

知識經濟



2005. 봄호

RFID의 전망과 적용 사례

RFID는 유비쿼터스 사회의 핵심 기술로서 우리나라에서는 차세대 국가 기간 기술의 요소 기술로서 그 중요성이 날로 증대되고 있다.

이번 호에서는 RFID의 비즈니스 동향과 전망, 그리고 구체적인 적용 사례를 살펴본다.

- RFID의 비즈니스 동향 및 시장 전망
- RFID를 통한 물류산업 경쟁력 제고
- RFID 기술을 활용한 탈세 방지



現代經濟研究院
HYUNDAI RESEARCH INSTITUTE

발행인 : 김종웅
편집인 : 김주현
편집주간 : 유병규
발행처 : 현대경제연구원
서울시 종로구 계동 140-2
Tel. (02)3669-4000 Fax. (02)3669-4332
Homepage. <http://www.hri.co.kr>
인쇄 : 서울컴퓨터인쇄사 Tel. (02)2636-0555

- 본 자료는 기업의 최고 경영진과 실무진을 위한 업무 참고 자료입니다.
- 본 자료에 나타난 견해는 현대경제연구원의 공식 견해가 아니며 작성자 개인의 견해임을 밝혀 둡니다.
- 본 자료의 내용에 관한 문의 또는 인용이 필요한 경우, 현대경제연구원 경제본부(3669-4032)로 문의해 주시기 바랍니다.

知識經濟

Knowledge Economy Research Report

RFID의 전망과 적용 사례

차례

- 핵심 내용 / 1
- RFID의 비즈니스 동향 및 시장 전망
 - 개념 및 특성 / 7
 - 각 분야별 동향 및 전망 / 9
 - 시사점 / 21
- RFID를 통한 물류산업 경쟁력 제고
 - 국제 물류 환경의 변화 / 28
 - 국내 물류·유통 분야의 RFID 적용 현황 / 36
 - 북센의 RFID 적용 사례 / 41
 - 삼성테스코의 RFID 적용 사례 / 45
 - 한국타이어의 RFID 적용 사례 / 46
 - CJ GLS의 RFID 적용 사례 / 47
 - RFID를 활용한 물류 시장의 방향성 / 55
- RFID 기술을 활용한 탈세 방지
 - RFID 기술 도입 배경 / 57
 - 탈세 행위 근절을 위한 IT 기술 현황 및 문제점 / 59
 - 탈세 방지를 위한 RFID 적용 영역 / 61
 - RFID 활용 예시 - RFID를 활용한 신주류관리시스템 도입 / 63

■ 개념 및 특성

- RFID (Radio Frequency IDentification)는 ‘사물에 전자태그를 부착하고 각 사물의 정보를 수집·가공함으로써 개체 간 정보 교환, 측위, 원격 처리, 관리 등의 서비스를 제공하는 것’을 말함
 - RFID 시스템은 크게 태그, 리더기, 그리고 서버 또는 네트워크로 구성됨

■ 분야별 동향 및 전망

- RFID는 유비쿼터스 컴퓨팅의 기반 기술의 하나인 센싱 기술로서 파악되어 해외 주요국들의 경우 RFID를 비즈니스 영역에 확산시키고자 하는 노력이 정부 및 민간 부문을 중심으로 지속적으로 추진되어 왔으며 주로 물류/유통 부문에서의 확산 노력이 두드러짐
- (연구 개발/표준화 동향 및 전망) 현재 RFID 관련 연구 개발 및 표준화 이슈로는 RFID에 사용될 주파수를 확정하는 문제 및 USN과 RFID칩 간 소통을 위한 각종 기술 표준을 마련하는 것이 논의되고 있음
 - (기초 연구) 두 가지 흐름으로 나뉘는데, 첫째는 모든 사물을 객체로 인식하고 사물의 내부에 RFID칩을 삽입함으로써 사람이 사물을 이용함에 있어 편의성을 극대화하고 비용을 절약하고자 하는 측면에서 주로 RFID칩의 ‘내재성’을 강조하는 미국, EU의 연구 개발의 흐름이 있음. 둘째는 모든 사물의 내부에 초소형 RFID칩을 삽입하여 사람과 사물, 사물과 사물 간 네트워크를 구성한다는 주로 ‘네트워크성’에 역점을 둔 일본의 입장이 있음
 - (표준화 동향) 최근 각 국가별로 RFID용 주파수가 분배되고 있으며, 기술 표준에 있어서도 EPC 등을 중심으로 RFID 코드 표준화, USN 네트워킹 기술개발, MDS (멀티코드지원 객체검색 시스템) 등 표준화 노력이 지속되고 있음
 - (향후 전망) 2004년 말을 목표로 각 국가별 RFID 관련 주요 기술 개발 및

표준화 노력이 가시화됨에 따라 특히 응용 기술 부문에서의 국내 기술표준 개발 노력을 지속함은 물론 국제 표준 확정 동향에도 관심을 지속해야 할 것으로 판단됨

- (비즈니스 확산 동향 및 전망) 1990년대 이후 미국, EU, 일본 등 해외 주요국을 중심으로 RFID의 도입 및 비즈니스 영역에서의 확산 노력이 지속적으로 이루어지고 있으며, 국내에서는 2004년부터 한국전산원의 시범사업 추진, 2005년 송도 U-City 구축 방안 발표 등이 진행되고 있음
- (시장 전망 및 파급 효과 분석) RFID 시장은 세계 시장의 경우 2005년 30억 불 규모에서 2010년에는 100억 불 규모로, 국내 시장은 2003년 660억 원 규모에서 2007년 3,180억 원 규모로 성장할 것으로 예측됨
 - 이는 RFID 시장이 1996년 6억 달러에서 매년 25% 이상 성장한 추세에 따른 것으로 향후 이러한 추세는 계속될 것으로 보임
 - (RFID 확산을 위한 시사점) RFID의 확산을 촉진하기 위한 요인으로는 RFID 태그 가격의 하락, RFID 태그 인식률 문제의 해결, 그리고 기존 시스템 (Legacy system)과의 연계 가능성 검토, RFID 도입 성공 사례 발굴 등이 시급할 것으로 판단됨

■ 시사점

- (성과 평가 및 성공 사례 발굴) 현재 주목을 받고 있는 RFID의 도입 의사 결정에는 RFID 도입의 성과 평가 및 성공 사례를 통한 시사점 도출이 선행되어야만 할 것임
- (기존 시스템 및 수직 통합) USN의 센서로서, 동시에 ITA (IT Architecture)의 통제 영역에 대한 인식기술 영역으로서 RFID는 반드시 기업의 정보 시스템과 유기적으로 연동되어야만 성과를 극대화할 수 있음
- (비즈니스 모델 개발 노력 지속) RFID의 도입 영역은 단기간에는 물류/유통 부문이 될 것으로 보이나 중장기적으로 정보 시스템과의 연계를 통해 도입 영역이 확대되어 나갈 것으로 보여 다양한 비즈니스 모델 개발이 요구됨

기획 분석

RFID를 통한 물류산업 경쟁력 제고

■ **물류 환경의 변화**

- 글로벌화, 디지털화에 의한 세계 교역 물동량의 증가, 다국적 기업의 부가가치 물류 서비스의 수요 증대, 디지털 혁명에 의한 오프라인 물류의 중요성이 증대되고 있는 실정임
- 또한 중국의 세계 공장화로 인해 주변 국가들의 물류 네트워크 중요성이 증대되고 있으며 이를 해결하기 위해 물류 인프라 확충과 물류 합리화에 중점을 두고 있음

■ **국내 물류산업의 현주소**

- 국내 제조업체들의 수출 확대와 중국의 환적 화물 증가로 인해 국내 물동량이 증가하고 있어 국내 물류산업의 경쟁력 제고는 국가적으로 현안이 되고 있음
- 하지만 국내 물류산업은 소규모의 영세하고 낙후된 산업구조를 보이고 있으며 현재 대형 화주를 중심으로 물류 자회사를 운영하는 것이 증가 추세임
 - (물류 운영) 소규모 운송업체 간의 경쟁 심화로 인해 공차율이 증가하고, 물류 시설의 운영 효율이 낮으며 아직 인력에 의존하여 물류 작업을 진행하고 있는 상황임
 - (물류 정보화) 항만, 철도, 무역·관세 분야에 있어서는 진전을 보이고 있으나 물류 운영을 위한 도로 화물 운송 분야와 보관, 창고 업계에서는 아직 정보화가 미진함
 - (물류 관련 제도) 물류 제도와 관련된 법규가 복잡하고 업종도 법률에 따라 다양하여 업종 간 영역 다툼이 발생하고 있음

- (물류 인력) 글로벌 시대에 걸맞는 국제 물류 전문 인력이 부족하고, 낮은 보수 수준으로 인해서 우수한 인재의 확보 및 발굴이 어려움
- (물류비) 우리 기업의 평균 물류비는 '01년의 11.1%보다 1.2% 감소한 9.9%를 보이고 있으나 아직도 선진국 수준에 비해 절대적으로 높은 편임

■ 국내 물류·유통 RFID 적용 현황

- 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
- 현재 국내 및 해외에서 RFID의 도입 타당성과 효율성을 판단하기 위한 다양한 실험이 진행 중에 있으며, 도입을 고려하고 있는 분야가 확대되어지고 있는 상황임
- 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 경로 상에서의 실시간적인 추적 및 관리에 활용하고 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 이동 단위별로 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 WMS (Warehouse Management System)와 연계하여 보관 위치의 재고를 실시간으로 측정하는 테스트를 실시하였음
- 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 인수인계 하여 센터 내 최적의 위치에 보관토록 지시하며, 다양한 고객(제조사)의 제품 관리 전략을 고려한 적치 최적화 알고리즘 (Algorithm)을 통하여 최적의 물류 인프라로 최대의 효율을 달성하도록 함

■ RFID를 활용한 물류시장의 방향성

- RFID의 특성인 실시간 태그 정보의 추적성을 활용한 물류 부문의 프로세스 개선 효과를 활용한 신규 물류 비즈니스 창출과 산업간 연계 및 확장을 고려한 새로운 비즈니스 모델의 개발이 고려됨
 - 물류시장에서의 성공적인 RFID의 도입 적용을 고려한다면 육송, 해상, 철송 및 공항 물류를 연계한 u-Logistics 체계의 연구 개발이 필요하며, 이를 산업계 전반에 확장할 필요성이 있음
 - 또한 동북아 물류 허브로서의 위상을 강화하고자 하는 정부의 추진 의지에 RFID의 물류 산업계의 적용은 전략적으로 효용 가치가 있으며 이를 통해서 국가 물류 경쟁력의 강화라는 비전을 달성할 수 있으리라 판단함

기획 분석

RFID 기술을 활용한 탈세 방지

■ 한국의 지하경제 규모

- 신용카드 남발, 부동산 활성화 정책과 같은 정부의 인위적 경기 부양 정책으로 인해 한국의 지하경제 규모는 2003년 기준 GDP의 약 20.7%에 달함
 - 특히, 부가가치세의 탈루 건수, 추징세액, 건당 추징세액 등의 증가는 한국의 지하경제 규모가 증가한 면을 단적으로 보여주고 있음

■ 탈세 예방을 위한 국세청 IT 현황 및 문제점

- 국세청은 탈세 방지를 위해 TIS, HTS, TIMS, 현금영수증 제도 등을 도입하였으나, 세금 탈루의 사전적 관리에 필요한 실시간 실거래 데이터를 획득하지 못하고 있는 실정임
 - (IT 현황) 국세청 운영계 시스템인 TIS, 납세자의 인터넷 신고, 고지, 납부 등을 담당하는 HTS, 납세자 행위 분석을 위한 TIMS, 현금 거래 파악을 위한 현금 영수증 제도 등이 있음
 - (문제점) 그러나 세금 탈루 예방을 위해 필요한 실시간 실거래 데이터를 얻을 수 있는 한계점을 보이고 있어, 제조, 유통, 소비 단계에서 발생할 수 있는 무자료 및 자료상 거래의 적발에 문제점을 보이고 있음

■ 탈세 방지의 RFID 활용 예시: 新주류관리시스템의 도입

- 탈세 방지를 위해 新주류관리시스템을 주류의 제조, 유통, 소비에 이르는 전 과정에 도입함으로써 조세 포탈을 예방함
 - (기존 시스템의 문제점) 가짜 주류 예방을 위해 국세청에서 발급한 홀로그램 및 주석 덮개를 사용하고 있으나, 제조, 유통, 소비 단계에서 가짜 양주 및 무자료 거래가 발생하고 있음
 - (추진 내용) 주류(예: 양주)의 병뚜껑에 국세청이 발급한 룽형(Loop Type) RFID 태그를 부착하여 제조·유통·소비 단계의 모든 거래를 국세청의 운영시스템에서 관리, 실시간으로 모든 주류의 거래 실적 파악이 가능
 - (기대 효과) 제조, 유통, 소비 단계의 거래 파악이 가능하여 무자료 거래, 가짜 양주의 적발 등으로 조세 포탈 예방 및 적발이 가능하며, 가짜 주류의 유통 근절로 국민 보건에 이바지 할 것으로 판단됨

RFID 비즈니스 동향 및 시장 전망*

□ 개념 및 특성

- RFID (Radio Frequency IDentification)는 '사물에 전자태그를 부착하고 각 사물의 정보를 수집·가공함으로써 개체 간 정보 교환, 측위, 원격 처리, 관리 등의 서비스를 제공하는 것'임

- RFID는 기존의 사람간의 통신에서 사람 대 사물, 그리고 사물 대 사물의 통신을 위한 마이크로센서 기술과 정보통신 기기의 이용을 보다 편리하게 해 주는 인터페이스 환경 및 네트워크 구성이 필수불가결함

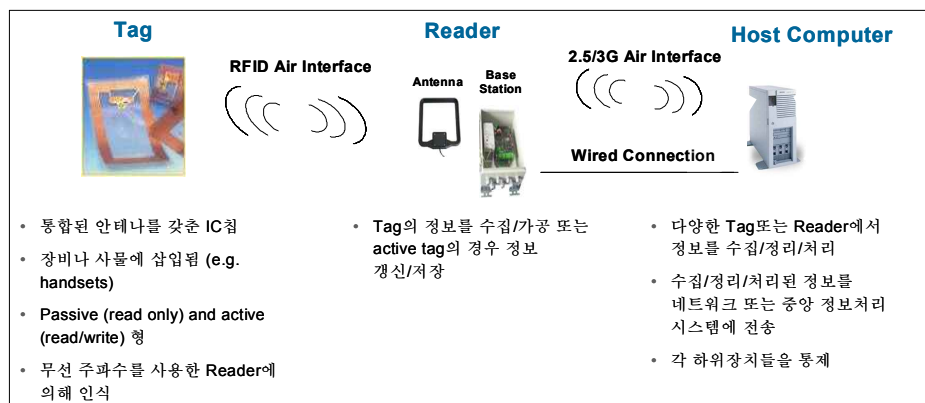
※ (미국) 'Smart dust'라는 개념에서 자율적인 센싱과 통신 플랫폼 능력을 갖춘, 보이지 않는 '컴퓨팅 시스템'으로 정의하여 RFID의 내재성 및 독립성을 강조

(일본) '무엇이든, 어디서든 네트워크'를 가능하게 하는 Ubiquitous Network의 '센서'로 정의하여 기타 ITA 구성 요소와의 연계가능성을 강조

(국내) '사물에 전자태그를 부착하고 각 사물의 정보를 수집·가공함으로써 개체 간 정보 교환, 측위, 원격 처리, 관리 등의 서비스를 제공하는 것'으로 정의하여 RFID의 내재성 및 연계가능성 모두를 인정

- RFID의 시스템은 크게 태그와 리더기 및, 서버 또는 네트워크로 구성

< RFID 시스템 구성 요소 >



자료 : Accenture, 2004

* 이 글은 정보통신정책연구원 이은곤 연구원의 기고임

- RFID는 전원공급 유무, 사용주파수 대역 등에 따라 구분됨

- (전원 공급 유무별) 전원 공급의 유무에 따라 전원을 필요로 하는 능동형 (Active type)과 내부나 외부로부터 직접적인 전원의 공급 없이 리더기의 전자기장에 의해 작동되는 수동형(Passive type)으로 구분

※ 능동형은 리더기의 필요 전력을 줄이고 리더와의 인식 거리를 멀리 할 수 있는 장점이 있으나, 전원 공급 장치를 필요로 하기 때문에 작동 시간의 제한을 받으며 수동형에 비해 고가인 단점이 있음. 반면, 수동형은 능동형에 비해 매우 가볍고, 가격도 저렴하면서 반영구적으로 사용이 가능하지만, 인식 거리가 짧고 리더기에서 더 많은 전력을 소모한다는 단점이 있음

- (사용 주파수별) 사용 주파수 대역에 따라 인식 거리, 인식 속도, 환경에 대한 영향 측면에서 다른 특성을 가짐

< 주파수별 RFID 구분 및 특성 >

주파수	저주파	고주파	극초단파		마이크로파
	125.134kHz	13.56MHz	433.92MHz	860~960MHz	2.45GHz
인식 거리	60 Cm 미만	60Cm 까지	~50~100m	~3.5~10m	~1m 이내
일반 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 비교적 고가 • 환경에 의한 성능 저하가 거의 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 저주파보다 저가 • 짧은 인식거리와 대중 태그 인식이 필요한 응용 분야에 적합 	<ul style="list-style-type: none"> • 긴 인식거리 • 실시간 추적 및 컨테이너 내부 습도, 충격 등 환경 센싱 	<ul style="list-style-type: none"> • IC기술 발달로 가장 저가로 생산 가능 • 다중 태그 인식 거리와 성능이 가장 뛰어남 	<ul style="list-style-type: none"> • 900MHz 대역 태그와 유사한 특성 • 환경의 영향을 가장 많이 받음
동작 방식	<ul style="list-style-type: none"> • 수동형 	<ul style="list-style-type: none"> • 수동형 	<ul style="list-style-type: none"> • 능동형 	<ul style="list-style-type: none"> • 능동/수동형 	<ul style="list-style-type: none"> • 능동/수동형
적용 분야	<ul style="list-style-type: none"> • 공정 자동화 • 출입 통제/보안 • 동물 관리 	<ul style="list-style-type: none"> • 수확물 관리 • 대여 물품 관리 • 교통카드 • 출입 통제/보안 	<ul style="list-style-type: none"> • 컨테이너 관리 • 실시간 위치 추적 	<ul style="list-style-type: none"> • 공급망 관리 • 자동 통행료 징수 	<ul style="list-style-type: none"> • 위조 방지
인식 속도	저속←-----→고속				
환경 영향	강인←-----→민감				
태그 크기	대형←-----→소형				

자료 : ETRI, 2003

- EPC글로벌에서 RFID의 다양한 특징 및 용도를 기준으로 RFID를 Class 0~1, Class 2, Class 3, Class 4, Class 5로 구분하여 각각의 특성을 밝히고 있음

< EPC글로벌 RFID 태그 구분 >

	Class 0	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5
개요	제조사입력/ 읽기전용	사용자입력/ 읽기전용	읽기쓰기가능/ 수동형	반수동형/ 읽기쓰기가능	능동형 읽기쓰 기가능	능동/독립형/ 읽기쓰기가능
능동/수동형	수동형			반수동형	능동형	
읽기/쓰기	읽기전용		읽기쓰기가능			
전송성공률	낮다			높다		
배터리	없음			리튬/마그네슘 전지		전원확장성 용이
수명	길다		짧다	길다		
도달거리	짧다		길다	중간	길다	
무선망네트워크	기능 없음					네트워크 구성가능

자료 : Forrester Research, Inc.

