

RFID 표준특허 데이터 분석을 통한 RFID 기술 동향

Analysis of RFID Standard Patent Data for RFID Technology Trends

노 승 민

성결대학교 멀티미디어공학과

Seungmin Rho

Department of Multimedia, Sungkyul University, Gyeonggi-do, 430-742, Korea

[요 약]

RFID 기술은 RFID 통신, 이동통신 및 네트워크 인프라, 그리고 정보 처리 기술이 결합된 대표적인 융합 기술이다. RFID 기술은 사용자의 주변 사물에 대한 정보 소통을 가능케 함으로써, 언제, 어디서나, 원하는 정보 서비스를 제공받을 수 있는 유비쿼터스 정보 사회의 기반 기술이라 할 수 있다. 우리나라는 RFID 기술에 대한 조기 개발 및 표준화 노력을 경주하여, 기술 주도권 확보와 함께 국제 표준화를 선도하고 있다. 이에 본 논문에서는 RFID 표준과 관련이 있는 국제 표준화기구(ISO, IEC, ITU)에 선언된 RFID 표준특허 데이터를 분석하여 RFID 기술 동향에 대해 살펴보고자 한다. 특히, 2013년 6월 기준으로 RFID 기술 관련 표준화를 담당하고 있는 국제 표준화기구인 ISO, ISO/IEC JTC1, ITU-T에 선언된 표준특허 906건을 대상으로 분석을 진행하였다.

[Abstract]

RFID technology as a typical convergence technology combines RFID communication, mobile communication and network infrastructure, and information processing technology. As it enables users to communicate with the surroundings, RFID technology is now recognized to serve as the basis technology for the ubiquitous information society where users can get the needed information anytime and anywhere. Through lots of efforts for the early technology development and standardization activities on RFID technology, Korea has been leading technology standardization as well as technology initiatives. Thus in this paper, we discuss the RFID technology trend by analyzing RFID standard patent data which is declared in international organization for standardization (ISO, IEC, ITU). Especially, we analyzed 906 standard patents data that declared in International organization for standardization (SO, ISO/IEC JTC1, ITU-T) on June 2013.

Key word : RFID, Patent, ISO, ITU, IEC.

<http://dx.doi.org/10.12673/jant.2014.18.2.185>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 6 February 2014; Revised 22 March 2014

Accepted (Publication) 21 April 2014(30 April 2014)

*Corresponding Author; Seungmin Rho

Tel: +82-31-467-8348

E-mail: smrho@sungkyul.ac.kr

I. 서론

최근들어 기술발전에 의해 우리의 생활은 더욱 편리하게 바뀌고 있다. 개발된 여러 기술 중 인터넷, 이동통신을 이용하는 네트워크 기반 사회에서 필수적인 것이 자동인식 및 데이터 획득(AIDC; automatic identification and data capture)기술이며, 그 중 대표적인 것이 RFID 기술이다. RFID는 태그 리더기를 사용하여 사물에 부착된 태그로부터 사물의 정보 및 주변 환경정보를 수신하고 이를 분석·처리하여 사물에 대한 측위, 원격처리·관리 및 사물간 정보교환 등 다양한 서비스를 제공할 수 있는 기술[1],[2],[3]이다.

RFID는 1990년대 중반부터 일부 응용분야에 대해 국제표준화기구(ISO; International Organization for Standardization)에서 표준화 작업이 진행되어 본격적으로 사용 기반이 갖추어지기 시작했으며, 1990년대 후반부터 교통카드, 출입 관리, 재고 관리 등을 시작으로 기술 실용화 단계에 접어들었다[4].

2000년대 초반부터는 산업계 활용을 위한 실증 시험과 함께 인식률을 높이기 위한 다양한 연구개발이 시작되었으며, 2000년대 중반 RFID 태그와 리더간 프로토콜 규격이 마련되면서 다양한 RFID 장비들의 상호운용성 문제가 해결되기 시작했다. 현재에는 물품을 자동으로 식별·인식하기 위한 대표적인 기술이 되었다.

우리나라의 경우 2000년대 중반부터 RFID 기술에 관한 관심이 늘어나면서 기술의 표준화 및 활성 보급을 위한 기구들이 형성되기 시작하였고, 이후 국내외에서 표준화 활동을 진행하고 있다[5],[6].

