

모바일 RFID 기술 표준화 활동 및 전략

정회원 오 세 원*

Mobile RFID Technology Standardization Activities and Strategy

Se Won Oh* *Regular Member*

요 약

모바일 RFID 기술은 RFID 통신, 이동통신 및 네트워크 인프라, 그리고 정보 처리 기술이 결합된 대표적인 융합 기술이다. 모바일 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 모바일 RFID 기술에 대한 조기 개발 및 표준화 노력을 경주하여, 기술 주도권 확보와 함께 국제 표준화를 선도하고 있다. 이에 본 논문에서는 모바일 RFID 기술의 국내의 표준화 활동 및 현황을 정리하고, 주요 표준화 이슈를 살펴보고자 한다. 또한 제반 영향 요인에 대한 분석을 통해 모바일 RFID 표준화 전략을 제시하고자 한다.

Key Words : Mobile RFID, Mobile AIDC, MIIM, NFC, 모바일 RFID, RFID 응용, RFID 표준

ABSTRACT

Mobile 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, Mobile 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 Mobile RFID technology, Korea has been leading technology standardization as well as technology initiatives. Thus, this research paper describes the domestic and the international standardization activities on Mobile RFID technology as well as the latest standardization status. Further this paper summarizes the major standardization issues, and then proposes the standardization strategy of Mobile RFID technology by analyzing the relevant and influential factors.

I. 서 론

휴대폰, PDA 및 태블릿 PC 등 모바일 단말기는 다양한 멀티미디어 정보 및 인터넷 서비스를 사용자에게 제공하는 현대 정보 사회의 필수품이라 할 수 있다. 모바일 RFID 기술은 모바일 단말기에 RFID 통신 기능을 결합함으로써, 관심있는 상품, 전시물, 건물 등에 대한 상세 정보 확인 및 관련 응용 서비스를 손쉽게 이용하는 기술이다^[1]. 보다 구체적으로는, RFID 통

신, 이동통신 및 네트워크 인프라, 그리고 정보 처리 기술이 서로 유기적으로 결합되는, 대표적인 IT 융합 기술이라 할 수 있다. 즉, 모바일 RFID 기술은 사용자가 언제, 어디서나, 필요한 정보 서비스를 제공받을 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 사회의 기반 기술이며^{[2][3]}, RFID 기능을 제공하는 휴대폰, 즉 모바일 RFID 단말은 그림 1에서처럼 유비쿼터스 복합 정보 단말로 진화할 것으로 예상된다^[4].

종래 RFID 기술이 주로 기업 간 비즈니스(B2B)

※ 본 연구는 지식경제부의 산업원천기술개발사업의 일환으로 수행하였음. [100035448, 고 신뢰성 글로벌 물류 정보 동기화 기술 개발]
* 한국전자통신연구원 융합기술연구부 RFID/USN연구부(sewonoh@etri.re.kr)

논문번호 : KICS2011-07-295, 접수일자 : 2011년 7월 14일, 최종논문접수일자 : 2011년 11월 21일

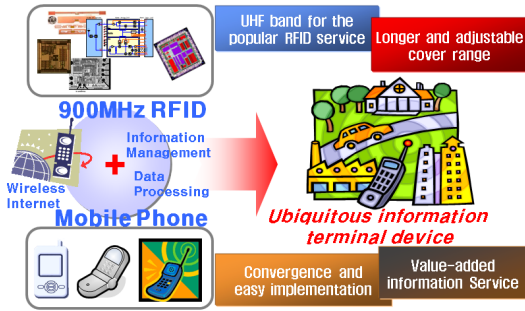


그림 1. RFID 기술과 모바일 기술의 결합

영역에서 유통 및 물류 개선을 위해 자동화된 사물 식별 및 데이터 수집 효율화에 기여하고 있는 반면, 모바일 RFID 기술은 모바일 단말의 RFID 기능을 활용하여 사용자의 복잡한 입력 및 선택 과정없이 관심있는 주변 사물 정보 및 응용 서비스를 손쉽게 제공하는 것을 가능케 한다. 이는 RFID 기술 관점에서 볼 때, RFID 통신 모듈의 소형화와 인식율 개선 등 기술 향상에 힘입어, RFID 기술이 일반 사용자를 대상으로 그 활용 영역이 확대된 것으로 이해된다. 다시 말해, 모바일 RFID 기술은 새로운 서비스 및 시장 요구를 반영하는 진일보된 차세대 RFID 기술이라 할 수 있다.

다른 한편, 모바일 단말기의 발전 관점에서 살펴보면, 전세계 모바일 기기 대수가 2010년 13.6억대에서 2011년 15.1억대 규모로 성장하고 있으며[5], 2013년 이후 17.8억대의 PC 출하량을 뛰어넘을 것으로 전망되는 가운데[6], 모바일 단말을 활용한 새로운 응용 서비스 창출의 매개체로서, 모바일 RFID 기술의 등장을 이해할 수 있다. 이처럼 모바일 RFID 기술이 적용되는 전체 시장은 2010년 5억불 수준에서 2019년까지 14억불 규모 이상 성장할 것으로 전망되고 있다[7].

우리나라는 세계 최고 수준의 통신 네트워크와 IT 기술력을 기반으로 모바일 RFID 기술에 대한 경쟁우위를 차지하고 있다. 2000년대 중반부터 관련 요소 기술에 대한 국내 표준안 제정을 비롯하여, 국제 표준안 작업을 실질적으로 주도하고 있으며, 다양한 시범 서비스 실시 및 기술 검증을 추진하고 있다. 표 1은 그동안 국내에서 추진되었던 주요 모바일 RFID 시범서비스[8] 목록과, TTA 정보통신기술보고서로 제정된 서비스 모델 및 응용 요구사항 목록을 정리하고 있다. 2011년에는 제약, 주류, 패션, 자동차, 가전, 택배, 식품 등 7대 전략업종을 대상으로 모바일 RFID 서비스를 실시하여, 모바일 RFID 단말을 이용하는 사용자에게 제품 및 기업에 대한 정보 제공하는 시범사업을 추진할 계획이다[9].

