

# The Analysis of Patent Trends and Radiation Convergence Technology

Jang-Hoon Park,<sup>1,2</sup> Young Seok Ock<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Interdisciplinary Program of Management of Technology, Pukyong National University

<sup>2</sup>Division of Intellectual Property, Changwon Chamber of Commerce & Industry

<sup>3</sup>Graduate School of Management of Technology, Pukyong National University

Received: September 19, 2019. Revised: October 25, 2019. Accepted: October 31, 2019

## ABSTRACT

Convergence and advancement between technologies such as Artificial Intelligence, Big Data, and the Internet of Things have a significant impact on the regional flagship industry. All technical fields are used as a converged technology by connecting between technology and industry. In order to understanding the recent technical trend, it is possible to easily realized the technical trend research and analysis through keyword search using patent information. The purpose of this study is to identify patent trends applied to convergence technology in the 4th Industrial Revolution age in radiation technology development and to present patent trends and analysis for strengthening and utilizing radiation-related industrial technology competitiveness and to apply them to demand technology and forecast future promising technologies.

Keywords: Convergence technology (Artificial Intelligence, Big Data, Internet of Things), Patent Analysis, Radiation technology

## I . INTRODUCTION

4차 산업혁명시대는 기술간 융합의 결과로 기술의 고도화가 이루어졌다. 특히 핵심기술로 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등 융합기술은 산업 전 분야를 발전시키고 융합기술은 지역별 주력산업 정책에도 전략적으로 활용되고 있다.<sup>[1]</sup> 또한 경상남도의 경우에도 지능형기계, 바이오, 항공, 나노부품, 방사선 의료기기산업 전반에 활용되고 있다.<sup>[2]</sup>

4대 지역주력산업은 각 분야별로 육성 하고 있으나, 지능형기계산업과 바이오산업간의 융합, 항공산업과 나노부품산업간 융합 등 산업간 적용되고 기여될 유망기술 발굴에도 다각화하여 기술을 살펴볼 필요가 있다. 예를 들어 방사선 관련 기술과 이를 적용한 방사선 영상, 치료기기 등은 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷과 결합되어 바이오산업과 지능형기계산업 등에 융합기술로 활용되어 새로운

산업의 창출이 가능해질 수 있다.<sup>[3]</sup>

국내에서는 융합기술을 한 눈에 살펴 볼 수 있게 특허동향 보고서가 특허청(e-특허나라)에서 제공되고 있다.<sup>[4]</sup>

2000년 중반 방사선 기술과 2010년 방사선 영상기기 및 치료기기에 대한 보고서는 국내 산업에 활용되었다. 하지만 2010년 중반을 기점으로 4차 산업혁명시대가 도래하여 산업 전 분야에 기술이 달라졌다. 기술, 산업 간의 연결은 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷 기술의 융합으로 급격히 기술이 발전되었다. 이미 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷의 핵심기술을 적용하여 유망기술을 발굴하려는 움직임이 산업전반에 나타나고 있다. 방사선 기술에도 최신 기술동향 제공을 위해 융합기술이 적용된 특허 동향을 살펴볼 필요가 있다. 본 연구는 방사선 기술의 4차 산업혁명시대 융합기술을 적용한 특허 동향을 파악하고 방사선 관련 산업 기술경쟁력 강

\* Corresponding Author: Young Seok Ock

E-mail: ysock@pknu.ac.kr

Tel: +82-51-628-2677

화 및 활용방안을 위한 특허동향 및 분석을 제시하여 수요기술 발굴과 미래 유망기술 예측에 활용하고자 한다.

## II. MATERIAL AND METHODS

방사선 기술에 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷이 적용된 특허출원 동향을 살펴보기 위해 주요 IP (Intellectual Property) 5개국(미국, 중국, 일본, 유럽, 한국)의 특허정보를 특허청에서 운영하는 KIPRIS와 해외특허정보 수집을 위해 WISDOMAIN 검색을 통해 확보하였다. 특허검색 및 자료 수집, 국가별, 연도별 특허출원 동향을 파악하기 위해 특허검색에 주로 활용되는 키워드 분석을 사용하였다.

