

사물인터넷 특허 메가트렌드 분석 및 R&D 전략 도출

□ 배진우, 최지석 / 한국지식재산전략원

요약

본 고에서는 사물인터넷과 관련된 한국, 미국, 일본 및 유럽 특허 분석을 통해 국가별, 응용분야별 기술개발 현황을 분석하였다. 특허검색 결과 총 101,245건이 검색되었으며 중복제거 및 필터링을 통하여 8,304건의 유효 분석대상 특허를 선별하였다. 사물인터넷의 응용분야를 기준으로 4개의 중분류로 기술체계를 수립하였으며, 중분류 내의 각 세부기술을 대상으로 분석을 수행하였다. 이를 통해 우리나라의 기술 수준, 선진 기업의 연구 개발동향 및 핵심특허 현황 등을 파악하여 객관적인 특허정보 제공과 사물인터넷 분야의 연구개발 방향을 제시한다.

특허청과 한국지식재산전략원은 특허관점의 유망기술 도출을 위해 '특허전략 청사진 구축'사업을 진행하고 있다. 18대 전체 산업분야에 대해 2015년 구축이 완료 예정이며, 2016년 이후 매년 전체 산업분야에 대한 특허 메가트렌드 및 정성적 분석을 통해 미래 유망기술을 도출하고, 그 결과물을 국내 산,학,연 및 주요 정부 부처에 제공할 예정이다. 본 고는 '국가 특허전략 청사진 구축 사업'의 결과물 중 "정보통신 미디어 산업 분야 중 IoT"에 대한 내용을 기반으로 작성되었다. 국가 특허전략 청사진 구축 사업의 결과보고서는 오프라인 및 온라인으로 배포되고 있으며, www.patentmap.or.kr에서 본인인증을 통해 특허관점의 유망기술 보고서를 다운로드 받을 수 있다.

1. 서론

사물인터넷(IoT : Internet of Things)은 여러 사물(thing)이 인터넷으로 연결돼 다양한 정보가 생성, 수집, 공유, 활용되는 초연결 인터넷을 의미한다. 과거 유비쿼터스센서네트워크(USN)나 사물통신(M2M)이 센서와 통신 기능을 부착해 사람이 정보를 수집하는 데에 초점을 두었다면, 사물인터넷은 각각의 사물들이 자율성을 갖고 스스로 정보를 해석하고 서로 연동해서 동작하는 것을 뜻한다.

전세계적인 추세에 힘입어 우리나라도 사물인터넷 기술과 관련하여 정부 주도로 미래부와 산업부를 주축으로 원천기술 확보뿐만 아니라 다양한 응용기술 확보를 위한 범부처 계획이 수립 예정이며, 이를 통해 사물인터넷 서비스의 초기 수요 시장을 창출할 계획이다.

본 고에서는 IoT관련 기술을 디바이스, 네트워크

크, 플랫폼 그리고 보안 기술로 구분하고 이에 대한 특허분석을 통해 IoT 특허 동향 및 특허적인 관점에서 우리나라의 경쟁력 분석과 더불어 향후 연구 개발 방향에 대한 제언을 제시하고자 한다.

II. 사물인터넷 특허 출원동향

1. 기술 체계 및 특허 검색

본 고에서는 IoT관련 기술을 디바이스, 네트워크, 플랫폼 그리고 보안 기술로 구분하였으며, 4개의 중분류 기술에 해당하는 13개의 세부 기술에 대한 특허 분석을 통해 전체적인 IoT 특허 동향 및 우리나라의 경쟁력을 살펴보고자 한다. 각 중분류 기술에 해당하는 세부 기술은 미래창조과학부 미래성장동력 분야 중 ‘지능형 사물인터넷’분야의 세부 분류체계를 따른 것이다.

특허 데이터 추출 기준은 초록 및 청구항 내에 사물인터넷과 관련된 세부 기술의 키워드가 포함된

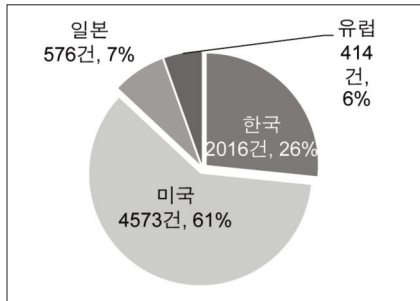
특허를 검색하였으며, 검색 기간 및 범위는 2002년부터 2015년 4월 1일 이전까지 한국, 일본, 미국, 유럽에 출원된 특허를 대상으로 하였고, 검색 데이터베이스는 WIPS를 사용하였다. 최종 전체 모집단 101,245여건(raw-data) 중 기술적 연관성이 떨어지는 특허를 제외한 분석대상 특허 건수(유효 특허)는 8,304건이다. <표 1>에 사물인터넷 특허 출원 동향을 분석하기 위한 기술 분류 체계와 유효건수를 나타내었다.

2. 국가별 특허 출원 동향

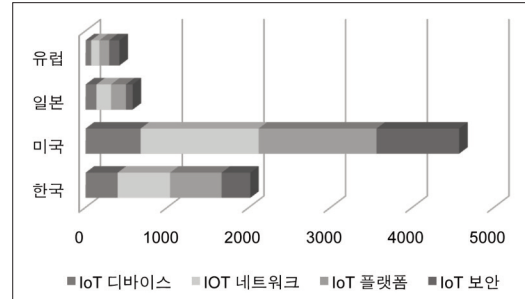
<그림 1>은 각 국가별 사물인터넷 관련 특허 건수 및 비율을 나타낸 것이다. 국가별 특허 출원 동향을 분석하기 위해 각국 특허청에 출원된 특허를 기준으로 그 비율을 산출 한 것으로 해당 국가의 경쟁력 및 분석 대상 기술분야의 주요시장 관점에서 해석할 수 있다. <그림 1>에서 보는 바와 같이 미국이 전체 특허의 61%로 사물인터넷과 관련된 특허를 가장 많이 보유하고 있으며, 한국이 약 26%로 2위

<표 1> 사물인터넷 특허 분석을 위한 분류체계 및 유효특허 건수

중분류	기술코드	세부 기술	유효 특허건수
디바이스 기술	IoT-01	초경량 저전력 IoT 디바이스 플랫폼 기술	255
	IoT-02	자율제어/고신뢰 IoT 디바이스 플랫폼 기술	214
	IoT-03	개방형 HW/SW 플랫폼 기술	129
	IoT-04	초소형 저전력 스마트 센서 모듈 기술	838
네트워크 기술	IoT-05	다중 디바이스 연결을 위한 액세스 네트워크 기술	1127
	IoT-06	자율 디바이스 연결을 위한 서비스 인지형 네트워크 기술	476
	IoT-07	이종기기간 연동을 위한 복합 IoT 게이트웨이 기술	961
플랫폼 기술	IoT-08	분산구조 기반의 IoT 플랫폼 기술	660
	IoT-09	실시간성 보장형 IoT 플랫폼 기술	721
	IoT-10	이종 플랫폼의 Federation 기술	1220
보안 기술	IoT-11	IoT 프라이버시 보호 기술	718
	IoT-12	하드웨어기반 IoT 보안 기술	696
	IoT-13	크로스 레이어 보안기술	289



〈그림 1〉 2015년 세계 사물인터넷 특허의 국가별 비중



〈그림 2〉 국가별 사물인터넷 특허 동향

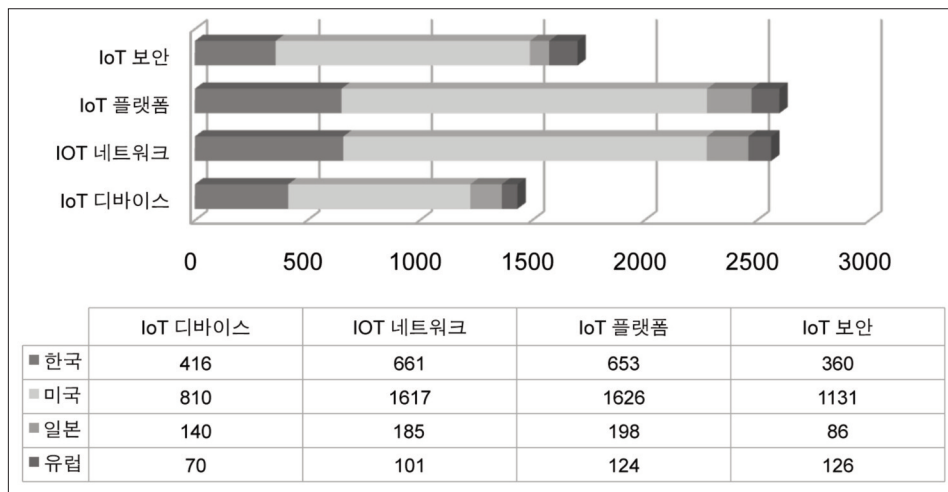
를 차지하고 있다. 일본과 유럽은 각각 7%와 6%로 나타났다.

