

RFID 탑재 용기의 개발과 그 가능성

- PET 보틀용 RFID 태그 내장 캡의 개발 -

RFID 태그를 PET보틀용 캡이나 음료캔에 탑재하는 개발은 탑재 대상, 이용 상황, 그것이 성립하기 위한 비용 등에 매우 큰 제약이 있는 개발이다. RFID 태그의 소형화를 도모하고, 수분이나 금속의 영향을 배제하고, 통신 특성을 가시화하여 개선책을 찾아내고, 나아가 저가격화로 가는 길을 찾는 개발을 진행하고 있다. 그것은 용기 측면만 아니라 저가격의 개인용 리더/라이터 보급을 함께 하여 용기라는 광대한 수량을 배경으로 한 혁신적인 비즈니스 모델의 구축에까지도 영향을 미치고 있다.

- 본문 내용 중에서 -

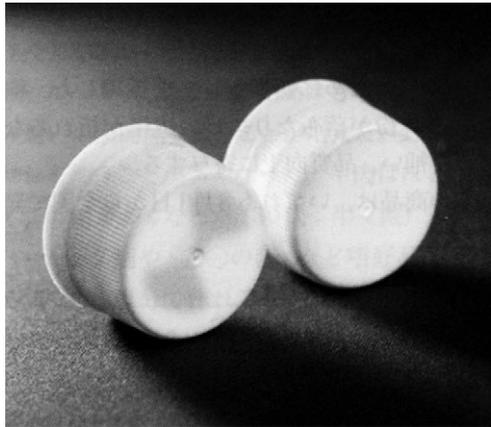
「용기(容器)」는 물을 모으고, 식품을 저장하는 「사람의 생명을 유지해주는 것」, 사람에서 사람으로 보내는 커뮤니케이션의 매체로써 「사람과 사람을 이어주는 것」, 모양을 만들거나 색을 입히고, 그림을 그려 사람의 상상력을 끌어내는 무대로써 「사람의 마음에 호소하는 것」이다.

「용기」는 인류의 탄생 이래 토기나 유리와 같은 그릇에서부터 형태나 기능이 변화하여 현재의 캔이나 PET보틀과 같은 밀봉 용기로 진화해왔고, 앞으로도 그 진화는 계속될 것이다. 최근 유비쿼터스 사회가 도래한 가운데 혁신적인 용기로서 RFID 태그를 매개로 한 IT와 용기의 융합 기술에 기대하는 점이 크다. 2007년 3월에 일본의 도요제관그룹과 일본전기주식회사가 공동으로 PET보틀용의 RFID 태그 내장 캡<사진 1>을, 2008년 11월에는 금속

뚜껑에 RFID 태그를 탑재한 음료 캔<사진 2>을 세계 최초로 발표하였다.

용기에 대한 RFID 태그 탑재의 의의

유비쿼터스 사회에서는 “언제라도, 어디에서라도” 원하는 정보를 얻을 수 있고, 대량의 정보를 교환할 수 있으며, 누구라도 이용하기 쉬운



<사진 1> RFID 태그 내장 캡



<사진 2> RFID 태그 탑재 캔

컴퓨터 환경이 실현한다. 컴퓨터가 인간중심의 환경을 만들고, 사람과 물건, 물건과 물건이 커뮤니케이션하면서 생활에 스며드는 형태로, 사람들은 그러한 존재를 의식하지 않고, 편리하고 쾌적한 다양한 서비스를 누릴 수 있게 된다. 즉, 상승적(相乘的) 경제 발전과 함께 일어나는 산업 구조의 변화로 인해 서비스화 사회로 전환되고, RFID 기술이 유비쿼터스 사회의 실현을 위한 키(key)라는 것은 놀라운 일이 아니다.

