# RFID를 통한 물류산업 경쟁력 제고*

## □ 국제 물류 환경의 변화

**- 글로벌 경제화에 의한 세계 교역 물동량이 증가하고 있음**

・세계 컨테이너 물동량은 국가 간 분업화의 확대 및 자본 이동의 자유화로 인해 경제성장률을 상회하는 연평균 6.7%의 증가세를 보임
(99년 2억 TEU → 00년 3.2억 TEU → 10년 4.7억 TEU)

・동북아가 세계 3대 교역권의 중심으로 부상함에 따라 동북아의 컨테이너 물동량은 연평균 8.1%의 증가세를 보임. 특히, 중국은 연평균 30% 이상의 증가세를 실현하고 있음
(99년 0.5억 TEU → 00년 1억 TEU → 10년 2.1~2.3억 TEU)

・우리 나라의 경우에 있어서 중국 시장의 확장과 제조업의 성장으로 인한 환적 물동량이 연평균 11.5%의 증가세를 기록하고 있음
(01년 1천 만 TEU → 06년 2천 만 TEU → 11년 30천 만 TEU)

**- 다국적 기업의 공급사슬관리(SCM) 및 전자상거래 발달로 부가가치 물류 서비스의 수요가 지속적으로 증가하고 있음**

・지식기반 사업과 전자상거래의 발달로 인해 세계화 기업의 공급망 효율성 제고를 위한 다양한 물류시스템 최적화가 핵심 요소로 부각되어지고 있음

・항만 지역은 글로벌 공급사슬망(Global Supply Chain)의 중심 연결고리이며 고부가가치 물류센터로 자리매김함

・인터넷을 기반으로 한 e-Logistics의 중요성의 인식과 이를 활용한 JIT (Just In Time) 경영 가속화로 물류 기능을 강화하고 있음

**- 생산, 유통, 판매의 글로벌화에 따라 기업 활동이 국제화 및 다국적화 되**

---

* 이 글은 CJ시스템즈 김종원 차장의 기고임

어지고 있는 실정임

· 생산 거점이 국제적으로 배치되고 있으며 판매망의 세계적 조직 구성으로 지구상의 최적지에서 원자재를 조달, 생산하여 소비자로 운송하는 물류 네트워크를 구축하고 있음

**- 디지털 혁명으로 인해 오프라인 물류의 중요성이 증대되고 있음**

· 21세기의 물류는 시간과 공간의 제약을 극복하고 세계의 경제 활동이 동시에 전개되는 가상 물류 네트워크의 시대임

· 전자상거래에 의한 무한 가상 세계와 물류에 의한 유한 현실 세계의 조화를 통해 경제 활동이 재편될 것이며 이는 제조업과 물류업의 전략적 제휴와 정보통신의 발달로 인해 더욱 확산될 것임

**- 글로벌 기업들은 선택과 집중, 전략적 제휴, 수평적 통합, 정보의 공유 등의 표현되는 경영 전략을 선택하고 있음**

· 기업들은 핵심 역량을 제외한 나머지는 외주를 적극 활용하고 있으며 이에 따라 제3자 물류 서비스의 수요가 급증하고 있으며, SCM의 도입으로 인해 물류 관리의 범위가 확산되고 있음

## □ 한반도를 둘러싼 동북아 물류 시장의 변화

**- 세계 공장인 중국은 물류시설 부족으로 인접국 물류시설을 활용하면서 자국 물류 네트워크 형성에 노력하고 있음**

· 2010년까지 8종 8횡 철도(3만 4천 Km), 5종 7횡의 고속도로를 건설(3만 6천 Km)할 계획임

· 2011년까지 상해항 인근 大小洋山섬 58선석 추가 및 포동공항 등의 국제물류 시설을 개발할 계획임

**- 풍부한 물류 시설을 바탕으로 한 일본은 물류 합리화에 노력 중이거나 인접 국가에 비해 물류비가 비싸서 경쟁력에 문제가 발생하고 있음**

- **대만은 중국과 연계한 생산기지화에 역점을 두면서 역내 물류센터 역할을 위한 노력을 가시화하고 있음**
  - 1995년부터 물류·금융·제조업 등 6개 분야의 중심지화를 추구하는 APROC 계획을 시행하였음
  - 2000년 Global Logistics Development Plan으로 변환하여 물류로부터의 파급 효과를 기대하고 있음

- **싱가폴은 항만 및 공항 경쟁력을 바탕으로 인접 국가의 생산 기지를 연계하고 있음**
  - 또한 싱가폴 항만공사(PSA)의 세계적인 항만 네트워크 구성을 추진 중임

## □ 국내 물류산업의 현주소

- **국내 제조업체들의 수출 확대와 내수 회복에 따른 국내 화물 물동량은 지속적으로 증가하여 2020년까지 59.6억 톤으로 2.1배의 증가가 전망됨**
  - 교통 수단별로 구분하면 항공의 경우 3배, 철도의 경우 2배, 도로의 경우 2배 규모로 증가할 것으로 예상됨

**< 국내 화물 수송 수요 전망 >**

(단위:백만톤)

| 구 분 | 2002 | 2005 | 2010 | 2020 | 증가율(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 합 계 | 2,814.8 | 3,243 | 3,912 | 5,960.5 | 4.3 |
| 도 로 | 2,630 | 3,025 | 3,645 | 5,583 | 4.3 |
| 철 도 | 46 | 54 | 60 | 85 | 3.5 |
| 항 공 | 0.9 | 1 | 1 | 2.5 | 6.0 |
| 해 운 | 138 | 163 | 206 | 290 | 4.2 |

- **국가의 동북아 위상의 강화와 중국시장의 확대에 따라 환적화물을 포함한 국제 물동량은 2020년까지 12.5억 톤으로 2.1배 증가가 예상됨**
  - 교통 수단별로 구분하면 항공 화물은 3배, 해운 화물은 2.1배 규모로 증가할 것으로 예상됨

< 국제 화물 수송수요 전망>

(단위:백만톤)

| 구 분 | 2002 | 2005 | 2010 | 2020 | 증가율(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 합 계 | 590.1 | 681.6 | 846.6 | 1,247.4 | 4.3 |
| 항 공 | 2.1 | 2.6 | 3.6 | 6.4 | 6.4 |
| 해 운 | 588 | 671 | 843 | 1,241 | 4.2 |

**- 이상에서와 같이 국내 및 국제 화물의 물동량은 지속적으로 증가 추세에 있어서 물류산업의 경쟁력 제고는 국가적으로 중요한 현안으로 대두됨**

**- 그러나, 국내 물류산업은 소규모로 영세하여 조직화 능력이 부족하고 대형 화주를 중심으로 물류 자회사를 운영하는 것이 증가 추세임**

- 차량의 지입제가 90%를 차지하고 있으며 개별 운송업자의 보유 차량을 연결하는 다단계적은 거래 등으로 상당히 낙후한 산업구조를 보이고 있는 상황임
- 자차 보유 능력이 5대 미만인 운송업체가 전체 97.5%를 차지하고 있는 실정이며, 20인 미만의 창고업체도 88.9%를 차지하고 있는 실정임
- 급격한 규제 완화로 인하여 화물 자동차의 대수가 96년 6월 이후 18.4만대에서 33.8만 대로 83.7%로 단기간에 급증하여 화물차 시장의 수급 불균형이 발생하고 있음
- 또한 업체 간의 경쟁 심화로 인해서 화물차의 공차통행률이 45.3%(96년)에서 50.6%(01년)로 공차 거리는 40.0%(96년)에서 42.7%(01년)로 늘어나 적재 효율이 하락하고 있음

**- 보관 시설의 경우, 대다수 기업체가 운영 효율이 낮은 자가 창고를 보유하여 계절적 변동에 취약함**

- 기업체에서 보유하고 있는 자가 물류시설의 이용 비율은 산업계 전체 76.8%, 제조업의 경우 87%의 비율을 나타내고 있음
- 이에 창고업은 대부분 소규모로 단순 보관 및 임대 사업 위주로 운영되어 부가가치가 낮고 그 효율성마저 떨어지는 상황임

