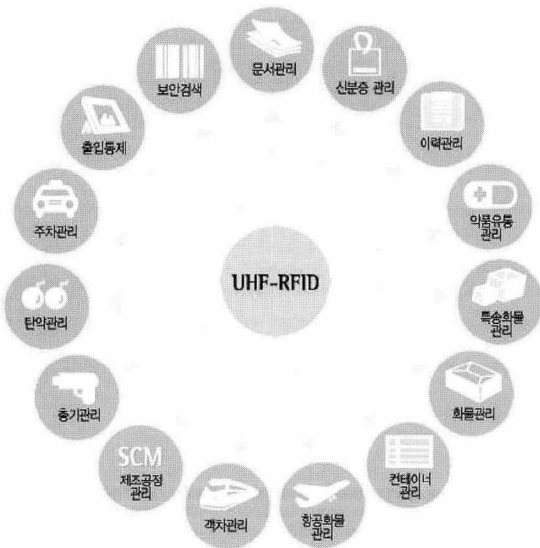


# 유비쿼터스의 핵심 RFID를 주목하라

지난해부터 불붙기 시작한 RFID 산업은 올들어 시범사업이 대거 확대되고 주요 기업들의 시스템 구축이 잇따르면서 더욱 현실화되고 있다. 해외의 움직임도 분주하다. 얼마 전 미국 시카고 웨라톤 호텔에서 열린 'RFID 저널(Journal) Live 2005' 컨퍼런스에서 미국의 Impinj사가 Gen 2 태그인 몬자(Monza)와 리더인 스피드웨이(Speedway)를 전시하며 주목을 받았다. 이 외에도 AWID, 인터맥(Intermec), RSI, 샘시스(SAMsys) 등 많은 업체들이 Gen 2 태그와 리더를 선보이며 Gen 2 시대의 개막을 예고했다. 월마트, 테스코, 메트로, 미국 국방성 등이 1년 이상 기다려 온 Gen 2칩이 예정대로 올 상반기 중에 출시될 경우 900MHz 대역의 RFID 수요가 크게 일 전망이다.



RFID의 응용 분야

## 세계는 지금 RFID 주도권 전쟁 중

RFID 주도권을 놓고 현재 국내 업체들이 주도하는 '모바일 RFID 포럼'과 지난해 초 노키아, 소니, 필립스 등 글로벌 기업들이 결성한 NFC(근거리통신) 포럼이 경쟁을 벌이고 있다.

모바일 RFID 포럼은 NFC에 비해 늦게 출발했지만 모바일과 RFID의 접목은 모두 시작단계라 경쟁력이 있고 특히 900MHz를 주파수 대역으로 선택해 성공 가능성이 높다. 900MHz는 주파수 인식거리가 교통카드 등에 쓰이는 13.56MHz보다 길어 응용서비스의 폭이 넓은 것이 장점이다.

NFC는 13.56MHz 대역의 주파수를 사용해 10cm 이내의 거리에서 저전력으로 데이터를 전송하는 근거리 무선통신 기술이다. NFC는 지난 2002년부터 노키아 등이 준비해왔기 때문에 표준화 작업이 많이 진척됐고 일부 상용제품도 나왔다. NFC는 정보기기간 데이터 송수신이 가능해 노트북에서 바로 핸드폰으로 주소록이나 게임·MP3 파일을 주고받을 수 있는 것이 장점이다. 13.56MHz RFID 기술은 안정성이 높아 현재 교통카드 등 모바일 지불결제에 사용되고 있으며 태그에 접근하면 각종 정보를 얻는 정보단말기로 활용할 수 있다. 장비나 아이템 관리, 인력의 근태 관리 등 응용분야가 넓은 것이 장점이다.

미국 시장조사업체인 ABI리서치는 향후 5년 내 50% 가량의 단말기가 NFC 기술을 지원할 것이라는 전망을 내놓았다. 모토로라·노키아 등 외국계 휴대폰 제조업체를 비롯해 삼성전자·LG전자·SK그룹 등도 NFC 휴대폰 개발에 착수했다. 현재 휴대폰은 노키아, PDA는 소니, NFC칩은 필립스가 주도하고 있다.

향후 이러한 기술 표준에서 주도권을 확보하기 위해서는 정부의 포럼 지원과 관련업체들의 협력이 필요하다.

