

RFID 미들웨어 기술 동향 및 응용 사례

김영일·김말희·이용준
(한국전자통신연구원)

목 차

1. 서 론
2. RFID 미들웨어 개요
3. RFID 미들웨어 표준화 동향
4. RFID 미들웨어 솔루션 동향
5. RFID 응용 서비스 구축 사례
6. 결 론

1. 서 론

1988년 마크와이저에 의해 최초로 제안된 유비쿼터스 컴퓨팅 개념은 그 당시 제한된 통신 속도 및 기술 수준에 의하여 실용화되지 못하였으나 최근 들어 초고속 유무선 네트워크의 확산과 관련 기술의 발달로 인하여 새로운 전성기를 맞이하고 있다. 현재 유비쿼터스 컴퓨팅을 실현하기 위한 핵심 기술로서 자동 식별(Auto Identification), 센서 네트워크, 홈 네트워크, 텔레매틱스 등의 다양한 분야들에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 자동 식별 분야에 있어서는 기존의 바코드 시스템의 인식율에서의 한계성 및 인식 방식에 있어서의 문제점을 극복하고, 이를 대체하여 보다 다양한 정보를 제공할 수 있는 기술로서 RFID(Radio Frequency Identification) 기술이 주목받고 있다[1].

RFID 기술은 모든 사물에 RFID 태그를 부착하여 전파를 이용해 사물에 대한 정보를 자동으

로 인식하고 이를 실시간으로 네트워크에 연결하여 정보를 관리하는 기술을 일컫는다. RFID 기술을 활용한 시스템은 무선 주파수를 이용하여 기존의 바코드로 구성된 시스템보다 높은 인식율을 보여주고 있으며, 동시에 여러 개의 물체를 인식할 수 있어 보다 편리한 서비스를 제공할 수 있다. 초기의 RFID 기술 연구 및 시장 형성은 주로 사물에 부착하기 위한 태그와 이를 무선을 통해 자동으로 인식하기 위한 칩, 리더 등의 하드웨어를 중심으로 발전되어 왔다. 그러나, 최근들어 기존 시스템과 RFID 시스템 간의 통합을 지원하기 위해 태그 데이터의 수집, 정제 및 관리 등을 수행하는 미들웨어에 대한 관심과 수요가 증가하고 있다. 현재 RFID 미들웨어 기술은 태그 데이터의 관리 외에도 기업 내/외부간 정보 공유 및 비즈니스 프로세스를 통합할 수 있는 RFID 미들웨어 플랫폼 솔루션으로 발전하고 있는 추세이다. 또한 초기의 연구는 물류·유통 분야를 대상으로 사물의 흐름을 실

시간 파악하기 위한 연구를 중심으로 진행되었으나, 최근에는 휴대폰과 PDA와 같은 모바일 장비를 통해서 사용자가 언제 어디서나 손쉽게 원하는 서비스를 제공받을 수 있는 모바일 RFID 분야에 대한 연구로 확산되고 있다.

본 고에서는 먼저 RFID 미들웨어가 제공해야 할 기본적인 기능을 요약하고, 대표적 연구기관인 Auto-ID Lab의 연구 동향과 EPCglobal의 표준화 동향에 대해 정리하고, 출시된 주요 RFID 미들웨어 제품 및 이를 활용한 응용 서비스 사례를 소개한다. 아울러 현재 국내에서 활발하게 표준화가 진행되고 있는 모바일 RFID 미들웨어에 대한 개요, 표준화 동향 및 시장 동향을 소개한다.

2. RFID 미들웨어 개요

2.1 RFID 미들웨어 기능

RFID 미들웨어는 RFID 리더기와 바코드 리더기와 같은 자동 인식을 위한 장치들과의 연동 기능과 전통적인 미들웨어의 기능인 시스템 통합 기능을 제공한다. RFID 미들웨어가 지원해야 될 기본 기능은 다음과 같다.