〈그림 2〉는 사물인터넷의 기술분야 중 중분류에 해당하는 기술을 각 국가별로 표시한 것이다. 미국은 IoT 네트워크와 IoT 플랫폼 관련 기술에 대해 다수의 특허를 보유하고 있으며, IoT 보안 기술과 디바이스 기술 분야에도 다수의 특허가 출원되어 있는 것으로 나타난다. 한국의 경우 IoT 네트워크와 IoT 플랫폼 관련 기술에는 집중하고 있고 IoT 디바이스와 IoT 보안 기술은 미국과 비

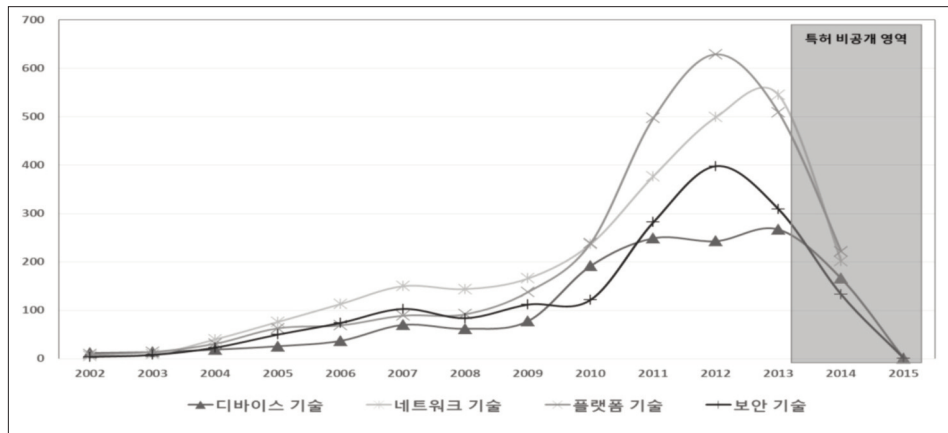
교하여 다소 양적인 경쟁력이 떨어지는 것으로 나타났다.

사물인터넷 응용 분야를 중심으로 해당 분야별 특허 건수를 〈그림 3〉에 나타내었다.

IoT 플랫폼 및 IoT 네트워크 분야에 가장 많은 특허가 분포되어 있으며, 두 응용분야 모두 미국이 각각 1,600여건을 보유하고 있어 가장 많은 특허를 보유하고 있는 것으로 나타났다. 한국은 두 응용분야에 각각 650여건 내외를 보유하고 있어 전체적인 출원 건수 측면에서 미국보다는 적지만 비율적으로는 유



〈그림 3〉 응용분야별 사물인터넷 특허 동향



〈그림 4〉 지능형 사물인터넷 년도별 특허출원 동향

사한 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

3. 년도별 특허 출원 동향

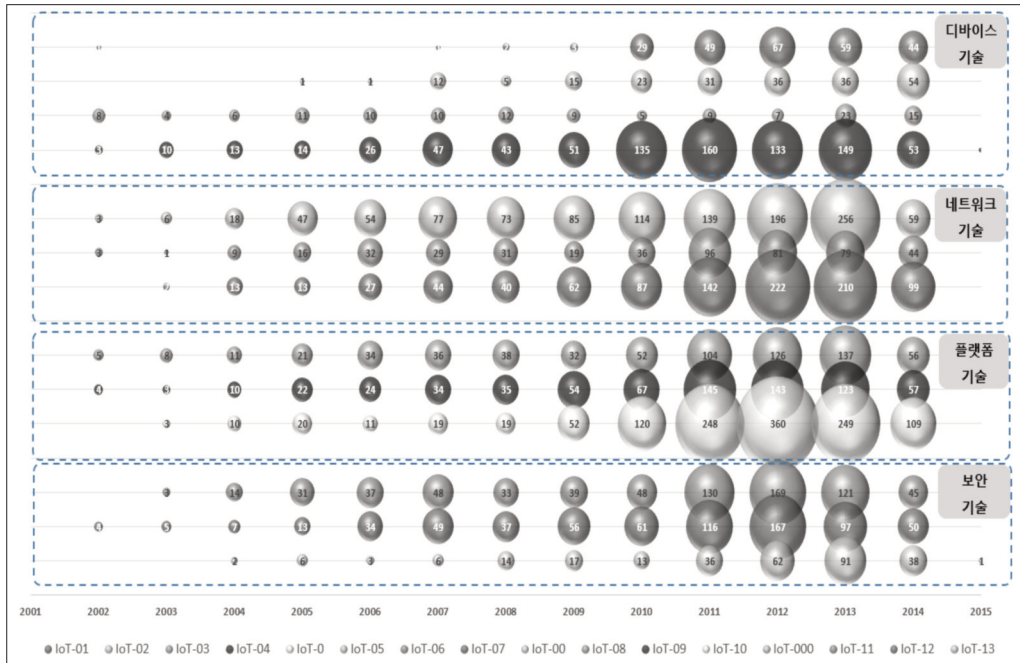
〈그림 4〉에 사물인터넷 관련 특허의 년도별 출원 동향을 나타내었다. 분석시점인 2015년 7월 기준으로 2014년 1월 이후의 특허는 아직 미공개 특허가 다수 존재하여 유효 분석 범위에서 제외하였다. 〈그림 4〉에서 보느냐와 같이 사물인터넷 관련 특허는 2009년 이후 특허 출원이 급증하였으며, 특히 IoT 네트워크 기술과 IoT 플랫폼 관련 기술이 급증하고 있는 것으로 나타났다. IoT보안 관련 기술도 2010년 이후 급증하고 있으며, IoT 디바이스와 관련된 기술은 다른 중분류에 비해 증가율 측면에서는 다소 낮은 것으로 나타났다. 지능형 사물인터넷 관련 기술의 특허 출원 측면에서 최근의 관심도는 ①IoT 네트워크 기술, ②IoT 플랫폼 기술, ③IoT 보안기술, ④IoT 디바이스 기술의 순으로 나타났다.

〈그림 5〉는 지능형 사물인터넷의 년도별 특허 출원 동향을 각 세부기술 분야별로 분석한 것이다.

IoT 디바이스 기술 분야에서는 초소형 저전력 스마트 센서 모듈 기술(IoT-04)이 가장 활발하게 특허 출원이 이루어지고 있으며, 초경량/저전력 IoT 디바이스 플랫폼 기술(IoT-01)과 자율제어 고신뢰 플랫폼 기술(IoT-02)이 2010년 이후 다수 출원되고 있다.

IoT 네트워크 기술 분야는 다중 디바이스 연결을 위한 액세스 네트워크 기술(IoT-05)이 2005년 이후 활발히 출원되고 있으며, 2007년 이후 이종 기기 간 연동을 위한 복합 IoT 게이트웨이 기술(IoT-07)의 출원이 급격하게 증가하고 있다.

IoT 플랫폼 기술 분야는 이종 플랫폼의 Federation 기술(IoT-10)이 2009년 이후 출원이 급증하고 있으며, 분산구조 및 실시간 보장형 IoT 플랫폼 기술(IoT-08, IoT-09)이 2010년 이후 다수 증가하고 있다. IoT 보안기술은 2006년 이후 프라이버시 보호기술(IoT-11)과 하드웨어기반 IoT 보안기술(IoT-12)을 중심으로 주로 출원되고 있으며 2012년 이후 크로스레이어 보안기술(IoT-13) 관련 특허가 다수 출원되고 있다.



