

# 유통물류산업과 RFID

## RFID in Distribution and Logistic Industry

김 국 / 서경대학교 기업물류연구센터장

### 1. RFID 개념

RFID(radio frequency identification system)는 일정 주파수 대역에서 전파로 데이터를 주고받는 무선주파수 인식 시스템을 이용하여 제품에 관한 각종 정보를 담은 전자칩, 또는 그 응용 시스템을 말한다. 이 칩은 단순한 제품정보 수록 기능으로부터 통신, 연산 기능이 내장된 초소형 컴퓨터 칩까지 가능하다.

칩과 태그란 용어가 혼용되어 쓰이는데 실질적으로는 별 문제없이 사용된다. 엄격히 구분하자면, 칩은 태그 속에 있는 깨알만한 전자부품이고 태그는 칩을 포함하여 그 둘레에 안테나까지 아우르는 인식표를 말한다.

RFID는 바코드와 달리 무선으로 인식할 수 있어 물건을 감지기에 일일이 갖다댈 필요가 없고, 한 번에 여러 태그를 동시에 읽을 수도 있는 신기술이다.

우리나라도 RFID에 대한 업계나 관계자들의 관심은 해가 다르게 높아지고 있다. 4년 전만 해도 RFID란 용어에 생소해 했지만, 이제는 신문 지상에 자주 오르내리는 IT 용어가 되었다.

미국과 유럽, 일본 등은 이미 수년 전부터

RFID 실증 실험과 현장 테스트를 수행했으며, 자신들의 노하우와 원천 기술력을 확보한 상태이다.

사실 RF, 즉 전파는 새로운 기술이 아니다. 무선전파는 일찍부터 사용된 기술로서 방송이 그 대표적인 예이다.

그리고 방위체계에서의 레이더도 무선전파를 사용하는 것이며 오늘날의 휴대전화도 무선전파를 사용하는 것이다.

우리가 늘상 이용하는 교통카드 역시 RFID의 일종이다. 우선 기술적 복잡한 설명을 떠나 RFID를 '초소형 레이더'라고 생각하면 이해가 쉽다.

그런데 왜 RFID이 새삼스레 각광받고 유통물류의 혁신 수단으로 떠오르고 있는가. '제품정보'를 '원격'으로 '추적'이 가능하기 때문이다.

또한 제품정보를 유통경로에 따라 연동적으로 제한없이 부가할 수 있다는 점이 장점이다. 유통물류에서 상품의 조달, 판매, 게다가 요즘은 때에 따라 반품까지 파악되어야 하는데 RFID가 가장 효과적으로 적용될 수 있는 분야이다.

RFID는 물자에 태그와 센서를 부착해 사물 및 주변 환경 정보를 네트워크로 실시간 관리하

므로 유비쿼터스 환경에 잘 부합하기 때문이다.

그래서 RFID/USN(유비쿼터스 센서 네트워크)처럼 흔히 두 단어가 붙어 다닌다.

유통의 실물 흐름(Material Flow, Physical Distribution)과 인터넷의 정보흐름을 동기화시켜 물류를 지능화하고 고객의 편의성을 증진시키는 신개념 물류 서비스가 가능한 것이다.

그래서 요즘은 RFID라고 하면 거의 대부분 유통물류에서의 RFID를 지칭하다시피 되었다.

비록 아직까지는 바코드만큼 충분한 경제성이 있는 것은 아니지만, 컴퓨터 기술과 IT 기술의 발달로 값이 싸졌으며 훨씬 더 싸질 것이 분명하다.

RFID 물류는 상품뿐만이 아니라 물류의 모든 사물, 즉 상품, 파렛트, 컨테이너, 차량 등에 칩이 내장되어, 이 사물은 유무선 네트워크 및 인터넷으로 연결되어 실시간으로 정보를 인식, 수집, 교환, 가공, 분석, 제시, 공유하게 된다.

## 2. 국내 RFID 유통 물류 현황

국내 RFID 산업은, 유통물류에 있어서 지금은 걸음마 단계라고 말할 수 있다.