2.1.1 이기종 RFID 리더기에 대한 통합 프로토콜 지원 및 관리

현재 개발된 RFID 리더들은 나름대로의 통신 프로토콜을 제공하고 있다. 따라서 태그와 리더 간 프로토콜이 상이하여 리더와 호스트 간의 네트워크 인터페이스의 이질성 문제가 발생하게 된다. 하나의 서비스 환경을 구축하기 위해서는 목적에 따라서 다양한 형태의 리더들을 사용하게 된다. 창고 관리의 경우 개개의 단품들은 바코드 시스템을 통하여 인식되고 포장된 단위에 대해서는 소형 리더기를 통해 인식하며 포장 단위를 컨테이너에 담아 인식할 경우에는 대형의 리더기를 통해 인식하게 될 것이다. 따라서 RFID

기반의 시스템을 개발하게 될 경우에 미들웨어에서는 상위 계층에 존재하는 응용 프로그램에서 하위 계층에 존재하는 다양한 형태의 리더들을 손쉽게 연동할 수 있도록 다양한 리더 프로토콜을 지원해야 한다. 또한 리더의 종류와 상관없이 동일한 인터페이스를 통하여 연동할 수 있도록 미들웨어에서는 통일된 인터페이스를 제공해야 한다.

2.1.2 RFID 태그 데이터 처리

일반적으로 RFID 기반의 시스템은 기존의 바코드 기반의 시스템이 주로 이용하는 사용자의 요구에 의해 이벤트가 발생하는 방식이 아니라 리더기에서 주기적으로 태그를 인식하여 이벤트를 시스템에 전달하는 방식으로 개발된다. 따라서 RFID 태그 데이터가 인식될 경우 RFID 리더기로부터 반복적으로 동일한 태그 데이터가 응용 프로그램에 전달되게 된다. 이처럼 리더기로부터 인식된 태그 데이터가 아무런 정제 작업없이 직접 응용 프로그램에 전달되는 방식은 시스템에 불필요한 연산을 많이 수행하게 되어 성능 저하의 요인이 된다. 따라서 리더기와 응용 프로그램 사이에 존재하는 미들웨어에서 이벤트의 규모를 축소하고, 불필요한 이벤트는 제거하는 등의 필터링 기능 및 요약 기능을 제공해야 한다.

2.1.3 응용 시스템과의 연동

RFID 미들웨어의 주된 역할은 리더기와 응용 시스템 사이에서 데이터들을 전송하는 역할이다. 따라서 태그 데이터 처리 기능을 통해 정제되고 요약된 태그 데이터를 응용 시스템에 신뢰성 있게 전송할 수 있는 기능을 제공해야 한다.

2.2 모바일 RFID 미들웨어 기능

모바일 RFID는 이동통신단말기에 장착된 RFID 리더를 통해서, RFID 태그 부착 객체에 대한

정보를 제공할 수 있는 기술이다. 획득된 태그 정보는 이동통신망을 통해서 ODS(Object Directory Service)로 전달되고, ODS는 해당 태그 부착 객체의 정보를 관리하는 객체 정보 제공 서버의 주소(URL: Uniform Resource Locator)로 변환된다. 이동통신단말기는 해당 객체 정보 제공 서버로 접속하여 객체에 대한 정보를 획득하여 이를 이용하게 된다. 모바일 RFID 이용자는 최종 획득된 정보를 이용하여 구매를 하거나 다양한 응용서비스를 제공받을 수 있다.

이러한 모바일 RFID 응용 서비스가 구동되기 위해서는 이동통신 플랫폼에서 리더 제어, 태그 데이터 획득 및 필터 등의 기능을 제공하는 모바일 RFID 미들웨어가 필요하다. 또한 미들웨어는 획득된 RFID 코드값을 변환하여 ODS가 식별가능한 URN(Unique Resource Name)으로 변환하는 기능과 변환된 URN을 이용하여 ODS와의 통신을 통해서 해당 객체의 정보를 제공하는 서버의 주소를 획득할 수 있도록 하는 기능을 제공한다. 기존 RFID 미들웨어는 서버 상에서 플랫폼과 독립적으로 구현, 구동되며 기본적으로 다수의 이기종 RFID 리더기를 관리하여 해당 리더들로부터 수신한 정보들을 일관된 방식으로 처리하여 응용 혹은 기타 정보 관리 서버로 전송하는데 반해서, 모바일 RFID 미들웨어는 기본적으로 휴대폰에 연결되는 하나의 리더만을 관리한다.