## 제품 개발 동향

**태그** 현재 국내 RFID 태그의 기술은 태그 칩 제조사(IMPINJ, TI, 필립스, 에일리언, 메트릭스, ST마이크로)에서 웨이퍼를 공급받아 EPC0, EPC0+, ISO18000-6B, U-CODE 1.19 프로토콜을 지원하는 스마트라벨을 생산하는 것이 주를 이루고 있다. 일반적으로 다이폴 안테나 기반의 물류용 태그가 생산된다. 스마트라벨 가격은 0.5~1달러(백만 장 기준) 수준이며, 볼륨에 따라 가격이 낮아지고 있다. 특히 월마트의 영향으로 스마트라벨과 관련된 가

격과 기술이 주종을 이루고 있고, 기타 특수 태그와 관련된 부분은 소외된 실정이다.

**UHF RFID 리더기** RFID 고정형 리더의 제조회사는 세계적으로 10~15개가 있으며 자체 기술보유 회사와 주문자 개발방식(ODM) 회사로 분류된다. 현재 모든 리더는 패치형 안테나 기반의 고정형 리더이며 ALIEN, AWID 회사의 경우는 안테나 내장형의 독립형 리더도 제작하고 있다. 월마트의 영향으로 주파수는 902~928MHz, FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum) 방식을 주로 이용한 FCC 규격을 만족하는 북미형 리더들이 생산된다. 하지만 국내 정통부 고시 규격을 만족시키는 해외 리더제품은 아직 없는 상황이다.

휴대형 리더를 제조하는 업체는 현재 20여개 정도가 있다. 대부분 휴대형 리더 모듈을 탑재하고 있으며 형태에 따라 산업용 PDA, PCMCIA 타입, 모듈 형태가 있다. 전원의 형태에 따라 배터리 내장형과 분리형으로 나눌 수 있고, 0.5W 모듈과 1W모듈의 사용에 따라 배터리 소모량이 차이를 보인다. 현재 1~2시간 정도의 연속동작 시간을 가지며, 사용시간과 성능을 만족시키는 제품은 없다.

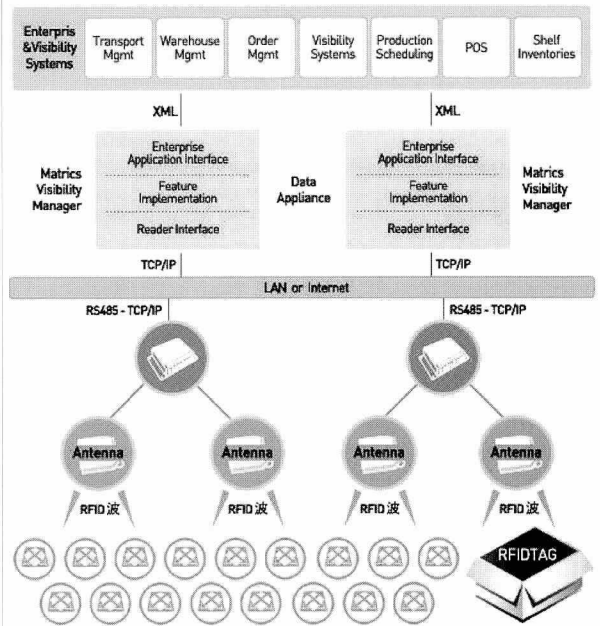
안테나형은 보통 소형 패치 안테나로 현재까지 출시된 제품들은 디자인이 비슷하게 제작되고 있다. 핵심 휴대형 모듈을 생산하는 업체는 WJ, AWID, 에일리언, 상매직 등이 있으며 대부분 이 업체들로부터 모듈을 공급받아 휴대형 리더를 제품화하고 있다.

**프린터** RFID 바코드 프린터의 제조사는 기존 바코드 프린터 업체에 한정되며 세계적으로 8개 정도다. 향후 중소기업도 바코드 프린터에 RF모듈을 포함하는 제품을 출시할 것으로 예상된다. RFID 바코드 프린터 기술 수준은 RFID UHF 내장 모듈의 프로토콜 지원 여부에 따라 스펙이 결정된다. 지원하는 프로토콜은 ISO-14443, ISO-15693, EPC 프로토콜이다. RFID 바코드 프린터 업체들은 대부분 RFID 리더 업체와 기술 제휴를 통해 모듈을 공급받고 있으며 이 추세는 계속될 것으로 예상된다.

