

효율적인 파렛트 관리를 위한 RFID-PPS(Radio Frequency Identification-Pallet Pool System)개발

- Development of RFID-PPS(Radio Frequency Identification-Pallet Pool System) for Efficiency Pallet Management -

안 종 윤 *

Ahn Jong Yun

양 광 모 *

Yang Kwang Mo

진 향 찬 **

Jin Hyang Chan

강 경 식 ***

Kang Kyong Sik

Abstract

It is needed to develop on-line real time management and RFID-PPS(Radio Frequency Identification-Pallet Pool System) by putting information technology. Additionally, it is possible to figure out the flow of all the materials loaded on the RFID pallet; product, material, raw material immediately, so that epoch-making management is possible and it contributes to the reduction of logistics cost because there are little loss or outflow of pallet. The materials flow is getting speedy and inventory is decreasing in the logistics process, and also bad inventory and loss problems are prevented. As a result, not only logistics cost of company but also national logistics cost is decreased. Thus it contributes to the strength of national competitiveness.

Keyword : RFID(Radio Frequency Identification), pallet pool pystem, network

† 본 연구는 명지대학교 산학연 컨소시엄 센터의 지원으로 수행되었음

* 명지대학교 산업공학과 박사과정

** 명지대학교 산업공학과 석사과정

*** 명지대학교 산업공학과 교수

1. 서 론

Unit Load system은 컨테이너와 파렛트로 실현될 수 있으나 물동량의 흐름을 On-Line Real Time 방식으로 관리하는 것은 아직까지 국내업계에서 채택되지 못하고 있는 실정이다. 본 연구논문은 급속하게 발전하고 있는 정보기술을 활용하여 물류의 On-line Real Time 관리가 가능한 혁신적인 파렛트에 의한 Unit Load System이 RFID 파렛트 풀 시스템을 도입하기 위한 방안을 연구하고자 한다. 지금까지의 물류정보화가 물자에 따른 별도의 문서데이터를 입력하여 물동량을 관리하여 실시간 시스템 운영이 불가능하였던 바, 이를 개선하고자 현물자에 코드를 부착하여 이를 자동인식 함으로서 파렛트에 적재된물자정보까지 On-Line Real Time으로 관리가 가능하게 하여 물류관리를 혁신시키고자, RFID 파렛트 풀 시스템의 도입방안을 제시하고자 하였다. 본 연구는 파렛트를 발하주로부터 최종의 수하주까지 동일 파렛트를 이용한 일관 파렛타이제이션의 환경하에서, 차량과 파렛트에 IC태그를 부착함으로 차량, 파렛트, 상품을 일원관리하여 IC태그의 정보를 효율적으로 활용하는 것을 목적으로 하고 있다.

2. 이론적 배경

2.1 RFID (Radio Frequency Identification)의 개념

2.1.1 RFID(Radio Frequency Identification)의 정의

RFID(Radio Frequency Identification)란 바코드, 마그네틱, IC-CARD등과 같은 자동 인식의 한 분야로서 초단파나 장파를 이용하여 기록된 정보를 무선으로 인식하는 최첨단 방식이다. RF ID의 원리에서 태그는 그 고유한 정보를 담은 신호를 발생하고 이 신호를 안테나를 통해 컨트롤러가 인식하고 분석하여 태그의 정보를 얻는 시스템이다. RF ID의 특징은 눈, 비, 바람, 먼지, 자석 등 환경의 영향이 없고, 통과 속도가 빠르므로 이동 중에도 인식하고, 원거리에서도 인식이 가능하며 제조과정에서 유일한 ID부여 위조가 불가능하다[7].

2.1.2 RFID의 물류에서의 적용가능성

RF-ID의 활용상의 포인트는 코스트, 기능(이동속도, 거리, 데이터량).전파법(면허신청의 유무 등) 및 태그의 키코드와 데이터베이스의 분담에 있다. 코스트 면은, 단위로 비교하면 높지만 시스템 전체로 생각하면 그렇지도 않다. 반복이용 가능한 환경, 예를 들면 운송용기(배달상자)등의 이용에는 1회당 이용비용은 종이매체를 이용한 바코드보다 싸게 되는 경우도 많다. 기능면에서는, 대량의 데이터를 취급하는 기능에 기대하는 것보다 제조업체, 운송업자, 유통업자가 다른 메모리 구역에서의 자사내 이용(입출하관리, 분류, 경품 등)과 공통해서 추적관리해야하는 코드(최종 도착지의 위치코드나 납품일시 등)을 나누는 것이다. 업계전반에 걸친 부분에서 필요한 코드와 그렇지 않은 코드를, 데

