

RFID 서비스 전망	송 석 현
	한국전산원

### 요 약

최근 u-센서 네트워크 구축 기본계획이 정부로부터 발표되었다. 이는 기존 바코드를 대체하며 유통 및 물류관리 부문에 엄청난 변화를 가져올 뿐만 아니라, 의료, 보안, 환경관리 등에까지 혁신을 일으킬 유비쿼터스 환경의 기반이 될 RFID(Radio Frequency Identification)를 뜻한다. RFID 기술은 정보화를 사람 중심(anyone)에서 사물중심(anything)까지 확대하게 한다. 본 고에서는 RFID에 대하여 현재 분야별로 적용된 국내외 사례를 구체적으로 살펴보고 RFID의 시장 전망, 칩가격 전망 등 서비스 전망을 소개하고자 한다.

### I. 서 론

미국은 이라크 전에서 운송되는 군수품의 체계적 관리 및 전장에서 인명손실을 광범위하게 추적하기 위해 RFID 기술을 적용함으로써 세계를 놀라게 했다. 또한 미국은 현재 전쟁터의 적과 아군(피아)의 구분을 위해 RFID 기술을 연구하고 있는 실정이다. RFID에 대한 세계의 진행은 다음과 같다. 미국은 MIT(메사추세츠 공대)를 중심으로 북미지역코드관리기관(UCC, Uniform Code Council), 국방성, 업체 등의 협력을 통해 Auto-ID 센터를 설립(1998년)하여 기술개발 및 상용화를 적극 추진 중이며, 일본은 사카무라 겐 교수를 중심으로 U-ID 센터를 설립하여 일본 독자적인 노선을 밟고 있다. 유럽 역시 독일 회사인 메트로(Metro)의 Future Store 프로젝트, My Grocer 프로젝트 등 활발히 진행 중에 있다. 우리나

라는 정보통신부, 산업자원부를 중심으로 진행되고 있으며, 정보통신부는 “u-센서 네트워크 기본계획”(2004.2)을 발표하고 이를 적극적으로 추진할 한국 USN 센터를 설립하여 RFID 보급 활성화에 박차를 가하고 있다. 시범모델 발굴을 통하여 우선적으로 공공부문 정보화에 시범사업을 적용함과 병행하여 필드적용, 실증실험 등도 계획 중에 있다. 본 고에서는 미국, 일본, 유럽 등 선진응용사례 및 실증실험을 구체적으로 알아보고, 시장전망, 가격전망, 이를 통한 서비스 전망을 소개하고자 한다.

### II. 국내외 적용사례

국내·외에서 제조, 유통, 서비스 등의 분야에서 RFID를 이용한 각종 실증실험이나 실용화가 시작되어 보급을 위한 준비가 진행되고 있으며 대표적인 응용사례 및 실증실험을 알아본다.

#### 2-1 미국

GAP(의류)은 각 제품에 RFID를 부착하고 배송센터부터 점포까지 추적하였다. 효과는 미개봉된 채 컨테이너마다 검사하여 재고관리의 자동발주로 작업원수를 대폭 감축하였으며, 현재는 일부 점포에서 가동 중에 있다.

Ford(자동차)는 각 부품에 RFID를 부착하고 조립라인의 부품제고를 관리하고 공장 내를 무선랜으로 네트워크화하고 필요한 부품을 공정 관리표와 대조하여 창고에서 자동적으로 지시할 수 있도록 구축하였으며 효과는 부품보충의 공정수를 대폭 절감할 수 있었으며, 조립부품 피킹의 정확성을 향상시킬 수

있었다. 현재, 실운용 중에 있다.

USPS(우정공사)는 우정시설 네트워크간의 일반적 우편물 흐름 성능을 산출하기 위해 고주파(VHF) 영역의 능동형 태그를 사용한 식별 시스템을 구축하고 있다. IDS의 RFID 태그인 자산통신기(Asset communication)가 표준통신봉투에 삽입되어 있으며 시험우편물이 우편시설로 들어오거나, 나갈 때 정확한 날짜 및 시간, 그리고 우편시설물 내에서 특정한 위치로의 이동을 추적하게 된다. 이 시스템은 미국 내 38개 사이트의 우편분배 네트워크에 설치되어 시험 운영되었으며 현재 미국 전역의 약 430개 사이트로 확대되고 있다. 이 시스템을 통한 자료 수집 방식은 우편 네트워크에서의 정확한 소통현황 파악과 소통의 지체를 제거할 수 있게 도와주며 잠재적으로 USPS로 하여금 좀더 효율적인 우정활동을 지향하고 있다.

월마트(WalMart)는 거래처 상위 100개사에 대하여 2005년 1월 1일을 기하여 케이스·팔레트 단위로 RFID 태그 부착을 의무화하고 있다(2003.11). 월마트는 과거 바코드 및 유통·SCM 분야에서 세계적 확산을 일으킨 기업답게 최전방에서 세계 RFID 시장을 주도하고 있다. 월마트는 세계1위의 소매 유통업체로 전 세계 4,750개 매장을 보유하고 있으며, 2002년 기준 연매출 \$245B, 순익 \$8B, 종업원 수 백사십만명을 지닌 거대 기업이다. 월마트의 RFID 시스템은 인식자동화를 통한 인건비 절감 및 생산성 향상과 데이터신뢰도 제고를 통한 관리 효율화로 도입효과를 볼 수 있었다. 이는 1999년부터 RFID를 준비하였으며 2002년부터 팔레트, 박스, 개별 제품 단위에 대한 필드 테스트를 실시하였다. 초기투자자는 출하창고(Shipping Dock)당 \$10-\$20만 정도지만 RFID를 통한 ROI 또는 이윤 창출을 위해서는 프로세스 및 IT 변화에 3년~5년간 \$2천만의 투자가 예상된다.

9.11테러 이후 미국 국토보안부 주도로 전세계 주요 무역국들 간에 테러 대응력 및 보안 강화가 추진되었다. 육상, 해운, 항공물류와 같은 3대 축으로

추진되고 있다. '03년 10월 30일 미 관세청은 세계를 대상으로 “스마트 컨테이너 시스템을 도입하지 않는 기업들의 수출입 화물은 보안 점검의 집중 대상이 될 것”이며 “이 시스템 도입 기업이 많아짐에 따라 장기적으로 스마트 컨테이너 시스템을 도입하지 않는 모든 기업의 화물은 집중 세관을 당해 치명적인 불이익을 당할 것이다”라고 발표하였다. SST (Smart Secure Trade-Lane)는 이러한 스마트 컨테이너 시스템도입·확산을 위해 미국토 보안부 주도로 세관, 3대 항만 운영 업체, 10개 선사, 12개 항만, 18개의 Trade-lane, 20개 이상의 기술 파트너로 구성된 Global Supply Chain을 대상으로 하는 대단위 프로그램으로 파일럿 수행 중에 있다. 또한 국방부에서도 모든 납입처에 태그부착을 요구할 것이라고 발표하였다(2003.12).

질레트(Gillette)는 2002년 11월 5억개의 RFID 구매계획을 발표하였다. 질레트는 Auto-ID Center를 세운 회사이다. 질레트의 주요 브랜드는 질레트 면도날과 듀라셀(Duracell) 배터리이다. 두 제품 모두 세계적으로 가장 도난이 빈번한 5대 FMCG 제품에 해당된다. 일부 리테일러(retailer)들은 이러한 제품의 판매에 심각한 영향을 미치는 절도를 방지하기 위해 카운터에서 직접 판매하거나 아예 판매를 하지 않기로 하였다. 그러나 RFID의 도입으로 인해 이런 판매 계획을 바꿀 수 있었고 이는 질레트사에 엄청나게 이익을 얻게끔 하였다.

이외에도 Smart Dust라는 프로젝트(국방부)로 silicon mote라는 입방체 안에 자율적인 센싱과 통신 플랫폼 능력을 갖추어 에너지 관리, 제품의 품질관리 및 유통 경로 관리 등 적군동향 관측에 이용될 수 있도록 군사목적으로 이용하는 제품도 출시하였다.