키워드 분석을 위해 방사선 관련 키워드 추출을 위한 기술분류를 e-특허나라 보고서의 키워드를 참고하였다.<sup>[5-7]</sup>

Table 1. Keyword Category Analysis for Technical Classification.

T/C	Main category	Category
AA	artificial intelligence	radiation*, radioactive*, radio active
AB	big data	radiation*, radioactive*, radio active
AC	IoT, internet thing	radiation*, radioactive*, radio active

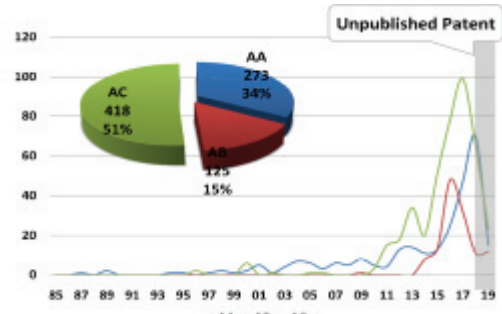
Table 1과 같이 기술 분류를 AA는 인공지능 융합 기술(363건), AB는 빅데이터 융합기술(132건), AC는 사물인터넷 융합기술(498건)의 카테고리별 키워드로 적용하였다. 2019년 9월까지 출원, 공개된 특허의 중복기술을 제거하고 해당기술과 무관한 특허를 IPC(국제특허분류)를 통해 노이즈를 제거하여 특허기술의 유효성을 높이고자 하였다. 참조한 IPC는 인공지능과 빅데이터 검색에서 G06\* 산술논리 연산 및 계산 계수(G06F 전기에 의한 디지털 데이터처리, G06N 특정 계산모델 방식의 컴퓨터시스템, G06Q 관리용, 상업용, 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법)와 사물인터넷 검색에서 H04\* 전기통신기술(H04L 디지털 정보의 전송, H04W 무선통신네트워크) G05\* 제어 및 조정(G05B 제어계 또는 조정계 일반, 이와 같은 계의 기능 요

소) H01\* 기본적 전기소자 (H01Q 공중선) G01\* 측정 및 시험(G01D 특정변량을 위해서 특별히 적용되지 않는 측정 등)에 따라 분류 적용되었다.

IPC가 적용된 특허정보 수집 결과 AA(방사선 관련 인공지능 융합기술) 273건, AB(방사선 관련 빅데이터 융합기술) 125건, AC(방사선 관련 사물인터넷 융합기술) 418건에 대해 특허 기술 동향 조사를 하였다.

## III. RESULT

특허출원 현황 결과는 Fig. 1은 특허출원 현황의 전체 기술별 동향과 국가별 특허시장 동향을 나타내었다.



(a) Total trend



(b) Country market

Fig. 1. Patent Application Status.

4차산업과 관련된 융합기술을 적용한 기술분야별 모두 2010년 이후 급격히 특허출원이 증가하는 추세로 나타났다. 전체 특허출원건수는 AC기술이 418건으로 가장 많았으며, 다음으로 AA기술이 273건, AB기술이 125건 순으로 많은 출원 결과가 나타났다. 이는 방사선의 안전문제를 고려할 때, 원격으로 측정 및 제어가 이뤄지는 경우가 많아 AC기술

이 IoT의 원격 측정 및 제어 기술과 관련된 특허가 많이 출원된 것으로 판단되었다.

또한, 국가별로 글로벌 동향 및 시장 상위 점유 특허출원 건을 분석해보면 중국의 급격한 특허출원 점유에 따라 기술분야별 특허출원이 증가한 것으로 파악되었다. 중국은 4차산업혁명시대에 맞춰 전 산업분야별로 특허출원이 매우 높아 방사선 관련 융합기술 분야에서도 특허출원 활동이 활발히 진행되었다.

다음으로 미국, 한국, 유럽, 일본 순으로 특허출원이 진행되었고, 미국의 경우 시장의 형성과 특허 점유율이 높아지고 있으며, 국가별로 AB기술이 아직 공백기술들로 개발 및 발굴되어야 할 것이다. 또한 중국은 사물인터넷 분야의 AC기술이 특허점유율이 높으며, 미국의 경우 인공지능 기반의 AA기술에서 집중적으로 특허출원이 이루어졌다.

