

# RFID 표준화 동향

이준섭 · 김형준

한국전자통신연구원 표준연구센터

## RFID Standardization Trends and Mobile RFID Services

Jun-Seob Lee · Hyoung-Jun Kim

Electronics and Telecommunications Research Institute

E-mail : juns@etri.re.kr · khj@etri.re.kr

### 요 약

전파식별(RFID: Radio Frequency Identification)은 RFID Tag에 내장된 정보를 무선주파수를 이용하여 비접촉식으로 읽어내는 기술로 USN(Ubiquitous Sensor Network)의 핵심 기반 기술로 인식되고 있다. 유통·물류를 중심으로 표준화가 진행되어 온 RFID는 이동통신망이나 네트워크와 연계되어 새로운 표준화가 진행될 움직임을 보이고 있다. 최근 국내에서는 휴대폰에 RFID Reader를 탑재하여 다양한 네트워크 서비스를 제공하는 모바일 RFID에 대한 표준화가 활발하게 진행 중에 있다. 본 논문에서는 ISO/IEC JTC1과 EPCglobal 중심의 유통·물류 분야의 표준화 동향 및 국내 모바일 RFID 표준화 동향을 분석하고, 향후 IPv6와 RFID의 연계 방향을 제시한다.

### ABSTRACT

RFID(Radio Frequency Identification) is used to describe a system that transmits the identity of an object or person wirelessly using radio waves. RFID is recognized as a key technology of USN(Ubiquitous Sensor Network). ISO/IEC JTC1 and EPCglobal are developing RFID related standards for global supply chain management. RFID is an important solution not only for the supply chain management, but also for USN and future services. Recently, mobile RFID which provide various services using RFID reader in mobile phone, is being standardized in Korea. In this paper, we analyze trends of RFID standardization activities in ISO/IEC JTC1 and EPCglobal and mobile RFID, and propose an convergence scenario of IPv6 and RFID.

### 키워드

RFID, 전파식별, 표준화, 모바일 RFID, IPv6, WSN, USN

### 1. 서 론

RFID 기술은 무선주파수를 이용하여 태그의 정보를 비접촉식으로 읽어내는 기술로 태그가 가지는 정보는 단순한 식별자에서부터 센서를 이용해 수집한 주변 환경 정보에 이르기까지 다양한 형태가 될 수 있다.

RFID는 지금까지 기존의 바코드를 대체하기 위한 기술로 인식되어 왔으나, 최근 이를 네트워크와 연계하여 다양한 서비스를 제공하려는 움직임이 활발히 일어나고 있다. 또한 태그가 점차 지능화 되고 고성능을 갖게 되면서 태그 자체가 능동적으로 주변 정보를 수집하고 이를 다른 노드

로 전달하는 등의 기능을 수행하는 WSN(Wireless Sensor Network) 또는 USN(Ubiquitous Sensor Network)으로 발전할 것으로 예상된다.

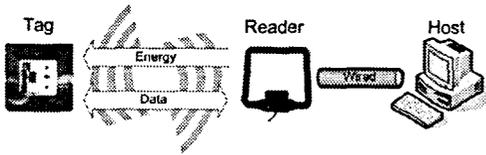
최근 국내에서는 이동통신 사업자를 중심으로 이동통신 단말에 RFID 리더를 탑재하여 다양한 서비스를 제공하는 모바일 RFID 서비스의 표준화가 활발히 진행되고 있다.

본 논문에서는 기본적인 RFID 시스템의 기능 및 표준화 현황을 소개하고, 최근 국내에서 활발히 진행되고 있는 모바일 RFID의 개념 및 표준화 동향을 소개한다. 또한 USN 또는 WSN으로 발전하기 위해 필요한 IPv6와 RFID의 연계 시나리오

를 제시한다.

