

RFID 산업의 비전과 도전



유비쿼터스 시대를 대비하여 IT 강국으로서의 노하우를 핵심역량으로 하는 RFID의 산업화에 대한 한국의 비전과 도전을 점검해본다. (편집자 주)

1. RFID 기술 개요 및 전망

유통산업등 산업계 전반의 생산성을 향상시킬 수 있는 핵심 기술로 주목 받고있는 무선인식 기술(RFID)에 대한 관심이 국내외적으로 높아지고 있다. RFID에는 미세한 반도체 chip이 내장되어 있어 입력된 정보를 무선으로 읽어낸다. 앞으로 슈퍼마켓, 서점 등의 도난방지에서부터 위조지폐방지 등 폭 넓게 활용될 것으로 예상되고 있다. RFID는 bar code와 달리 전파를 이용하기 때문에 상자나 바구니 속에 들어 있는 상품 정보와 장소까지 읽어낼 수 있다. 이와 같은 기술을 이용하면 창고관리나 공장의 process control 등을 효율적이고 경제적으로 수행할 수 있다.

우리나라의 RFID 비접촉 인증기술 도입의 성공사례로서는 교통카드를 들 수 있다. 그러나 RFID를 도입해야 할 분야는 산업 전반에 걸쳐 대단히 많다. 국내 RFID시장은 기술적으로도 많은 검증이 이뤄졌기 때문에 본격적인 시장이 형성될 것으로 예상되고 있다. 가격적인 측면은 물론 기술적으로도 많은 검증이 어느 정도 완료시기에 접어들었기 때문에 본격적으로 도입을 서두를 것으로 예상된다. 특히 USN, 모바일RFID를 기반으로 한 사업과 u-City 사업으로 프로젝트의 관심이 이동하고 상호 시너지를 유발해 시장은 더욱 확대될 전망이다. 지금까지 이룩한 IT 강국으로의 노하우를 우리의 핵심 역량과 집중시킨다면 머지않아 RFID 분야에서 세계 최고의 경쟁력을 가진 유비쿼터스 강국으로 대한민국이 자리매김 할 수 있을 것으로 생각한다.

- 상품, 동물, 사물등에 태그를 부착하여 근거리에서 무선으로 정보를 읽을 수 있는 시스템. (*인식거리: 3~5m, *태그 가격: 100~200원전망)

- 바코드 대체뿐만아니라, 제조·유통물류, 서비스 산업 등을 혁신적으로 변화시켜, 미래사회의 상징이 될 것으로 전망되는 기술

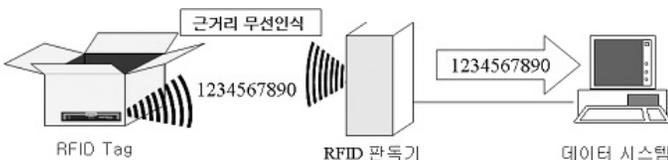


특허법인 대래의 유영준씨가 집필한 “RFID 기술과 전망”에 의하면 RFID는 passive type과 active type의 2 종류가 있다.

Passive type : RFID reader로부터 나오는 전파를 energy source로 하여 동작하는 것으로서 전지를 내장하지 않는다. Antenna에서는 reader로부터 받은 전파의 일부를 반사하며 ID 정보가 이 전파에 얹혀 반환된다. 반사파의 강도는 대단히 작기 때문에 active type에 비해 수신거리는 비교적 짧지만 값싸게 만들 수 있으며 거의 영구히 사용할 수 있어 앞으로 보급에 중심이 될 것으로 예상된다.

RFID reader는 대단히 미약한 RFID로부터의 반사파를 수신, 해독할 필요가 있기 때문에 비교적 강한 전파를 공급해야 한다. IC chip 내부에 antenna가 내장된 경우도 있으나 그 경우에는 통신할 수 있는 거리가 불과 수 cm로 제한된다. 통신 거리를 늘리기 위해서는 IC 외부에 antenna를 붙이는 것이 필수적이다. 또한, 생산 가격이 매우 싸다는 것이 특징이다.

Active type : 전지를 내장한 type이다. 스스로 전파를 내기 때문에 통신거리가 10~100m 정도로서 길다. 또한 sensor를 내장하여 자발적으로 그 변화를 감지할 수 있어 sensor network로서의 용도로도 사용할 수 있다.