## 2-2 일본

일본은 RFID에 대하여 올해와 내년은 도입을 위한 준비기간으로 보고 2006년부터 본격 보급되는 시

기로 잡고 있다. 일본에서는 총무성과 경제산업성, 농림수산성, 국토교통성 등을 위주로 준비하고 있으며 시범사업 및 실증실험 중 특히 실증실험에 주력하고 있다.

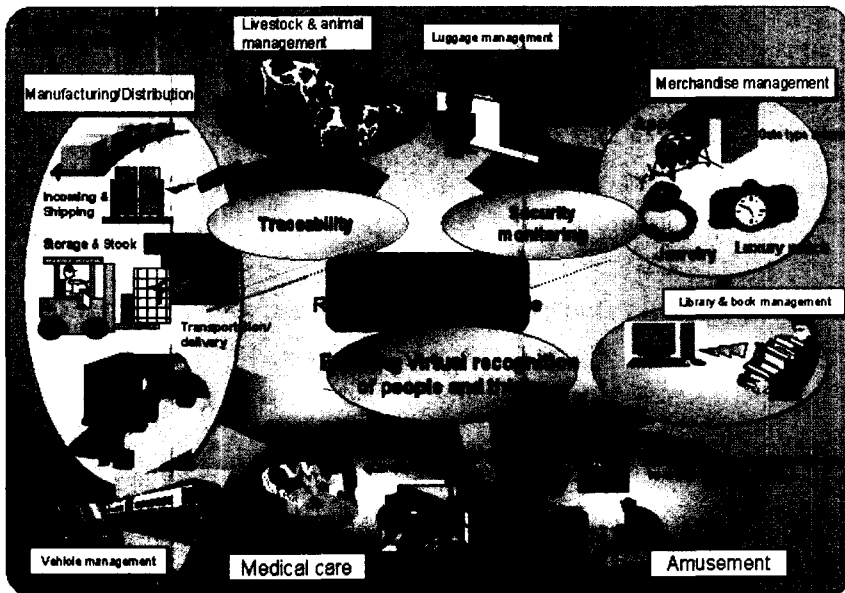
총무성은 연구개발에 가까운 형태로 실증실험 등을 추진하고 있으며, 경제산업성은 비즈니스 모델에 가깝게 추진하고 있으며, 가장 실용에 가까운 형태로 추진하고 있는 곳은 농림수산성인 것 같다. 각 가정까지 RFID가 적용되는 시기를 2006년 정도로 보고 있으며, 한가지 중요시 생각하고 있는 부분은 태그가 disposal용으로 사용될 시 안테나 동박의 문제로 인해 인체 또는 환경에 문제가 없는 탄소 나노 tube 같은 연구를 진행하고 있다.

일본에서는 RFID 적용분야를 [그림 1]과 같이 보고 있다.

[그림 1]에서와 같이 분야는 크게 제조, 물류, 유통, 동물관리, 항공, 상품관리, 도서관, 의료, 운송, 오락 등으로 나눌 수 있다.

항공은 5개 나라, 7개 공항(미국, 캐나다, 네덜란드, 일본 등)에서 적용 중이며, 동물관리는 예로 소에게 RFID를 적용하여 소의 되새김질 수를 체크하며 성장에 따라서 5회가 가장 건강한 숫자인데, RFID(진동센서기능추가)를 통하여 관리를 실증실험 중이며, 복어 등 생선관리에도 쓰인다. 적용부위는 양식과 자연산을 구별하기 위해서 아가미 부분에 RFID를 적용하기도 하며, 전차 정비로서 전차의 바닥에 RFID를 적용하였고, 의료인 경우는 마취약 관리 등 의약품 관리에 적용하며, 게임인 경우, 서로 네트워크를 통하여 대결을 하였을 시 결과를 RFID에 저장 및 관리 등으로 쓰이고 있다.

일본의 업계동향은 항공수화물관리(나리타 공항 : 2000년부터)를 태부라(빈손)여행, 테러대책의 일환으로 2005년 실용화 예정이며, 의류 유통관리(의류 산업협회: 1999년부터)는 의류 SCM 용도로, 가전유통관리(가전제품협회: 2002년부터)는 3R(Recycle, Reuse, Reduce) 용도로, 서적유통관리(출판 인프라센터:



[그림 1] 일본의 RFID 적용분야(Fujitsu, 2004. 3)

2003년부터)는 물류관리, 소매치기, 불법유통방지용도, 식품(가공식품, 과일 등)은 식품 SCM, 식품 Traceability 용도 등 많은 활동을 하고 있다.

또한, 일본은 많은 실증실험을 하고 있는데 이에 대하여 소개한다.

### 2-2-1 슈퍼마켓에 적용사례

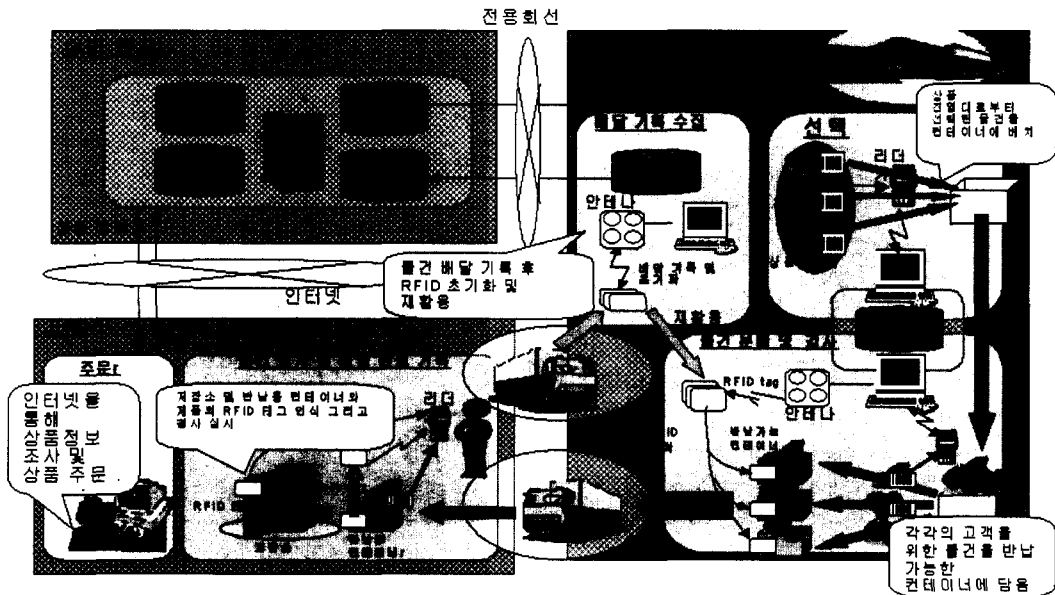
인터넷을 통해 고객은 상품에 대한 정보를 조사하고 상품을 주문하면 슈퍼마켓의 본사에 있는 서버는 주문을 접수한다. 접수된 주문은 소비자에게 가까운 지점으로 접수되어 소비자에게 배달되어지고, RFID를 이용해서 주문되었던 상품을 컨테이너에 배치할 때 확인 및 검토했다. 각각의 물건이 소비자에게 전달될 때에도 RFID를 사용해서 확인을 실시하며, 반납되는 물건에 대한 데이터를 지점과 본사에 송출한다[그림 2].

효과는 소비자 및 물건 공급자의 편리성 증대, 주문 및 배달 공정의 신속화, 시간 절약, 지속적인 관

리로 소비자의 의견 수렴 가능, 재고 확인을 위해서는 수작업으로 각 장비의 수량 및 사양을 일일이 확인해야만 하였으나 RFID 적용을 통해 실시간으로 자동 확인 가능 및 비용 절감, 물건의 배송관리 현황 및 고객 관리 등에 대해 일일이 수작업으로 기록·관리하던 것을 자동화함으로써 정확한 현황 관리 및 비용 절감, 자동화된 재고관리를 통해서 비용 절감을 할 수 있었다.