표 1. 모바일 RFID 시범사업 및 정보통신기술보고서 목록

시범서비스 사업	응용 요구사항 기술보고서
관광 정보제공	광고 및 마케팅 서비스
전시관 정보제공	문화재 정보 제공 서비스
버스 정보제공	물품 정보 조회 서비스
관람 영화 정보제공	버스안내 서비스
양주 진품 정보제공	영화 정보 서비스
와인 정보제공	주변 정보 제공 서비스
식품 이력관리	택배 주문/접수/매달 서비스
의약품 진품 확인	헬스케어 정보보호 서비스
택시 안심 서비스	택시 승객안전 서비스
한우 원산지관리	

한편 모바일 RFID 서비스의 추진 방향은, 태그 기반 서비스와 리더 기반 서비스로 분류할 수 있다. 먼저, 태그 기반 서비스는 RFID 태그를 모바일 단말 또는 신용카드 등에 탑재함으로써, 출입구 또는 계산대 등에 설치된 RFID 리더를 이용하여 사용자를 구별할 수 있는 비교적 단순한 서비스를 가능케 하며, 출입 관리 또는 비용 결제 응용 등으로 구현된다. 반면, 리더 기반 서비스는 RFID 리더 모듈을 모바일 단말에 내장하는 것으로, 사용자는 모바일 RFID 단말을 이용하여 관심있는 사물 또는 장소에 부착된 태그를 식별함으로써, 상세 정보 콘텐츠 또는 추가적인 응용 서비스를 모바일 단말에서 제공받는 서비스 방식이다. 즉, 모바일 RFID 단말에서 지원하는 이동통신 네트워크 및 RFID 통신을 활용하여, 특정 사물과 관련된 정보 콘텐츠 및 응용 서비스를 사용자의 모바일 단말기에서 바로 연결할 수 있는, 진정한 융합 기술 분야라 할 수 있다. 이에, 본 논문에서는 리더 기반 서비스를 지향하는 모바일 RFID 기술 표준화에 대해서 살펴보려고 한다.

다른 한편, 모바일 RFID 기술은 RFID 통신에서 이용하는 주파수 대역의 특성에 따라 서로 다른 활용 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 유럽 및 미국에서는 13.56MHz 대역의 근거리 RFID 통신(Near Field Communication, 이하 NFC)을 이용하여 모바일 RFID 단말 간 통신 및 모바일 지급 결제(Mobile Payment)를 응용 영역으로 삼고 있다[9]. 또한 일본에서는 315MHz와 2.45GHz 두 가지 주파수 대역을 활용하여, 쇼핑물 등의 일정 구역 안에서의 위치 파악 및 주변 상품 정보를 제공하는 모바일 RFID 응용을 구현한 바 있다. 우리나라는 모바일 RFID 단말의 다양한 활용 및 사업적 특성을 고려하여, 데이터 전송속도 및 인식거리에서 장점을 갖는 900MHz 대역 RFID 통신을 활용한 모바일 RFID 기술 개발 및 서비스 모델을

채택하고 있다¹⁰⁾. 표 2는 13.56MHz NFC 방식과 900MHz 모바일 RFID 방식에 대한 대표적인 차이점을 간략히 정리하고 있다.

모바일 RFID 기술은 스마트 단말의 발전 또는 RFID 기술의 확산이라는 두 가지 관점에서 유비쿼터스 정보 사회의 기반이 되는 IT 융합 기술로 부각되고 있다. 이에, 모바일 RFID 기술 영역에 대한 기술 주도권 확보를 위해서는 전략적인 표준화를 추진할 필요가 있다. 따라서, 본 연구에서는 지금까지의 모바일 RFID 표준화 활동을 정리하고 앞으로의 표준화 전략을 분석하고자 한다. 먼저, 최근까지의 모바일 RFID 기술의 표준화 활동들을 고찰하고, 현재의 표준화 상황을 정리한다. 다음으로, 모바일 RFID 기술의 주요 표준화 이슈들을 살펴보고, 여러 영향 요인 분석을 통해 바람직한 표준화 전략을 제시한다. 끝으로 모바일 RFID 기술 표준화의 의미 및 기대효과를 정리하도록 한다.

표 2. 모바일 RFID 기술의 주파수 대역별 차이점

주파수 대역	13.56MHz	900MHz (UHF)
인식거리	~10 cm (근거리 통신)	~1m (출력 조절을 통한 인식거리 조정)
특성	- 단말 기기간 양방향 통신 가능	- 기존 UHF 태그 호환 활용 기능 - 다수의 태그를 동시에 인식 가능
응용 서비스	모바일지불결제	제품 정보제공

II. 본 론

2.1 모바일 RFID 표준화 활동 및 현황

모바일 RFID 기술은 2005년 2월 국내 70여개 기관의 참여하에 모바일 RFID 포럼(Mobile RFID Forum, MRF)이 창립되면서¹¹⁾, 바로 우리나라에서부터 본격적인 표준화 작업이 시작했다. MRF는 단말분과, 네트워크분과, 응용서비스분과, 정보보호분과, 시험인증분과, 표준기획분과 등 6개 분과위원회로 구성되며, 2007년까지 80여건의 포럼 규격 및 기술 보고서를 제정하였다. 2006년에는 ETRI와 SKT, KT 등에서 휴대폰 동글(Dongle) 형태 및 단말 내장(Embedded) 형태의 모바일 RFID 리더 프로토타입 개발에 성공하였으며, 모바일 RFID 시범사업이 시작되면서 자연스럽게 관련 기술에 대한 검증 단계를 거치게 된다^{8),12)}. 또한 MRF에서 만들어진 규격들은 TTA

RFID/USN프로젝트 그룹(PG311)에 상정되어¹³⁾¹⁴⁾, 정보통신단체표준으로 제정되었고 관련 기술의 확산 보급을 도모하게 된다. TTA에서는 모바일 RFID 기술과 관련하여 현재까지 정보통신단체표준 35건(개정안 포함시 총 55건), 정보통신기술보고서 26건을 제정하였다.