이더 식별자와 어플리케이션 식별자로 나눌 수 있는 기능에 착안해야 할 것이다. 지금은, 우편번호도 시구동 코드도 관청의 홈페이지에서 무료로 다운로드 받아 공통 이용할 수 있다. 또한, 단위시간내의 통신은 그 이동속도·거리·데이터량에 의존하기 때문에, RF-ID는 범용적으로 이용할 수 있다고 생각하는 것이 아니라 용도를 한정해서 생각해야 한다. 보안 관계, 게이트 관리 검품에서는 일시정지적인 이용이어서 약간 데이터의 자리수가 많아도 이용가능하다. 사람·물건에서는 근거리, 차량에서는 원거리에서 이용이 되는 점이 다르다. 분류하기로는 근거리지만, 트럭터미널과 같이 형태가 다른 화물이 유통되는 환경에서는, 통신거리가 10cm의 경우도 1m의 경우도 있기 때문에 심도가 깊은 통신환경이 필요하다. 또, 제조업체의 출하장소에서는 동일형태의 제품으로 동일거리에서의 안정된 통신환경이 확보 가능하게 된다. 일반적으로, 분류에서는 코드의 자리수를 적게 해 컨베이어 벨트 속도에 대응한 고속처리가 요구되어진다. 게다가, ETC(자동요금지불시스템)와 같은 도로·교통관리에서는, 원거리에서의 고속주행중의 요금납부라는 가장 고난도의 요구사양을 커버할 수 있는 것이 필요하다. 전파법의 구분도 중요한데, 용도에 따라 허가가 주어지고 있다. 국내 통신규격의 주요한 어플리케이션으로 보면, 135KHz 와 13.56MHz는 보안카드에 의한 입퇴출이나 라벨 해독 등에 근접한 타입. 2.45GHz는 공장에서 공정자동화, 컨테이너 식별, 또한 구내무선 LAN에 가까운 시스템도 있다. 여기서는 적용가능한 규격을 선택하는 수밖에 없다. 태그의 키코드와 데이터베이스의 분담은 바코드의 경우와 같다. 정물일치는, 물건의 운송에 앞서, 출하측에서 물건에 부착한 식별 코드를 조합해서 검품을 하는 방법에 의존하고 있다[6,8].

2.2 Pallet Pool System의 개념

2.2.1 Pallet Pool System의 정의

파렛트풀 시스템(Pallet Pool System 이하 "PPS"라 함)은 파렛트의 규격, 치수 등을 표준화하여 상호호환이 되도록 함으로써 파렛트를 공동으로 이용토록 하여 물류의 합리화와 물류의 합리화와 물류비의 절감에 기여하고자 하는 제도이다. 파렛트의 교환성을 증가시키기 위해서는 일정한 규격의 파렛트를 Pool System(공동이용제도)하에서, 관리·운영하여야 하며 풀 시스템에서는 일관파렛트화가 원활히 이루어지도록 하여 화주나 유통업자의 부담을 경감시키는 데 그 목적이 있다. 그러나 우리나라에서는 파렛트나 공장구내에서 보관시 깔판용도나 지게차 하역작업시 받침대 용도로 사용되고 있는 것이 일반적이며 물동량 출하시 수송용으로 사용은 보편화되지 못하고 있다. 즉 파렛트는 파렛트의 중요한 기능인 일관파렛트화의 추진으로 생산공장에서부터 최종소비자에까지 순환되어야 하는데 아직도 구내용으로 사용되고 있는 실정이다. 그 주요한 이유로서는 파렛트에 대한 인식부족, 규격의 비표준화, 공파렛트의 회수불가능 등을 지적할 수 있다. 이러한 장애 요인들을 동시에 해결해 줄 수 있는 제도가 바로 PPS이다. PPS가 갖고 있는 특징을 요약하여 보면 아래와 같다[3,4].