□ 각 분야별 동향 및 전망

- RFID는 유비쿼터스 컴퓨팅의 기반기술의 하나인 센싱 기술로서 파악되어 각국 정부의 지속적인 지원 하에 연구 및 시범사업이 추진되고 있음
 - 그러나, 인식률 제고, 국가간/기기간 표준화 필요성, ITA의 다른 구성 요소들과의 연동 가능성 등 향후 기술적 보완이 지속적으로 필요
- 해외 주요국들의 경우 RFID를 비즈니스 영역에 확산시키고자 하는 노력이 정부 및 민간 부문을 중심으로 지속적으로 추진되어 왔으며 주로 물류/유통 부문에서의 확산 노력이 두드러짐

※ RFID는 인식 기술로서 산업재로서의 특징이 강하기 때문에 월마트(Wal-mart)와 같은 소매/유통 기업에 있어서는 재고 수준 관리, Out of stock 방지 등 가시적 효과를 기대할 수 있으나, 여타 사업 영역(예를 들면 CPG; Consumer packaged goods)에서의 효과는 아직 불투명하다는 주장이 제기되기도 하였음 (자료: RFID Hype Collides with Reality, Supply Chain Management Review, 2005. 3)

- RFID로 인한 투자 성과가 불확실함에도 불구하고 시범사업 및 비즈니스 영역에의 도입 노력이 계속되고 있는 것은 월마트 사례에서 알 수 있는 바와 같이 RFID가 아직은 기술적으로 보완이 필요함에도 불구하고 그것을 덮고 남은 만큼 잠재적 파급 효과가 매우 광범위하기 때문임*
- 현재 가장 주목을 받고 있는 RFID는 Class 0~1의 단순화된 인식 매체로서의 RFID이지만, RFID의 기술 수준이 발전함에 따라 점차 비즈니스 영역에 Class 2~5 또한 응용될 것으로 보임
- RFID의 파급 효과 영역 또한 In/Outbound Logistics 등 기업의 가치사슬의 본원적 활동에서 R&D, SI 등 기업의 부가적 활동 영역으로, 물류/유통 산업군에서 다양한 산업군으로 확대될 것으로 전망됨

1) 연구개발 및 표준화 동향 및 전망

- 현재 RFID 관련 연구 개발 및 표준화 이슈로는 RFID에 사용될 주파수를 확정하는 문제 및 USN과 RFID칩 간 소통을 위한 각종 기술 표준을 마련하는 것이 논의되고 있음

① 기초 연구

- RFID 기술 개발 흐름은 RFID칩의 '내재성'을 강조하는 미국·EU의 입장과, '네트워크성'에 역점을 둔 일본의 입장으로 크게 대별되지만, 두 흐름 모두 궁극적으로 USN의 센서로 RFID를 파악하고 있다는 점에서 해석의 큰 흐름은 동일
 - (미국·EU) 미국과 EU에서의 RFID 기술 개발은 모든 사물을 객체로 인식하고 사물의 내부에 RFID칩을 삽입함으로써 사람이 사물을 이용함에 있어 편의성을 극대화하고 비용을 절약하고자 하는 측면에서 주로 RFID칩의 '내재성'을 강조하는 흐름이 지배적임
 - (일본) 반면 일본은 모든 사물의 내부에 초소형 RFID칩을 삽입하여 사람과 사물, 사물과 사물 간 네트워크를 구성한다는 주로 '네트워크성'에 역점을 두어 기술 개발이 이루어지고 있음

* Management Update : Why Wal-Mart is still Excited About RFID, Gartner, 2005. 2

- (미국) 미국은 국방부 산하 고등연구계획국 (DARPA)과 국립 표준 기술원 (NIST)이 대학 연구소 및 민간 기업의 유비쿼터스 프로젝트 자금을 지원하고 이에 HP, IBM, MS 등의 민간 기업과 MIT, CMU, 워싱턴 대학 등이 적극적으로 동참하는 형태로 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트를 진행
 - 현재는 HCI (Human Computer Interface) 기술과 그 표준화에 주력하여 MIT를 중심으로 북미지역 코드관리기관(UCC, Uniform Code Council), 국방성, 업체 등의 협력을 통해 Auto ID센터를 설립(1998년)

- (일본) 일본은 자국이 국제 경쟁력을 확보하고 있는 모바일, 광섬유, 가전, IPv6, 정밀가공 기술과 연계시킨 '포스트 e-Japan' 전략 차원에서 일본 총무성의 지원 하에 사카무라 켄 교수의 TRON(The Realtime Operating System Nucleus) 프로젝트를 중심으로 민·관·학계가 다양한 컨소시엄을 구성하여 연구를 진행
 - 현재는 종전의 기반 기술 개발 이외에도 응용 분야 및 비즈니스 영역에의 확산에 큰 관심 보이며, 다양한 실증 실험과 더불어, RFID 태그 가격의 저가화, 다양한 산업 분야에의 적용 노력 지속, RFID 도입 시 발생될 프라이버시/보안 문제에 대한 해결책 마련 노력이 지속되고 있음

- (국내) 국내 RFID 관련 기술 개발은 정보통신부, 산업자원부와 한국전산원, ETRI 등 국책 연구 기관을 주도로 추진하고 있으며, 국제 공동 연구를 통해 기술력 차이를 극복하고, 상용화를 위해 산업체와 공동 개발을 추진한다는 체계
 - 정보통신부는 2004년 'u-센서 네트워크 계획'을 발표한데 이어, 2005년에는 송도 u-City건설계획 등을 발표함으로써 RFID 확산에 대한 관심이 크게 고조되었음

② 표준화 동향

- RFID의 국제 표준은 ISO(국제표준화기구)와 IEC(국제전기표준회의)의 합동기술위원회 (JTC1 : Joint Technical Committee 1) 안의 SC1의 WG4에서 추진되고 있고 세부적으로는 SG31/Wg4 내에 다시 4개의 하위 부서가 있어 분야별로 표준화가 진행
- 최근 각 국가별로 RFID용 주파수가 분배되고 있으며, 기술 표준에 있어서도 USN 네트워킹 기술 개발, MDS (멀티코드 지원 객체검색 시스템) 등 표준화 노력이 지속되고 있음

※ 2004년 11월 14일 한국 인터넷진흥원(NIDA)은 미국과 일본 등이 독자적으로 개발해 사용 중인 RFID 정보검색용 코드를 통합한 '다중디렉토리시스템(MDS)'의 개발을 최근 완료하고 이달 중 국내 시범서비스에 나설 계획이라고 발표함. 또한 2005년 중에 MDS를 운용할 국제기구로 유비쿼터스 정보센터를 설립하고 이곳을 통해 국가 간 검색서비스 연동 표준화 및 국내외 검색서비스 연동 등을 추진할 방침임. 이를 통해, 2007년에는 MDS의 본격적인 상용화가 이루어질 전망이다

< 각 국가별 UHF RFID용 주파수 분배 현황 >

국가/지역	UHF RFID 주파수 분배 현황	최대출력제한 (ERP)
미 국	902 ~ 928 MHz	4 W (EIRP)
E U	868 ~ 870 MHz	500 mW
호 주	918 ~ 926 MHz	1 W (EIRP)
브루나이	866 ~ 869 MHz, 923 ~ 925 MHz	500mW, 2W
홍 콩	865 ~ 868 MHz, 920 ~ 925 MHz	2W, 4W
인도네시아	866 ~ 869 MHz(검토중), 923 ~ 925 MHz(검토중)	500mW, 2W
한 국*	433.6 ~ 434.1 MHz, 908.5 ~ 914 MHz	-.**
일 본	952 ~ 954 MHz***	-
말레이시아	902 ~ 928 MHz, 902 ~ 928 MHz	50mW
싱가포르	902 ~ 928 MHz	500mW, 2W

* 정보통신부 고시 2004-34, 69에 의거 확정됨

** 최근 정보통신부 고시에 따른 기술기준(안)이 발표된 바 있음

*** 일본 총무성 2005. 1

자료 : APT Wireless Forum, 2005. 3

- 무선 바코드 체계와 관련하여서는 유럽과 미국의 바코드 통합관리기구인 EAN·UCC는 860~930MHz 대역 ISO 표준 기반 무선 바코드체계 (GTAG : Global TAG)의 정립을 위해 태그에 저장되는 바코드 데이터 포맷의 표준화를 추진하고 있는데 MIT Auto ID센터의 'EPC'를 유력한 대안으로 파악
 - 일본의 경우에는 유비쿼터스 ID센터에서 사물이나 소프트웨어, 서비스 등에도 ID를 부여할 수 있는 코드 체계로 '유비쿼터스 ID'를 일본 독자의 산업 표준으로 제안
- ※ 유비쿼터스 ID는 보안성을 중요시하며, 메모리나 CPU의 존재 여부와 무관하게 적용 가능하고 기존의 RFID에서부터 스마트카드 등의 모든 초소형 칩까지 적용 가능하게 설계
- 각 국가별 RFID 관련 주요 기술 개발 및 표준화 노력이 가시화됨에 따라 특히 응용 기술 부문에서의 국내 기술 표준 개발 노력을 지속함은 물론 국제 표준 확정 동향에도 관심을 지속해야 할 것으로 판단됨

2) 비즈니스 확산 동향

- 1990년대 이후 미국, EU, 일본 등 해외 주요국을 중심으로 RFID의 도입 및 비즈니스 영역에서의 확산 노력이 지속적으로 이루어지고 있으며, 국내에서는 2004년부터 한국전산원의 시범사업 추진, 2005년 송도 U-City 구축 방안 발표 등이 지속되고 있음
- (미국) 기술 개발 및 비즈니스 영역에의 적용이 가장 활발히 이루어짐
 - 특히 각 기술 영역의 표준화 및 선도화, 보안 및 프라이버시 보호 모듈의 개발 등 기술 개발의 방향이 원천 기술을 이미 확보하고 있는 상태에서 주요 기술의 표준화를 선도
 - 주로 물류/유통 부문을 중심으로 RFID 도입 노력이 지속됨

월마트의 RFID 도입 사례

월마트는 2004년 3월 거래처 상위 100개 사에 2005년을 기해 케이스, 팔레트 단위로 RFID 부착을 의무화하기로 발표한 바 있으나, 실제 적용에는 ① 대상 상품군 선정, ② 전파 인식률 문제 ③ 부착 단위 (단품/팔레트 결정), ④ 기존 시스템과의 통합 문제 등 많은 문제점들이 노출된 바 있었음*

2005년 1월 월마트의 CIO인 린다 딜만(Linda Dillman)은 자사의 104개 점포 35개의 Sam's store, 3개 물류집하센터 등에 RFID 시스템을 도입하였으며 RFID 프로젝트가 현재까지는 순조롭게 진행되고 있음을 밝힘

IDTechEx에 따르면, 2005년 2월까지 월마트는 2만 3,753개의 팔레트와 6만 3,912개의 포장 단위에 RFID를 부착하였으며, 500만 건 이상의 정보를 수집하고 있다고 함. 여기에서 획득된 정보를 30분 이내에 사외망을 거쳐 공급망에 전달할 수 있으며 상위 100개 공급자들 또한 월마트와 RFID 관련 시스템 통합을 결정하였다고 전하고 있음. 또한 케이스 레벨에서 인식률은 90% 이상, 물류집하장의 컨베이어 벨트 위에서는 95% 이상의 인식률을 나타내고 있으며 각 점포 단위에서는 98% 이상의 인식률을 나타내고 있다고 보고하고 있음. 그러나 현재 각개 상품 단위의 RFID 인식률은 66%에 머무르고 있어 RFID의 부착 방향 및 부착 장소에 대한 보완 노력을 지속하고 있음

자료 : IDTechEx, Smart Labels Analyst, 2005. 4

- (일본) 일본은 자국의 강점인 제조업과 정밀 가공 기술 등을 바탕으로 시너지 효과를 창출할 수 있는 RFID 기기 산업에 중점을 두어옴

- 최근에는 이러한 기기산업의 성과를 바탕으로 독자적인 기술표준의 도입, 오픈 플랫폼 공동 개발 등의 업체들 간 연구 협력체계가 이루어지고 있음
- 최근 일본의 RFID 도입과 관련하여 '히비키 프로젝트'와 더불어 이채를 띠고 있는 흐름은 RFID의 실제 비즈니스 영역에의 도입 가능성에 대한 검토와 더불어 다른 통신 서비스와의 연계 등 다각적 측면에서의 RFID 도입 가능성 검토가 이루어지고 있는 흐름임

* '월마트의 100대 납품업체 중 일부가 월마트의 RFID 부착 요구에 부응하기 힘들다고 밝혔다. 미국 CIO 매거진에 따르면 월마트가 RFID 도입 계획을 처음 발표한 2003년 6월 당시만 해도 1년 6개월이라는 기간이면 각종 기술비용 상의 문제를 충분히 해결할 수 있을 것으로 기대했는데, 문제 해결에 시간을 보내다보니 해결책이 없는 가운데 시한이 임박해 버렸다. 월마트 측도 이같은 상황을 인식하고, 100대 납품업체별로 개별적인 대응책을 강구하고 있다. RFID 부착의 경제성을 확보하기 위해서는 태그 가격이 더 떨어져야 하며, 제품 성격을 무시하고 납품액 기준으로 100대 기업을 선정함으로써 RFID 부착 의무화 품목에 코카콜라의 12팩 짜리 콜라 등 저가 소비자 제품이 포함됨으로써 도입을 더욱 어렵게 하고 있다. 리더기 간 전파 간섭에 의한 중복 인식 또는 부착 품목의 특성에 따른 인식을 저하 문제 등 전파 인식률 문제도 해결되지 않았다. 또 다른 문제는 RFID 데이터를 기존 데이터(Legacy data)와 통합하는 문제다. RFID 데이터는 그 속성상 기업 정보시스템의 back-end에 엄청난 부하를 줄 수밖에 없다.' 디지털타임즈 2004. 11. 17 재정리.

- (국내) 최근까지 국내 RFID관련 비즈니스 확산 사례는 거의 전무한 실정 이었으나, 정부 및 민간 부문을 중심으로 RFID 확산 노력이 매우 빠른 속도로 진행되고 있음

- 우리 나라의 RFID 관련 기기 산업은 핵심 칩을 해외에서 수입하여 재가 공하거나 주요 부품을 수입하여 단순 조립하는 수준으로서, RFID의 핵심 칩은 국내의 반도체 회사인 삼성전자와 하이닉스가 공급을 하고 있을 뿐 이며, 대부분은 필립스, Mifare(Micron), 임피니온(지멘스)등 외국 업체에 전량 의존
- 한국전산원에서는 '04년 USN 구축 기본계획을 확정하고 세부 추진 계획 을 발표한 데 이어, '04년 6월 파급 효과 및 성공 가능성 등을 고려하여 RFID 시범사업으로 5개 과제를 선정하여 시범사업을 추진하고 있으며, 현 재 '05년도 RFID 시범사업 추진 계획을 검토하고 있는 상황임

< 한국전산원 2004년 시범사업 내용 >

과제명	시범대상 기관	우선협상 대상자	시범서비스 개요
물품관리 시스템 구축	조달청	LGCNS	효율적인 국가 자산 관리를 위해 RFID태그를 이용하여 물품 등록, 온라인 관리를 수행할 수 있는 시스템 구축
국방 탄약관리 시스템 구축	국방부	LG히타치	국방 탄약 관리에 RFID를 도입하여 현행 수작업 방식의 탄약 관리 업무를 자동화하여 과학적 관리가 가능한 시스템 구축
수출입 국가물류 인프라 지원 사업	산업 자원부	한화S&C	자동차 부품 제조사의 해외 공장 부품 공급을 위해 각 물류 거점에 RFID를 설치하고 정보의 실시간 공유 등이 가능한 시스템 구축
수입쇠고기 추적 서비스 체계 구축	국립수의 과학검역원	KTNET · 이씨오 컨소시엄	수입 쇠고기에 RFID를 부착하여 수입부터 판매에 이르는 검역, 유통 과정을 관리하고 원산지 및 검역 정보를 제공하는 RFID 시스템 구축
항공수화물 추적통제 시스템 구축	한국공항 공사	아시아나 IDT	김포-제주 등 구간에 현재 바코드기반 수화물 태그에 RFID를 도입하여 수화물 분실 및 분류 오류등을 방지하여 대국민 서비스 향상

※ 한국RFID/USN협회는 지난 2004년 5월 '국내외 RFID 추진 현황 및 응용 사례' 보고서를 발표하였 으며, 여기에는 RFID 도입에 관한 국내 14개 적용 가능 모델 및 국내 RFID 도입 사례를 소개