이러한 한국의 모바일 RFID 기술 개발 및 표준화 활동에 대해서는, RFID 기술에 대한 국제 표준화 그룹인 ISO/IEC JTC 1/SC 31(Sub-Committee 31, 이하 SC31), 시스템 통신 기술에 대한 표준화 그룹인 JTC 1/SC 6, 이동통신 네트워크 기술에 대한 표준화 그룹인 ITU-T 산하 SG(Study Group), 그리고 제 10차 세계표준협력회의(Global Standards Collaboration, GSC-10) 등 다수의 국제 회의에서 2005년 하반기 이후 지속적으로 소개되었으며, 모바일 RFID 기술에 대한 새로운 표준화 작업이 필요하다는 공감대를 형성하는 촉매 역할을 하였다.

이후, 국내에서 제정된 국내 표준 규격을 바탕으로 국제 기술 주도 및 표준화 선도를 위해, 국제 표준화 그룹 신설 작업이 2007년부터 적극적으로 진행되었다. 그림 2는 우리나라가 추진해 온 국내 및 국제 표준화 단계를 간략히 보여주고 있다.

우리나라는 2007년 6월 제 13차 SC31 총회의 승인을 거쳐, MIIM (모바일 아이템 식별 및 관리, Mobile Item Identification and Management) 애드혹(Ad-Hoc) 그룹 신설에 성공했다¹⁵⁾. 해당 그룹은 1년간의 작업을 거쳐 모바일 RFID 기술 국제 표준화의 영역 및 정당성을 정의하였으며, 10여건의 표준화 추진 대상을 선정하게 된다. 2007년 12월에는 한국에서 모바일 RFID 리더 무선 규격(ISO/IEC 29143)에 대



그림 2. 우리나라의 국내 및 국제 표준화 추진 방향

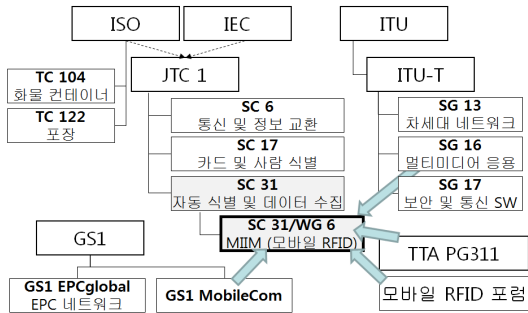


그림 3. WG6을 비롯한 모바일 RFID 관련 표준화 그룹

한 국제 표준화 작업을 신규 제안하여 SC31 회원국 투표 승인을 받았다.

2008년에는 SC31 산하에 모바일 RFID 기술에 대한 공식적인 표준화 그룹인 WG 6(Working Group 6, 이하 WG6)신설을 승인받고(의장: Craig Harmon/미국, 간사: 오세원/한국), 같은 해 4월 제 1차 회의를 개최한 이래, 2011년 10월까지 5번의 회의를 진행해 오고 있다¹⁶⁾. 그림 3은 WG6를 중심으로, 모바일 RFID 기술과 관련된 주요 표준화 기구를 정리하고 있다¹⁷⁾.

WG6는 MIIM 기술 즉, RFID 및 ORM(Optical Readable Media) 기술과 모바일 단말 간의 융합, 그리고 RFID와 센서 규격간의 융합에 대한 기술 표준화 작업을 관장한다. 2008년 8월에 한국에서 제안한 8건

의 모바일 RFID 관련 신규 국제 표준화 작업 (ISO/IEC 29172 - 29179)들은, 같은 해 10월 8건 모두 회원국의 투표 승인을 받게 된다. 해당 8건의 표준안에 대해서는 5명의 한국 에디터가 공식 임명되어, 2009년부터 WG6을 통해 국제 표준안 개발 작업을 진행하고 있다.

표 3은 모바일 RFID 기술에 대한 ISO 국제 표준안 작업의 제목과 현재의 표준화 단계를 정리하고 있다. 총 11건의 ISO 국제 표준안 작업이 모바일 RFID 기술과 관련되어 있으며, 가장 먼저 표준화가 시작된 ISO/IEC 29143은 2011년 1월 국제 표준 제정 발간이 완료되었다. 표준안 간의 관계 및 이슈에 대해서는 다음 소단원에서 살펴보고자 한다.

한편, 모바일 RFID 기술은 이동통신 네트워크 기술과 접목되기 때문에, 통신 및 네트워크 기술 분야의 국제 표준화 조직인 ITU-T에서의 RFID 네트워크 표준화 작업과 연계성을 가지고 있다. ITU-T에서는 2005년 네트워크 RFID ('Networked RFID')라는 개념을 제시하면서 네트워크 관점에서의 RFID 기술표준화 작업을 조율하기 위한 그룹(CG-NID, Correspondence Group on Network aspects of Identification including RFID, 의장: 이병남/한국)을 신설하여, 관련 서비스 요구사항 분석 및 용어 정의 작업을 수행했다¹⁸⁾. 2006년에는 JCA-NID(Joint Coordination