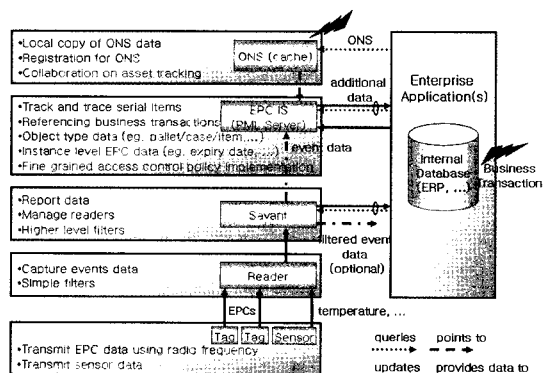
현재 국내에서는 모바일 RFID 포럼에서 관련 표준안들을 제정하고 있으며, 모바일 RFID 미들웨어는 WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability)의 확장 형태로 표준이 제정되고 있다. WIPI란 한국무선인터넷 표준화 포럼에서 제정한 무선 인터넷 플랫폼 표준 규격으로 2005년 4월 이후로 국내에서 생산 판매되는 모든 이동통신단말기에는 WIPI 플랫폼 탑재가 의무화되어 있다. WIPI는 크게 하드웨어에 대한 플랫폼 독립성을 제공하는 HAL(Handset Adaption

Layer)과 응용 프로그램(Clet, Jlet, MDlet)이 이용하여 프로그램할 수 있도록하는 모든 API들의 집합인 Basic API로 구성된다. 플랫폼 개발 언어로는 C와 Java가 제공되며 C API에서 제공하는 기능은 모두 Java API에서도 제공된다.

3. RFID 미들웨어 기술 및 표준화 동향

3.1. Auto-ID Lab

Auto-ID Lab은 RFID 기술을 이용하여 상품에 대한 정보를 제공하는 글로벌 RFID 네트워크 구축에 필요한 개방형 표준 구조 및 기술을 개발하기 위하여 MIT를 비롯한 전세계 7개 대학(국내 ICU 포함)으로 구성된 단체이다. Auto-ID Lab에서 개발한 EPC 네트워크는 (그림 1)과 같은 컴포넌트들로 구성된다. 태그는 물품에 대한 품목 번호와 일련 번호를 포함하는 EPC(Electronic Product Code) 값을 갖고 있으며, 이 값은 리더기를 통해 인식되어 RFID 미들웨어의 역할을 수행하는 Savant에게 전달된다. Savant는 다수의 리더들로부터 수집된 이벤트 데이터를 정제하고, 용도에 맞게 분류하여 EPCIS(EPC Information Services)에 전달하거나 응용 프로그램에 전달하게 된다. EPC 네트워크는 태그 내에 최소한의 식별자 정보인 EPC만을 부여하고, 객체에 대한 상세 정보를 PML Server에 저장하여,



(그림 1) EPC 네트워크의 구조

EPC 값을 정보 접근을 위한 키로 활용하여 객체에 대한 상세정보를 질의하는 구조이다. ONS (Object Naming Services)는 인터넷상에서 URL을 IP로 변환해주는 서비스를 제공하는 DNS와 같이 URN 형태로 표현된 EPC 값을 이용하여 이에 해당하는 객체정보를 저장하고 있는 PML Server 주소를 제공하는 서비스를 말한다 [2][3].

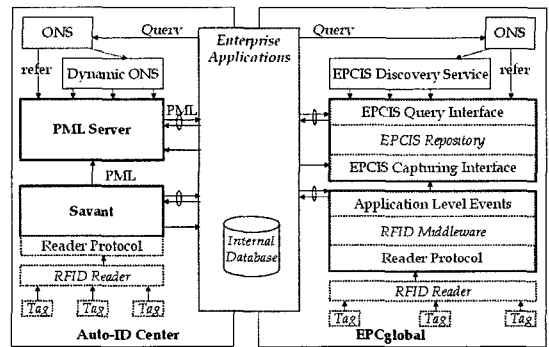
3.2 EPCglobal

EPCglobal은 2003년 10월에 EAN과 UCC가 Auto-ID 센터(구 Auto-ID Lab)를 흡수하여 설립한 비영리기구로서 Auto-ID Lab에서 개발한 EPC 네트워크에 대한 기술의 표준화, 상용화 및 EPC코드 보급과 관리 등을 목적으로 활동하고 있다. EPCglobal은 RFID 태그로부터 외부 애플리케이션에 이르기까지를 계층구조로 표현하고, 각 계층 간의 인터페이스를 EPCglobal 표준화 대상으로 삼고 있다.