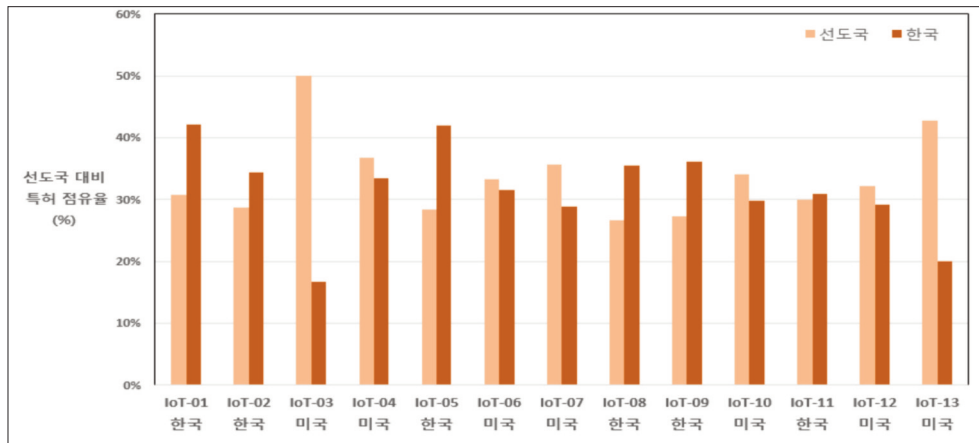
〈그림 5〉 지능형 사물인터넷 기술분야별 연도별 출원동향

4. 특허 점유율 및 인용도 분석

특허정보를 이용하여 양적인 측면의 경쟁력을 분석하기 위해 세부 기술별 선도국과 선도국 대비 한국의 특허 점유율을 분석하였다. IoT 관련 기술은 인터넷을 비롯하여 다양한 통신기술이 접목된 기술로써 정량적인 특허 출원 건수 기준의 점유율은 한국이 상당히 많은 분야에서 선도하고 있다.

〈그림 6〉은 특허 출원 건수를 기준으로 선도국 대비 한국의 특허 점유율을 나타낸 것이다. 〈그림 6〉에서 한국이 최다 출원국으로 나타나는 경우에는 2위 출원국을 선도국으로 놓고 그 경쟁력을 비교하였다. 〈그림 6〉에서 보는 바와 같이 개방형 H/W, S/W 플랫폼 기술(IoT-03), 자율 디바이스 연결을 위한 서비스 인지형 네트워크 기술(IoT-06), 이중

플랫폼의 Federation 기술(IoT-10)과 IoT 보안 기술과 관련된 하드웨어기반IoT 보안기술(IoT-12), 크로스 레이어 보안기술(IoT-13)은 미국이 선도하고 있으며, 한국은 S/W 플랫폼 기술(IoT-3)과 크로스 레이어 보안기술(IoT-13) 분야는 선도국 대비 20% 이하의 점유율을 가지고 있어 다소 특허 출원 측면의 경쟁력이 약한 것으로 나타났다. 미국이 선도하고 있는 7개 세부 기술을 제외한 나머지 분야에서는 한국이 선도국으로 나타났다. 특히 초경량 저전력 IoT 디바이스 플랫폼 기술(IoT-01)과 다중 디바이스 연결을 위한 액세스 네트워크 기술(IoT-05)은 한국의 출원 점유율이 40% 이상을 차지하는 것으로 나타났다. 이 외에도 자율제어/고신뢰 IoT 디바이스 플랫폼 기술(IoT-02)과 IoT 플랫폼 기술(IoT-08, IoT-09)은 한국이 양적인 측면에서 경쟁



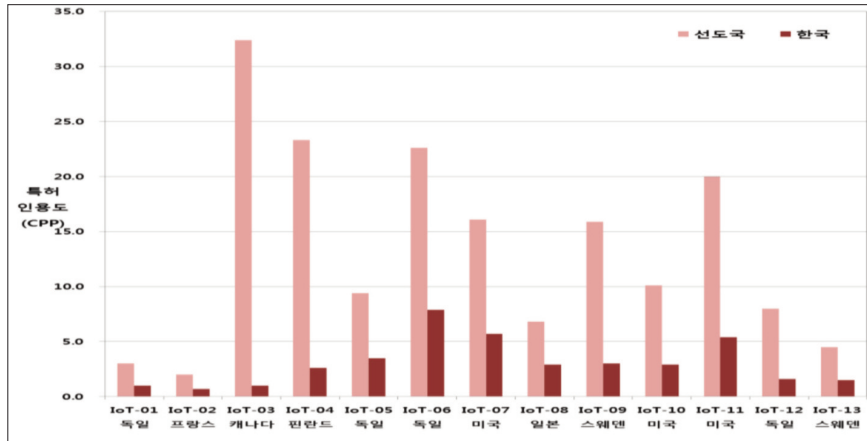
〈그림 6〉 선도국 대비 특허 점유율

력을 확보하고 있는 것으로 나타났다. 특허 출원권을 기준으로 한 점유율 측면에서 한국 특허의 양적인 경쟁력은 ①IoT 네트워크 기술, ②IoT 플랫폼 기술, ③IoT 보안기술, ④IoT 디바이스 기술 순으로 나타났다.

특허 피인용도는 특허의 정성적 분석 시 주로 사용되는 지표로 질적으로 우수성이나 영향력을 분석할 때 주로 사용하는 지표이다[1,2]. 보다 객관적인 피인용 관계를 분석하기 위해 특허 등록 심사 시 심사관이 인용한 심사과 피인용 정보를 활용하여 분석하였으며, 〈그림 7〉에 특허 피인용도를 기준으로 세부기술별 선도국과 선도국 대비 한국의 경쟁력을 나타내었다. 특허 피인용 정보를 이용한 질적 평가 지표는 CPP(Cites Per Patent)[3,4,5]를 사용하였다. 〈그림 7〉에서 보는 바와 같이 양적인 경쟁력과는 달리 대부분의 세부 기술에서 선도국과 대비하여 질적인 경쟁력은 다소 떨어지는 것으로 나타났다. 이러한 원인은 한국은 최근 5년 사이에 관련 특허를 주로 출원하였으며, 최근 특허일수록 특허 인용도는 낮다는 점에서 기인할 수 있다. 그럼에도 불구하고

낮은 인용을 받고 있다는 점은 기술적 완성도나 특허의 출원 시점의 관점에서 전체적으로 한국의 특허가 질적 경쟁력이 떨어진다고 할 수 있다.

특허 인용도 측면에서 전체적으로는 세부기술 중 독일이 4개 분야, 미국이 3개 분야에서 선도하고 있으며, 한국 특허의 질적 경쟁력을 살펴보면, 중분류 기준으로 IoT 네트워크 기술(IoT-05/06/07)에 해당되는 세부기술의 인용도가 높게 나타났으며, 보안기술 중 IoT 프라이버시 보호기술(IoT-11)이 다소 높은 인용도를 나타냈다. 4개의 중분류 기준에서 IoT 디바이스와 관련된 세부기술(IoT-01/02/03/04)의 인용도가 가장 낮은 것으로 나타났으며 IoT 보안 기술은 하드웨어 기반 보안기술(IoT-12)과 크로스레이어 보안기술(IoT-13)의 특허 인용도가 낮은 것으로 나타났다. IoT 플랫폼과 관련된 3개의 세부기술(IoT-08/09/10)은 선도국 대비로는 높지는 않지만 어느 정도의 특허 인용도가 유지되고 있는 것으로 나타났다. 특허인용도 측면에서 한국 특허의 질적인 경쟁력은 ①IoT 네트워크 기술, ②IoT 플랫폼 기술, ③IoT 보안기술,



〈그림 7〉 선도국 대비 특허 피인용도 비율

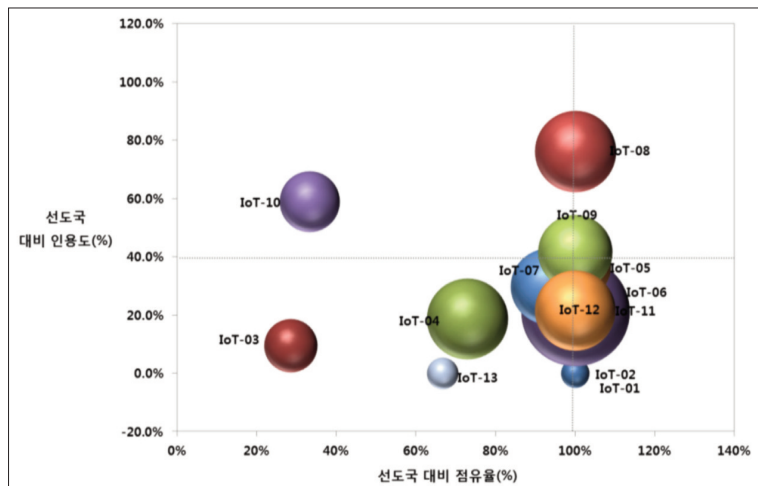
④IoT 디바이스 기술 순으로 나타났다.