## ◀ 핵 심 내 용 ▶

**- 하역 작업에 있어서 기계화는 많은 진전이 있으나, 소규모 화물터미널이나 화물 역사에서는 아직도 인력에 의존하고 있는 실정임**

- 하역 작업의 효율성을 결정하기 위해서는 물류가 이동되는 단위에 대한 표준화가 이루어져야 하나 현재 물류 이동 용기 및 팔레트에 대한 표준화가 미비한 실정임
- 하역시는 팔레트를 이용하나 표준 팔레트의 이용률은 26.7%로 선진국인 일본의 40%, 미국 60%, 유럽 90% 등에 비해 크게 떨어지는 상황임

**- 물류정보화는 항만 (Port-MIS), 철도 (KROIS), 무역·관세 (KT-Net, KL-Net) 분야는 상당히 진척되어 있으나 도로 화물 운송 분야와 보관, 창고업계에서는 아직 초기 단계임**

- 도로 화물 운송 분야에 있어서 SK-Netruck, KT-Logis 등에서 정보화를 추진 중이나 서비스의 신뢰성과 운송 서비스에 대한 복잡함으로 인해 그 실효성이 떨어짐
- 이외에 물류사업의 고도화를 위해서 필요로 하는 관련 제반 인프라 및 시스템 (주문 관리, 수배송 관리, 창고 관리 및 화물 추적 등) 등의 도입이 아직 초기 단계에 있음

**- 물류 관련 제도의 경우 관련 법규가 복잡하고 업종도 법률에 따라 다양하여 업종 간 영역 다툼이 발생하고 있음**

- 유통 및 물류산업과 관련된 법률이 화물유통촉진법, 화물자동차운수사업법, 유통단지개발촉진법, 유통산업발전법, 농수산물유통및가격안정에관한법률, 철도법, 철도소운송업법, 해운법, 항공법, 관세법 등으로 다양하며 각 법률에 다기되어 있는 실정임
- 또한 국회에 상정되어 있는 종합물류업법에 의해서 물류업체의 사업 구조 및 산업 영역이 재편될 수 있어 현재 관련 산업계에서 그 귀추를 주목하고 있는 실정임
- 국내 물류산업의 발전과 3PL 산업의 육성을 위해 제정된 종합물류업법으로 인해 중소 물류업체의 사업영역 축소 및 도산 등이 발생될 수 있어 이를 두고 관련 업계와 정부 간의 갈등이 심화되고 있음

**- 물류 인력은 글로벌 시대에 걸맞는 국제 물류 전문인력이 부족하고, 낮은 보수 수준 등으로 인해서 우수한 인재의 확보 및 발굴이 어려움**

- 국내 물류 산업의 낙후성으로 인해서 관련 업종에서 종사하고자 하는 인력이 우선적으로 부족한 실정임
- 물류 전문 인력을 육성하기 위한 전문 교육 기관과 민간 실무 교육 기관이 부족한 실정이며 물류 현장에서의 업무 수행 능력도 부족함
- 전형적인 3D 업종으로서 인식되어 물류 현장에서 일하고자 하는 근로자가 부족한 실정이며, 체류 근무년수도 다른 산업에 비해 짧은 편임

**- 우리 기업의 평균 대비 물류비는 '01년의 11.1%보다 1.2% 감소한 9.9%를 보이고 있으나 아직도 선진국 수준에 비해 절대적으로 높은 편임**

- 우리의 주요 경쟁 상대인 일본의 5.0%, 미국의 7.5%에 비해 여전히 1.3~2배 가량 높은 수치를 나타내고 있음
- 하지만 산업계 전반의 물류비에 대한 관심의 고조로 인해 물류 인프라의 건설 및 관련 비즈니스 프로세스의 개선을 통해 지속적으로 낮추어지고 있는 실정임

## □ RFID의 개요

**- RFID (Radio Frequency Identification) 시스템은 마이크로 칩을 내장한 태그 (Tag)에 저장된 데이터를 무선 주파수를 이용하여 리더기(Reader)에서 자동 인식하는 기술을 말함**

- RFID 기술은 약 20여 년 동안 사용되어진 기술로 신기술은 아니지만 칩의 저장 능력과 인식 능력의 향상으로 인해 유비쿼터스 환경 하에서 필수적인 기술로 인식됨
- 특히 RFID는 기존의 바코드나 자기 인식 장치의 단점을 보완하고 사용의 편리성으로 인해 물류 관리, 재고 관리 등에서 소비가 비약적으로 증가되고 있는 차세대 핵심 기술로 부각되고 있음

## ◀ 핵 심 내 용 ▶

**- RFID 시스템은 크게 안테나가 포함된 리더기, 무선 자원을 송수신할 수 있는 안테나, 정보를 저장하고 프로토콜로 데이터를 교환하는 태그로 구성됨**

・리더기는 RFID 태그에 읽기와 쓰기가 가능하도록 하는 장치이며 안테나는 정의된 주파수와 프로토콜로 태그에 저장된 데이터를 교환하도록 구성됨

・특히 태그는 데이터를 저장하는 RFID의 핵심 기능을 담당함

**- RFID는 현재 유통・물류 분야에서 활성화 되었으며, 공정 관리・창고 관리 등 산업 분야, 전자화폐・신용카드 등의 금융 분야, 도서 관리 및 주차 관리 등의 공공 분야에서 활성화가 이루어짐**

**< RFID의 일반적인 활용 분야>**

| 구분 | 활용 업무 |
|---|---|
| 유통・물류분야 | 물류관리, 운송관리, 창고관리, 우편물관리, 수화물관리, 컨테이너관리 등 |
| 산업분야 | 공정관리, 재고관리, SCM 등 |
| 금융분야 | 신용카드, 전자화폐, 전자티켓 등 |
| 공공분야 | 도서관리, 주차관리, 수목관리, 교통요금 결재, 유물관리 등 |
| 기타분야 | 도난방지, 환자관리, 애완견관리, 가축관리, 출입통제 등 |

**- RFID는 비접촉식으로 여러 개의 Tag을 동시에 인식할 수 있으며, 먼 거리에서 이동 중에도 인식이 가능하고 장애물에 대한 투과기능도 가지고 있음**

・따라서 교통 분야에도 적용이 가능하며 반영구적으로 사용할 수 있음

・또한 태그에 대용량의 데이터를 반복적으로 저장할 수 있으며, 데이터의 인식 속도도 타 매체에 비해 빠름

**- RFID 태그는 전원 공급의 유무, 읽기와 쓰기 기능 그리고 사용하는 주파수 대역에 따라 다양하게 구분됨**

・전원의 공급 유무에 따라 전원을 필요로 하는 능동형(Active Type)과 내부나 외부로부터 직접적인 저원의 공급 없이 리더기의 전자 기장에 의해

작동되는 수동형(Passive Type)으로 구분됨

- 읽기와 쓰기 기능에 따라서도 구분이 되며, 읽기와 쓰기가 무제한으로 가능한 태그, 읽기만 가능한 태그, 쓰기가 1회로 제한되는 태그로도 구분됨
- 무선 자원을 사용하기 때문에 사용되는 주파수 대역에 따라 100~500㎒의 저주파 대역, 10~15㎒의 중간 주파수 대역, 850~900㎒, 2.4~5㎓의 고주파 대역으로 구분되며 이는 인식 거리에 영향을 미침

## □ 국내 RFID 추진 현황

**- 현재 국내 및 해외에서 RFID의 도입 타당성과 효율성을 판단하기 위한 다양한 실험이 진행 중에 있으며, 도입을 고려하고 있는 분야가 확대되어 지고 있는 상황임**

- 일반적인 RFID의 적용 영역 중 국내외의 실증 사례와 적용 모델을 근거로 종합 분석하고, 현재 및 향후의 기술 수준을 고려하여 RFID가 현재 적용되고 있거나 적용 가능한 분야는 다음의 표와 같음