**기타 기능성 제품** 간단히 부착해 신는 슬립앤슬립(Slap&Ship)을 지원하기 위해 스마트라벨을 자동 부착하는 애플리케이션과 리더, 안테나의 현장 설치를 지원하는 기구물

전문 제작업체도 등장하고 있다. 애플리케이션은 프린터 및 리더업체들과 제휴해 생산하는 업체가 대부분이며, 물류·유통 분야의 RFID 시장이 활성화되면서 기존 바코드 애플리케이션 업체들이 스마트라벨 부착용 애플리케이션을 선보이고 있다. 이 부문은 국내의 기술 수준과 별 차이가 없는 것으로 보인다. 향후 애플리케이션의 기능에는 바코드 프린팅(시각화)과 RF 인코딩, 인코딩 검증기능이 추가될 것으로 보인다.

### RFID 서비스 구조도

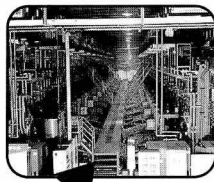


### RFID와 다른 제품 비교

	Bar code	자기코드	IC 카드	RFID
인식 방법	비접촉식	접촉식	접촉식	비접촉식
인식 거리	0~50cm	리더기에 삽입	리더기에 삽입	0~5m
인식 속도	4초	4초	1초	0.01~0.1초
인식율	95% 이하	99.9% 이상	99.9% 이상	99.9% 이상
투과력	불가능	불가능	불가능	가능(금속 제외)
사용 기간	불가능	1만번 이내 (4년)	1만번(5년)	10만번(60년)
Data보관	1~100byte	1~100 byte	16~64k byte	64k byte 이하
Data Write	불가능	가능	가능	가능
Card 손상율	매우 잦음	잦음	잦음	거의 없음
Tag Cost	가장 저렴	저렴	높음(\$10 이상)	보통(\$0.5~\$1)
보안능력	거의 없음	거의 없음	복제 불가	복제불가
재활용	불가능	불가능	가능	가능

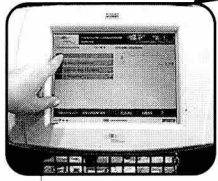


유통·물류분야



산업분야

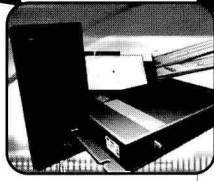
응용분야



공공분야



금융분야



기타분야

RFID의 산업 적용 분야

RFID 해외 적용 사례

**일본의 사례** 일본에서는 제조·유통·운송업체들을 중심으로 RFID를 이용한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 특히 미쓰비시백화점과 한큐백화점 등 대형 유통업체에서 IC태그를 이용한 재고관리시스템이 처음 도입된 후 보급기로 들어서고 있다. 두 백화점의 IC태그 도입은 일본백화점협회 등이 경제산업성의 지원을 받아 시험해 온 시스템을 기본으로 하고 있고, 시범 운영을 마친 후 본격적인 보급에 나설 계획이다.

도쿄에 있는 미쓰비시 백화점의 숙녀화 매장에는 재고의 유무를 알 수 있도록 제품마다 IC태그가 부착되어 있고, 전용단말기와 PDA가 설치되어 있다. 점원이 구두에 부착된 IC태그를 리더기에 대면 고객이 원하는 사이즈의 구두가 창고에 있는지를 바로 확인할 수 있다. 이러한 IC태그 관리는 재고확인 시간을 줄여주어 매출 증가에 효과가 있는 것으로 확인되고 있다. 미쓰비시 백화점의 경우 점원 1인당接客시간이 15분에서 12분으로 단축되어 약 10%의 매출 증대 효과가 있었고, 한큐 백화점의 경우도 매출액이 약 10% 정도 증가했다.

일본에서는 RFID가 창고와 공장 등 특정분야에서 소매·유통업의 매장으로까지 확대되고 있다. 특히 소매·유통업체로 보급이 확대되면서 소비자들의 인지도 역시 향상되고 있다. 올해가 IC태그가 본격적으로 보급되는 원년인 셈이다.

야노 경제연구소가 지난 연말에 발표한 2004년 RFID 시장규모는 전년대비 118% 늘어난 1,580만장이다. 올해는

지난해보다 137% 늘어난 2,170만장으로 증가하고 2010년에는 12억9200만장으로 급증할 것으로 예측한다. 수요별로 보면 수량기준으로 제조분야가 38.0%로 가장 많았고, 물류(운송·창고관련) 분야가 27.2%, 유통(소매관련) 분야가 6.3% 순이었다.

