

## 출판유통 RFID 적용에 관한 연구

### - A Study on Publishing Distribution System Application for RFID System -

안종윤 \*

An Jong Yun

강경식 \*\*

Kang Kyong Sik

#### Abstract

Greeting the globalization and information period of 21C, the improvement of the distributional system structure and modernization of publishing distribution are the seriously required periodic assignments for the publishing industry that is a national knowledge and culture industry to be equipped with the core competitiveness.

First, it is to found a large distributional organization that is able to provide total logistics services in time that is essential to the publishing company and bookstore.

Second, it is to have a logistics service to act up to the variable requirements of customers such as publishing companies and bookstores under the rapidly changing distribution environment.

Third, it is to provide the standardized information of publishing distribution.

It is needed to establish a total distributional center in collaboration to satisfy the requirements of publishing industry as above.

By doing this work, structure of the publishing distribution system can be improved and its constitution can be strengthen, and it is possible not only to construct a stable supply system but also to realize an information-based system in the publishing industry with the construction of information system and its utilization.

Furthermore, the application of RFID in the publishing distribution is essentially required to provide the symbolic model and logistics infrastructure into the "Paju publishing culture information industrial complex". It could be possible by growing the international recognition regarding distribution environment and strengthening the international competitiveness in the period of the "Open door".

**Keyword** : distribution system, Logistics service, RFID(Radio Frequency Identification)

---

\* KPP

\*\* 명지대학교 산업공학과

## 1. 서론

21세기 국제화, 정보화 시대를 맞이하여 국가의 지식문화 산업인 출판 산업이 핵심 경쟁력을 갖추기 위해서 유통 시스템의 구조개선 및 '출판유통 현대화'가 절실한 시대적 과제로 대두된 바, 출판업계에서는 다음과 같은 사항들이 해결되어야 할 핵심 과제로 요청되고 있다.

첫째, 출판사 및 서점에 필요한 종합적 물류 서비스를 적시에 제공할 수 있는 대형 유통기구의 설립, 둘째, 급변하는 유통 환경에 따라 고객(출판사/서점)의 다양한 요구에 신속히 부응하는 물류서비스, 셋째, 관련 업계간 호환이 가능한 표준화된 출판유통 정보 제공 등이 그 것이다.

위와 같은 출판업계의 요구사항 개선을 위해 출판사, 서점, 출판유통 기업이 공동으로 출판물종합유통센터를 설립하여, 출판유통시스템의 구조개선 및 체질을 강화하고, 유통 네트워크를 기반으로 안정적인 공급체계를 구축하며, 정보시스템의 구축 및 활용으로 업계 정보화를 실현한다. 또한 국내출판 유통환경의 국제 인지도 제고와 물류 공동화 기능 담당으로 개방화 시대의 국제 경쟁력을 제고시켜 파주출판문화정보산업단지 내에 상징적 조형 및 물류 인프라를 제공하기 위하여 출판유통에 RFID(Radio Frequency Identification : 무선인식)를 적용하여 출판유통을 개선하였다.

## 2. RFID(Radio Frequency Identification) 개요

### 2.1 RFID의 의의

RFID란 Micro-Chip을 내장한 Tag, Label, Card 등에 저장된 Data를 무선 주파수를 이용하여 Reader기와 송수신하는 기능을 발휘하는 자동인식분야의 신기술을 말한다.

간단히 설명하여 트랜스폰더( Transponder: 외부 신호에 감응하여 자동적으로 신호를 되 보내는 라디오 수신장치 또는 송수신기의 총칭) 와 리더(Reader/Controller)를 이용한 자동화 데이터 수집 장치(Automatic Data Collection)의 한 분야인 무선인식 장치라고 말할 수 있다.

좀 더 쉽게 이해하기 위하여 바코드(Bar-Code)와 비교하여 설명될 수 있다.[참고1]

일반적으로 바코드가 새겨진 Label을 말할 때 RF에선 트랜스폰더(실제로 여러 종류와 형태가 있지만 크게 RF-Tag 와 RF-Card )로 보고, RF 리더는 바코드에선 스캐너(Scanner/Decoder)로 비교하여 보면 더 쉽게 이해할 수 있다.

