



모바일 RFID

한국전자통신연구원 표준연구센터 차세대인터넷표준연구팀 책임연구원/팀장 김형준

1. 서론

RFID(Radio Frequency Identification)란 모든 사물에 전자태그를 부착하고 무선 통신 기술을 이용하여 사물의 정보 및 주변 상황정보를 감지하는 인식기술이다. 필요한 모든 것(곳)에 RFID 태그를 부착하고(Ubiquitous), 이를 통하여 기본적인 사물의 인식정보(Identifying)는 물론이고 센싱기술과 결합되는 경우 주변의 환경정보(온도, 습도, 오염정보, 균열정보 등)까지 탐지(Sensing)하여 이를 실시간으로 네트워크에 연결, 그 정보를 관리한다(Networking). 궁극적으로는 모든 사물에 컴퓨팅 및 통신기능을 부여하여 언제든, 어디서든, 어느 것(곳)과도 통신이 가능한 환경을 구현하는 형태(RFID/USN)로 발전할 것으로 예상된다.

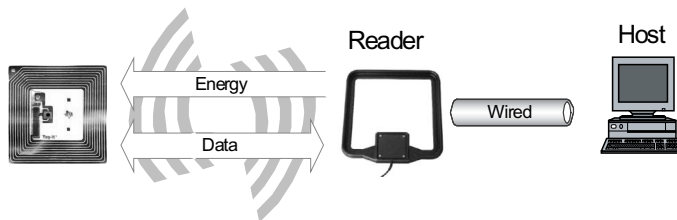
RFID 서비스는 동 기술을 이용하여 식료품부터 축산물 관리, 폐기물 관리, 환경관리, 물류유통, 원격의료, 보안 등 우리생활의 다양한 분야에 활용될 것으로 기대되고 있으며, RFID 태그가 점차 지능화 되고 고성능을 갖게 되면서 태그 자체가 능동적으로 주변 정보를 수집하고 이를 다른 노드로 전달하는 등의 기능을 수행하는 WSN(Wireless Sensor Network) 또는 USN(Ubiquitous Sensor Network)으로 발전할 것으로 예상된다.

한편 세계적인 이동통신 인프라를 바탕으로 발전해온 국내 휴대폰 기술은 휴대폰을 통해 전자통장, 영화감상, MP3 음악감상, 증권, 텔레매틱스, 게임, 복권, 사진촬영 등의 각종 멀티미디어 서비스는 물론이고 최근에는 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 서비스의 등장으로 개인의 복합 멀티미디어 정보 단말로 진화하고 있다. 더욱이 이러한 휴대폰에 RFID 리더를 탑재하여 사람과 사물 사이의 직접적 정보소통 관계를 통한 모바일 RFID 서비스를 제공함으로써 명실상부한 유비쿼터스 복합 정보 단말로 진화해가고자 하는 노력이 경주되고 있다. 이에 본 고에서는 모바일 RFID 서비스의 기본적인 개념 및 기술을 살펴보고, 국내 모바일 RFID 포럼을 중심으로 진행 중인 기술표준

화 현황과 국제표준화 추진을 위한 노력들에 대해 살펴보고자 한다.

2. RFID 기술 개요

RFID 시스템은 [그림 1]과 같이 RFID 태그와 리더, 리더를 지원하는 호스트로 구성된다. 태그는 메모리와 안테나를 포함하고 있으며, 메모리에 저장된 정보를 RFID 리더로 전송하는 기능을 수행한다. 태그는 전원 공급의 방식에 따라 수동형(passive)과 능동형(active)으로 분류할 수 있다. 수동형 태그의 경우 태그의 동작에 필요한 전원을 리더가 발생시키는 전파를 이용하여 만들게 되며, 능동형 태그는 자체에 별도의 전원을 갖는다.