도요제관에서는 각종 용기에 RFID 태그를 탑재하여 IT 툴(IT tool)로 진화시켜 IT와 패키지의 연휴·융합을 실현하는 것을 목표로 하고 있다. 이로 인해 소비자에게 있어서는 슈퍼마켓에서의 물품 구입이 보다 간단해지고, 트레이서빌리티(traceability)가 확보되며, 식품의 안전성이나 산지, 알레르기 등에 관한 정보를 쉽게 얻을 수 있는 등 편리성의 향상을 기대할 수 있다. 생산자에게 있어서는 소비자에게 자신의 상품을 보다 효과적으로 어필할 수 있게 되고, 새로운 서비스나 고부가가치 상품을 제공하는 것이 가능하게 된다. 일본 국내에서는 연간 330억 캔, PET보틀로는 160억 개라는 막대한 수량이 소비되고 있으며, 이러한 용기가 RFID 태그를 통해 IT 네트워크와 접속되는 것에 의해 큰 변혁이 일어날 것이라고 기대되고 있다. 그 때문에 RFID 태그를 용기에 탑재하기 위한 다양한 기술, 소형화나 통신 성능의 확보, 저비용화도 필요 기능으로 보고 이에 대한 연구 개발을 위해 노력하고 있다.

RFID 태그 탑재에 관한 기술적 측면

현재, 제안하고 있는 RFID 태그 탑재 용기는 기존의 음료 제품 생산 공정을 변경하지 않고

적용할 수 있어서 용기가 가진 기본적인 성능, 밀봉성, 개봉성, 외관 등을 크게 바꾸지 않고 사용할 수 있는 것이다. 또한, 태그 비용에 크게 기여하는 안테나 사이즈의 소형화(RFID 태그의 실용적 주파수대는 일반적으로 13.56MHz, UHF대, 2.45GHz의 세 가지로, 주파수가 클수록 안테나 사이즈를 작게 할 수 있다)나 용기의 사용감을 헤치지 않는 RFID 태그의 장착 위치, 리사이클 적성 등에 관해서도 고려하여 개발하고 있다.

PET보틀용의 RFID 태그 내장 캡(그림 3)은 다양한 활용 상황에서의 정보 읽기성을 고려하여 전파 발신 방향이 용기 위쪽이 되도록 RFID 태그를 장착시키는 것을 검토하였다. 내용적이 작은 캡 천장 면에 탑재하고, RFID 태그 안테나의 소형화가 가능한 마이크로파대(UHF대, 2.45GHz)가 효과적이라고 판단, 또한 저비용인 전원이 필요 없는 패시브 태그를 선택하였다.

마이크로파 RFID 태그의 하나인 2.45GHz 태그는 UHF대 태그에 비해 안테나 사이즈를 작게 설계할 수 있다는 이점을 가진 반면, 전자 레인지 가열에서 유전체(수분 등)가 가열되는 주파수대이기 때문에 수분 등의 유전체에 RFID



〈그림 3〉 PET 보틀용 RFID 태그 내장 캡



독일 PACKAGING 부문 최고의 상!

2008년 포장업계 최초로 **PACKAGING AWARD 2관왕** 석권!!

의료



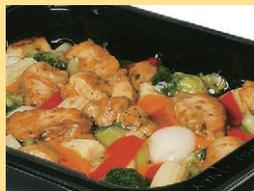
산업 / 생활



수산물



식품



BETTER PACKAGING

챔버형 진공 포장기 - C400



반자동 트레이실러 - T250



자동 트레이실러 - T350



열성형 진공 포장기 - R535



“Better Packaging” 의 발견

“Better Packaging”이 귀하의 사업에 어떻게 가치를 부가시킬지 생각해보십시오. 식품, 멸균 의료 제품, 소비재 제품의 효과적인 포장 솔루션으로 챔버형 진공포장기, 트레이실러, 열성형 진공포장기 등이 있습니다.

Multivac은 45년간의 경험을 바탕으로 독립된 컨설팅과 특별한 서비스를 통해 시장을 움직입니다.

Multivac의 “Better Packaging”이라는 의미는 고객의 “성공”이라는 의미와 같습니다.

www.multivackorea.com

멀티박코리아(주)

수신자부담 Service Call. 080-802-8282

서울시 마포구 상암동 270-10 트루텍빌딩 3층

TEL : (02)6096-2770

FAX : (02)6096-2774

info@kr.multivac.com

한국지사 창립 1주년 기념행사

일시 5월 13일(수)

장소 멀티박코리아(주) 본사

시간 오전 11:30 ~ 오후 15:00

한국지사 창립 1주년 전시회

일시 5월 14일(목) ~ 15일(금)