**< 국내외 RFID 적용 분야 >**

| 구 분 | 분 야 | 주요 내용 |
|---|---|---|
| 건강관리/식품 | 제약 | ● 시각장애인을 위하여 약품용기에 처방, 투약방법, 경고 등의 정보를 넣은 RFID 태그 부착<br>● 판독기를 통해 정보를 음성으로 변환하여 전달 |
| | 건강관리 | ● 위변조 방지와 시설 이용을 위한 식별수단 제공<br>● 알츠하이머 환자 수용시설 및 의학품/의학용 소모품에 부착 |
| 신원확인/보안 | 놀이공원/이벤트 | ● 방문자에게 RFID칩이 내장된 팔찌나 ID태그 부착, 위치 추적 및 미아 방지, 그룹 간 위치 확인 서비스, 지불 수단 |
| | 도서관/비디오 대여점 | ● 책과 비디오 테입에 부착, Check-in 및 Check-out 관리, 도난 방지 |
| | 보안 | ● 개인 ID태그로 활용<br>● 변조방지 신분확인 및 출입통제, 추적대상 또는 도난 방지 대상이 되는 어떤 물건에도 부착가능 |
| | 접객업 | ● 자동 지불수단 및 출입통제 수단 |

| | | |
|---|---|---|
| 물류/유통 | 제조업 | ● 부품에 부착, TQM 및 부품조달(JIT)에 활용 |
| | 물류관리 | ● 팔레트, 화물, 반환용 컨테이너 등에 부착, 비용 절감 및 배송 정보 제공, CRM 데이터 수집 |
| | 비현금지불 | ● 주유 기타 비현금 지급 소요시 자동계산 |
| | 소매업 | ● 상품 검색 및 진열장소 검색, 재고 관리, 도난 방지 |
| | 선적/수령 | ● 팔레트 또는 컨테이너, 각 상품에 부착, 선적 과정 단축 및 포장시간 단축 |
| | 창고업 | ● 개별화물 조사 및 자동 보고서 작성, 오류발생 저하 및 노동력 절감 |
| | 수송관리 | ● 자동 통행료 징수 |
| 금융업 | 비현금지불 | ● 주유 기타 비현금 지급 소요시 자동 계산 |
| SI | RFID 도입 | ● RFID의 비즈니스 영역에의 도입 |
| 군사 | 상황인지 | ● RFID를 이용하여 적군 동향 감시 및 기타수행 |

자료: RFID 확산 추진 현황 및 전망, 이은곤, 정보통신정책 제16권 6호 통권 344호, 2004.4

## □ 국내 물류·유통 분야의 RFID 적용 현황

**- 현재 물류·유통 분야의 RFID 적용 사례는 제조업을 대상으로 한 생산물류에 적용된 일부 사례와 정부 주도하의 유통·물류 분야에 대한 시범사업 사례가 있는 상황임**

· 제조업을 중심으로 한 적용 사례는 생산을 위한 설비의 실시간적인 추적과 공정 관리, 중간 제품 및 완제품 관리 분야에 RFID를 활용하고 있음

· 물류·유통업체에서는 상품의 추적 및 물품 관리에 적용되고 있으며, 특히 제품이 인간 생활에 치명적인 영향을 미치는 상품의 경우 유통 경로상에서의 실시간적인 추적 및 관리에 활용하고 있음

· 아래에서는 RFID가 적용되고 있는 물류·유통 부문의 국내 적용 사례를 제조업 중심, 물류업 중심, 유통업 중심으로 정리한 사례임

< 국내 제조업의 물류 · 유통 RFID 적용 사례 >

| 적용 대상 | 내 용 |
|---|---|
| 광양제철소 | ● ROLL에 태그를 부착한 후 PDA를 이용하여 ROLL 위치 및 조업 상황 실시간 트래킹(Tracking)<br>● 조업자와 관리자 간 프로세스 정보 공유 체제 구축<br>● 조업 실적 처리 등 ROLL 정보 관리 |
| 한국타이어 | ● 서비스 내용<br>✓ 정련, 압연, 압출, 재단, 성형 설비에 RF리더를 설치하고, 각 공정별 운반구에 RF태그를 설치하여 실시간으로 운반구의 재료가 어느 공정에서 어떠한 규격으로 얼마의 길이를 사용했는지 파악<br>✓ 재고 파악 및 위치(location) 정보를 통하여 생산 계획 수립 및 오규격 · 오정착 방지 예방<br>● 주요 서비스 기능<br>✓ 운반구 이력 관리<br>✓ 재고 파악 관리<br>✓ 실시간 생산 계획 관리<br>✓ 운반구 위치 관리<br>✓ 오 규격, 오 장착 알림<br>✓ 타이어 재고품 관리<br>● 도입 효과<br>✓ 모든 공정의 자동 관리로 정확한 재고 파악 및 생산 계획 수립<br>✓ 생산성 증대 및 인건비 절감<br>● 개선점<br>✓ 저주파 대역 RFID시스템은 공장환경에서 발생되는 노이즈에 약하기 때문에 계절별 발생되는 정전기에 따라 리더가 사라지는 경우 발생 |
| LG산전 | ● 서비스 내용<br>✓ 모듈(Module) 제품 제조 후 검사 라인에 반입된 완제품을 검사하는 공정에 RFID 적용<br>✓ 제품 이송용 팔레트에 RFID태그를 부착하여, MCR(Matrix Code Reader)에서 읽어 들인 제품 정보와 태그에서 읽어 들인 팔레트 정보를 매핑 (Mapping)시켜 각 공정의 검사 결과에 따라 적합한 공정으로 이송 수행<br>● 도입 효과<br>✓ 모듈 라인의 검사 제품 확인 및 작업에 있어 효율적 시간 관리를 통한 생산 효율 향상<br>✓ 판독 에러율 감소를 통한 유지 보수 비용 절감<br>✓ 초기 검사 라인부터 최종 출하 라인까지 정보를 실시간으로 관리하여 불량률 감소 및 품질 향상 |

## ◀ 핵 심 내 용 ▶

< 국내 물류업체의 물류 · 유통 RFID 적용 사례 >

| 적용 대상 | 내 용 |
|---|---|
| 삼성 테스코 | ● 사업범위<br>✓ 팔레트 및 박스 단위 상품 추적 및 공급체인관리 (SCM Visibility)<br>✓ 상품입출고 관리 (물류센터의 상품 입출고)<br>✓ 팔레트 트레킹 (파렛트 운송 전 과정 추적)<br>● 참여 업체<br>✓ 삼성테스코 (주관사, 유통업체, 목천물류센터 및 점포 활용)<br>✓ 유한킴벌리 (제조업체, 부평 물류센터 활용, 6개 단품 공급)<br>✓ 동서식품 (제조업체, 부평물류센터 활용, 6개 단품 공급)<br>✓ 한국팔레트 (팔레트 풀 시스템, 스마트 팔레트 공급)<br>✓ ECO (IS 업체, EPC 플랫폼 개발)<br>● 자동 입출고 범위<br>✓ 팔레트 단위 (유한킴벌리 크리넥스, 동서맥심 등 6개 단품 운용)<br>✓ 박스단위 (유한킴벌리 좋은느낌, 동서 맥스웰 믹스 등 6개 단품 운용)<br>● 네트워크 구조<br>✓ EPC global 스팩 (ver 1.0)준수<br>✓ Smart 미들웨어 사용 |
| 조달청 | ● 목적<br>✓ 기존에 수작업으로 처리되던 물품 관리에 RFID 기술을 적용하여 국가 자산의 취득·보관·이동·처분 등에 대한 상태 관리의 효율성을 제고<br>✓ 통합된 정보를 제공하여 지식기반 가치 창조를 위한 효과적인 수요계획 수립 및 집행이 가능한 통합된 정보를 제공<br>✓ 지식기반 가치 창조를 위한 효과적인 수요계획 수립 및 집행이 가능한 통합된 정보서비스를 제공<br>● 시스템 구성<br>✓ 물품 등록 시스템<br>✓ 취득·보관·이동 정보 등을 실시간으로 관리할 수 있는 물품정보 시스템<br>✓ 시스템, 리더기를 통해 읽혀지는 모든 데이터를 안정적으로 처리할 수 있는 미들웨어<br>● 서비스 적용 기관: 본청, 중앙보급창, 지청 및 출장소<br>● 적용 물품<br>✓ 조달청 보유 물품 전체 약 3만 7,500점과 2005년까지 도입 예정인 물품 |
| 농림부<br>국립수의과학검역원 | ● 목적<br>✓ 호주에서 수입되는 쇠고기를 대상으로 RFID 기술을 적용하여 수입에서부터 유통 경로를 통해 소비자까지 전달되는 수입 쇠고기의 유통 정보를 현장에서 실시간으로 관리 |