### 2-2-2 축산물 생산 적용사례

개개의 사육되어지는 축산물에 RFID 태그를 부착하여 정보를 입력하고, 사육되어진 축산물의 부분육에도 RFID 태그를 부착하여 소비자와 공급자가 축산물의 정보를 확인 가능하도록 한다. 축산물의 사육에서부터 도축, 가공, 유통 및 소비에 이르는 전 과정의 정보를 RFID를 사용해서 추적/관리하며, 한우에 부착된 태그속의 정보가 전 과정의 단계에서도 투명하고 일관되게 유지된다. 칩 속에는 출생 농가 및 질병



[그림 2] 슈퍼마켓에 적용된 시스템 개념도

백신 여부를 기록하고, 서버 쪽에는 가축의 혈통, 번동, 번식, 체중, 채위, 거세, 백신 정보 등이 있다.

효과는 유통기한이 지난 상품을 확인 가능함으로 축산물의 식품에 대한 안정성을 확립하고 신선한 음식의 구입, 소비자 상품 선택권 부여, 상품 정보제공 수단 강화, 농축산물의 경쟁력이 소비자 선호에 의해 결정될 수 있다.

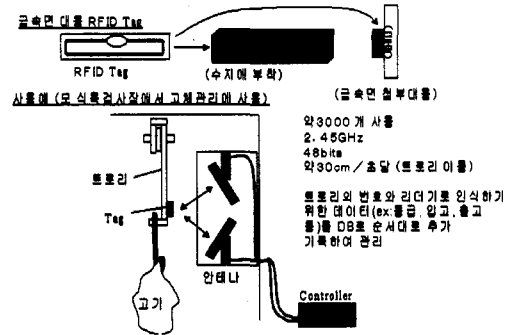
고려할 사항으로는 식품의 안정성을 강조하는 제도적 방안이 필요하며, 초기비용의 부담과 ROI의 고려로 해야 한다는 점이 있다.

2-2-3 가공된 식육관리

식육검사장에 가공된 식육을 나르는 트로이에 RFID 태그를 부착하고, 트로이의 번호와 데이터(등급, 입고, 출고 등)를 서버에 순서대로 추가 기록하여 관리한다[그림 3].

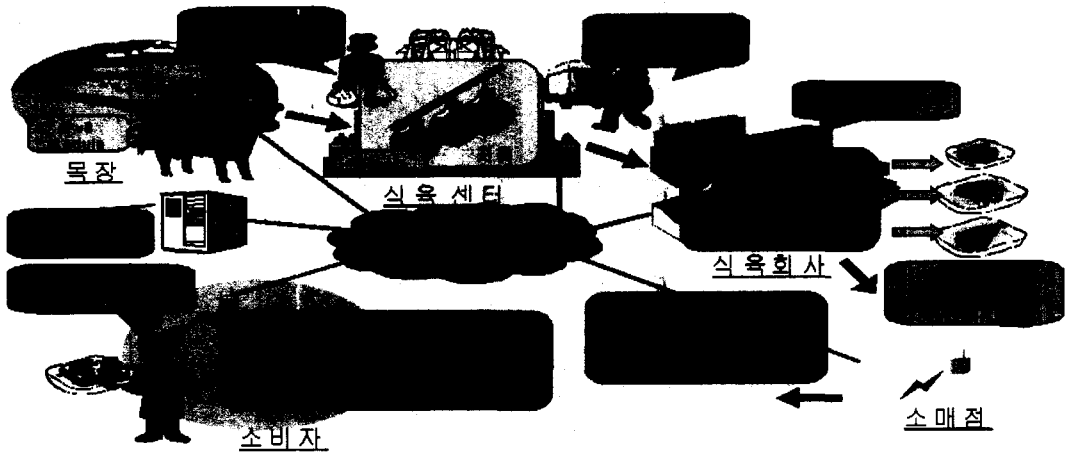
효과는 신속하고 정확한 재고현황을 확인할 수 있으며 재고 확인을 위해서 수작업으로 일일이 확인해야만 하였으나, RFID 적용을 통해 실시간으로 자동적으로 확인이 가능하고 비용이 절감한다.

2-2-4 키푸현의 식육 추적 관리



[그림 3] 가공된 식육관리 서비스 개념도

일본의 총무성과 농수산성이 제휴를 한 후에 NEC와 계약을 맺고 NEC, 관청영업본부, 시장개발 추진본부는 실험협의회를 설립하였다. 키푸현의 Softopia 일본이라는 재단법인인 생산자(축산연구소)와 도축장(농업공동조합 연합회) 및 가공업자(요시다 햄)가 결합하여 구성되고 실험협회의 지원을 받았다. IPv6 Internet를 사용해서 소, 부분육, 가공육 등 모든 물품과 인터넷과의 연동을 가능하게 하고, 소 1마리로부터 취할 수 있는 부분육(약 1,000명)에 RFID 태그를 부착하여 매장에서 소비자에 의해 부분육에 대한 정보를 수집할 수 있게 한다[그림 4].



[그림 4] 식육 추적 관리 시스템 개념도

효과는 고기의 분별 공정수를 줄였으며, 소비자에 대한 서비스 향상, 고기의 품질을 보증한다.

2-2-5 공항에서 수화물 관리: 나리타 공항

고객은 출국할 때 RFID 태그를 수령하고 수화물을 등록한다. 수화물의 정보는 제어서버로 입력·저장된다. 비행기가 입국하면 서버에서 보낸 정보에 의해 짐의 분류를 실시하며 수화물 수취 대에서는 RFID 리더에 의해 고객의 짐을 선택할 수 있다. 즉, 짐으로 운반되는 것은 따로 분리하며, 수화물 신고서에서 짐의 위치를 파악할 수 있으며, 도난 및 수화물을 보호할 수 있다[그림 5].

효과는 신속·정확한 수화물 현황을 확인할 수 있다. 수화물 확인을 위해서는 수작업으로 일일이 확인해야만 하였으나 RFID 적용을 통해서 실시간으로 자동 확인이 가능해졌다. 특히 고객 및 직원의 수화물 관계되는 시간을 절감하였으며, 도난 및 테러를 사전에 방지할 수 있다. RFID 적용을 통한 수화

물 확인이 쉬워져서 집으로 운반하는 서비스가 가능해 고객에 대한 서비스 질을 높일 수 있다.

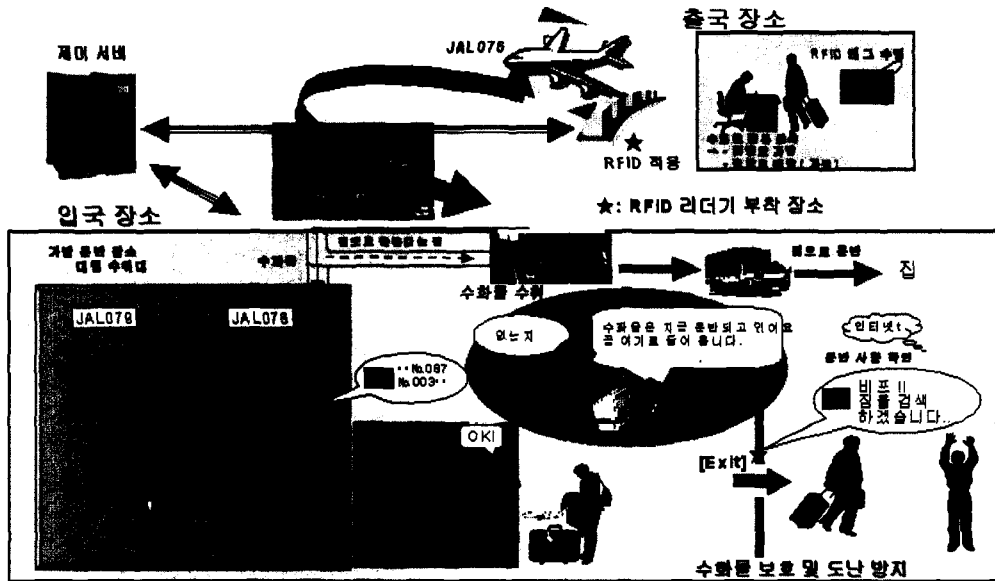
2-2-6 의료 분야 적용

RFID 태그를 화학용품 병 같은 약품에 부착하고 수술시 사용했던 과거의 화학용품 사용량과 실제 사용량에 했던 양을 보여주는 내력을 기록한다. RFID 태그를 의사와 간호사에게 부착하여 약의 조제, 의학적 실험 등 의학적 절차를 확인할 수 있게 하고 환자에게도 팔찌 모양의 RFID 태그를 부착하여 환자의 정보를 ID 데이터베이스에 저장하고 환자의 위치 및 정보 파악한다[그림 6].