II. RFID 관련 국제 표준화기구

2-1 국제표준화기구

RFID 기술에 대한 표준화 활동은 그림 2과 같이 국제 표준화기구인 ISO와 국제 전기기술 위원회 (IEC; international Eelectrotechnical commission)에서 함께 주도적으로 진행하고 있으며, 기술 분야에 따라 일부는 국제 전기통신 연합 (ITU; international telecommunication union)에서 해당 표준화를 담당하고 있다.



그림 1. RFID 표준화 배경
Fig. 1. RFID standard background.

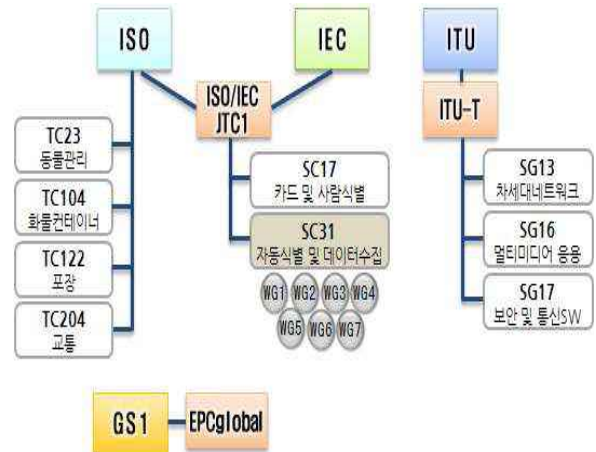


그림 2. RFID 국제 표준화기구
Fig. 2. RFID International Organization for Standardization.

아울러 GS1 EPCglobal은 국제표준화기구와는 별도로 1999년 설립된 후 2003년부터 독립적인 RFID 표준 규격 제정을 위한 기구로 발전해왔으며, 하드웨어 및 소프트웨어 등 RFID 전반적인 기술에 대해 표준화 작업을 수행하고 있다.

핵심적인 표준화 논의는 ISO와 IEC가 정보 기술의 국제적인 표준화 작업을 합동 관리하기 위해 설립한 공동기술위원회 (ISO/IEC JTC1; ISO/IEC joint technology committee)에서 진행된다.

자동식별 및 데이터 획득기술인 AIDC 기술 표준제정을 위해 1996년 3월에 공동 기술위원회(이하JTC1)내 소위원회(SC : sub committee)인 SC31을 설치하여 바코드 및 RFID 기술에 대한 국제 표준화 활동을 시작하였다. SC31에서 RFID 기술에 대한 표준화는 보안관련 표준개발을 담당하는 WG7이 2009년 신설되고, 적합성 관련 표준개발을 담당하는 WG3은 2009년 활동을 종료하여 현재 세부 기술별로 표 1에 나타난 6개의 작업반 (WG; working group)으로 나누어져 진행되고 있다[7],[8].

표 1. ISO/IEC JTC1 SC31 작업반
Table 1. ISO/IEC JTC1 SC31 working group.

작업반	활동영역 (기술분야)	간사국 (기관)
WG1	Data Carrier	미국(ANSI)
WG2	Data Structure	미국(ANSI)
WG4	RFID for Item Management	미국(ANSI)
WG5	RTLS(Real Time Locating Systems)	미국(ANSI)
WG6	MIIM(Mobile Item Identification and Management)	미국(ANSI)
WG7	RFID Security	미국(ANSI)
WG3	Conformance (2009년 활동종료)	미국(ANSI)

ISO에서도 RFID 관련 표준화 작업이 이루어져 왔다. 각 기술위원회(TC; technical committee)별로 동물관리(TC23), 화물 컨테이너(TC104), 포장(TC122), 교통(TC204) 등에 대한 표준화가 추진되어 그 결과로 다수의 표준이 제정되었다.

ITU의 통신 및 네트워크 기술 분야에 대한 표준화를 담당하는 ITU-T에서는 2000년대 중반 이후 RFID를 포함한 기술에 대한 표준화 작업을 추진하고 있으며, 특히 2006년부터는 모바일 RFID 표준화 논의가 시작되었다. 표준화 실무는 연구그룹(SG; study group)에서 진행되며, RFID와 관련하여 차세대 네트워크(SG13), 멀티미디어 응용(SG16), 보안 및 통신 소프트웨어(SG17)에서 표준안 제정작업을 수행하고 있다.

