



RFID 기술 도입을 통한 물류 혁신

RFID Technology and Logistics Innovation

권 구 포 / CJ GLS RFID/USN팀 팀장

1. 서론

RFID(Radio Frequency IDentification) 기술이 본격적으로 국내에 소개되고 연구되기 시작한 시기는 '밀레니엄버그'가 IT 전반의 핫이슈로 부각되던 1990년대 말로 회귀된다.

1948년 레이더 기술을 기반으로 발명된 RFID 기술은 1990년대 들어서면서 상업적인 적용의 본격화와 표준화를 기반으로 급격히 기술의 중요성이 부각되었다.

RFID 기술이 부각된 배경에는 상품인식 방법으로 주를 이루고 있는 바코드의 단일상품 인식 및 근거리 인식에 대한 문제를 해결하여 여러 상품을 동시에 빠르게 인식하고 투과성을 가진 라디오파를 활용하여 원거리에서 인식함으로써 기존의 재고 관리 및 Supply Chain 분야를 중심으로 물류산업의 혁명을 초래할 기술로 주목 받으면서 본격적으로 연구가 진행되었다.

RFID 기술을 비즈니스 영역에서 가장 활용성이 큰 영역이 물류산업이라는 것은 이미 많은 도입사례와 경제성분석 자료를 통해 확인

되었다. 물류산업에서의 RFID 활용은 재고가 시성, 상품에 대한 실시간 추적을 통해 전반적으로 SCM(Supply Chain Management) 측면에서 예측정확도를 향상시켜 낭비요인 제거를 통한 프로세스 효율화 도모할 수 있다는 측면에서 RFID 활용에 대한 기대가 증가하고 있다.

이는 매년 15%이상 증가하고 있는 물류분야 시장전망에서도 확인할 수 있다.

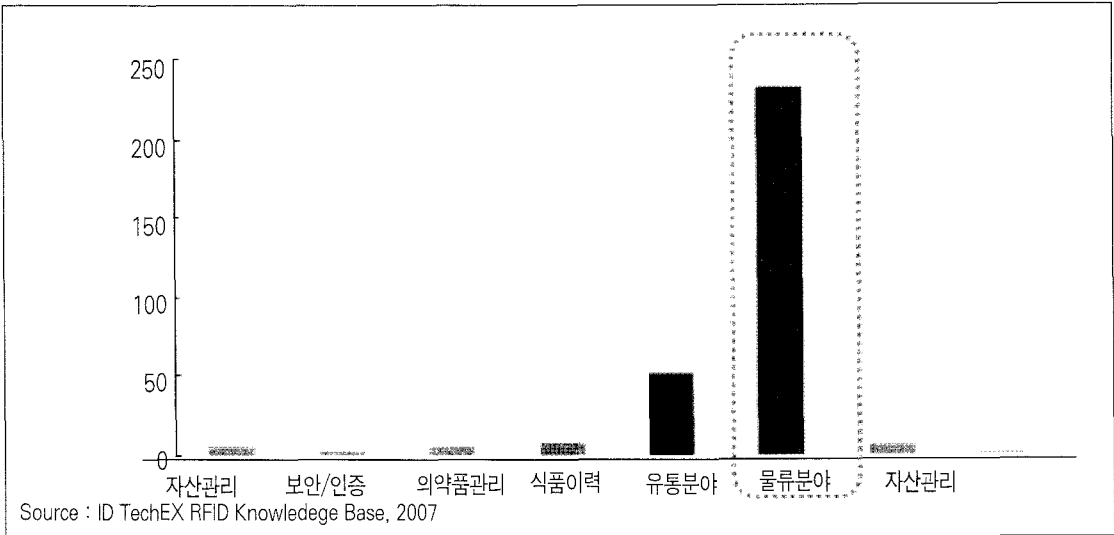
1. 물류와 RFID

물류에서 RFID가 화두가 되고 있는 가장 큰 이유는 물류비용 절감 측면에서의 활용도에 있다.

물류 특성상 시간과 비용간의 상충관계에서 시간이 지체될수록 더 많은 비용을 투입해야 한다.

