



# 대형할인마트 RFID 적용에 따른 발전 방향

## Wholesale Mart and RFID

이 원 택 / 세연테크놀로지(주) 기술연구소 소장

### 1. 서론

19세기 유럽의 봉건제도가 해체되면서 나타난 자유로운 농민층을 모체로 하여 모직물공업이 발달하게 되고, 점차 농경사회를 공업사회로 전환시킨 산업혁명은 그 시대의 필요성을 대변한 결과라 할 것이다.

20세기 컴퓨터의 출현으로 나타난 사회변화는 지금까지 변화된 시간보다 더욱 가속화되어 인터넷을 낳고, 전세계의 제한된 지역사회를 하나의 생활권이 될 수 있도록 하였다. 1946년 2월 최초 컴퓨터인 에니악(ENIAC)은 사용된 진공관만 1만 7,840개, 무게가 28톤, 전기 소비량 17만 와트로 현재 컴퓨터와 비교하면 갓난아기 수준이었다.

18개월~24개월마다 칩의 성능은 두 배로 증가한다는 '무어의 법칙'이 성립된 기술력으로 컴퓨터와 네트워크를 이용한 인터넷시대가 1990년대부터 발전하여 전세계를 하나로 통합한 새로운 시대가 열렸다.

이런 환경에서, 네트워크(인터넷을 통해) 컴

퓨터와 PC, PC와 핸드폰/PDA 등 단말기 간의 통신이 이뤄지고 있다. 초창기 메인 프레임 컴퓨터 시대에는 컴퓨터와 개인간은 1:n의 관계로 다수가 하나의 컴퓨터에 의존하는 형태였다.

좀 더 발전된 인터넷 시대에는 컴퓨터와 개인간은 1:1의 관계로 컴퓨터와 개인과 각각의 교류가 가능한 상태에서 지금은 n:1, n:n 관계로 발전하게 되었고, 이런 환경을 만족하려면 PC 뿐만 아니라 휴대전화, TV, navigation, Sensor 등 모든 사물이 네트워크화되어 언제, 어디서나, 누구나 통신 할 수 있어야 될 것이며, 이런 IT의 새로운 패러다임을 유비쿼터스라 명칭하고 있으며, 유비쿼터스 환경을 갖추기 위해서는 RFID(Radio Frequency Identification : 무선 전파식별)이 필수적이다.

이에, 19세기의 물리적으로 제한된 공업화 시대에서, 20세기의 공간적/시간적으로 무제한성을 제시한 인터넷시대를 거쳐, 21세기의 유비쿼터스 시대에 대형 할인마트가 나아가야 할 IT분야는 RFID임을 인식하고, 이를 적용하는 방안

을 제시하고자 한다.

우선 RFID개념, 기본구성, 동작원리 등을 살펴보고, RFID의 과거/현재/미래를 근거로 대형할인마트 RFID 적용에 따른 발전방향을 알아보고자 한다.

## 1. RFID 개념

바코드보다 많은 정보를 담을 수 있는 전자TAG를 사물에 부착하여, Tag내의 IC Chip에 수록된 정보를 무선주파수를 이용하여 비 접촉식으로 읽어 기존 IT 시스템과 실시간으로 정보교환/처리할 수 있는 기술로서, 유비쿼터스 센서네트워크의 핵심이 되는 기술 분야이다. 이러한 RFID 시스템에 대한 이해를 돕기 위해 기존의 유사한 다른 시스템과 비교해 보면 [표 1]과 같다.

[표 1]을 분석해 보면 RFID는 비접촉식, 인식거리 수m, 인식속도 빠름, 투과력 가능, 사용

기간 반영구, Data 길이 확대, Write 가능, 복제불가, 재활용 가능 등 다른 어떠한 시스템보다 RFID가 월등히 뛰어난 것을 알 수 있다.

RFID 시스템의 기본 구성은 Reader, Antenna 그리고 Tag으로 구성이 된다. Reader와 Antenna는 직접적으로 연결이 되어 내외장형으로 제작이 가능하며, Tag는 자신의 고유 ID를 저장하는 Chip과 Coil의 단순한 구조로 되어 있다.

RFID 시스템의 기본 동작 원리는 [그림 2]와 같다.