〈그림 8〉과 〈그림 9〉는 선도국 대비 점유율과 인용도를 연도 구간별 대비하여 나타낸 것이다. 연도별 출원된 유효특허 중 2001년에서 2008년까지를 이전구간, 2009년에서 2015년까지를 최근구간으로 하여 세부기술별 인용도 및 점유율 변화를 살펴보고자 하였으며, 이러한 분석을 통해 최근 세부기술

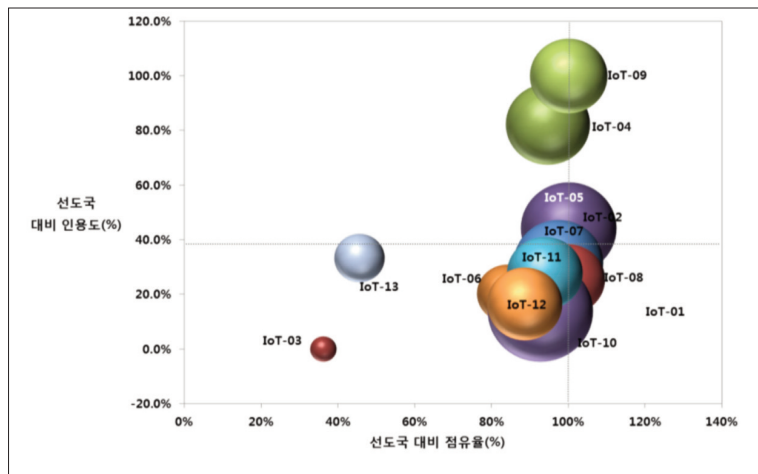
별 변화 추이를 알 수 있다.

이전구간(2001년~2008년)에서는 선도국 대비 인용도 및 점유율이 가장 높은 분야는 분산구조 기반의 IoT 플랫폼 기술(IoT-08)로 한국이 특허 출원이 가장 많은 선도국으로 나타났으며 인용도 또한 평균 이상의 값으로 나타났다.

하지만 최근구간(2009년~2015년)에서는 출원 건



〈그림 8〉 선도국 대비 점유율 VS 인용도 분석 [이전구간 : 2001 ~ 2008년]



〈그림 9〉 선도국 대비 점유율 VS 인용도 분석 [최근구간 : 2009 ~ 2015년]

수 측면에서는 한국이 선도국을 유지하고 있으나, 인용도 측면에서는 평균값 이하로 나타났다. 또한, 세부기술 중 최근 구간에서 큰 변화를 나타낸 기술 분야는 실시간성 보장형 IoT 플랫폼 기술(IoT-09)과 초소형 저전력 스카트 센서 모듈 기술(IoT-04) 분야로 나타났으며, 실시간성 보장형 IoT 플랫폼 기술(IoT-09)은 이전 구간에서 선도국 대비 인용도가 평균 값인 40% 정도였으나 최근 구간에서 가장 높은 인용도를 나타내었으며, 초소형 저전력 스카트 센서 모듈 기술(IoT-04) 분야는 이전구간에서 평균 이하의 선도국 대비 인용도 및 점유율을 나타내었지만 최근구간에서 가장 높은 것으로 나타났다.

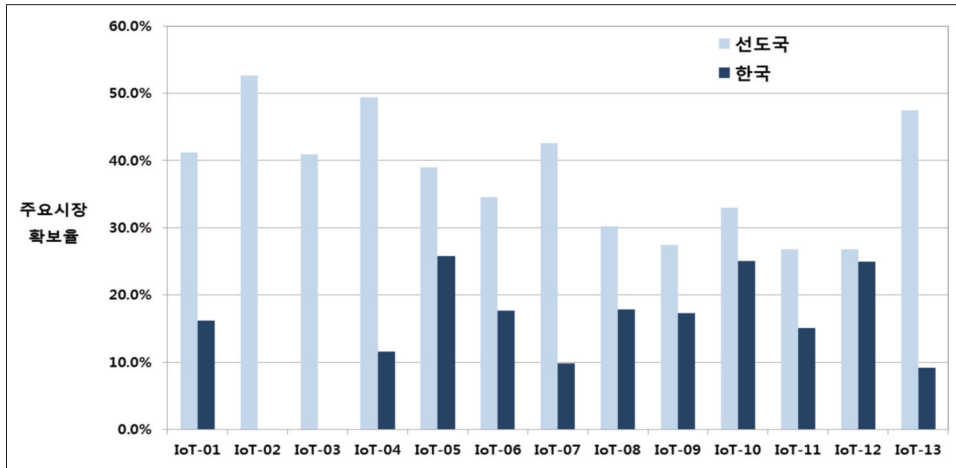
5. 주요시장 확보율 분석

특허를 기반으로 주요시장 확보율을 분석하기 위해 각 기술별로 가장 특허를 많이 출원하고 있는 미국, 일본, 중국, 유럽 및 한국(이하 IP5)에 동시에 출원한 특허를 분석하였다. IP5 중 3개 이상의 국가에 동시 출원한 특허를 주요시장 확보율을 분석하

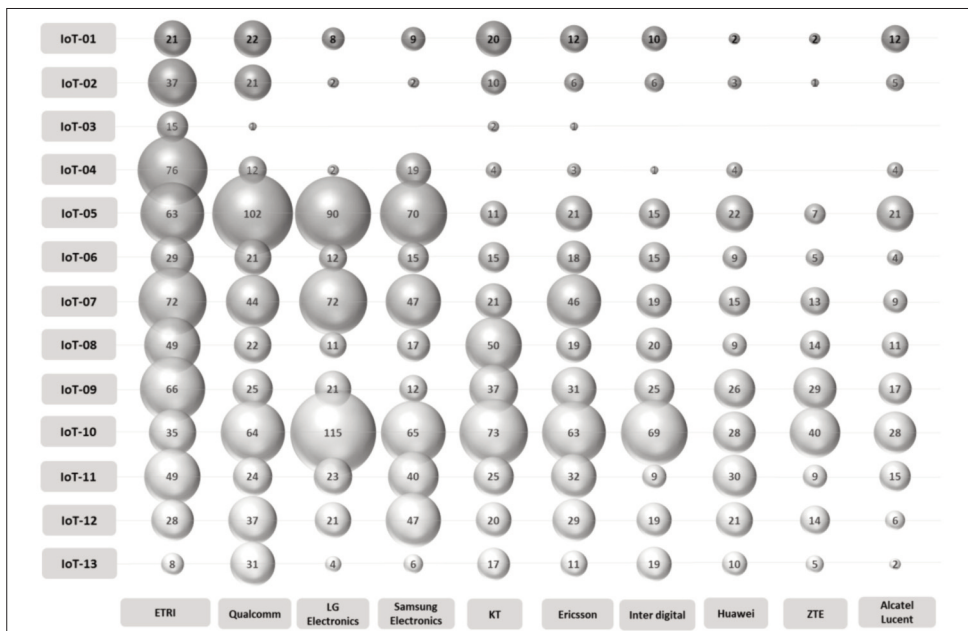
기 위한 유효 데이터로 분류하였으며, 특허 출원인의 국적을 기준으로 선도국과 한국의 경쟁력을 비교하였다. 〈그림10〉은 13개의 세부 기술에 해당하는 주요시장 확보율을 나타낸 것이다.

〈그림 10〉에서 보는 바와 같이, 대부분의 기술분야에서 선도국의 주요 시장 확보율은 한국보다 높은 것으로 나타났고, 특히 자율제어/고신뢰 IoT 디바이스 플랫폼 기술(IoT-02), 초소형 저전력 스마트 센서 모듈 기술(IoT-04), 크로스 레이어 보안기술(IoT-13) 분야에서는 선도국이 주요시장에서 50% 내외를 차지하고 있어 주요시장 확보에 대한 의지가 큰 것으로 나타났다.