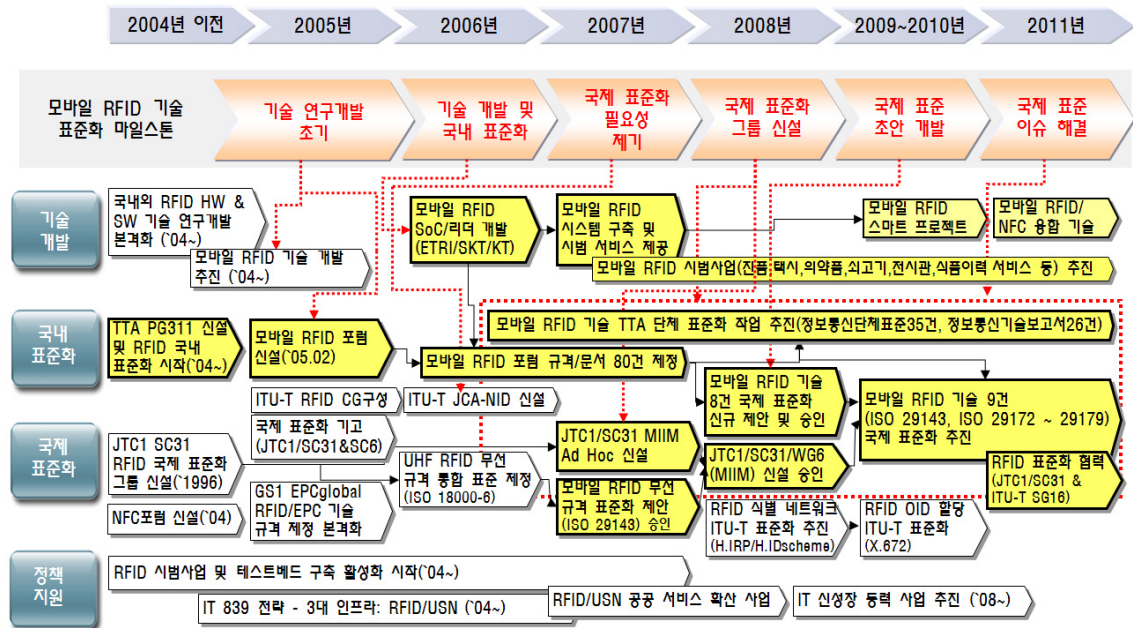


그림 4. 모바일 RFID 기술 표준화 관련 활동 이력

표 3. 모바일 RFID ISO 국제 표준화 현황

국제 표준 번호	문서명 (주요내용)	현 단계	에디터 및 비고
ISO/IEC 29143	Information technology -- Automatic identification and data capture techniques -- Air interface specification for Mobile RFID interrogators (모바일 RFID 리더의 무선 규격)	IS (2011.01.31, 국제표준 발간)	Josef Preishuber-Pfluegl (오스트리아, CISC) ※ 한국이 실질적 선도
ISO/IEC 29172	Information technology -- Mobile item identification and management -- Reference architecture for Mobile AIDC services (모바일 AIDC* 참조 아키텍처)	TR (기술보고서, 발간 준비 중)	김용운(한국, ETRI) ※모바일 AIDC*는 모바일 RFID과 모바일 ORM을 아우르는 개념
ISO/IEC 29173-1	Information technology -- Mobile item identification and management -- Part 1: Mobile RFID interrogator device protocol for ISO/IEC 18000-6 Type C (모바일 RFID 리더 장치 프로토콜)	FCD (위원회최종초안)	박찬원(한국, ETRI)
ISO/IEC 29174-1	Information technology -- UII scheme and encoding format for Mobile AIDC services -- Part 1: Identifier scheme for multimedia information access triggered by tag-based identification (모바일 AIDC 식별 체계 - Part 1 식별 체계)	CD (위원회초안)	이승재(한국, KISA) ※ ITU-T SG16의 H.I.Dscheme와 표준화 작업 연계
ISO/IEC 29174-2	Information technology -- UII scheme and encoding format for Mobile AIDC services -- Part 2: Registration procedures (모바일 AIDC 식별 체계 - Part 2 등록 절차)	CD (위원회초안)	이승재(한국, KISA) ※ 해당 식별체계 등록 기관으로 KISA(한국)가 승인됨
ISO/IEC 29175	Information technology -- Mobile item identification and management -- User Data for Mobile AIDC services (모바일 AIDC 사용자 데이터)	FCD (위원회최종초안)	유상근(한국, ETRI)
ISO/IEC 29176	Information technology -- Mobile item identification and management - Consumer privacy-protection protocol for Mobile RFID services (모바일 RFID 사용자 정보 보호 프로토콜)	FDIS (국제표준 최종 초안)	강유성(한국, ETRI)
ISO/IEC 29177	Information technology -- Mobile item identification and management -- Object Directory Service for Mobile AIDC services (모바일 AIDC 디렉터리 서비스)	FCD (위원회최종초안)	이승재(한국, KISA) ※ ITU-T SG16의 H.IRP와 표준화 연계를 통한 단일표준안 추진
ISO/IEC 29178	Information technology -- Mobile item identification and management - Service broker for Mobile AIDC services (모바일 AIDC 서비스 브로커)	FCD (위원회최종초안)	유상근(한국, ETRI)
ISO/IEC 29179	Information technology -- Mobile item identification and management -- Mobile AIDC application programming interface (모바일 AIDC 응용 프로그램 인터페이스)	FDIS (국제표준 최종 초안)	김말희(한국, ETRI)
ISO/IEC 16480	Information technology -- Automatic identification and data capture techniques -- Optically Readable Media (ORM) print quality for mobile devices and ORM display quality on mobile devices (모바일 단말에서의 광학 미디어 프린트 품질 및 디스플레이 품질)	CD (위원회초안)	Sprague Ackley (미국, Intermec), Yuji Tsujimoto (일본, Denso Wave) ※ ORM은 QRcode와 같은 2D바코드를 포함

Activity on Network aspects of Identification systems including RFID, 의장: 김형준/한국)로 개편 조직화하여, ITU-T SG16에서의 식별 코드 및 해석 프로토콜 표준화와 ITU-T SG17에서의 RFID 보안 기술 표준화를 조율하였다. 표 4는 ITU-T에서 맡고 있는 RFID 네트워크 기술 표준화 작업을 정리하고 있다. JCA-NID는 2011년 2월 JCA-IoT(의장: 김형준/한국)로 재개편되어, RFID 뿐만 아니라 센서 네트워크 기술을 수용하는 IoT(Internet of Things) 영역의 국제 표준화 작업을 조율하고 있다.