| | |
|---|---|
| | ● 시스템 구성<br>✓ 검역 시행장에 원산지, 검역, 수입업체, 입출고 관리 및 RFID 태그 발행 시스템 구축 (수입쇠고기의 종합적인 이력 및 경력 관리 체계 구축)<br>✓ 가공 정보와 가공업체 관리, 입출고 관리 및 RFID 태그 발행 시스템 구축 (지육가공 프로세스 지원)<br>✓ 판매 정보와 판매업체 관리, 조회번호 발행 및 소비자 정보 조회 기능 구현 (유통, 판매 지원) |
| 국방부 | ● 구축 내용<br>✓ 현재 2년마다 1회 수작업으로 실시되는 재물조사를 RFID 태그를 적용하여 자동화<br>✓ 적용태그 수는 7,000개 정도이며, 적용단위는 LOT, 파렛트, 박스단위로 부착<br>✓ 탄약 관리 창고의 저장 공간을 블록 단위로 구성해 위치정보를 제공<br>● 시스템 구성<br>✓ 휴대용 RFID 단말시스템<br>(현장에서 탄약의 취득, 보관, 사용, 처분의 단계에서 운용 및 관리의 현황을 기록하고 PC로 전송)<br>✓ RFID통제 시스템<br>(美국방성의 RFID 태그 표준안과 연계되는 탄약을 포함한 국방물자 전 품목의 국방 RFID 태그 식별 체계의 표준 초안을 개발하여 탄약의 조달 시점에서 RFID 운용 환경에 필요한 RFID 태그의 부착, RFID 식별 코드의 부여, 군수품의 상세 정보 관리 등을 온라인 상에서 처리)<br>✓ RFID 기반의 탄약정보시스템<br>● 기대 효과<br>✓ 탄약 적재 관리 자동화에 따른 공간 효율성 증대<br>✓ 재물 조사 비용의 획기적 절감<br>✓ 탄약 일일 결산 등 신속한 탄약 현황 조회 |
| 북센 | ● 구축 내용<br>✓ 물류센터에서 사용되는 모든 운반 용기 (버켓, 팔레트)에는 고유 일련번호가 기록된 ID 태그 부착<br>✓ 입고: 운반 용기에 부착된 ID 태그를 인식하여 보관위치 자동 결정 및 Routing<br>✓ 피킹: 운반 용기에 부착된 ID 태그를 읽어 적재정보를 인식하여 피킹 내역을 작업자에게 전달<br>● 기대 효과<br>✓ 반송의 무인화 구형에 따른 현장 업무의 단순화 및 비용 절감<br>✓ 물류 현장에 대한 가시성 향상<br>✓ 피킹 오류 감소 및 재고 관리 업무의 정확도 향상<br>✓ 입출고 처리 시간의 단축 및 재고 파악 시간 단축 |

| | |
|---|---|
| 산업자원부 | ● 서비스 내용<br>✓ RFID를 활용한 수출입 국가물류 인프라 지원 시스템<br>✓ EPC Network 플랫폼 및 산업자원부 수출입 무역망 연계기반 자동차 부품 수출 물류의 실시간 Visibility를 위한 수출입 국가물류 인프라를 지원<br>● 시스템 구성<br>✓ 수출입물류인프라 기반 GSCM 모니터링 시스템<br>✓ 컨테이너 반출입시스템<br>✓ EPC 기반 부품출하 지원시스템<br>✓ EPC 기반 RDC 입고관리시스템<br>✓ EPC Network 기반 GSCM 통합모니터링 시스템<br>● 기대효과<br>✓ 수출입 물류활용도 제고<br>✓ Visibility & Tracking 고도화<br>✓ 대외 신뢰도 향상<br>✓ 글로벌 SCM의 안정적 지원 |

**< 국내 유통업체의 물류 · 유통 RFID 적용 사례 >**

| 적용 대상 | 내 용 |
|---|---|
| 신세계 | ● 서비스 내용<br>✓ 1단계: 매장에서의 RFID 적용<br>◆ 재고관리 시스템과 연동된 제품관리<br>◆ 매장에서 미결재 물품 통과시 경보<br>◆ 현 이중화 되어 있는 바코드 및 EAS (도난방지)시스템을 RFID로 일원화<br>✓ 2단계: 물류에서의 RFID 적용<br>◆ 현 매뉴얼 체계에서 자동물류 관리 및 전사적 관리 시스템 확보<br>◆ RFID를 통해 물건 수량 체크 및 자동 입고 (입고 위치 자동 결정)<br>● 도입 효과<br>✓ 도난 방지로 인한 손실 최소화<br>✓ 제품 판매요원의 업무 프로세스 단축으로 인한 서비스 향상<br>✓ 효율적인 재고 관리를 통한 효율적인 물류 트래픽 처리 (적정한 재고 수준 유지) |

< 국내 유통업체의 선적 · 수령 RFID 적용 사례 >

| 적용 대상 | 내 용 |
|---|---|
| 한국공항공사 | ● 구축 내용<br>✓ 김포-제주 항공노선을 대상으로 승객의 수하물에 RFID 태그를 부착하여 항공 수하물 추적통제를 효율적으로 수행<br>● 시스템 구성<br>✓ RFID 정보시스템 (수하물 태그 발행, 수하물의 Missloading 및 분실방지 기능을 지원)<br>✓ 대국민서비스 시스템 (수하물 도착정보 표시, 수하물/고객 일치 기능)<br>✓ 수하물 검색 및 분류, 수하물 통계 관리 기능<br>● 기대효과<br>✓ 정확한 수하물 처리를 통한 비용절감 및 공항 대외 신인도 향상<br>✓ 보안 검색 강화 및 실시간 승객 정보 확인<br>✓ 수하물 자동 통계 관리<br>✓ 위험·주의 수하물 관리에 대한 신뢰 향상<br>✓ 수하물 사고 예방 및 대고객 서비스 향상 |

## □ 북센의 RFID 적용 사례

**- 북센(舊 한국출판물유통주식회사)은 국내 출판물 유통을 리드하는 회사로서 RFID의 적용은 파주에 소재한 물류센터의 도서 물류 프로세스에 적용함**

· RFID는 물류센터에서 사용되는 모든 운반 용기(버켓 및 팔레트)에 고유 일련 번호가 기록된 ID 태그를 부착함으로써 시작됨

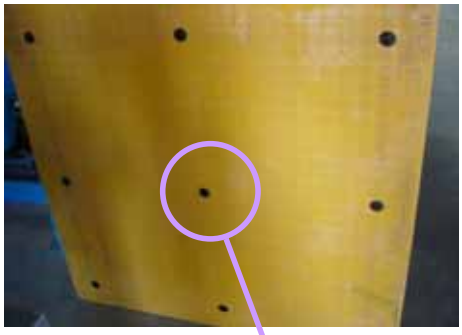
· 도서가 입하된 이후 작업자는 도서 ISBN 바코드를 스케닝 하여 ID 태그가 부착된 버켓 또는 팔레트에 적재함

· 컨베이어에 의해 이동 중 RFID 리더기에 의해 시스템이 버켓 또는 팔레트의 일련 번호가 인식되어 보관위치가 자동으로 결정된 후 목적지로 버켓 또는 팔레트가 자동으로 Routing 됨

· IT 태그가 부착된 버켓/팔레트를 활용한 물류 프로세스는 다음의 그림과 같음

< 북센의 버켓과 팔레트에 적용된 RFID 태그 >

ID Tag
- 카드타입 태그
- 버켓의 일련번호 저장
- 예: 'BOOO1'~



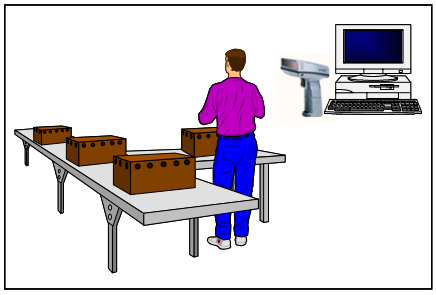
ID Tag
- 원형 태그
- 팔레트의 일련번호 저장
- 예: 'POOO1'~