그림 3은 위에서 언급된 표준화 기구에서 다루고 있는 RFID 기술을 영역별로 나타낸 것이다. RFID 태그 기술부터 리더, 미들웨어, 무선 인터페이스 등에 대한 표준화는 ISO/IEC JTC1 SC31에서 담당하며, 보안 및 네트워크 분야는 ITU-T에서 다루고 있으며, 산업계 규격 단체 EPCglobal에서는 RFID 기술 전반에 대해 표준화를 추진하고 있다[9],[10].

2-2 RFID 국제표준

RFID 기술표준화는 SC31의 워킹그룹 중 WG4에서 추진되고 있고 세부적으로는 SC31/WG4 내에 다시 4개의 서브그룹(SG)이 있어 분야별로 표준화가 진행되고 있다. RFID 시스템의 핵심인 주파수 대역별 무선 인터페이스(air interface) 표준화는 SG3, 데이터 프로토콜 표준화는 SG1, RFID 태그의 유일식별을 위한 번호부여 방법 표준화는 SG2, RFID 활용을 위한 응용 요구사항 정의는 ARP(application requirement profile) 서브그룹이 수행하고 있다. 그리고 RFID의 성능 및 적합성 시험규격에 대해서는 SC31/WG3에서 RTLS(real time locating systems) 규격은 최근 설립된 WG5에서 수행하고 있다.

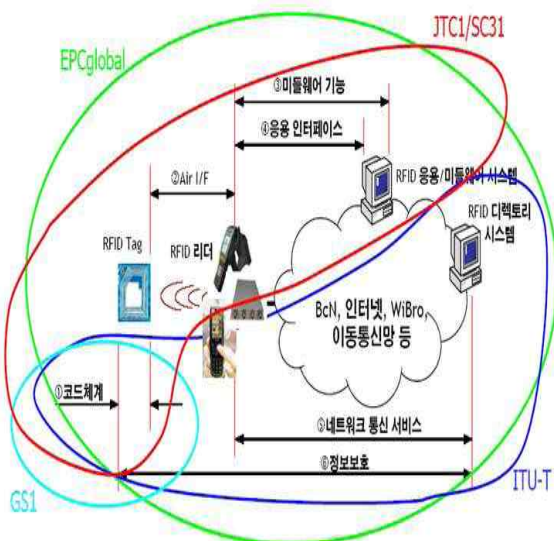


그림 3. RFID 관련 표준화 기구 기술 영역
Fig. 3. Technology area of RFID Organization for Standardization.

한편, JTC1/SC31의 RFID 표준화는 “RFID for item management”로 정의되고 있어 실제 구체적인 적용분야에 대한 표준화는 식별카드, 컨테이너, 포장 등은 ISO에 소속되어 있는 해당 기술위원회(TC)에서 별도의 조직을 갖고 추진되고 있다. 이 TC들은 모두 Liaison이라는 상호 협력관계를 통하여 JTC1/SC31 과 조율 하에 표준화를 진행하고 있다.

III. 표준특허 동향분석

3-1 표준화 기구별 동향 분석

RFID 기술 관련 표준화를 추진하는 국제 표준화기구 ISO, ISO/IEC JTC1, ITU-T의 전체 선언특허 중 RFID 국제표준과 관련된 특허를 추출하였다. RFID관련 표준특허를 추출한 결과 아래 표2와 같이 ISO는 77건, ISO/IEC JTC1 826건, ITU-T 3건으로 나타났다.

국제 표준화기구 중 RFID 표준화를 주도적으로 진행하고 있는 ISO/IEC JTC1에 826건의 표준특허가 선언되어 활발한 표준화에 따라 특허도 가장 많은 것으로 나타나고 있으며, ISO/IEC JTC1보다 앞서 1990년대에서 2000년대 중 반까지 활발하게 RFID 관련 표준화를 진행하였던 ISO는 77건이 선언되어 있고, ITU-T는 상대적으로 선언량이 미미하다.