4) 시장 전망

- RFID 시장은 세계 시장의 경우 2005년 30억 불 규모에서 2010년에는 100억 불 규모로, 국내 시장은 2003년 660억 원 규모에서 2007년 3,180억 원 규모로 성장할 것으로 예측됨
 - 이는 RFID 시장이 1996년 6억 달러에서 매년 25% 이상 성장한 추세에 따른 것으로 향후 이러한 추세는 계속될 것으로 보임
- 국내 시장의 경우 구체적인 전망치가 나오지 않은 상태이기 때문에 경제협력개발기구(OECD) 자료를 토대로 세계 IT 시장에서의 국내 시장 점유율 5.2%를 근거로 추정
 - 정보통신부는 'U-센서네트워크 구축 기본계획'에서 2007년까지 세계 1위의 U-Life 기술을 확보하는 것을 목표로 세계 RFID 및 U-센서 네트워크 시장의 5% (약 9.5억 달러)를 점유하고 실생활에서의 적용을 위해 기반 구축을 완료한다는 계획을 가지고 있으며, 2010년에는 세계 RFID 및 U-센서 네트워크 시장의 7% (53.7억 달러)를 점유한다는 목표를 가지고 있음

[전세계 RFID 시장 전망]

(단위 : 억불, 억원)

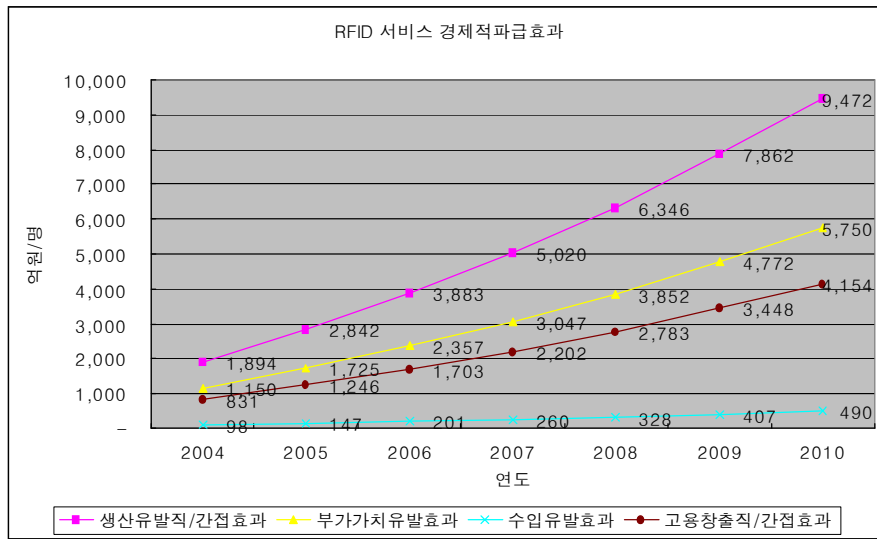
구 분	2003	2004	2005	2006	2007
세계시장	11	20	30	41	53
국내시장	660	1,200	1,800	2,460	3,180

※ 세계시장의 5%로 국내시장을 추정

- 이에 따라, 경제적 파급 효과 면에서는 총생산 유발 18조 2,171억 원, 총수출 유발 4조 729억 원에 이르고 총 고용창출 11만 3천여 명의 효과가 있을 것으로 기대*

* 'u-센서 네트워크 구축 기본계획', 정보통신부, 2004 및 8대 신규서비스 효과분석 자료, 정보통신부, 2004

< RFID 서비스 효과 분석 >



자료: 정보통신부, 2004

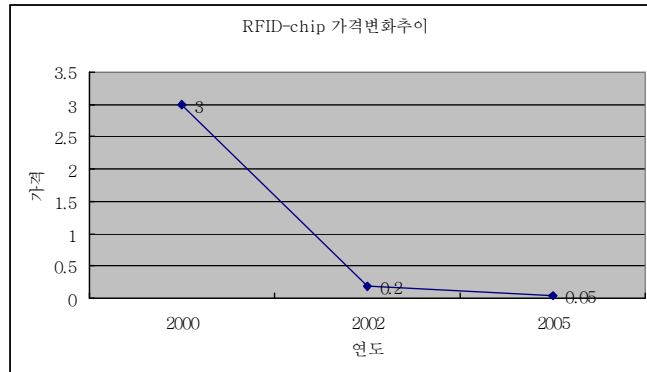
- RFID의 확산을 촉진하기 위한 요인으로는 RFID 태그 가격의 하락, RFID 태그 인식률 문제의 해결, 그리고 기존 시스템 (Legacy system)과의 연계 가능성 검토, RFID 도입 성공 사례 발굴 등이 시급할 것으로 판단됨

- RFID 태그 가격이 5센트 미만으로 하락할 경우 광범위한 산업 영역에 확산될 전망이다, 연구기관마다 완만한 가격 하락 가능성, 급격한 가격 하락 가능성 간의 주장이 엇갈리고 있어 추이를 주시할 필요가 있음

RFID 확산의 요망 태그 가격 수준
 산업자원부, 대한상공회의소 등의 예측에 따르면, 2004년 RFID주파수 대역에 관한 국제 표준이 결정되고 RFID칩 가격이 5센트대로 하락하면 주요 산업 분야로 급속히 확산될 것으로 보임 또한 2003년 Procter & Gamble, Tesco 등 시장 선도 기업들이 Auto-ID센터의 지원을 받아 RFID태그의 시범사업을 진행한 결과와 소매사업자들 (CPG; customer packaged goods, Retailer)의 예측 또한 같은 결론임

RFID 태그가격의 급격한 가격하락 가능성

- ① 2000년 IDTechEx, ABI, 월마트 등에서는 현재의 기술 발전 추세에 비추어 RFID태그의 가격을 예측하면서 2000년 3달러에 달했던 RFID 태그의 가격이 2002년 20센트, 2005년에는 5센트 정도로 하락
- ② 2003년 이미 히다찌에서는 뮤칩 (μ-Chip)이라는 상품명으로 7센트 대역의 RFID 태그를 출시
- ③ 일본의 히비키 프로젝트에 따르면 2006년까지 5센트 미만의 태그 양산 계획



자료 : ID TechEx, ABI자료, 2002

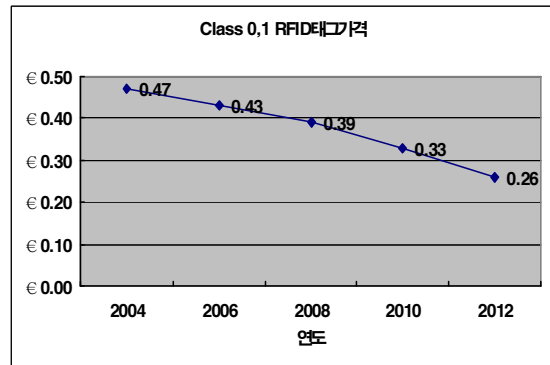
RFID 태그가격의 완만한 가격하락 가능성

2004년 2월 Forrester에서는 미국 내 주요한 RFID 태그 제조업체와 소비자들의 면접조사를 통해 RFID 태그 가격에 대해 제조 기술의 복잡성, 조립 프로세스의 비용이 상당한 점, 그리고 수요의 불투명성으로 인해 향후 8년 이내에 RFID 태그의 가격이 5센트 미만으로 떨어지지 않을 것이라 전망

Forrester의 모델에 따르면 RFID 태그의 가격은 향후 하락할 전망이지만, 기존 연구에서 밝힌 바와 같이 급격한 하락 추세가 이어지는 대신 연평균 9%씩 하락하여 2012년에는 Class 0~1 RFID태그의 경우 가격이 26센트 정도까지 하락하는 정도에 그칠 것으로 판단

(단위:유로)

구분	2004	2006	2008	2010	2012
칩	0.19	0.17	0.15	0.14	0.07
안테나	0.07	0.06	0.06	0.03	0.03
표면처리	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03
조립비용	0.17	0.16	0.14	0.13	0.13
총태그가격	0.47	0.43	0.39	0.33	0.26
하락폭		-9%	-9%	-13%	-25%



자료 : Forrester 자료, 2004

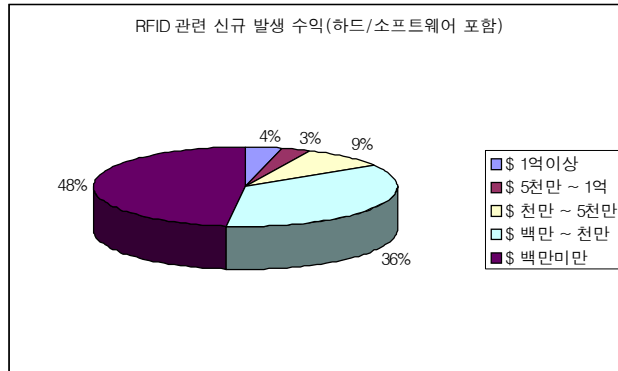
- RFID 태그는 부착 위치, 부착 방향 및 부착 물건의 특성 (예를 들어, 금속/액체 등)에 따라 인식률이 큰 차이를 나타내고 있음. 이는 전파를 이용하는 기술특성상 불가피한 것으로 판단되나 향후 실증 실험이 계속되면서 이 부분에 대한 보완 노력이 지속될 전망

- RFID 태그는 인식 기술이라는 기술 특성상 정보 시스템과의 연계 없이 독자적인 사업 활동은 사실상 불가능하다고 판단됨. 2005년 RFID를 도입한 월마트의 경우 기존 시스템 (Legacy system)과의 연계 가능성을 신중히 검토하였던 부분은 시사점이 크다고 판단됨. RFID 관련 사업을 추진 중인 실무진의 의견 또한 이와 맥을 같이하고 있음
- RFID의 도입 의사 결정과 관련하여 의사결정자의 가장 큰 관심사는 RFID 도입으로 어떤 비용 절감 또는 신규 수익 창출, 대고객 서비스 향상의 효과가 있을지에 관한 부분을 해결하고 있지 못하다는 점으로 이는 국내외 시범사업 결과 및 성공 사례가 속속 알려짐에 따라 자연스럽게 해결될 것으로 보임

5) 도입 성과

- (① 정량적 효과) 최근 RFID를 도입한 월마트에서는 RFID의 도입으로 인해 전체 비용의 10% 정도를 절감할 수 있을 것이라는 전망을 내놓은 바 있음
 - 또한, ABI의 설문조사 결과에 따르면, RFID 도입으로 인해 기업은 규모에 따라 최고 1억 달러 이상의 신규 수익을 창출할 수 있을 것으로 조사
 - 또한, 현재 RFID를 비즈니스 영역에 도입하여 시범사업을 진행 중인 업체들을 대상으로 조사한 만족도 설문에서도 RFID는 도입 비용 측면에서 뿐만 아니라 도입으로 인한 성과 측면에서도 비교적 만족스럽다는 응답을 얻은 것으로 조사
 - 일본의 경우에도 RFID의 파급 효과가 기업의 경쟁력 향상에 상당한 도움이 될 것을 기대. 일본 의류업계의 시범사업 추진 결과에 따르면, 의류업계 매출액 8조엔 중, 물류비의 비중은 4,000억 엔 (매출액의 5%), 인건비 1,200억 엔 (매출액의 1.5%)이며, RFID의 도입으로 이 부분에 대한 상당한 파급 효과를 얻을 수 있을 것으로 파악. 특히 인건비 항목의 경우 인건비 중 70%가 입출하 작업에 소요됨으로써 RFID의 도입으로 입출하 작업의 프로세스가 보다 정확하고 효율적으로 변화하면서 이 부분에 대한 비용이 크게 감소

< RFID 관련 신규 발생 수익(하드웨어/소프트웨어 포함) >



자료 : ABI, 2004

- (② 정성적 효과) RFID의 도입으로 인해 기업은 각 가치사슬 영역에 있어 리드타임 감소 및 정확성 증가 등 업무 효율성 증가를 꾀할 수 있음
- 이를 통해 물류, 생산, 자산관리, 유통망 및 고객관리, 기획/개발 영역 등 부문에 효과를 나타내는 것으로 조사

< 국내외 시범사업 사례의 주요 성과 결과 >

부문	효과
물류/운송 부문	· 공급사슬(Supply chain) 상의 각각의 주체가 물류 개선의 효과를 얻을 수 있음 · 속도/정확도 향상, 경비 절감 및 고객 서비스로 인한 물류 코스트, 입출하 작업 코스트 절감
생산 부문	· 입고 관리 자동화 및 실시간 재고자산 관리 (JIT) 가능 · 재고 정리의 합리화/가속화 (재고 정리 작업시간 소멸, 설비 이동 등 데이터 무결점 제거)
	· 작업 시간관리, 재공품 수준 관리, 제품 처리량 증가 가능 · 실시간 품질관리 가능, 수율 상승으로 인한 부대 효과 (사례의 경우 ROI 150%)
자산관리	· 고정자산 관리의 정보 일원화 및 정보 품질의 향상 (관리유지 정보 시스템을 도입, 폐기 데이터 정리) · 생산비를 제외한 대부분의 자산관리 영역에서 절감 효과를 보여 총비용 대비 15~35%의 원가 절감 효과를 나타냄
유통망관리	· 식품 안전성/신뢰성 제고 · 모방상품 유통 제한 (전체 시장의 30%)로 인한 상품 차별화 · 부정 유통 단계 불식/위조 제품 유통으로 인한 손실 (약 매출의 10%) 감소
기획/관리	· 업무 정확성/신속성/편리성/즉시성 제고 (간접비 절감 등으로 인한 ROI : 244%)
개발	· 4D CAD건설 프로젝트 관리를 위한 정보시스템 개발 기반 확립 · SCM 구축 및 운영 시스템에 연계, 각 모듈의 통합 구현, 실시간 데이터 공유 · GIS, MRO, HRM 시스템 등 시스템 확장 가능
고객지원/서비스	· 업무 처리 시간 단축 (기존 바코드 방식의 인식 속도 150~570초 → RFID 19초로 단축) · 미아 발생 방지
기타(보안)	· 비문 보관 및 통제 가능성 증가로 인한 기밀 유지 완결성 향상

□ 시사점

- 현재 주목을 받고 있는 RFID의 도입 의사 결정에는 RFID 도입의 성과 평가 및 성공 사례를 통한 시사점 도출이 선행되어야만 할 것임

- 현재 RFID는 아직 기술이 완전히 성숙기에 접어들지 못한 채, 기술적, 비즈니스 도입 측면에서 여러 보완책이 필요함에도 불구하고, 관련 사업자들의 서비스 도입에 대한 '관심' 수준이 매우 높아 실질적인 투자 의사 결정이 왜곡될 가능성이 존재하는 등 시장에서의 낙관적 기대에 대한 버블이 발생할 가능성이 존재

※ 일본, 유럽 등의 RFID 도입 사례에서는 우선 기존의 원가 구성비를 명확히 측정하고 RFID의 도입 효과에 대해 주로 정량 데이터를 이용하여 성과를 정확히 측정하며, 이렇게 도출된 성과 분석 자료를 바탕으로 투자 의사 결정을 내림으로써 투자 의사 결정의 적절성 및 효율성을 극대화하고 있는 것으로 조사

- 월마트 사례에 따르면 RFID의 실제 적용 부분에 있어 아직도 상당 부분 보완이 필요(예를 들어, 인식률 등)하며, RFID 도입을 추진하고 있는 기업들은 이를 감안하여 성공 사례를 통한 시사점 도출 노력을 계속하여야 할 것임

- USN의 센서로서, ITA의 통제 영역에 대한 인식 기술 영역으로서 RFID는 반드시 기업의 정보 시스템과 유기적으로 연동되어야만 성과를 극대화할 수 있음

- 궁극적으로 RFID는 기존 ITA의 구성 요소들과의 유기적 연계를 통해 수직 통합(Vertical Integration) 등의 효과를 극대화할 수 있으며, 단순한 도입만으로 RFID의 '만병통치약'으로서의 효과를 기대하기는 힘듦
- RFID의 인식 기술로서의 특성 및 산업재로서의 성격으로 인해 향후 RFID가 확산되어 감에 따라, RFID의 주요 시장의 하나로 SI시장이 발전할 것으로 판단됨

- RFID의 도입 영역은 단기간에는 물류/유통 부문이 될 것으로 보이나 중장기적으로 정보 시스템과의 연계를 통해 도입 영역이 확대되어 나갈 것으로 보여 다양한 비즈니스 모델 개발이 요구됨
 - 현재 RFID는 물류 및 유통 과정의 가시성을 극대화하기 위한 수단으로 사용되고 있으나, 향후 기술 발전 추세에 따라 적용 가능 영역 또한 계속적으로 확대되어 나갈 것으로 판단됨

[별지 1] 각국별 RFID 비즈니스 확산사례

[미국 RFID 비즈니스 확산 사례]