RFID는 읽기 전용인지, 재기록이 가능하지에 따라 'Read-Only', 'Write-Once', 'Read/Write' 의 3 종류로 분류된다. 'read-only'는 이름 그대로 읽기 전용으로서 tag에 정보를 기록할 수는 없다. 64~128bit 정도의 ID를 memory(EEPROM)에 내장하고 상위 system(computer 등)에서 특정 정보와 연계하여 사용하는 것이 일반적이다. 이용방법에 다소 제약이 있으나 tag의 가격이 가장 싸다는 장점이 있다.

'Write-Once'는 한번만 기록할 수 있는 Tag로 주로 Maker 등에서 공장 출하시에 특정한 ID나 관련정보를 써 넣을 때 사용된다. 'Read/Write'는 몇 번이고 반복하여 기록할 수 있는 Tag로서 수십~수백 Byte의 Memory가 삽입되어 있다. Tag의 ID뿐 아니라 관련정보 등을 수시로 써넣어야 할 때 사용된다.

현재 RFID에 사용하는 전파의 주파수 대역은 다음과 같다.

- 135khz: 가장 오랫동안 사용되고 있는 주파수 내역이다. 세계적으로 규격이 통일되어 있으나 전자유도 방식이기 때문에 통신거리가 수십 cm 전후에 지나지 않는다. CD, Video Shop 등에서 도난방지용으로 많이 사용되고 있다.
- 433Mhz: 미국과 유럽에서는 물류용으로 사용되고 있다. 일본에서는 아마추어 우선주파수 대역 (430~440Mhz)에 속하고 있어 사용 실험에 머물고 있다.
- 860~960Mhz: 현재 RFID Tag라고 하면 900Mhz 대역이나 2.45Ghz 대역이 주목을 받고 있다. 일본의 경우에는 이미 휴대전화나 업무용 무선 분야에서 사용되고 있어 RFID의 사용은 인가하지 않았으나 2006년 1월 개정된 전파법에 의해 RFID에도 사용할 수 있게 되었다. 통신가능 거리는 2~3m 정도로서 앞으로 가장 많이 사용하는 주파수 대역이 될 것으로 기대되고 있다.
- 2.45Ghz: Microwave 대역이다. 통신거리 2~7m 정도이며 Antenna가 매우 작아지기 때문에 소형 IC Tag Application 측면에서 많이 보급될 것으로 보인다.

RFID를 물건에 붙일 경우 Network상에 방대한 Data를 보

내게 된다. 이들 Data를 정확하고 신속히 수집, 선별한 뒤 적절한 처리와 분석을 해야 한다. 이들을 System에 연결하기까지 RFID System의 역할이다.

따라서 Network에 흐르는 방대한 정보를 효율적으로 관리하고 RFID로부터 수집한 Data와 SCM (Supply Chain Management) 또는 CRM (Customer Relationship Management) Database등 다른 System과 통합을 실현하는 것이 Middleware/Application Software의 역할이다. 대표적인 것으로는 Sun이 개발한 'Sun Java System RFID Software' 등이 있다.

항 목	RFID	Bar Code
정 부	통신거리는 Passive인 경우 1~100cm, 전지를 내장하는 Active인 경우 10m 전후	통신거리는 수mm~수cm, 거의 접촉 상태에서 읽는다.
피복성	차폐물 (금속은 제외)이 있더라도 인식할 수 있음	차폐물이 있으면 읽지 못함
형 태	여러 가지 형태로 가공할 수 있고 부착하는 상품의 범위가 넓음	
환경성	오염, 진동, 충격등에 강함	종이나 Plastic에 인쇄한 것으로서 물에 의한 파손, 기름에 의한 바리, 부착장소의 제한 등의 결점이 있음
내구성	경년변화가 거의 없어 장기간 사용할 수 있음	
재기록	일단 써넣은 정보에 재기록이 가능함. 또한 수 KB의 Data를 써넣을 수 있음	Data는 읽기 전용으로서 용량은 수십 Byte에 지나지 않음
이동성	이동하면서 읽거나 기록이 가능함	Reader에 정확히 달 필요가 있음
사용조건	복수를 동시에 읽을 수 있음	Reader와 Bar Code가 1:1로 읽음

현재 주목을 받고 있는 것이 UHF 주파수 대역에 의한 전파 방식을 이용하는 Type이다. 원래 전파관 ITU가 세계 지역 별로 할당한 주파수 대역을 각국이 국내법에 의해 용도별로 세밀하게 나누고 있다. 미국에서는 UHF 대역을 비교적 자유롭게 사용할 수 있기 때문에 RFID는 UHF 대역에서 발전할 것으로 예상된다.