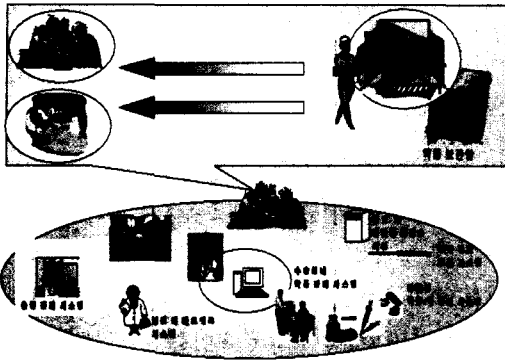
효과는 의학적 절차상에서 발생할 수 있는 에러를 절감할 수 있었다.

2-2-7 전력 전주 개개의 장치 관리

새로 구입되는 장치위에 RFID 태그를 부착하여 각각의 장치에 ID 및 재료 등을 입력하고 입력되는



[그림 5] 공항의 수화물 관리 서비스 개념도



[그림 6] 의료 분야 서비스 개념도

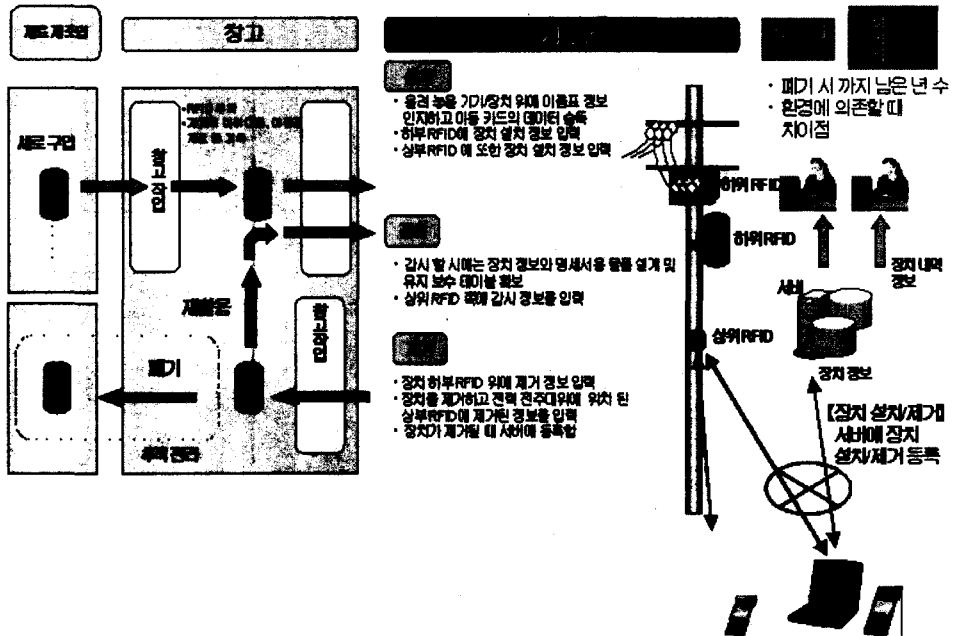
정보는 일반정보로 제조업 명칭, 모델명, 날짜, 제조번호를, 작업정보는 설치/제거를 위한 상세 정보, 수리 정보는 수리날짜 및 내용 등을 입력한다. 부착되는 RFID 태그는 상위와 하위로 나누어서 서버와 상위 RFID 태그 간의 통신을 가능하게 하고, 상위 RFID 태그(전주 중간에 위치)에도 정보를 입력하는

데 감시 정보로 감시 날짜, 공급자, 감시 내역을 입력하고, 구성 정보로 각각의 전주 위에 설치된 하부 RFID의 정보를 기록하며, 설치되는 장치의 정보를 입력한다. 하위 RFID가 위치한 장비가 제거될 때에는 제거 정보를 입력하고 서버에 등록한다. 하부 RFID 태그에는 설치 정보 입력 및 장비가 노후되어 제거될 때에는 제거되었다는 정보를 입력하고 설치된 장치를 감시할 때에는 RFID를 적용하여 장치 사양 정보 획득 및 유지 보수 테이블을 확보한다[그림 7].

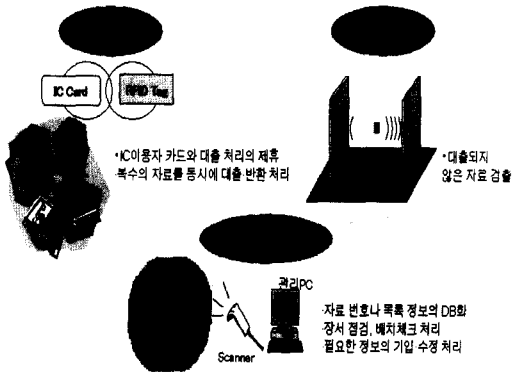
효과는 각각의 장치 확인을 위해서는 수작업으로 각 장치의 수량 및 사양을 조사하는 것을 RFID 적용을 통해 실시간으로 가능하게 되었으며, 노후 장치의 적절 시기의 교환으로 사전에 사고를 방지할 수 있다.

2-2-8 도서 관리 시스템: 후쿠오카현

RFID 태그를 장서에 부착하여 자료 번호나 서가



[그림 7] 전력 전주의 장치 관리 서비스 개념도



[그림 8] 도서관리 시스템 서비스 개념도

정보를 관리 PC 서버에 저장하고 관리 PC 서버로부터 자료번호의 인식 및 복수자료의 일괄 대출과 반환 처리가 가능하다. 리더기를 사용해서 BDS(Book Detection: 도서와 AV 자료의 부정 대출체크)와 장서 점검 기능을 사용하고 입구에 IC 이용자 카드와 대출 처리의 대조와 출구에서 리더기를 사용해서 대출되지 않은 자료를 검출한다[그림 8].

효과는 대출관리를 원활하게 할 수 있으며, 장서 점검을 효율적으로 할 수 있다.

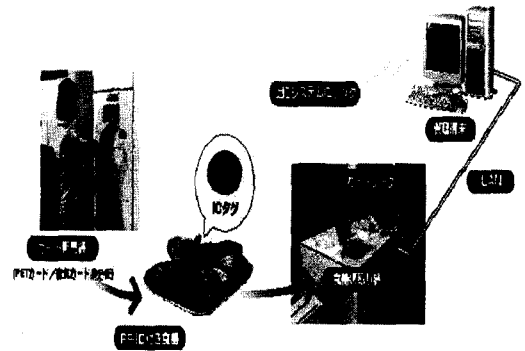
### 2-2-9 NEC 다마파와 사업장의 식당 자동 정산 시스템

식당의 각종 식기에 RFID를 부착하여 서버에 가격 정보 등을 서버에 저장한 후에 사원식당 등에서 이용자가 선택한 요리의 요금합계를 계산할 때 식기에 붙어 있는 RFID 태그를 인식하여 자동계산 및 ID 카드나 선불카드, IC 카드 등과 연계하여 현금 없이 지불을 실현하였다[그림 9].