현재 가장 일반적으로 사용되고 있는 바코드의 경우 물류자동화의 한 부분으로 많은 부분에서 기여를 하였으나 실시간 물류흐름 파악을 위해서는 추가적인 자원이 소요되어 자

[그림 1] RFID 응용시장 규모



동화된 상품인식기법인 RFID가 부각되고 있는 추세이다. 특히 RFID의 인식속도, 전파투과성, 훼손 및 오염 문제, 데이터 저장능력 측면에서 월등한 수준으로 바코드를 앞서고 있다.

그러나 상품에 부착하는 태그의 가격문제, 금속성분에 반사 및 물에 흡수되는 전파의 특성으로 인한 부착대상의 한정성, 보안 및 프라이버시 문제 등으로 인해 확산속도가 더뎠고 있다. 또한 기업의 입장에서 명확한 적용모델과 도입에 따른 성과모델의 부재, 특히 RFID 도입을 위한 실용적인 Killer Application의 부족은 시장을 견인해 나갈만한 구심점을 하락시키는 원인으로 작용하고 있다.

Application 측면에서 기존의 레거시 시스템과 RFID 시스템 간의 통합문제는 또 하나의 숙제로 떠오르고 있다.

2. RFID 현장적용 장애 요인 및 해결책

일반적으로 산업현장에서 RFID 기술을 도입할 때에는 「프로젝트 계획」→「대상 프로세스 분석」→「장비선정」→「개발 및 설치」→「운영 및 사후관리」의 다섯 단계로 이루어진다. 하지만 사용자 입장에서 자사의 제품 혹은 현장에 RFID 기술을 도입하고자 할 때 RFID 인프라(RFID Reader, Tag, 어플리케이션 등) 선정단계부터 벽에 부딪히는 것이 현실이다.

이는 RFID 기술이 이제 막 확산 단계로 접어드는 시점이기 때문에 산업적용에 대한 충분한 레퍼런스나, RFID 시스템의 기술적 특징과 한계, 극복방안에 대한 가이드라인이 충분하지 않기 때문이다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 본격적인 현장 도입에 앞서 충분한 사전 테스트와 시범



운영기간을 거치며 발생 가능한 문제를 조기에 발견하여 충분한 대비책을 세우는 과정이 필수적이다. 또한 최근 들어 정부 주도하에 활발하게 진행되고 있는 산업군별 RFID 적용 가이드를 참고하거나 RFID 전문 SI기업이나 외부 컨설팅을 의뢰하여 최적의 RFID 인프라를 선정하고 변경 프로세스 적용 시점의 잠재적인 문제 발생 요소를 사전에 제거해야 한다.

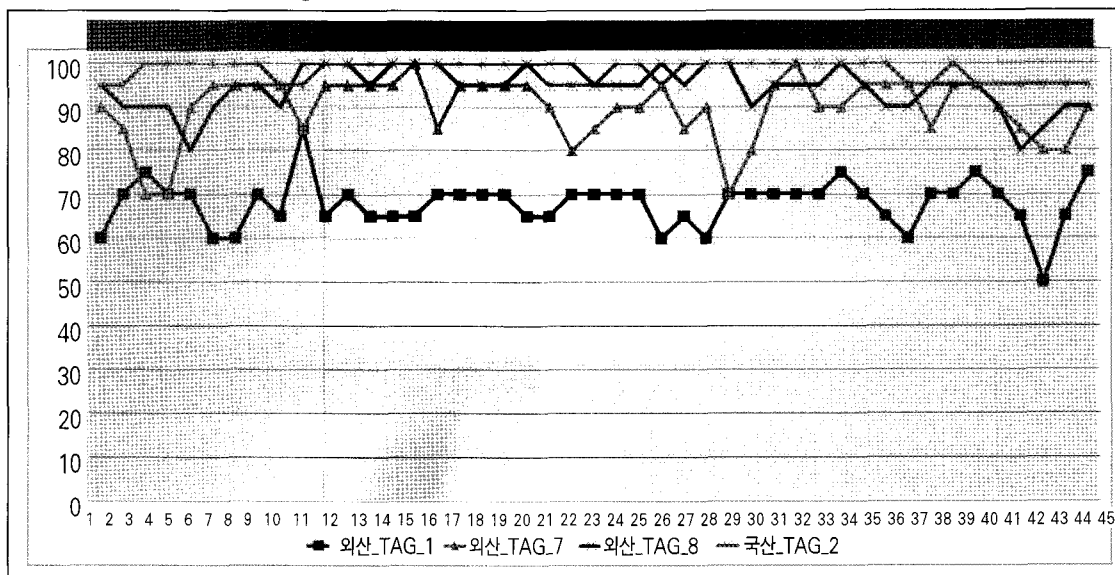
RFID를 도입하고자 하는 많은 수요기업들은 RFID Tag의 도입 단가에 지나치게 민감한 경향이 있다. 물론 RFID Tag의 도입 가격이 아직까지 높게 형성되어 있기 때문이지만 적용 제품 혹은 현장에 가장 적합한 RFID Tag 및 Reader를 선택하는 것은 RFID 적용 프로젝트의 성패를 결정하는 가장 중요한 요소라고 해도 과언이 아니다.