구분	적용영역	사업주체	내 용	결 과	시 사 점
기기/개발 영역		ADS	· VeriPay RFID, 피부 밑에 이식, 자동 신분 확인 서비스	개인의 통제 가능성 및 사생활보호/보안에 대한 논의	보안 /사생활 보호 /종교상 문제에 대한 논의
		EPC 글로벌	· 인터넷 기반의 RFID 기술 상용화 추진 중인 EPC글로벌의 전자태그 데이터 규격 표준화 작업이 막바지 단계에 접어들고 있음	04.3월까지 국제표준안 공식 확정	RFID 표준화작업
		Trolley Scan	· Eco Tag(UHF RFID) 를 이용 일반적인 RFID 의 절반, 크기, 안정성 뛰어남	연구개발 진행	RFID Quality
		TI	· 무인세탁용 RFID칩 출시, 초박형, 견고성, 자유로운 부착 가능	제품 출시	다방면 응용가능성
		RSA Security Lab.	· 스캐닝 기기에 정보가 보내지는 것을 방해하고 데이터 수집을 억제	개발 /시제품 출시	블록어 태그/ 프라이버시논란
비즈니스 적용영역	물류 /운송 /소매업	WalMart	· 거래처 상위100개 사에 2005년을 기해 케이스, 팔레트 단위로 RFID부착 의무화(03.11)	RFID칩 보안 및 비용문제로 보류	RFID 물류 보안/비용제한
		국방성	· 군납입처에 태그 부착 의무화 발표(03.12)	진행 중	RFID물류/운송
		Target	· 대규모 디스카운트 스토어, 중 /고가 브랜드 상품에 RFID 부착, 단품 단위 13.56 Mhz RFID (03.12)	납품 검품에 사용 중	단품단위 RFID 사용 가능성
		Gillette	· 면도기 날에 RFID칩 삽입, 상품추적을 통해 연간 3,000만 달러의 도난 피해 최소화 및 물류 비용 감축 목표	프라이버시 논란 / 테스트중지	프라이버시 논란
		라스베가스 맥케런 국제공항	· 승객의 수화물 처리 실패율을 15~30%까지 줄이기 위해 승객 수화물 추적 시스템 프로젝트 시작	추진 중	선적 및 수령 /수송 관리에 도입 가능
	건강 관리/식품	맥도널드	· 뉴욕주 비만 원인 제공 소송에 휘말린 후 엠킨스 다이어트와 관련하여, 메뉴조정 및 영양 라벨링 시스템에 RFID칩 적용, 자동 계산 시스템 도입	미국 내 체인점/ 유럽 전역 확산	건강관리
		FDA	· 제약회사들에 의약품에 RFID칩을 달도록 권고. 약품의 불법 위조방지 목적	권고	RFID 다방면 응용 가능성
		UASIP	· 가축에 RFID칩을 달아 사육의 전과정에 이용	추진 중	농축산업에 RFID적용가능
	금융업	마스터 카드	· '페이패스(신용카드 곁에 RFID칩 부착, 응답기를 통해 신원 확인가능)' 기술 테스트 중	테스트 중	금융업에 RFID적용 가능
	SI	Infosys Tech.	· RFID consulting사업 진출 · RFID응용 어플리케이션 개발: 비즈니스 프로세스, 응용기술, 시스템 통합, 이벤트 관리, 제품 분류 서비스, 네트워크 및 그 하부 영역까지를 일관적으로 통합	컨설팅	RFID 확산범위 및 비즈니스에의 적용방안
군사 부문	Dust	· 스마트 먼지감지기: 적군동향 관측에 사용 (열 및 진동 측정, 화학 성분 분석 등)	제품 출시	능동형 RFID	

[EU RFID 비즈니스 확산 사례]

구분	적용영역	사업주체	내 용	결 과	시 사 점
비즈니스 적용영역	기기/개발 영역	Sun (영국)	· 스코틀랜드 린드리고에 RFID 시험센터 설립, 유저 컨퍼런스 개최, SCM 원가에 막대한 비용절감 효과 연구 및 프라이버시 침해에 관한 연구 진행	연구 중	보안/물류 연구
	물류 /운송 /소매업	Marks & Spencer Tesco	· 의류, CD, DVD 등 상품에서 부착식 RFID 태그 사용을 테스트 중	진행 중	소매업
	신원조회 /보안	EU	· 여권에 RFID 칩 삽입, 생체정보를 이용한 신원확인	프로젝트 추진중	보안/프라이버시 문제/공공영역에서의 RFID 이용
	SI	SAP	· 기업용 소프트웨어 업체, ERP, PLM, SCM과 더불어 센서망으로서 RFID역할 강조, 3년 전부터 연구 개발 ('03 6월 강화된 솔루션 출시, 메트로, P&G, 프랑크푸르트 공항 유지보수 관리 업무에 RFID 관련 프로젝트 참여 중, 연말까지 200~300개의 파일럿 프로젝트 완성 예상)	Biz 솔루션으로 RFID 이용 프로젝트 참여	RFID SI
금융업	Nokia	· 자사 GSM 휴대폰에 RFID 칩 기능 채용(04.3.17), 13.56MHz, ISO-14443 표준	일부 모델에 적용 중	금융	

[일본 RFID 비즈니스 확산 사례]

구분	적용영역	사업주체	내 용	결 과	시 사 점
기기/개발 영역		토판폼즈	· 모든 주파수에 대응하는 IC칩 "MM칩"출시 칩 내부에 적외선 수광소자 내장, 적외선에 의한 데이터 기록 가능, 0.5mm 10엔이하. · 수화물 관리용 수화물 태그등으로 이용가능 · 오리지널 RFID칩 양산 체제 구축 (차타드, FAB 레스비지네스, 마크니카, 테레미디크와 생산 위탁 및 라이선스 계약)	도쿄 빅사이트 출품 상용화 추진 중 / 양산체제 구축	RFID주파수 /비용
		다이넛폰 인쇄	· 자사 생산현장에서 사용하고 있는 전자태그 시스템을 식품 등의 유통주적 시스템으로 응용개발	현재 40개사와 수주 상담 중	유통업에 RFID의 이용
		소니/마쓰 시다전기/ 히타치/NT T/KDDI등	· 유비쿼터스 오픈 플랫폼 개발 착수 · 디지털 가전 기기 등을 인터넷으로 쉽게 제어할 수 있는 있는 규격 개발 착수 (기존에는 각 회사별로 독자적인 규격 보유)	규격 개발 착수 중	RFID 표준화 작업
		Hitachi	· 'μ-chip'개발 0.4mm IC칩 및 안테나, 10~20엔	개발 완료	RFID 가격 하락
비즈니스 적용영역	물류 /운송 /소매업	젯넷쿠 (ANA) 나라타공항 관리공단	· 화물 수취/전달 서비스 (화물에 RFID부착하여 화물정보를 관리, 화물수취 서비스 제공)	3월 시범사업 결정	운송업에 RFID의 이용
	신원 조회/ 보안	히타치 기전공업/ NTT도코모 /린테크	· 각종 공장, 업소, 병원들의 출입관리, 정보 유출 예방용 RFID 시스템 공동판매 착수 · 3년후 매출목표 50억 엔, 정보를 휴대폰으로 송신	3월 판매 착수	Network와 RFID의 결합
		일본신호	· 서류관리 시스템, 중요 정보 등이 보관된 철제 수납 선반에 설치, 서류 입/출입 관련 통제	7월 판매 예정	보안 RFID/ 환경 인지기능
	건강관리 /식품	하야마 농협	· 농작물의 식품 트레이서빌리티 시스템 개발, 실증 실험 중, 개체 식별 태그	좌 동	유통경로관리/ 식품안전성/ 단품부착가능성/
정책영역	총무성	· '유비쿼터스 네트워크 시대의 전자태그 고도 활용에 관한 조사연구회' 개인정보관리보호 가이드라인 원칙안 제정	내각 최종 보고 예정	RFID 보안/프라이버시 논란	

[국내 RFID 비즈니스 확산 사례]*

구분	동향
하드웨어 기업	<p>하드웨어 기업은 칩, 태그, 리더기 개발기업을 중심으로 살펴보면 칩개발 분야는 Phillips, Intermec, Matrics, Alien tech, EM Micro, TI, Hitachi 등 대부분 해외 기업이 이미 기술개발을 완료하고 상용화된 제품을 공급하고 있다. 하지만 국내 기업은 삼성전자가 최근에 13.56MHz 칩을 개발하였을 뿐 900MHz 대역 칩은 현재 개발 중에 있으며, 한국전자통신연구원 (ETRI)도 국내 중소기업인 하이텍스 파이칩스 및 아이디퓨처 등과 2005년 9월까지 시제품을 개발한다는 목표 하에 공동연구를 진행하고 있다.</p> <p>태그 개발은 제품 설계에서부터 최종 제작까지 전 과정에 걸쳐 기술력을 보유한 국내 기업은 극소수에 불과하고 대부분의 기업은 태그 제작 시 일부 공정만을 수행할 수 있는 능력을 갖추고 있는 것으로 생각된다. 그러나 최근 삼성테크윈이 900MHz RFID 태그 양산을 위한 설비를 도입하여 스마트라벨과 단말기 분야 진출에 나서고 있고 ETRI와 크레디페스, LG전 등도 연구개발에 빠른 진전을 보이고 있어 외국과 비교해 충분한 잠재역량을 갖춘 것으로 판단된다. 리더기 개발 분야는 UHF대 기기를 중심으로 매트릭스·하이텍스, 사비테크놀로지·LG CNS, 에일리언 이럼테크, 텍사스인스트루먼트(TI) 등 외국기업과 국내 협력사들이 이미 상용화를 위한 시험을 마치고 국내 시장 공략이 시작된 상황이다. 국내 기업으로는 크레디페스와 키스컴이 UHF대 리더기를 개발 완료 하였고 코리아센서닷컴과 RFID LAB 등은 13.56MHz 리더기 개발을 마치고 국내 시장 선점을 노리고 있다.</p> <p>특히, 크레디페스가 개발한 전자요금징수시스템 (ETCS)은 차량이 요금소에서 15미터 떨어진 곳에서 시속 165km 속도로 달려도 통행료를 징수 할 정도의 높은 기술수준에 도달했으며, 키스컴도 외국 기업에 주문자상표부착방식 (OEM)으로 제품을 공급기로 한바 있고 최근에는 900MHz대역 이동형 리더기를 개발함으로써 그 기술력을 인정받고 있다.</p>
소프트웨어 개발업체	<p>국내 소프트웨어 개발기업들은 기존 전자자원관리 (ERP)시스템 등 기간시스템에 전달하는 미들웨어나 다양한 활용을 가능하게 하는 애플리케이션 개발에 관심을 갖고 사업을 추진하고 있다. 특히, ETRI와 공동 기술개발을 수행중인 아세테크, 휴민테크, 한도하이테크, 코리아컴퓨터 서경시스템 등은 자체 기술수준이 상당히 높은 것으로 평가되고 있다. 반면, 외국계 한국기업인 한국후지쯔, 한국 IBM, 한국편마이크로시스템즈, EXE컨설팅, 티맥스소프트, SAP코리아 등도 본사에서 개발한 제품이나 기존 애플리케이션과의 연계모듈을 자체 개발하여 국내에 공급할 준비를 마친 상태다.</p>
SI 업체	<p>국내 SI기업은 RFID 활성화로 가장 큰 수혜를 받을 것으로 예상되는 분야다. RFID정부 시범사업 계획 발표 이후 국내 대표 SI기업인 삼성 SDS, LG CNS, SK C&C, 신세계 I&C, CJ시스템즈 대상정보기술 등은 RFID 관련 조직을 신설하거나 투자를 확대하는 등 그 행보가 매우 빨라지고 있는 추세다. 특히 정부시범사업을 계기로 SI기업을 주축으로 하여 하드웨어, 소프트웨어 및 통신서비스 업체 간의 제휴와 협력이 활발히 이루어지고 있다. LG CNS는 조달청 RFID 프로젝트를 수주하여 추진 중에 있으며 RFID와 관련해 SI업계에서는 가장 적극적으로 사업을 추진하고 있다. 또한 지난 1월에는 미 국방성의 RFID 공급업체인 SAVI테크놀로지와 제휴를 맺고 유통, 해운, 항만분야에 까지 활발히 시장 공략에 나서고 있다.</p> <p>SK C&C도 ETRI와 공동으로 RFID 미들웨어 기술개발을 적극 추진하고 있고 독자적인 RFID솔루션을 국내 시장에 선보일 계획으로 있으며 개인휴대폰과 결합된 RFID 모듈 개발도 추진하고 있다. CJ시스템즈는 산업자원부가 주관한 물류분야 RFID 1차 시범사업 프로젝트를 마친 상태이며, 신세계 I&C는 신세계백화점과 이마트 등 그룹 관계사를 대상으로 RFID적용방안을 강구 중에 있다. 대상정보기술 등도 그동안 비교우위를 보여 온 물류, 유통분야 RFID시스템 구축에 총력을 기울이고 있으며, 코리아컴퓨터 등은 기존 흥아해운 전산프로젝트 수행 경험을 살려 항만 해운분야 RFID적용을 추진하고 있다.</p>
통신 사업자	<p>국내 최대 이동통신서비스 기업인 SK텔레콤을 비롯해 KTF, LG텔레콤과 KT등도 RFID서비스 개발을 활발히 추진하고 있다. SK텔레콤은 핸드폰과 RFID를 접목해 물자관리나 물류 트래킹과 관련된 서비스 모델 개발과 RFID와 이동통신망 연동을 위한 테스트베드 인프라를 구축할 예정에 있고 휴대폰을 이용한 유비쿼터스 banking사업에 투자를 늘리고 있다. KTF와 KTF도 정부 시범사업을 통해 미들웨어 및 단말기 기술 확보와 함께 수익모델을 개발해 나간다는 방침으로 있으며, LG텔레콤은 2006년도 RFID 시범서비스를 목표로 테스트베드 운영과 망 연동을 위한 장비 안정화에 힘쓰고 있다.</p>

* 'RFID 산업동향 및 전망', TTA저널 제95호

[별지 2] 일본의 RFID 실증실험 결과

개 요	시범서비스 내용	도입효과		
청과물 트레이서빌리티 실증실험	<ul style="list-style-type: none"> ■ 청과물 농약, 비료, 포장, 입하상자, 출하상자, 단품 등에 RFID를 부착하여 생산·유통의 각 단계별 정보 기록/조회 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 사용법 용이성 : 사용이 편리하다는 소비자의 응답이 매우 높게 나타났음 ■ 사용의 유용성 : 기존 중기기반 관리나 기록 등에 비해 효율적이고 정확 ■ 산출되는 정보의 질 측면 : 3점포에서 약 1개월간 실시(24,000개)에 대하여, 각 점포에서의 평균적인 정보 참조율 높음. 후광 효과 및 Novelty effect로 인해 정보 참조율이 실험 후반에는 하락, 대체적으로 사용자 참여는 높은 편 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 전반 : 200~100회 정도 (80~40% 참조비율) - 실험 후반 : 100~50회 정도(40~20%) ■ 다양한 매체를 이용한 생산·유통의 조화 가능성 보완이 필요하다는 의견 		
의류업계 RFID 도입 사례	<ul style="list-style-type: none"> ■ 의류업계 매출 구조 <ul style="list-style-type: none"> - 매출액 8조엔 - 물류비 4,000억엔(매출액의 5%) - 인건비 1,200억엔(매출액의 1.5%) (인건비중 70%가 입출하 작업에 소요) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 공급사슬(Supply chain)상의 각각의 주체가 물류 개선의 효과를 얻을 수 있음 - 속도/정확도 향상, 경비 절감 및 고객서비스로 인한 물류 코스트, 입출하 작업 코스트 절감 		
고정자산 관리 시스템 KEEP (석천도 파마 중공업)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 고정자산 재고정리 작업의 문제점 <ul style="list-style-type: none"> - 대량 범위 많고(대량 수량 1,300대), 복수 관리 부분 - 소형 설비 및 이동량 많음, 관리 데이터 설치 부재 ■ 금속 대응의 RFID 태그, PDA 휴대 단말, 무선 LAN 사용 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 재고정리의 합리화 및 가속화(재고정리 작업 시간 소멸, 설비 이동 등 데이터 무결성 재고) ■ 고정자산 관리의 정보 일원화 및 정보품질의 향상(관리유지 정보 시스템을 도입, 폐기 데이터 정리) 		
출판업계 도입사례 (일본 출판 인프라센터)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 문제점 <ul style="list-style-type: none"> - 업계 평균 연매출 10,330만 엔 경상이익 22만 엔 중 서점의 도난 피해 평균 피해액 212만 엔(경제산업성) ■ 제본 단계에서 도난 방지 태그(EAS 태그) 장착 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 부정 유통의 발견, 물류의 효율화/추적관리 재고 관리의 적정화, CRM 고도화 		
'02년도 '상품정보 무선태그'에 의한 물류 효율화 실증조사	o 무선태그와 바코드의 관독시간 비교결과			
	작업 장소	작업 항목	기존데이터(바코드사용)	실험데이터(무선태그사용)
	1차 창고	입하검품	150~570초/팔레트	19초/팔레트
	2차 창고	입하검품	150~570초/팔레트	27초/팔레트
	배송센터	입고검품	15~18초/개	2~3초/개
소물량 출하검품		5~18초/개	2~3초/개	
출하검품		1~3초/개	3초/개	

[별지 3] RFID의 텔레매틱스 분야 적용가능성 검토

Softbank Research & consulting, 2004(이하 소프트뱅크)에 따르면, 텔레매틱스 산업에 RFID 적용 방안 및 실질 사례를 분석하고 각 적용 사례별 시사점을 도출하고 있다. 이에 따르면 텔레매틱스에 도입 가능한 RFID 솔루션으로 크게 TPMS(Tire Pressure Management System), EVR(Electronic Vehicle Registration), Immobilization, CRM, AVI(Automatic Vehicle Identification), CVO(Commercial Vehicle Operations)으로 구분하고 각각의 적용가능 비즈니스 모델을 검토하고 있다. 텔레매틱스 또한 자동차가 운송 수단에서 생활 공간으로 소비자 인식이 변화함에 따라 향후 시장 성장 가능성이 높은 분야로서 RFID 도입에 의한 비즈니스 모델의 성공 가능성의 귀추가 주목된다. 적용가능 비즈니스 모델은 다음과 같다.