미국에서는 UHF 대역의 RFID가 물류, 소매를 중심으로 보급하고 있으므로 국제표준이 될 가능성이 크다. 아직 가격이 비싸기는 하나 물류, 소매 분야에서 사용하게 되면 IC Tag의 값은 많이 하락할 것으로 예상되며 아울러 본격적인 SCM 구축이 용이하게 될 것으로 예상된다.



UHF 대역 RFID의 장점은 낮은 주파수 대역을 사용하는 경우에 비해 통신거리가 길고 전파가 물체에 접촉하기 용이하다. 특히 Reader/Writer와의 거리가 멀거나 Tag가 일정한 방향으로 향하고 있지 않더라도 인식하기 쉽다는 것을 의미하는 것으로서 단시간에 보다 많은 물품을 식별하는데 적합하다.

예를 들면 Forklift로 운반하고 있는 물품을 Handy Reader/Writer로 일일이 읽는 데에는 손이 많이 간다. 그러나 UHF 대역을 이용하면 통신이 가능한 거리는 2~7m 정도가 되고 지향성도 강하지 않기 때문에 Tag의 부착 장소에 융통성이 있을 뿐 아니라 Antenna를 설치한 Gate를 통과하면 입고 사실이 그대로 기록된다.

RFID/USN산업의 조기 활성화를 위해서는 문제점으로 지적된 사항들에 대해 정부와 기업이 상호 협력과 보완을 통해 하나씩 해결해나가야 할 것이다. 이렇게 되려면 산업계에 대한 정부의 지원이 더욱 확대돼야 한다는 전제가 있어야 한다.

한편 정부는 파급효과가 큰 비즈니스 모델을 발굴해 지원해야 한다. 실증실험사업, 시범사업, 선도사업 등으로 지원 체계를 계속 유지 확대해야 하고 RFID 시장형성을 위해 초기 수요

자로서 적극 나서고 민간기업을 이끌어 가는 아주 중요한 역할을 담당해야 할 것이다.

또한 기업은 기대에 못 미치는 시장 상황에 대해 실망하지 말고 어려움을 이겨내야 하며 초기에 시장을 너무 이상적으로 생각하고 계획한 것에 따른 문제점을 인식하고 냉정하게 상황을 재 판단해야 한다.

보다 확실한 경쟁력 확보를 위한 노력을 지속해야 할 것이다. 수요자와 RFID 하드웨어 및 소프트웨어 업체를 사이에 두고 있는 SI업체들의 역할이 또한 매우 중요하다. 사업모델 발굴, 고객확보, 사업기획에서 구축, 운영, 유지 보수, 사후 서비스까지 할 수 있는 방법론 개발 및 RFID 전문 인재 양성을 위해 힘써야 한다. 시장 성숙을 위한 비즈니스 모델 발굴에 SI 업체들이 많은 노력을 기울이는 것은 업계 활성화에 중요한 단초로 볼 수 있다. 다양한 내부 실증 실험과 파일럿 사업을 통해 적용 가능성을 확인하는 노력은 새로운 시장 형성 가능성을 확인해 줄 뿐만 아니라 고객을 직접 설득할 수 있는 기초 자료로 활용될 것이다.

2. RFID 실용화 앞당길 국가표준 확충

산업자원부 기술표준원은 무선인식(RFID)국가표준(KS) 16종을 확충한다. RFID식별코드등 표준현안이 해결되어, RFID 산업·공공부문 확산등 RFID 실용화를 앞당기고 정부의 RFID 산업화정책도 힘을 받을 전망이다. 식별코드등 16종의 RFID국가표준이 확충되면, 유통물류, 식품·의약품, 교통 관리 등 산업, 국민생활, 공공서비스 분야에 표준 시스템이 확산될 수 있어, RFID태그 간 호환성확보, RFID 기기의 품질향상 등이 기대된다.