일부 기업의 RFID 구축업체가 있지만 아직 활발한 구축은 이루어지지 않고 있다. 그 원인으로는 장기적인 불경기로 인한 기업들의 신규투자의 위축요인이 가장 크며, 구축비용이 기존의 바코드시스템에 비해 크다는 단점도 작용한다.

우리나라의 RFID 관련 산업의 기술수준은 국제수준에 뒤떨어지지 않는다. 그러나 미국, 일본에 비해 실용화가 뒤떨어진 것은 무엇보다도 주파수의 개방이 늦었기 때문이었다. 남북 대치의

냉전시대를 거치면서 주파수 개방이 안보에 위해를 미칠지 모른다는 우려 때문이었다.

최근의 주목할 만한 현황으로는, 산업자원부와 한국유통정보센터가 추진하는 유통물류 RFID 시범사업이 지난해 12월 착수된 것이다.

두 회사가 주축이 되었는데, 삼성테스코 컨소시엄에는 삼성테스코, 한국파렛트폴, 유한김벌리, 동서식품, 이씨오가, 그리고 CJ GLS 컨소시엄에는 CJ GLS, CJ 시스템즈, 디엔에스테크 놀로지, 한국썬마이크로시스템즈가 각각 참여했다.

금년 4월 27일 삼성 테스코 부천 상동점에서 개최된 시범사업 현장투어는 UHF 대역 주파수를 활용한 신기술인 RFID를 물류유통분야에 최초로 적용, 실증한다는 점에서 업계의 비상한 관심을 받았다.

삼성테스코는 현장투어를 통해 현재까지 진행해 온 기술사양 검토, EPC 네트워크 개발, 업체간 통합 비즈니스 프로세스 개발 및 설치 운영 등의 결과를 소개했다. 이 결과를 볼 때 가능성이 확인된 반면 풀어야 할 과제도 많이 남았다는 것을 알 수 있다.

이 상용화 시범사업은 국내 RFID용 주파수 대역(UHF)인 910~914 MHz에 맞춘 리더기를 사용해 이뤄지고 있다는 데에 의의가 크다.

13.56 MHz 대역의 RFID는 도서, 우편 등이 이미 실용화단계에 있다. 이 대역의 RFID는 진정한 유통물류용으로 쓰이기는 거의 어렵고, 바코드와 물류RFID의 중간쯤이라고 보면 된다. 즉 거의 컨택트 스캐닝이 필요하기 때문이다. 교육용으로도 흔히 사용되고 있다.

상용테스트의 핵심은 물자의 이동 속에서

RFID가 그때그때 제 역할을 제대로 할 수 있을지 여부를 실증해 내는 것이다.

관건은 RFID 칩이 내장된 파렛트나 상품 박스가 리더기에서 읽히는 '인식률'이 초점이다.

또 하드웨어, 소프트웨어가 서로 제대로 연동될지도 관심사항이다.

RFID를 비롯한 서번트(SAVANT), ONS 서버, PML 서버 등이 올바르게 정보를 교환해야 실제 유통물류에 접목시킬 수 있기 때문이다.

우리나라는 유통물류 RFID의 보편적 구축은 늦었지만 다양한 시도는 선도적으로 시험하고 있는 상태이다. 시범사업의 경우도 자동인식센터(AutoID Center)가 EPC 글로벌로 바뀐 후 생긴 EPC 플랫폼에 맞춘 상용시험으로는 세계 첫 시도이다.

적지 않은 벤처기업들의 RFID 태그의 실용개발을 하고 있으며, 정부의 주파수대에 맞춘 태그 개발시설을 확보, 양산준비를 한 채, 정부의 고시만 기다리고 있는 기업들도 많다.

국내 RFID 태그나 리더산업은 벤처기업 중심의 구조를 보이고 있어 시장 경쟁력 부분에서 국내의 대기업에 치일 우려가 없지 않다. 우선 SI 업체들의 시장이라 할 수 있는 RFID 시스템 시장의 경우는 브랜드 파워가 장악하는 시장이 될 가능성이 높다.