현재 시장에는 엄청난 종류의 RFID Tag가 보급되고 있고 공급하는 벤더마다 최상의 성능을 발휘한다고 강조하지만 실제 적용 현장에서 요구 수준 이상의 성능을 얻을 수 있을지에 대해서는 실제 적용 현장에서 테스트를 수행하기 전까지는 함부로 판단 할 수 없다.

[그림 2]는 CJ GLS, 한국전자부품연구원, 경북과학대에서 공동으로 진행 중인 'RFID 패키징 가이드라인 개발' 사업 현장 테스트 결과의 일부이다.

의류 제품 BOX에 대한 RFID Tag 별 적용 평가를 수행한 결과로 제품 BOX 상단, 측면, 하단의 특정위치에 Tag를 부착하였을 때 RFID Tag의 인식률을 분당 600피트로 구동되는 고속 컨베이어 환경에 20회 반복 통과하며 인식률을 측정한 결과이다. 사용한 RFID Tag 및 Tag 부착 지점에 따라 20회 모두

[그림 2] 의류 제품 RFID Tag별 컨베이어 인식 테스트 결과



100% 인식한 Tag도 있지만 평균 인식이 60% 내외로 매우 저조한 인식 성능을 보이는 Tag도 있다.

RFID Tag의 인식 성능을 결정짓는 요소는 제품을 구성하는 패키징 소재의 주요 물성, 제품 패키징 방식, Tag 부착위치, Reader 성능, 프로세스 운영 환경(컨베이어 지게차 속도), 환경 요소(온도, 습도, 전파환경)등 매우 다양하다. 최적의 RFID Tag와 Reader를 결정하는 일은 상기 요소를 종합적으로 고려하여 충분한 테스트를 과정을 거쳐 결정해야 한다.