첫째, 전국적으로 폭넓은 파렛트 집배망이 설치되어 있다. 둘째, 표준파렛트를 다량 보유하여 불특정다수의 화주에게 파렛트를 공급할 수 있다. 셋째, 파렛트를 회수할 수

있는 전국적인 Network를 구축하고 있다. 우리나라에서는 일관파렛트화의 실현이 활발히 추진되지 않고 있는데 그 중요한 이유 중의 하나가 파렛트의 회수 및 반송이 원만히 이루어지지 않고 있기 때문이다. 또한 파렛트 수불관리를 기피하고 있어 유출 등으로 인한 분실의 위험도가 높다. 이러한 이유로 파렛트의 화전이 잘 되지 않고 회수불능인 파렛트에 대한 비용 부담이 의외로 크게 발생된다. 이러한 요인이 일관파렛트를 단행할 수 없는 주요 원인이 되고 있으며 이로부터 파렛트를 공동으로 이용해야 한다는 발상이 부각된 것이다. 도착된 파렛트를 공동으로 도착지에서 화주가 회수해야 하는 노력과 부담을 줄일 수 있게 제도화한 것이 PPS이다. 물론 이 경우에도 전과 다름없이 파렛트를 회수하는 문제는 여전히 남아 있으나 제 3자적 전문기관인 파렛트풀 조직이 담당하는 점에서 차이가 있다. 그러나 파렛트를 공동이용하기 위한 전제조건은 파렛트의 규격이 통일되고 단일화되어야 가능한 것이다. 즉 PPS에 의한 파렛트의 공동이용을 가능하게 하기 위해서는 파렛트가 완전히 상호교환성을 지닌 표준화가 먼저 이루어져야 하며 이것이 PPS을 실현하기 위한 기본 전제조건이다[1,2].

2.2.2 Pallet 렌탈업체의 문제점

1) 파렛트 렌탈업계에 있어서의 문제점

① 파렛트 유출에 따른 문제

파렛트를 이용한 상품의 수배송에서는, 파렛트에 적재된 상품을 중요시하고 파렛트 자체는 상품으로서 여기지 않는 경향이 있다. 그 결과, 사용자측의 파렛트를 관리하는 의식이 희박해져서, 렌탈계약범위 외의 수배송에도 이용해버리는 경우가 있다. 이러한 경우, 계약범위 외로 유출한 파렛트는 회수불가능해진다.

② 파렛트 회수에 따른 문제

앞서 말한 렌탈파렛트회수의 세가지 형태 중에서, 세번째 형태(JPR에서 회수를 대행)의 경우, 각 하주로부터의 회수의뢰가 점적으로 발생하기때문에, 하주로부터의 회수의뢰를 즉시개별적으로 용차하여 공파렛트의 회수를 하고 있다. 그래서, 근접의 하주에게서 공파렛트의 회수의뢰가 발생한 경우에도 개별차량으로 회수를 하고 있어, 비효율적인 회수형태가 되고 있다.

2) 이용자측의 지금까지 물류에 있어서의 문제점

① 파렛트 사이즈의 상이함에 따른 피해

상품을 적재하는 파렛트는, 그 상품을 취급하는 업계에 따라 사이즈가 다르다. 물류거점에서 입하작업과 출하작업 및 재고관리작업을 하는 경우, 서로 다른 사이즈의 파렛트가 혼재하면 적재공간이나 보관공간에 불필요한 공간이 생겨 비효율적이 되는 경우가 있다. 복수종류의 파렛트를 취급하는 물류거점에서는, 차량의 적재율이나 창고내의 수용률을 높이기 위해서 전용의 파렛트에 바꾸어 싣는 경우가 있다.

② 상품의 검품에 따른 문제

상품의 입출하시의 검품작업과 피킹작업, 분류작업시에 발생하는 검품작업을 고려하면, 상품단위로 행하는 것보다 복수의 상품을 탑재한 파렛트 단위로 행하는 편이, 보다

작업효율을 높일 수 있다. 그러나, 현장에서는 파렛트를 이용하는 등의 일괄된 검품방법은 확립되어 있지 않아, 상품단위로 검품을 하고 있는 상태이다.

③ 보관공간의 이용에 따른 문제

도매점 등의 물류거점에서 상품을 입하하는 경우, 입하작업을 효율적으로 하기 위해서는 창고내의 보관공간을 확보함과 동시에, 창고내의 공간을 효율적으로 활용할 필요가 있다. 이를 위해 미리 납품순서등을 생각할 수 있다면, 유연한 입하작업과 창고내 보관이 가능해진다. 그러나 현장에서는 많은 경우, 하주로부터의 입하예정 정보를 사전에 입수하는 것이 어렵기 때문에, 계획적인 보관공간의 이용이 실현되지 않고 있다.

