRAND", Weekly Technology Trends, Vol. 1363, pp. 1-12, 2008.
- [11] K. H. Kim, S. M. Lee, J. H. Lee, "Standards and patents and Definition and characteristics of standard patents", Patent21, No. 95, pp. 10-15, 2011.
- [12] Korean Intellectual Property Office, "Intellectual Property Statistics for 2012. Dejeon : Korean

Intellectual Property Office”, 2013.

- [13] Korean Intellectual Property Office, Korea Intellectual Property Service Center, “Patent Mega Trend : Bio. Daejeon : Korean Intellectual Property Office”, 2016.
- [14] S. T. You, S. H. Oh, “Malware Analysis Mechanism using the Word Cloud based on API Statistics.” Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 16, No. 10, pp. 7711-7218, 2015. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.10.7211>
- [15] H. N. Noh, “Word Cloud-Driven Hospitality Management Strategy.” International Journal of Tourism Management and Sciences. Vol. 29, No. 4, pp. 335-353, 2014. <https://doi.org/10.14400/IJDC.2018.16.9.229>
- [16] WordItOut, “WithOut Home Page”, <https://worditout.com/word-cloud/create> (Agu 8, 2018)
- [17] Gelsing, L. E. “Innovation and the development of industrial networks. In Innovation and the Development of Industrial Networks (pp. 116-128). Frances Pinter Publishers Ltd.”, 1992.
- [18] C. C. Phelps, “A longitudinal study of the influence of alliance network structure and composition on firm exploratory innovation,” Academy of Management Journal, Vol. 53, No. 4, pp. 890-913, 2010. DOI : <http://doi.org/10.5465/ami.2010.52814627>
- [19] K. Suzuki, J Sakata, J. Hosoya, “Innovation Position: A Quantitative Analysis to Evaluate the Efficiency of Research and Development on the Basis of Patent Data,” In Hawaii International Conference on System Sciences, Proceedings of the 41st Annual. IEEE, pp. 415-415, 2008.

정 명 선(Jeong, Myoung Sun)

[정회원]



- 1996년 2월 : 강원대학교 환경공학과 (학사)
- 1998년 2월 : 강원대학교 환경생물공학과 (공학석사)
- 2004년 2월 : 강원대학교 환경공학과 (공학박사)
- 2006년 4월 ~ 2010년 8월 : 한국발명진흥회 전문위원
- 2010년 8월 ~ 2015년 8월 : 한국 지식재산전략원 전문위원
- 2015년 9월 ~ 2019년 2월 : 목원대학교 지식재산학과 교수
- 2019년 3월 ~ 현재 : 안양대학교 소프트웨어공학과 교수

<관심분야>

지식재산 관리, 특허기술이전사업화, 특허기술가치평가, 환경공학