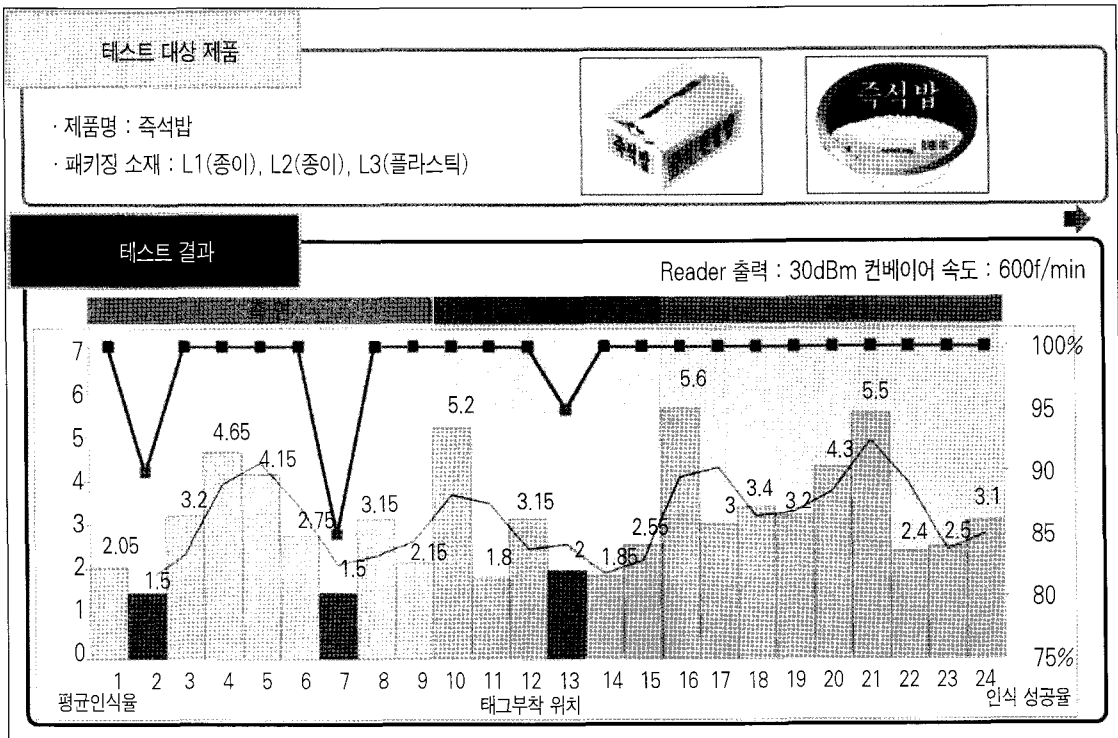
[그림 3]은 특정 제품 BOX 및 파렛트에

RFID Tag 및 Reader를 종류별로 투입하여 테스트 과정을 거친 결과 자료 중의 일부이다.

BOX면에 표시된 번호는 RFID Tag의 부착 위치를 의미하며 푸른색은 '최적 인식 위치', 붉은 색은 '인식 불능 위치'를 의미하여 현장 적용 시에 Tag 부착을 가급적 피해야 하는 위치를 의미한다.

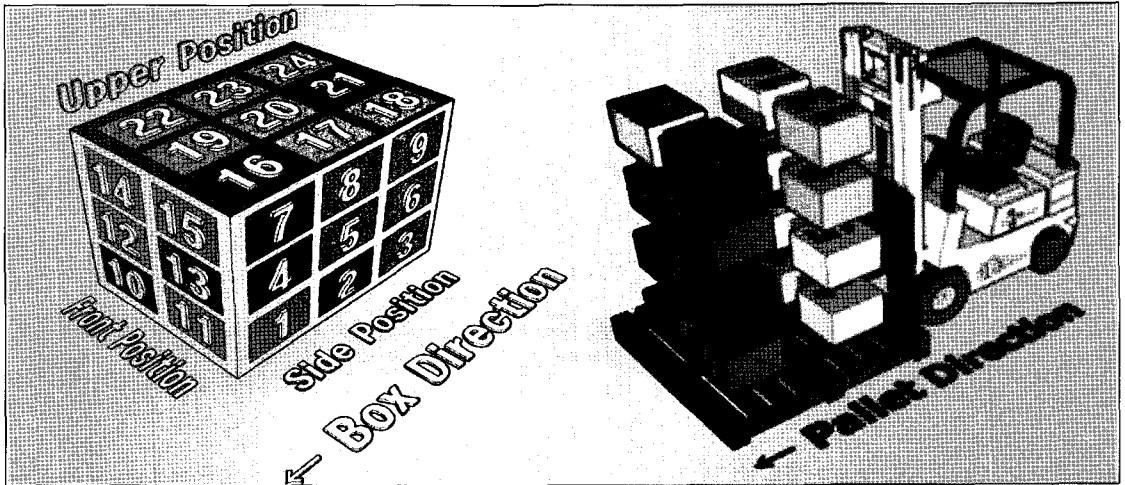
현재 진행 중인 RFID 스마트 패키징 가이드 라인이 완성되면 축적된 테스트 결과와 상세하게 설명된 최적 Tag 및 Reader 선정, 부착 지점 결정 등 일반 기업들의 RFID 도입에 있어 많은 도움이 될 수 있을 것으로 기대한다.

[그림 3] 즉석밥 제품 RFID Tag 컨베이어 이송 인식 테스트 결과





[그림 4] 즉석밥 제품 RFID Tag 최적 부착 위치 선정



3. 물류효율화 위한 RFID 적용

RFID 인프라를 결정한 후에는 적용하고자 하는 프로세스에 대한 분석과 운영 시스템에 대한 결정 과정이 남아있다. 일반적으로 RFID 기반 물류 Application은 국내 물류와 국제 물류를 포함하는 방향으로 발전되어 왔다.