2.2.3 Pallet Pool System의 RFID의 필요성

파렛트를 기업간에 공동으로 이용하는 제도인 파렛트 풀 시스템을 운영하는 과정에 발생하고 있는 문제로서 거래기업간에 파렛트의 관리가 어렵다는 것이다. 현재 전국에 걸쳐 Network를 구축하고 식품업계, 생활용품업계, 석유화학업계, 섬유업계, 비료·농산물 업계, 유통업계, 건축자재업계 등 전산업계 발하주 2000여 업체가 발송하고 착화주 30000여 업체에서 회수하고 있는 400여만매의 파렛트를 공동으로 사용하는 국가차원의 파렛트의 수량을 정확히 수불관리하는 것이 쉽지 않은 일이다. 그 이유로서 현재의 시스템은 단순한 물류작업 도구로서 파렛트를 사용하고 있으므로 거래기업간에 수불관리를 별도로 하는 것이 번거로운 일로 간주하는 경우가 많기 때문이다. 따라서 파렛트 수불관리를 철저하게 하기 위해서는 파렛트 모두에 인식코드를 부착하여 각 기업의 물류작업의 현장에서 자동인식 할 수 있는 시스템을 만들도록 한다. 아울러 파렛트 코드와 함께 적재되는 상품의 정보들을 함께 인식시켜 데이터 베이스를 구축한다면 현재와 같이 파렛트를 단순히 포장, 하역, 수송, 보관하는 Hardware적인 기능만 담당하는 것이 아니라 물류정보의 수단으로 Software적인 기능까지 담당하게 된다. 즉, 파렛트가 지금까지의 단순한 물류작업의 도구만으로서가 아니라 물류정보 수단으로서의 역할을 하는 지능을 가진 파렛트 시스템이 된다.

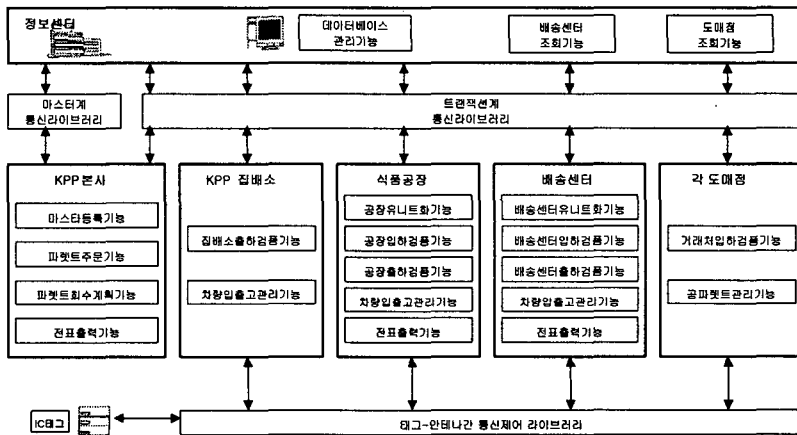
이렇게 파렛트의 코드체계와 물류정보가 결합된 RFID화 파렛트 풀 시스템을 구축하면 파렛트를 공동으로 이용하는 효과 뿐만 아니라 물류정보를 온라인 리얼타임으로 관리하는 최첨단 물류시스템이 될 것이다.

3. RFID-PPS의 개발

3.1 RFID-PPS 운영 시스템

물류 거래기업간에 물자가 이동될 때 사용하는 컨테이너와 파렛트를 공동으로 이용하는 제도가 컨테이너·파렛트 풀 시스템이다. 물자를 담는 용기로서 컨테이너나 화물의 받침대로서 파렛트가 거래단계간에 유니트 로드 시스템을 구축하여 물류의 생산성을 제고시키고 있으며, 물류비를 절감하는데 크게 기여하고 있다. 그러나 현재의 풀

