



RFID 태그의 발행과 부착

Attachment of RFID Tag

최 옥 현 / (주)바이텍테크놀로지 상무

1. RFID 태그의 발행과 부착

RFID 시스템은 빠른 인식속도와 비접촉이라는 장점 때문에 유통·물류 분야의 이력추적, SCM 등의 분야에서 핵심기술로 성장하고 있으며 더불어 관련 시장도 전 세계적으로 광범위하게 확산되고 빠른 속도로 커지고 있다. 국내에서도 자산관리분야를 중심으로 유통·물류분야에까지 점진적으로 확산이 시도되어 2010년에는 의약품 이력 추적 및 유통·물류 중심 기업들에 대한 국가 지원 프로젝트들이 가시적인 성과를 보여주고 있다.

1990년대 말 미국 월마트를 중심으로 시도되어온 개별상품에 전자인식이 가능한 태그를 부착하여 자동식별을 가능하게 하고자 했던 기술적인 시도는 10여 년이 흐른 지금 기술적 장애를 대부분 극복한 것처럼 보인다. 또한 이러한 기술들이 10여년의 개발 기간을 거쳐 비로소 우리의 생활 속에 직접적인 영향을 미치려고 준비를 하고 있다.

미국의 EPCGlobal은 최초로 제조자로부터 출발하는 태그의 부착과 인식이 유통 물류 단

계를 거쳐 최종 사용자에게까지 정보가 전달되고 그 정보를 바탕으로 효율적인 구매와 사용이 가능할 것이며, 그 중간단계에서 기업 또한 경영 가시성 및 업무 생산성을 증대시킬 것이라 기대하였으나 현재 RFID 기술은 자산관리 분야, 보안·감시분야에서 더 활발하게 사용이 되고 있다.

이러한 이유는 기본적으로 RFID 기술의 적용비용에 있다.

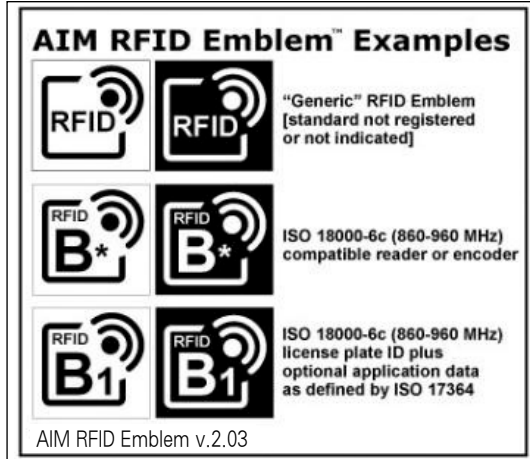
사용의 관점에서 보면 RFID 태그는 2가지 종류로 구분하여 볼 수 있다. 저가이며, 모든 상품 또는 모든 개별단위 포장에 부착 할 수 있는 것과 고가의 상품이나 개별단위 상품을 하나로 묶어 운송단위 포장에 적용 할 수 있는 것이 그것이다.

RFID 태그는 일반적인 과정에 있어서 칩과 안테나를 결합한 인레이를 컨버팅을 통하여 인쇄까지 끝난 상태를 말한다.

여기서의 인쇄는 사용자의 정보표시 인쇄가 아닌 제품으로서의 1차적인 인쇄를 의미한다.

따라서 보통의 태그들은 칩과 안테나를 부착

[그림 1] RFID 태그 판독을 위한 육안식별용 상표



하는 본딩(Bonding)이라는 작업을 마치고 이후 종이나 천과 같은 원단에 부착되는 라벨링 작업을 거치게 된다. 이때 우리는 RFID 태그 제작시 기본적인 태그의 사용 환경, 즉 온도와 수분도, 그리고 일반적인 보관이 아닌 이동 중의 진동에 대하여 고려하여야 한다.

이들 중 진동은 안테나의 Bonding에 많은 영향을 주지만 일반적인 사용의 환경에서 온도는 데이터의 판독범위(-40℃~+70℃)와 보관범위(비판독범위 : -51℃~+95℃)로 구분하여 고려하여야 한다. 따라서 태그의 제작 자재는 이러한 온도범위에서 변형이 없이 동작하는 것을 준수하여야 한다.

수분은 습도와 관계하여 사용 중에 정전기 방생의 주요한 원인이 되며, 라벨의 접착과 인쇄의 접착에 많은 영향을 미친다. 또한 태그의 인식률에 직접적인 영향을 미치기도 한다. 이러한 환경변수들이 다양하게 RFID 태그의 발행과 부착에 영향을 미치게 된다.