기술 분류별로 전체 특허출원된 것을 구간별 집중도 동향 분석을 Fig. 2로 나타내었다. 2010년 이후 주로 특허출원되고 있는 점을 참고하여 2010년 전후의 구간인 2003년에서 2007년, 2008년에서 2012년, 2013년에서 2017년 3개의 구간이 의미있게 나타났다. 그리고 2017년 이후는 미공개 특허가 다수 존재할 것으로 예상되어 의미가 없다.

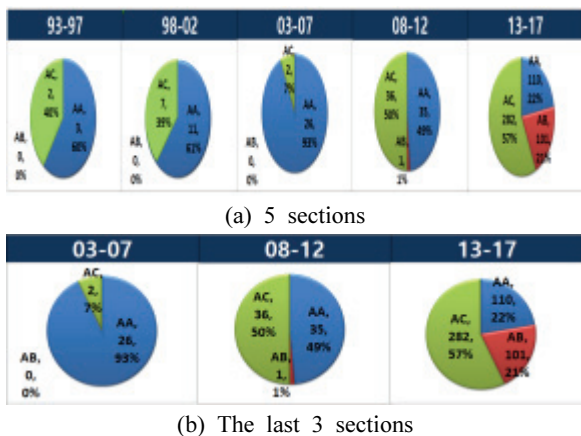


Fig. 2. Analysis of concentration trend and occupancy growth rate by section(pie).

최근 3개의 구간만을 비교해 보면, AB기술 분야 및 AC기술 분야가 매우 큰 폭으로 특허출원이 증가한 것으로 나타났다. AA기술분야의 경우 특허출

원된 2013년에서 2017년 구간(110건)이 2008년에서 2012년 구간(35건)보다 300% 증가하고 있어 기술 분야별 전체 융합기술 활동이 높게 나타났다.

방사선 융합기술 중 Fig. 3의 기술분류별 점유 증가율을 분석하면, AB기술, AC기술은 점유 증가율이 AA기술에 비해 상대적으로 높으나, 전반적인 증가율이 상승하고 있는 추세로 각 기술별 점유율을 통한 연구개발 활동 및 시장 선점을 위한 특허출원이 지속적으로 진행되고 있는 것으로 나타났다.

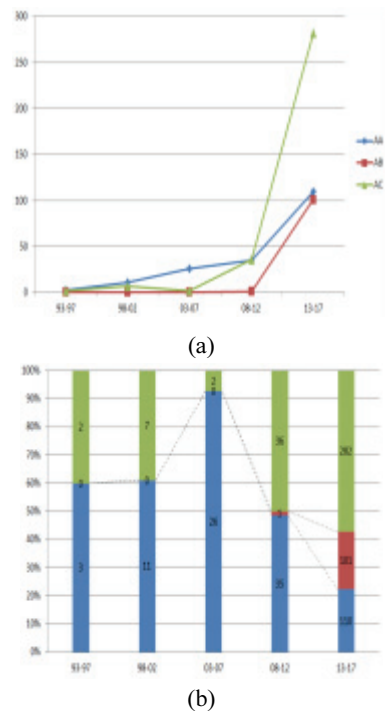


Fig. 3. Analysis of concentration trend and occupancy growth rate by section(bar).

Table 2. Analysis of Changes in (Annual) Application Growth Rate by Year(number/growth rate)

T/C	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total	AGR
AA	13	14 (8%)	11 (-21%)	13 (18%)	25 (92%)	47 (88%)	273	37%
AB	0	0	8	13 (63%)	48 (269%)	32 (-33%)	125	99%
AC	18	34 (89%)	20 (-41%)	51 (155%)	78 (53%)	99 (27%)	418	57%

Table 2는 기술분류별 특허출원건수로 연간 특허출원 증가율을 분석한 것으로 매년 증가하는 추세이다. 특히 2015년부터 2017년까지의 AA기술 및

AC기술의 최근 3년간의 꾸준한 특허출원율의 증가는 집중적으로 분석할 필요가 있다.