마찬가지로 태그나 리더기의 경우 벤처기업들이 나서고 있지만 궁극적으로는 대기업들의 시장이 될 것이란 예상이다. 태그만 하더라도 대량 생산 단계에 접어들면 원가경쟁력이 강한 대기업이 유리할 것이라는 판단이다.

국내의 경우 대기업으로 삼성전자가 비메모리

반도체 부문 주력분야 중 하나로 태그 칩을 육성한다는 전략이며 LG이노텍은 리더, 삼성테크윈은 칩에 안테나 기술을 가미한 태그 제조시장에 뛰어들 계획인 것으로 알려졌다.

중소기업으로는 이씨오, 엘릭슨 등이 국내 독자기술로 RFID 시스템 개발에 나서고 있으며 국외기술을 활용한 솔루션 개발을 추진 중인 회사도 많다.

국제표준화기구(ISO)는 UHF 대역의 경우 860~960MHz 범위에서 국가별로 주파수 대역과 출력·대역폭 등 기술기준을 별도로 마련토록 규정하고 있다.

정보통신부는 한국전산원에서 RFID 및 USN 인프라를 위한 주파수 분배 공청회를 열고 '주파수 분배 기본방안'을 발표한 바 있다. RFID 태그는 리더로부터 수신한 정보를 반사 변조하여 전송하기 때문에 리더의 주파수 대역만 정하면 된다.

정보통신부는 우리나라의 RFID용 UHF 대역 주파수로, 일단 CT-2 반납대역과 공공기관 주파수 이전 대역인 908.5~914MHz(대역폭 5.5MHz)를 RFID 리더용으로 분배할 계획이며, 곧 이에 관한 기술기준 고시를 할 예정이다.

RFID의 정보를 RFID 리더기를 통해 파악할 수 있도록 사용되는 주파수선택방식은 FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum, 주파수 도약) 방식과 LBT(Listen Before Talk, 수신후 송신) 방식이 있는데, 산업 활성화를 위해 기술기준 범위내의 모든 RFID 주파수 선택방식이 허용될 전망이다.

FHSS 방식은 전파간섭 회피를 위해 여러 주파수대역(채널)을 사용해 다른 주파수대역으로

옮겨가는 방식으로 사용 주파수대역이 넓은 미국 등에서 채택하고 있고 LBT 방식은 데이터 전송 전에 사용 가능한 채널을 탐지해 채널이 빈 경우에만 통신하는 방식으로 사용 주파수대역이 협소한 유럽 등에서 표준으로 채택하고 있다.

한편 수출입 컨테이너 관리와 미국에서 2006년 의무화되는 차량의 타이어압력 감시시스템(TPMS), 차량 도어록(RKE) 등에 쓰이는 433.92MHz 주파수는 아마추어무선국과 공유여부 및 간섭시험, 국제표준 등을 검토해 올 연말까지 분배한다고 한다.

미국의 경우 국제표준 마련에 앞서 비허가대역으로 902~928MHz를 분배해 활용하고 있으며, 유럽은 오는 11월께, 일본은 내년 3월께 UHF 대역 주파수를 분배할 계획이다. 월마트의 경우 RFID 부착 상품만 납품을 허용하고 있는 상황이다.

### 3. 물류산업 변화

RFID를 활용하면 유통 불량품을 즉각 회수할 수 있다. 예전에는 어느 생산라인에서 찍은 물건이 불량품으로 확인돼도 이를 곧바로 회수하기란 거의 불가능했다.

그러나 RFID 유통은 불량품이 지금 어느 물류센터나 할인점 내 보관창고에 있는지 바로 확인 가능하다. 불량품을 확인하는 순간 회수도 가능하다.

예를 들면, 광우병에 걸린 소고기가 미국산인지 호주산인지를 가려낼 수 있는 유통 정보를 즉각 확보해 만약 미국산을 회수하겠다면 최소한

창고에 있는 소고기는 회수해 낼 수 있다. 의약품의 경우, 유통 정보가 고스란히 남아있기 때문에 유통 단계의 누가 오랫동안 재고로 갖고 있었는지 금방 알 수 있다.