ITU-T에서는 현재 표준화 작업이 진행되고 있지만, 표준화 주체가 주로 RFID 응용이나 네트워크 및 보안관련 기술이므로, RFID 기반 기술에 관한 표준화가 충분히 이루어진 후 응용기술 발전에 따라 관련 표준화가 점차 활성화될 것으로 전망된다. 표준화 기구에 따라 RFID 표준화 흐름의 중심축은 과거 ISO에서 현재 ISO/IEC JTC1으로 진행되고 있으며, 향후 ISO/IEC JTC1과 함께 ITU-T와 산업계 규격단체인 EPCglobal이 서로 협력하는 형태로 발전할 가능성이 높다[9].

ISO/IEC JTC1에서는 동영상 압축기술(MPEG) 분과인 SC29 WG11과 더불어 RFID 분과인 SC13 WG4, WG6에서 표준화가 가장 활발하게 추진되고 있으며, 전체 ISO/IEC JTC1에 선언된 표준특허 중 MPEG과 RFID 기술 관련 특허가 80%가 넘는 현재 전 세계적으로 주목받는 기술이라는 점은 자명하다.

표 2. 표준화 기구별 RFID 표준특허 선언현황
Table 2. Status of RFID standard patent declared by organization for standardization.

	ISO	ISO/IEC JTC1	ITU-T	계
전체 표준특허	514	2791	2786	6091
RFID 표준특허	77	826	3	906

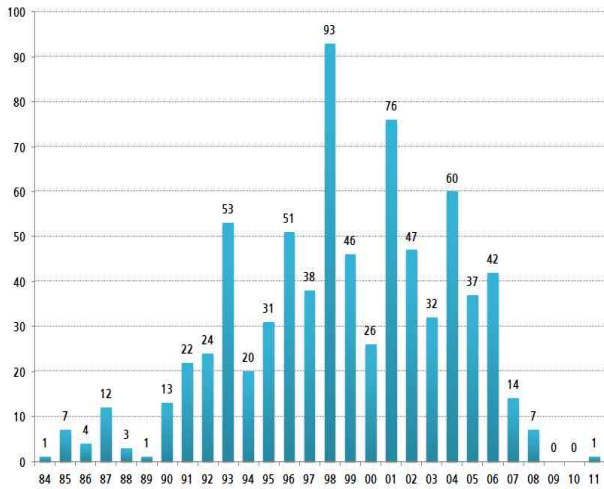


그림 4. RFID 표준특허 출원 현황
Fig. 4. Status of RFID standard patent application.

3-2 연도별 동향 분석

국제 표준화기구에 선언된 RFID 표준특허 중 특허정보의 확인이 가능한 761건에 대해 출원시점을 그림 4와 같이 도식화 하였다.

RFID 표준특허로서 가장 앞선 출원은 1984년에 출원된 동물관리 기술 관련 특허이며, 이후 출원량은 점차 증가하다가 1993년에 지브라 테크놀로지에서 출원한 46건을 포함하여 총 53건이 출원되어 급격히 증가하였다. 이 시기에 지브라 테크놀로지는 RFID 적용 제품의 판매량 증가로 매출액이 최고치를 경신하는 시점이었으며, 또한 이를 기반으로 하여 1991년 2,400만 달러를 R&D에 투자하는 등 활발한 활동을 하였다. 또한, 가장 많은 특허가 출원된 1998년에도 지브라 테크놀로지서 40건을 출원하였고 이러한 추세는 90년대 후반까지 유지되었다[10]. 뒤에 선언연도별 현황에서 다루겠지만, 이때 출원된 RFID 특허들은 ISO/IEC 18000-6 표준제정에 맞추어 2005년 및 2007년도에 집중적으로 선언되었다. 특허 선언은 기업이 자발적으로 진행하는 것으로 시기에 제한을 받지 않으며, 표준 제정 전 해당 표준화기구의 IPR 정책에 따라 선언하면 된다.

지브라 테크놀로지는 RFID 표준화에 참여하면서 전략적으로 이전 출원된 자사의 특허를 선언하였으며, 유망한 기술에 대해 미리 해당 기술관련 특허를 출원한 후 표준화 이슈가 발생 시 적극적인 표준화 활동을 통해 표준특허를 확보하는 방식을 적용한 경우로 표준특허 확보전략을 세우는데 참고할 수 있는 경우라 할 수 있겠다.

한편, 1998년 이후 출원량은 점차 감소하는 추세가 나타나고 있으나 2001년에도 76건의 특허가 출원되었다. 2001년에 출원된 76건 중 호주 기업 마젤란 테크놀로지(14)에서 38건을 출원하여 그해 출원량의 50%를 차지하였고, 이후에도 RFID관련 특허출원을 활발하게 진행하고 있다.