AB기술의 경우 2016년도 269%의 특허출원건수의 증가율을 보였으나, 2017년에 -33%로 출원 건수가 감소하고 있다. 2017년 이후는 심사 중인 특허와 미공개 특허가 다수 존재할 것으로 예상되기 때문에 의미가 없다. 그리고 시장 진입 초기이거나 노하우나 영업기밀로 보호하기 위한 것일 수도 있다. 2017년 이후의 특허 출원 증가율에 대해서는 2018년 및 2019년의 특허동향을 추후에 면밀히 살펴볼 필요가 있다.

특허출원성장률의 전체 연평균증가율은 AB기술이 99%로 AC기술과 AA기술의 2배 가까운 증가율을 타나내고 있으며 전체 AC구간점유율과는 상반되는 형태로 나타났다.

최근 6년간 특허출원성장률과 기술분류별 점유증가율을 종합하면, 한국의 경우 공백기술인 빅데이터 기반의 AB융합기술을 발굴하고, 시장선점을 위해 AA기술과 AC기술의 유망기술을 지속적으로 육성하고 개발해야 되는 것으로 나타났다.

연도별-국가별 전체 특허출원 건 중 Fig. 4는 전세계 국가(655건)대비 한국은 5%(36건)에 불과하며, 한국에서 경상남도의 방사선 관련 특허의 경우는 특허출원이 전무한 실증으로 많은 지도가 필요하다.

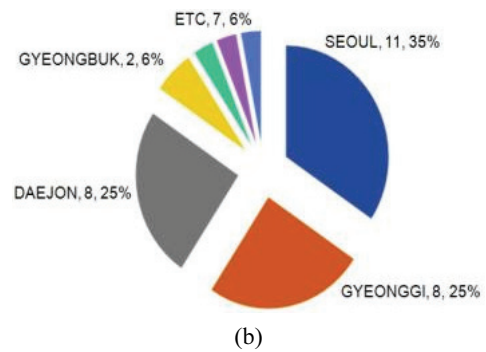
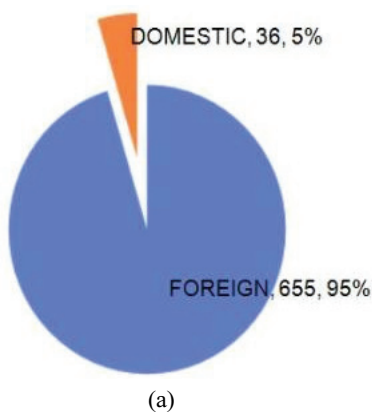


Fig. 4. Number of Total Application, (a) Foreign, (b) Domestic Application.

#### IV. DISCUSSION

방사선기술 관련 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷의 융합기술을 적용한 특허출원이 최근 5년간 활발히 이루어지고 있다. 특히 4차 산업혁명의 한 요소인 사물인터넷 기반의 기술이 적용된 연구가 57%로 전체 방사선 특허출원 대비 높은 비중을 차지하고 있는 것을 알 수 있다.

방사선 이용기술의 기술 및 산업동향을 살펴보면 3세대 맞춤형 방사선 융합기술로 변화하며 방사선 핵심 원천기술 고도화 노력과 방사선 융합, 의학, 기기 시장 전체가 6% 이상 지속적으로 시장이 확대되고 있다. 하지만 방사선 치료기기는 전량 수입에 의존하고 있다.<sup>[8]</sup>

이와 같이 한국의 경우 글로벌 시장에서 점유율을 차지하기 위한 활동이 전반적으로 미진하며, 한국은 전 세계 5%정도의 특허출원 동향을 나타내고 있고 수도권에 집중되어있다. 경상남도에는 특허출원이 전무하여 AA기술, AB기술, AC기술 분야 전체에 대해 재검토하여 유망기술을 발굴 할 수 있는 기회가 주어지고 지도가 이루어져야한다. 추후에도 4차 산업관련 기술과 융합된 특허 맵을 작성하여 특허동향 분석이 필요하다. 4차 산업혁명시대 방사선 융합기술은 이제 막 시장이 커지고 있는 분야이기 때문에 한국이 빨리 핵심 기술을 개발하고 이를 해외 특허 등록으로 권리화한다면 세계 시장도 충분히 선점할 수 있어 미래의 시장을 열어갈 수 있도록 특허 맵 분석이 무엇보다 중요하다.