[Softbank의 텔레매틱스 산업에 적용가능한 RFID 유형]

구분	주변 상황 / 도입 방안	적용 사례
TPMS	2000년 파이어스톤 리콜 사태 이후 미국에서는 이미 타이어 온도, 압력 상태를 관리할 수 있는 TPMS에 대한 법을 통과시켰으며, 2006년까지 전체 생산되는 차량의 70% 장착을 목표로 하고 있음	· 2.45GHz 대역의 수동형 RFID칩을 타이어 휠에 장착하여 출시 · 주요업체: SmartTire, Infineon, IQ Mobile GmbH 등
AVI	RFID를 통하여 장착된 차량의 인식을 통해 지불 시스템까지 포함되는 솔루션으로 주로 톨게이트 등에 도입되어 차량 지체 방지, 자동결제 시스템으로 활용	· 샌안토니오, 휴스턴, 일리노이 톨게이트(이상 미국), 필리핀 마닐라 스카이웨이, 싱가포르 전지역 등에 적용 · 주요업체: Tagmaster, Transcore, TI, Sirit tech. 등
Vehicle Immobilize	자동차 시동을 아무나 걸 수 없도록 만든 일종의 도난방지 장치로 차량키에 부착된 RFID칩과 운전대의 Keybox를 이용하여 비정상적인 시동을 방지	· 유럽의 럭셔리 차량 위주로 옵션으로 포함되어 있음 · 주요업체: EM Microelectric, TI, Infineon, VDO 등
EVR	고속도로나 특정 지역마다 리더기를 장착하여, 차량의 배기가스 배출, 비보험 차량 체크 등으로 활용	· 중국의 센젠 정부에서 ITS와 연동하는 EVR 시범 사업 추진 · 주요업체 : Transcore, 3M등
CVO	운송업체의 차량에 RFID태그를 부착하고 각 집합지역, 터미널 등에 리더기를 장착하여 이동 중인 차량 위치 추적 및 자산관리 가능	· Ship2save가 Canus(캐나다, 비누회사)와 차량 배송/위치추적 프로젝트 진행 중, Fedex, 독일 우정국 등 · 주요업체 : Norpass, HELP Inc., Transcore 등
CRM	차량에 부착된 RFID를 통해 고객 정보를 인식하고 고객을 위한 차별화 서비스 창출, 보험사 연계 등	· Ford Motors, Hertz, Teleaid, OnStar 사례 등 · 주요업체: Wherenet, Transcore, Intermec, SAP 등

자료 : Softbank Research & consulting, 2004. 6. 7

RFID를 통한 물류산업 경쟁력 제고2)

□ 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

2) 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 국제 물류 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
- 싱가포르의 항만 및 공항 경쟁력을 바탕으로 인접 국가의 생산 기지를 연계하고 있음
 - 또한 싱가포르 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

- 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, 창고업계에 서는 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, 농수산물유통및가격안정에관한 법률, 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 발생할 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

- 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 결제, 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 전원의 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 100~500MHz의 저주파 대역, 10~15MHz의 중간 주파수 대역, 850~900MHz, 2.4~5GHz의 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 확대되어지고 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 >

구분	분야	주요 내용
건강관리 /식품	제약	<ul style="list-style-type: none"> ● 시각장애인을 위하여 약품용기에 처방, 투약방법, 경고 등의 정보를 넣은 RFID 태그 부착 ● 판독기를 통해 정보를 음성으로 변환하여 전달
	건강관리	<ul style="list-style-type: none"> ● 위변조 방지와 시설 이용을 위한 식별수단 제공 ● 알츠하이머 환자 수용시설 및 의약품/의학용 소모품에 부착
신원확인 /보안	놀이공원/ 이벤트	<ul style="list-style-type: none"> ● 방문자에게 RFID칩이 내장된 팔찌나 ID태그 부착, 위치 추적 및 미아 방지, 그룹 간 위치 확인 서비스, 지불 수단
	도서관/비디오 대여점	<ul style="list-style-type: none"> ● 책과 비디오 테입에 부착, Check-in 및 Check-out관리, 도난 방지
	보안	<ul style="list-style-type: none"> ● 개인 ID태그로 활용 ● 변조방지 신분확인 및 출입통제, 추적대상 또는 도난 방지 대상이 되는 어떤 물건에도 부착가능
	접객업	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 경로 상에서의 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	<ul style="list-style-type: none"> ● ROLL에 태그를 부착한 후 PDA를 이용하여 ROLL 위치 및 조업 상황 실시간 트래킹(Tracking) ● 조업자와 관리자 간 프로세스 정보 공유 체제 구축 ● 조업 실적 처리 등 ROLL 정보 관리
한국타이어	<ul style="list-style-type: none"> ● 서비스 내용 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 정련, 압연, 압출, 재단, 성형 설비에 RF리더를 설치하고, 각 공정별 운반구에 RF태그를 설치하여 실시간으로 운반구의 재료가 어느 공정에서 어떠한 규격으로 얼마의 길이를 사용했는지 파악 ✓ 재고 파악 및 위치(location) 정보를 통하여 생산 계획 수립 및 오규격·오정착 방지 예방 ● 주요 서비스 기능 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 운반구 이력 관리 ✓ 재고 파악 관리 ✓ 실시간 생산 계획 관리 ✓ 운반구 위치 관리 ✓ 오 규격, 오 장착 알림 ✓ 타이어 재고품 관리 ● 도입 효과 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 모든 공정의 자동 관리로 정확한 재고 파악 및 생산 계획 수립 ✓ 생산성 증대 및 인건비 절감 ● 개선점 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 저주파 대역 RFID시스템은 공장환경에서 발생하는 노이즈에 약하기 때문에 계절별 발생하는 정전기에 따라 리더가 사라지는 경우 발생
LG산전	<ul style="list-style-type: none"> ● 서비스 내용 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 모듈(Module) 제품 제조 후 검사 라인에 반입된 완제품을 검사하는 공정에 RFID 적용 ✓ 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 ● 도입 효과 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 모듈 라인의 검사 제품 확인 및 작업에 있어 효율적 시간 관리를 통한 생산 효율 향상 ✓ 판독 에러율 감소를 통한 유지 보수 비용 절감 ✓ 초기 검사 라인부터 최종 출하 라인까지 정보를 실시간으로 관리하여 불량률 감소 및 품질 향상

< 국내 물류업체의 물류·유통 RFID 적용 사례 >

적용 대상	내 용
삼성 테스코	<ul style="list-style-type: none"> ● 사업범위 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 팔레트 및 박스 단위 상품 추적 및 공급체인관리 (SCM Visibility) ✓ 상품입출고 관리 (물류센터의 상품 입출고) ✓ 팔레트 트래킹 (파렛트 운송 전 과정 추적) ● 참여 업체 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 삼성테스코 (주관사, 유통업체, 목천물류센터 및 점포 활용) ✓ 유한킴벌리 (제조업체, 부평 물류센터 활용, 6개 단품 공급) ✓ 동서식품 (제조업체, 부평물류센터 활용, 6개 단품 공급) ✓ 한국팔레트 (팔레트 풀 시스템, 스마트 팔레트 공급) ✓ ECO (IS 업체, EPC 플랫폼 개발) ● 자동 입출고 범위 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 팔레트 단위 (유한킴벌리 크리넥스, 동서맥심 등 6개 단품 운용) ✓ 박스단위 (유한킴벌리 좋은느낌, 동서 맥스웰 믹스 등 6개 단품 운용) ● 네트워크 구조 <ul style="list-style-type: none"> ✓ EPC global 스펙 (ver 1.0) 준수 ✓ Smart 미들웨어 사용
조달청	<ul style="list-style-type: none"> ● 목적 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 기존에 수작업으로 처리되던 물품 관리에 RFID 기술을 적용하여 국가 자산의 취득·보관·이동·처분 등에 대한 상태 관리의 효율성을 제고 ✓ 통합된 정보를 제공하여 지식기반 가치 창조를 위한 효과적인 수요 계획 수립 및 집행이 가능한 통합된 정보를 제공 ✓ 지식기반 가치 창조를 위한 효과적인 수요계획 수립 및 집행이 가능한 통합된 정보서비스를 제공 ● 시스템 구성 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 물품 등록 시스템 ✓ 취득·보관·이동 정보 등을 실시간으로 관리할 수 있는 물품정보 시스템 ✓ 시스템, 리더기를 통해 읽혀지는 모든 데이터를 안정적으로 처리할 수 있는 미들웨어 ● 서비스 적용 기관: 본청, 중앙보급창, 지청 및 출장소 ● 적용 물품 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 조달청 보유 물품 전체 약 3만 7,500점과 2005년까지 도입 예정인 물품
농림부 국립수의과학 검역원	<ul style="list-style-type: none"> ● 목적 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 호주에서 수입되는 쇠고기를 대상으로 RFID 기술을 적용하여 수입에서 부터 유통 경로를 통해 소비자까지 전달되는 수입 쇠고기의 유통 정보를 현장에서 실시간으로 관리

	<ul style="list-style-type: none"> ● 시스템 구성 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 검역 시행장에 원산지, 검역, 수입업체, 입출고 관리 및 RFID 태그 발행 시스템 구축 (수입쇠고기의 종합적인 이력 및 경력 관리 체계 구축) ✓ 가공 정보와 가공업체 관리, 입출고 관리 및 RFID태그 발행 시스템 구축 (지육가공 프로세스 지원) ✓ 판매 정보와 판매업체 관리, 조회번호 발행 및 소비자 정보 조회 기능 구현 (유통, 판매 지원)
국방부	<ul style="list-style-type: none"> ● 구축 내용 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 현재 2년마다 1회 수작업으로 실시되는 재물조사를 RFID태그를 적용하여 자동화 ✓ 적용태그 수는 7,000개 정도이며, 적용단위는 LOT, 파렛트, 박스단위로 부착 ✓ 탄약 관리 창고의 저장 공간을 블록 단위로 구성해 위치정보를 제공 ● 시스템 구성 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 휴대용 RFID 단말시스템 (현장에서 탄약의 취득, 보관, 사용, 처분의 단계에서 운용 및 관리의 현황을 기록하고 PC로 전송) ✓ RFID통제 시스템 (美국방성의 RFID 태그 표준안과 연계되는 탄약을 포함한 국방물자 전 품목의 국방 RFID태그 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) ✓ RFID 기반의 탄약정보시스템 ● 기대 효과 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 탄약 적재 관리 자동화에 따른 공간 효율성 증대 ✓ 재물 조사 비용의 획기적 절감 ✓ 탄약 일일 결산 등 신속한 탄약 현황 조회
북센	<ul style="list-style-type: none"> ● 구축 내용 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 물류센터에서 사용되는 모든 운반 용기 (버킷, 팔레트)에는 고유 일련번호가 기록된 ID 태그 부착 ✓ 입고: 운반 용기에 부착된 ID 태그를 인식하여 보관위치 자동 결정 및 Routing ✓ 피킹: 운반 용기에 부착된 ID 태그를 읽어 적재정보를 인식하여 피킹 내역을 작업자에게 전달 ● 기대 효과 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 반송의 무인화 구형에 따른 현장 업무의 단순화 및 비용 절감 ✓ 물류 현장에 대한 가시성 향상 ✓ 피킹 오류 감소 및 재고 관리 업무의 정확도 향상 ✓ 입출고 처리 시간의 단축 및 재고 파악 시간 단축

산업자원부	<ul style="list-style-type: none"> ● 서비스 내용 <ul style="list-style-type: none"> ✓ RFID를 활용한 수출입 국가물류 인프라 지원 시스템 ✓ EPC Network 플랫폼 및 산업자원부 수출입 무역망 연계기반 자동차 부품 수출 물류의 실시간 Visibility를 위한 수출입 국가물류 인프라를 지원 ● 시스템 구성 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 수출입물류인프라 기반 GSCM 모니터링 시스템 ✓ 컨테이너 반출입시스템 ✓ EPC 기반 부품출하 지원시스템 ✓ EPC 기반 RDC 입고관리시스템 ✓ EPC Network 기반 GSCM 통합모니터링 시스템 ● 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 수출입 물류활용도 제고 ✓ Visibility & Tracking 고도화 ✓ 대외 신뢰도 향상 ✓ 글로벌 SCM의 안정적 지원
-------	---

< 국내 유통업체의 물류·유통 RFID 적용 사례 >

적용 대상	내 용
신세계	<ul style="list-style-type: none"> ● 서비스 내용 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1단계: 매장에서 RFID 적용 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 재고관리 시스템과 연동된 제품관리 ◆ 매장에서 미결제 물품 통과시 경보 ◆ 현 이중화 되어 있는 바코드 및 EAS(도난방지)시스템을 RFID로 일원화 ✓ 2단계: 물류에서의 RFID 적용 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 현 매뉴얼 체계에서 자동물류 관리 및 전사적 관리 시스템 확보 ◆ RFID를 통해 물건 수량 체크 및 자동 입고 (입고 위치 자동 결정) ● 도입 효과 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 도난 방지로 인한 손실 최소화 ✓ 제품 판매요원의 업무 프로세스 단축으로 인한 서비스 향상 ✓ 효율적인 재고 관리를 통한 효율적인 물류 트래픽 처리 (적정한 재고 수준 유지)

< 국내 유통업체의 선적·수령 RFID 적용 사례 >

적용 대상	내 용
한국공항공사	<ul style="list-style-type: none"> ● 구축 내용 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 김포-제주 항공노선을 대상으로 승객의 수하물에 RFID태그를 부착하여 항공 수하물 추적통제를 효율적으로 수행 ● 시스템 구성 <ul style="list-style-type: none"> ✓ RFID 정보시스템 (수하물 태그 발행, 수하물의 Missloading 및 분실방지 기능을 지원) ✓ 대국민서비스 시스템 (수하물 도착정보 표시, 수하물/고객 일치 기능) ✓ 수하물 검색 및 분류, 수하물 통계 관리 기능 ● 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 정확한 수하물 처리를 통한 비용절감 및 공항 대외 신인도 향상 ✓ 보안 검색 강화 및 실시간 승객 정보 확인 ✓ 수하물 자동 통계 관리 ✓ 위험·주의 수하물 관리에 대한 신뢰 향상 ✓ 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(버킷 및 팔레트)에 고유 일련 번호가 기록된 ID 태그를 부착함으로써 시작됨
- 도서가 입하된 이후 작업자는 도서 ISBN 바코드를 스캐닝 하여 ID 태그가 부착된 버킷 또는 팔레트에 적재함
- 컨베이어에 의해 이동 중 RFID 리더기에 의해 시스템이 버킷 또는 팔레트의 일련 번호가 인식되어 보관위치가 자동으로 결정된 후 목적지로 버킷 또는 팔레트가 자동으로 Routing 됨
- IT 태그가 부착된 버킷/팔레트를 활용한 물류 프로세스는 다음의 그림과 같음

< 북센의 버킷과 팔레트에 적용된 RFID 태그 >



- ID Tag**
- 카드타입 태그
 - 버킷의 일련번호 저장
 - 예: 'B0001'~



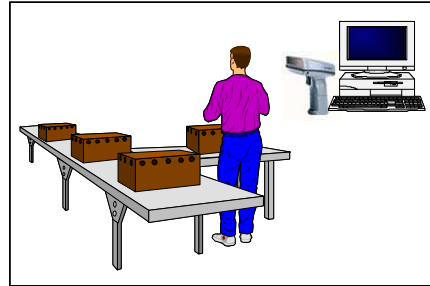
- ID Tag**
- 원형 태그
 - 팔레트의 일련번호 저장
 - 예: 'P0001'~

- 제품 피킹 시 운반용기 (버킷 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 버킷을 활용한 물류 프로세스 >