바코드 스캐너가 Label을 스캐닝 하여 자료를 읽듯이 RF 리더는 트랜스폰더를 비 접촉으로 전파를 그에 발사하여 되돌아오는 전파에서 트랜스폰더의 자료를 읽어 들이는 방식이다.

RFID (무선인식)는 바코드와 같이 자동화 자료입력(Automatic Data Collection) 장치의 한 방법으로 보면 되고 바코드가 해결하지 못하는 자료수집상의 어려운 점을 해결할 수 있는 다음과 같은 많은 장점을 지니고 있다.[참고2]

## 2.2 RFID의 구조

RFID는 세 가지 구성요소가 조합되어야 제 기능을 발휘할 수 있다. 리더(Reader or Interrogator)와 트랜스폰더(일반적으로 Tag라 부름) 및 컴퓨터 혹은 기타 데이터를 가공할 수 있는 장비들이다.

RFID 리더에는 Tag를 향하여 전파를 주고받는 전자회로 부분을 가지고 있으며, 리더 내의 마이크로프로세스는 Tag로부터 들어오는 신호를 바꿔주거나 그 데이터의 신호를 검증하면서 기억 장치인 메모리에 저장하기도 하며 필요에 따라서 나중에 송신하기도 한다.

Antenna는 전파를 주고받을 수 있는 전자회로 부분과 같이 케이스에 포함되어 있거나 단독으로 분리되어 있는 경우도 있다.

Tag에는 IC Chip과 연결된 안테나와 전파 동조를 위한 콘덴서가 내장되어 있다. IC Chip의 크기는 최근 0.4mm 크기까지 개발된 상태이다. RFID의 Tag는 크게 Battery 내장 여부와 주파수대역에 따른 구분으로 나누어 질 수 있다.[참고3]

< 표 1 > RFID 구분

Battery내장 여부에 따른 구분		주파수대역에 따른 구분	
Active Type	Tag에 Battery를 내장하고 있어 원거리 Data 송수신이 가능하나 가격이 비싸고 Battery 수명에 따라 사용기간의 제약을 받아 제한적으로 사용된다.	High Frequency System (13.56MHz 이상)	투과력이 높고 비교적 응용분야가 많이 개발되어 있으나 생산원가가 상대적으로 높고, Tag의 손상, 인식속도가 늦은 단점이 있다. 응용분야는 주로 짧은 거리의 인식을 요구하거나 저렴한 시스템 가격을 요구하는 분야이다.
Passive Type	Battery 및 전원을 필요로 하지 않고 Reader로부터 나오는 전자기장에 의하여 에너지를 얻게 된다. 반영구적이며, 가격이 저렴하고 가벼우나 인식거리가 짧고 Reader가 좀 더 많은 전력을 필요로 한다.	Low Frequency System (125MHz 이하)	투과력이 양호하고 소형, 박판형으로 생산이 가능하며, 낮은 생산비, 많은 Data를 송수신 할 수 있는 장점이 있다.

## 3. RFID 시스템 도입 배경

### 3.1 출판유통 운영상의 문제점

#### 1) 일관파렛트화 불가

유통센터로 납품하는 출판사에 따라 이용하는 파렛트의 규격이 다양하다. 이에 따라 유통센터와 출판사간에 일관파렛트화의 불가로 인한 입고 대기기간 및 비용의 증가,

이적 작업시 제품붕괴 및 적재효율 감소 문제 등의 비효율성을 초래하게 된다.

이를 해결하기 위한 방법으로 유통센터에서, 차량의 적재율이나 창고내의 수용률을 높이기 위해서 표준규격의 파렛트를 이용한 일관파렛트화를 추진할 필요성이 있다.