[그림 1] RFID 시스템 구조 - 수동형 태그

RFID 리더는 태그 신호 충돌방지 알고리즘 채용으로 현재 초당 100개 인식이 가능하나 수백 개 이상을 목표 기술 개발 중이며, 여러 대역에서 다중코드 인식이 가능한 Multi-band, Multi-protocol 리더기 기술을 개발 중에 있다. 또한 RFID 리더는 인식성능을 높일 수 있도록 2~4개의 안테나를 배열하여 사용하고 있으나, 향후 주변 환경에 적용하여 빔을 제어할 수 있는 빔형성(Beam forming) 안테나 기술이 적용될 전망이며, 응용 분야에 따라 고정형과 Hand-held형이 출현되고 있으며 소형화에 의해 PDA, 휴대폰 등에 내장할 수 있

는 초소형 리더의 출현이 예상되고 있다.

RFID 미들웨어는 리더로부터 인식된 데이터를 수집하고 의미있는 정보로 요약하여 애플리케이션에게 전달하는 시스템 소프트웨어를 일컫는다.

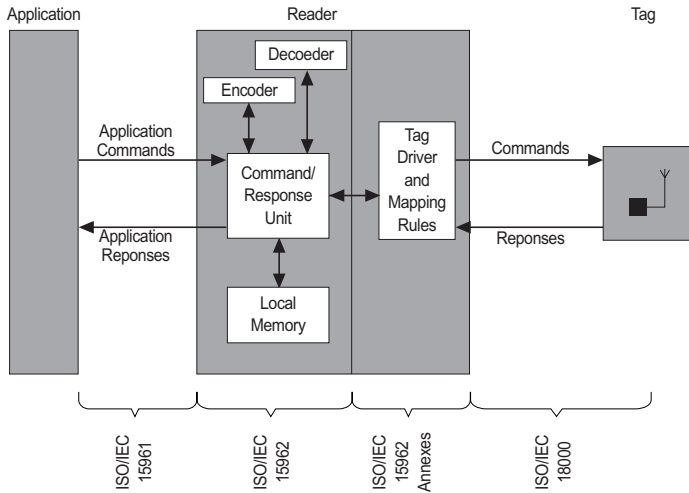
RFID의 채용 주파수는 135kHz, 13.56MHz, 433MHz, 860~960MHz, 2.45GHz 등의 대역을 사용 중에 있으며, 향후, 860~960MHz대역이 물류, 유통 등에 핵심적으로 사용될 전망이다.

특히 물품관리용 RFID 기술은 ISO/IEC JTC1 SC31[1]에서 주로 표준화가 진행되고 있으며, 표준화 영역은 [그림 2]와 같다.

JTC1은 이와는 별도로 각 용도별 태그의 구조에 대한 표준화를 진행하고 있는데, ISO/IEC 15961[2]과 15962[3]에서 응용과 RFID 리더 사이에 필요한 데이터 프로토콜을 정의하고 있으며, RFID 리더와 태그 사이의 에어인터페이스 프로토콜은 각 주파수별로 ISO/IEC

18000 시리즈에서 정의하고 있다.

ISO/IEC 15961 및 15962는 2004년 10월에 국제 표준으로 출판되었으며, ISO/IEC 18000 시리즈도 이미 표준이 완료되었다. 최근 태그에 각종 센서 및 센서를 지원하기 위한 배터리를 추가하기 위해 ISO/IEC 18000 시리즈가 수정될 계획으로 있으며, ISO/IEC 18000-6에 EPCglobal[4]의 에어인터페이스 프로토콜인 Class1 Gen2 ver1.0.8을 type C로 반영할 계획으로 있다. EPCglobal은 물류유통의 전 과정을 네트워크로 연결하는 EPC Network의 개념을 수립하여 에어인



[그림 2] ISO/IEC JTC1의 RFID 표준[2, 3]

