

Application of RF tags to e-Commerce

EC에서의 RF태그의 적용

寺浦信之 / (주)테라라코드연구소 소장 · 박사(공학)

I. 서론

현재 형태의 RF태그가 출현한지 벌써 30년이 흘렀다. 오늘날에는 다양한 용도에서 이용되고 있다. 이 글에서는 EC에서 RF태그를 적용할 때에 필요한 요소를 명확히 하기 위해 RF태그의 개발사와 기능에 관해 설명하고, 앞으로 적용하게 될 RF태그와 IoT를 접속한 EC응용 시스템에 관해 소개한다.

II. RF태그의 발전경위

2017년 ‘편의점 전자태그 1,000억장 선언’을 계기로 RF태그는 제3차 붐이라고 할 수 있는 활황을 겪고 있다. 앞으로의 활용을 모색하기 위해 그 개발 경위를 아는 것이 중요하다고 생각한다. 그래서 일본에서의 RF태그 발전 경위를 4기로 나눠 살펴보도록 한다.

1. 어명기

RFID(Radio Frequency IDentification)는 문자 그대로 전파를 이용한 식별기술이다. 1930년대 후반 레이더를 이용한 피아식별시스템에 이용된 기술의 총칭으로, 군사용어였다. 식별대상은 아군기나 적기였다.

1960년대에는 전파를 이용한 물건의 식별기술이 개발되기 시작했는데, 당시 같은 용어가 이용되고 제품 개발이 추진되었다. RF태그는 RFID기술을 태그에 응용한 물건의 명칭이다.

이때 카드에 응용한 물건은 비접촉 IC카드라고 부르고 있다.

2. 제1기

제1차 붐은 1988년에 시작되었다. 당시에는 RF태그를 ‘데이터 캐리어’라고 불렀다. AIM재팬(현재 JAISA) 내에 데이터캐리어분과회가 설치되고, 13개사가 가입해 다양한 제품을 개발, 시스템을 구축했다.

당시 반도체기술이 한창 발전 중이었는데, RF태그는 전자기반 위에 IC칩이나 전자부품, 전지를 실장한 뒤 수지 봉지를 한 전자기기였다. 가격은 1개 1만 엔 정도로, 공장이나 물류센터에서 반복 사용하는 용도로 이용되었다. 국제 표준의 정비가 추진되지 않았고, 사양이 각사 모두 다르고 주파수도 혼재하고 있어서 공통성은 없는 상황이었다.

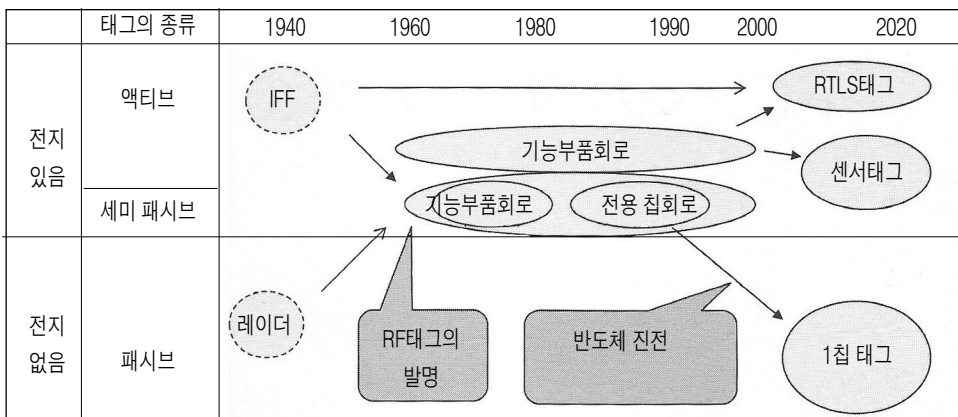
1990년에는 27개사가 가입했는데, 그 후 많은 기업이 탈퇴해 1995년경에는 사업규모가 크게 줄어들었다.

3. 제2기

20세기 말 정체가 끝난 것은 반도체기술의 발달로 저렴한 RF태그가 등장, 새로운 용도의 제안이 생기면서부터다. 현재 RF태그는 1개 칩으로 구성되는 것이 당연하지만, 이는 반도체기술의 진진으로 [그림 1]에 나타난 것처럼 1칩화가 실현되면서 탄생한 것이다. 그로 인해 무 전지 RF태그도 실현되었다. 패시브형 RF태그가 출현한 것이다.