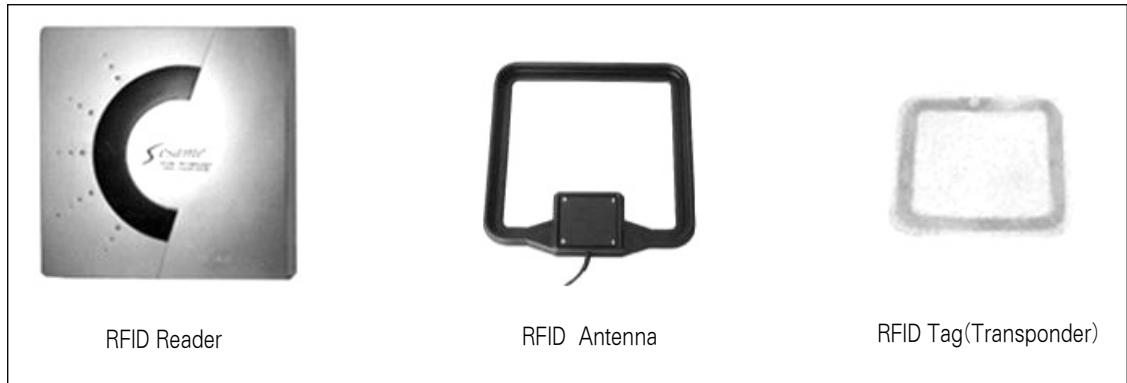
- ① Reader는 특정주파수로 변조 한 데이터를 안테나를 통해 방출(전자장 형성)
- ② 전자장 형성 영역 내 Tag는 전자 유도 결합으로 생성된 전력으로 동작(유도 자기장 형성)
- ③ Tag는 Reader로부터의 명령을 분석하여 자체 메모리 영역의 데이터를 변경 혹은 변조형식으로 방출
- ④ Reader는 Tag로부터의 변조 데이터를 복

[표 1] RFID와 다른 System과 비교 자료

인식방법	비접촉식	접촉식	접촉식	비접촉식
인식거리	0~50cm	리더기에 삽입	리더기에 삽입	0~5cm
인식속도	4초	4초	1초	0.01~0.1초
인식률	95%	99.9% 이상	99.9%이상	99.9% 이상
투과력	불가능	불가능	불가능	가능(금속제외)
사용기간	불가능	1만번 이내(4년)	1만번(5년)	10만번(60년)
데이터보관	1~100byte	1~100byte	16~6400byte	64k byte 이하
Data Write	불가능	가능	가능	가능
카드 손상률	매우짚음	짚음	짚음	거의없음
Tag Cost	가장저렴	저렴	높음(\$ 10 이상)	보통(\$ 0.5~(\$ 1)
보안능력	거의없음	거의없음	복제불가	복제불가
재활용	불가능	불가능	가능	가능



[그림 1] RFID System 기본 구성



조 하여 데이터 해석

⑤ 해석된 정보를 데이터 베이스에 전송

⑥ 상위 단에서는 수집된 정보를 이용하여 다양한 응용서비스로 활용한다.

오늘날 RFID는 우리가 인식하지 못하지만, 교통카드 · 도어개폐장치 · 출퇴근 통제 시스템 등 매일 생활 속에서 볼 수 있다.

RFID의 최초는 제2차 세계대전 중에 영국이 자국 비행기와 독일 비행기간 식별을 위해 개발하여 사용 한 것이 최초의 도입사례로 알려져 있다.

또한 태그 비용이 너무 고가였기 때문에 수십 년간 시장에서 실용화되기 어려웠다. 그 후 70년대에 가축관리나 철도차량 식별 등의 응용분야에 대해 기초기술의 연구개발이 진척되었고, 80년대에 들어 제조현장에서 물류 관리 자동화 등에 응용되기 시작했다.

RFID 국제 표준화가 90년대에 ISO/IEC, EPC Global 등에서 이뤄져 많은 회사들이 RFID 시장에 진입하여, 현재 SCM(Supply Chain Management), 운송, 보안 · 통제, 동물

구별, 자동도서관시스템, 통행료관리, 건강 · 의료 등 폭 넓게 보급되고 있다.