장소 멀티박코리아(주) 쇼룸

시간 오전 10:00 ~ 오후 17:00



MULTIVAC
BETTER PACKAGING

태그 통신에 필요한 에너지가 흡수되어 통신 특성을 현저하게 열화시킨다는 문제점이 있다. 즉, 대부분의 식품이나 음료 등 수분 함유량이 높은 내용물은 이 마이크로파대 태그의 성능을 현저히 저하시키는 특성을 가지고 있다. 또한, 용기 구성 재료의 하나인 금속도 전파·전자파를 반사하고, 에너지 손실을 일으키기 때문에 유전체와 같이 용기에 대한 RFID 태그의 탑재를 저해하는 요인이 된다. 소형화나 저비용화에 적절한 마이크로파대 태그는 용기에 적용할 때에 해결해야만 하는 큰 문제를 가지고 있다는 것을 이해할 수 있다.

이러한 문제에 대해 용기 구조의 설계, RFID 태그 안테나의 설계, 그 실장 기술면에서부터 접근하여 RFID 태그 탑재 용기를 개발하였다. 또한, RFID 태그의 중요 특성으로써 통신 거리가 있다. 목표로 하고 있는 RFID 태그의 개별 제품 탑재에는 다양한 이용 상황을 상정한 경우에 적어도 100mm 정도의 통신 거리가 필요하다. 통신 거리의 개선은 RFID 태그뿐만이 아니라 그 정보를 읽는 리더의 사양을 포함하여 다양한 활용 상황에 의존하여 복합적으로 진행해갈 필요가 있다. RFID 태그의 IC나 안테나의 사양, 통신 속도, 부여하는 정보량의 설정이나 읽기 장치(리더)를 포함한 상위 인프라 사양 등, 전체적인 시스템 설계를 동시에 진행하는 일이 중요하게 된다.

RFID 태그 탑재 캡에서부터 음료캔으로의 스텝

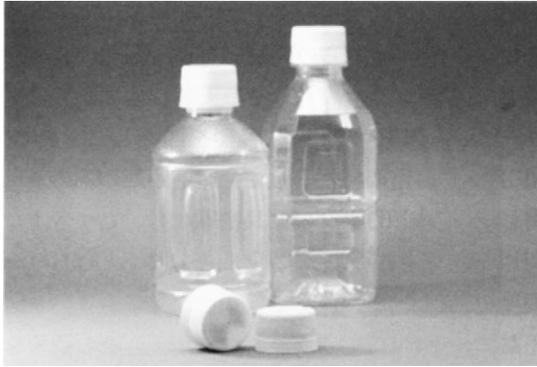
범용 RFID 태그에서는 용기 적성이 아니라 내용물, 금속이 초래하는 통신 성능의 저하가 일어나지 않는 커스텀(custom) 물품이 필요하다는 것은 이미 서술하였다. 그밖에 음료·식품

상품 가치를 결정하는 큰 요소가 되는 패키지 디자인을 현행 레벨로 유지하면서 RFID 태그를 탑재해야만 한다는 난이도가 높은 개발이 되었다. 또한, 금속 용기에 대한 적용은 매우 어려운 기술이었다. 하지만 이러한 어려움을 극복함으로써 RFID 태그의 용도 범위나 이용 가치를 현저하게 높이는 일이 가능하게 되었다.

RFID 태그를 탑재한 캡은 현행 제품이 외관을 유지한 상태로 양호한 통신 성능을 유지하고, 이것을 실현하기 위해 특화된 소형 RFID 태그를 설계하였다. 개발한 RFID 태그는 캡 안에 수납하는 형상을 가진 것은 물론, 캡 안에 탑재하는 것으로 통신 특성이 최대가 되는 설계가 되고 있다.

리사이클에 관해서는 PET보틀 본체가 아닌 캡에 RFID 태그를 탑재하고 있기 때문에 기존대로 캡을 분리하여 폐기 또는 회수함으로써 PET보틀 리사이클에 부담이 되지 않는다. 또한, RFID 태그 탑재 캡은 내장형이지만, RFID 태그를 플레이트화하여 캡 윗면에 배치하였기 때문에 어떤 액션을 가하는 것으로 분리하고, 분별할 수 있는 구조가 되고 있다. 또한, 용기 재료 정보 등을 읽을 수 있기 때문에 분별 방법으로써 활용하는 것도 가능하다. 환경·CSR에 관한 관심이 높기 때문에 리사이클에 관해서는 개발 단계에서부터 배려하고, 개선을 위해 노력하고 있다(사진 4).