1999년 미국 매사추세츠공과대학에 설치된 오토ID센터는 5센트 태그의 실현을 목표로 바코드의 대체계획(Electronic Product Code, 이하 EPC)을 제창했다. 그것에 호응해 일본에서도 5엔 태그 프로젝트(향 프로젝트)가 시동, UHF대 전파를 RFID에 할당하고, RF태그 칩의 개발과 국제 표준의 확립, 업계별 도입의 추진이 도모되었다. 이때에는 바코드를 대체하는 것을 목표로, 반복 이용하지 않고 1회 사용이 전제가 되었기 때

[그림 1] RF태그의 발전



[표 1] 기술적 과제

기술적 과제	구체적 과제
사용 환경과의 상호 작용	물, 금속, 반사파의 영향
RF태그와 안테나의 상호 작용	· RW 간의 간섭 · 태그 간의 간섭 · RW와 태그의 간섭
신뢰성	칩과 안테나의 접합

[표 2] 사회적 과제

프라이버시 문제
심장 페이스 제조사에 대한 영향
골판지의 리사이클 저해

문에 저가격화는 반드시 이뤄야 하는 목표가 되었다. 항 프로젝트에서는 연간 12억 장 사용, 1장 5엔을 목표로 했다.

그러나 이 시기에서도 기술적 과제([표 1])와 사회적 과제([표 2])가 나왔고, 그 해결에 시간을 필요로 했다. 2000년대 초반의 제2차 붐으로 30조 엔 규모의 시장을 창출하게 되었지만, 실현되는 것은 그다지 없었다.

4. 제3기

그 후 거듭된 반도체 기술의 진전에 의해 저가격화, 기능의 향상이 착실히 이뤄지면서 의류를 중심으로 한 보급이 계속해서 추진되었다. 그래서 앞에서 서술한 것처럼 2017년에 ‘편의점 전자태그 1,000억장 선언’이 이뤄졌다. 이어서 2018년에 ‘드럭스토어의 스마트화 선언’이 이뤄지고, 2025년까지 도입이 계획되는 등 현재 제3차 붐이 불고 있다. EC에 대한 적용은 서서히 숙성되고 있다고 말할 수 있다.

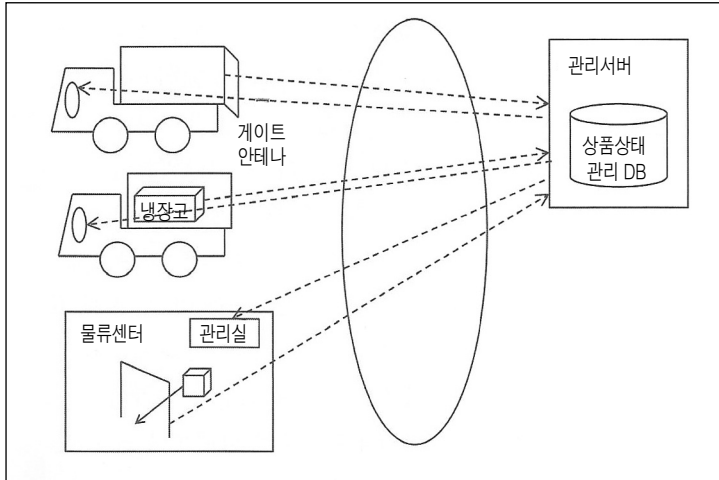
III. RF태그

RF태그에는 다양한 규격이 존재하고 있고, 각각이 ISO/IEC의 국제 표준으로써 정해지고 있다. 여기에서는 전지의 유무와 주파수 구분에 관해 그 종류별로 나눠 간단히 설명한다.

1. 패시브와 세미패시브와 액티브

이 구별은 전지의 유무와 그 이용법에 근거하고 있다. 패시브 RF태그는 전지를 가지고 있지 않으며, 동작전력은 리더기에서부터 전파로 공급된다. 리더기에서부터 읽는 조각이 이뤄질 때에만 동작하는 것이다. 그것에 비해 액티브 RF태그는 전지를 가지고 있어서 자율적으로 항상 동작하는 것이 가능하다. 또한 그 사이에 세미 패시브가 있다. 이것은 전지를 가지고 있지만, 내부동작에만 사용되고 그 외에는 패시브와 같다. 전지 부

[그림 2] EC용 IoT시스템



센서 부착의 세미 패시브 또는 액티브 RF태그가 이용되고, 일반 상품에서는 가격 문제로 패시브 RF태그가 이용된다.

또한 IoT와 접속된 시스템에서는 뒤에서 서술할 센서 부착 패시브 RF태그로도 순차 데이터를 입력하고, 추적, 감시하는 것이 가능하다.