이렇게 제작된 RFID 태그는 최종 소비자인 특정 제품의 생산 공장이나 유통 물류 시설에서 EPC Code와 같은 데이터를 Encoding하고 시각적인 제품 정보를 인쇄하여 특정 물품에 부착되게 된다. 이때 우리는 AIM 협회의 RFID 태그 판독을 위한 육안식별용 상표를 인쇄하여야 한다.

무선인식기능을 가진 RFID 태그가 부착되었으며, 그 주파수나 판독방식의 표준은 어떠한 것을 사용하는지에 따라서 표시형상이 다르게 된다.

RFID 태그의 부착위치는 최초에 미국 국방성에서부터 관련된 지침들이 만들어져 나왔으며 이러한 지침들은 트랜스폰더가 없는 바코드 라벨에 있어서도 유사하게 요구되어지기도 한다.

RFID 태그는 크기가 200mm에서 1m까지의 높이를 가지는 포장 단위의 수용용기와 1m 이상의 운송용기 이렇게 두 가지 포장 단위에 따라 부착 위치를 구분하고 있다.

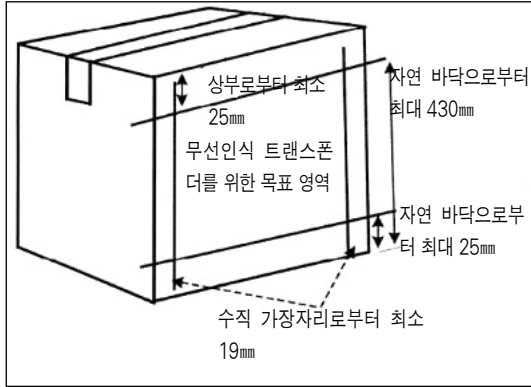
태그 부착위치는 사용자의 정보 판독을 중심으로 결정되며 부착자의 편의나 부착장치의 기능성은 고려하지 않았다. 또한 부착의 위치는 RF데이터를 다시금 읽어야하는 환경에서 고정형, 지주식, 휴대용 리더기 등의 성능과 운영을 고려하여 만들어졌다.

표준규격서 KS×ISO/IEC TR24729의 8.2에는 이러한 태그가 부착될 포장의 최소 규격이 225mm×100mm×75mm이며 최대는 1220mm×635mm×1010mm의 크기가 제시되어 있다. 단일의 포장으로 이러한 크기가 제시된 것은 컨베이어와 같은 장비의 사용을 고려하

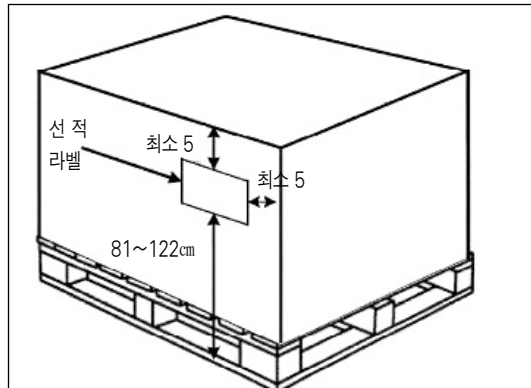


특징

[그림 2] 개별 포장 단위에서 태그 부착 위치(소형)



[그림 3] 개별 포장 단위에서 태그 부착 위치(대형)



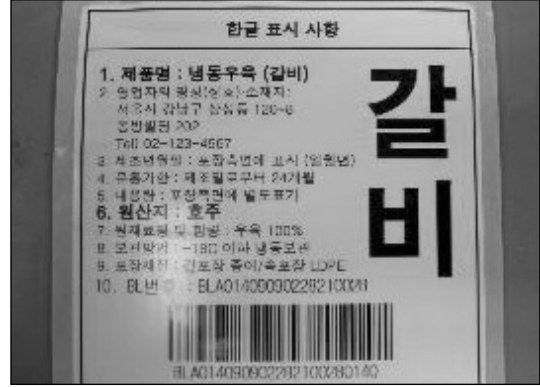
여 제시된 것이다.

일반적으로 사용되어지는 인쇄방식은 잉크젯 방식과 레이저프린팅방식이 가장 보편화되어 있지만 RFID 태그의 경우 저가격의 잉크젯이나 레이저로 인쇄하는 것은 아직 보편화되지 못하였다.

현재 태그 인쇄방식은 헤드에 열을 가열하여 전사용 테이프리본을 녹여 종이에 인쇄를 하는 방식인 Thermal Transfer Printer 방식을 사용하고 있으며 일반적으로 알려진 4~6IPS 정도의 속도로 출력이 가능하다.