2007년도 이후에는 출원량이 급격히 감소하여 거의 출원되

지 않은 것으로 나타나고 있으나 실제적인 RFID 기술 관련 특허출원이 감소한 것은 아니며, 해당 연도에 출원된 RFID 표준특허 선언이 아직 이루어지지 않은 것으로 분석된다. 현재에도 RFID 표준화가 지속적으로 추진되고 있으며, 그에 따라 출원된 특허들이 차례로 선언될 것으로 예상된다.

3-3 기술별 동향 분석

그림 5는 RFID 표준특허 761건을 국제특허분류(IPC; international patent classification)에 따라 기술분야별로 분류하여 분석한 결과를 나타낸 것이다.

그림 5에서 보는 바와 같이 데이터 인식에 대한 기술(G06K)에 RFID 표준특허가 332건으로 가장 많은 분류된 것으로 분석되었다. 또한, 식별장치 분야(G01S13/75)를 포함하는 무선방위 결정 기술(G01S)에 171건이 속해 있어 인식 및 식별 기술에만 503건의 표준특허가 존재하여 전체 761건 중 2/3를 차지하고 있다.

3-4 보유 특허의 수준 및 영향력 분석

1) 피인용지수와 시장확보지수

RFID 표준특허 주요 보유국의 표준특허 수준 및 영향력을 판단하기 위해서 분석대상 중 인용정보 및 특허 패밀리 정보를 함께 포함하는 미국등록특허 135건을 추출하여 분석을 진행하였다. 이를 수치화하여 특정 특허권자의 특허들이 이후 등록되는 특허들에 의해 인용되는 회수의 평균값을 나타내는 피인용지수(CPP; cite per patent)와 시장확보를 위해 노력하는 정도를

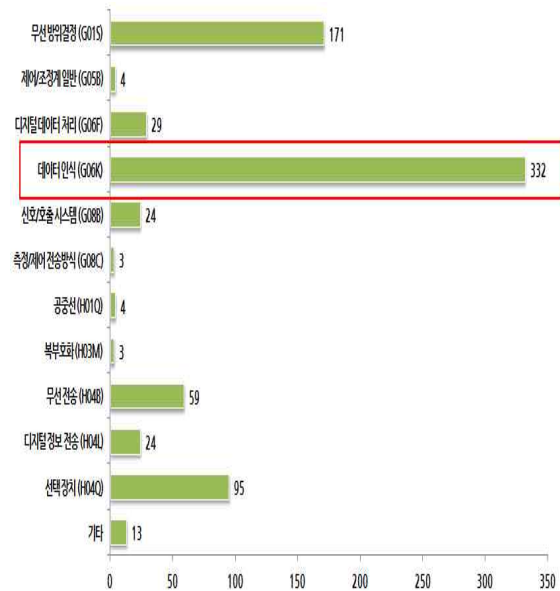


그림 5. IPC별 RFID 표준특허 분포
Fig. 5. Distribution of RFID standard patent by IPC.

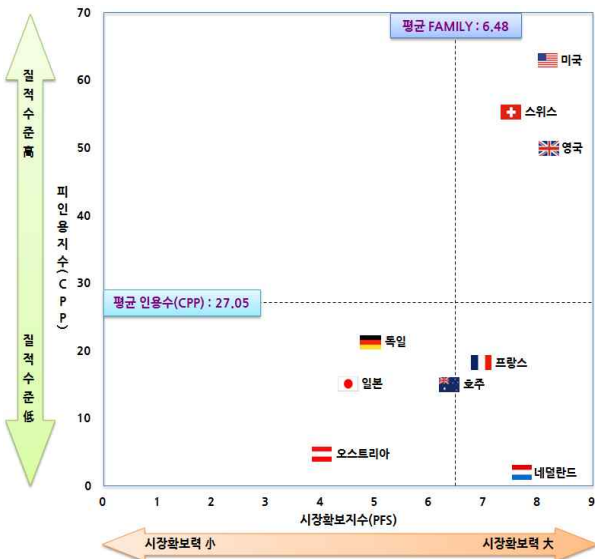


그림 6. 주요국 보유 표준특허의 수준 및 시장확보력
Fig. 6. CPP and PFS of major nation.