## V. CONCLUSION

본 연구는 경상남도 지역주력산업을 4차산업 관련 기술을 이용한 융합기술의 특허출원동향을 분석하고 효율적으로 육성하기 위해 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷을 적용한 융합기술이 방사선 기술에 적용되어 특허출원된 것을 특허 맵으로 특허 정보를 검색하고 분석하였다.

한국 특허의 핵심특허 분석을 통해 해당 주력산업 분야의 국내기술 현황 및 취약점을 진단하고, 미국, 중국, 일본 및 유럽 특허 분석을 통해 글로벌 동향 및 주요 국가의 기술력을 파악하고, 이를 종합하여 공백기술 파악 및 유망기술을 도출하였다. 앞으로 추가적인 지역주력산업 발전에 기여할 수 있도록 핵심적인 4차 산업 특허 발굴과 특허 맵을 분석하여 산업체에 제공하여 연구 성과를 높이고 시간과 연구비의 효과를 높여야 할 것으로 보인다.

특히 방사선 융합기술을 특허 맵 분석하면 외국이 장악하고 있는 것으로 나타난 만큼 한국이 새로운 원천특허기술을 확보하여야 한다. 다른 방법으로는 우회특허 전략 마련이 필요한데 이는 틈새기술을 노린다면 충분히 국산화하여 성공할 수 있을 것이다. 정책적으로 지원이 시급하다. 국내 기업의 해외 특허 출원이 적은 것은 막대한 비용 때문으로 영세한 중소기업들에게 해외지식재산권(IP)을 출원하여 보호받을 수 있도록 정부 차원의 지원을 확대할 필요가 있다.

## Reference

- [1] International Intellectual Property Training Institute, "The Fourth Industrial Revolution," pp. 21-43, 2017.
- [2] GyeongNamTechnoPark, "Gyeongnam Regional Industry Promotion Plan for 2019," Policy Library, pp. 35-62, 2018.
- [3] Korea Institute of Intellectual Property, "Exploring Intellectual Property Future Issues and Mid- to Long-Term Intellectual Property Strategy," pp. 35-36, 2017.
- [4] <http://biz.kista.re.kr/>
- [5] Korea Intellectual Property Office, "Radiation

Technology Patent Trend," pp. 6-12, 2005.

- [6] Korea Intellectual Property Office, "Patent Trend of Radiation Imaging Equipment," pp. 3-7, 2010.
- [7] Korea Intellectual Property Office, "Patent Trend of Radiation Therapy Devices," pp. 3-10, 2012.
- [8] Korea Institute of S&T Evaluation and Planning, "Radiation Technology," pp. 3-18, 2018.

## 방사선 융합기술과 특허 동향 분석

박장훈,<sup>1,2</sup> 옥영석<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>부경대학교 대학원 기술경영협동과정

<sup>2</sup>창원상공회의소 지식재산과

<sup>3</sup>부경대학교 기술경영전문대학원

### 요약

인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등 기술간 융합과 고도화가 지역주력산업에도 큰 영향을 미치고 있다. 모든 기술분야가 기술간-산업간 연결이 되어 융합된 기술로 활용되고 있다. 최근 기술동향을 파악하기 위해 특허정보를 이용한 키워드검색을 통해 기술동향 조사 및 분석으로 쉽게 파악이 가능하게 되었다. 본 연구는 방사선 기술발전에서 4차 산업혁명시대 융합기술을 적용한 특허동향을 파악하고 방사선 관련 산업 기술경쟁력 강화 및 활용방안을 위한 특허동향 및 분석을 제시하여 수요기술 발굴과 미래 유망기술 예측에 활용하고자 한다.

중심단어: 방사선 기술, 융합기술(AI, Big Data, IoT), 특허분석

### 연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	박장훈	부경대학교 대학원 기술경영협동과정 창원상공회의소 지식재산과	박사수료 과장
(교신저자)	옥영석	부경대학교 기술경영전문대학원	원장(교수)