다른 한편, 13.56MHz 근거리 RFID 기술 표준화를 담당하는 NFC 포럼은 2004년 설립되었으며, 미국, 유럽, 일본 등의 이동통신 서비스 업체를 비롯하여 주요 반도체 업체, 인터넷 업체 등 145개 기관이 참여하고 있다¹⁹⁾. NFC 포럼에서는 NFC 통신 프로토콜과 데이터 형식, 그리고 응용 서비스 참조 모델을 개발하고 있으며, 표 5에서처럼 현재까지 18건의 포럼 문서와 2개의 ISO 국제 표준을 제정하였다. 그동안 NFC 포럼 참여사 간의 이해관계 및 주도권 분쟁으로 기술 확산 및 표준화 진척이 저조했으나, 최근 모바일 결제 시장에 대한 관심이 고조됨에 따라²⁰⁾, 근시일내 NFC 기능의 모바일 단말 탑재 상용화 및 통신 사업자들의 사업 추진이 가시화되고 있다.

표 4. ITU-T의 RFID 네트워크 기술 표준안 작업

표준 번호 (표준화 그룹)	표준 내용
Y.2213 (ITU-T SG13)	태그 기반 식별을 이용한 서비스·응용에 대한 차세대 네트워크(NGN) 서비스 요구사항
Y.2016 (ITU-T SG13)	태그 기반 식별을 이용한 서비스·응용에 대한 차세대 네트워크(NGN) 기능 요구사항 및 아키텍처
F.771 (ITU-T SG16)	태그 기반 식별을 이용한 멀티미디어 정보 접근 서비스 요구사항
H.621 (ITU-T SG16)	태그 기반 식별을 이용한 멀티미디어 정보 접근 시스템 아키텍처
H.IDscheme (ITU-T SG16)	태그 기반 식별을 위한 식별 체계 (※ ISO/IEC 29174-1과 표준화 작업 협력)
H.IRP (ITU-T SG16)	태그 기반 식별을 위한 식별자 레졸루션 프로토콜 (※ ISO/IEC 29177과 단일 표준화 작업 추진)
X.520/Amd.3 (ITU-T SG17)	RFID 속성 타입 지원을 위한 디렉토리 표준안 개정
X.668 (ITU-T SG17)	태그 기반 식별을 이용한 서비스·응용에 대한 OID 할당 및 관리
X.1171 (ITU-T SG17)	태그 기반 식별 응용에서의 개인 정보 보호 요구사항
X.1275 (ITU-T SG17)	RFID 응용에서의 개인 정보 보호 가이드라인

표 5. NFC 포럼의 표준화 현황

구분	표준 범위	비고
ISO 국제 표준	NFC 인터페이스 및 프로토콜	ISO/IEC 18092, ISO/IEC 21481
NFC 포럼 규격	데이터 교환 형식	1건 채택
	태그 타입	4건 채택
	레코드 타입 정의	6건 채택
	연결 핸드오버	1건 채택
	리더 프로토콜	4건 채택 (1건 폐지)
	호환성 인증 문서	2건 채택

마지막으로, 상품 바코드 체계를 관리하고 있는 GS1(구 EAN.UCC)의 MobileCom 그룹에서도 RFID 및 바코드 기술을 모바일 단말과 접목하여 상품 정보를 사용자에게 제공하는 방식에 대한 요구사항 및 사례를 백서(White Paper)로서 발간하고 있다²¹⁾.

그림 4는 지금까지 살펴본 모바일 RFID 기술 표준화 활동들을 시간 순서대로 정리하고, 주요 표준화 마일스톤을 표시하고 있다.

2.2 모바일 RFID 기술 표준화 영역

모바일 RFID 기술의 표준화 대상이 되는 영역은 RFID 통신, 네트워크 연동, 정보 보호 등의 기술 영역과, 응용 서비스 요구사항 분석 및 시험 인증 분야로 정리할 수 있다. 특히, 국제 표준화에 있어서는 모바일 단말에서의 RFID 통신을 가능케 하기 위한 무선 규격, 통신 인터페이스, 데이터 형식, 그리고 네트워크 서비스 연동에 대한 표준화가 우선적으로 마련되고 있다²²⁾. 그림 5는 앞서 표 4에서 살펴본 모바일 RFID ISO 국제 표준인들의 영역 및 서로 간의 관계를 개략적으로 표현하고 있다.

먼저, ISO/IEC 29143은 모바일 RFID 단말의 리더 모듈과 RFID 태그 간의 무선 규격을 규정하고 있으며, ISO/IEC 29176은 사용자의 프라이버시 보호를 위한 보안 방안을 규정한다. 또한, ISO/IEC 29174와 29175는 모바일 RFID 서비스를 위해 RFID 태그 또는 바코드가 준수해야 할 코드 체계 및 응용 데이터 형식을 각각 정의하고 있다. 모바일 RFID 단말 내부에서의 응용 서비스 인터페이스와, RFID 리더 모듈을 제어하기 위한 인터페이스는 ISO/IEC 29179와 29173-1에서 각각 규정한다. 모바일 RFID 단말을 통해 네트워크 인프라에 저장된 정보 콘텐츠 위치를 제공하는 디렉터리 서비스(Object Directory Service) 프로토콜은 ISO/IEC 29177에서 규정하며, ISO/IEC 29178은 네트워크 사업자를 통한 정보 콘텐츠 제공

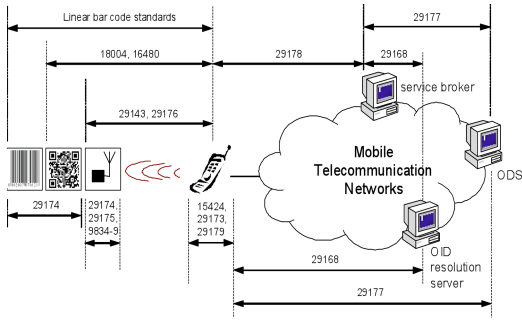


그림 5. 모바일 RFID 기술에 대한 국제 표준안 관계

방식(Service Broker)을 다루고 있다. 특히, 모바일 RFID 식별 체계와 디렉터리 서비스에 대해서는, SC31과 ITU-T SG16 간의 긴밀한 표준화 협력이 진행되고 있다.