(그림 2)는 Auto-ID Lab에서 제시한 구성요소와 현재 EPCglobal에서 진행되고 있는 EPC 네트워크 구성 요소 간의 차이점을 나타내고 있다. RFID 미들웨어와 EPC Capturing Application 사이에 존재하는 ALE(Application Level Events)는 기존 Savant의 개념을 대체하되 Savant 규격에서와 같이 내부 구조 및 구현기술 등은 명시하지 않고 오직 외부 인터페이스 정의에 초점을 맞추고 있다. ALE는 리더로부터 전달된 EPC 데이터를 일정기간에 걸쳐 수집한 후, 중복 혹은 불필요한 데이터를 제거하여 응용 프로그램에 리포팅하는 API를 제공한다. EPCIS Capturing Interface와 EPCIS Query Interface는 각 계층간의 인터페이스를 제공한다. 이는 Auto-ID Lab에서 정의한 Savant, PML, ONS 등의 개념을 통한 네트워킹 구조를 새롭게 정의한 형태이다[4][5].

결과적으로 (그림 2)에서 보는 바와 같이 계층별로 위치하고 있는 구성요소들의 기능은 대

동소이함을 알 수 있다. 그러나, 대부분의 경우에서 Auto-ID Lab은 구성요소들의 정의 및 내부 구성요소 도출에 초점을 맞춘 반면, EPCglobal에서는 요소 간 인터페이스 정의에 중점을 두는 정책적 변화가 일어났음을 알 수 있다. 이와 같은 접근방식은 향후 상호 운영성 및 표준 적합성 검증을 용이하게 한다. 예를 들면, 리더계층에서 ALE 인터페이스를 구현하여 미들웨어 역할도 동시에 수행할 수 있도록 확장하는 등 표준을 준수하는 한 구현 주체에 대한 구분을 의미없게 함으로써, 유연성과 확장성 있는 구조설계가 가능해진다.



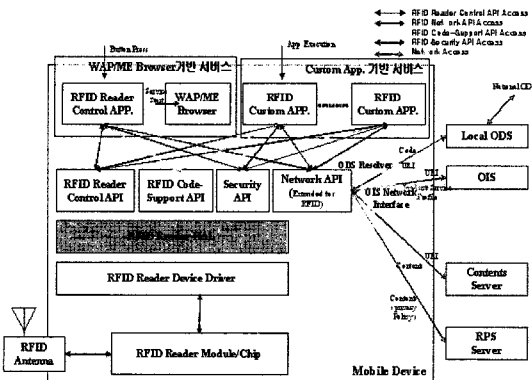
(그림 2) Auto-ID Lab과 EPCglobal의 EPC 네트워크 모델의 차이점

3.3 모바일 RFID 포럼

국내 산·학·연이 모여 결성된 모바일 RFID 포럼에서는 2005년 2월부터 5개 분과(단말, 네트워크, 응용, 정보보호, 시험인증)로 구성되어 각 분과별로 표준안을 작성하고 있다. 현재 모바일 RFID 미들웨어 관련한 표준안은 단말분과와 네트워크분과에서 제정하고 있다. 추가적으로, 정보보호분과에서는 단말분과와 네트워크분과에서 제정한 API를 사용할 때의 보안 관련 권고 사항들을 제정하고 있다.

단말분과에서 진행되고 있는 모바일 RFID 미들웨어 관련한 표준은 HAL 확장인 '모바일 RFID 리더를 위한 HAL API 규격'과 Basic API의 확

장인 ‘모바일 RFID 리더를 위한 WIPI C API 규격’, ‘모바일 RFID 리더를 위한 WIPI JAVA API 규격’이 있다. 이들 규격은 리더 제어, 태그 제어, 필터링 기능, 버퍼 관리 기능을 제공하며, 기능의 복잡성으로 인해서 WIPI에서 제공하는 Generic I/O를 이용하지 않고, 별도의 추가 API 들을 제공하고 있다[6][7][8]. 네트워크분과에서 진행되고 있는 모바일 RFID 미들웨어 관련 표준으로는 ‘WIPI 기반의 모바일 RFID 네트워크 APIs’가 있다. 이동통신 단말기에 장착된 RFID 리더로부터 획득된 RFID 코드값을 이용하여 태그 부착 객체에 대한 정보를 제공하는 서버의 주소를 획득하는 기능이 제공된다. 즉, 단말분과 표준안들이 제공하는 RFID 코드값을 이용해서 이동통신망을 통해 RFID 태그 부착 객체에 대한 상세 정보를 제공하는 서버의 주소를 획득하는 기능에 대한 표준이다. (그림 3)은 현재 모바일 RFID 포럼에서 제공하는 모바일 RFID 미들웨어 및 응용, 디바이스 드라이버 등의 계층 구조이다[9].