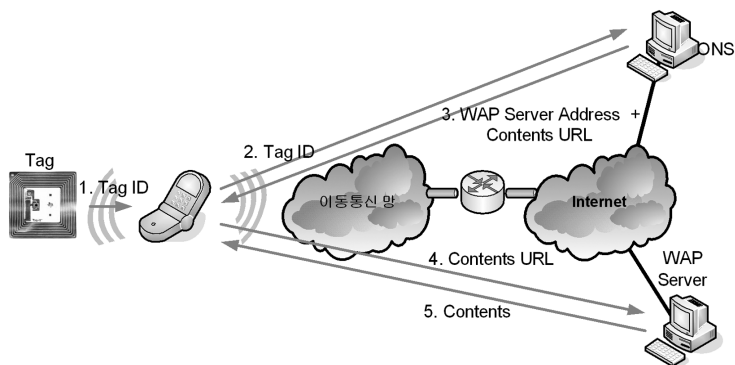
터페이스 프로토콜뿐만 아니라 각 컴포넌트 및 컴포넌트 간의 프로토콜들에 대해서도 표준화를 진행하고 있다 [5, 6].

스를 이동통신망을 이용하여 제공하는 서비스로 국내에서 처음으로 시도하는 서비스이며 2005년부터 표준화가 진행 중에 있다.

3. 모바일 RFID 기술 및 표준화 동향

모바일 RFID는 휴대폰에 소형 RFID 리더를 탑재하여 휴대폰으로 RFID 태그를 읽었을 때, 여러 가지 서비

모바일 RFID가 제공할 수 있는 서비스의 범위는 무한히 넓고 다양할 것으로 예상되나, 현재까지는 휴대폰의 성능 및 비즈니스 모델의 제약으로 인해 RFID 태그를 하이퍼텍스트 대용으로 사용하는 개념인 오프라인 하이퍼텍스트(Offline-Hypertext) 서비스 시나리오들이 제시되어 있는 상황이다. 오프라인 하이퍼텍스트로써 모바일 RFID 서비스를 위한 네트워크 구조는 [그림 3]과 같다.



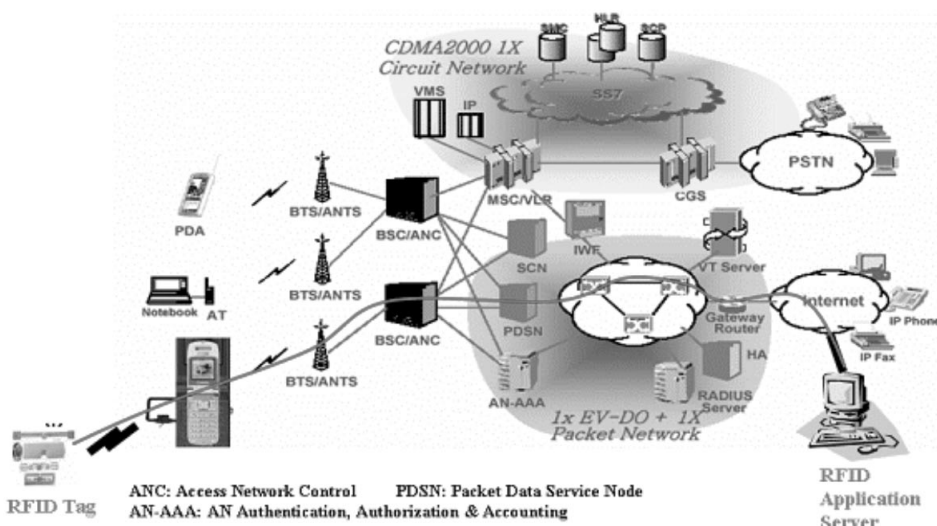
[그림 3] 모바일 RFID 네트워크 구조

RFID 리더가 탑재된 휴대폰으로 모바일 RFID 서비스 용도로 곳곳에 부착된 태그를 읽고, 이 태그 정보를 이용해 태그 ID와 URL의 매핑 정보를 가지고 있는 ODS(Object Directory Service)로 콘텐츠의 URL을 요청하게 된다. ODS는 관련 콘텐츠의 URL을 반환하고, 휴대폰은 반환된 URL을 이용하여 해당 콘텐츠 서버에 해당 콘텐츠를 요청한다.