**중국의 적용 사례** 중국 베이징경제개발구에 위치한 LCD 패널 제조업체인 비오이하이디스에 RFID 시스템이 도입되어 있다. 이 회사 LCD 생산라인 내부에서는 카세트(운반장비)에 담긴 원판 글래스가 무인이동배차(AGV) 시스템에 실려 각 공정으로 이동하고 있다. 매 공정 설비에는 RFID 리더가 설치돼 카세트에 부착된 태그에 기록된 LCD 패널 글래스의 공정진척도 정보를 읽어 회사의 중앙 생산제어시스템(MES)으로 보낸다. MES에서는 몇 개의 패널이 어떤 공정에 있는지 파악해 생산흐름을 통제하게 된다.

지난해 9월 베이징에 생산설비를 건설한 비오이하이디스는 공장 설계와 구축 당시부터 LCD 제조공정의 자동화를 위해 국내 RFID 전문업체인 세연테크놀로지의 125kHz 대역 RFID 시스템을 도입해 업무를 효율화했다.

이 회사 관계자는 “카세트에 의해 운반된 원판 글래스는 배열(Array), 컬러필터 합착, 커팅 등 각 공정을 거칠 때마다 새로운 LOT 번호를 부여받게 되는데, 이 정보는 각 공정마다 설비와 연결된 생산제어시스템으로 보내져 진척도나 불량품을 통제하게 된다”고 설명했다.

이 회사가 RFID를 도입하게 된 것은 정밀한 공정관리와 업무효율화를 위해서다. 과거에는 공정관리에 바코드가 주로 사용되었지만 간혹 카세트 클리닝이나 고열처리 시 바코드가 훼손되는 문제점이 발생했다. 반면 RFID 태그는 밀봉이 되어있어 훼손우려가 적다는 것. 바코드를 인식하려면 단말기의 빔을 코드 앞에서 움직여야 했으나 전파를 사용하는 RFID시스템을 도입함에 따라 접근 즉시 인식이 돼 손이 덜 가고 인식률도 비교할 수 없이 높아졌다는 것이다. 국내업체를 선택한 이유는 초기 RFID를 시작한 일본 상용제품에 비해 가격이 30% 수준임에도 품질은 손색이 없었기 때문이다.

RFID 산업 활성화를 위한 과제

**태그의 국산화** 최근 국내 RFID 태그 분야 기술은 각 주파수 대역별로 태그칩을 수입해 안테나 가공이나 라벨링 작업

을 하는 수준을 벗어나 칩 자체를 개발하는 수준에 이르렀다. 그러나 RFID 태그의 소량생산 경쟁력은 확보됐지만 대량생산과 저가의 주문형 제품 생산능력은 미흡한 실정이다. 기술적 측면에서도 저가의 맞춤 설계 능력, 대규모 태그 양산 기술이 부족해 경쟁력을 기대하기 어려운 상황이다.

125kHz/134kHz 대역의 태그는 텍사스인스트루먼트(TI), 13.56MHz 대역의 태그는 TI·필립스·미쯔비시머티리얼·소니 등의 태그 칩을 수입해 안테나 가공 또는 라벨링 작업을 한 제품이 시장을 주도했다. 시장이 어느 정도 성숙한 13.56MHz 대역의 태그는 지난해 국내기업인 쓰리에어로직스가 ISO14443-A/B 타입을 지원하는 13.56MHz RFID 태그용 칩을 국내 최초로 개발했다. 또한 알에프링크와 삼성테크윈 등은 라벨형의 태그를 생산해 판매하고 있다.

900MHz 대역의 태그는 에일리언, Inpinj, 인터맥, 필립스, 심볼의 칩을 전량 수입해 부품 라벨을 개발하고 생산했지만, 삼성전자가 900MHz 대역 RFID 칩 개발을 마치고 올해 9월부터 판매할 예정이다. 또 삼성테크윈이 태그 대량 생산을 위한 설비를 도입중이며, 한국전자통신연구원·LG산전·크레디패스·키스컴 등에서도 기술 개발을 진행중이다.