한편, 한국의 세부기술별 주요시장 확보력을 살펴보면 정량적인 측면에서는 다중 디바이스 연결을 위한 액세스 네트워크 기술(IoT-05), 이종 플랫폼의 Federation 기술(IoT-10), 하드웨어기반 IoT 보안 기술(IoT-12) 분야에서 높은 시장 확보율을 차지하고 있으며, 선도국 대비 상대적인 시장 확보율의 경우에는 하드웨어기반 IoT 보안 기술(IoT-12)과 이종 플랫폼의 Federation 기술(IoT-10) 분야에



〈그림 10〉 IP5 중 3개국 동시 출원 특허



〈그림 11〉 주요출원인별 보유특허 포트폴리오 현황

서 시장 경쟁력이 있는 것으로 나타났다. 하지만, 자율제어/고신뢰 IoT 디바이스 플랫폼 기술(IoT-02)과 개방형 HW/SW 플랫폼 기술(IoT-03) 분야에서는 한국의 주요시장 확보율은 미미한 것으로 나타났다.

6. 기술별 주요 출원인 점유율 분석

사물인터넷 관련 특허의 주요 출원인 Top 10을 대상으로 세부기술별 주요 출원인의 보유특허 포트폴

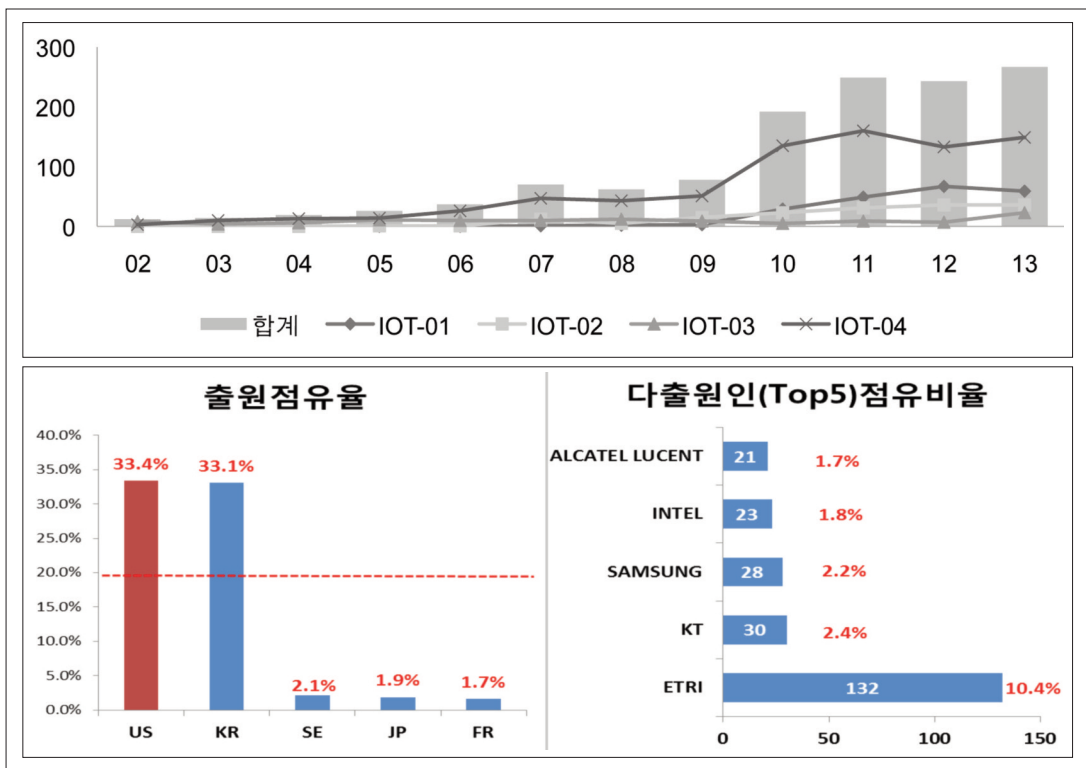
리오 분석을 통해 연구개발 집중 분야를 분석하였다. <그림 11>에서 보는 바와 같이 주요 출원인의 대부분은 개방형 HW/SW 플랫폼 기술(IoT-03)분야를 제외한 거의 모든 세부 기술분야에서 특허활동을 진행하고 있으며, 전체 사물인터넷 관련 기술에서 특허활동이 가장 활발한 출원인은 ETRI, Qualcomm, LG Electronics 순으로 나타났으며, 삼성전자와 KT도 높은 순위의 주요 출원인으로 분석되었다. 세부기술로 살펴보면, 초소형 저전력 스마트 센서 모듈 기술(IoT-04) 분야는 한국의 ETRI가 기술개발을 주도하고 있는 것으로 나타났으며, 그 외의 다른 기술분야는 주요 출원인별 기술경쟁이 활발한 것으로 분석되었다.

Ⅲ. 세부 기술별 특허 분석

1. IoT 디바이스 기술

IoT 디바이스 기술과 관련된 세부 기술은 초경량/저전력, 자율제어/고신뢰 플랫폼 기술과 개방형 플랫폼 기술 및 초소형 저전력 스마트 센서 모듈 기술로 구성되었다. IoT 디바이스 기술에 대한 세부 기술의 전체 출원동향 및 주요 출원인 분석을 <그림 12>에 나타내었다.

IoT 디바이스 기술의 연도별 출원동향을 살펴본 결과, 2000년대 중반까지 저조한 출원 양상을 보였으나, 2000년대 후반인 2010년을 기점으로 최근까



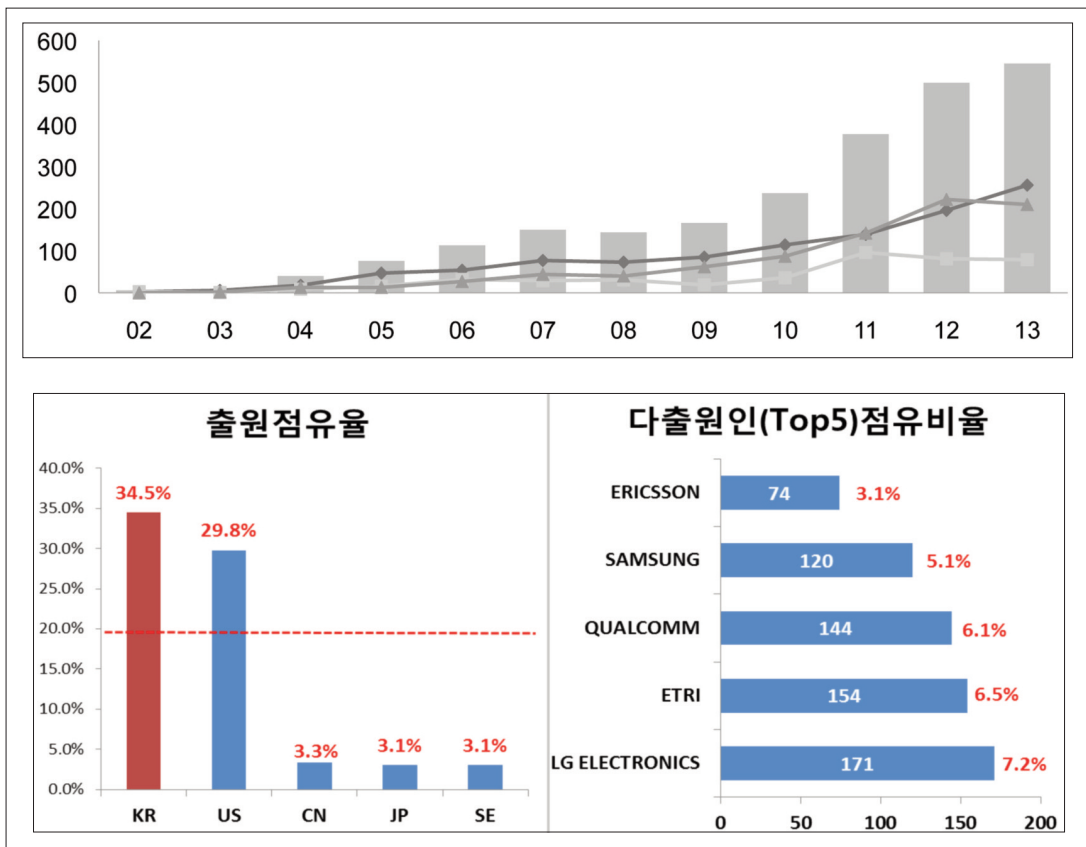
<그림 12> IoT 디바이스 분야 세부기술 출원 동향 및 주요출원인 분석