(그림 3) 모바일 RFID 표준의 구성 및 범위

계층 구조 중 Reader Control API, RFID Code-Support API, Network API 및 RFID Reader HAL이 모바일 RFID 미들웨어이며, 추가적으로 Security API가 포함된다. 현재 WIPI 확장 형태의 모바일 RFID 미들웨어 관련 표준안들은 9

월~10월말까지 완료하여 TTA에 표준안을 상정할 예정이다.

4. RFID 미들웨어 솔루션 동향

초창기의 RFID 미들웨어 시장은 주로 리더/태그를 제작하는 하드웨어 업체에서 제공하는 기본적인 기능만을 갖춘 미들웨어가 판매되었으나, 최근들어 대형 IT 솔루션 업체들이 RFID 시장에 진입하여 RFID 기술과 기존의 솔루션들이 결합된 형태의 통합 플랫폼 형태로 발전하고 있다.

IBM은 Edge 서버, Premises 서버, 비즈니스 프로세스 통합 서버로 구성된 미들웨어 솔루션을 제공한다. Edge 서버는 중복 및 오류 데이터의 필터링, 데이터의 요약 등을 수행하고 Premises 서버는 비즈니스 관점의 이벤트 처리 및 물리적인 객체를 추적하는 기능을 제공한다. 비즈니스 프로세스 통합 서버는 Legacy 시스템과의 정보 교환 및 기업 내/외부의 비즈니스 프로세스를 통합하여 자동화하는 기능을 제공한다.

Sun Microsystems는 EPC Event Manager와 EPC Information Server로 구성된 ‘Sun Java System RFID Software’ 플랫폼을 제공한다. EPC Event Manager는 JINI 기반의 Rio 플랫폼을 이용하여 리더와의 연결 관리 및 데이터 필터링 등과 같은 EPC 네트워크의 Savant와 유사한 기능을 제공하며 Fault-Tolerant한 구조를 지원한다. 그리고 EPC Information Server는 EPC 네트워크의 EPCIS와 유사한 기능을 제공할 뿐만 아니라 Sun에서 소유한 다양한 솔루션들의 기능들을 포함하여 보다 강력한 시스템 통합 기능을 제공한다.

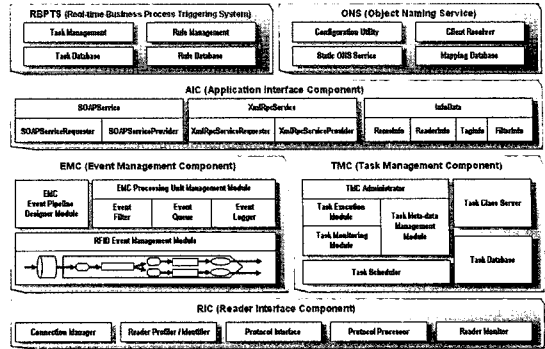
Oracle은 ‘Sensor-based Service’란 명명하여 RFID를 포함한 센서기반 서비스를 제공하기 위한 통합 플랫폼을 제시하고 기존 솔루션인 Oracle Application Server 10g 및 Oracle Database 10g

에 이와 같은 기능을 추가적으로 제공하는 통합 솔루션을 시장에 선보였다. Oracle은 이를 기반으로 자사가 보유하고 있는 다양한 Business Solution Suite과의 연동을 지원함으로써 RFID를 기반으로 한 비즈니스 프로세스 전 과정을 지원하는 통합된 환경을 제공하고 있다. 그외에도 Oat Systems, ConnectTerra 등과 같은 전문 미들웨어 업체에서 다양한 솔루션을 제공하고 있으나 시장이 초기 단계이어서 기존 미들웨어 솔루션과 같이 시장을 지배하는 대형 벤더는 아직 출현하지 않고 있다.