효과는 정산시의 수작업을 절감하고, 정산 속도를 높여 일의 능률을 높였으며, 쾌적한 식사 공간을 제공할 수 있었다.

### 2-2-10 IT- FRENS & Trace 시스템: NEC

컨테이너에 RFID를 부착하고, 지게차에 RFID 리



[그림 9] 식당 자동 정산 시스템 서비스 개념도

더기와 화물과 컨테이너를 위한 안테나 부착한다. 지게차에 GPS 안테나와 무선 안테나를 부착하고 공정을 위한 터치 패널이 가능한 모니터를 지게차 내부에 설치한다.

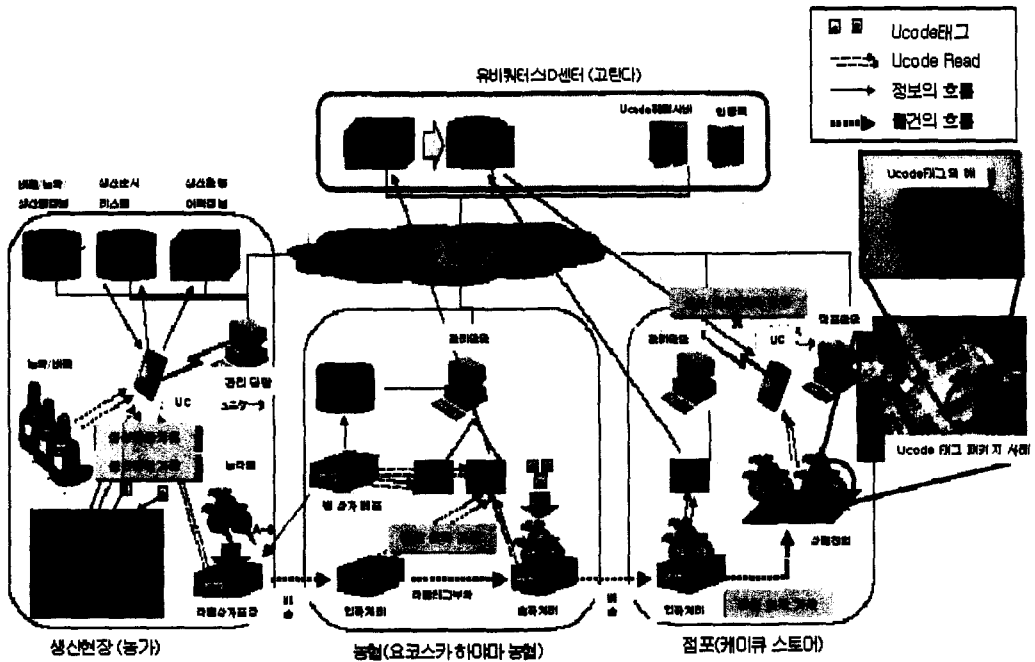
효과는 컨테이너가 위치되어지는 지역이 매우 덩거나 추운 지역과 같은 장소에서도 작업이 용이해졌다.

### 2-2-11 청과물 추적 관리

각각의 농약과 비료에 RFID를 부착하여 리더기에 정보를 제공하고, 생산 활동 지원과 생산이력에 대해서 RFID를 적용하여 리더기에 정보를 제공하며, 농작물의 포장된 상자에도 RFID 부착하여 정보 제공을 하게 한다. 모든 정보는 관리단말기에 저장하여 인터넷과 연계되어 서버 쪽으로 저장된다. 그러므로, 생산된 농산물은 생산부터 소비자에게 도착할 때까지의 이력이 기록된다[그림 10].

효과는 상품정보(품명, 품종, 품질, 등급, 성분), 생산지 정보(생산지명, 생산지 사진, 토양), 생산이력정보(배포 비료명과 시기, 배포 농약명과 시기, 씨 뿌린 시기와 수확시기), 유통정보(입/출하 정보-농협측), 입하정보(스토어) 및 고객의 반응에 대해서 정보를 제공함으로써 식품에 대한 안심을 증가시키고, 소비자가 알고자 하는 정보를 제공함으로써 식품을





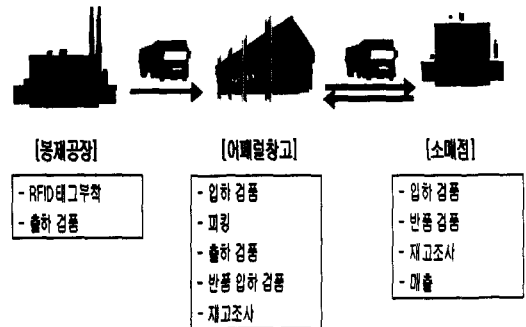
[그림 10] 성과를 추적 관리 서비스 개념도

취급하는 조직/기업에 대한 신뢰를 증가할 수 있다.

실증실험시 문제점으로는 카나가와 현의 생산기 준이나 농약메이커의 상품정보를 비교정보로 표시 하였지만 소비자가 이해하기에는 난해함 점이 있었다.

### 2-2-12 어패럴 시장 적용

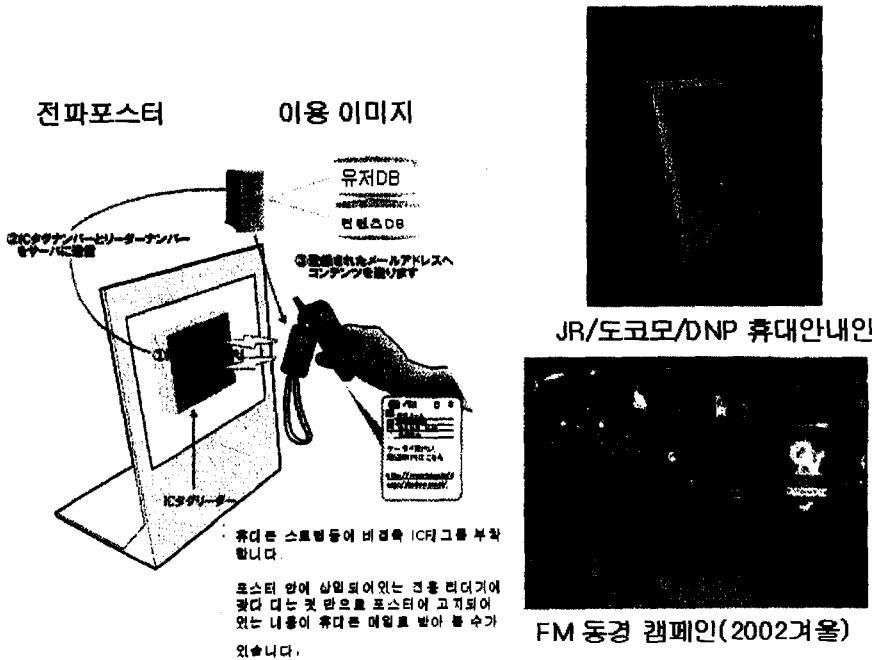
봉제공장에서 RFID 태그를 부착해서 출하되는 제품에 대해서 검사를 하고 어패럴 창고에 운반 후에는 입하 및 출하에 대한 검사를 실시한다. 반품되는 제품을 검사할 때에도 RFID를 적용하며, 소매점에서는 입하와 반품 및 재고조사가 가능하게 한다. 매출 관리에도 RFID를 적용하고 의류에 부착된 RFID에 담겨져 있는 정보는 EPC 코드를 사용하여 인터넷과 연계될 수 있도록 담겨져 있고 이 데이터는 상품 데이터베이스에 저장되어 소비자와 생산자가 확인할 수 있게 하였다[그림 11].