900MHz 대역의 RFID 리더를 칩 형태로 휴대폰에 탑재함으로써 새로운 모바일 RFID 서비스를 위한 신규 시장확보를 목적으로 지난 2005년 2월, 국내에 모바일 RFID 포럼[7]이 구성되었으며, 포럼 산하에 단말분과, 네트워크 분과, 응용서비스 분과, 정보보호 분과, 시험·인증 분과를 각각 구성하고, 모바일 RFID 서비스를 위한 국내 표준 규격을 개발하고 있다. 모바일 RFID 포럼은 국내 RFID/USN 협회에서 사무국 역할을 수행하고 있으며, 한국전자통신연구원 표준연구센터에서 모바일 RFID 서비스를 위한 국내 규격 작업을 총괄함으로써 올해 내에 관련 표준 규격작업을 마무리한다는 계획이다.

이를 위해 단말분과에서는 RFID 리더 칩이 휴대폰 내에 탑재 시 요구되는 하드웨어 인터페이스 규격과 휴

대폰의 기존 미들웨어 플랫폼인 WIPI와의 연계를 위한 WIPI HAL(Handset Adaptation Layer) 확장규격과 휴대폰 Form Factor 등의 단말규격 개발을 포함한 RFID 태그와 휴대폰 내의 리더간 에어 인터페이스 표준을 개발하고 있으며, 특히 무선구간의 에어 인터페이스 표준은 국제표준인 ISO/IEC 18000-6을 채택한 바 있다. ISO/IEC 18000-6는 기존의 type A와 B를 포함하고, 최근 JTC1에 제출된 EPCglobal Class 1 Gen2를 type C로 포함하는 규격을 의미한다. 또한 응용서비스분과에서는 지금까지 도출된 서비스 시나리오를 중심으로 모바일 RFID 서비스 종류 별 응용 요구사항(ARP: Application Requirement Profile)을 작성 중에 있으며, 여기에는 영화 포스터 안내 서비스, 주류 마케팅 서비스, 버스노선 안내 서비스, 물품정보 조회 서비스, 지하철 주변 정보안내 서비스, 문화재 정보제공 서비스 등이 있다. 네트워크 분과에서는 모바일 RFID 서비스를 제공하기 위한 네트워크 표준 규격을 작성 중에 있으며 대표적인 표준 규격으로는 네트워크 서비스를 위한 WIPI API 확장 규격, 모바일 RFID 콘텐츠 협상 프로토콜, 모바일 ODS(Object Directory Service) 규격, 모바일 OIS(Object Information Server) 규격, 모바일 OTS(Object Tracking Service) 규격 등을 표준화



[그림 4] 모바일 RFID 서비스 인프라 구조

하고 있다. 또한 정보보호 분야에서 추진하고 있는 국내 표준 규격에는 물류유통에서의 프라이버시 보호 규격, 오프라인 하이퍼텍스트 기반 프라이버시 보호 규격, 태그가 부착된 물품 구매에서의 프라이버시 보호 규격을 작성 중에 있다. 끝으로 시험·인증 분야에서는 향후 모바일 RFID 서비스 구현을 위해 요구되는 시험·인증 규격을 작성 중에 있다.

한편, 모바일 RFID 포럼에서는 상기 5개 분야의 각 표준 규격 작업 간의 상호조율 목적과 모바일 RFID 포럼 내에서의 지적재산권 관리정책 수립, 그리고 이들 규격작업 결과를 국제표준화에 반영하기 위한 목적으로 가칭 '표준화 전략 TFT'를 구성하고, 각 분야별로 진행되고 있는 표준 규격작업을 하나로 묶기 위한 모바일 RFID 서비스 구조를 규격화하고 있으며, 각 분야별 규격작업을 위한 양식개발 노력을 추진하고 있다[그림 5]. 또한, 포럼 차원의 지적재산권 정책수립과 함께 국내 규격작업 결과를 국제표준화에 반영하기 위한 표준화 창구개설 노력을 경주하고 있다.