ID Tag



도서의 ISBN 바코드를 스캐닝
하여 버킷에 적재함



각 버킷별 도서 적재 내역은 정
보시스템의 DB에 저장 관리됨



적재 버킷은 컨베이어에 투입
되어 자동으로 이동됨

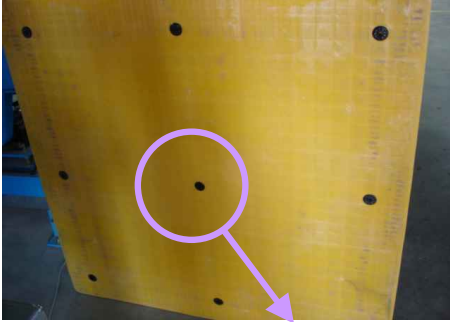


RFID 리더에 의해 시스템이 버
킷의 일련번호를 인식하며 보관
위치를 결정하고 목적지까지 버
킷을 자동으로 Routing함



최종 목적지에 자동으로 도착되
며 해당 위치의 재고정보가 생성
됨

< ID Tag이 부착된 팔레트를 활용한 물류 프로세스 >



ID Tag



도서의 ISBN 바코드를 스캐닝하여 팔레트에 적재함



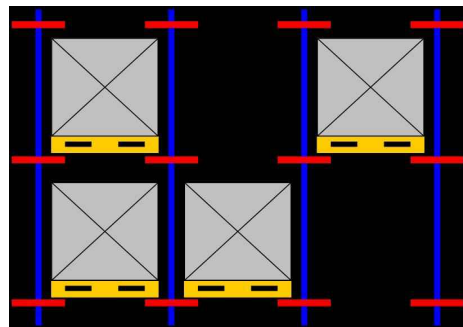
각 팔레트 별 도서 적재 내역은 정보시스템의 DB에 저장 관리됨



적재 팔레트는 컨베이어에 투입되어 자동으로 이동됨



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



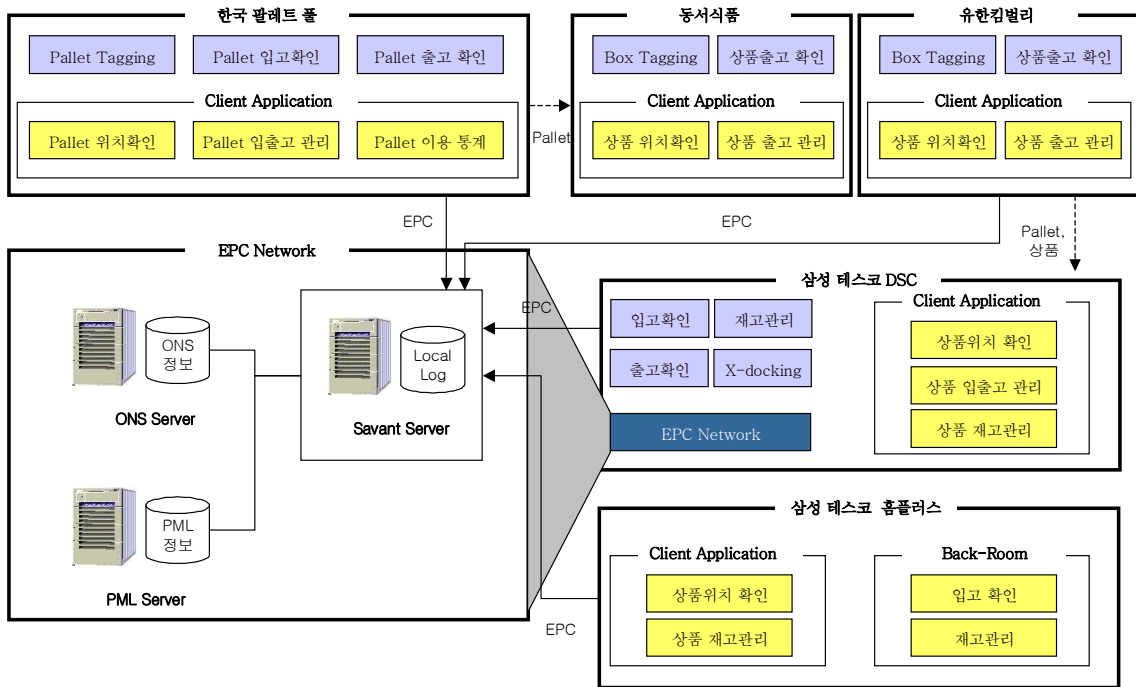
최종적으로 보관위치 도착

□ 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

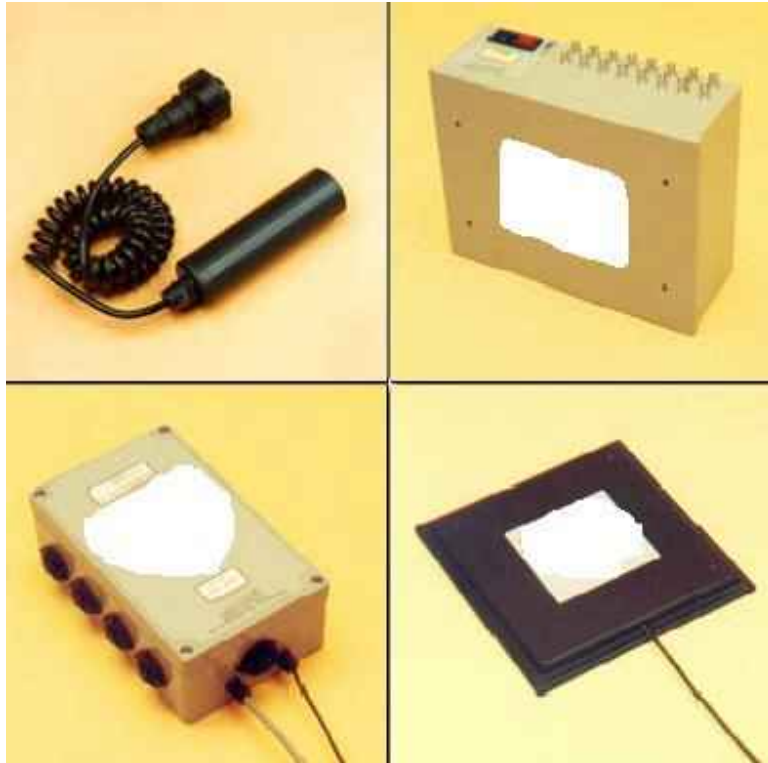
< RFID 리더기를 통과하는 모습 >



□ 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

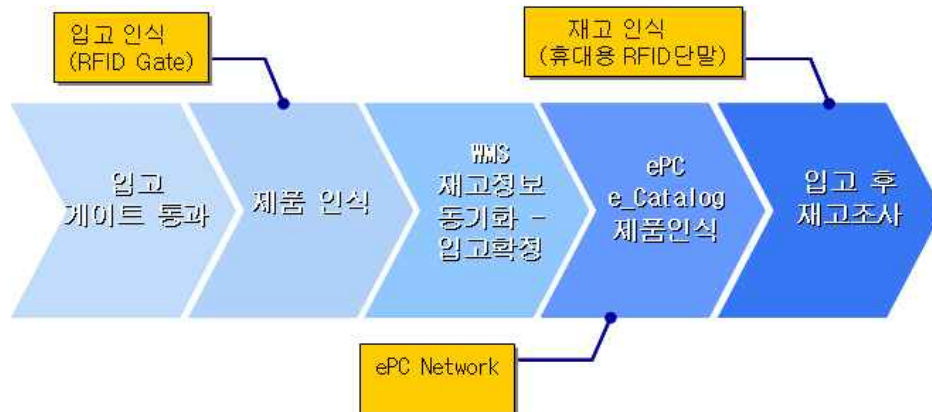
- 물류센터 내에서 소니엔터테인먼트 코리아의 제품 입고 시에는 PS2 3개들이 박스 단위로 태그를 부착하고, 고객의 주문에 의한 출고 시에는 3개들이 박스 및 1개들이 박스까지 태그를 부착하여 테스트를 진행함
- 또한 기존 WMS와 연계하여 보관 지점 (로케이션)의 재고를 실시간으로 측정하는 테스트를 실시하였음

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

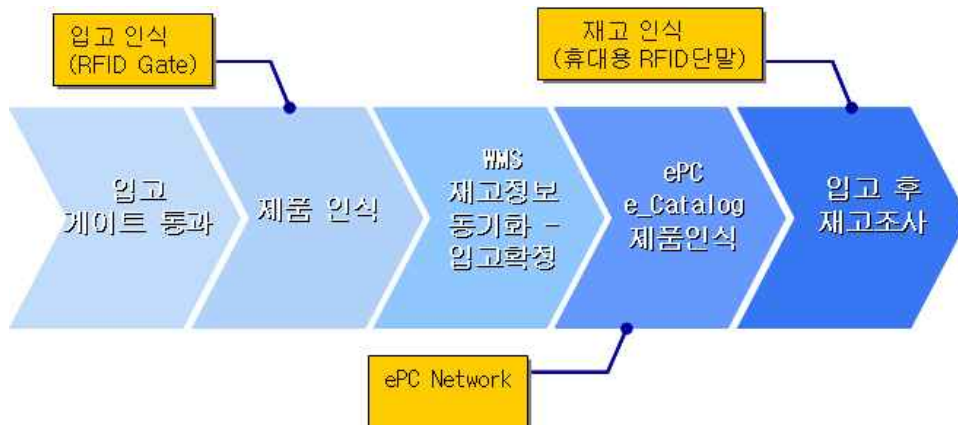
- 국제 표준 기반의 RFID 시스템의 안정성 검증에 있어서는 RFID 관련 국제 표준의 타당성 검토와 함께 UHF 대역의 신뢰성 및 안정성 검증, EPCglobal 네트워크 코드체계 (SGTIN-96)의 시범적 적용을 목적으로 함
- RFID 기반의 비즈니스 프로세스 정의에 있어서는 RFID 시스템을 활용한 공급체인 비즈니스 프로세스 개발 및 검증, RFID 시스템을 통한 창고관리 시스템 (WMS) 업무 프로세스 정의, RFID 시스템을 통한 상품추적관리 업무 프로세스 정의 및 RFID 시스템을 통한 SCM 응용 기술을 적용하는 데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



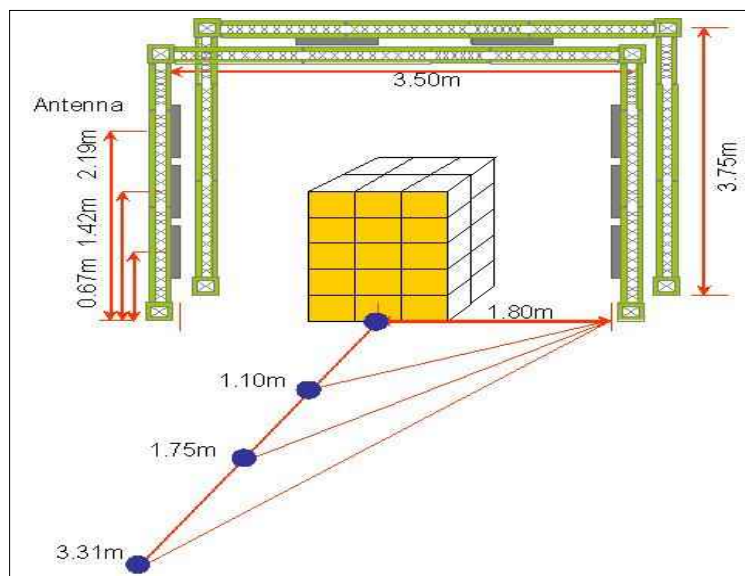
- 피킹·출고의 경우는 고객의 주문에 따라 정확한 제품 및 수량을 선별하고, 에러(human error)를 최소화하며, 재고 일치화(실물과 정보)를 구현함. 기 정의된 고객의 제품 선정 규칙을 통하여 노선별, 거래처별로 배차 및 추가 가공작업 이후, 출고 이전 상태로 대기하였다가 출고와 동시에 자동 보충 주문이 고객(제조사)에게 전송됨으로써, 공급사슬망(Supply Chain) 상의 통합을 목표로 함



- 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 >

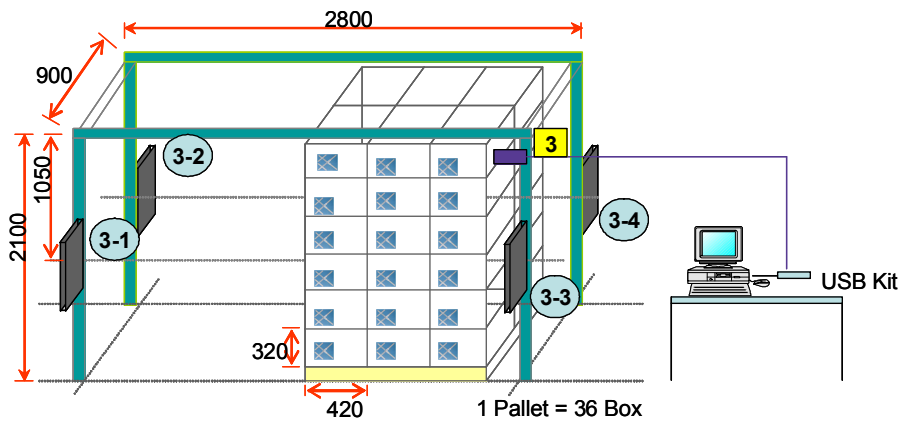


< RFID 게이트의 설치 사진 >



- 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 >

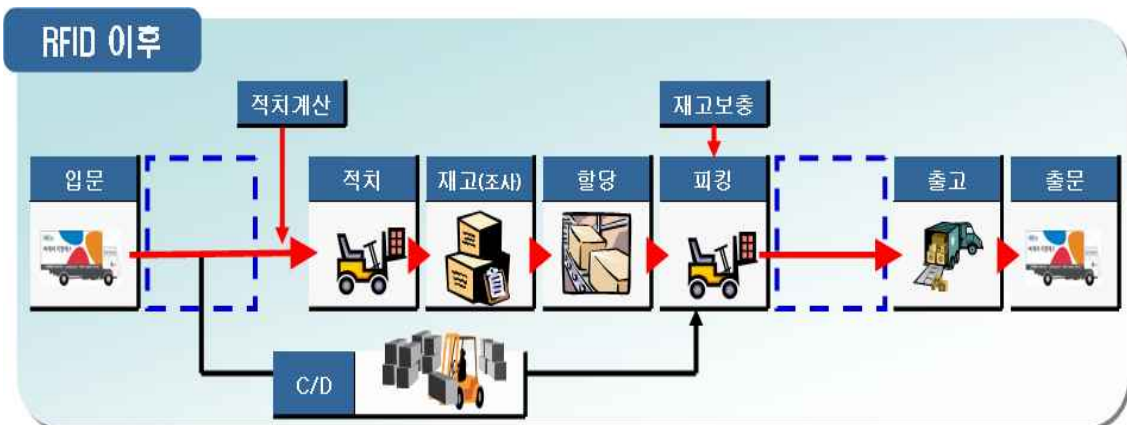


< 적치존의 RFID 게이트의 설치 사진 >



- 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 입고확정을 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

- 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 제고가 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, 해상, 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
 - 해상 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 기술을 활용한 탈세 방지

□ RFID 기술 도입 배경

- (증가하는 한국의 지하경제 규모) 신용카드 남발, 부동산 활성화 정책 등과 같은 정부의 인위적인 경기 부양 정책으로 인해 한국의 지하경제 규모는 최근 들어 증가하는 추세에 있음
- (규모) 한국의 전반적인 탈세 규모의 대리 변수로 활용될 수 있는 한국의 지하경제 규모는 1993년 이후 지속적으로 감소하여 1999년 GDP 대비 16%대에 이르렀으나, 이후 상승세로 再반전되어 2003년 GDP의 20.7%(약 150조)로까지 증가한 것으로 나타남

< 한국의 지하경제 규모 >



자료 : 윤여필, 『국내 지하경제 규모와 문제』, 현대경제연구원, 2005.3.8

- 부가가치세 탈루 건수, 추정세액, 건당 추정세액 등의 증가는 한국의 지하경제 규모가 증가한 면을 단적으로 보여주고 있음

< 유형별 부가가치세 조사실적 >

(단위: 백만원, 건)

	통합조사			순부가세 조사			합계		
	조사 건수	추징 세액	건당추징세액	조사 건수	추징 세액	건당추징세액	조사 건수	추징 세액	건당추징세액
2001	5,570	228,844	41.09	4,152	447,566	107.80	9,722	676,410	69.58
2002	6,428	270,506	42.08	3,607	441,301	122.35	10,035	711,807	70.93
2003	6,067	250,022	41.021	4,400	544,099	123.66	10,467	794,121	75.87

자료 : 김형준, 현진권, 『세무조사 방식과 납세순응 행위』, 2004.12

주 : 통합조사는 해당 사업자의 다른 세목을 조사하면서 동시에 부가가치세에 대해서 조사하는 것을 의미하며, 순부가세조사는 부가가치세에 대해서만 조사하는 방식임

- (원인) 정부의 인위적인 경기부양 정책으로 사용된 신용카드 발급 남발, 부동산 시장 활성화 정책, 노동시장의 구조조정 등과 같은 요인들이 최근 지하경제 증가의 원인으로 작용한 것으로 판단됨

- 내수경기 진작을 위해 단행한 금리 인하 정책은 물가 하락과 맞물려 실질 이자율 감소를 초래하여 지하경제 자금이 공식경제(Official Economy)로 흘러가는 길목을 잡아 지하경제 규모의 증가를 가져옴
- 일부 지하경제 자금의 부동산 시장 유입과 정부의 주택 경기 활성화를 위한 정부의 재정지출의 확대가 지가 상승으로 이어져 단기 시세차익을 이루어 지하경제 규모가 증가한 것으로 판단됨
- IMF 이후 내수경기 부양을 위한 정책의 일환으로 사용한 신용카드 발급 남발은 신용불량자의 양산과 사채시장 규모의 확대로 이어졌으며 이는 다시 지하경제를 증가시키는 요인으로 작용함
- 실업률의 증가는 공식노동시장에 참여할 수 없는 실업자들로 하여금 지하경제에 참여케 함으로서 지하경제 규모 증가의 원인으로 작용한 것으로 판단됨
- 노동근로시간의 감소와 비정규직의 증가는 공식경제 노동자로 하여금 지하경제의 파트타임과 같은 이중 직업(Dual Job)을 가지게 함으로써 지하경제 규모를 증가시킨 것으로 보임

□ 탈세 행위 근절을 위한 IT 기술 현황 및 문제점

- (IT 기술 현황) 국세청은 세무 행정의 효율성 향상 및 투명성 제고, 납세자 납세순응도 향상, 탈세 방지 등을 위해 TIS, HTS, TIMS, 현금영수증 제도 등을 도입하였음
- (TIS: Tax Integrated System) 국세청의 운영계 시스템인 TIS는 세적, 징수, 조사, 신고, 자료 등의 기능을 가지고 있으며, TIS의 구축을 통해 세무행정의 효율성과 투명성을 확보하는 계기가 되었음
 - TIS는 내부 업무 사용 목적을 위해 개발된 시스템으로써 기존의 세목별 시스템에서 세적, 징수, 조사, 자료, 신고 등의 기능을 가진 기능별 시스템으로 전환하여 각 세무서 및 본청에서 사용되고 있음
- (HTS: Home Tax Service) 복잡하고 번거로운 납세자의 세무서 방문을 최소화하고 세무서의 납세행정서비스 질 향상을 위하여 HTS를 구축하였으며, 이는 납세자의 자발적 납세 순응도 향상과 납세행정의 비용절감 효과를 보여주고 있음
 - 부가가치세 및 원천세의 신고 및 납부가 HTS를 통해 가능하며 사업자등록증명 신청, 폐업사실증명 신청 등과 같은 전자민원, 전자납부, 과세자료 제출 등과 같은 기능을 납세자 및 세무공무원에게 제공하는 시스템임
- (TIMS: Tax Integrated Management System) 납세자의 종합적 납세 행위 분석과 세무 행정 업무의 효율성 증대를 위하여 DW(Data Warehouse)인 TIMS가 구축됨. 이는 조사업무의 임의적이고 주관적인 결정요소를 객관적인 형태로 전환시켜 조사 업무의 공정성을 증대시켜 주고 있음
- (현금영수증카드) 신용카드 사용으로 인해 자영업자들의 실질 매출 및 소득에 대한 파악이 많이 이루어졌으나, 신용카드 사용의 성장 둔화와 현금 사용에 대한 추적의 어려움으로 인해 자영업자의 세원포착의 한계를 보이고 있음. 따라 서 국세청은 현금사용의 추적을 위해 현금영수증 제도를 도입함

< 현금영수증 제도의 흐름 >



자료 : 국세청

- (실거래 데이터를 바탕으로 한 사전적 관리의 부재) TIS, TIMS, HTS 등 기존 시스템들은 세금 탈루의 사전적 관리를 위해 필요한 실시간 거래 데이터를 취합하고 있지 못함
- TIS는 세금 탈루 조사를 위해 조사 기능을 가지고 있으나, 조사 기능은 조사 실적, 조사 요원의 경험, 유형별 탈루 행위 등의 과거 경험 데이터만을 가지고 있어, 실시간별의 거래 데이터를 취합하고 있지 못함
- 현금영수증 가맹점을 통해 최종 소비 단계의 현금 거래를 실시간으로 파악이 가능하여 자영업자의 세원 누출을 어느 정도 방지할 수 있으나, 기타 업무 프로세스(유통 단계)에서 발생할 수 있는 세원 누출 예방엔 한계가 있음
 - 유통 단계에서 발생할 수 있는 자료상 이용, 무자료 거래 등의 탈루 행위에 대한 파악은 어려우며, 5,000원 미만의 소액 거래 파악은 불가능함
- 따라서 납세자들은 일반적으로 세무 조사가 신고 후 실행된다는 점을 악용하여, 신고 전 다양한 수법(무자료 거래, 가짜 양주 제조, 자료상 등)을 동원하여 탈루를 자행하고 있으므로, 이의 시정을 위해 제조, 유통, 소매상, 최종 소비자에 이르는 각 구매 단계에서 실시간으로 거래 데이터를 취합하는 방안이 필요한 시점임