한편, ISO/IEC 29172는 그림 5에서의 모바일 RFID 기술 각 기능 요소 간의 관계 및 참조모델을 다루고 있으며, 현재 기술보고서(Technical Report, TR) 형태로 발간 준비 중에 있다. 다른 한편, ISO/IEC 16480은 모바일 단말을 통한 바코드 식별 품질에 대한 규격화를 다루고 있다. 비록 바코드가 RFID 태그와는 다른 형태의 정보 저장 방식을 갖고 있으나, 모바일 단말 사용자 입장에서는 모바일 RFID 서비스와 일관된 방식의 정보 서비스를 제공받을 수 있으므로, MIIM 기술 영역에서 긴밀한 표준화 연계가 이루어지고 있다.

2.3 모바일 RFID 기술 표준화 이슈

앞서 살펴봐왔듯이, 모바일 RFID 기술에 대한 국내 표준화 작업은 산·학·연·관의 유기적인 표준화 협력을 바탕으로 2005년부터 MRF 및 TTA PG311에서 활발히 이루어졌다. 2006년 말에는 기술개발을 비롯한 표준화 제정 속도가 시장 형성 예상 시점보다 상당히 앞서 있었기 때문에, 대규모 시장 창출 여건이 마련될 때까지 서비스 상용화 시기가 계속 지연되는 것이 중요한 이슈로 다루어졌다.

이후 국내 기술 표준을 기반으로 국제 표준화를 추진함에 있어, 본격적인 표준화 이슈들이 다시금 주목

받기 시작한다. 그림 6은 모바일 RFID 기술 표준화 이슈들을 시간 순서대로 정리하고 있다. 모바일 RFID 기술 자체가, 모바일, RFID, 네트워크 기술이 융합된 새로운 기술 영역에 놓여있는 만큼, 해당 기술을 표준화 추진할 수 있는 그룹을 찾기 위한 노력을 상당히 투자해야만 했다. 특히, ISO와 ITU 등 국제 표준화 조직의 경우, 해당 표준화 그룹이 다루는 표준화 영역이 엄격하게 규정되어 있기 때문에, 심지어 모바일 RFID 기술 요소(예를 들어, 무선규격, 보안, 식별체계 등) 별로, 가장 밀접하게 관련된 표준화 그룹을 찾아서, 분리 추진해야 하는 지에 대한 고민을 갖게 되었다. 결국, JTC 1/SC 6, SC31, ITU-T SG들, GS1 EPCglobal, ASTAP, CJK 등 여러 표준화 조직의 의견 검토를 수렴하고, 또한 표준안 제정시 산업적 파급 효과를 고려한 결과, 2007년에야 비로소 SC31에서의 표준화 추진을 목표로 삼을 수 있게 된다. 이어, SC31에서의 신규 표준화 추진을 지지받기 위한 이슈가 등장하였고, 차세대 RFID 기술로서의 표준화 필요성 및 정당성을 논리적으로 설득하기 위한 일련의 작업과, SC31 내에서의 상호 신뢰감을 확보하기 위한 활동이 연속적으로 진행되었다.

이후 모바일 RFID 기술에 대한 전담 표준화 그룹(WG6) 신설 이슈, 표준안 제안 방식(일괄 또는 순차적 제안) 이슈, 에디터 선임 등의 이슈가 등장했다. 또한, 모바일 RFID 기술에 대한 표준안 범위가 종래의 표준과 충돌하거나 중복되지 않도록 조정하는 이슈, 그리고 새로운 기술 영역에 대한 국제 표준화 작업을 맡게 된 우리나라 기술 실무자들의 표준화 절차 습득 이슈, 국문으로 작성된 국내 표준안을 영문 규격화하는 데 따른 언어 이슈, 신뢰감이 충분하지 않은 회원국의 표준 추진에 대한 정치적인 견제 등 다수의 이슈들이 복합적으로 제기되어 왔지만, 지금까지 적극적인 표준화 활동을 통해 해당 이슈들에 대해 충실히 대응하여 모바일 RFID 기술의 국제 표준화 입지를 굳건히 하고 있다.

앞으로 SC31 산하 WG6에서 진행되고 있는 표준안 작업들이 2012년 하반기까지 마무리될 것으로 예상되는 가운데, 국제 표준화 활동과 관련하여, (1) 국제 표준안과 종래 국내 표준안과의 표준 규격 동기화, (2) SC31 내부 WG들, JTC 1 산하의 SC들, ITU-T SG들, GS1 EPCglobal 및 MobileCom 등 제반 표준화 그룹과의 표준화 협력, (3) 국제 표준안을 바탕으로 한 기술 확산 및 서비스 활성화와 (4) 국내 기술의 국제 표준화 반영을 통한 기술 주도권 확보 및 (5) 지속적인 국제 표준화 선도 등의 이슈들에 대해서도 신중

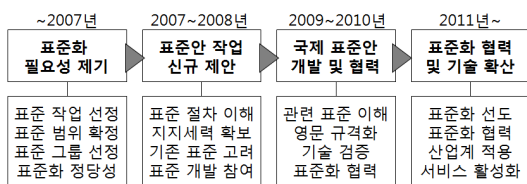


그림 6. 연도별 모바일 RFID 표준화 이슈

히 대응할 필요가 있다.

2.4 모바일 RFID 기술 표준화 전략

표 6은 국내 역량 및 국내의 환경요인을 기반으로 한 강점·약점·기회·위협(SWOT) 분석 결과 및 이에 따른 표준화 전략을 제시하고 있다. 현황분석을 통한 우선순위는 (1) SO전략 → (2) WO전략 → (3) ST전략 → (4) WT전략 순서로 판단된다.

먼저, 1순위의 SO전략은 모바일 RFID 서비스 시장 창출 및 기술 도입 활성화를 위해서, 사용자 요구 사항을 수용한 응용 서비스 모델 개발과 표준화 활동을 연계하고, 지속적인 국제 표준화 선도를 통한 IPR 및 국제 기술 경쟁력을 확보하는 안이다. 다음, 2순위의 WO전략은 국제 및 국내 표준화 작업을 산업계 기술 보급과 연계하고, 기술 확산 및 글로벌 시장 창출

노력을 통해 신 산업영역 개척 및 해당 시장을 선점하는 안이다.