판단할 수 있는 시장확보지수(PFS; patent family size)로 나타내어 그림6에 반영하였다. 시장확보지수는 발명에 대해 각 국가마다 출원된 특허를 family patent라 지칭하는데 해당 국가에서 상업적인 이익 또는 기술경쟁 관계에 있을 때에만 해외에 특허를 출원하므로 family patent 수가 많을 때에는 특허를 통한 시장성이 크다고 판단한다.

그림 6에서 보는 바와 같이 인용정보를 포함하는 미국등록특허 135건의 평균 피인용수는 27.05건으로 이후 등록되는 특허 약 27건 정도에 평균적으로 인용되고 있으며, 평균 특허 family는 6.48로 하나의 특허가 약 6개국에 함께 출원되고 있는 것으로 나타났다. 그림 우측 상단으로 갈수록 특허당 피인용수

높고, 특허 family 수가 많아 전반적인 특허 수준이 높은 국가가 위치하며, 미국, 스위스 및 영국이 특허 수준이 높게 나타나고 있다. 이에 반해 그림 좌측 하단 측에는 전반적으로 특허 수준이 낮은 국가가 위치하며, 일본 및 오스트리아가 특허 수준이 미흡한 것으로 나타나고 있다. 미국의 경우 앞에서 살펴본 바와 같이 표준특허 점유율 1위 국가의 위치에 걸맞은 수준으로 각각 피인용 지수 62.85와 시장확보지수 8.20의 높은 수치를 확보하고 있다.

우리나라는 RFID 보유특허가 11건이지만 미국등록특허를 선언하지는 않아 분석대상 135건에 포함되지 않았다.

2) 비특허 인용수와 특허 인용수

그림 7과 같이 인용정보를 포함하는 분석대상 미국등록특허 135건의 평균논문 인용수는 1.36건으로 개별 특허마다 약 1건의 논문이 인용되고 있으며, 평균 특허 인용 수는 12.72건으로 개별 특허가 약 13건의 다른 특허를 인용하고 있는 것으로 나타나 논문보다는 특허를 활용하는 정도가 훨씬 높은 것으로 분석됐다. 그림의 우측 상단은 비특허 및 특허 인용수가 높은 부분

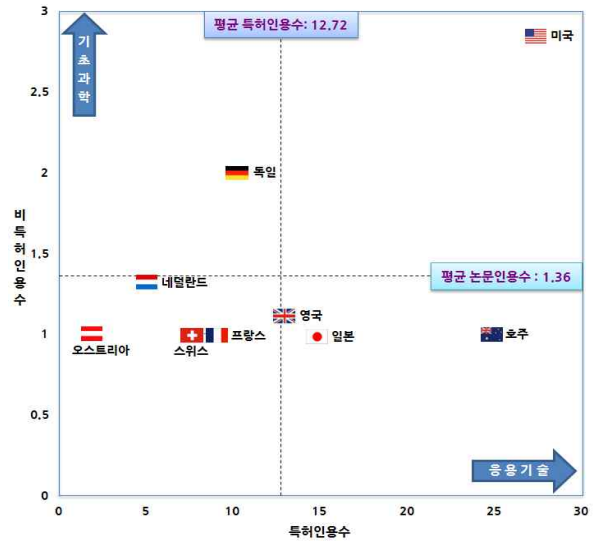


그림 7. 주요국 보유 표준특허의 기초과학 및 응용기술 수준
Fig. 7. Basic science and application technology level of major nation.

으로 미국이 이번 분석지표에서도 가장 수치가 높게 나타나고 있으며, 좌측 하단에는 오스트리아, 네덜란드, 스위스, 프랑스가 위치하여 평균 수치보다 낮은 수치로 나타나고 있다.

논문 인용도에서는 미국, 독일의 특허들이 지수상으로 높게 나타나 기초과학 분야에서 강점이 있는 것으로 분석되며, 특허 인용도에서는 미국과 호주의 특허가 높은 수준으로 나타나고 있어 응용기술이 높은 것으로 분석된다.

미국특허를 분석에 이용하는 것은 미국이 세계 최대 단일 시장이며 특허보호 수준이 높아 기대 수익이 큰 이유로, 세계 각국의 중요한 신기술은 대부분 미국 특허로 권리화 되고 있기 때문이다. 그러나 전체 표준특허에 대한 것이 아닌 인용정보를 파악할 수 있는 일부의 특허를 대상으로 정보를 도출한 것으로, 실제 특허 수준과는 다소 차이가 있을 수 있다.