만약 중간 도매 창고에서 무슨 이유에선가 약국 진열대로 못나가고 며칠이나 묵혀있었다면 유효기간 경과의 상당 책임은 중간 도매상인 셈이다. 유효기간 관리 뿐 아니라 생명과 관련된 의약사고의 경우 유통경로를 추적, 신속한 회수가 용이해 짐을 의미한다.

물류창고 내 검수 풍경도 바뀌게 된다. 바코드의 경우, 파렛트 위에 여러 상품을 섞어 적재하면 물건을 받는 측에서 박스를 파렛트에서 내려서 일일이 유통바코드를 확인해야했다.

접촉인식(컨택트 스캐닝)만이 가능하기 때문이다. 그러나 이제는 파렛트 정보만 받아들인다면 혼합 적재했다라도 그저 게이트웨이 리더기를 지나치기만 하면 된다.

물품 계산대 역시 마찬가지이다. 지금은 수퍼나 할인매장에서 물건을 산 후, 계산대에서 점원이 이 상품의 바코드를 찍는 작업을 해야 한다.

그러나 RFID를 활용한 수퍼에서는 고객이 물건을 가지고 게이트웨이를 지나가기만 하면, 개별 상품에 부착된 RFID와 게이트웨이의 리더기가 자동계산하며, 심지어 고유번호의 RFID를 지니고 있는 고객이라면 고객의 신용카드와 네트워킹해서 자동 결제가 되게 한다.

포장산업의 형태도 달라지게 될 것이다. 바코드로라면 그저 포장박스 인쇄할 때 간단히 같이 인쇄가 되는데 RFID의 경우는 말하자면 태그 부착기를 운영해야 할 것이다.

유통물류 전반적으로 전통적인 '운송'의 개념

보다 보관하역 쪽이 물류의 중심이 될 것이며 특히 물류정보시스템이 구축된 보관시설(물류센터)이 핵심이 될 것이다.

#### 4. 문제점 및 해결방안

RFID가 물류합리화를 통한 비용절감과 효율성 증대를 보장하게 될 신기술로 각광받고 있는데 RFID 소프트웨어나 서비스보다 태그, 리더 등 하드웨어에 관심이 집중되고 있는 것은 다소 우려할 만 하다.

물론 이들 하드웨어가 새로운 산업 시장을 형성하는 데는 의심의 여지가 없으나 글로벌한 관점에서의 RFID 시스템 효율은 미들웨어 또는 지원 어플리케이션에서 나온다고 본다. 현재 하드웨어가 차지하는 시장점유율은 70% 이상인 반면 소프트웨어의 시장점유율은 6%에 불과한 실정이다.

RFID 시스템을 살펴보면 비용절감이나 부가 가치 증대는 결코 태그나 리더로부터 발생하는 것이 아니라 소프트웨어에서 창출되는 것이다.

바코드 시스템을 보더라도 바코드 리더나 바코드 프린터에서 효율성을 낸다기보다 소프트웨어 그리고 구축된 종합시스템에서 효율성을 낸다고 보는 것이다.

기존의 통합업무솔루션(ERP, SCM, DW 등)과 방대한 데이터를 저장, 관리, 분석할 수 있는 새로운 기능의 미들웨어, 즉 RFID 미들웨어의 중요성을 인식하여야 한다.

RFID이 기대만큼 빠르게 확산되지 않는 이유는 높은 칩 가격보다는 RFID 지원 어플리케이션의 부족이 더 크다.

RFID 솔루션을 도입하기 위해 여러 가지 프로세스를 시험 중인 삼성테스코는 금년 현장투어에서 5가지의 프로세스를 시험했다.

업체가 우려하고 지적해 왔던 바와 같이 RFID 시스템의 기술 수준이 다량의 정보를 한번에 자동 체크아웃할 수 있는 데 까지 이르지 못했으며, 대량 정보의 정확한 인식에 한계가 있었음을 알 수 있다.

RFID 인식률에 대한 필드테스트 시연에서 5개의 상자 중 한 상자를 인식을 하지 못했다.