[그림 11] 어패럴 시장 적용 서비스 개념도

효과는 과다 인력 소모 및 중복 작업 발생을 줄였으며, 경영정보에 대한 정확도를 향상시켰으며, 인원이 감축함을 통한 경비 절감도 도모할 수 있고 상품 정보의 제공을 통한 고객에 대한 서비스 만족도 향상시킬 수 있다.

### 2-2-13 전파 포스터



[그림 12] 휴대폰 전파 포스터 서비스 개념도

휴대폰의 끈에 전자태그를 부착한 후에 전파 포스터에 삽입되어 있는 리더기에 갖다 대면 포스터의 서버가 포스터에 고지되어 있는 내용을 휴대폰의 메일을 통해 받아 볼 수 있게 한다[그림 12].

효과는 개인이 원하는 상품에 대한 정보나 소식들을 선택해서 받아 볼 수 있다.

### 2-2-14 상품 물류업

각각의 제품에 EPC 코드를 사용해서 ID를 부여하고 제품을 담은 케이스에도 ID를 부여한 후 제품이 공장에서 출하될 때 리더기를 통해서 자동으로 인식하게 하고 인식되어진 정보는 공장의 컴퓨터(Savant)에 의해 자동으로 입력이 이루어진다. ONS(Object Name Service) 서버에는 각각의 제품 정보가 입력되고 물류의 이력 및 품질 관리를 위해 PML 서버(파일의 정보를 규정하는 언어방식)에 정보가 입력된다. 그런 후에 매장별로 RFID를 사용해서 제품

의 배송이 자동으로 분류 되고 매장별로는 제품 반입의 자동 인식 및 진열대에서는 제품 재고량의 자동 인식이 이루어지고 제품 구입 시에는 자동 계산이 이루어진다[그림 13].

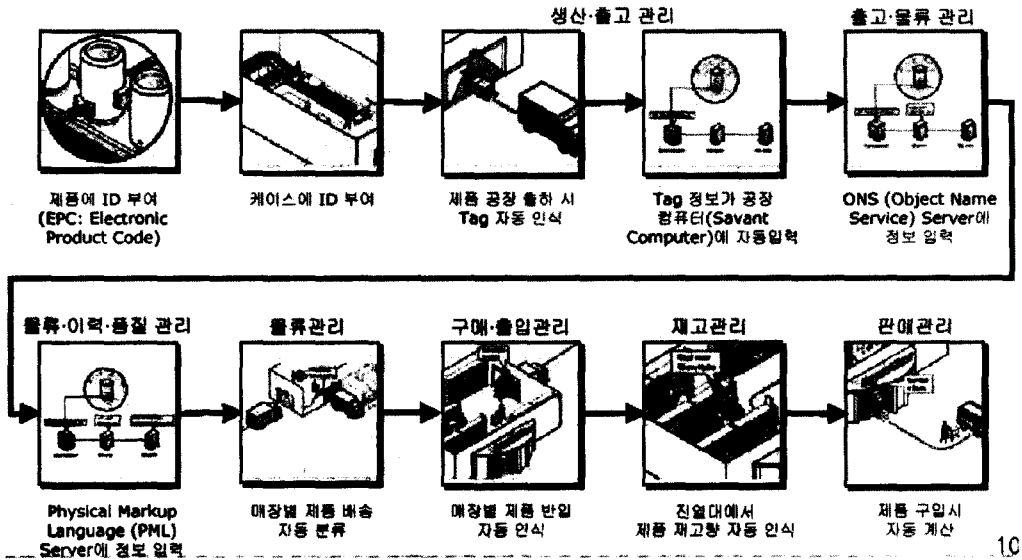
### 2-2-15 RFID 태그 장착된 그림책의 탄생

세계 최초의 Auto-ID Center(현 EPC Global) 규격 기준의 RFID 태그를 탑재한 '인터넷의 불가사의 탐험대'를 개발하였다. 그 책을 '실험교재'로써 RFID 태그와 그것이 가능하게 될 미래에 관해 여러 가지의 연구를 행하고 있다.

### 2-3 유럽

유럽의 경우 사업상에서 존재하는 많은 문제들이 있다.

크게 도난, 재고부족, 위조, 상품리콜, 재활용, 자료보관, 팔리지 않는 상품들 정리, 데이터의 정확성



[그림 13] 상품 물류업에 적용된 서비스 개념도

등이 있다. 도난은 회사 내부나 외부에서의 도난이나 관리자들의 실수, 판매자의 사기행각 등을 포함하며 전체 매출의 1.8%에 해당하는 330억 달러 상당의 손해가 발생하고 있으며, 재고부족은 식품산업에서는 재고부족으로 3~4% 정도의 손실 발생과 광고 항목 평균 15%가 재고 부족에 빠지고 있다. 위 조는 상품위조로 인한 손실은 2,800억 달러 정도로서 전 세계 무역 거래의 5~7%로 예상되며, 상품리콜은 2001년 독일의 자동차산업에서 113번의 공식적 리콜이 발생했다. 2000년 타이어 회사인 파이어스톤은 약 1,500만개의 타이어 리콜을 실시하였는데 그 중에서 650만개의 타이어가 여전히 사용 중에 있는 것으로 확인되었다. 재활용은 장래에 유럽에 있는 자동차 생산업체들은 구형의 차들을 불러들일 예정이다 2005년까지 새로운 자동차의 무게의 85%에 해당하는 것을 재활용해서 활용할 계획이며, 자료보관은 2001년부터 GM은 공급자에게 의무적으로 1724 바코드 스팩을 부여하게 하고 운송이나 불완전 관리 및 타 비용으로 소비될 수 있는 매년 1억 달

러 어치의 손실을 줄일 예정이며, 팔리지 않는 상품들은 창고로 운반되어지는 팔리지 않는 식품 종류의 상품들과 관련된 손실이 2001년 미국에서 10억 달러 어치의 손실이 발생되었다. 데이터의 정확성은 소매업자와 관련된 경우를 보면 기록되어지는 재고와 기록되어지지 않는 재고 사이의 차이점이 목표 재고의 평균 35%를 차지하고 있다.

유럽의 경우는 각 지역의 소매상들 사이에서 RFID의 시도가 일어나고 있다[그림 14].



[그림 14] 유럽의 RFID 적용업체

### 2-3-1 유럽의 RFID 적용업체

독일회사 메트로(Metro)인 경우는 팔레트와 상품 케이스에 RFID 부착으로 인해 공급망의 투명성과 효율성을 증가시켰고, 사인스베리(Sainsbury)의 냉동 공급망 관리를 위해 RFID 기술을 적용하였으며 게리웨이회사는 의류에 태그를 부착하여 몇몇의 공정들 사이에서 상당한 효과를 거두었다.

이탈리아회사 프라도도 마케팅 데이터 수집을 위해 RFID 적용을 시도하고 있다.

독일 자동차회사 폭스바겐은 RFID를 특수 제작된 보관 통에 부착하였다. 폭스바겐은 재반에 여러 가지 문제가 있었다. 예로 특수 제작된 보관통의 도난 사건으로 1,500 유로치의 손해를 보았으며, 기계를 내리고 견학 및 체크 후 물건 수를 세는 과정에 의해 1천만 달러의 손해가 발생하였다. 이에 RFID를 적용함으로써 수동적 카운팅과 조사과정이 없어졌으며, 절도 및 도난의 파악과 특수 보관통의 수가 감소하였으며 특히 공정의 의존성 향상을 가져왔다[그림 15].

자동차 제작에서 마무리 공정에도 적용되었는데, 자동차 5,000대에 임시적으로 태그(Tag)를 부착하고 114,000 m<sup>2</sup> 당 50개의 고정된 리더를 배치하고 수작업 가능한 리더 10개를 설치함으로써 정확한 시간내의 운반, 생산 흐름의 효율 증가, 공정 작업 처리량 증가, 상품의 질적 향상을 꾀하게 되었다. 또한 자동차 유통쪽에서의 추적에도 적용되었는데, 1만 2천

대의 자동차에 임시적으로 태그를 부착하고 공정과정 감시를 위한 50개의 리더 설치를 하여 고객 가치를 증대시켰다. 더욱더 신속해진 생산흐름은 물론 정확한 공정으로 공정상의 질의 향상을 가져왔으며 모든 자동차의 실시간 상태 체크로 공정 관리의 향상을 가져왔다.