## 2) 검품작업 지연

도서의 입출하시의 검품작업과 피킹작업, 분류작업시에 발생하는 검품작업을 고려하면, 도서단위로 행하는 것보다 복수의 도서를 탑재한 파렛트 단위로 행하는 편이 작업 효율을 높일 수 있다. 그러나 현장에서는 파렛트를 이용하는 등의 일괄된 검품방법은 확립되어 있지 않아, 상품단위로 검품을 하고 있는 상태이다.

RFID를 이용한 검품작업으로 검품시간 감소 및 검품의 정확도를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

## 3) 보관공간 효율 문제

출판사 등의 입고처에서 도서를 입하하는 경우, 입하작업을 효율적으로 하기 위해서는 창고내의 보관공간을 확보함과 동시에, 창고내의 공간을 효율적으로 활용할 필요가 있다. 이를 위해 미리 납품순서 등을 생각할 수 있다면 유연한 입하작업과 창고내 보관이 가능해진다.

그러나 현장에서는 하주로부터의 입하예정 정보를 사전에 입수하는 것이 어렵기 때문에 계획적인 보관공간의 이용이 실현되지 않고 있다.

## 3.2 RFID 도입 배경

출판사와 유통센터, 서점간 이동중인 파렛트의 분실을 방지하기 위해서는, 파렛트의 위치관리를 철저하게 할 필요가 있다. 또 각 운영주체별 공파렛트 정보를 활용함으로써 공파렛트를 효율적으로 운용하는 계획을 세울 수 있다. 파렛트는 표준규격을 사용하고, 파렛트를 이용한 도서의 관리는 파렛트와 도서를 엮는 기능에 의해 행해진다.

이러한 구상을 실현하기 위해서는 유니트의 개념을 도입할 필요가 있다. 유니트란 각각의 상품을 파렛트 1장분으로 집약하여, 이것을 최소단위로 삼는 것이다.

또, 각각의 파렛트에는 IC태그를 장착하고, ID를 부착하는 것으로 유니트를 식별하는 것이다. 유니트에 작성된 정보는 정보센터에 등록되어 일원 관리된다.

## 4. RFID 시스템의 구성요소 및 기능

### 4.1 IC태그의 채용

본 시스템에서는 파렛트와 상품, 파렛트와 차량을 관리하기 위해 데이터캐리어를 이용한다. 차량에 있어서는, 거점에서의 출입을 파악하기 위해 차량의 통과를 감지하기 위한 교신거리를 확보할 필요가 있다.

IC태그를 채용한 이유 바코드와 달리, 데이터의 입력이 가능하고, 마이크로파 안테나에 의해 최대 10m의 범위에서 감지가 가능하기 때문이다.

바코드를 채용하지 않은 이유는, 데이터를 입력하기 위한 정보량과 교신거리의 길이의 상이함에 있다. 보통, 바코드를 채용하고 있는 시스템에서는, 바코드에 입력하기 위한 정보를 서버측에서 보유하고 있어, 바코드리더와 서버 및 무선통신설비 등이 일체가 된 구성으로 되어있다.

### 1) 파렛트 태그

파렛트에 적재한 상품의 정보를 입력함으로써, 파렛트와 상품을 하나로 엮는다. 또한, 파렛트의 ID는 파렛트의 위치 특정이나 공파렛트 관리에도 필요하다.

### 2) 차량태그

차량에 IC태그를 부착함으로써, 차량의 통과를 감시하는데 사용한다.

### 3) 적재정보태그

각 차량에 적재되는 수하정보를 입력하기 위한 태그이다. 차량에 적재된 하물자체의 수하전표에 해당하는 정보가 격납되어, 표4와 같이 출하검품시에 작성되어 입하검품시에 사용한다. 적재정보태그를 이용함으로써 모든 물류거점에서 저렴한 휴대용단말기만으로 검품을 할 수 있게 된다.

## 4.2 안테나

IC태그를 read/write 하기 위한 안테나는, 단거리타입과 중거리타입의 두 종류가 필요하다. 각각의 read/write 가능한 거리는 단거리타입의 경우 1m이내, 중거리타입의 경우 10m이내 이다. 단거리타입의 안테나는 파렛트태그와 적재정보태그의 read/write에 사용하고, 중거리타입의 안테나는 차량감지용에 사용한다..