또, 음료수 캔 제품이 게이트를 통과하자 상품 정보의 50%도 채 인식하지 못했다. 파렛트 회수 및 추적 과정 중, 파렛트 출고단계 시연에서도 8개의 파렛트가 핸드파렛트에 실려 게이트를 빠져 나갔으나, 총 9개의 수량으로 읽히는 오류가 발생했다.

상품의 재질이 무엇이냐와 안테나의 위치 및 각도, 차폐성, 인식거리와 상관관계가 있으며 기술적으로 해결해야 할 문제들이다. 다만 실험을 통해 다양한 RFID 시스템 운영 환경을 정확하게 분석하고, 이를 바탕으로 태그와 리더기의 부착을 최적화함으로써 최적 유통물류 RFID 시스템 구축방법을 가이드하는 것이 중요한 기술적 과제이다.

한편 기술적 과제와 별도로 유통물류분야 RFID가 성공적 추진을 위해서는 몇 가지 과제가 있다.

우선 RFID 시스템이 확산되기 위해서는 '선행투자'에 대한 불안감이 해소되어야 한다. 유통업체나 제조업체들이 선행투자의 결과가 사장(死藏)될 가능성에 대해 우려하고 있다. RFID와 관련해 시스템이 바뀔 경우 기업들은 전체 비

즈니스 프로세스를 리엔지니어링해야 하는 부담도 있다. 따라서 이 같은 환경변화에 대응할 수 있는 전문가 양성과 신규조직의 구성이 주문되고 있다.

또 RFID가 기존의 바코드와는 달리 일시에 엄청난 정보를 읽고 처리해야 하는 만큼 이에 적합한 서버는 어떻게 선택해야 하는지, 대량의 정보 중 비즈니스에 필요한 유효정보는 어떻게 추출, 가공, 분석할 것인지 하는 과제가 남아 있다. 이러한 것은 소프트웨어적 솔루션의 문제이기도 하다.

이런 부문에 대한 연구가 아직까지는 활발히 이루어지고 있지 않으며 정보를 공유할 수 있는 중심기구의 구축을 위해 노력해야 할 것이다.

RFID 도입비용은 크지만, 유통물류부문의 활용효과는 클 것으로 기대되므로 공동 기술개발, 시범사업 등을 통한 시행착오 최소화가 필요하다.

태그 가격이 5센트(약 50원) 이하면 상용화될 것으로 판단되나, 수요공급에 대한 문제들을 전반적으로 다시 한번 검토돼야 할 것이다. 그러나 바코드와 달리 태그의 가격은 상대적이다.

파렛트라든지 고가의 상품에는 상대적으로 고가의 태그가 가능할 것이지만 라면 한 개나 껌 한통과 같은 상품에 태그는 어찌면 불필요하거나 저성능의 태그이면 충분할 것이기 때문이다.

RFID과 바코드는 완전한 대체재보다는 때로는 대체재, 때로는 보완재처럼 사용될 것으로 본다.

정책적으로도 현재 산자부, 정통부, 과기부에서 관여하고 있기 때문에 현재 각 협회 및 센터, 학회 등으로 기능과 역할이 분리된 감이 있다.

대정부 창구를 단일화 또는 역할의 명확한 구분이 필요하다.

정보통신부의 최근의 정책인 IT 839에 의하면 2004년 RFID용 주파수를 추가 분배하고 2010년까지 전자칩, 리더 및 미들웨어 등 관련 핵심기술의 개발을 목표로 전략을 추진하고 있다. 우리나라가 RFID 선진국이 되기 위한 과제는 무엇인가?

첫째, 원천 기술의 확보 제품의 국산화를 시급히 이루어야 한다. 둘째, 법적 제도적 정비가 필요하다. 셋째, 정부의 현실적인 정책적 지원이 필요하다. 넷째, 실사구시의 접근방법이 필요하다.

RFID에 대한 뜨거운 관심은 가히 열풍이라고도 표현할 수 있다. 하지만, RFID가 단시일내에 바코드를 대체할 수는 없으므로 RFID 도입이 가능한 분야(정부기관, 공사 등)부터 실질적으로 접근하는 것이 업계나 고객이 함께 윈-윈하는 접근법이라 할 수 있다.