・제품 피킹 시 운반용기 (버켓 또는 팔레트)가 피킹 위치에 도착하면 용기에 부착된 ID Tag를 읽어 용기의 적재 정보를 인식하며 피킹 내역을 작업자에 전달하게 되고 작업자는 지시된 피킹 및 이재 작업을 수행함

・반송 용기에 적재된 도서의 재고 정보는 입고, 보충, 보충, 피킹 등의 물류 프로세스에서 정보시스템에 의해 지속적으로 추적, 관리되며 피킹 지시 정보에 의해 포장 내역 및 출하 내역도 추적됨

< ID 태그가 부착된 버켓을 활용한 물류 프로세스 >

ID Tag



도서의 ISBN 바코드를 스캐닝 하여 버켓에 적재함

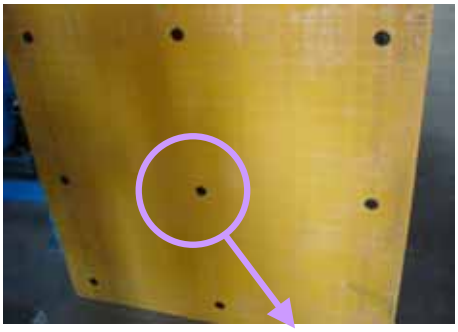
각 버켓별 도서 적재 내역은 정보시스템의 DB에 저장 관리됨

적재 버켓은 컨베이어에 투입되어 자동으로 이동됨

RFID 리더에 의해 시스템이 버켓의 일련번호를 인식하며 보관 위치를 결정하고 목적지까지 버켓을 자동으로 Routing함

최종 목적지에 자동으로 도착되며 해당 위치의 재고정보가 생성됨

< ID Tag이 부착된 팔레트을 활용한 물류 프로세스 >



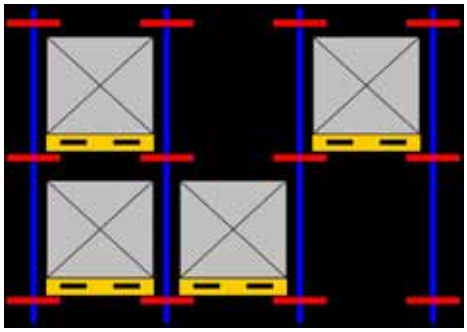
ID Tag

도서의 ISBN 바코드를 스캐닝하여 팔레트에 적재함

각 팔레트 별 도서 적재 내역은 정보시스템의 DB에 저장 관리됨

적재 팔레트는 컨베이어에 투입되어 자동으로 이동됨

RFID 리더에 의해 시스템이 팔레트의 일련번호를 인식하며 보관위치를 결정하고 목적지까지 팔레트를 자동으로 Routing함



최종적으로 보관위치 도착

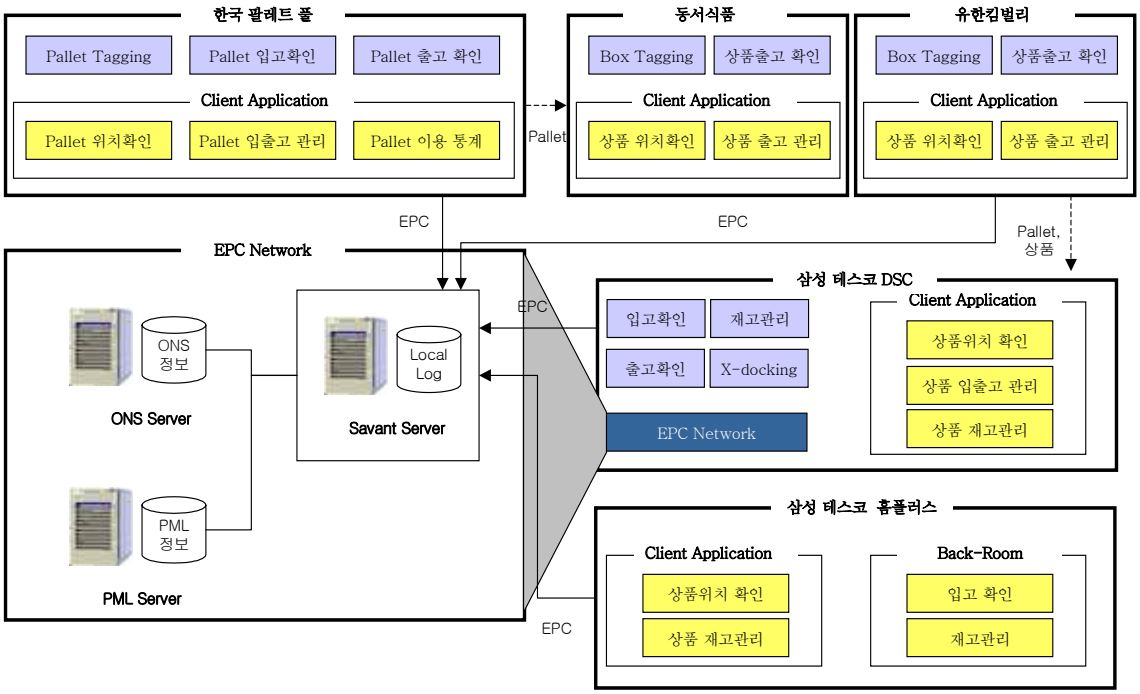
## □ 삼성 테스코의 RFID 적용 사례

**- 삼성테스코는 대형 할인점을 운영하는 업체로서 RFID의 적용은 자사 물류센터와 유한킴벌리, 동서식품 간의 상품 유통 프로세스에 적용함**

・삼성테스코가 주관 기관으로 목천물류센터와 점포를 대상으로 수행하였으며, 유한킴벌리에서 부평물류센터에 6개의 단품에 적용하였고, 동서식품에서 부평물류센터에 6개의 단품에 적용함

・삼성테스코의 RFID 적용 사례에 대한 물류 프로세스는 다음 그림과 같음

**< 삼성 테스코 시범사업의 RFID적용 물류 프로세스 >**




・유한킴벌리의 크리넥스 화장지 등 3종, 동서식품의 동서맥심 등 3종을 팔레트 단위로 RFID 태그를 부착하였으며, 유한킴벌리의 좋은느낌날개형 등 3종, 동서식품의 동서맥스웰믹스 등 3종을 박스 단위로 RFID 태그를 부착하여 시범 적용하여 그 도입 타당성을 평가함