지 급격한 상승 추세를 나타낸다. 해당분야의 주요 출원인 국적에 대한 점유율 분석결과, 미국 국적의 출원인의 비율이 33.4%를 기록하여 가장 높은 출원 점유율을 나타냈고, 뒤를 이어 한국 국적의 출원인이 33.1%의 출원점유율을 기록하여 미국국적의 출원인 점유율과 근소한 차이를 나타냈다. 또한 해당 분야의 출원건을 기준으로 주요출원인 TOP5를 산출한 결과, 한국의 ETRI가 총 132건의 특허를 보유하여 전체대비 10.4%의 점유율을 나타내며 다출원 1위로 나타났으며, 뒤를 이어 KT 30건, SAMSUNG 28건, INTEL 23건, ALCATEL LUCENT 21건의

순으로 확인되었다. 높은 점유율을 기록한 TOP3출원인 모두 한국 국적의 출원인으로 한국 특허의 양적인 경쟁력이 높은 것으로 판단된다.

2. IoT 네트워크 기술

IoT 네트워크 기술과 관련된 세부 기술은 다중디바이스 연결을 위한 액세스 네트워크 기술, 자율 디바이스 연결을 위한 서비스 인지형 네트워크 기술, 이종기간 연동을 위한 복합 IoT 기술로 구성되었다. IoT 네트워크 기술에 대한 세부 기술의 전체 출원동향 및



〈그림 13〉 IoT 네트워크 분야 세부기술 출원 동향 및 주요출원인 분석

주요 출원인 분석을 <그림 13>에 나타내었다.

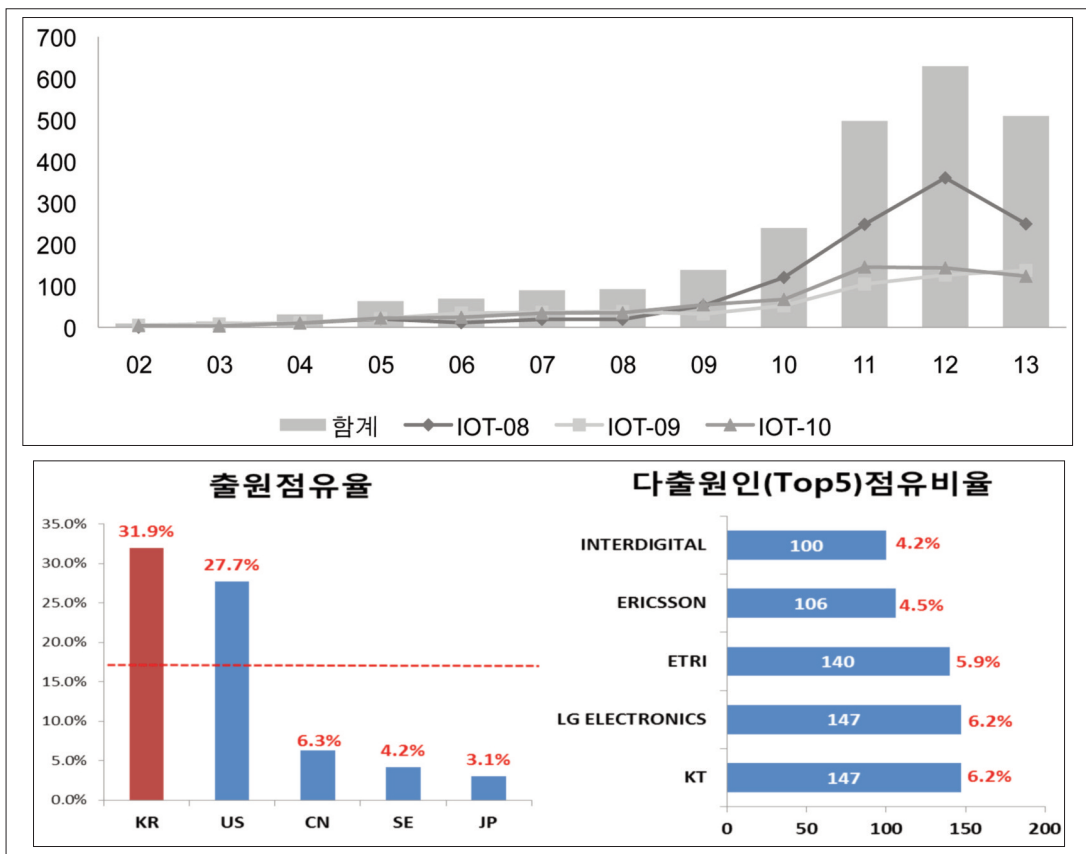
IoT 네트워크 기술의 연도별 출원동향을 살펴본 결과, 2002년부터 최근까지 지속적인 출원 양상을 나타내고 있다. 해당분야의 주요 출원인 국적에 대한 점유율 분석결과, 한국 국적의 출원인의 비율이 34.5%를 기록하여 가장 높은 출원점유율을 나타냈고, 뒤를 이어 미국 국적의 출원인이 29.8%의 출원 점유율을 기록하여 한국국적의 출원인 점유율과 근소한 차이를 나타냈다.

또한 해당분야의 출원건을 기준으로 주요출원인 TOP5를 산출한 결과, 한국의 LG ELECTRONICS

가 총 171건의 특허를 보유하여 전체대비 7.2%의 점유율을 나타내며 다출원 1위로 나타났으며, 뒤를 이어 ETRI 154건, QUALCOMM 144건, SAMSUNG 120건, ERICSSON 74건의 순으로 확인되었다.

3. IoT 플랫폼 기술

IoT 플랫폼 기술과 관련된 세부 기술은 분산구조 기반의 IOT 플랫폼 기술, 실시간성 보장형 IOT 플랫폼 기술 및 이중 플랫폼의 Federation 기술로 구성되었다. IOT 플랫폼 기술에 대한 세부 기술의 전



<그림 14> IoT 플랫폼 분야 세부기술 출원 동향 및 주요출원인 분석

체 출원동향을 <그림 14>에 나타내었다.

IoT 플랫폼 기술의 연도별 출원동향을 살펴본 결과, 2002년부터 2011년까지 지속적인 출원 양상을 나타내고 있으나, 전체적인 출원율은 저조한 것으로 나타났다. 반면 2011년에 들어 급격한 출원율의 증가를 기록하였으나 최근 출원 증가율이 감소 추세를 나타내고 있어 전반적인 출원패턴은 하락세를 나타내는 것으로 판단된다. 해당분야의 주요 출원인 국적에 대한 점유율 분석결과, 한국 국적의 출원인의 비율이 31.9%를 기록하여 가장 높은 출원점유율을 나타냈고, 뒤를 이어 미국 국적의 출원인이 27.7%의 출원점유율을 기록하여 한국국적의 출원인 점유율과 근소한 차이를 나타냈다.