물류분야에 적용하는 RFID Application은 용어상에 차이는 있으나 활용측면에서 물류센터내 제반작업의 최적화및 효율화를 위한 WMS(Warehousing Management System), 고객의 수발주를 효율적으로 관리하기 위한 CSS(Customer Service & Support System), 수배송관리 및 경로 최적화를 위한 TMS(Transportation Management System), 경영자의 의사결정 지원과 지표관리를 위한 VMS(Visibility Management System), 물류프로세스 상에서 발생할 수

는 다양한 문제점을 사전에 파악하고 분석하기 위한 LMS(Logistics Management System), 수출입물류를 포함하여 국제물류서비스를 지원하기 위한 DMS(Delivery Management System) 등이 유기적으로 연계되어 전체 물류관리 효율화를 도모한다.

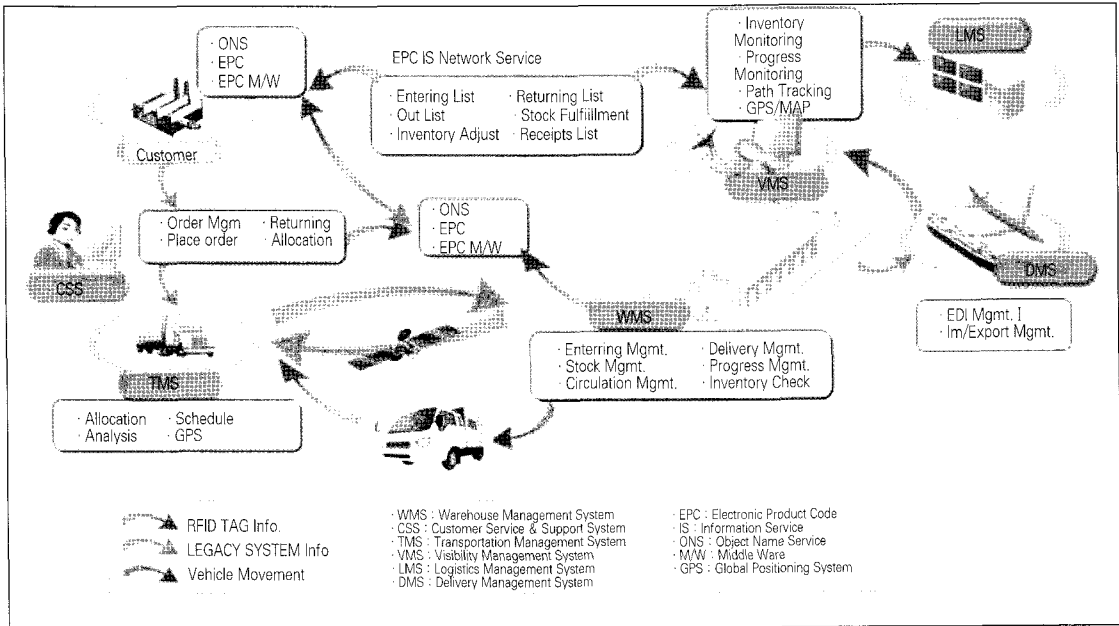
RFID 기반 물류 Application은 기존의 데이터 수집방법을 바코드에서 RFID 태그 정보로 획득함으로써 기존의 솔루션과 대비하여 실시간으로 물류흐름을 관리하고 통제할 수 있도록 지원한다.

4. RFID 기반 물류솔루션 효과

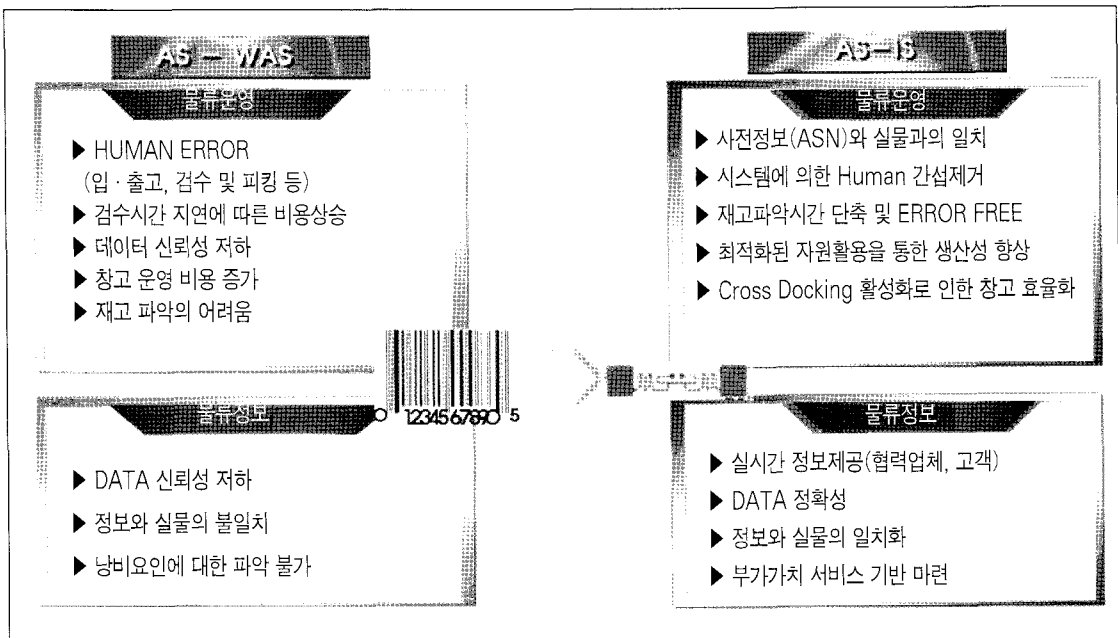
국내 물류분야 RFID 적용은 공공분야를 중심으로 적용이 진행되고 있다.