그간 RFID태그통신방식 등 산업기반 분야의 국가표준 27종이 제정되어, 민간·공공시범사업 등에 적용되어 왔고, 최근에는 공공부문으로부터 RFID태그 정보를 혼선없이 인식하기 위한 통일된 식별코드등의 국가표준 신규제정이 요구되어 왔다.

기술표준원은 RFID 국제식별코드발급을 위해, ISO국제표준 체계에 따라, 국내에 코드발급기관을 지정하고 내달부터 정



부부처·지자체 및 공공기관을 대상으로 식별코드 발급 업무를 시행할 계획이다.

* KS 식별코드는 제조·유통물류 등 산업부문에서 확산이 전망되는 EPC(전자상품코드) 코드의 적용 대상이 아닌 공공 및 서비스 부문의 RFID 사업에 활용될 전망이다.

기술표준원은 RFID 산업화 지원을 위해, '08년까지 상품, 동물, 차량 등과 관련된 RFID 국가표준 60여종을 정비하고 산업계에 실시간 보급을 목표로 하고 있다. 금번 KS16종이 추가되면, RFID 국가표준은 금년 중 총 43종으로 대폭 확대된다.

* RFID 국가표준: '05년14종 → '06년13종 → '07년16종 → '08년17종

RFID 주파수, 식별코드등 핵심 국가표준 43종이 금년까지 정비되면, 정부부처·지자체, 산업단체 등은 이들 국가표준을 활용하여 RFID 확산사업에 필요한 산업별, 공공사업별 실행 가이드라인을 쉽게 작성할 수 있게 된다.

※ 실행가이드라인 : 응용분야별 최적 RFID 시스템 구축에 필요한 주파수 대역, 코드, 설치및시험 방법 등을 이해하기 쉬운 가이드라인 형태로 규정하여, 산업계 확산을 위한 지침서로 사용. 주로 국가표준을 인용함.

기술표준원은 한국표준협회, 한국유통물류진흥원과 공동으로 4월 18일(수) 매리엇호텔에서 250여명의 전문가가 참석한 가운데 "RFID 표준동향 세미나 및 KS 설명회"를 개최하고 이번에 마련된 국가표준 16종의 내용과 향후 RFID 산업화를 위한 국제·국가 표준화 대응방안 등을 산업계에 공표하였다.

최근 제정된 RFID 국제표준을 국가표준(KS)으로 도입 계획

● 식별코드 3종, 기반기술 1종, 응용 10종 등 : 총 16종 원안 완료

※ 6월 입안예고(2개월) → 8월 "KS 표준 심의회"에서 심의 → 국가표준 확정

구분	규격명	분야	관련 국제표준
1	고유식별자 - 제 2부 : 등록 절차	데이터	ISO/IEC 15459-2
2	고유식별자 - 제 5부 : 회수용용기(RTI)		ISO/IEC 15459-5
3	고유식별자 - 제 6부 : 상품그룹		ISO/IEC 15459-6
4	RFID 데이터 프로토콜 - 제 2부 : RFID 데이터구조의 등록		ISO/IEC 15961-2
5	RFID 데이터 프로토콜 - 제 3부 : RFID 데이터구조		ISO/IEC 15961-3
6	품목관리용 무선인식(RFID) - 433MHz 능동 에어 인터페이스 통신용 파라미터(개정)	기반	ISO/IEC 18000-7
7	컨테이너 전자봉인 - 제 1부 : 통신프로토콜	응용	ISO18185-1
8	컨테이너 전자봉인 - 제 2부 : 응용 요구사항		ISO18185-2
9	컨테이너 전자봉인 - 제 3부 : 환경 특성		ISO18185-3
10	컨테이너 전자봉인 - 제 4부 : 데이터 보호		ISO18185-4
11	컨테이너 전자봉인 - 제 5부 : 응용층		ISO18185-5
12	차량 전자등록 인식(ERI) - 제1부:아키텍처		ISO24534-1
13	차량 전자등록 인식(ERI) - 제2부:운영요구사항		ISO24534-2
14	차량 전자등록 인식(ERI) - 제3부:차량 데이터		ISO24534-3
15	차량 전자등록 인식(ERI) - 제4부:안전통신		ISO24534-4
16	지능형교통시스템 - 기본 전자등록인식(ERI)		ISO24535