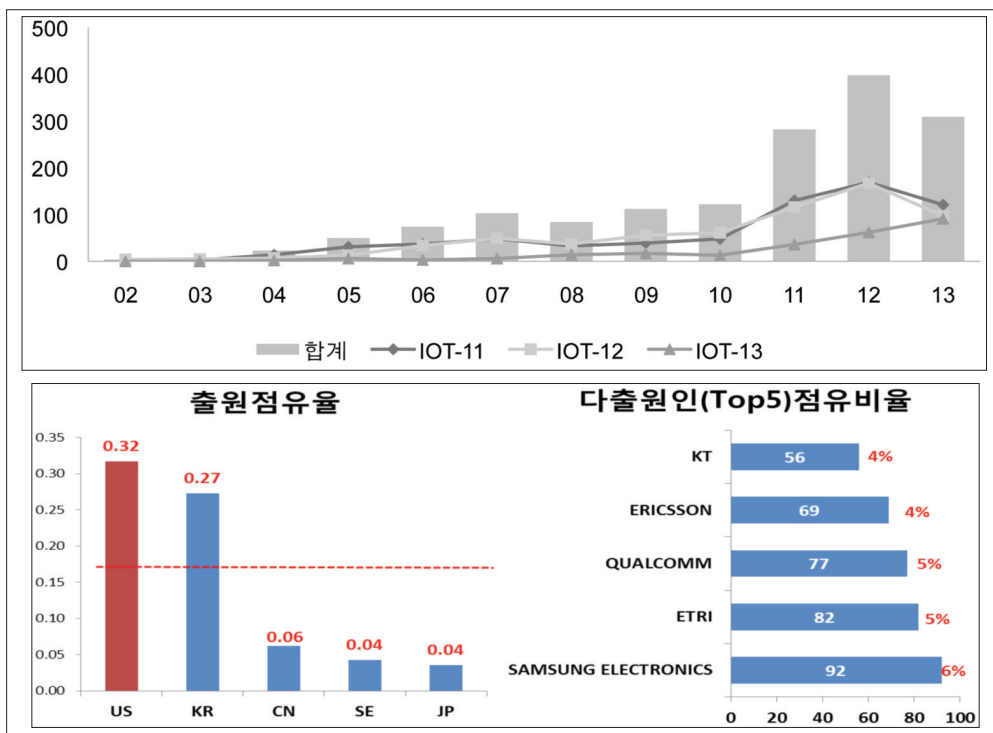
또한 해당분야의 출원건을 기준으로 주요출원인 TOP5를 산출한 결과, 한국의 KT가 총 147건의 특허를

보유하여 전체대비 6.2%의 점유율을 나타내며 다출원 1위로 나타났으며, 뒤를 이어 LG ELECTRONICS가 147건, ETRI가 140건, ERICSSON 106건, INERDIGITAL이 100건의 순으로 확인되었다.

4. IoT 보안 기술

IoT 보안 기술과 관련된 세부 기술은 IOT 프라이버시 보호 기술, 하드웨어기반 IOT 보안 기술 및 크로스레이어 보안기술로 구성되었다. IOT 보안 기술에 대한 세부 기술의 전체 출원동향을 <그림 15>에 나타내었다.

IoT 보안 기술의 연도별 출원동향을 살펴본 결과, 2002년부터 저조하나 지속적인 출원 양상을 기록하다가 2007년 소량의 상승폭을 나타냈으나, 2010



<그림 15> IoT 보안 분야 세부기술 출원 동향 및 주요출원인 분석

〈표 2〉 IP 경쟁력을 분석하기 위한 분석지표

분석 지표		내 용
기술간 IP 경쟁력	특허 활동력	중분류를 기준으로 해당 기술의 최근 4년간 특허 점유율 변화를 통해 핵심기술별 특허 활동력 분석
	시장 확보력	평균 패밀리특허 분석을 통해 핵심기술의 시장 확보력 분석
	기술 개발 경쟁력	최근 4년간 주요 출원인의 기술개발 경쟁강도를 분석하여 기술개발이 활발한 핵심기술 파악
한국의 IP 경쟁력	출원 점유율	출원인 국적별로 출원점유율을 통해 한국 및 선도국가의 국가 경쟁력 분석 (정량적 지표)
	특허 인용율	세부기술의 특허당 피인용 횟수를 통해 한국 및 선도국가의 경쟁력 분석 (정성적 지표)
	주요시장 확보율	IP Top 주요국 (IP5, 한국, 미국, 일본, 유럽, 중국) 중 3개국 이상에 동시 출원한 주요특허의 확보 비율을 통해 한국과 선도국간 경쟁력을 분석 (정성적 지표)

년까지 감소 추세를 나타냈다. 이후 2011년에 진입하여 대폭적인 출원 증가를 기록한 후 2012년에 전체년도대비 가장 높은 출원율을 나타냈으나 2013년에 진입하여 다시 감소하는 양상을 나타냈다. 해당 분야의 주요 출원인 국적에 대한 점유율 분석결과, 미국 국적의 출원인의 비율이 32%를 기록하여 가장 높은 출원점유율을 나타냈고, 뒤를 이어 한국 국적의 출원인이 27%의 출원점유율을 기록하여 한국국적의 출원인 점유율과 근소한 차이를 나타냈다.

또한 해당분야의 출원건을 기준으로 주요출원인 TOP5를 산출한 결과, 한국의 SAMSUNG ELECTRONICS 가 총 92건의 특허를 보유하여 전체대비 6%의 점유율을 나타내며 다출원 1위로 나타났으며, 뒤를 이어 ETRI가 82건, QUALCOMM이 77건, ERICSSON이 69건, KT가 56건의 순으로 확인되었다.

IV. IP 경쟁력 분석을 통한 세부 기술별 R&D 전략

사물인터넷 특허를 바탕으로 기술간 특허 경쟁력과 한국의 특허 경쟁력의 관점에서 세부 기술에 대

한 특허를 분석하였으며 이를 통해 각 기술의 R&D 전략을 도출하고자 한다.

기술간 IP경쟁력은 개별 세부 기술의 특허적인 관점에서 경쟁력을 비교하기 위한 지표이며, 특허활동력, 시장확보력, 기술개발 경쟁력을 기준으로 산출하였다.

한국의 IP 경쟁력은 개별 기술을 대상으로 선도국과 한국으로 구분하여 비교하였으며, 출원 점유율, 특허 인용율, 주요시장 확보율을 기준으로 산출하였다. 〈표 2〉에 IP 경쟁력을 분석하기 위한 분석지표와 그 내용을 정리하였다.

1. 영역별 의미 및 R&D 전략

〈표 3〉은 특허분석 지표값에 대한 매트릭스 분석을 통해 R&D 전략도출을 위한 영역 구분을 나타낸

〈표 3〉 R&D 전략 도출을 위한 영역 구분

기술간 IP 경쟁력	상	적극적 R&D 공략 영역		
	중	전략적 R&D 특성화 영역		
	하	정책적 R&D 선택 영역		
		하	중	상
한국의 IP 경쟁력				

〈표 4〉 각 영역별 R&D 전략 및 제언

분석 지표	내 용
영역 A 적극적 R&D 공략 영역	<ul style="list-style-type: none"> - 의미 : 한국의 IP 경쟁력 높고 해당 세부 기술이 특허적 관점에서 관심도가 집중되고 있는 영역으로 적극적인 R&D를 통해 우위를 선점할 가능성이 있는 영역 - 원천 특허 확보 측면 : 이미 원천성 있는 특허를 확보하고 있을 가능성이 큼 - 기술 사업화 측면 : 기술 상용화가 빨리 진행 될 가능성이 큼
영역 B 전략적 R&D 특성화 영역	<ul style="list-style-type: none"> - 의미 : 한국의 IP 경쟁력 또는 기술 IP 경쟁력이 평균 정도인 기술로 향후 원천 특허 확보측면이나 관련 시장에 대한 예측을 기반으로 전략적으로 특성화 할 필요성이 있는 영역 - 원천 특허 확보 측면 : 경쟁사(경쟁국)의 특허 출원 여부를 확인하여 전략적으로 R&D를 추진 할 경우 원천성 있는 특허를 확보 할 가능성이 있음 - 기술 사업화 측면 : 시장의 급 변화 또는 Killer application의 출현 등으로 기술 상용화가 시기가 충분히 빨라 질 수 있음
영역 C 정책적 R&D 선택 영역	<ul style="list-style-type: none"> - 의미 : 한국의 IP 경쟁력이 선진국 대비 다소 낮으며, 기술 자체에 대한 특허적 관심도가 낮은 기술로 정책적인 관점에서 R&D 여부를 선택할 필요성이 있는 영역 - 원천 특허 확보 측면 : 정책적 R&D 선택에 따라 향후 원천성 있는 특허가 확보 할 가능성이 있음 - 기술 사업화 측면 : 시장의 니즈와 변화 또는 정책적 이슈에 따라 상용화 시기는 당겨질 수 있으나 타 영역대비 다소 늦어질 가능성이 있음

것이다. 기술간 경쟁력과 한국의 경쟁력은 각 6개의 지표 평균값의 상하위 15% 구간을 중간 영역으로 설정하였으며, 이를 기준으로 상, 중, 하로 구분하였다. 6개의 특허 분석 지표를 이용하여 2차원 매트릭스 내에서 총 3개의 영역으로 구분하였으며, 각 영역에 대한 전략적 해석을 〈표 4〉에 나타내었다.