이는 기업이 명확한 투자대비효과(ROI : Return on Investment)를 확인 할 수 없는 단계에서 RFID 기술 도입을 적극적으로 나서

[그림 5] 일반적인 RFID기반 물류 Application 구성도



[그림 6] 물류 Process 상에서의 RFID 적용 효과





특 집

지 않고 있기 때문에 공공분야 적용을 통해 성공 사례를 구축하여 점차 기업이 활용할 수 있는 기반을 제공하기 위함으로 풀이된다. 물류 산업에서도 꾸준한 적용노력과 연구결과를 통해 실제 기업 운영에 있어 과거에 가지고 있던 문제점을 RFID 적용을 통해 적극적으로 해결해 나가고 있는 기업이 증가하고 있으며, 이러한 기업들이 얻고 있는 적용효과는 (그림 6)과 같이 운영부분과 정보효율화 부분에서 찾아볼 수 있다.

특히 RFID를 물류분야에 적용하여 얻을 수 있는 대표적인 성과로는 기존프로세스의 생략 및 단축을 통해 생산성을 향상시키고, 수작업을 통해 발생할 수 있는 오류 제거를 통한 손실률 감소와, 전체 물류프로세스의 속도를 향

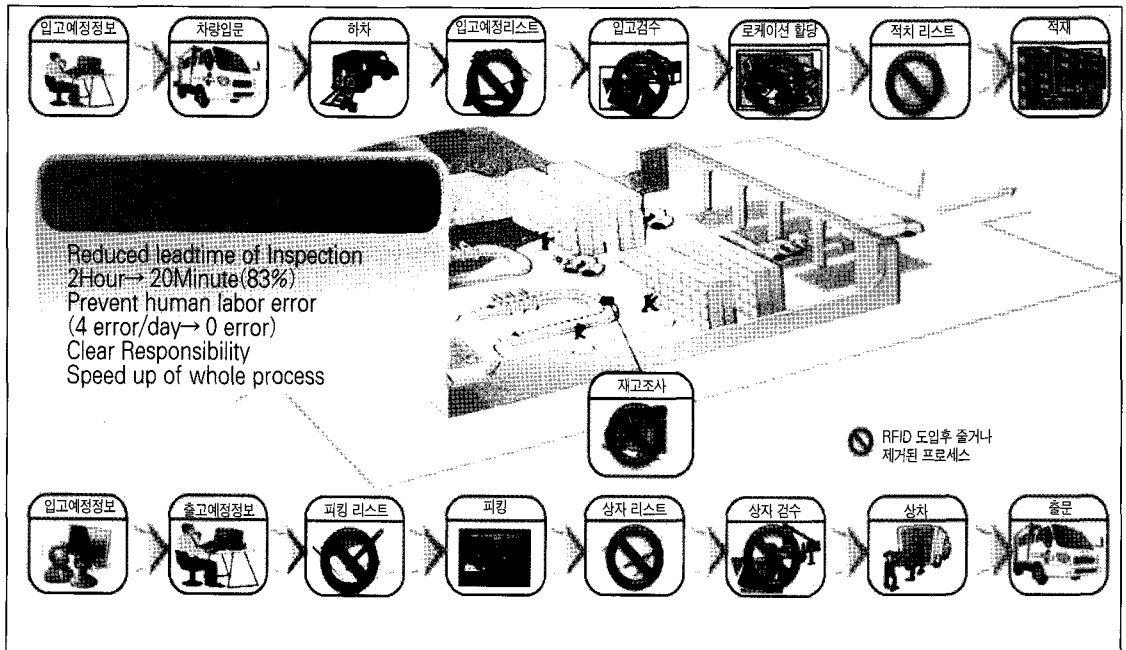
상시키고, 명확한 책임이관을 통해 사후 발생할 수 있는 문제점을 미연에 방지할 수 있다.