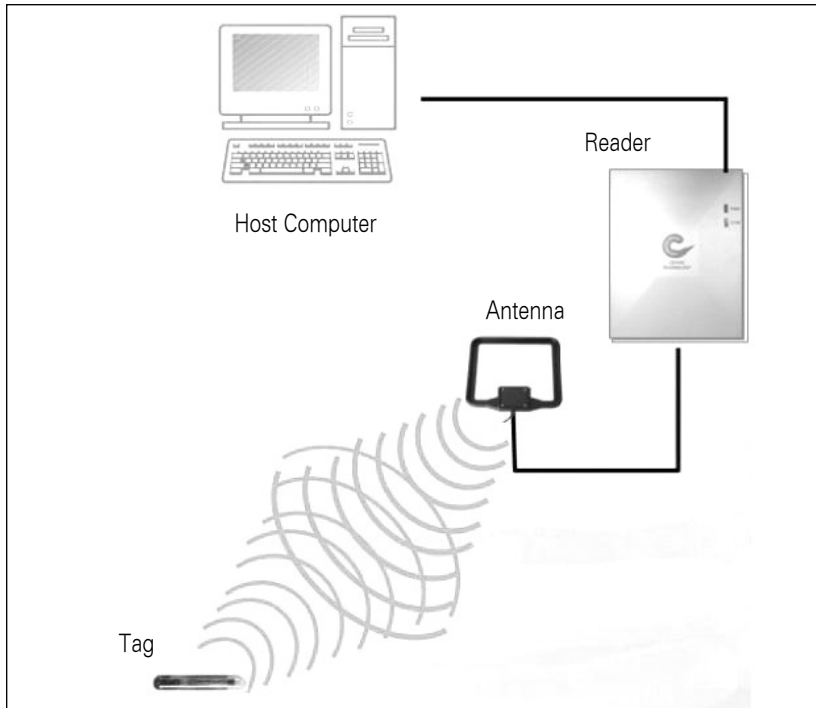
RFID 미래는 RFID 기술의 효율성이라는 특성을 반영하듯 2005년부터 모든 군수물자의 팔레트, 케이스, 장비단위로 Tag 부착을 의무화 한 미국의 국방성, 2005년 1월부터 140개 납품업체 대상으로 RFID 의무 실행토록 한 Wal Mart, 그리고 일본 · 유럽 등에서 추진하는 RFID 프로그램에서 보여 주듯이 세계 각국에서는 RFID 및 USN(Ubiquitous Sensor Network)에 대한 국가적 관심과 활성화 정책을 추진하고 있다.

IDTechEx/ETRI의 전망에 의하면 RFID/USN 시장은, 세계 시장 규모에서 연평균 25.5% 고성장을 지속하여 2005년 203억 달러 규모에서 2010년 총 540억 달러로 증가할 것으로 전망되고 있다.

국내의 경우에도 2005년 정통부에서는 RFID/USN 기술과 서비스를 미래 신 성장 동력으로서 u-IT839의 하나로 선정하였다.

2005년 314억원의 예산을 투입하고 2010년

[그림 2] RFID System 동작 원리



지하고 있고, 현재 대형할인점·홈쇼핑의 부상 및 SCM의 발전으로 경쟁업체간 가격인하를 발생시켜 궁극적으로는 소비자 물가향상에 도움을 주고 있다.

2002년부터 2010년까지 유통산업의 연평균성장률(산업자원부 '산업4강으로 가는 길', 2002년)은 7.8%로 제조업의 6.1%, 물류 7.1% 보다 높으나, 미국의 15.7%(97년), 일본 14%(2001년)보다 낮은 수준이다.

까지 총 1,626억원을 투입해 기술개발 RFID 산업을 육성해 나갈 방침이다.

위와 같이 살펴본 바와 같이 RFID 미래는 유통업의 근간이 되므로 빠르고, 지속적으로 발전해 나갈 것이다.

## 2. 대형할인마트

현황대형할인마트 현 실태를 살펴보면, 대형할인마트를 포함하는 유통산업은 생산과 소비의 중간영역에서 제조업의 경쟁력 제고 및 소비자 후생 증진에 중요한 역할을 담당하고 있다.