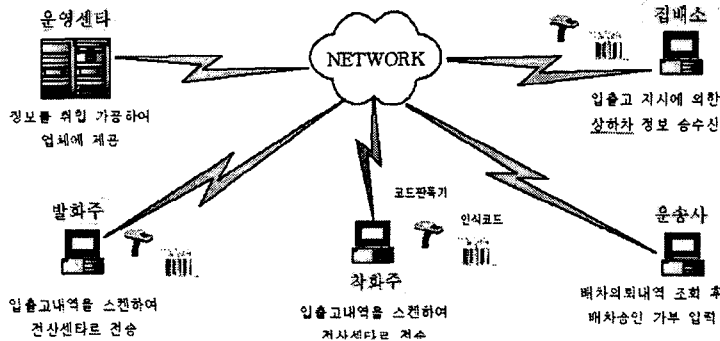
시스템은 단순히 물류수단으로서만 역할을 하고 있다. 물류관리의 궁극적인 목적은 물자의 흐름을 관리하는 데 있으므로 이 흐름관리의 수단으로 물류정보체계를 구축할 필요가 있다. 따라서 컨테이너와 파렛트에 인식코드를 부착하여 이들이 거래단계마다 이동할 때 자동으로 인식하게 하여 컨테이너와 파렛트에 적재되어 있는 물자의 정보를 자동인식하는 데이터 베이스를 구축할 수 있다면 기업들의 물류관리수준을 가히 혁명적으로 향상시킬 수 있다. 최근에 급속히 발전하고 있는 컴퓨터와 통신기술, 자동인식기술을 활용하여 모든 물류데이터들을 물자가 움직일 때마다 실시간으로 자오입력하면 컨테이너와 파렛트가 물류정보의 중요한 도구가 될 수 있다. 이렇게 되면 컨테이너와 파렛트에 두뇌가 장착된 것과 동일한 효과가 나타나므로 이를 지능 컨테이너, 지능 파렛트 시스템이라고 볼 수 있다 < 그림 1 >.



< 그림 1 > 시스템 구성도 예

3.2 Network 시스템

거래 업체 상호간 물류관리의 필요한 데이터 송수신을 위한 네트워크 시스템 구축이 필요하다. 이러한 네트워크 시스템의 구축 시 다음과 같은 사항들이 요구된다.



< 그림 2 > Network 구성도

1) 무정지 시스템 구축

- ① 물류의 특성에 따라 24시간 정보제공이 필요하다.
- ② 네트워크의 장애로 인한 정보제공이 중단이 되지 않도록 확실한 장애 대책이 필요하다.
- ③ 지속적인 고품질의 네트워크를 구축한다.

2) 서버 시스템 분리

통신 서버 시스템, 정보자료 DB 시스템 등으로 서버를 분리하여 가장 적합한 시스템으로 구축한다.

3) 다양한 접속 방법

- ① Host 사용자 지원을 위한 전송표준이 필요하다.
- ② Pc사용자를 위한 전송표준이 필요하다.
- ③ 용이한 접속과 확장성이 필요하다.

4) 고속화 및 대용량화

- ① 데이터의 멀티미디어화에 대응이 필요하다.
- ② 데이터의 신속한 처리가 필요하다.

5) 물류 정보 운영센터 설립

효율적인 정보 제공 및 자료관리를 위해 업체공동의 물류정보 운영센터가 필요하다.

6) 확실한 보안체계

- ① 네트워크, 시스템 등에 외부의 불법적인 접속을 차단할 수 있는 보안방안이 필요하다.

- ② 운영센터에 외부인의 출입을 차단할 수 있는 시스템이 필요하다.

업체간의 물류정보를 공유하기 위해서는 정보를 처리하는 서버시스템과 데이터를 전송하는 통로인 네트워크가 구축되어야 한다. 네트워크는 다시 서비스 스템들을 상호 연결시키고 개발 및 운용 단말들을 시스템에 접근 가능하도록 해주는 LAN과 데이터를 전국에 산재한 사용자들에게 전송하기 위한 대규의 WAN으로 구분할 수 있다. 이 두 가지 네트워크가 원활하게 연동되어 정확하게 데이터를 전송해야만 업체간 물류정보의 공유가 가능하다< 그림 2 >.

3.3 Software 운영시스템의 구성**1) 운영센터 시스템**

업체간에 컨테이너, 파렛트의 입출고시 발생하는 제반 정보 등을 일원화하여 취합, 관리하고 발생하는 정보자료 등을 정리, 분석하여 관련업체에 제공한다.

2) 발화주 시스템

발화주라 함은 컨테이너, 파렛트를 대여하여 사용료를 지불하는 업체를 지칭하며 업체내에서 사용하는 컨테이너, 파렛트를 관리하기 위한 시스템이다.