3순위의 ST전략은 NFC 등 유사 기술과의 서비스 접목을 통해 시장 창출 및 확대를 유도하고, 국제 표준화에 대한 적극적인 참여를 통해 기술 표준화 주도권을 확보하는 안이다. 마지막으로, 4순위의 WT전략은 산·연·관 협력을 강화하여 표준화 기술 확산과 글로벌 시장 창출을 추진하고, 표준 기반의 제품 및 서비스에 대한 가중치 부여를 통해 기술 보급을 장려하는 안이다.

이와 같은 방안들을 종합적으로 고려했을 때, 우리나라는 현재의 국제 표준화 입지를 공고히 할 필요가 있으며, 사용자 요구사항을 고려한 대형 서비스 모델 개발 및 시장 창출을 유도하여 표준 기반의 기술 확산을 지원해야 할 것이다. 나아가, 글로벌 시장 창

표 6. 모바일 RFID 기술 표준화에 대한 강점·약점·기회·위협(SWOT) 요인 분석

		국내 역량 요인		강점 요인 (S)		약점 요인 (W)	
		시장	기술	시장	기술	시장	기술
국내 및 국외 환경 요인	시장			- 세계 최고 수준의 모바일 통신 인프라 및 테스트베드 환경 보유		- 산업형 모바일 RFID 단말 상용화	- 글로벌 시장 창출 위한 대규모 상용화 서비스 투자 미흡
	기술			- 모바일 RFID 기술 경쟁력 확보		- RFID 융합 기술 관심 고조	- 사용자 편의성을 고려한 킬러 (Killer) 서비스 모델 개발 미흡
	표준			- 관련 기술의 지적재산권 확보		- 국내 표준화 제정(TTA, MRF)	- 산업체의 표준 수용 노력 미약
				- 국제 표준화 선도(JTC 1, ITU-T)			- 기술개발과 표준화간 협력 미흡
(O)	시장	- RFID 융합 기술 도래에 대한 긍정적인 시장 반응 및 관심 확산		<SO전략: 공격적 전략(강점사용-기회활용)> [우선순위 1]		<WO전략: 만회 전략(약점극복-기회활용)> [우선순위 2]	
	기술	- 새로운 응용 서비스 개발을 통한 신 산업영역 개척 가능		- 모바일 RFID 서비스 모델 개발 및 기술 확산 노력을 경주하여 시장 활성화 추진		- 국제 표준에 기반한 모바일 RFID 시범사업 추진 및 단말기 공급을 지원하고 표준 기술을 전파 보급	
	표준	- 스마트 단말 서비스 고도화		- 모바일 RFID 기술에 대한 사용자의 요구사항을 서비스 개발 및 표준화에 재 반영하여 정보 사회화 구축 및 글로벌 신 산업영역 창출에 기여		- 모바일 RFID 기술을 활용한 대형 서비스 시장 형성을 유도하고 기술 육성책 마련	
				- 모바일 RFID 기술 국제 표준화를 적극적으로 지원하여 IPR 및 기술력 확보를 공고히 함		- 산·학·연·관의 유기적인 협력을 통해, 중장기적 관점에서 모바일 RFID 기술의 글로벌 산업화를 유도하여 시장 선점	
(T)	시장	- 모바일 결제 등 일부 서비스 모델 도입에 있어, 외산 솔루션 중심의 국내외 시장 선점 우려		<ST전략: 다각화 전략(강점사용-위협회피)> [우선순위 3]		<WT전략: 방어적 전략(약점최소화-위협회피)> [우선순위 4]	
	기술	- NFC, QR Code, MobileCom 등 유사 기술 등장 및 확산 움직임		- 모바일 RFID 기술 국제 표준화에 대한 지지세력 연대 및 유사 기술 요구 사항 수용을 통한 국제 표준화 입지 강화		- 표준 기반의 제품 및 서비스에 대한 가중치 부여 및 지원책 마련	
	표준	- 우리나라가 모바일 RFID 기술을 표준화 선도하는 것을 견제하는 일부 비우호 세력 존재		- 모바일 RFID 기술과 NFC, QR Code 등을 접목하여, 복합 정보 단말 서비스 개발 및 외산 솔루션 국내 장악에 대응		- 모바일 RFID 기술 보급을 장려하고, 유비쿼터스 정보화에 기여할 수 있는 스마트 단말 서비스 개발	
				- NFC 기술을 대체할 수 있는 모바일 RFID 통합 기술 개발 및 표준화 개정		- 글로벌 시장 창출과 모바일 RFID 기술 표준화 선도를 위해, 산·연·관의 협력 강화	

출을 유도하고, 국제 표준화 선도에서 확보된 기술 경쟁력을 이용하여 해당 시장선점을 통한 비즈니스 기회를 극대화해야 한다. 무엇보다도, 우리나라가 선도적으로 개발한 기술 결과물들이 관련 국제 표준화와 연계될 수 있도록 하고, 이러한 표준 기술이 전 세계에 확산될 수 있도록 국내 산업계의 지원 및 시장 창출에 대한 정책 마련이 중요하다. 그림 7은 2010년 8월까지 공개된 2,139건의 출원특허를 기술별로 분류한 결과를 보여주고 있는데^[7], 모바일 RFID 기술에 대한 특허는 전체의 411건(19.2%)로 나타나고 있어 세계적으로 관심의 대상이 되는 기술 영역임을 알 수 있다. 모바일 RFID 기술에 대한 출원특허 중에서도 한국에서 출원된 건수는 170건으로 전체의 41.4%를 차지하여, 우리나라의 지적재산권 확보가 높은 수준에 있음을 확인할 수 있다.