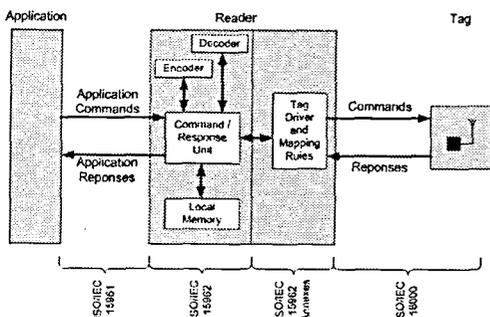
## II. RFID 시스템의 개요 및 표준화 동향

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

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 있다. 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.

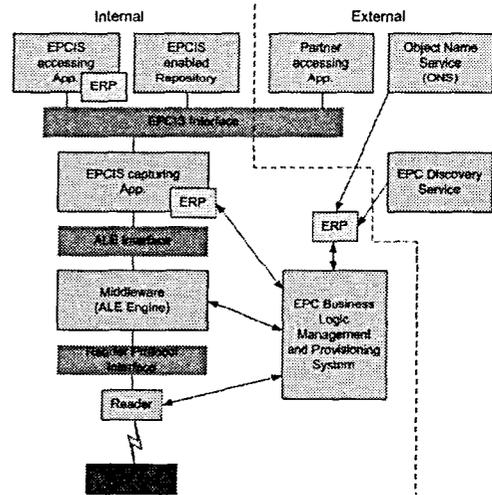


[그림 2] ISO/IEC JTC1의 RFID 표준[2, 3]

ISO/IEC 15961 및 15962는 2004년 10월에 국제표준으로 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 에어

인터페이스 프로토콜인 Class1 Gen2 ver1.0.8을 type C로 반영할 계획으로 있다.

EPCglobal은 물류 유통의 전 과정을 네트워크로 연결하는 EPC Network의 개념을 수립하여 에어인터페이스 프로토콜뿐만 아니라 각 컴포넌트 및 컴포넌트간의 프로토콜들에 대해서도 표준화를 진행하고 있다. EPC Network의 구조는 [그림 3]과 같다.



[그림 3] EPC Network 구조[5]

EPCglobal의 규격은 아직 완전한 표준의 형태로 출판되지 않았으나, RFID 리더와 태그를 제조하는 업체는 지금까지 발표된 표준안을 기준으로 제품을 출시하고 있다. 가장 쟁점이 되고 있는 에어인터페이스 프로토콜은 현재 ver 1.0.9까지 진행되고 있으며, ver 1.0.8을 기준으로 ISO/IEC JTC1에 제출되어 곧 국제표준으로 출판될 예정이다. 태그 데이터 구조는 기존 바코드 시스템을 RFID 태그에 포함시키는 수준에서 표준작업이 진행 중에 있으며, 나머지 컴포넌트는 그 개념만 정립되어 있으며, 아직 표준화 초기 단계에 있다.

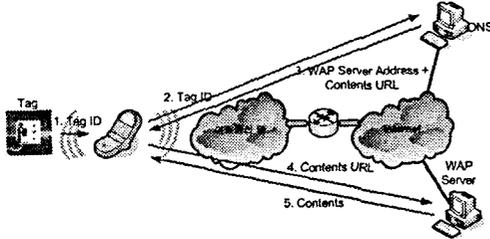
## III. 모바일 RFID 개요 및 표준화 동향

모바일 RFID는 휴대폰에 소형 RFID 리더를 탑재하여 휴대폰으로 RFID 태그를 읽었을 때 여러 가지 서비스를 이동통신망을 이용하여 제공하는 서비스로 국내에서 처음으로 시도하는 서비스이며 2005년부터 표준화가 진행 중에 있다.

모바일 RFID가 제공할 수 있는 서비스의 범위는 무한히 넓고 다양할 것으로 예상되나, 현재까지는 휴대폰의 성능 및 비즈니스 모델의 제약으로 인해 주로 오프라인 하이퍼텍스트(Offline Hypertext)로써 RFID 태그를 사용하는 서비스 시

나리오들이 제시되어 있는 상황이다.

오프라인 하이퍼텍스트로써 모바일 RFID 서비스를 위한 네트워크 구조는 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 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 ONS(Object Naming Server)로 콘텐츠의 URL을 요청하게 된다. ONS는 관련 콘텐츠의 URL을 반환하고, 휴대폰은 반환된 URL을 이용하여 해당 콘텐츠 서버(WAP Server)에 해당 콘텐츠를 요청한다.