안테나 가공 분야에서는 알에프캠프가 에칭이나 프린팅 방식에 의존해오던 RFID 제조 방법에서 벗어나 제작비용을 20% 이상 절감하면서 인식 능력을 향상시킨 프레스 방식의 제조기법을 개발했다. 하이트렉스는 태그용 안테나를 OEM으로 미국에 수출하는 등 기술 개발에 박차를 가하고 있다. 2.45GHz와 5.8GHz 대역은 각각 필립스·히다찌와 TI에서 주도하고 있으며 국내에서는 개발이 진행중이다.

수동형 태그는 ETRI와 엑사이엔시, 한택이엔지, 스피드칩사가 공동으로 기술 개발에 참여하고 있으며, 능동형 태그는 433MHz 대역을 중심으로 ETRI와 디엔에스테크, 창와텍, 빅텍, 전자부품연구원 등이 공동 프로젝트 형태로, 크레디패스는 단독으로 개발하고 있다.

향후 RFID 태그 관련 기술은 2006년도까지 수동형의 단일밴드/멀티모드형, 2006년도부터 2010년까지는 능동형의 멀티밴드/멀티모드형 태그가 주를 이룰 것으로 예상된다. 그러므로 향후 초소형 초저가 RFID 시장에서 필수적으로 요구되는 433MHz, 900MHz, 2.45GHz, 5.8GHz 대역 단독형의 태그 관련 기술과 13.56MHz/900MHz/ 2.45GHz와 같은 대역에서 동작하는 멀티밴드·멀티모드형에 필요한 관련 기술과 칩 국산화가 시급한 실정이다.

**리더의 원천기술 확보** 리더 관련 기술은 국내에서 보유하고 있는 세계적인 이동통신 단말기 기술과 매우 유사한 분야로 세계 표준을 주도하는 EPC, ISO 등의 표준을 만족하는 제품이 아직 시제품 단계에 있다. 125kHz/134kHz와 13.56MHz 대역의 고정형과 CF 형태의 리더는 크레디패스, 세연테크놀러지, 이씨오, 코리아센서닷컴, 키스컴, DNS테크놀러지, RFID LAB 등에서 이미 개발해 판매하고 있다. 900MHz 대역의 고정형과 휴대용 리더는 EPC, ISO 등의 표준을 만족시키는 에일리언, AW-ID, 인터맥, 심볼, 싱매직, 샘시스 등 외국 제품이 시장을 선점하고 있으며, 휴대용 리더 모듈도 Alien, AW-ID, WJ 등이 생산하고 있다.

국내 제품의 경우 복미 방식과 사용주파수 대역, 점유대역폭, 통신 방식이 달라 출시가 늦어졌지만 세연테크놀러지, 크레디패스, 키스컴 등이 제품을 개발하고 있다. 2.45GHz와 5.8GHz 대역의 리더는 기술 검토단계이고 제품 개발을 하는 업체는 없는 실정이다.

향후 RFID 리더 관련 기술은 2006년도까지 단일밴드/멀티프로토콜 지원하고 2006년도부터 2010년까지는 멀티밴드/멀티프로토콜을 지원한다. 또한 저소비 전력, 소형 및 경량, 저가, 주변의 다양한 통신방식(CDMA, IrDA, W-LAN 등)을 지원하는 리더가 시장을 선점할 것으로 예상된다. 따라서 모바일 RFID와 초소형 및 초저가 리더 시장을 대비해 멀티밴드/멀티모드를 지원하는 시스템온칩(SoC)을 이용한 칩 개발과 안테나에 관련된 기술 그리고 원천기술 개발이 필요하다.

**멀티밴드 프린터 개발** RFID의 보급률과 태그 인식률을 보완하기 위해 바코드/RFID 겸용 프린터가 필요한 실정이지만 국내에서는 13.56MHz 대역의 바코드/RFID 변환 자동 부착형 프린터 컨트롤러가 개발되었을 뿐 미국의 월마트 규격을 만족하는 UHF 바코드/RFID 겸용 프린터에 관련된 기술은 확보하지 못했다.

현재 바코드/RFID 겸용 프린터는 바코드 프린터에 UHF 리더 모듈을 조합한 형태가 많으므로 향후 태그와 리더 기술 동향과 같은 단일밴드/멀티프로토콜 지원, 멀티밴드/멀티프로토콜을 지원하는 바코드/RFID 겸용 프린터 관련 기술을 개발하고, 전문적인 바코드 프린터 생산업체가 서로 협력해야 한다. 또한 바코드/RFID 겸용 라벨 시장도 매우 크므로 라벨 개발도 필요하다. □