국내에서 개발된 RFID 미들웨어로는 ETRI의 자동식별 미들웨어가 있다. 자동식별 미들웨어는 (그림 4)에서 보는 바와 같이 계층적인 컴포넌트 구조를 지니고 있으며 REMS(RFID Event Management System)와 RBPTS(Real-time Business Process Triggering System)로 구성된다. REMS는 최하단부터 다수의 RFID 리더기와의 인터페이스를 담당하는 RIC, 리더로부터 전달된 RFID 태그데이터를 정제, 요약한 후 이를 응용 프로그램에 전달하는 기능을 제공하는 EMC, 리더로부터 수집된 정보에 대한 이력관리 및 일괄처리 기능 등을 제공하는 TMC, 응용 프로그램과의 통신을 담당하는 AIC와 같은 컴포넌트들로 구성된다. RBPTS는 수집된 RFID 태그정보를 바탕으로 사용자가 정의한 규칙정보와 비교하여 의미있는 비즈니스 Event(예 : 물품의 창고 입고, 출고)를 생성하여 Legacy 시스템으로 전달한다.

자동식별 미들웨어는 공개 소프트웨어 환경에서 경량으로 개발되어 다양한 플랫폼에서 운영이 가능하며 항만물류 등의 RFID 시범사업에 실제 활용, 검증되어 상용화 단계에 있다. 또한 현재 EPCglobal의 ALE 표준 및 사용자-정의 데이터 처리, 정보보호 기능 등을 지원하는 차기 버전이 개발 중에 있다.

모바일 RFID 미들웨어는 일부 국내의 업체에



(그림 4) ETRI의 RFID Event Management System

서 응용 소프트웨어 수준의 단순한 RFID 데이터 관리 소프트웨어를 개발하여 PDA 및 휴대용 리더에 탑재한 수준이며, ETRI에서 모바일 RFID 포럼의 표준에 따라 WIPI 기반 RFID 미들웨어를 개발하여 핸드폰에 탑재하고 이동통신망을 통해 서비스 환경을 구축하는 연구를 수행하고 있다.

5. RFID 응용 서비스 구축 사례

미국에서는 Auto-ID Lab에서 제안한 EPC 코드를 이용한 기술 개발 및 비즈니스 적용이 가장 활발하게 이루어지고 있으며, 다수의 원천기술을 이미 확보하고 있는 상태에서 주요 기술의 표준화를 선도하고 있다. 주로 물류/ 운송, 건강관리 및 식품분야에 있어서 RFID 기술이 비즈니스 영역에의 확대되고 있으며, Accenture 등을 중심으로 비즈니스 컨설팅 부문이나 Dust의 군사 분야에 이르기까지 매우 다양한 비즈니스 영역까지 확대되고 있다. 대표적인 응용 사례로는 Ford 자동차의 공장 내의 부품재고관리, GAP의 실시간 재고 관리, 월마트의 RFID 물류관리/제품추적/주문관리 등이 있으며, SI 업체로서 Infosys Tech., Accenture, Oracle 등이 RFID 컨설팅 사업에 진출하고 있다[10].

일본은 180개 기업이 참여하여 '유비쿼터스 ID 센터'를 설립하여 RFID 기술개발 및 산업 활성

화를 지원하고, 128비트 길이의 UID(Ubi- quitous ID)를 일본 독자 산업 표준으로 제안하고 있다. 자국의 강점인 제조업과 정밀 가공기술 등을 바탕으로 시너지 효과를 창출할 수 있는 기기 산업에 중점을 두어 최근에는 이러한 기기 산업의 성과를 바탕으로 독자적인 기술 표준의 도입, 오픈 플랫폼 공동 개발 등의 업체들 간 연구 협력체계가 이루어지고 있다. 대표적인 응용사례로는 UID 센터의 농작물 추적에 통한 유통과정 및 생산과정 정보 관리, JR 화물의 화물 컨테이너 관리, JR 동일본의 비접촉형 IC카드, 큐슈대의 도서관 관리, 나리타 공항의 항공 화물 관리 등 다양한 사례가 존재한다[10].

유럽에서는 국제표준화기구(ISO)가 개발 중인 식별 코드를 RFID에 활용하여 물류 비용을 절감시키고자 하는 사례와 테러의 위협이 증대됨에 따라 신원조회 및 보안에 대한 적용 사례가 진행 중에 있다. 기타 응용 사례로는 질레트의 유통 재고관리, Benetton의 공급사슬에서의 재고관리 등이 있으며 대표적인 SI 업체인 SAP은 자사 비즈니스 솔루션을 기반으로 RFID를 활용한 프로젝트를 수행하고 있다[10].