□ 탈세 방지를 위한 RFID 적용 영역

- (적용 영역) 세금 탈루 방지를 위해 필요한 실거래 데이터는 RFID를 활용하여 취합이 가능하며, RFID 기술을 적용할 수 있는 분야는 의약품, 주류, 기타 제조업 분야가 있음
- (의약품 영역) 국내외 제약품의 제조 및 유통 과정에서 발생할 수 있는 무자료 거래, 매출 누락 등의 세금 탈루 행위와 국내외 가짜 의약품 제조 및 유통의 근절을 위해 RFID 신기술이 활용될 수 있음
 - 의약품 제조 및 수입 단계에서 식품의약품안전청에서 인증하는 RFID 태그를 부착하여 유통 및 소매 단계에서 약품의 진위여부를 파악하며 거래된 약품의 데이터가 식약청 혹은 국세청으로 전송되는 시스템

< 선진 사례 - 가짜 의약품 방지 >

- (제약회사) 가짜 의약품 방지를 위한 RFID 활용 프로젝트(Jumpstart)
 - (추진 현황: RFID 태그 부착 의약품 용기 제조 유통) 일명 'Jumpstart라 불리는 가짜 의약품 방지 프로젝트는 Abbott Laboratories, Johnson & Johnson, Pfizer, Procter & Gamble 등과 같은 대형 의약품 제조사들이 주관하고 있음
 - 2004.12월부터 RFID 태그를 부착한 약품 용기를 제조하기에 이르렀으며, 태그를 부착한 모든 제품은 제조 단계에서부터 소매업자에 이르기까지 모든 경로의 추적이 가능함
 - 유통회사인 McKesson과 Cardinal Health 등의 회사가 동참하였음
 - (추진 배경: 가짜 유통 약품으로 인한 매출 감소) 전세계에 유통되는 전체 의약품 중 약 2~7%가 가짜이며 이로 인해 매출 감소가 직접적인 원인으로 작용함
 - (FDA의 강력한 추진 의사) 2004년 초 미국의 식품안전청인 FDA는 흔히 위조 유통되는 약품에 대해 2006년까지 RFID 부착을 의무화할 것이며 2007년엔 대부분의 의약품에 부착할 것이라고 발표함

- (주류 영역) 국내산 주류의 제조 단계에서부터 최종 소비자가 사용할 때까지의 소과정과 해외 수입산 주류의 유통 및 소비 단계에서 발생할 수 있는 무자료 거래, 가공 거래, 위장 거래, 매출 누락 등을 RFID를 활용하여 근절할 수 있음
 - 현행 국세청이 발급하는 홀로그램, 주석덮개, 주세 인증 등을 RFID 태그

로 교체 혹은 보완하여 제조 단계~최종 소비 단계의 각 단계별 행위를 추적할 수 있음

- 주류에 부착한 RFID 태그의 활용은 지하경제의 주 구성 요소인 주류관련 소매업체(바, 룸살롱, 단란주점 등)의 지하경제 규모를 줄일 수 있을 것으로 판단됨
- 최종 소비자로 하여금 주류의 진위 여부를 직접 판별케 함으로써 국민 건강 향상에 이바지할 수 있으며, 소비자에게 세금 공제 혜택을 줌으로써 금전적 혜택을 함께 제공할 수 있음

- (기타 제조업 영역) 제품 생산 단계에 미리 RFID 태그를 부착하여 국내산 및 수입산 위조품 유통의 근절, 비정상적인 유통 경로로 판매되는 제품의 추적 등을 통해 탈세를 예방할 수 있음

- 일부 재래시장에서 현금 거래로 유통되는 국내외산 위조품 유통의 방지를 위해 RFID 태그가 도입될 수 있으며, 이는 탈세 방지와 국가 경쟁력 제고에 이바지 할 수 있음
- 비정상 유통 경로로 유입된 물품을 현금 거래로 판매하는 거래상의 추적으로 탈세 행위를 근절할 수 있음(예: 일부 전자 유통 소매 시장)

< 선진 사례 - 위조시계 유통 방지 >

□ (시계 제조 회사) 위조시계 유통 방지를 위한 RFID 기술 활용(스위스의 Startup)

- (추진현황: 시계에 RFID 태그를 부착할 수 있는 특허 획득) 스위스의 Winwatch는 미세 RFID 태그를 시계에 내장할 수 있는 기술을 히타치 유럽과 공동 연구·개발함
 - 히타치에서 개발한 미세 태그인 뮤칩(mu-chip)이란 제품을 시계의 중앙부에 삽입하여 제조할 예정임
 - 뮤칩은 128bit 시리얼 넘버(Serial Number)를 저장할 수 있으며 2.45GHz대역의 주파수를 사용함. 그러나 인식거리는 1mm 미만임
 - 소매업자는 시계에 있는 시리얼(Serial) 정보를 읽어 시계의 진위 여부를 판별할 수 있음
- (효과) 위조 방지 이외에 개인 식별, 로열티(Loyalty) 카드 및 전자 지불 화폐로서 사용 향후 몇 년 안에 자동차 키의 역할을 할 수 있을 것이라고 전망함

□ RFID 활용 예시-RFID를 활용한 新주류관리시스템 도입

○ (추진 목표) 제조, 유통, 소비에 이르는 재화의 라이프 사이클 소과정에 RFID 기술을 활용하여 조세 포탈 방지, 가짜 주류 유통 근절, RFID의 대중적 확산을 통해 ‘세원 확보, 공정한 상거래 질서 확립, 새로운 성장 동력 발굴’ 을 목표로 함

- (조세 포탈 방지) 제조~유통 단계까지의 실시간 데이터 확보를 통한 자료상 근절을 위해 900MHz 대역의 리더기 개발과, 전 주류 생산·수입·유통 업체의 보급 및 의무사용

- 세목별 조사 건수가 연도별로 감소하는 추세와 상이하게 연도별 자료상 고발 실적은 꾸준히 증가하여, 2000년 637건에서 2003년 3배 이상 증가한 2,108건을 기록함
- 일부 재래시장에서 현금 거래로 유통되는 위조품 유통의 방지를 위해 RFID 태그가 도입될 수 있으며 이는 탈세 방지와 국가 경쟁력 제고에 이바지 할 수 있음

< 자료상 고발 조사 실적 >

	2000	2001	2002	2003
건수	637	1,065	1,129	2,108

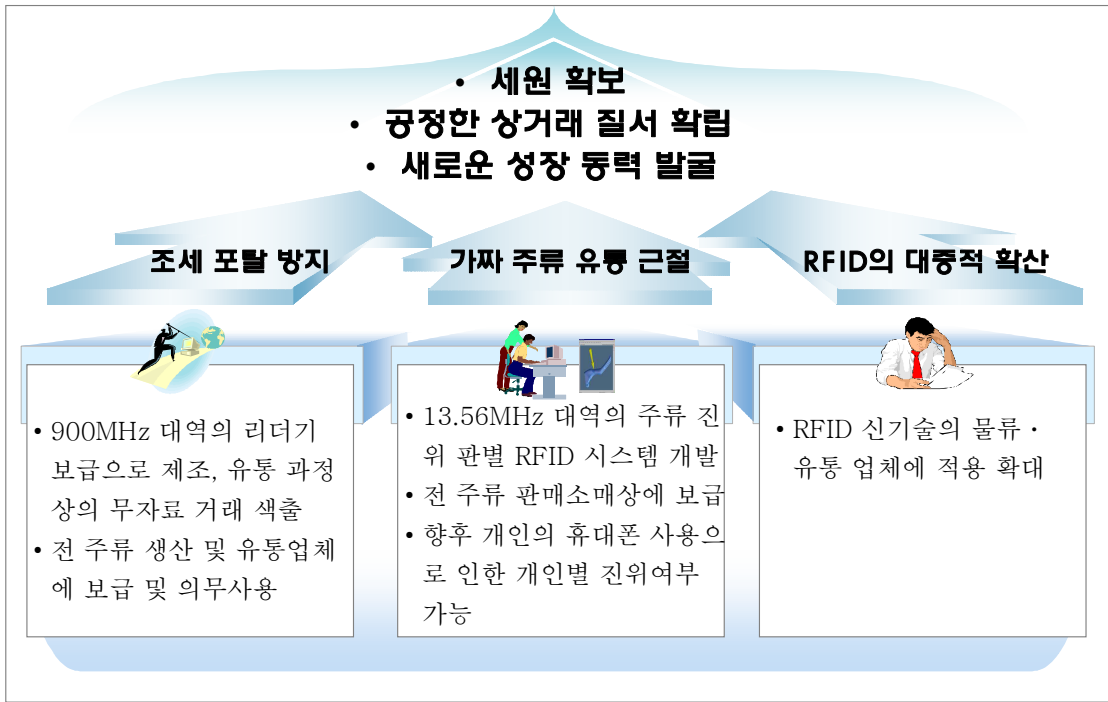
자료 : 국세청, 『국세통계연보』, 각 연도

- (가짜 주류 유통 근절) 13.56MHz 대역의 진위 판별 RFID 시스템 개발과 전 주류 판매 소매상에게 보급함으로써 최종 소비자가 주류의 진위 여부를 판별하게 함(향후, 13.56MHz의 칩이 휴대폰에 내장될 경우 가짜 주류 유통 진위 여부 판별은 더욱 쉬어질 것으로 예상됨)

- 2004년도부터 시행한 가짜 양주 신고 포상금 제도의 운용으로 인해 많은 제보 건수가 접수되었으나, 실제 적발 건수는 소매상 6개, 공장 1개에 불과함

- (RFID의 대중적 확산) RFID 신기술의 물류·유통 업체에 적용 확대함으로써 국가 성장 동력을 한층 가속화시킬 수 있을 것임

< 추진 목표 >



○ (기존 시스템의 문제점 및 개선 방향) 현행 가짜 주류의 제조 및 유통 근절을 위해 신빙성이 낮은 최종 소비자의 신고에만 의존함으로써 적발의 한계와 업무상 시간 증대 등과 같은 업무상 문제가 발생하고 있으며, RFID를 활용하여 가짜 주류 제조 및 유통을 적발하는 시스템 구축과 자료상적발시스템의 보완이 필요함

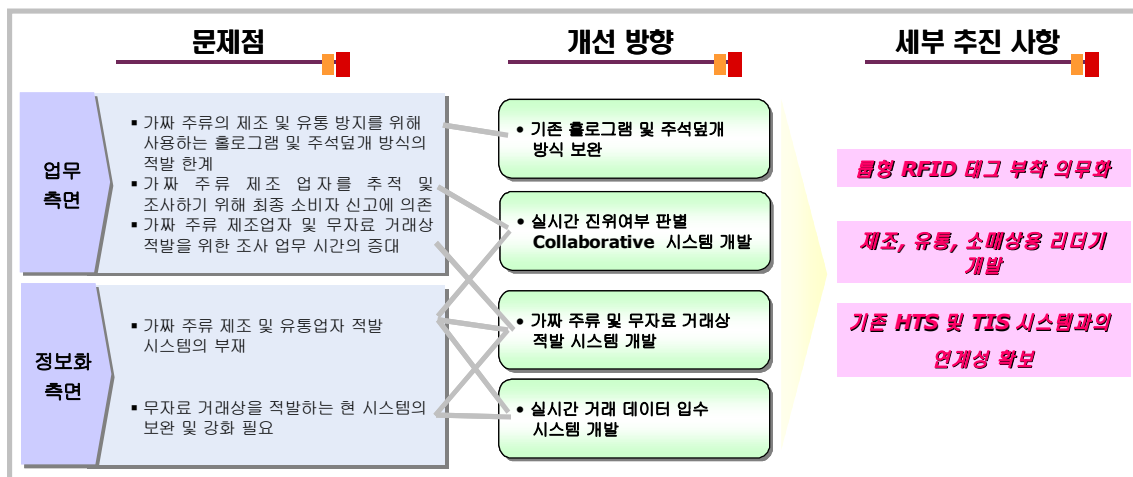
- (업무 측면) 현재 가짜 주류의 제조 및 유통 방지를 위해 국세청에서 발급한 홀로그램 및 주석 덮개를 활용하고 있으나, 기본적으로 가짜 주류의 제조 및 유통 업자의 적발을 위해 최종 소비자의 신고에만 의존함으로써 적발의 한계를 보이고 있음

- 가짜 주류의 제조 및 유통 방지를 위해 사용하는 홀로그램 및 주석 덮개 방식의 적발 능력의 한계
- 가짜 주류의 제조업자를 추적 및 조사하기 위해 현재 최종 소비자의 신고에 의존하고 있으며, 접수된 신고의 신빙성이 떨어지는 것으로 판단됨
- 가짜 주류의 제조업자 및 무자료 거래상 적발을 위한 조사 업무의 시간 증대

- (정보화 측면) 가짜 주류 제조 및 유통 업자를 적발하는 시스템이 없으며, 현재 무자료 거래상을 적발하는 자료상 연계시스템의 정확도 향상을 위해 RFID를 통한 시스템 보완이 필요한 시점임
 - 가짜 주류 제조 및 유통업자 적발 시스템의 부재
 - 무자료 거래상을 적발하는 현 시스템의 보완 및 강화가 필요함

- (개선 방향 및 세부 추진 사항) 주류 판매의 실시간 거래 데이터 확보와 주류의 진위 여부의 실시간 파악을 위해 현재 가짜 주류 적발을 위해 사용하는 홀로그램 및 주석덮개의 적발 가능성을 보완하는 RFID 태그와 리더기 개발이 필수적이며 기존 시스템과의 연계성 확보가 필요한 시점임
 - 현재 홀로그램 및 주석덮개의 가짜 주류 적발 가능성 증대를 위해 룽형 (Loop Type) RFID 태그의 부착 의무화가 필요함
 - 제조 및 유통 단계의 거래 데이터 확보 및 최종 소비자의 실시간 진위여부 판별을 위해 제조, 유통, 소비 단계에 RFID 리더기 구축이 필요함
 - 확보된 데이터의 활용을 위해 기존 시스템 (TIS의 자료상 연계시스템과 HTS)과의 연계성 확보가 필요함

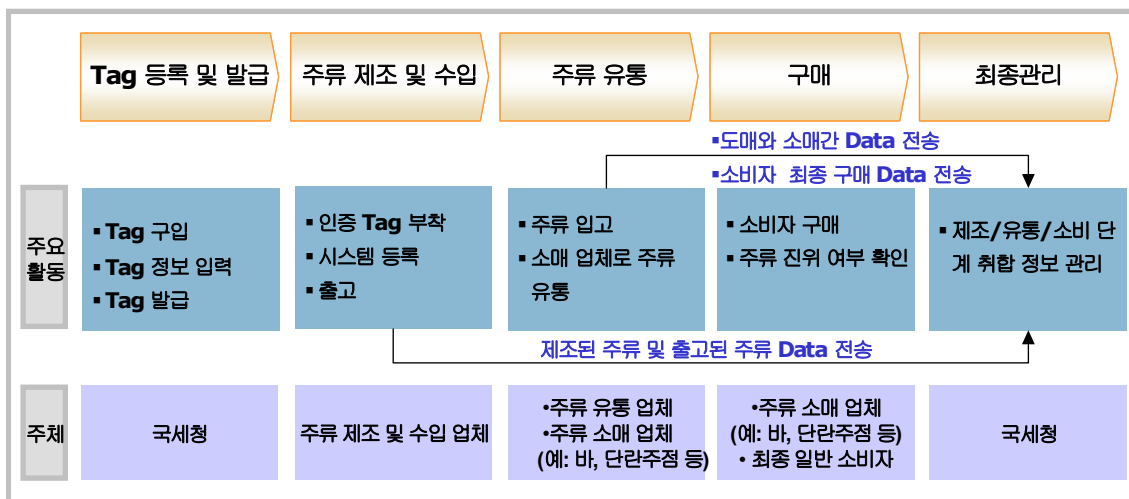
< 문제점과 개선 방향의 매핑 >



○ (추진 내용) 제조, 유통, 소비에 이르는 재화의 라이프사이클(Life-cycle) 전 과정에 RFID 기술을 활용하여 조세포탈 방지, 가짜 주류 유통 근절, RFID의 대중적 확산을 통해 ‘세원 확보, 공정한 상거래 질서 확립, 새로운 성장 동력 발굴’ 을 목표로 함

- (업무 측면) 新주류관리시스템의 업무 프로세스는 태그 등록 및 발급 단계, 주류제조 및 수입 단계, 주류 유통 단계, 구매 단계와 마지막으로 국세청이 관리해야 하는 부분으로 구성됨

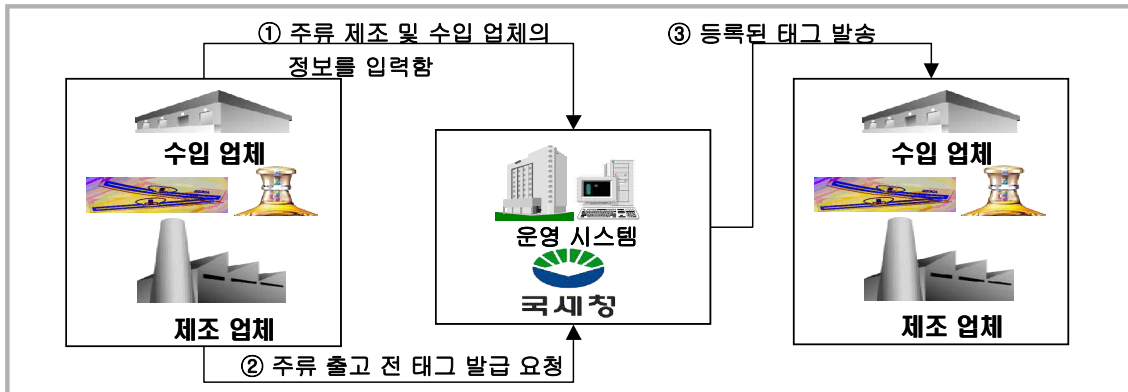
< 新주류관리시스템의 업무 프로세스 >



① 태그 등록 및 발급 단계: 국세청은 기존의 홀로그램과 주석덮개의 병행으로 생산 정보를 담고 있는 태그를 발급함

- 국세청은 태그 등록 및 발급 단계에 앞서 국내 주류 제조업체 및 수입업체의 생산 정보(업체명, 사업자등록번호, 주류명 등)를 운영 시스템에 등록함
- 생산 및 수입 업체는 주류를 출고하기 전 국세청에 태그 등록을 요청함
- 국세청은 요청된 생산 품목에 대해 태그를 운영 시스템에 등록하고 해당 업체에 태그를 발급함