4. 국제표준화 추진현황

모바일 RFID 서비스는 기존의 유통물류 중심의 RFID 기술과 달리 이동통신 네트워크와 연계되어 동작하는 서비스로써 관련 국제표준화는 아직 진행되고 있지 않다. 그러나 최근 ITU-T 등의 국제표준화 기구에서 RFID와 통신이 결합된 형태의 기술들에 대한 중요성이 부각되고 있으며, 관련 표준화 활동이 시작될 움직임을 보이고 있다.

아시아·태평양 지역의 정보통신 표준화 협의체인 ASTAP에서는 지난 3월 회의에서 RFID 전문가그룹(EG)이 구성되었으며, 이 그룹에서는 기존의 유통물류 중심의 RFID 뿐만 아니라 통신망과 연계된 RFID 기술에 대해 연구를 진행할 계획으로 있다.

또한 ITU-T에서는 지난 3월에 열린 ITU-T TSAG(ITU-T 표준화 자문 위원회) 회의에서 RFID 기술의 중요성에 대해 인식하고 향후 ITU-T의 표준화활동 방향을 수립하기 위해 RFID CG(Correspondent Group)를 구성하였다. 이 CG에서는 ITU-T의 각 SG 뿐만 아니라 JTC1과 같은 외부 표준화 기구를 포함하는 구성원들로부터 ITU-T의 RFID 표준화 활동에 필요한 의견을 수집할 계획으로 있다.

금번 5월초에 열린 ITU-T SG11과 SG13에서도 네트워크 기반의 RFID 기술에 대한 표준화의 중요성이 언급되었으며, ITU-T 내에서 어떤 형태로든 RFID 관련 표준화 작업이 진행될 것으로 예상되고 있어 국내 모바일 RFID 서비스를 위한 규격 작업결과가 ITU-T를 통한 국제표준화로 이어질 수 있도록 세심한 노력이 요구되고 있다.

5. 결론

지금까지 900MHz 대역의 RFID 리더 기술을 국내 휴대폰에 접목시켜 새로운 형태의 모바일 RFID 서비스를 창출하기 위한 국내 현황에 대해 살펴보았다. 지난 2004년도 말, Nokia에서는 13.56MHz 대역의 RFID 리더를 휴대폰에 탑재한 새로운 서비스를 선 보인바 있으나, 900MHz 대역의 RFID 리더 기술을 휴대폰에 탑재시킨 사례는 전세계적으로 전무한 상태이다. 우리나라는 정부의 의지와 함께 기존 13.56MHz 대역의 RFID 기술보다 월등한 이점을 갖는 900MHz 대역의 RFID 기술을 조기 개발함과 동시에 이들 기술을 국내 휴대폰에 탑재시킴으로써 새로운 시장 창출을 도모하고 있으며, 이를 위한 표준 규격작업을 국내 약 70개의 산업체와 함께 올해 내로 규격을 마무리할 계획이다. 또한 모바일 RFID 서비스를 위한 국내 규격 작업결과를 국제표준화로 유도하기 위한 국제표준화 창구개설 노력을

함께 경주하고 있어 명실상부 국내 선행 규격작업 결과가 국제표준화 규격으로 발돋움할 수 있는 좋은 사례가 될 것으로 전망되고 있다.

참고 문헌

- [1] ISO/IEC JTC1 SC31, <http://usnet03.uncouncil.org/sc31/>
- [2] ISO/IEC 15961, Information technology – Radio frequency identification(RFID) for item management – Data protocol: application interface
- [3] ISO/IEC 15962, Information technology – Radio frequency identification(RFID) for item management – Data protocol: data encoding rules and logical memory functions
- [4] EPCglobal, <http://www.epcglobalinc.org/>
- [5] EPCglobal Object Name Service(ONS) 1.0, EPCglobal, 29 November 2004
- [6] EPCglobal Object Information Service (OIS) 1.0, EPCglobal, 8 March 2005
- [7] 모바일 RFID 포럼, <http://www.mrf.or.kr>

TTA