이를 위해 위에서 설명한 다양한 Application을 복합적으로 적용하여 활용 중에 있다.

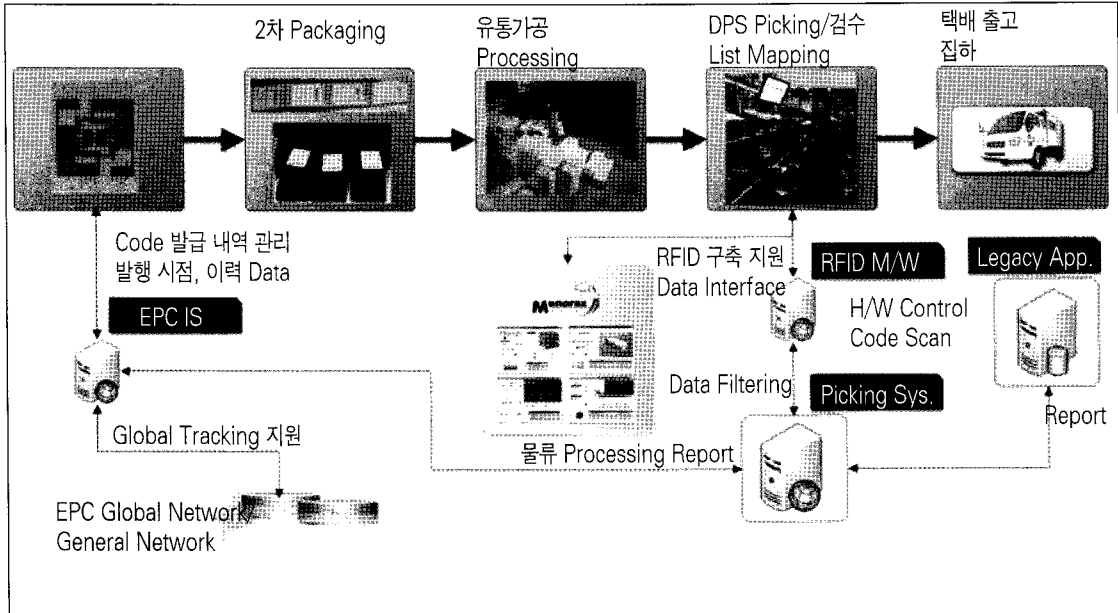
단편적인 예로 물류센터에 RFID 기술을 적용하여 크게 16개 프로세스를 8개로 줄이거나 제거하는 효과를 보이고 있으며, 특히 리드타임 측면에서 검수 및 전산 List와 비교하는 시간을 80% 이상 혁신적으로 줄이는 효과를 거두고 있다. 또한 물류센터 운영에 있어 주요 손실요인으로 관리되고 있는 작업자의 실수에 의해 발생하는 에러를 감소시킴으로써 비용절감 효과를 거두고 있다.

전체적으로 물류센터에서 활용하는 Application은 RFID 기반 WMS가 주가 되

[그림 7] 물류센터의 RFID 적용 효과



[그림 8] CJ GLS RFID 도입 사례



지만 입고예정정보를 연계하고 차량입문시간에 대한 실시간 파악을 위해 TMS가 활용되며 출고정보 및 고객의 주문정보를 파악하기 위해 CSS를 활용하게 된다.

또한 전체 물류프로세스를 관제하기 위해 LMS와 VMS를 활용한 공급망 전체 성과 및 현황 파악을 통해 고객사 의사결정지원을 지원한다. 또한, 물류센터에 보관하고 있는 제품을 해외로 수송하고나 입고시 DMS가 적용된다. 이 과정에서 발생하는 정보는 RFID 기술을 통해 실시간으로 수집되고 EPC global Network을 통해 허가된 정보요구자와 공유된다.