2. 주파수

2000년 이전에는 장파(125kHz 등)가 사용되었지만, 현재에는 단파와 UHF가 많이 이용되고 있다. 단파는 비접촉 IC카드와 같은 주파수(13.56MHz)이다. UHF(930MHz 대)는 휴대전화와 같은 주파수대로, 일본에서는 2005년에 새롭게 주파수가 할당돼 사용 가능해졌다. 단파는 단거리 읽기에, UHF는 비교적 원거리 읽기에 이용된다. EC에 적용할 경우에는 UHF가 적당하다.

IV. EC에 대한 적용

현재 EC에 의한 물류량이 급격히 증대되고 있어서 보다 효율이 좋은 물류가 필요하다. 또한 배송품질의 향상도 요구되고 있다. 이들은 이른바 트레이서빌리티 기능에 의해 실현 가능한 과제로, [그림 2]에 나타난 것처럼 RF태그와 IoT를 접속해 활용하면 보다 고도화를 도모하는 것이 가능해졌다.

1. RF태그의 특징

현재 유통관리에는 바코드가 이용되고 있는데, RF태그를 EC 적용하기 위해서는

작으로 하면, 항상 센서로 데이터를 취득하고 기록하는 것이 가능하다. EC에 대한 응용에서는 용도에 따라 나눠서 사용되고 있다. 식품 등에서 온도 관리가 필요한 경우에는 온도

RFID 태그의 특징을 살리는 방식이 바람직하다.

RF태그의 특징은,

- ① 가독성
- ② 기입성
- ③ 일괄 가독

등이다. 이들 특징을 살려 IoT와 접속해 EC의 부가가치를 높이는 것이 가능하다.

2. 가독성의 활용

(1) 정보 입력과 위치정보 제공

현재 택배편에서도 전표에 바코드로 인쇄된 배달번호를 작업자가 상품 이동 타이밍에서 읽고, 그 결과를 사업자의 WEB에서부터 배달번호를 지정해 읽는 것이 가능하다. 읽는 장소와 시간이 표시되는데, 그 회수는 경유하는 물류센터가 많을수록 다회가 된다.

한편 RF태그를 이용해 물류센터나 배송차의 뒷면에 게이트 안테나를 설치하면 리딩작업 없이 상품을 이동시키는 동작만으로 정보 입력이 가능해진다. 그리고 차량 안테나를 이용하면, 차내에 있는지, 센터에 있는지가 명확해진다. 또한 운전자의 스마트폰과 연계해 EC상품의 위치를 시시각각 제공할 수 있어서 소비자 만족도는 향상된다.

3. 기입성의 활용

현재 저렴한 RF태그에서는 자유롭게 사용할 수 있는 기업영역이 적기 때문에 RF태그에 다양한 정보를 축차 기입해 정보를 축적해가는 것은 불가능하다. 그러나 IoT와 접속하는 것으로 필요한 데이터가 서버에 축적된다. RF태그에 대한 기입은 주요한 데이터 기억에 한정된다.

4. 일괄 읽기

상품별 소상자에 RF태그가 부착되고 있고, 그것이 더욱 큰 포장상자에 수용되는 경우, 포장상자의 외측에서부터 내부의 상품에 첨부되고 있는 RF태그를 일괄해 읽는다. 출하검품이나 포장상자에 대한 수용검품에 활용할 수 있다. 곤포를 개곤하지 않고 수용품을 검품할 수 있기 때문에 검품작업의 효율화뿐만 아니라 배송품질의 향상에도 기여할 수 있다. 또한 대부분의 곤포상자를 포크리프트로 수송하는 경우에도 게이트 안테나로 곤포상자에 첨부되거나 수용물에 첨부된 RF태그를 읽기 때문에 정보 입력의 효율화에도 기여할 수 있다.

5. 센서 데이터의 기억

식품물류 등에서 냉장, 냉동의 배송이 이뤄지고 있는데, 물류 과정에서 온도범위 내에

서 이뤄지고 있는지를 관리하는 것이 중요하다. 또한 습도나 수송진동에 의해 상품이 열화하는 경우도 상정되고 있기 때문에 각종 상태관리가 필요하다. 이때에 기능을 발휘하는 것이 센서 부착의 RFID 태그이다.

차량 내 냉장고에 안테나를 설치한 경우에는 일정 간격으로 센서 데이터의 입력이 가능하기 때문에 센서 부착의 패시브 RFID 태그로도 전지 부착과 같은 시스템을 실현할 수 있다. 센서 입력 데이터는 IoT시스템에 투입돼 상시 검사가 가능하기 때문에 조건에서 부터 벗어난 경우에는 운전자의 스마트폰으로 통지할 수 있다.