IV. 결 론

본 논문은 2013년 6월 기준으로 RFID 기술 관련 표준화를 담당하고 있는 국제 표준화기구인 ISO, ISO/IEC JTC1, ITU-T에 선언된 표준특허 906건을 대상으로 분석을 진행하였다. 분석결과 지브라 테크놀로지가 180건, 인터맥이 92건, 아트멜 오토모티브가 84건 등 미국 주요 RFID 기업이 전체 RFID 표준특허 중 63.6%의 가장 많은 표준특허를 확보하여 세계 RFID 시장을 선도할 수 있는 환경을 마련하였다. 또한, 이들 미국 기업들은 RFID 표준 중에서 현재 가장 널리 사용되고 있는 UHF RFID(ISO/IEC 18000-6) 표준에 더욱 집중하여 표준특허 점유율을 확대하고 있다.

UHF RFID 표준은 특허관리전문기업인 시스벨에 특허풀이 결성되어 국내 대기업뿐만 아니라 중소기업까지 무차별적으로 특허 공세를 펼치고 있는 상황으로 국내 기업들은 시스벨의 움

직업에 촉각을 곤두세우고 있는 형편이다.

향후 RFID 표준은 유통물류의 혁신과 인식기술 및 보안기능 등 기술 발전과 함께 국제 표준화기관과 산업계 규격단체의 표준 통합에 따라 더욱 강력한 영향력을 가지게 될 것으로 예측되며, 우리 산업계 전반에 필수적으로 RFID 표준을 적용해야 하는 상황이 도래한다면 지불되는 로열티 규모는 상상을 초월할 수 있다.

우리나라의 국가 경쟁력 강화를 위해서는 기술개발과 함께 반드시 표준특허확보가 이루어져야 하며, 표준특허 역량이 다소 부족한 관련 기업들도 표준특허 중요성을 인식하고 표준특허의 확보를 위해 적극적인 관심과 노력을 기울여야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2013년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (2013R1A1A2061978). 또한, 본 논문에서 사용된 특허 데이터의 수집 및 분석을 위해 자문해주신 특허청 이수철 사무관님께 감사드립니다.

참고문헌

- [1] S. E. Lee et al., "A trend of RFID technology", *Electronics and Telecommunications Trends*, Vol.25, No.4, Aug. 2010.
- [2] J. H. Park, "Level of RFID technology and Case study", *Electronics and Telecommunications Trends*, Vol.21, No.3, Jun. 2006.
- [3] C. S. Pyo, "A trend of RFID technology and Standardization", *TTA Journal*, Vol. 95, Oct. 2004.
- [4] ISO, ISO/IEC JTC1, Available: <http://www.iso.org/>
- [5] Y. U. Kim, "A trend of mobile RFID technology", *Korea RFID/USN Webzine*. Dec. 2007.
- [6] U. S Kim, "A trend of RFID standardization", *ITFIND*, Vol. 1150, Jun. 2004.
- [7] A. Shibata, "Radio Frequency Identification (RFID)-ISO & ISO/IEC Standards", Available: http://itscj.ipsj.or.jp/forum/forum20060724/06072_forum0.pdf
- [8] D. Ferguson, "ISO-RFID Standards", Available: http://www.jeiltrx.co.kr/board/data/data/JTX_PDS0018_ISO%20RFID%20Standards.pdf
- [9] ITU, ITU-T, Available: <http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/Oct/>
- [10] Hoover's company profile, Available: <http://www.answers.com/topic/zebra-techno/>



노 승 민 (Seungmin Rho)

2008년 : 아주대학교 정보통신공학과 (공학박사)
 2008년 ~ 2009년 : Carnegie Mellon University, 박사 후 연구원
 2009년 ~ 2011년 : 고려대학교 전기전자전파공학부, 연구교수
 2012년 ~ 2013년 : 백석대학교 정보통신공학과, 조교수
 2013년 ~ 현재 : 성결대학교 멀티미디어 공학과, 조교수
 ※ 관심분야 : 음악 검색 및 추천, 집단 및 군집 지성, 시맨틱 웹, 빅데이터