2. 사물인터넷 세부 기술별 R&D 전략 제언

〈표 5〉는 세부기술의 특허 분석 결과를 각 R&D 전략 영역에 나타낸 것이다. 표에서 보는 바와 같이 총 13개의 세부 기술을 분석 한 결과 한국의 입장에서 적극적 R&D를 통해 원천성 높은 특허를 활용하

여 사업화나 신규 시장 창출 가능성이 높은 영역에 해당하는 8개 기술과 특성화를 통해 신규 시장 진입이나 원천특허를 확보할 수 있는 전략적 R&D 영역에 4개 기술이 도출되었으며, 정책적인 R&D 선택 영역으로 분류된 기술이 1개로 나타났다.

IoT 네트워크 관련 기술인 자율 디바이스 연결을 위한 서비스인지형 네트워크 기술(IoT-06), IoT 플랫폼 기술인 이중 플랫폼의 Federation기술(IoT-10), IoT 보안 기술인 하드웨어 기반 IoT 보안 기술(IoT-12)이 기술간 IP 경쟁력과 한국의 IP 경쟁력 측면에서 가장 높은 것으로 나타났다.

복합 IoT 게이트웨이 기술(IoT-07)과 IoT 프라임시 보안기술(IoT-11)은 특허 활동력(최근 특허 출원 추이)과 시장 확보력(패밀리 특허 수)이 높지만, 한국의 IP 경쟁력은 다소 낮게 나타났다. 이와 관련하여 보다 적극적인 특허 확보 및 양질의 특허를 확보함으로써 선점할 수 있는 전략을 수립하는 것이 필요할 것으로 판단된다. IoT 디바이스와 관련하여 저전력, 고신뢰 IoT 디바이스 플랫폼 기술

〈표 5〉 세부 기술별 R&D 전략 영역

-	[IoT-07], [IoT-11]	[IoT-06], [IoT-10], [IoT-12]
-	[IoT-04], [IoT-05], [IoT-09] [IoT-13]	[IoT-01], [IoT-02], [IoT-08]
-	[IoT-03]	-

(IoT-01, IoT-02)과 분산구조 기반의 IoT 플랫폼 기술(IoT-8)은 한국의 특허 출원 점유율로 인해 IP 경쟁력이 높게 나타났으며, 기술간 IP 경쟁력은 아직까지는 급격하게 증가하는 추세는 아닌 것으로 나타났다. 이와 관련하여 신규 시장 창출이 가능하고 신규 시장에 대한 대응이 용이할 것으로 판단되며 이와 관련된 전략적인 R&D가 필요할 것으로 판단된다.

초소형 저전력 스마트 센서 모듈 기술(IoT-04), 다중 디바이스 연결을 위한 액세스 네트워크 기술(IoT-05), 실시간성 보장형 IoT 플랫폼 기술(IoT-09) 및 크로스 레이어 보안기술(IoT-13)은 아직까지 특허적 관점에서 활동력이나 시장확보력이 다소 낮게 나타났다. 관련 기술 분야의 한국의 IP 경쟁력도 평균 수준으로 아직까지는 시장의 급 변화나 킬러 어플리케이션(Killer application)이 존재하지 않는 것으로 판단된다. 시장에 대한 변화나 신규 시장 창출과 관련하여 전략적인 R&D 특성화가 필요할 것으로 판단된다.

개방형 HW/SW 플랫폼 기술 (IoT-03)은 한국이 평균 정도의 수준으로 경쟁력을 확보하고 있는 것으로 판단되나 전체적인 특허 활동력, 시장 확보력 및 기술개발 경쟁력의 측면에서 다소 낮은 것으로 판단된다. 이는 개방형 IoT플랫폼에 대한 특허 출원 주체들의 관심도와 관련이 크며, 아직까지는 활발한 특허활동을 펼치지 않는 것으로 판단된다. 관련 시장의 흐름과 정책적 이슈에 따라 시장은 예측하기 힘들 수 있으나 관련 기술에 대한 선택적인 R&D를 통해 원천성 있는 특허를 확보할 가능성을 클 수 있을 것으로 판단된다.

V. 결론

본 고에서는 사물인터넷과 관련된 한국, 미국, 일본 및 유럽 특허 분석을 통해 국가별, 응용분야별 기술개발 현황을 분석하였다. 사물인터넷의 응용분야를 기준으로 4개의 중분류로 기술체계를 수립하였으며, 중분류 내의 각 세부기술을 대상으로 분석을 수행하였다. 그럼에도 불구하고 특허활동의 주체(국가, 기업, 대학, 연구소 등)들의 다양한 기술 및 시장 선점에 대한 의지를 파악할 수 있는 객관적이고 정형화된 데이터 기반의 분석이라 할 수 있다. 이를 통해 우리나라의 기술 수준, 선진 기업의 연구개발동향 및 핵심특허 현황 등을 파악하여 객관적인 특허정보 제공과 사물인터넷 분야의 연구개발 방향을 제시하는데 그 의미를 둘 수 있다.

하지만 특허정보를 기반으로 관련 시장의 관심도나 상용화 시기 등에 대하여 간접적으로 유추한다는 한계점도 있다. 기술적 속성과 권리적 속성을 가진 특허 정보를 활용하여 기술 수명주기나 발전 방향 예측 등 다양한 분석이 이루어지고 있지만 일반적으로 기술 주도적 혁신(Technology-Push innovation)과 관련된 기술에 적합한 분석이다. 다시 말해 애플이 멀티터치 가능한 정전식 터치패널을 적용함으로써 스마트폰 관련 시장이 급격하게 성장하는 것과 같은 시장 주도적 기술혁신(Market-Pull Innovation)과 같은 기술에 대한 분석에는 그 설명력이 떨어질 수 있다는 한계점 또한 존재한다.

참고 문헌

- [1] 한국지식재산연구원, "지식재산경쟁력 및 특성지표 개발(지식재산 포트폴리오의 특성분석지표개발)", 2015, pp. 156-162.
- [2] M. L. Wallace 외 2명, "Modeling a century of citation distributions. Journal of Informetrics", 2009, pp. 296-303.
- [3] 남영준 외 1명, "인용정보를 이용한 신평특허지수 개발에 관한 연구", 2006
- [4] 신한섭, "특허정보의 효율적 활용을 위한 통합형 특허지표 설계", 2007
- [5] 윤정현 외 2명, "IP포트폴리오의 특성분석을 위한 지표개발에 대한 연구", 정보관리연구, vol.43, no.2, 2008, pp. 69-74.
- [6] 임지연 외 2명, "특허지표와 기업 성과의 인과관계에 대한 분석", 2011, pp. 64-65.
- [7] 김상국 외 1명, "피인용 특허수명 CLT 기반의 기술의 경제적 수명기간 산출개선 방법에 관한 연구", 2012, pp. 51-57.
- [8] 박준형 외 1명, "특허 인용 관계가 기업성과에 미치는 영향", J intell inform Syst, 2013, pp. 127-139.
- [9] J. Allison and M. Lemley, "How federal circuit judges vote in patent validity cases. Florida State University Law Review," 2000.

필자 소개



배진우

- 2006년 : 광운대학교 전자공학 박사
- 2006년 ~ 2009년 : 한국발명진흥회 특허기술평가팀 전문위원
- 2010년 ~ 현재 : 한국지식재산전략원 선임연구원
- 국가특허전략 청사진 구축사업 부품산업 PM
- 국가특허전략 청사진 구축사업 정보통신미디어 PM
- 주관심분야 : 특허기술평가, 기술예측 및 특허전략 수립



최지석

- 2010년 : 상명대학교 생명공학 학사
- 2013년 : 한양대학교 기술경영전문대학원 석사과정
- 2014년 : 한국지식재산전략원 주임연구원
- 국가특허전략 청사진 구축사업 LED/광 PM
- 국가특허전략 청사진 구축사업 제조기반 PM
- 주관심분야 : 특허기반 기술경영, 기술예측 및 특허전략 수립