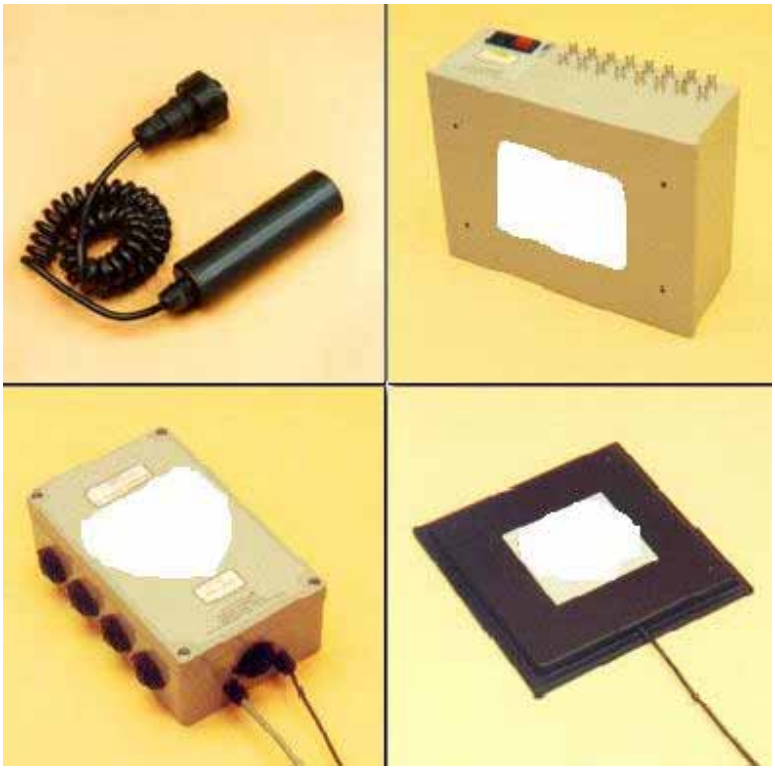
・다음의 그림은 RFID 리더기를 통과하여 입고되는 상황임

< RFID 리더기를 통과하는 모습 >

## □ 한국타이어의 RFID 적용 사례

- **한국타이어는 천연고무와 합성고무를 원재료로 하여 타이어를 생산하는 업체로서 타이어 반제품의 관리를 위한 공정 관리 부문에 RFID를 적용함**
  - 90년대초 생산성 향상을 위해 타이어 재료의 반제품을 실시간으로 파악해야 하는 필요성이 제기되어, 바코드 방식의 설비를 구축했으나 시스템 신뢰도에 문제가 있어 실패함
  - 이후 국내에서는 처음으로 96년 신공장인 금산공장에 RFID 시스템을 도입하였음
  - 타이어는 천연고무와 합성고무 등 원재료를 한국타이어 공장 내에서 부분품으로 가공, 40여 가지의 부분품에 대한 가공을 통해 완성됨
  - 이 과정에 RFID가 적용되는 분야는 원재료의 1단계 가공을 거치면서 부터 모든 부분품에 가공 지시와 작업자, 작업 날짜와 시간, 부분품의 보관 장소, 운반 일시와 운반될 장소 등의 정보가 들어있는 RFID 태그가 장착됨
  - 다음의 그림은 한국 타이어의 사례에 적용된 RFID 태그 및 리더기 등의 장비임

< 한국타이어에 적용된 RFID 관련 장비 >



· 일단 태그가 부착되면 이후부터는 모든 공정과 지시가 자동화 시스템에 의해 이루어짐
· 일반 승용차용 타이어와 트럭용 대형 타이어, 특수 타이어 등 다양한 품종을 만들어내는 공장의 특성에 따라 부분품이 운반되어야 할 작업 공정과 보관 위치 등이 모두 태그에 내장돼 있는 정보에 따라 이루어지며, 불량품 발생과 부분품의 재고에 대한 이력을 관리할 수 있음

## □ CJ GLS의 RFID 적용 사례

**- 국제 표준을 적용한 RFID 시스템의 안정성 검증을 위해 CJ GLS의 물류센터 내에서 소니엔터테인먼트 코리아의 PS2 제품을 대상으로 시범사업을 수행함**

· PS2 제품의 이동단위별로 RFID 태그를 부착하여 RFID 게이트 통과 시의

판독 범위, 판독 방향에 따른 가독성, 초당 동시 인식되는 RFID의 수, 판독 신뢰성, 환경적 변수에 대한 검증 등을 측정함

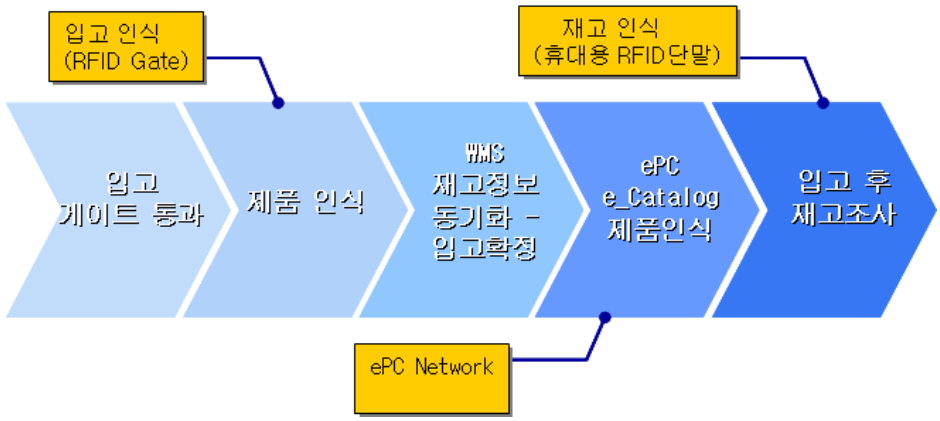
- 물류센터 내에서 소니엔터테인먼트 코리아의 제품 입고 시에는 PS2 3개들이 박스 단위로 태그를 부착하고, 고객의 주문에 의한 출고 시에는 3개들이 박스 및 1개들이 박스까지 태그를 부착하여 테스트를 진행함
- 또한 기존 WMS와 연계하여 보관 지점(로케이션)의 재고를 실시간으로 측정하는 테스트를 실시하였음

**- 본 시범사업은 국제 표준 기반의 RFID 시스템의 안정성 검증과 RFID 기반의 비즈니스 프로세스를 정의하는 데 목표를 두고 진행함**

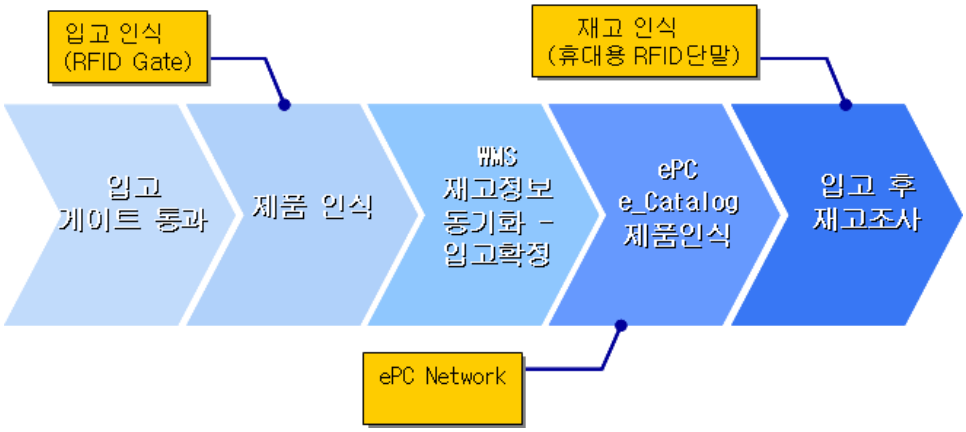
- 국제 표준 기반의 RFID 시스템의 안정성 검증에 있어서는 RFID 관련 국제 표준의 타당성 검토와 함께 UHF 대역의 신뢰성 및 안정성 검증, EPCglobal 네트워크 코드체계(SGTIN-96)의 시범적 적용을 목적으로 함
- RFID 기반의 비즈니스 프로세스 정의에 있어서는 RFID 시스템을 활용한 공급체인 비즈니스 프로세스 개발 및 검증, RFID 시스템을 통한 창고관리 시스템(WMS) 업무 프로세스 정의, RFID 시스템을 통한 상품추적관리 업무 프로세스 정의 및 RFID 시스템을 통한 SCM 응용 기술을 적용하는 데 목적을 두고 사업을 진행함

**- 시범사업으로 진행된 CJ GLS의 적용 비즈니스 프로세스는 물류센터 내로 유입된 상품을 RFID 시스템을 통해 체계적으로 관리하고 추적하는 것을 대상으로 함**

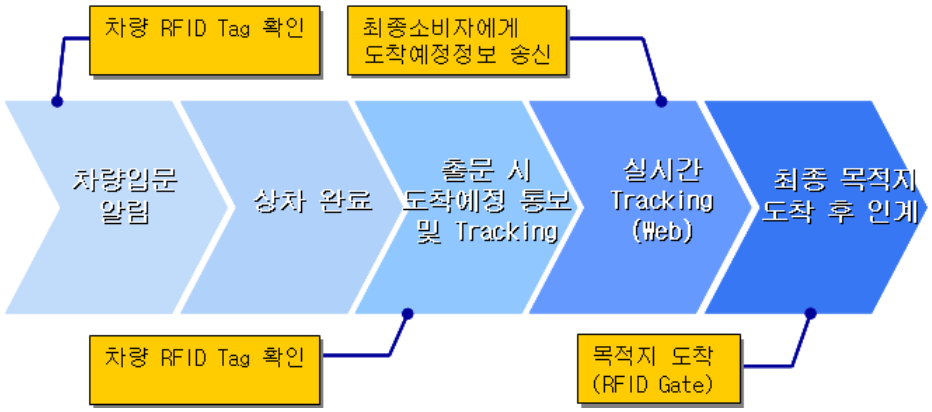
- 입문·입고 검수의 경우는 고객(제조사)으로부터 입고되는 제품을 RFID 시스템을 이용하여 신속하고 정확하게 인수 인계하여 센터 내 최적의 위치에 보관토록 지시하며, 다양한 고객(제조사)의 제품 관리 전략을 고려한 적치 최적화 알고리즘(Algorithm)를 통하여 최적의 물류 인프라로 최대의 효율을 달성하도록 함