CJ GLS는 유레카프로젝트를 통해 RFID 기반 물류 Application을 이미 준비 해놓았으며, 이를 통해 확보된 공급망의 Visibility를

통해 최적의 SCM 실행을 지원하고, 나아가 고객사 내부의 프로세스 혁신까지를 지원할 수 있는 체계를 구축하고 있다. 또한 내부적으로 3차 물류서비스를 제공하는 고객사를 대상으로 RFID 기술 도입을 적극적으로 추진하고 있으며 이미 현장 적용이 완료된 RFID 도입을 통한 가시적인 성과를 창출하고 있다.

[그림 8]은 RFID를 통해 구축한 비표관리 시스템의 운영 프로세스이다. 기존의 바코드 기반 비표시스템은 그 특성상 물류 센터 출고 시점 이후의 불법적인 변조나 파손에 매우 취약하였으며 물류 운영 측면에서도 비표 바코드를 등록하기 위해 DPS(Digital Picking System) 라인 작업 완료 이후에 별도의 비표 검수대에서 개별 제품 모두를 바코드 스캔하여 비표코드를 시스템에 등록하는 추가 작업



이 필요했다.

CJ GLS에서는 가시범위 제한을 받지 않는 RFID의 특성을 이용하여 제품 Packaging 소재 내부에 RFID Tag를 삽입, 외부로부터의 불법적인 파손과 변조를 원천적으로 방지하였으며 DPS 라인에 RFID 시스템을 통합하여 DPS 피킹 작업 과정 중에 RFID 적용 제품의 EPC 코드를 자동으로 스캔, 등록하고 있다.

이를 통해 CJ GLS는 기존에 별도의 작업자를 배치하여 운영하던 비표 검수 과정을 생략하여 물류 운영의 효율화를 도모할 수 있었으며, 고객사는 향상된 비표 추적 관리 시스템을 통해 출고 제품의 유통 과정에 대한 관리 감독을 한층 강화할 수 있었다.

II. 결론

RFID 기술의 비약적인 발전은 기존의 물류 처리과정을 혁신적으로 변화시키고 있다. 아직까지 태그가격이나 인식률, 프라이버시 문제 등에서 문제점이 지적되고 있으나 명확한 비즈니스 모델과 실적용 기업의 사례에서 보고되고 있는 가시적인 성과는 기술 수용도가 높은 기업을 중심으로 RFID 기술을 접목하게 하는 구심점을 제공하고 있다.

특히 기존 레거시시스템과 쉽게 연동이 가능하고 안정적으로 운영할 수 있는 Application이 본격적인 시장 출시를 서두르면서 해당산업의 견인차 역할을 수행하고 있다.

물류효율화를 위해서 요구되는 다양한 Application과 같이 복잡한 고객의 요구와 환

경변화에 대응하기 위해 실시간 자동인식 기술인 RFID 기술을 통해 기업이 물류활동을 영위함에 있어 낭비요인을 제거하고 공급망 전체의 효율화를 달성할 수 있다는데 많은 기업들이 의견을 같이하고 있다. 그러나 RFID 기술 도입을 한다고 모두가 물류혁신을 이룰 수 있는 것은 아니다.

많은 기업들이 RFID에 대한 환상과 기대를 가지고 있으나, ROI 문제, 실패에 대한 리스크, 자체 프로세스 개선 능력 및 운영에 대한 의구심을 가지고 있다. 선뜻 나서지 못하는 이유가 여기에 있다.

RFID를 통한 물류혁신을 위해서는, 우선 프로세스에 대한 완벽한 이해가 선행되어야 하고, 지속적 운영과 개선이 수반되어야 한다.

그래야 진정한 가치를 창출할 수 있기 때문이다. 그러나 자체적인 RFID 역량이 부족하다고 걱정할 필요는 없다.

SCM에 대한 경험이 축적되고 솔루션을 보유한 RFID기반의 물류서비스를 실행하는 준비된 파트너를 통하면, 프로젝트 추진의 리스크를 제거하고 공급망의 효율화를 통해 성공적인 물류 혁신을 현실화 할 수 있을 것이다. ☐

신제품 및 업체 소개

월간 포장계 편집실

(02)2026-8655-9

E-mail : kopac@chollian.net