수치적으로 국민경제적 측면에서 GDP의 9.7%(2004년), 고용의 18.1%(2004년)를 차

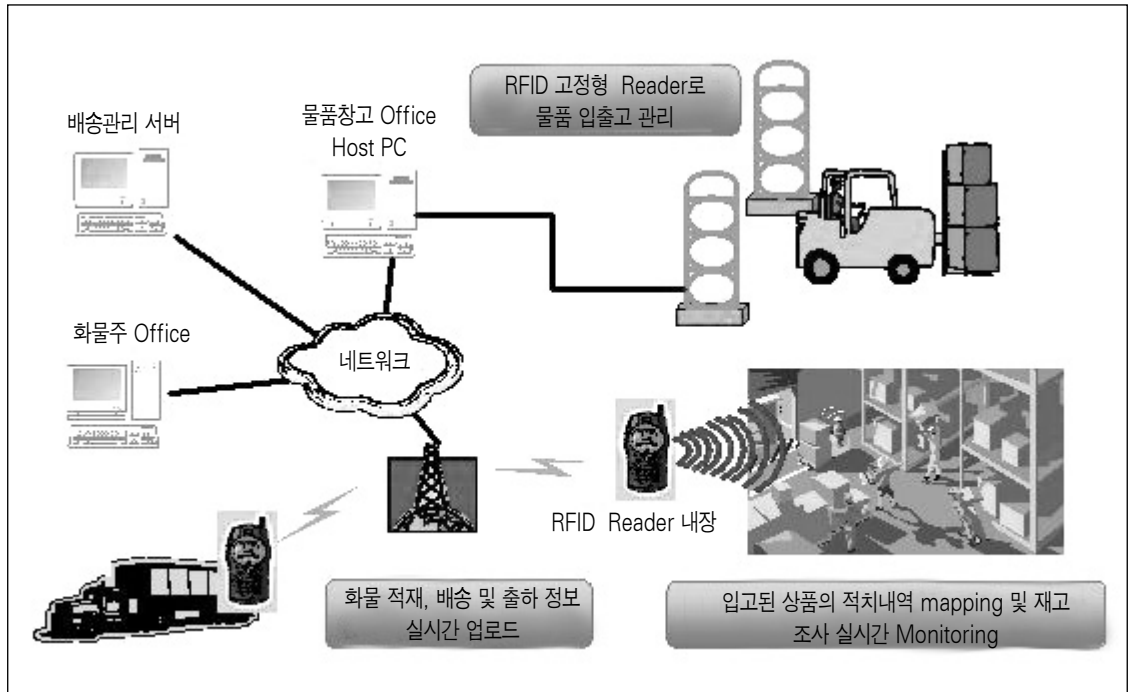
이것은 노동생산성·자본생산성 측면에서 외국 및 국내 타업종과 비교할 때 효율성이 낮은 수준이다.

이것은 유통물류 정보화 및 표준화 인프라가 취약하기 때문이다. 이를 해결하기 위해 RFID 등 신기술을 수용하여야 하며, SCM 효율화를 극대화 하여야 할 것이다.

예로 미국의 K마트와 월마트(Wal Mart) 비교하면, 미국의 선두주자였던 K마트는 파산선고를 했고, 월마트(Wal Mart)는 세계 최대의 회사로 발전하였다. 이러한 근거를 살펴보면 월마트는 끊임없는 물류시스템의 개발과 투자로 1995년부터 1999년까지 생산성이 거의 3배나 증가하였으며, 바코드시스템, EDI(전자데이터



[그림 3] 물품 입출고/배송정보/재고 관리



교환)의 채택, POS 시스템 등 다양한 기법을 도입하였다.

이와 같은 활동으로 총 매출액에서 판매관리비가 차지하는 비중을 15%대로 낮추었다. K마트의 판매관리비 비중이 22% 이상인 것을 고려하면 월마트는 동일한 상품을 K마트보다 7% 이상 싸게 팔 수 있음을 의미하는 것이다.

이는 대형할인마트 회사가 IT기술을 적절하게 적용한 경우, 실질적인 효과를 볼 수 있다는 것을 제시하고 있다. 그러므로 대형할인마트의 경쟁력을 높이기 위해 알맞은 IT기술을 접목하여야 할 것이며, IT의 새로운 패러다임인 RFID 기술은 대형할인마트에 좋은 솔루션이 될 수 있을 것이다.

### 3. RFID 적용 대형할인마트 발전 방향

유비쿼터스시대에 RFID를 적용한 대형할인마트의 발전방향을 아래와 같이 제시하고자 한다.

상품의 흐름을 기준으로 RFID를 적용할 경우, 창고내 입출고, 매장내 재고관리, 상품 판매 관리, 고객관리 4가지 분야로 나누고자 한다.

첫번째, 창고내 물류 입출고는 900MHz 고정형 Reader를 창고 출입구에 설치하여 입출고되는 모든 물품을 관리하며, 900MHz 고정형·이동형 Reader로 입고된 상품의 적치상태 및 재고 조사를 실시간 감시한다.