모바일 RFID의 표준화를 위해 모바일 RFID 포럼[6]이 구성되어 운영 중이며, 산하의 단말, 네트워크, 응용서비스, 정보보호, 시험/인증 분과에서 관련 표준안을 개발하고 있다. 포럼에서는 지금까지 도출된 서비스 시나리오를 중심으로 모바일 RFID 서비스에 필요한 네트워크 구조를 정립하고 각 응용 서비스에 필요한 응용요구사항(ARP, Application Requirement Profile)을 작성 중에 있다.

에어인터페이스와 관련해서는 ISO/IEC 18000-6을 채택하였다. ISO/IEC 18000-6은 기존의 type A와 B를 포함하고, 최근 JTC1에 제출된 EPCglobal Class 1 Gen2를 type C로 포함하는 규격을 의미한다.

#### IV. RFID와 IPv6의 연동 시나리오

RFID 태그는 배터리와 센서를 포함하는 형태로 발전하고 있으며, 이후 센서간의 통신이 가능한 WSN의 형태로 발전하고 있으며, WSN은 인터넷 연결성을 갖는 형태로 발전 할 것으로 예상된다. NGN(Next Generation Network)에서도 인터넷 프로토콜로 IPv6를 채택할 것으로 예상되는 등, 미래의 네트워크는 IPv6를 기본 프로토콜로 사용할 것으로 예상된다. 또한, 미국 국방성에서는 RFID 태그 ID로 IPv6 주소를 사용하는 방안을 고려중에 있다. 따라서 WSN에서는 센서간의 통신 및 인터넷 연결성을 위해 반드시 IPv6가 지원되어야 할 것이며, IPv6와 RFID의 연동은 필수적으로 고려되어야 할 것이다.

IPv6와 RFID의 연동은 다음의 3가지 시나리오로 구분될 수 있다.

- RFID 태그 ID로 IPv6 주소를 사용
- RFID 태그 자체에 임시 IPv6 주소를 할당
- RFID 태그에 고유의 IPv6 주소를 할당

현재 RFID의 운용 환경에서는 RFID 리더에 IPv6 주소를 할당하는 방식으로 되어 있으며, 모든 RFID 태그의 액세스는 리더를 통해서만 이루어진다. 태그 ID로 IPv6 주소를 사용하는 방식은 미국 국방성에서 추진하고 있는 방식으로 IPv6 주소를 사물의 식별자로 사용함으로써 사물의 위치 추적을 가능하도록 하는 방식이다. 태그에 임시 IPv6 주소를 할당하는 방식은 IPv4/IPv6 주소 변환을 수행하는 NAT-PT 등의 변환 기술에서 변환 게이트웨이와 같은 역할을 리더가 수행하도록 하는 방식이다. 이 방식에서는 리더를 중심으로 양쪽에 IPv6 프로토콜과 RFID 프로토콜이 별도로 동작하며, 상대 호스트는 임시로 할당된 태그의 IPv6 주소를 이용하여 통신을 할 수 있다. 태그에 고유의 IPv6 주소를 할당하는 방식은 WSN에서 사용할 수 있는 방식으로 WSN내에서의 통신은 기존의 AODV와 같은 ad hoc 프로토콜을 사용하고, 특정 게이트웨이를 통해 인터넷 연결을 제공한다.

#### V. 결론

본 논문에서는 기존의 물류 유통을 중심으로 진행되고 있는 RFID 기술 및 최근 부각되고 있는 모바일 RFID의 표준화 현황을 살펴보고, IPv6와 RFID의 연동 시나리오를 제시하였다.

향후 WSN 환경에서의 RFID와 IPv6의 연동 및 WSN 네트워크 자동 구성 및 주소 자동 설정, 라우팅, 게이트웨이 설정 등의 기술들을 연구할 계획이다.

#### 참고문헌

- [1] ISO/IEC JTC1 SC31, <http://usnet03.uc-council.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] 모바일 RFID 포럼, <http://www.mrf.or.kr>