RFID 태그 탑재 음료캔의 개발은 캡 개발과 동시에 진행되었다. 그런데 이 개발에는 RFID 태그의 금속 적용 외에도 캔 장착 위치에 문제가 있었다. 일반적으로 금속 적용에 관해서는 특화된 RFID 태그로써, 즉 태그 자체의 구조로 해결하는 것이 주류이다. 고가의 금속 대응 태그를 이용한 사례가 미국의 캔 제조사로부터 이



〈사진 4〉 PET 보틀의 RFID 태그 탑재는 캡에 이루어져 리사이클에는 영향을 주지 않는다.

미 발표된 적이 있는데, 태그 두께가 2~5mm라서 디자인성이 떨어지고, 또한 스택성에도 악영향을 미쳤다고 한다.

한편, 도요제관에서는 RFID 태그와 금속의 공존(共存)이라는 시점에서 용기 구성 재료인 금속에 의한 전파·전자파의 반사, 에너지 손실이라는 마이너스 요인을 이용하는 것으로 손실을 억제하고, 금속캔의 일부를 안테나화하는 것으로 RFID 태그의 장착을 가능하게 하였다. 또한, 패키지 디자인에 영향을 미치지 않고, 리사이클 적성에도 좋은 해결책을 고안하였다. 이것은 특별한 안테나를 가지지 않는 RFID 태그로, 캔 뚜껑 부분의 탭(tab)이 안테나의 기능을 하도록 하여 뚜껑의 패널부가 전파를 반사하는 것에 의해 통신 특성을 향상시킨다는 특징을 가지고 있다. 더욱이 탭과 RFID-IC가 전기적 정합을 취하도록 하여 약 40mm의 통신을 가능하게 하였다. 앞으로 통신 거리의 개선이 더욱 필요하며, 이를 위해 계속해서 노력하고 있는 중이다. 또한, RFID 태그를 캔 뚜껑 윗면에 탑재함으로써 전파 발신 방향이 위쪽이 되고, 캡과 같은 읽는 방향으로 하는 것이 가능하게 되었다. 〈사진 5〉



〈사진 5〉 캔에 RFID 태그 탑재는 End 부분에 이루어지고 있다.

앞에서 서술한 것과 같이 도요제관에서는 포장 용기에 대한 RFID 태그의 탑재에 따른 문제를 차례차례 해결하고, 전자 정보를 발신할 수 있는 용기와 그 주변 기술의 확립을 진행해가고 있다.

◇ ◇

지금까지 도요제관에서는 RFID 태그의 개별 물품 탑재를 목표로 개발을 진행해왔다. 한편, 일반적으로 RFID 태그의 용도 가치에 비해 태그 비용이 높기 때문에 아직 이용 분야가 한정적이다. 태그 비용에 관해서는 일본 총무성이나 공급 밴더의 목표 값이 월 생산 1억 개인 경우에 5엔으로 계산되고 있지만, 용도 가치와 최종 제품 가격의 관계를 고려하면 아직 비관적이라고 할 수 있다. 하지만 포장 용기의 총 출고량에서부터 총무성이 계산한 수량을 산출해 보면, 태그 비용 압축의 면에서 효과가 있고, 그와 동시에 식품 포장의 미래나 정보화 사회와 환경 문제에 대해서도 매우 효과적이라고 할 수 있다.