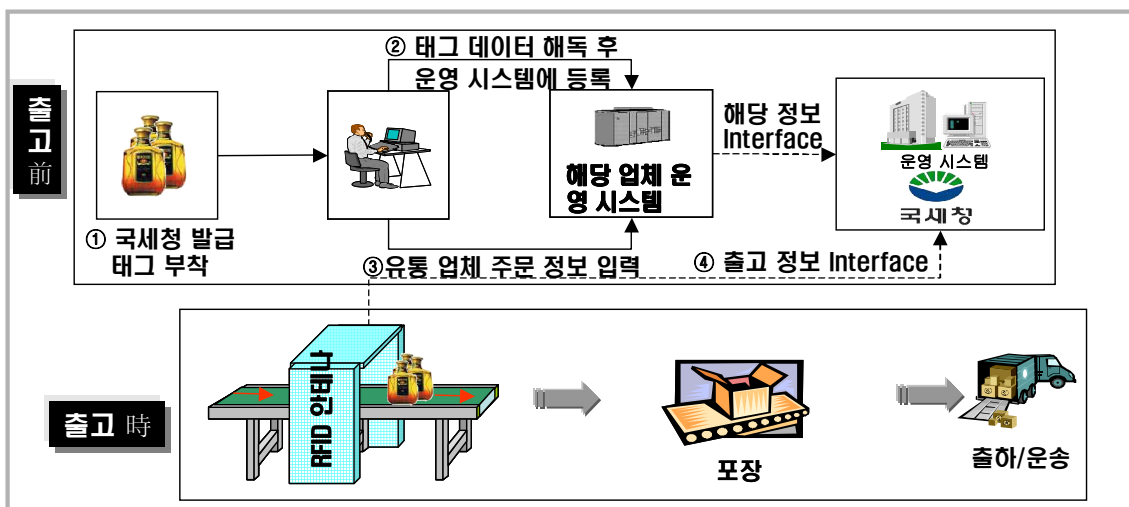
< 태그 등록 및 발급 단계의 업무 프로세스 >



② 주류 제조 및 수입 단계: 주류 제조 및 수입 업체의 거래 정보를 실시간으로 확인할 수 있어 무자료 거래를 사전에 예방과 국세청이 제공한 태그를 사용하여 업체는 물류 관리의 효율화를 달성할 수 있음

- 생산 및 수입 업체는 인증·발급된 태그 부착과 업체의 시스템에 등록함
- 유통·소매 업체로부터 주류 주문을 받고 출고 전, 해당 유통·소매 업체의 정보를 시스템에 등록하며 본 정보는 국세청 운영 시스템에 실시간으로 인터페이스함
- 출고 시 RFID 리더기를 통과하여야 하며 통과된 주류에 관한 정보는 해당 제조업체의 시스템에 자동 등록되며, 국세청 운영 시스템에 자동 인터페이스 되어 국세청은 출고 정보를 획득함

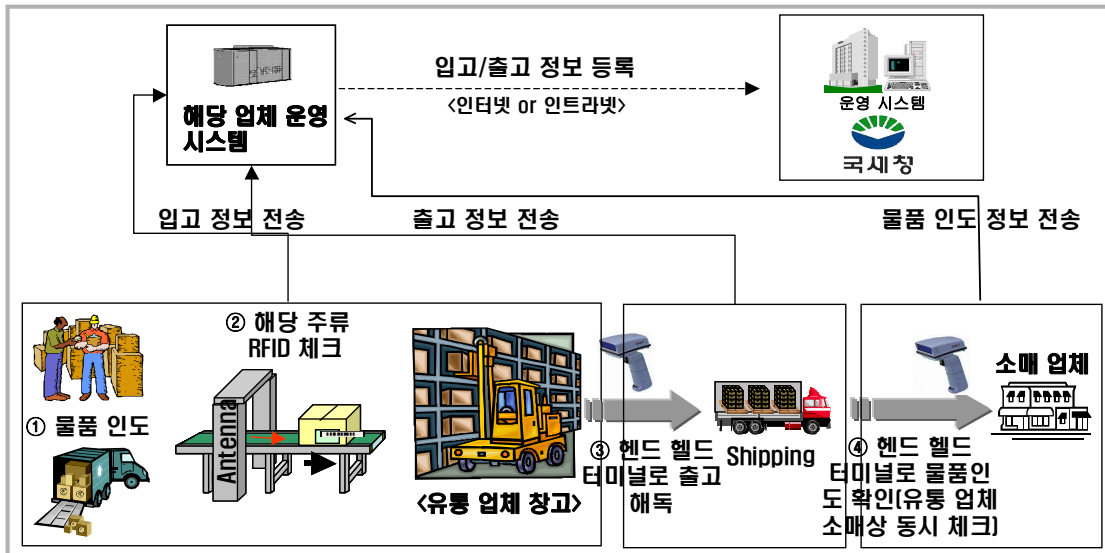
< 주류 제조 및 수입 단계의 업무 프로세스 >



③ 주류 유통 단계: 제조 업체, 유통 업체, 소매상 등이 주류를 인도할 시 리더기를 사용하여 해당 거래 정보를 국세청에 실시간으로 정보를 제공하여 무자료 거래를 예방할 수 있음

- 제조 업체가 유통·소매 업체에 주류를 인도할 시, 제조 및 유통 업체 모두 RFID 리더기를 사용하여 인도 주류 정보를 해독하여 제조 업체 및 유통 업체의 운영 시스템에 등록시킴
- 등록된 정보는 실시간으로 국세청 운영 시스템에 인터페이스 되어 기존에 생산·수입 업체에서 출고된 정보와 인도된 정보의 정합성을 자동 체크함

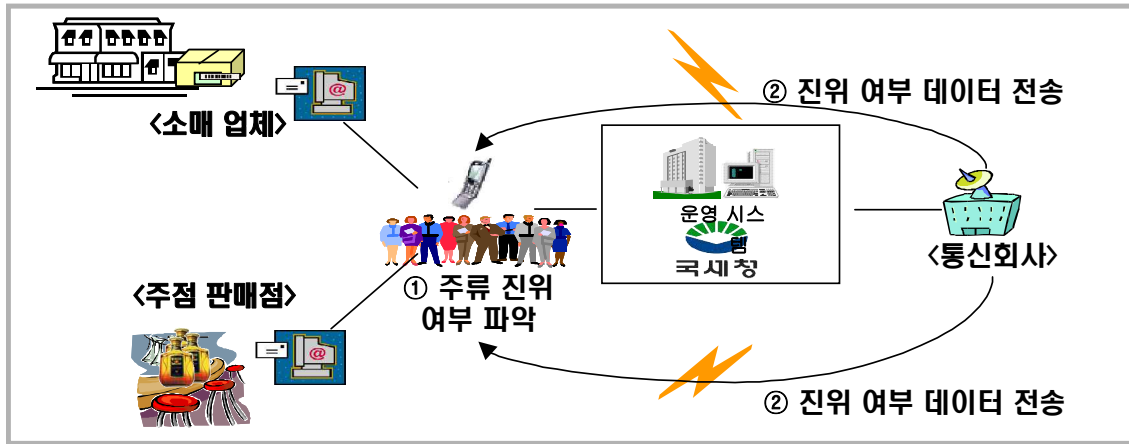
< 주류 유통 단계의 업무 프로세스 >



④ 구매 단계: 최종 소비 단계에서 발생할 수 있는 가짜 주류의 판매를 소비자가 직접 확인할 수 있어 세금 탈루 및 공정한 상거래를 확립할 수 있음

- 소비자가 주류 판매 업체(바, 소매상, 단란주점 등)에서 주류를 구입할 시 주류의 병뚜껑에 부착된 태그에 리더기로 주류의 진위 여부를 판별함
- 소비자가 해당 주류에 부착된 태그에 판매자가 보유한 핸드 헬드 리더기 혹은 소비자가 보유한 핸드폰으로 진위 여부를 체크할 시, 국세청은 해당 정보를 소비자에게 전달하여 줌

< 구매 단계의 업무 프로세스 >



- (시스템 구성 요건) 시스템은 국세청 운영 시스템, 제조·수입 업체 주류 정보시스템, 유통업체 주류정보시스템, 소매 및 소비자 태그 정보 확인 기능 등을 가짐

① 국세청 운영 시스템: 국세청 운영 시스템은 사용자 관리, 업체 관리, 상품 관리, 주류 유통 정보 관리, 태그 관리, 접속 수단 관리 등으로 구성됨

- 사용자 관리 기능: 접속 수단이 웹으로서, 시스템에 접근할 사용자의 등록, 수정, 삭제, 권한 확인 등의 기능을 가짐
- 업체 관리 기능: 접속 수단이 웹으로서, 제조·수입·유통 업체의 등록, 수정, 삭제, ID 발급 등의 기능을 가짐
- 상품 관리 기능: 접속 수단이 웹으로서, 시스템에 업체별 주류 품목의 등록, 조회, 수정, 삭제 등의 기능을 가짐
- 주류 유통 정보 관리 기능: 접속 수단이 웹으로서, 시스템에 제조/수입으로부터 유통업체에 이르기까지의 유통 경로 추적과 태그에 대한 유통 상태 변경 기능을 가짐
- 태그 관리 기능: 접속 수단이 웹으로서, EPC(Electronic Product code) 태

그 및 코드 관리와 반출되는 태그의 코드와 업체의 상품 연계를 위한 기능, 반입되는 태그의 EPC 코드를 DB에 저장 및 조회하는 기능을 가짐

- 접속 수단 관리 기능: 접속수단이 왓(WAP)으로서 핸드폰의 문자 및 제공의 기능, RFID 단말기, PC, PDA 등으로 인터넷을 경유하는 주류 진위 판별의 기능, 전화를 이용한 EPC 코드의 수신 및 응답의 기능
- 기타 관리 기능: 데이터 무결성 보장의 기능, 리포트 및 로그 기능 등임

② 제조·수입 업체 주류정보시스템: 제조 및 수입업체가 사용하는 시스템으로써 업체 정보 관리 기능, 상품 및 유통관리 기능, 태그 정보 처리 기능 등을 가짐

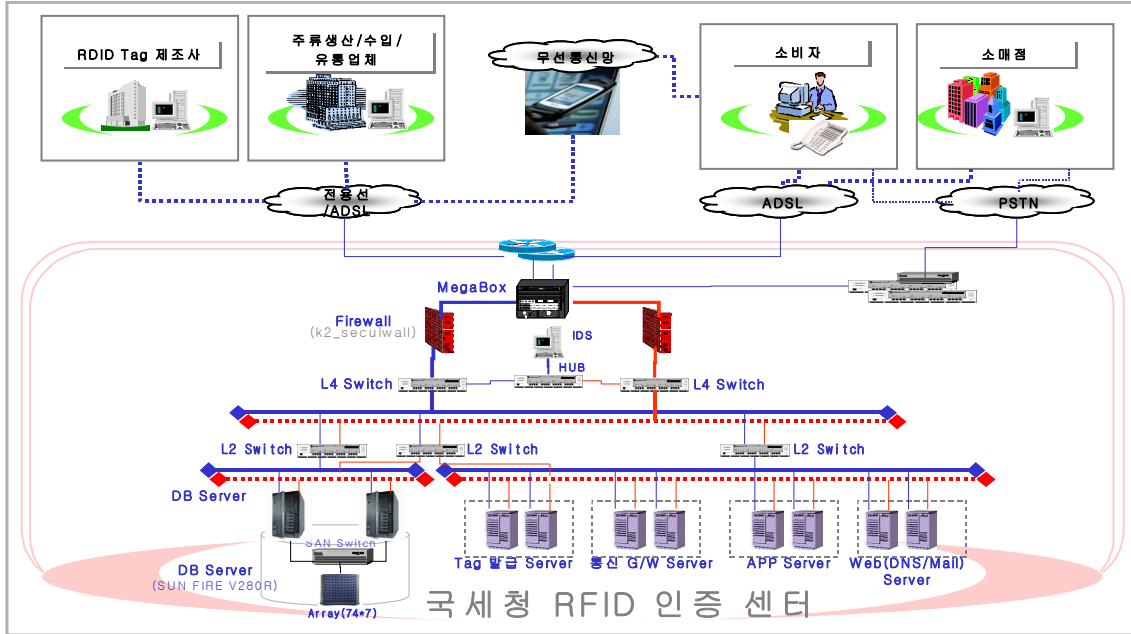
- 업체 정보 관리 기능: 납품 및 유통업체 등의 주문정보의 등록, 수정, 확인 등의 기능과 업체 ID 확인의 기능을 가짐
- 상품 및 유통 업체 정보 관리 기능: 상품 정보 및 주문 정보, 출고 정보, 유통 책임자 및 배송자 정보 등의 등록, 수정, 확인 등의 기능 등을 가짐
- 태그 정보 처리 기능: 태그의 등록 상태 변경 기능, 태그의 정보를 확인할 수 있는 기능, 유통 정보 확인 및 처리 기능 등을 가짐

③ 유통 업체 주류정보시스템: 유통업체가 사용하는 시스템으로서 사용자 관리, 업체 정보 관리, 상품 정보 관리 등으로 구성됨

- 업체 정보 관리 기능: 소매 및 제조업체의 정보의 등록, 수정, 확인 등의 기능
- 상품 정보 관리 기능: 상품 정보 및 주문 정보, 출고 정보, 유통 책임자 및 배송자 및 수취인 정보 등의 등록, 수정, 확인 등의 기능 등을 가짐
- 태그 정보 처리 기능: 태그의 정보를 확인할 수 있는 기능, 유통 정보 확인 및 처리 기능 등을 가짐

④ 소매상은 핸드 터미널로 태그의 정보를 확인할 수 있으며, 소비자는 소매상이 가지고 있는 핸드 터미널 혹은 본인의 핸드폰으로 주류의 진위 여부를 확인할 수 있음

< 新주류관리시스템의 구성도 >



- (고려 사항) 新주류관리시스템의 원활한 운용 및 확산을 위해선 세법 개정, 주류관리 법의 수정 등과 같은 법·제도적 측면의 수정이 요구되며, 기업 및 소비자에게 금전적 및 세제 혜택, 홍보 활동 등과 같은 정책적 지원도 함께 고려되어야 함
- (법·제도적 측면) 新주류관리시스템의 원활한 운용 및 확산을 위해선 세법 개정, 주류관리법의 수정, 개인 프라이버시 강화 등과 같은 법·제도적 측면의 보완이 필요함
 - (세법 개정) 기업과 소비자들에게 각종 세제 혜택을 제공하기 위해선 현행 세법 수정 필요

- **(주류 관련법 수정)** 주류의 제조사, 수입사, 제품명, 유통기한 등과 같은 정보를 담보 있는 태그의 의무부착, 최종 소비자가 주류의 진위 여부를 판별한 후 해당 태그는 분리 및 파괴되어야 하며, 박스와 병에 태그가 미부착된 주류는 제조, 유통, 판매될 수 없다는 등의 新주류관리법 도입
 - **(개인 프라이버시 강화)** 기업의 주류 관련 비밀 정보를 태그에 담지 못하도록 하는 것과 최종 소비자의 개인 정보를 국세청이 사용할 수 없음을 규정한 RFID 개인 프라이버시법의 도입
- **(정책적 측면)** 정책적 추진 방향은 기업에 대한 금전적 및 세제 혜택 등과 같은 적극적 지원, 소비자에 대한 세제 혜택 지원, 본 사업의 성공적 확산을 위한 각종 홍보 활동으로 구성됨
- **(기업에 대한 적극적 지원)** 향후 특정 주류 제품에 대한 태그 부착 사용을 의무화에 따른 기업의 부담해야 할 비용이 증가함으로 일정 기간 동안 태그 사용에 대한 정책적 지원 고려
 - 예를 들어 세제상의 혜택, 세무 조사의 일정 기간의 면제 등과 같은 정책적 지원과 동시에 태그 사용의 일정 부분에 대한 금전적 지원 및 리더기의 무상 공급을 시행할 예정임
 - **(소비자 지원)** 향후 태그 부착에 따라 주류 가격의 상승으로 인해 소비자의 가격 부담은 불가피할 전망이다. 따라서 본청은 소비자의 가격 부담을 상쇄시킬 수 있을 만큼의 소득 공제 등을 시행
 - **(각종 홍보 정책)** 궁극적으로 新주류시스템의 활성화는 최종 소비자의 참여도에 의존함으로 최종 소비자의 적극적 참여를 위한 각종 홍보 활동(인터넷 홍보, 주류 판매점별 POP 광고, 아르바이트생 고용, 주류업체와의 공동 홍보 활동 등)을 시행
- **(기대 효과)** 세수의 확보, 공정한 상거래 확립, 물류 비용 절감, 국민건강 증진 등으로 국가 경쟁력 향상에 도움을 줄 것으로 판단됨
- **(정부 측면)** 가짜 주류의 제조 및 유통, 자료상 거래의 근절을 통해 탈루 세원을 방지, 탈루 세원의 방지로 형평성 있는 과세 부과 체계 마련, 공

정한 상거래 질서의 확립, RFID 기술의 확대에 의한 국가 경쟁력 제고 등의 효과를 가져올 것으로 기대됨

- (제조 및 수입업체 측면) 정부에서 공급해주는 RFID 태그로 좀 더 빨리 RFID를 도입함으로써 물류 개선 효과를 가져올 수 있으며, 가짜 주류 제조 및 유통의 근절로 매출 향상 등의 효과를 기대할 수 있음
- (유통업체 측면) 물류 시스템의 자동화로 물류 비용 절감, 가짜 주류 유통 근절로 매출 향상 기대
- (최종 소비자 측면) 정부가 제공하는 각종 세제혜택으로 가처분 소득의 향상과 가짜 주류의 소비 억제로 건강 증진이 기대됨