하지만 RFID 태그 표면이 코팅이 되었거나

[그림 4] 수입소고기 포장 박스의 RFID 태그라벨



유색의 경우 시각적인 품질 수준이 저하되고 인식에 문제가 생길 여지가 크며 인쇄시점에서 라벨을 압착하여야하는 열전사방식 인쇄는 열이 전달됨으로 인해 접착제의 경화가 발생하여 부착 후 최초에 설계한 접착강도의 유지에 문제가 생길 수도 있어 본딩부분에 문제를 발생시킬 여지가 많은 인쇄방식이다. 현재 미국의 렉스마크사와 같은 경우에는 A4사이즈의 태그를 레이저프린터를 이용하여 인쇄 할 수 있는 장비를 선보이기도 하였다.

RFID 태그의 자동부착은 그동안 사용되어온 일반라벨의 자동부착기를 원용하여 사용하는 경우가 일반적이다.

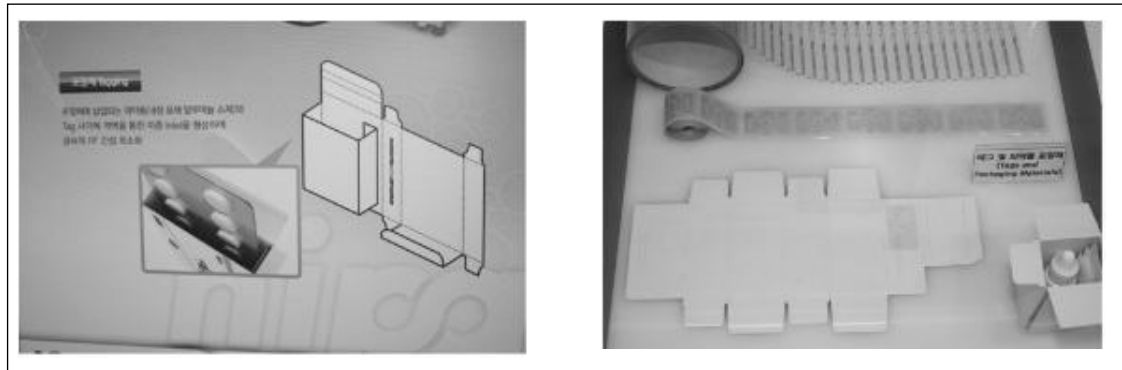
이러한 자동부착기(Auto Labeller)는 부착물의 형상이나 상품에 따라, 부착방법이나 부착환경에 따라 다양한 장비를 사용하여 부착할 수 있다.

일반적으로 자동부착기는 단순라벨부착기로 상품의 형태에 따라 사전에 라벨에 데이터를 인쇄하고 ROLL 형태로 제작하여 라벨러에 Load하여 부착하는 것과 ROLL 형태의 무지라벨을 Load하여 프린터부에서 인쇄를 하고

[그림 5] 다양한 라벨형 태그



[그림 6] 의약품 포장에 사용되는 RFID 태그



[그림 7] 상품진열에서의 태그 부착과 사용



동시에 부착부에서 제품표면에 부착하는 것으로 구분되고 제어부분에서는 주변설비와 연동

하여 자동화작업을 할 수도 있는 것으로 구분할 수 있다.



[그림 8] 항공화물 포장의 RFID 태그 부착과 운송추적



[그림 9] 태그 제조단계에서의 불량 식별 마크



2. 다양한 태그의 소개

일반적으로 RFID 태그는 RF 데이터의 문제 발생 경우를 대비해 제품의 기본정보를 표시하고 RF인식장치를 가지지 않은 소비자를 위해 바코드 형식의 이중표기를 하게 된다. 라벨형태의 태그는 [그림 4]와 같은 형태가 가장 널리 사용된다. 그리고 RFID 태그는 [그림 5], [그림 6]과 같이 다양한 종류가 있다.

하지만 일반적인 박스형 포장의 경우 이외 Bottle 형태의 포장에도 일상적으로 사용되어지는 경우가 존재하며 태그의 부착을 바탕으로 부

[그림 10] 태그 Encoding 및 인쇄 과정 불량 식별 마크



가적인 기능을 수행하는 경우도 있다.