국내에서는 한국 전산원에서 RFID 시범사업을 추진하고 있다. 먼저 조달청의 물품관리시스템은 바코드 중심으로 이루어진 물품관리시스템을 RFID를 통해 전자화 지능화하는 것으로 본 시스템이 구축되면 공급된 물품에 대한 품명, 금액, 수량 등 물품관리 정보의 취득과 확인에 투여되는 인력과 시간이 대폭 감소될 것으로 기대하고 있다. 산업자원부의 수출입 국가물류 인프라 지원 사업에서는 RFID를 이용한 자동차 부품의 수출물류에 대해, 표준화된 물류단위별로 UHF(Ultra High Frequency) 주파수대역의 RFID를 부착하고 CKD(Complete Knock Down) 출하 업무를 수행하였으며, 컨테이너 반출입 업무의 RFID 자동화 및 산업자원부 수출입 무역망 정보와 연계할 계획을 갖고 있다. 국방부는

특별관리가 요구되는 탄약관리 업무에 우선 적용하기로 하였으며, 향후 미군과의 업무연계 추진을 계획하고 있는데 미 국방성이 2005년부터 도입물자에 대한 RFID 태그를 의무화하기로 결정한데에 따른 조치로 풀이된다. 국립수의과학 검역원의 수입 쇠고기 추적서비스는 수입쇠고기의 수입통관 시점부터 가공·유통 및 판매에 이르는 일련의 과정에서 RFID 태그를 통해 검역·소재지·유통과정을 추적, 관리하고 관련 행정기관 및 소비자에게 원산지 및 검역정보를 제공하기 위한 사업이다. 한국공항공사의 항공 수하물 추적통제시스템에서는 김포공항과 제주공항 구간의 국내노선을 중심으로 승객의 수하물을 추적, 통제하는 RFID 시스템을 구축하였으며 본 시스템 구축으로 수하물의 분실, 배달 오류, 위험수하물에 대한 승객정보 확인 등이 실시간으로 이루어질 것으로 기대된다[11].

모바일 RFID 응용 서비스는 전세계적으로 초기 단계로서 이를 위한 제품으로 노키아의 'Nokia Mobile RFID Kit'가 출시되었다. Nokia Mobile RFID Kit는 13.56 MHz 기반 NFC(Near Field Communication) 기술에 기반을 두고, RFID tag에 휴대폰을 접촉시키는 것만으로 특정 번호로 전화를 걸거나 단문 메시지(SMS: Short Message Service)를 전송하는 등의 특정 서비스를 구동시킬 수 있도록 하고 있다. 현재 이 키트는 시판되는 Nokia 5140 모델에 부착형태로 바로 사용할 수 있으며, Xpress-onTM RFID Reader Shell과 RFID tag를 함께 제공하고 있다.

이 서비스는 Filed Force Solutions으로 4가지 유형의 서비스를 제공한다. "Touch and Browse"는 태그에 휴대폰을 접촉함으로써 필요한 정보를 바로 받아보거나, 혹은 관련 정보가 들어있는 브라우저 페이지가 자동으로 열리도록 한다. "Touch and Record"는 태그에 접촉함으로써 거리 정보 혹은 시간 정보 등을 자동으로 기록하게 한다. "Touch and Send Automated Messages"

는 태그에 휴대폰을 접촉함으로써 해당 태그에 연결된 메시지를 바로 전송하거나 전송 받을수 있도록 한다. "Touch and Call"은 휴대폰을 태그에 접촉시킴으로써 태그에 연결된 특정 번호로 전화를 바로 걸 수 있게 한다. 태그의 인식 거리 즉, 태그와 리더간의 거리는 0~3cm이다.

현재 국내 모바일 RFID 포럼에서는 NFC 기술과의 차별화를 위해 900MHz 대역의 모바일 RFID 기술 표준을 개발중으로 태그 인식 거리로 1m를 목표로 하고 있으며, 단말기 제조업체 뿐만 아니라 이동통신업체들이 모바일 RFID 기술에 관심이 매우 높아서 조기 상용화를 위해서 노력하고 있다. 또한 태그를 이용한 진품 판별 서비스, 태그를 이용한 상품 구매/배송 서비스, 엔터테인먼트 정보 제공 서비스, 거리 정보 제공 서비스 등 다양한 서비스 모델들이 제시되고 있다.