V. 앞으로의 과제와 전개

RFID 태그를 EC에 도입할 수 있는지 여부는 그 비용과 효과에 의해 결정된다. 비용은 RFID 태그뿐만 아니라 그 주변 시스템 전체의 비용을 말하며, 효과는 품질과 서비스, 고객 만족도 향상이다.

1. 저가격

EC에서의 활용조건은 편의점 활용과 같이 RFID 태그의 가격이다. 편의점 전자태그 1,000억장 선언이 목표로 하고 있는 것은 1엔 이하이다. 이것을 실현할 수 있으면, 즉 1엔 이하의 부담이라면 EC에 대한 이용의 허들은 대폭 내려갈 것이다.

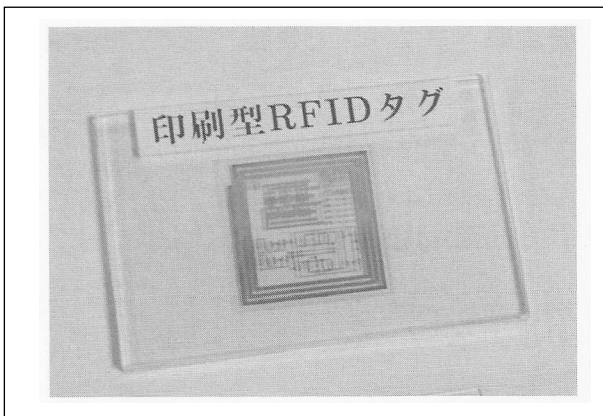
2. 가정 내에서 이용

현재 모든 상품의 포장에 바코드(JAN 심벌)가 인쇄돼 POS시스템에서 이용되고 있다. 그러나 판매 처리에 의해 그 이용은 종료되고, 소비자가 이용하는 경우는 없다.

EC에서 대부분의 상품이 구입되고, RFID 태그가 그 곤포나 상품 자체에 부착되면 유통에

서 이용을 완료하는 것이 아니라 가정에서도 이용할 수 있게 된다. 이는 EC에서 구입하는 부가가치가 될 수 있다.

[사진 1] 인쇄한 RFID 태그




3. 유기반도체에 의한 인쇄

현재 유기반도체 연구를 추진하고 있다. 인쇄로 반

도체부나 배선부, 그리고 안테나를 실현하는 것이다. EC에서는 반드시 포장에 필요하고, 현재에도 바코드를 포장에 직접 인쇄하고 있는 예가 있다. 그것과 같이 포장지나 곧 포장자에 RF태그가 인쇄되면 저렴한 RF태그를 실현할 수 있다.

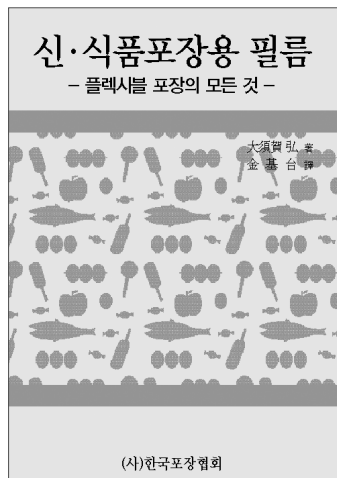
또한 배터리 및 센서에 관해서도 유기반도체로 실현할 수 있기 때문에 온도센서 부착의 액티브 RF태그가 실현 가능하다. 야마가타대학에서 시작한 RF태그의 시작품을 [사진 1]에 나타냈다. 이들은 아직 양산 전이지만, 미래의 실현 가능성은 크다.

VI. 결론

이상으로 RF태그를 설명하고, EC에 적용하는 경우의 가능성과 그 과제, 전망에 대해 설명했다. EC를 포함한 물류, 유통에 대한 적용은 RF태그 개발의 원래 목적의 하나이기 때문에 앞으로의 전개에 관해 기대하고 있다. 

서적 안내

신·식품포장용 필름



‘신·식품포장용 필름’-플렉시블 포장의 모든 것’은 플렉시블 포장 개략, 플라스틱의 성질, 필름제조법, 필름의 성질, 플렉시블 포장용 필름, 식품보존성, 플렉시블 포장용 각종 필름, 포장과 환경문제, 플렉시블 포장 등을 상세하게 다루고 있다.



(사)한국포장협회

· 가격 : 20,000원
· 구입 문의

TEL : (02)2026-8655

E-mail : kopac@chollian.net