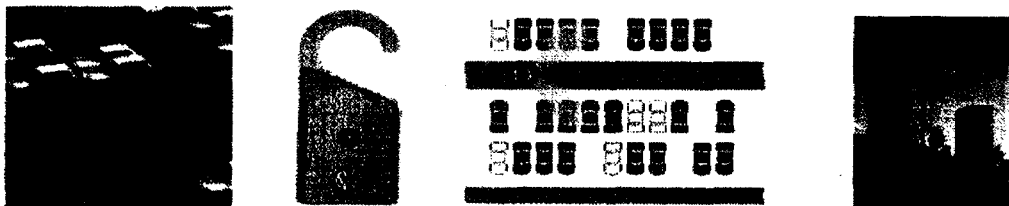
테스코(영국: 2003년~)는 질레트사와 공동으로 “스마트셀프”를 점포당 한 개씩 도입하여 결품 로스의 절감 효과를 검증하였고, 2006년부터 팔레트부터 실용화를 실현할 예정이다.

맥스엔스펜서(영국: 2003년~)는 350만개의 납품용 플라스틱 케이스에 실장, 6군데의 DC에서 운용 개시하였다.

## 24 국내사례

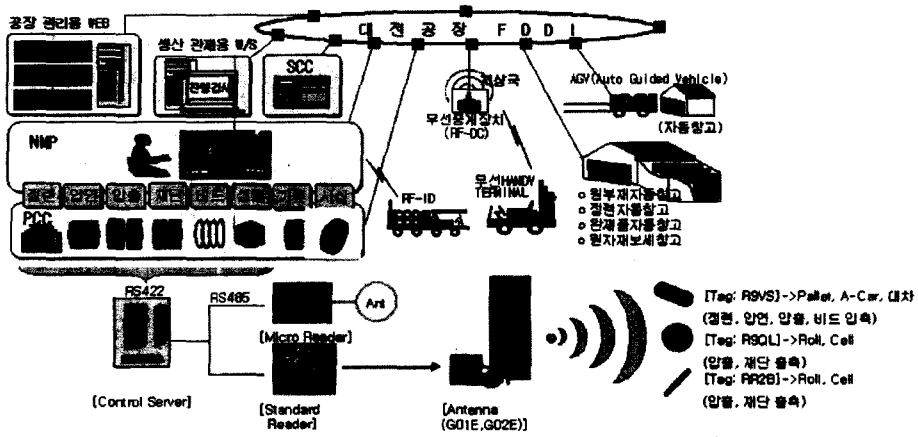
### 24-1 제공관리시스템(릭스오토메이션, 한국타이어 대전공장)

정련, 압연, 압출, 재단, 성형설비에 RF-Reader 설치(최대 16대) 및 각 공정별 운반구에 RF-Tag를 설치하여 실시간으로 운반구의 재료가 어느 공정에서 어떠한 규격으로 얼마의 길이를 사용했는가를 알 수 있으며 재고파악 및 Location 정보를 통하여 생산계획수립 및 오 규격장착방지 예방에 사용되었다. 주요서비스 기능은 운반구 이력관리, 재고파악관리, 실시간 생산계획관리, 운반구 Location 관리, 오 규격, 오 장착 알림, 타이어 재공품 관리 등이다[그림 16].



Source: Identec Solutions, W. Gantner

[그림 15] 독일 자동차 회사의 RFID 적용 사례



[그림 16] 제공 관리 시스템의 서비스 개념도

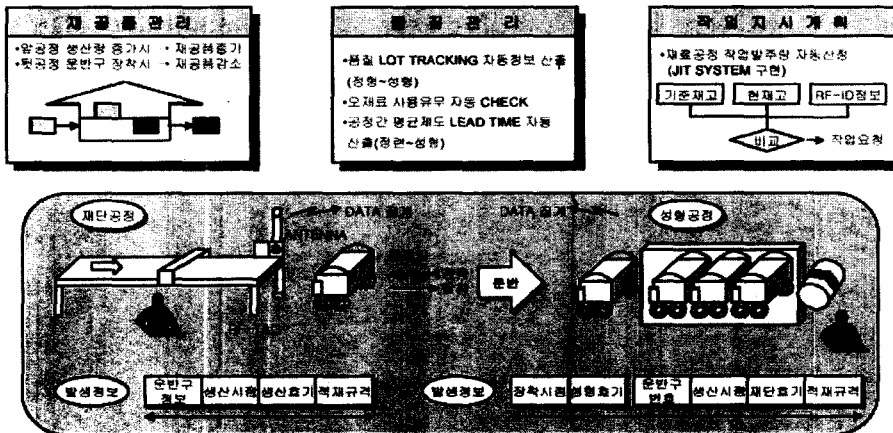
RFID 도입 전은 운반구의 재료 및 이력관리를 수기로 파악, 생산계획을 수립하였으며 재료부족에 따른 대처가 미흡하였으나, 도입 후에는 모든 공정의 자동관리로 정확한 재고파악 및 생산계획을 수립하고 생산성증대 및 인건비 절감 효과를 보았다.

#### 2.4.2 RFID를 이용한 반제품 재고관리(키스컴, 타이어업체)

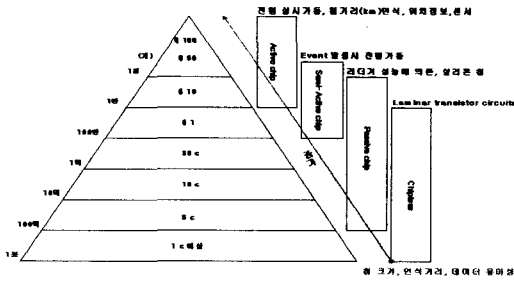
재고관리 전산화가 되어 있었지만, 반제품별 총량 재고관리에 초점이 맞춰져 있어 재고량 오차 발생,

오차에 따른 작업계획 수정 등 Loss가 발생하였다.

재고관리 업무는 재고조사에 시간, 경제적으로 많은 Loss가 발생하였고, 이러한 Loss를 줄이고자 재고관리 자동화 부분에 대한 필요성이 제기되어 RFID를 도입하였다. 주요 기능으로는 재고관리(반제품별 총량에서 운반구별 재고 관리로 전환), 재고관리(8시간 단위에서 실시간 재고관리로 전환), 작업지시(일별에서 4시간 작업지시 체제로 전환), 생산계획(수작업을 통한 재고 파악 위주의 생산계획에서 생산관제에 의한 재고 파악 위주로 전환)이다[그림 17].



[그림 17] RFID를 이용한 반제품 재고관리 서비스 개념도



[그림 18] 기술별 칩 가격 전망 (자료출처: IDTechEx)

효과는 현장 반제품 재고의 실시간 제공 및 불량률 분석원인 및 분석시간 단축 효과, 수작업에 의한 재고 조사 실시가 조별 재고관리의 경우 실시간 재고 조회, 월말 재고관리의 경우 2일에서 3시간 이내로 단축하였다.

### Ⅲ. RFID 서비스 전망

#### 3-1 가격전망

칩 및 태그의 가격은 현재 읽기 전용 칩 가격은 최저 약 5센트, 태그 가격은 약 10센트이나, 수년 이내 태그 가격 기준으로 5센트 이하로 하락할 전망이다. 현재 읽기 및 쓰기용 칩 가격은 최저 약 10센트

로 태그 가격은 약 1달러이나 수년 이내에 10센트로 하락할 전망이다. 1센트 이하로 칩을 구현하기 위해서 chipless 기술의 사용이 점차 확산될 전망이다.

[그림 18]은 기술별 칩 가격전망에 대한 그래프이다.