6. 결론

유비쿼터스 컴퓨팅 환경 구축을 위한 핵심 기술로 주목받고 있는 RFID 기술은 조만간 미국 월마트와 같은 대형 유통업체 및 미국방성에 기술적용이 본격화 됨에 따라 빠르게 확산될 것으로 예상된다. 이에 각 산업별로 많은 기업들은 RFID 기술 도입에 따른 비용절감 및 업무 효율화 등 다양한 이점을 바탕으로 기술도입을 적극적으로 검토를 하고 있다. 이러한 부가가치를 창출하는 주체는 바로 RFID 미들웨어를 포함한 소프트웨어 플랫폼에 있다고 해도 과언이 아니다. 즉, 리더로부터 수집되는 대량의 태그 데이터를 정제, 요약하여 의미있는 데이터를 생성하고 기존 응용시스템과의 연동 및 통합을 담당하는 새로운 형태의 미들웨어가 도입됨으로써 기업의 원가절감 및 효율성 극대화가 가능한 것이다.

본 고에서는 RFID 네트워크를 구성하는 기본

요소와 RFID 미들웨어가 제공해야 될 기본적인 기능에 대하여 설명하였으며, EPC 네트워크 중심의 표준화 동향 및 국내의 모바일 RFID 표준화 동향을 살펴보았다. 또한 국내외의 대표적인 RFID 미들웨어 제품들을 소개하고 국내외 응용 서비스 구축 사례를 소개하였다. 이와 같은 다양한 RFID 응용 사례를 분석하고 RFID 시범사업 구현을 통해 얻은 경험을 바탕으로 파급 효과가 높은 새로운 비즈니스 모델을 연구하고, 이를 효과적으로 지원하기 위한 첨단 RFID 미들웨어 기술을 지속적으로 개발함으로써 국내 산업 육성 및 세계적인 기술 우위를 점하기 위해 노력해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Roy Want, "Enabling Ubiquitous Sensing with RFID", Computer, vol 37, page 84-86, April 2004.
- [2] Auto-ID Center, "Auto-ID Savant Specification 1.0", September 2003.
- [3] Auto-ID Center, "PML Core Specification 1.0". September 2003.
- [4] EPCglobal, "The Application Level Events (ALE) Specification, Version 1.0", Candidate Specification, Oct. 2004.
- [5] EPCglobal, "EPC Information Services (EPCIS) Version 1.0 Specification", Working Draft, Oct. 2004.
- [6] MRF, "모바일 RFID 리더를 위한 HAL API 규격", 8월, 2005.
- [7] MRF, "모바일 RFID 리더를 위한 WIPI C API 규격", 8월, 2005.
- [8] MRF, "모바일 RFID 리더를 위한 WIPI JAVA API규격, 8월, 2005.
- [9] MRF, "WIPI 기반의 모바일 RFID 네트워크 APIs", 8월, 2005.

[10] 정보통신정책, “RFID 확산 추진현황 및 전망”, 제 16권 6호.

[11] 한국전산원, RFID 국내현황과 발전전망.

저자약력



김 영 일

1998년 충남대학교 컴퓨터공학과 학사
 2000년 충남대학교 컴퓨터공학과 석사
 2000년~2002년 (주) 케이포엠 연구원
 2002년~현재 한국전자통신연구원 RFID/USN미들웨어 연구팀 연구원
 관심분야: RFID 미들웨어, 모바일 RFID 네트워크



이 용 준

1987년 연세대학교 전산학 (석사)
 1993년 정보처리기술사(전자계산조직응용)
 2001년 충북대학교 전산학 박사
 1984년~현재 한국전자통신연구원 책임연구원.
 현재 한국전자통신연구원 RFID/USN미들웨어연구팀장
 관심분야: 스트림 데이터 마이닝, 센서 DB, DB 보안, 워크플로우



김 말 희

1996년 서강대학교 전자계산학과(학사)
 1998년 서강대학교 전자계산학과(석사)
 1998년~2000년 삼성전자통신연구소 주임
 2000년~2005년 한국전자통신연구원 정보보호연구단 연구원
 2005년~현재 한국전자통신연구원 텔레매틱스.USN연구단 선임연구원
 관심분야: 모바일 RFID 미들웨어, 이동통신 정보보호