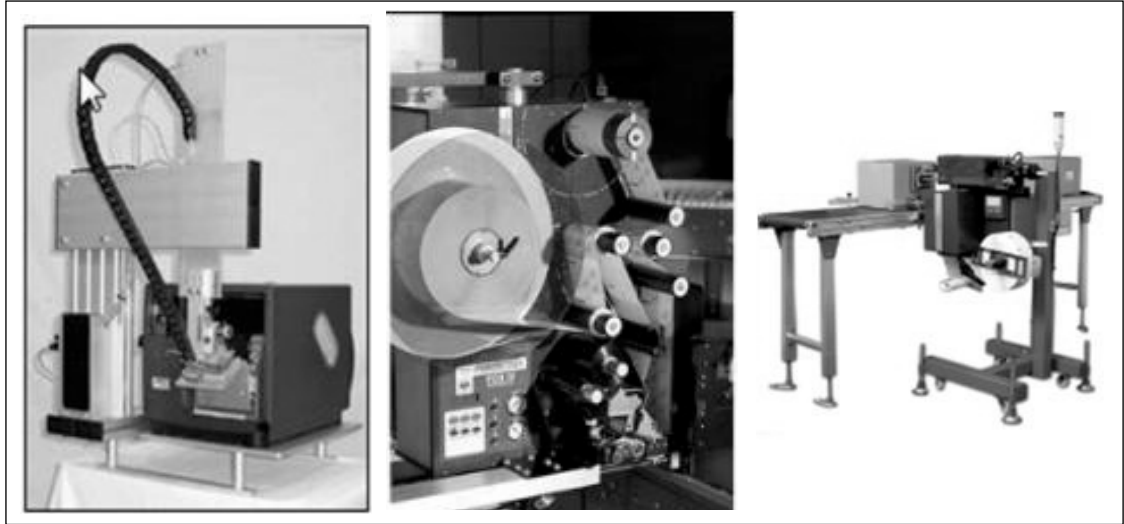
또한 아주 특수하게 RFID 사용 환경이 어려운 곳에서는 최종제품의 포장시 별도의 기능을 보장하는 방식의 태그 부착기술을 적용하기도 한다.

3. 유통 물류 현장의 애로 사항

RFID 태그의 생산기술은 그동안 많은 기술적인 애로 사항을 극복하고 저가격화를 위해 노력하였지만 태그제조에 투입되는 공정이 아직도 완전하게 안정되지는 못하였다. 특히 안테나와 칩의 본딩은 품질의 신뢰성을 떨어뜨리는 주요한 요인이 된다. 또한 정부의 태그 저가격화 압력은 더 싼 재료와 제조공정의 단순화를 요구하고 있다. 하지만 이는 품질 수준의 저하로 연결되어 안정된 태그 신뢰성 확보를 매우 어렵게 하고 있다.

상기의 이유들로 인해 약 1% 정도의 태그 자체의 불량률을 1000PPM 이하로 낮추려는 컨버팅업체들의 목표실현을 현실적으로 힘들게 보여진다.

[그림 11] 전통적인 라벨 부착 장비



또한 생산 또는 유통의 자동화현장에서는 실제로 10PPM이하의 품질수준을 요구하고 있으며 그런 수준의 품질 관리를 실시하고 있다. 그러나 RFID 태그는 RFID 프린터에서 상품에 대

[그림 12] 바이텍테크놀로지 도서용 라벨 반자동부착기



한 관련 정보를 Encoding하고 인쇄하게 되는데 그때의 품질수준 또한 1000PPM의 머무르고 있고 태그의 발행과 부착의 전 단계에서 2000PPM정도의 불량률을 가지게 된다.

현재 사용되고 있는 부착기들은 이러한 오류 태그 또는 불량태그를 인식하여 자동부착이전에 이를 제거하는 기능을 가지고 있지 못하다. 따라서 기존의 오토라벨러를 이용하여 컨베이어 작업을 할 경우에는 실시간의 태그 발행이나 부착은 아직도 어려운 숙제로 남아 있다.

부착의 경우에 있어서도 대부분의 부착기는 물리적인 압력이나 롤러 형식의 부착 방법을 사용하고 있다.

이러한 부착은 태그를 휘어지게 하고 이러한 휘임의 정도는 태그 불량률의 원인이 된다. 그래서 태그 부착을 위한 이형지의 체계 방식을 권고하는 안이 나오게 되었다.