RFID 태그의 가격별 적용분야는 <표 1>과 같다.

#### 3-2 시장전망

##### 3-2-1 세계시장

세계시장은 2003년 16.1억 달러 규모에서 전자태그 부문에 연평균 30.8%, 센싱 부문에 연평균 81.3% 등의 성장을 통해 2010년에 총 768.1억 달러에 이를 전망이다<표 2>.

u-센서네트워크 시장은 ID 인식, 이력관리, 환경정보센싱, 전자태그간 Ad-hoc 통신, 전자태그 제어의 기술발전 단계에 따라 RFID Tag, Reader, Sensor, 저속 WPAN, 태그제어의 하드웨어 및 미들웨어, 소프트웨어 부문의 규모이다.

##### 3-2-2 국내 시장

국내 시장은 2010년에 40억 달러(4조 8,000억원,

<표 1> RFID 태그의 가격별 적용분야

태그 가격대	분야	이용목적	기능특성
10만원 정도	군사, 의료	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 군용품</li> <li>○ 의료기기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위치측정</li> <li>○ 진단기능</li> <li>○ 보안</li> </ul>
1만원 정도	교통(요금지불)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 차량주행증</li> <li>○ 자동요금지불</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주행중 요금지불</li> <li>○ 인증, 보안</li> </ul>
1천 ~ 5천원	출입통제, 유통 (컨테이너, 파렛트)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 출입통제</li> <li>○ 컨테이너, 파렛트, 가축 등의 추적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보안</li> </ul>
100 ~ 1,000원	항공, 세탁물, 가구, 미술품	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 물품관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고속 읽기, 쓰기</li> <li>○ 위조방지</li> </ul>
50원	제조(공장), 목재, 소매(고가품목)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자산관리</li> <li>○ 제품 등의 추적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위조방지</li> <li>○ 추적</li> </ul>
10원 정도	소매(저가품목), 교통(티켓)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소매품관리 및 추적</li> <li>○ 교통 티켓 추적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 저기능</li> <li>○ 추적기능</li> </ul>

(자료출처: 일본 총무성, 2003)

<표 2> 연도별 세계시장의 성장 추세

(단위 : 억 달러)

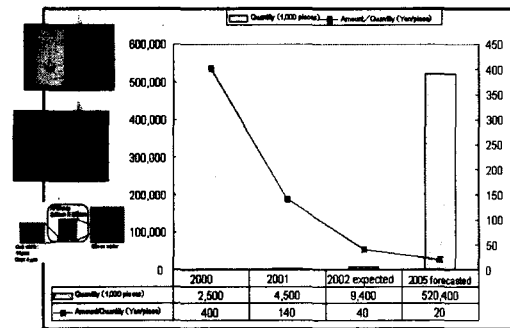
단계	내용	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1,2	ID인식, 이력관리	11.0	20.0	30.0	41.0	53.0	67.0	83.0	100.0
3	환경정보센싱	4.8	13.0	23.0	37.0	76.8	136.32	165.1	460.8
4	Ad-hoc태그통신	0.3	3.5	15.7	33.0	46.6	65.7	92.6	130.6
5	전자태그제어	-	-	3.3	6.6	15.1	25.8	49.1	76.7
계		16.1	36.5	72.0	117.6	191.5	294.8	389.8	768.1

(자료출처: ETRI · IDTechEx, 2004. 1)

1200원/달러 기준)에 이를 전망이다. (세계 IT시장에 대한 국내 IT시장의 점유율 5.2% 감안, OECD Information Technology outlook 2002)

### 3.3 시장과 RFID 가격과의 전망

[그림 19]의 그래프를 보면 2005년이 되면 RFID 개당 가격은 20엔 이하로 될 것이며, 개수는 5억개가 넘을 것으로 추정하고 있다.



[그림 19] 시장과 RFID 가격과의 전망

(Yano Research Institute, Nov. 2002)

### 3.4 서비스 단계별 보급 대상[그림 20]

수동	<p>&lt; 10센트 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물류                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 항공 수하물 관리</li> <li>· 피켓트 관리</li> <li>· 운송물량 파악</li> </ul> </li> <li>- 생산/제조                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 자산관리</li> <li>· 생산계획 및 공정관리</li> </ul> </li> <li>- 동물                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 생산이력관리</li> </ul> </li> </ul>	<p>&lt; 5센트 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도서관리,제활용 물품관리</li> <li>- 홈네트워크                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 보안 및 홈시큐리티</li> <li>· 현관 및 주차장 출입</li> </ul> </li> <li>- 유통                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 상품정보관리(바코드대체)</li> <li>· 유통기간관리</li> <li>· 매장내 자동결제</li> </ul> </li> <li>- 텔레메틱스                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 도로안내</li> </ul> </li> </ul>
	<p>&lt; 10불 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물류                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 차량배치</li> <li>· 컨테이너 관리</li> </ul> </li> <li>- 교통량 최적화</li> <li>- 교량 등 구조물진단</li> </ul>	<p>&lt; 5불 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 텔레메틱스                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 차량 상태 정보</li> <li>· 자동 교통위반 경고</li> </ul> </li> </ul>
센싱	<p>&lt; 5불 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 홈네트워크                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 실내조명/온도습도 조절</li> <li>· 가스 등 가정 상태 관제</li> </ul> </li> <li>- 텔레메틱스                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 타이어 공기압 측정</li> <li>· 운동,운전시 건강관리</li> </ul> </li> <li>- 원격 검진/처방</li> </ul>	<p>&lt; 2불 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경오염예방                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 수도물 수질 관리등</li> </ul> </li> <li>- 재해예방                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 홍수,산사태,태풍등</li> </ul> </li> <li>- 교통위반 적발                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 상,하수도 원격검침</li> </ul> </li> </ul>

[그림 20] 서비스 단계별 보급 대상

#### IV. 결 론

지금까지 RFID 국내의 적용사례를 구체적으로 알아보았다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 구현을 위한 핵심기술로 부각되고 있는 RFID는 유비쿼터스 시대에 모든 비즈니스 활동에 혁신적으로 적용될 수 있을 것으로 기대되고 있다. 앞에서 국내·외 사례를 통해서 알 수 있듯이 RFID가 앞으로 다가올 미래에 얼마나 지대한 영향을 끼칠 것인지 짐작되어진다. RFID 서비스 전망은 전자화폐, 물류, 보안 등을 비롯하여 점차적으로 국방, 의료, 유통, 서비스 등 적용분야로 확대되어 나갈 것으로 본다. 이에, 정부에서는 국민생활 및 산업 전반에 파급효과가 큰 분야에 대해 시장 창출 및 경쟁력 확대가 가능하도록 시범서비스를 발굴할 예정이다. 특히 우선적으로 공공 부문 정보화에 시범사업을 추진하여 RFID 보급 촉

진을 위한 조기 산업화를 유도할 예정이다.

#### 참 고 문 헌

- [1] NRI Fresh Eye, *NRI News letter*, vol. 16, 2003년 12월.
- [2] u-센서 네트워크 구축 기본계획(안), 정보통신부 2004년 2월.
- [3] 이은곤, "RFID 확산 추진현황 및 전망", 정보통신정책, 16(6), 통권 344호.
- [4] 이용준, 오세원, "우정사업의 RFID 기술도입 방안", ETRI 연구보고서.
- [5] 일본 RFID 유저포럼 Spring 2004 및 RFID 선도기업(기관) 참관보고서, 한국RFID협회, 2004년 3월.
- [6] 2004년 RFID 응용사례집, 한국전산원, 2004년 4월.

≡ 필자소개 ≡

송 석 현



2000년 2월: 경희대학교 전자공학과 (공학사)

2002년 2월: 경희대학교 대학원 전자공학과 뉴미디어통신연구실 (공학석사)

2002년 1월~현재: 한국전산원 정보화 기반구축단 인터넷기반·인증팀 전임연구원

[주 관심분야] u-센서 네트워크 구축