세부 처리상태를 살펴보면 물류창고 입구에는

[그림 4] 제품 가격 표시판



물품에 부착되어 있는 Tag를 읽을 수 있는 RFID Reader기의 안테나가 좌우로 배치되어 있는 게이트가 있고, Tag가 부착된 상품박스가 이 게이트 통과 시 자동으로 상품에 대한 정보가 호스트로 전달되어 주문된 목록과 비교되어 정상 여부를 바로 알 수 있고, 바로 프린트되어 나온다.

물류창고 저장은, 지게트럭에 부착된 RFID reader기는 저장소에 들어오는 파렛트에 부착된 Tag를 읽어 기록한다.

이것은 MMS(Merchandise Management System)에 데이터를 보내준다. 정보를 체크 한 후 MMS는 파렛트가 위치할 선반을 할당한다.

저장위치 지게차 조정석 단말기에 안내되어 운전자에게 전달된다.

운전자가 파렛트를 저장위치에 위치 시키기 전 지게차의 RFID reader기가 목적 선반에 위치한 Tag를 읽고, 프로그램은 정보를 읽어 이 선반이 파렛트의 정확한 위치인지 비교한다. 만일 지정된 선반이 아니면, 지게차 운전자는 안내 단

말기로부터 에러 메시지를 받아, 정확한 위치로 이동한다.

두번째, 매장내 재고관리는 진열대 주변에 Reader가 설치되어 있어서 Tag가 부착된 상품을 10분 또는 30분마다 자동으로 점검한다.

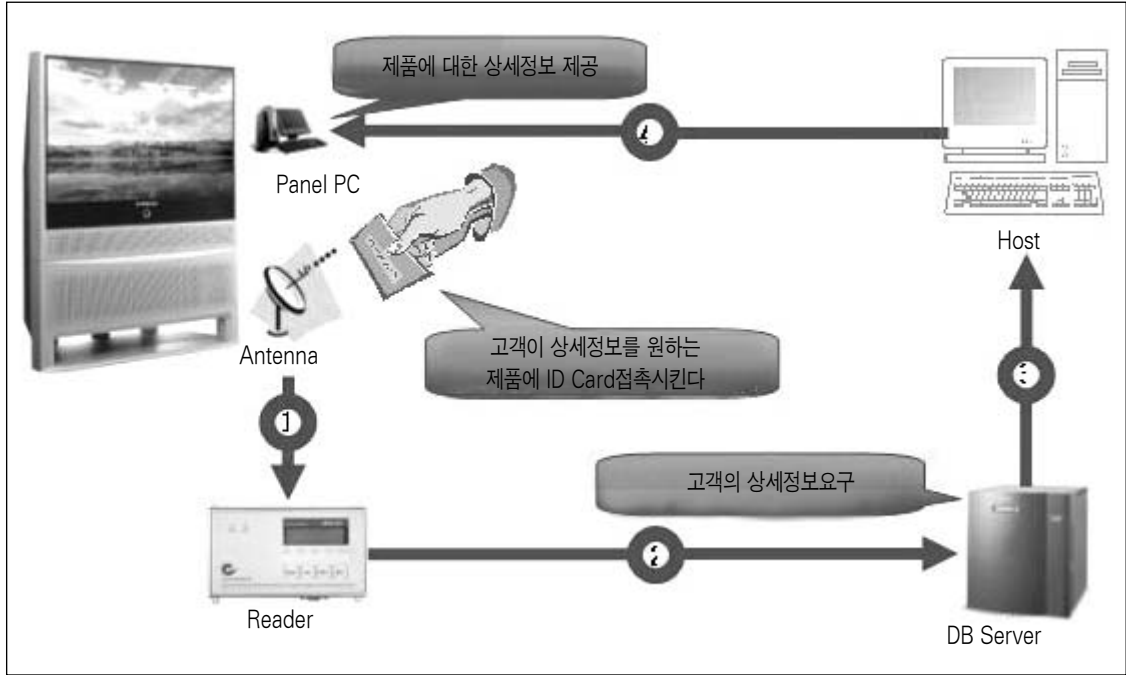
진열대에 배치된 상품의 수량이 기 정의된 개수보다 적은 경우 경고 메시지를 관리자 PC 또는 매장관리자 PDA로 전송하여 바로 부족분을 채울 수 있도록 조치토록 한다. 또한, 계산대관리는 매장 관리자가 단말기를 통해 Tag가 부착된 카트를 통해 마트 내 움직이는 카트수(고객수)를 알 수 있고, 만약 고객이 기 정의된 기준치 50명에 도달하면, 새로운 계산대를 오픈해야 한다는 메시지를 받아 새로운 계산대를 열도록 마트 내에 연락한다.