다양한 산업분야에서 RFID 태그를 사용하는 가장 주요한 이유 중의 하나는 현장의 가시



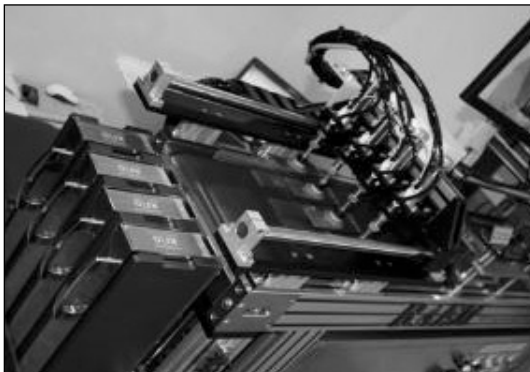
[그림 13] SATO사의 FlagTag 부착기



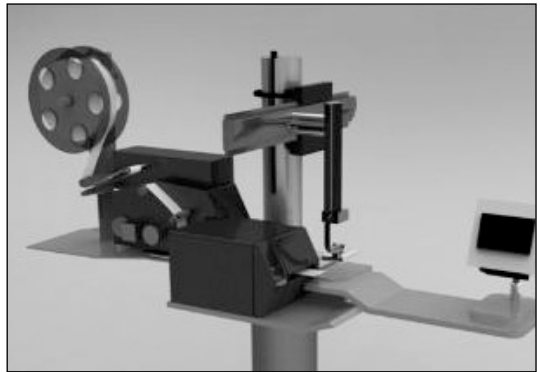
[그림 15] LS산전의 의약품 태그 부착기



[그림 14] 베이직하우스사의 재활용태그 자동발행기



[그림 16] 바이텍테크놀로지가 개발 중인 RFID 자동부착기



성 확보인데 이를 위하여서는 실시간 작업정보를 반영한 태그의 발행이 되어야 하며 이러한 정보를 Real-Time으로 상위의 시스템에 전달하여야 한다. 하지만 이러한 체계는 아직 Interface 표준이나 EPC 체계 개념에 포함되어 있지 않다.

이러한 정보의 수집과 공유는 제조현장에서 있어서는 개별기업의 영역이라고 할 수 있으나 유통 물류의 현장에서는 다자기업이 공유하는 정보로 이를 표준화하여 관리해야 할 필요성이 증대되고 있다.

트랜스폰더가 없는 일반적인 라벨의 경우 고

속 인쇄를 위하여 잉크젯이나 레이저인쇄방식을, RFID 프린터는 열전사인쇄방식을 보편적으로 사용하고 있다.

이러한 인쇄방식은 자동화된 생산라인의 속도를 따라가기 어렵고 포장의 품질수준과 인쇄 수준이 점차 컬러화 되어가는 추세를 반영 하지 못하고 있다.

4. RFID 태그의 발행과 자동부착

RFID 태그 발행과 부착의 문제점을 해결하기 위하여 다양한 제품을 개발하려는 노력들이 시

도되고 있다.

이러한 다양한 장비는 태그판매가 1억장 이상 되는 한국의 시장 현실에서 이를 사람의 수작업으로 부착하는 것은 불가능한 일이기에 가장 시급하고 필수적인 도구이며 자동화된 제품생산의 최종단계인 포장단계나 유통 물류의 운송을 위한 포장 단계에서 RFID 태그를 자동으로 발행 부착 할 수 있는 장비는 RFID 산업에 있어서 필수적인 장비이며 RFID기술이 실험실에서 뛰어나와 산업의 꽃으로 피어나기위한 마지막 장비가 될 것이다.

현장의 요구를 충족시키기 위하여서는 다음 기술들에 대한 추가적인 개발과 연구가 이루어져야한다.

1) RFID 태그의 발행과 부착의 포장분야와의 연계

- 2) 태그의 인체유해성에 대한 추가적인 연구
 - 3) 불량태그의 검출 및 제거 기능
 - 4) 인식률 및 작업능률향상을 위한 부착위치 규격화
 - 5) 태그 패키징 소재의 규격화
 - 6) 고속의 인쇄 및 Encoding 기술 및 보안기술
- 태그 포장재의 종류에 따라서 어떤 태그를 어떻게 적용할 것인지에 대한 기술적인 정립이 사전에 선결되어야 하며 포장재 재질이 금속성일 경우나 포장의 내용물에 따른 전파인식 및 인식률 향상을 위하여 포장재에 따른 태그의 패키징 소재도 주요한 연구의 대상이 될 것이다.

RFID 태그의 화학적 안정성 및 RFID칩과 안테나의 분리수거 방식, RFID 태그 폐기물 급증에 따른 물리적인 폐기절차와 재활용, 재사용의 절차도 마련되어야 한다. [K]

사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 나아있기 때문입니다.

포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.

포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.

더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여

새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.

포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

(사)한국포장협회

TEL. (02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net