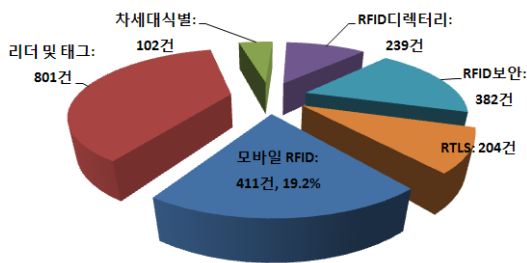


그림 7. RFID 기술별 특허출원동향

III. 결 론

모바일 RFID 기술은 RFID 기술을 모바일 단말기 및 이동통신 네트워크와 접목함으로써 유비쿼터스 정보 사회를 이끄는 대표적인 융합 기술이라 할 수 있다. 즉, 모바일 RFID 기술은 사용자 개인의 모바일 단말을 한층 고도화하여 이동통신 기술의 새로운 응용 영역을 개척할 수 있을 뿐 아니라, 단말 사용자에게는 새로운 정보 서비스를 이용할 기회를 제공한다. 지금까지 본 논문에서는 이와 같은 모바일 RFID 기술의 개념 및 중요성을 살펴보고, 우리나라가 모바일 RFID 기술에 대한 조기 개발 및 표준화 활동을 적극적으로 추진해 온 이력과 현재의 표준화 상황을 상세히 정리하였다.

또한, 우리나라가 국제 표준화 조직인 ISO/IEC JTC 1 및 ITU-T 양쪽에서 모바일 RFID 기술에 대한 표준화 추진에 앞장서고 있음은 국제 표준화 성공 사

례로 주목받고 있다. 이와 관련하여 본 논문에서 정리하고 있는 모바일 RFID 관련 표준화 이슈들과 그에 대한 대응 노력들은, 앞으로 우리나라에서 국제 표준화를 추진하는 데 이정표 역할을 하여 시행착오를 줄이는 데 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

이와 함께, 본 논문에서는 모바일 RFID 기술 국제 표준화의 선도적 입지, 스마트 단말에 대한 시장의 기대감, RFID 기술의 고도화 등 환경적인 제반 요인과 국내 역량 요인을 동시에 고려하여, 모바일 RFID 기술에 대한 표준화 전략을 제시하였다. 우리나라는 여러 표준화 기회요인들을 전략적으로 활용하고 본 논문에서 제안된 표준화 전략을 실천함으로써, 글로벌 서비스 모델을 육성하고 모바일 RFID 시장규모 확대 및 국내 산업 활성화를 유도할 필요가 있다. 나아가 국내의 표준화에 대한 적극적인 참여를 통해, 우리나라의 축적된 기술력 및 서비스 노하우들이 세계 기술 시장을 선도하고, 기술 보급 확산을 통해 삶의 질 향상으로 이어질 수 있도록 해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 정보통신용어사전, “이동 전파식별 (Mobile RFID),” TTA, January 2006.
- [2] Sewon Oh, “RFID/USN Technology in Korea,” ITU WORKSHOP ON UBIQUITOUS NETWORK SOCIETIES, April 2005.
- [3] 채종석, “모바일 RFID,” TTA 저널, 제102호, pp. 21-24, December 2005.
- [4] 김형준, “모바일 RFID”, TTA 저널, 제99호, pp. 110-115, May 2005.
- [5] 지식경제부 보고서, 휴대폰 등 모바일산업 동향 및 정책 방안, 지식경제부, March 2011.
- [6] B. Gammage et al., Gartner’s Top Predictions for IT Organizations and Users, 2010 and Beyond: A New Balance, Gartner, December 2009.
- [7] R. Das, P. Harrop, RFID Forecasts, Players and Opportunities 2009-2019, IDTechEx, 2009.
- [8] 박용재, 임명환, “모바일 RFID 서비스 사용의도에 미치는 영향요인에 관한 실증 연구,” Telecommunications Review, 제21권 2호, pp. 304-315, April 2011.
- [9] 김경식, 신준호, “NFC 기술 및 인증 동향,” TTA 저널, 제133호, pp. 132-136, January 2011.
- [10] 김용운 외 3명, “모바일 RFID 서비스 네트워크

- 구조 및 표준화 현황,” *TTA 저널*, 제102호, pp. 44-53, May 2005.
- [11] 모바일 RFID 포럼, <http://www.mrf.or.kr/>
- [12] 김형준, “모바일 + RFID,” *TTA 저널*, 제108호, pp. 46-53, December 2006.
- [13] 한국정보통신기술협회(TTA), <http://www.tta.or.kr/>
- [14] TTA, “ICT 중점기술 표준화전략맵 Ver.2011 - ICT 융합 분야 | 차세대 RFID,” *TTA 표준화전략맵*, January 2011.
- [15] 강유성, 최두호, 김호원, “모바일 RFID 보안기술 표준화 동향 및 표준화 추진 전략,” *ETRI 전자통신동향분석*, 제23권 제2호, pp. 142-152, April 2008.
- [16] JTC 1/SC 31, http://www.iso.org/iso/iso_technical_committee.html?commid=45332
- [17] 오세원, 채종석, 표철식, “RFID 기술 표준화 동향,” *ETRI 전자통신동향분석*, 제25권 제4호, pp. 1-11, August. 2010.
- [18] ITU-T, <http://www.itu.int/ITU-T/>
- [19] NFC Forum, <http://www.nfc-forum.org/>
- [20] 공영일, “NFC 기반 모바일 결제시장의 이해관계 분석과 시사점,” *KISDI 방송통신정책*, 제23권 제6호, pp.55-63, April 2011.
- [21] GS1 MobileCom, <http://www.gs1.org/mobile>
- [22] 표철식, 정운철, 김말희, 오세원, 박주상, “RFID/USN 융합기술의 발전전망 및 국제표준화 동향,” *정보와 통신*, 제28권 제9호, pp. 10-20, Sept. 2011.

오 세 원 (Se Won Oh)



정회원

1999년 2월 POSTECH 학사
 2001년 2월 POSTECH 석사
 2001년~현재 : ETRI(한국전자통신연구원) 선임연구원
 2008년~현재 JTC1/SC31/WG6 위원, Secretary
 <관심분야> RFID 표준화, RFID/USN 소프트웨어 기술