〈그림 1〉에 나타낸 것과 같이 환경 문제로부터의 요청이나 정보화 기술의 혁신에 의해 서플라이 체인이 진화하여 일방향에서 순환형으로 모든 제품의 서플라이 체인이 필연적으로 변화해

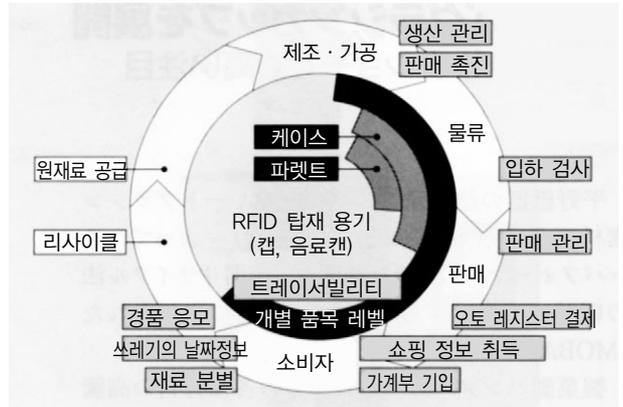


한국컨테이너풀 시스템이 있습니다



한국컨테이너풀 시스템을 만나시면!

- 체계적인 관리, 다년간의 노하우로 BOX의 투입, 회수, 관리까지 일괄 책임집니다.
- 동종업계, 업종간 BOX의 공동사용으로 물류비용이 획기적으로 절감됩니다.
- 전화 한 통화로 필요한 수량의 BOX를 즉시 이용할 수 있어서 창고 공간활용이 용이합니다.
- 반복 사용으로 자원절약과 포장 폐기물 최소화로 환경보호에도 기여합니다.



〈그림 1〉 개별 품목 태그의 용도 범위

가고 있는 지금, RFID 태그의 용도 범위를 생각해 보면 개별 품목 태그의 이용이 생산에서부터 리사이클까지 매우 광범위하게 걸쳐 있다는 것을 알 수 있다. RFID 태그를 PET보틀용 캡이나 음료캔에 탑재하는 개발은 탑재 대상, 이용 상황, 그것이 성립하기 위한 비용 등에 매우 큰 제약이 있는 개발이다. RFID 태그의 소형화를 도모하고, 수분이나 금속의 영향을 배제하고, 통신 특성을 가시화하여 개선책을 찾아내고, 나아가 저가격화로 가는 길을 찾는 개발을 진행하고 있다. 그것은 용기 측뿐만 아니라 저가격의 개인용 리더/라이터 보급을 함께 하여 용기라는 광대한 수량을 배경으로 한 혁신적인 비즈니스 모델의 구축에까지도 영향을 미치고 있다. 이러한 시도가 RFID 태그의 개별 품목 탑재에 공헌하고, 유비쿼터스 사회의 도래에 기여할 수 있기를 바라고 있다. 고도의 정보화 진전이 효율을 추구하고, 포장 용기에 「혁신」과 「서스테이너빌리티」를 이끌어 기존에 없던 새로운 가치와 시장의 창조로 이어질 것을 기대하고 있다. 

4-서보모터 구동 박스모션 횡형 자동포장기

SERVO MOTOR DRIVE BOX MOTION HORIZONTAL WRAPPER

★ **Packstar** ★ 일본 포리스타(주)-기술제휴



DAB-80



4-서보 모터 탑재 고속 필로우 수축포장기

SERVO DRIVE PILLOW SHRINK WRAPPER



DH-2000S / DAB80S



6-서보 수직엔드셀러 횡형 수축포장기

SUPER MULTI-SHRINK WRAPPER



DS-1500 / 1500W



포장 자동화 SYSTEM의 전문 회사

■ 생산품목

- 횡형 필로우 자동 포장기
- 수축 포장기
- 자동 포장기
- 종형 필로우 포장기
- 자동 필레타이징 시스템
- 팔레트 스트레치 랩핑기
- 자동포장기
- 자동공급, 정열, 계량, 계수장치

동호의 기술력이 만듭니다.

www.packstr.co.kr



고속 PE랩핑 머신

HIGH SPEED NONE SEAL SLEEVE WRAPPER



DSW-5000H



박스포장 머신

HIGH SPEED WRAP AROUND CASER



DWC-3000



서보모터구동박스 모션 트윈팩 자동포장기

TWIN BAG WRAPPER

서보구동종형 자동포장기

VERTICAL PILLOW WRAPPER



DHB-100W



DV-3000



동호기계 (주)

DONG HO MACHINERY CO., LTD.

경기도 군포시 당동 135번지

TEL : (031)455-3100(代) FAX : (031)456-3100

http : //www.packstar.co.kr e-mail : donghom1@hitel.net

A/S CENTER : (031)453-6525