세번째, 상품 판매관리에서는 매장관리 단말기에 자동으로 표시되는 유효기간이 다가온 상품 내역을 보고, 가격 변경 및 세일안내 메시지를 단말기에 입력하면 즉시 매장 내 가격표시판(그림 4)를 자동으로 변경 시키고, 동시에



# 특 집

[그림 5] 제품 정보 안내 및 고객 제품정보 수집



세일안내 메시지를 진열대의 LCD화면에 표시한다.

고객은 LCD 화면을 보면, 현재 진행 중인 세일 품목, 진열위치, 가격 등을 손쉽게 알 수 있게 된다.

네번째, 고객관리는 전시장 방문 고객에게 회원가입 신청을 유도하여 고객의 정보가 담긴 RFID ID 카드 발급하며, [그림 5]와 같이 고객은 전시 제품 중 상세정보를 원하는 제품이 있으면 ID 카드를 RFID 리더기에 접촉시킨다. 제품의 정보를 LCD 모니터로 표시하거나 스피커를 통해 음성정보로 전달한다.

RFID 리더기는 각 제품의 상세정보를 요구한 고객의 정보를 서버로 전송한다.

고객DB에도 자동적으로 각 고객이 요구한 제품의 정보가 자동 업데이트 된다. ID 카드 발급을 통한 고객정보 수집 및 RFID를 통한 고객의 관심물품 수집이 용이하며, 추후 DB분석을 통해 연령·계층별 방문객 수, 제품별 선호 연령층·사회계층 구분 관리 할 수 있게 되어, CRM 구축이 가능하다.

CRM 캠페인 실행시 DB분석을 통해 고객의 반응율을 알 수 있고, RFID 도입으로 인한 고객 정보 수집 용이하며 이에 수반되는 비용절감을 얻을 수 있다.

최종적으로 CRM을 이용한 고객과 1:1 마케팅을 실현할 수 있게 될 것이다.

#### 4. RFID 적용 효과

위와 같이 RFID를 대형할인마트에 적용하게 되면 다음과 같은 효과를 볼 것이다. 첫째, 재고 상태 파악이 항시 가능하여 적재적소에 상품을 효율적으로 공급할 수 있다. 둘째, 바코드시스템의 부분적인 재고관리가 아닌 물류 전 과정에서 모니터링 및 추적이 가능하게 됨으로써 실시간으로 물류 및 재고의 흐름을 파악할 수 있다. 셋째, 식료품, 과일 등 유통기간에 대한 자동화를 통해 노동비 절감을 가져온다. 넷째, 상품별 고객관리가 가능하여 진정한 CRM이 구축될 것이다. 다섯째, 모든 출입구에 RFID Reader기가 설치되어, 별도의 장치 없이 강력한 도난방지 기능을 구현할 수 있다.

이상과 같이 대형할인마트에 RFID 적용에 따른 발전방안 사례에서 나타난 RFID 기술 효과는, 작업의 효율이 극대화 되고, 적용된 전 영역

에서 작업시간이 단축될 것이다. 그러므로 이것은 비용 절감 효과를 가져오게 되고, 매출을 증대시키는 바 경쟁력을 제고시킬 수 있으므로 RFID기술 적용은 필수적으로 될 것이다.

다만 RFID 적용시 작업절차의 개선 또는 변경이 선행되어야 하며, 아직 RFID Tag의 높은 가격으로 제한된 영역에서만 경제성이 있다는 것을 주지하여야 할 것이다.

## II. 결론

위에서 나타났던 것 같이 대형할인마트의 경쟁력을 높이기 위해서는 RFID 적용이 필수이므로, Tag 단가가 낮아 지는 추세를 감안하여 우선 고가의 상품에 대하여 창고입출고, 매장관리, 전용계산대 등을 적용한 시범사업을 통해 사전 준비하여 RFID기술을 기반으로 한 유비쿼터스(Ubiquitous) 시대를 대비해야 할 것이다. ☐

### 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