'05~06년 완료된 RFID 국가표준 27종



'04년 이후 제정된 RFID 국제표준에 기반하여 국가표준 (KS) 정비

- 용어 2종, 기반기술 9종, 데이터 6종, 시험 6종, 응용 4종: 총 27종

※ RFID 한글용어를 “무선인식”으로 확정하고 국제표준 기반의 5개 주파수 대역 프로토콜 및 시험방법 등을 통일하여 국제적 호환성을 확보함

구분	국가표준 규격명	표준분류
1	관련용어 - 자동인식 기술 일반 용어	용어
2	관련 용어 - 무선인식(RFID)	
3	에어 인터페이스 기준 아키텍처 및 표준화 대상 파라미터의 정의	기반기술
4	135 kHz 이하 에어 인터페이스 통신용 파라미터	
5	13.56 MHz 에어 인터페이스 통신용 파라미터	
6	2.45 GHz 에어 인터페이스 통신용 파라미터	
7	860MHz~960MHz 에어 인터페이스 통신용 파라미터	
8	860MHz~960MHz Type c의 태그 프로토콜(Gen 2 프로토콜)	
9	433MHz 능동 에어 인터페이스 통신용 파라미터	
10	KS X 18000 에 대한 라이선스 플레이트용 기본 기능 정의	
11	응용요구조건 프로파일(ARP)	
12	데이터 프로토콜 : 애플리케이션 인터페이스	데이터
13	데이터 프로토콜: 데이터 부호화 법칙 및 논리 메모리 함수	
14	무선인식 태그에 대한 고유식별(Tag ID)	
15	고유식별자 - 수송단위	
16	고유식별자 - 공통규약	
17	고유식별자 - 공급망관리 식별자	
18	무선인식(RFID) 성능시험 방법	시험
19	135kHz이하 에어인터페이스에 대한 적합성 시험방법	
20	13.56MHz에어인터페이스에 대한 적합성 시험방법	
21	433MHz에어인터페이스에 대한 적합성 시험방법	
22	860-960MHz에어인터페이스에 대한 적합성 시험방법	
23	2.45GHz에어 인터페이스에 대한 적합성 시험방법	
24	가스용기의 무선인식 - 기준 아키텍처 및 용어	응용
25	가스용기의 무선인식 - 번호부여 절차	
26	실시간위치추적시스템(RTLS)에 관한 응용인터페이스프로그램(API)	
27	실시간위치추적시스템(RTLS)에 관한 2.45GHz 에어 인터페이스 프로토콜	

3. 모바일 RFID시대의 개막

최근 정보통신분야 국제표준을 관장하고 있는 ISO의 정보통신기술위원회(JTC1/SC6) 국제표준화 회의에서 우리나라가 제안한 객체식별자(OID) 기술이 미국, 영국, 프랑스, 중국, 일본 등의 적극적인 지지를 받아 지난 4월 20일 국제표준으로 채택됐다.

이번에 채택된 “RFID기반 응용서비스용 객체식별자(OID)”는 무선인식(RFID)태그를 이동통신용 단말기에서 활용가능하게 하는 새로운 기술로, 앞으로는 이동통신용 단말기를 통하여 무선인식(RFID)태그가 부착된 상품 및 문화 등의 정보를 손안에서 볼수 있는 서비스시대가 가능하게 된다.

현재 SKT와 KTF 등 국내 이동통신사에서 와인정보서비스, 택시안심 서비스 등과 같은 모바일 RFID를 이용한 시범 서비스를 운영중에 있으며 관광, 한우, 식품분야 등으로 점차 확대될 전망이다.

한국전자통신연구원(김형준 팀장)이 개발한 이번 기술은 세계 무역 기구(WTO)에서 인정한 양대 공적 국제표준화기구인 ISO와 ITU가 동시에 동일한 표준으로 채택함에 따라 2010년에 약 7천억원 규모로 예상되는 국내시장 보호는 물론 세계시장 진출에 확고한 교두보를 마련하게 되었다.