## 5. RFID 기대효과

'한국출판포럼 2004'에 참석한 쇼가쿠칸출판사의 오사무 다미야 수석 매니저는 출판업계는 물론 화장품 업계와 슈퍼마켓 등 유통시장에서 RFID 보급사업이 추진되고 있다며, 일본은 RFID 보급사업을 통해 유통시스템을 혁신하고 경제회복의 원동력으로 삼겠다는 의지를 갖고 있다고 하였다.

출판업계의 경우, 서점에서 도난으로 인한 점포당 피해액이 경상이익보다 10배라고 하는데 이런 이유로 RFID를 서두르게 된 것이다.

일본은 'e재팬2' 계획 하에 2006년까지 이른바 허버키 프로젝트를, 2007년까지 RFID 활용 기술을 완료하면 2010년 전면 도입이 가능할 것으로 보인다.

유통물류 RFID의 효과는 매우 직관적이다.

즉, 물자가 어디에, 6하(何) 원칙의 정보로서 있는지 알 수 있다. RFID가 실현되면 물류 처리의 효율화 측면에서, 모든 물품의 실시간 추적(생산, 배달) 및 파손 발생시 역추적을 통한 문제점 파악으로 서비스 품질을 향상하고 수시로 변하는 물량의 정확한 파악, 분석을 통해 최적의 자원을 투입하는 물류 처리의 지능화가 실현된다.

또한 고객서비스 측면에서, 언제, 어디서나, 어떠한 기기를 통해서나 편안하고 조용하게 물품을 발송하고 요금을 안전하게 결제할 수 있으며, 더 나아가서 상품유통뿐 아니라 스마트칩을 통한 수신자 건강진단과 같은 인간 중심의, 신개념의, 고도화된 물류 서비스가 가능해질 것이다.

국가적(정보통신부) IT 전략에서 보면 2005년 수동/능동형 RFID, 2007년 센싱형 RFID, 2010년 USN 등 핵심 요소기술 및 시스템의 개발과 RFID 저가화·초소형화, 반도체 칩 소재/생산, 공정 기술 및 패키징 기술, 초소형 센서 융합기술 개발 병행 등을 목표로 하고 있다.

이로 인한 기대효과로는 RFID 활용 서비스 상용화로 2007년 10억 불에 이르는 세계시장을 선점하고, 생산유통효과 4조원, 고용효과 2만5천명 창출가능, 텔레매틱스, 홈 네트워크 등 신성장 산업과 연계하여, 시너지 효과를 극대화하고 생활의 다항화 및 편리성 증대에 기여하는 것이다.

한국은 이미 초고속망을 중심으로 좋은 IT 인프라를 갖추고 있으므로, 거기에 더하여 유비쿼터스와 RFID 인프라를 구축하고 솔루션 및 서비스를 제공한다면 물류 효율화 및 생산성 향상뿐만 아니라, RFID 관련 산업의 구축 노하우와 제품을 가지고 적극적인 해외시장 개척도 가능하게 될 것이라 본다.

RFID는 물류네트워크에 정보를 실어 나르는 피와 같은 존재이다. 물류신경망 구축구축에 심심한 피를 공급한다면, 우리나라의 물류산업은 금방 활기를 찾게 될 것이다.

유통물류에서 바코드 보급이 십수년이 걸린데 비해 RFID 보급은 이보다 훨씬 빠른 5~6년이면 되지 않겠는가.

RFID는 기존 물류 서비스의 차원을 뛰어넘는 신개념의 서비스를 제공할 것이며 물류를 혁신적으로 발전시킬 수 있다. 그러므로 좋은 조건을 가지고 선진국에 비해 크게 낙후되어 있는 물류 산업을 발전시키고 동북아 물류 허브 구축을 위한 인프라가 될 것이다. ☐

**기술원고를 모집합니다.**

포장과 관련된 신기술을 발표할 업체와 개인은 '월간 포장'에 편집실로 연락주시기 바랍니다.

**편집실 : (02)835-9041**

**E-mail : kopac@chollian.net**