· 입고 · 재고 조사의 경우는 입고 검수를 마친 제품이 센터 내 지정된 적치 장소(셀)로 이동하여 적치되면 셀에 보관된 제품 내용을 실시간으로 파악하여 실물과 정보의 동기화(Synchronization) 실현하여 재고 운영 전략에 따른 효율적 재고 관리 체계를 구축함

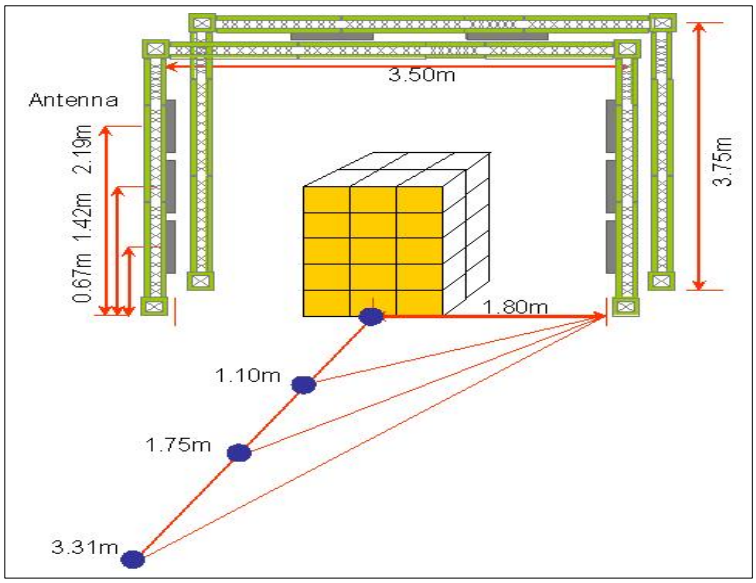



· 피킹 · 출고의 경우는 고객의 주문에 따라 정확한 제품 및 수량을 선별하고, 에러(human error)를 최소화하며, 재고 일치화 (실물과 정보)를 구현함. 기 정의된 고객의 제품 선정 규칙을 통하여 노선별, 거래처별로 배차 및 추가 가공작업 이후, 출고 이전 상태로 대기하였다가 출고와 동시에 자동 보충 주문이 고객(제조사)에게 전송됨으로써, 공급사슬망(Supply Chain) 상의 통합을 목표로 함




- **RFID 적용을 FID시스템의 설치는 입출고를 위한 게이트와 재고 관리를 위한 적치 존(zone)에 RFID 장비를 설치하여 성능을 측정하고 이를 프로세스에 도입 적용함**
  - ·물류센터 내에서의 상품 입출고는 동일 화물 엘리베이터를 이용함으로써 RFID 게이트는 제품의 입출고를 동시에 처리할 수 있도록 설치되었음
  - ·화물 엘리베이터를 이용한 2층으로 이동된 제품은 팔레트 단위로 지게차에 의해 적치존 또는 피킹존으로 이동하게 됨

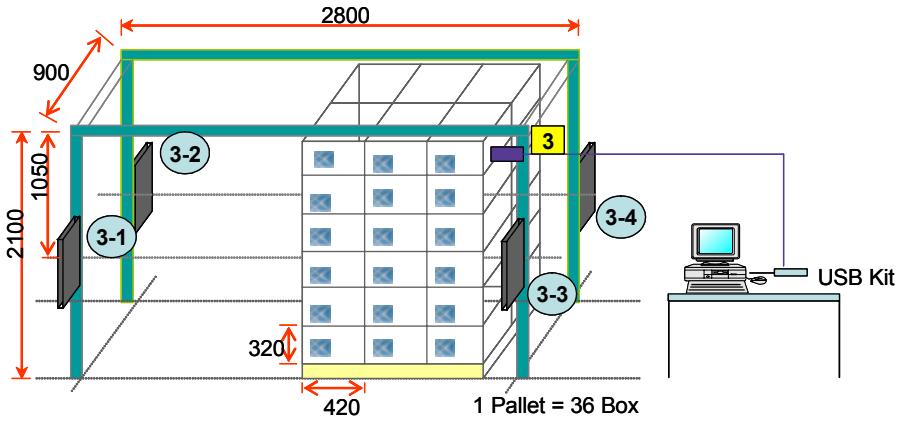
**< 입출고 RFID 게이트의 설치 >**



< RFID 게이트의 설치 사진 >

· 화물 엘리베이터를 이용하여 2층 입출고 RFID 게이트를 통과한 제품은 제품 보관을 위한 보관 적치대 (Cell)로 이동되어 보관됨
· 본 시범사업에서는 전체 적치 존을 대상으로 RFID 시스템을 적용하지 않고 1개 적치 존을 대상으로 2개의 팔레트를 보관하는 것을 대상으로 하여 프로세스 적용함

< 적치 존의 RFID 게이트의 설치 >



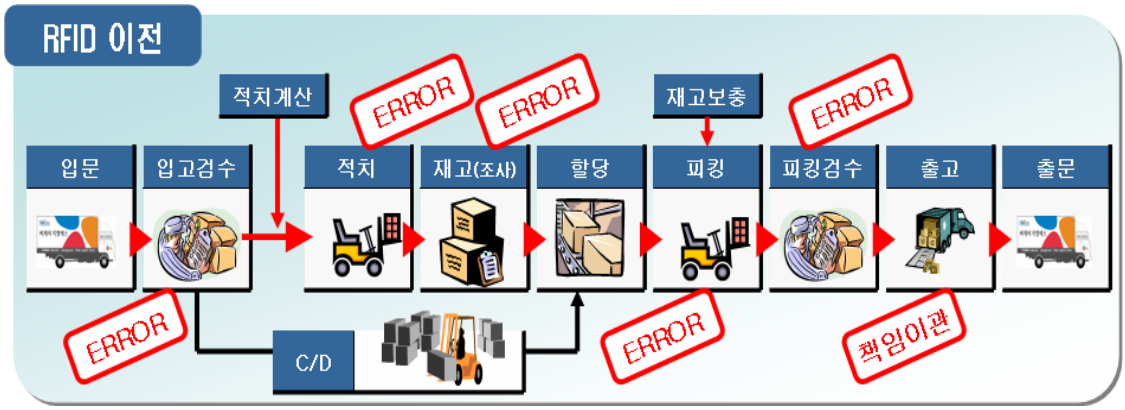
< 적치존의 RFID 게이트의 설치 사진 >

**- 본 시범사업과 같이 RFID가 적용되기 전에는 물류센터 내에서 다양한 업무적 낭비 요소로 인해 업무 프로세스의 생산성 떨어짐**

- 차량 입문 여부를 정문 보안 담당자의 수기로 관리하여 차량의 입출문 내역에 대한 조회가 어려움
- 입고 검수 담당자는 상차대에 도착한 입고 물량을 입고 예정 출력물을 가지고 육안과 수작업으로 입고 검수하여 검수 작업 시간이 소요되어 비생산적임
- 자동 검수된  물량이 엘리베이터를 이용하여 1층에서 2층으로 이동한 후 지정 로케이션에 적치 후 사무실에 있는 PC에서 WMS에 접속하여 입고 확정을 입력하며, 이 과정에서 작업자가 입고수량의 입력 오류가 발생할 수 있음
- 창고내의 재고조사를 하려면 여러 작업자가 많은 시간이 소비하면서 재고 LIST출력과 실물을 비교해가면서 일일이 대조작업을 하여야 하며, 재고조사 작업결과도 휴먼 에러에 의해  오류가 발생하기도 함
- 입출고 예정 정보에 대한 피킹 리스트를 이용하여 출고물량을 피킹하는