3) 착화주 시스템

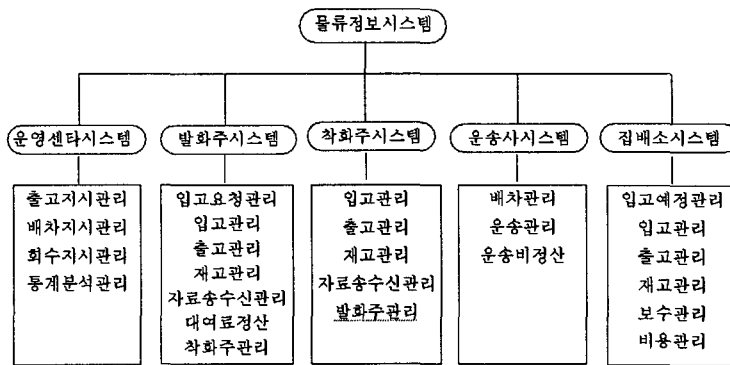
착화주라 함은 발화주로부터 제품을 납품받을 때 컨테이너, 파렛트를 받은업체를 지칭하며 업체내에서 사용하는 컨테이너, 파렛트를 관리하기 위한 시스템이다

4) 운송사 시스템

운영센터로부터 받은 운송자료를 근거로 컨테이너, 파렛트를 납품한다. 납품하는 컨테이너, 파렛트를 관리하기 위한 시스템이다.

5) 컨테이너, 파렛트 집배소 시스템

운영센터로부터 받은 자료를 근거로 컨테이너, 파렛트를 입고, 출고, 보관, 선별 등 파렛트를 관리하기 위한 시스템이다.



< 그림 3 > software 구성도

4. RFID-PPS의 기대효과

4.1 물류업무에서의 효과

지능 컨테이너 · 파렛트 풀 시스템이 도입되면 컨테이너와 파렛트의 인식코드와 연계되어 있는 물자정보들이 완벽한 온라인 리얼타임 방식으로 관리되므로 물류관리를 한 차원 높은 단계로 향상시키게 될 것이다. < 표 1 >은 연간 RFID-PPS의 정량적 기대 효과를 정리한 것이다.

< 표 1 > RFID-PPS의 정량적 기대 효과 / 년

내 용	기 대 효 과
1. 창고 업무 사무 삭감	약 5.9 억원
2. 창고 내 작업 효율화	약 4.8 억원
3. 전표 삭감	약 0.2 억원
4. 파렛트 렌탈료 삭감	약 9.1 억원
5. 기타 (재고삭감, 운송라벨 등)	약 2.0 억원
계	약 22 억원

4.2 Pallet Pool System 업무에서의 효과

1) 파렛트의 소재관리 및 회수계획

공파렛트의 보관위치의 한정과 정보관리센터에서의 공 파렛트 관리에 의한 정기적 회수가 유출방지에 연결되어 재고관리업무의 정밀도가 향상되었고 본시스템에서 제공한 파렛트 정열기를 이용한 공파렛트 관리방법이 비교적 효과적이었다. 그리고 회수차량 1대당의 평균주행거리 및 주행시간이 단축되어 회수계획을 세우는 자동작성기능의 효과가 있다. < 표 2 >는 RFID-PPS의 수집 가능한 정보를 나타내었다.

2) 수 배송 업무에서의 효과

각 물류거점에서의 구내작업의 효과와 고객에 대한 서비스향상 효과가 있다. 구내작업에서는 검품에 관련된 업무에 개선이 보였다. 비접촉형의 IC태그를 채용함으로써 유연하게 작업이 진행된 결과 공장에서 배송 센터와 같은 소품종 대량운송의 경우 파렛트 1장당의 평균검품시간이 약4초, 배송 센터에서 도매점과 같은 다품종소량 운송의 경우는 평균 10초의 시간 단축효과를 얻었다. 또 검품미스의 방지효과도 있다. 앞으로 화물의 소량화가 진행되면서 혼재 수송을 고려하면 작업시간 정밀도의 양면에서 큰 효과가 기대된다. 본 시스템에서는 유니트 개념을 적용함으로써 차량, 파렛트를 중심으로 한 유니트 정보의 집중관리를 할 수가 있고 차량의 위치정보와 파렛트에 적재된 상품정보를 파렛트 고객에게 제공할수 있다. 상품의 입출하 정보, 도착예정시각을 포함한 정보제공의 면에서 서비스 향상의 효과가 있다.