그동안 “IT강국”이라는 명예에도 불구하고 국제표준화에 있어 수혜자(Taker)였던 우리나라로서는 금번 국제표준 채택을 계기로 생산자 (Maker)로써 역할 전환과 더불어 국내연구소 및 관련 산업계의 국제 표준화 활동 참여가 활발해질 것으로 기대된다.

기술표준원은 우리나라가 국제의장(충남대 김대영 교수)을 수입하고 있는 JTC1/SC6 기술위원회 입지를 활용하여, 향후 모바일 무선인식 (mRFID)분야 국제 표준 반영이 확산될 수 있도록 표준화 활동을 강화해 나갈 계획이다.

모바일 RFID시스템을 구축하기 위해 단말 기술부터 유/



무선 통신망 연동 기술 및 정보보호 기술에 이르기까지 광범위한 IT 기술개발의 협력이 요구되고 있다.

특히, UHF대역의 RF 기술 및 에어 인터페이스(Air Interface) 기술은 기술개발의 방향과 서비스 정립이 매우 중요한데, 국내의 전파 환경에서 모바일 RFID 기술은 그 사용 주파수 대역이 이동통신망의 서비스 채널에 인접한 주파수 대역(900MHz)을 사용하고 있기 때문에 주파수 간섭에 취약하고, 또한 모바일 RFID 환경은 불특정 다수의 휴대폰이 RFID 태그를 접속하는 상황이 되기 때문에 주파수 간섭을 제거할 수 있는 방안이 강구되어야 한다.

따라서, 그 동안 국내에서 리디 무선 규격 기술, RFID 검색 서비스(ODS) 구조가 모바일 RFID 관련 표준 규격으로 추진됨과 동시에 RFID 서비스의 메시지 전송 프로토콜과 개인 프라이버시 보호 가이드라인들도 표준권고사항으로

제시되었다.

2005년 8월 25일, 한국RFID/USN 협회 산하 모바일 RFID 포럼은 제2차 운영 위원회를 개최하였는데, 그 회의에서 12건의 포럼 표준규격과 10건의 포럼 기술보고서가 발표되었다. 모바일 RFID 분야의 민간표준이 제정됨에 따라 협회는 표준 규격과 기술보고서를 한국정보통신기술협회(TTA)에 상정하였고, 2005년 말까지 이를 TTA 단체 표준으로서 공식적으로 확정 하는 일정이 추진되었다.

모바일 RFID포럼의 운영위원회에 참여하고 있는 SK텔레콤, KT와 같은 이동통신 사업자, 삼성전자와 LG전자와 같은 휴대폰사업자, 한국전자통신연구원(ETRI), 한국정보통신기술협회(TTA), 한국인터넷진흥원을 포함한 총75개의 연구기관들은 핵심 표준안과 기술보고서 제정에 합의하였다.

RFID기반 응용서비스용 객체식별자(OID) 기술 개요

◆ 개요

● RFID기반 응용서비스용 객체식별자(OID, Object Identifier)란

- 기존에 전자문서서명, 정보보안 및 의료정보분야 등에 사용하는 인터넷기반의 객체식별자(OID)를 무선 인식(RFID)태그의 식별코드체계에 맞도록 설계한 3 바이트(byte) 코드 체계임

- 이동통신 환경인 모바일 RFID(mRFID) 서비스에서는 기존 통신 네트워크에서 사용하는 4바이트 OID를 사용할 수 없기 때문에 이를 극복하기 위하여 새로운 OID 코드 체계를 개발

- 이 기술이 국제표준으로 채택됨으로써 이동통신환경에서 RFID를 이용한 객체 식별이 가능하게 됨

이동통신 단말기에 RFID 리더칩(Leader Chip)을 내장하

여, 물품 또는 위치에 부착된 태그(Tag)를 읽고, 무선 인터넷 상의 관련 정보를 검색하여 활용하는 서비스

◆ 제안자 : 김형준 팀장, 이준섭 선임연구원(한국전자통신)

◆ 제안규격명

Information Technology

- Open Systems Interconnection
- Procedures for the operation of OSI registration authorities
- Part x: Registration of identification schemes for ID-based applications and services (including RFID)