과정에서 피킹 물량에 대한 검수가 수작업이나 육안으로 처리되는 과정에서 물량의 가감 현상이 발생하여 추가 배송되는 경우가 발생하기도 함

- 피킹 작업한 물량을 엘리베이터를 이용하여 2층에서 1층으로 이동한 후 상차대에서 육안으로 상차 검수를 하여 상차검수시간 손실 및 휴먼 에러가 발생할 수 있음
- 차량 출문 여부를 정문 보안 담당자의 수기상으로 관리하여 차량의 입출문 내역에 대한 조회가 어려움

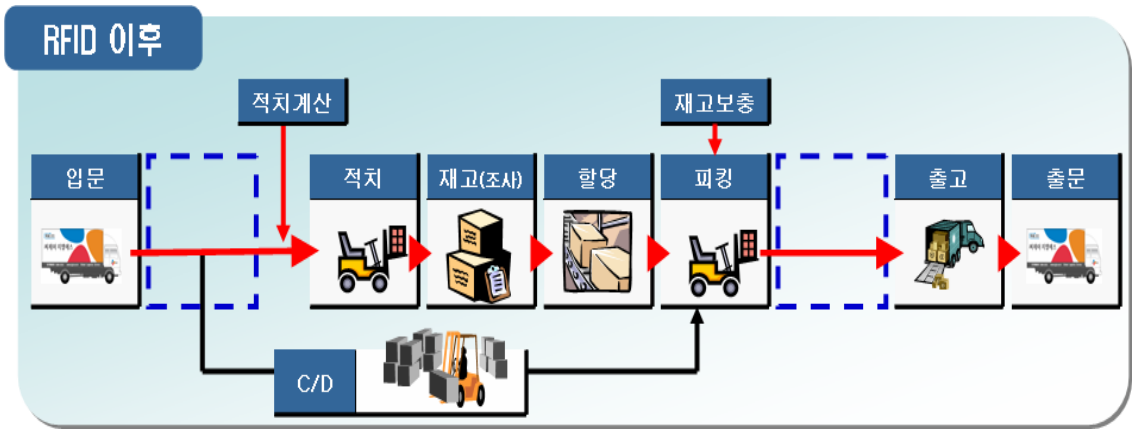



**- 본 시범사업을 통해서는 유비쿼터스 기반의 창고 관리 프로세스가 구현되었으며 이를 통해 기존의 물류 현장의 낭비적 요소들이 제거됨**

- 입고검수, 적치, 재고 조사, 출고 피킹 작업, 피킹 검수, 상차 검수상의 작업 과정에서 수작업에 의한 오류, 페이퍼에 의한 작업, 반자동에 의한 작업으로 물류센터 내에서의 작업에서의 처리 시간 단축이 어렵고, 인건비 등 고정비가 증가하는 요인이 됨
- 담당자 간의 입출고 물량에 대한 책임 이관에 대한 부분도 추적이 명확하지 않아 센터 내에서 화물의 상세한 추적 및 관리가 개선되어야 함
- 고객사의 상품을 적재한 차량이 정문 RFID 게이트를 통과하면 차량에 부착된 전자 상품 코드와 차량 번호를 WMS와 입고 검수 담당자의 RF-핸드터미널에 전송하여 차량 입문 메시지와 입고 예정 정보를 조회하여 담당자가 입고를 준비함
- 입고 검수 담당자는 상차대에 도착한 입고 물량을 RF-HHT로 판독하여 자동 입고 검수하게 되며, 이동 위치 (location)를 지시 받아 지정된 위치로

이동한다. RF-HHT로 자동 검수된 정보는 WMS에서 그래픽으로 조회함

- 자동 검수된 물량이 엘리베이터를 이용하여 1층에서 2층으로 이동한 후 2층 RFID 게이트를 통과하는 순간 자동 입고 실적으로 WMS에 정보가 업데이트됨
- 입고 물량이 미리 지정된 보관 위치로 이동하여 적치된 후 그곳에 현재 보관 중인 상품의 재고 데이터를 RFID 미들웨어로부터 전송받아 웹 화면에서 해당 로케이션의 상세 재고 내역 및 보관 제품 정보를 실시간으로 조회함
- 출고 예정 정보를 RF-HHT로 다운받아 지정 로케이션에서 피킹 작업을 실시하고 적정 재고량 미만일 경우 고객사에 재고 보충 발주를 내어, 재고의 일정 보유량을 유지함
- 피킹 작업한 물량을 엘리베이터를 이용하여 2층에서 1층으로 이동한 후 상차대에서 RF-HHT로 출고 정보와 실제 적재 물량을 판독 비교하여 자동 검수함
- 상차를 마친 차량이 정문 RFID 게이트를 통과하여 고객에게 배송되며 물류센터 내에서 출문 정보를 통해 차량의 입문에서 출문까지의 차량별 물류 작업 현황 모니터링 및 서비스 대응을 실시할 수 있음
- 수작업에 의한 입고검사를 RFID 게이트를 통과 자동 입출고 처리하여 검수작업의 생략으로 프로세스 단계를 줄이며 입문에서 출문까지의 상품의 재고 보유 사이클의 추적 및 Visibility를 확보하며 Stocking 관리의 효율성 증대 및 배송 정보와의 연계, VMI 기능을 강화하는 기능을 구현함



## □ RFID를 활용한 물류 시장의 방향성

**- RFID의 특성인 실시간 태그 정보의 추적성을 활용한 물류 부문의 프로세스 개선 효과를 통한 새로운 물류 비즈니스 창출과 이에 따른 국가 물류 경쟁력의 재고가 기대됨**

- 기존의 RFID 도입의 적용 분야와 기대 효과를 보면 대부분 단편적인 물류 현장의 도입 사례가 추진되어지고 있는 실정이며, 이를 물류산업 전체적으로 연계한 모델의 개발이나 적용은 부족한 실정임
- 이에 국가의 물류 경쟁력 제고를 위한 다양한 시도가 적극적으로 추진될 필요성이 있으며 생산, 물류 및 유통 분야가 연계된 전 산업계를 연계한 모델의 개발과 적용이 필요함

**- 국가 물류산업에서의 RFID의 적용 범위는 단편적인 영역보다는 산업간 연계 및 확장을 고려한 비즈니스 모델의 개발이 고려됨**

- 현재 물류시장에서의 RFID의 적용은 제한된 공간, 부문 및 영역에서 단순한 프로세스의 개선 효과를 기대한 모델의 개발이나 RFID의 도입 타당성을 검증하는 단계에 머물고 있음
- 물류시장에서의 성공적인 RFID의 도입 적용을 고려한다면 육송, 해송, 철송 및 공항 물류를 연계한 u-Logistics 체계의 연구 개발이 필요하며, 이를 산업계에 확장할 필요성이 있음
- 육송 분야에 있어서는 제조업체, 물류업체, 유통업체 및 고객을 연결한 상품 흐름의 추적 및 실시간적인 정보의 연계 부문에 활용이 추진될 것이며, 이를 통해서 육송 부문의 물류 인프라의 활용성이 제고될 수 있음
- 해송 분야에 있어서는 국내 제조업체로부터 생산된 제품을 국내 내륙 운송 수단을 통해 해외로 수출하는 경우 각 물류 거점의 화물 이동 상황을 추적하고 이를 연계한 관련 수출입 업무 및 통관 업무를 개선해야 함
- 공항 물류에 있어서는 승객들의 수화물의 추적뿐만 아니라 공항을 통한 수출 화물에 대한 추적을 통해 공항 물류의 활용성을 제고할 필요성이 점차 증가하고 있음

· 궁극적으로 우리 나라의 동북아 물류 허브로서의 위상 강화라는 목표를 실현하는 데 있어서 RFID의 물류 산업계의 적용은 전략적으로 효용 가치가 있으며 이를 통해서 국가 물류 경쟁력의 강화라는 비전을 달성할 수 있으리라 판단함

RFID 기반의 물류산업계의 향후 모습