< 표 2 > RFID-PPS의 수집 가능한 정보

정보	작성자	사의 송부처
Pallet 생산입고	KPP(Korea pallet pool)	(사내)
Pallet 납품의뢰	제조업자	KPP(Korea pallet pool)
Pallet 납품보고	KPP(Korea pallet pool)	임대자
Pallet 입고보고	제조업자	KPP(Korea pallet pool)
Pallet 사용개시	제조업자	KPP(Korea pallet pool)
Pallet 종료보고	제조업자	KPP(Korea pallet pool)
Pallet 사용개시	영업창고	KPP(Korea pallet pool)
Pallet 종료보고	영업창고	KPP(Korea pallet pool)
Pallet 회수정보	KPP(Korea pallet pool)	(사내)
Pallet 생산입고	제조업자	(사내)
Pallet 출하보고	제조업자	(사내)
	영업창고	제조업자
Pallet 입고의뢰	제조업자	영업창고
Pallet 입고보고	영업창고	제조업자
Pallet 납품예정	제조업자	배송처
	영업창고	

5. 결 론

물류 정보화에 의하여 물류 온라인 리얼타임 시스템을 실현시키기 위하여 정보인식 기술을 활용하여 파렛트가 정보시스템의 수단이 될 수 있도록 RFID 파렛트 풀 시스템을 구축하여 이용기업의 입장에서 파렛트의 코드와 물자정보를 연계 사용하게 함으로써 물류 데이터를 실시간으로 관리할 수 있으므로 거래단계별로 파렛트의 관리가 용이하다. RFID 파렛트풀 시스템이 도입된다면 파렛트가 단순한 물류 장비로서의 역할만이 아니라 정보화의 수단이 되어 물류정보시스템을 선진화하는 데에도 크게 기여하게 된다. 그리고 RFID의 기능을 활용하여 정보취득의 정확성, 용이성 및 정보내용의 변경 저장을 통한 History 관리와 그칩만이 가지고 있는 유일성과 보안성은 제품의 인증과 중복성을 방지해주는 등의 정보보존과 이용을 극대화하여 물류관리는 물론 재고관리를 위한 차세대 시스템이다. 또한 RFID 파렛트에 적재된 모든 물자 즉 제품, 자재, 원료 입출고등을 리얼타임으로 흐름을 파악할 수가 있어 획기적인 재고관리가 가능하고, 재고감축, 파렛트 분실 및 유출방지가 가능하므로 기업물류비 절감에 이어 국가물류비도 절감시키는데 크게 기여할 수 있다.

6. 참 고 문 헌

- [1] '파렛트 생산 및 사용실태조사 보고서', 사단법인 한국 파렛트 협회, 2001. pp.1-201
- [2] '파렛트 풀 시스템 사례집', 한국 파렛트풀 주식회사. 2002. pp.38-42
- [3] 홍명호, '기업의 경쟁력 강화를 위한 물류 공동화 방안 연구', 제 10 회 한국 물류혁신대회, 2002. pp.155-166
- [4] 한국생산성본부, 「최신 물류관리매뉴얼」, 1990
- [5] James F. Robeson & William C. Copacino, The Logistics Handbook, The Free Press, 1994
- [6] R.H. Ballou, Business Logistics Management, Prentice Hall, 1992, p.424
- [7] 일본통산성 산업정책국, "物流用統一取引コードとシンボル", 1978년
- [8] 北澤 博, "物流情報システム", 白桃書房, 1990년

저 자 소 개

안 종 윤 : 조선대학교 기계공학과 졸업, 동 대학 산업공학 석사, 기계공학 박사 취득
현 명지대학교 산업공학과 박사 수료 및 한국 파렛트 풀
관심분야는 물류 및 산업안전이다.

양 광 모 : 명지대학교 대학원 석사, 명지대학교 대학원 박사과정.
관심분야 생산관리, 통계, 품질관리, 공정관리 등

진 향 찬 : 현 명지대학교 산업공학과 석사과정.
관심분야는 물류 및 RFID이다.

강 경 식 : 현 명지대학교 산업공학과 교수. 경영학박사, 공학박사.
안전경영과학회 회장.