또한, 안테나의 감지범위에 복수의 파렛트가 존재하는 경우에는 동시에 목적이외의 IC태그를 읽어들일 가능성이 있으나, 안테나와 IC태그와의 거리에 의한 감도차를 이용하여 가장 가까운 IC태그를 할 수 있다.

## 4.3 포크리프트

일반적으로, 파렛트를 이용한 물류의 경우 구내작업의 주체는 포크리프트이다. 작업의 효율화를 고려하면, IC태그의 read/write는 포크리프트의 적재·하차와 동시에 행해지는 것이 바람직하다. 따라서, 포크리프트에 IC태그를 read/write하기 위한 단거리 안테나와 단말기를 탑재한다. 또, 구내에 설치된 서버와 무선 LAN으로 교신함으로써, 포크리프트의 단말기 위에서 검품도 가능하게 된다.

#### 4.4 휴대용 단말기

모든 물류거점에 단말기설치형의 포크리프트를 배치하는 것은 어렵기 때문에, 마지막 검품은 운전사가 휴대가능한 휴대용단말기로 하도록 한다.

이로써 IC태그를 인식하는 환경이 없는 물류시설에서도 검품을 하는 것이 가능하다. 휴대용 단말기는 각 거점의 구내 서버와 적외선통신을 이용하여 데이터의 송수신을 행한다.

#### 4.5 유니트화 기능

공장, 배송센터의 피킹작업시에 사용된다. 파렛트 태그에 적재된 상품의 정보를 입력하여, 파렛트와 상품을 한데 묶는 기능이다. 공장 또는 배송센터의 출하지시정보(출하일,출하처,상품코드, 상품수)를 파렛트태그에 입력한다. 이후의 상품관리는 상품단위가 아닌 유니트단위로 행해진다.[참고4]

#### 4.6 출하 및 입하 검품기능

집배송,공장,배송센터의 출하검품작업시에 사용된다. 출하되는 파렛트의 IC태그의 내용(유니트화 기능으로 인식된 정보)과 구내서버의 출하지시로부터 출하일, 출하처, 상품코드, 상품수를 조회하여, 부정합이 있으면 경고를 보내 오배송을 막는다. 파렛트 정보, 출하지시정보는 구내서버를 경유하여 정보센터에 등록되어, 일원관리 된다.[참고5]

공장,배송센터,도매점의 입하검품작업시에 사용된다. 적재정보태그를 인식하여 차량에 적재된 수하정보를 취득한다. 그리고 입하되는 파렛트태그를 인식해 적재정보태그의 내용과 비교하여 파렛트태그ID, 출하처, 상품코드, 상품수를 조회한다. 부정합이 있으면 경고를 보내 오배송을 막는다. 입하된 유니트의 정보는 구내서버를 경유하여 정보센터에 등록되어 일원관리된다.

#### 4.7 공파렛트 관리 및 회수계획 기능

공파렛트 적재소를 설치하여, 각 도매점에서의 공파렛트의 상황을 동적으로 파악한다. 표8과 같이, 공파렛트용의 정렬기에 안테나를 부착하여, 파렛트 정렬기에 파렛트가 들어가면 파렛트태그를 인식하는 구조로 되어있다. 인식한 정보는 구내서버에 일시 보존되고 일정주기로 정보센터에 등록되어, 일원 관리 된다.

각 도매점의 공파렛트를 효율적으로 회수하기 위해, 회수계획을 세우는 기능이다. 순환형의 회수계획을 GA(유전적 알고리즘)를 이용한 엔진으로 자동작성하여, 수작업으로 계획을 세우는 부담을 경감시킨다. 공파렛트 관리기능에 의해 도매점에서의 공파렛트 상황을 항상 파악할 수 있어 비효율적인 회수를 막고 계획적인 회수를 할 수 있다.

### 4.8 입출고 관리 및 조회 기능

각 거점의 차량출입구에 설치된 중거리 안테나로 차량태그를 감시함으로써, 입출고하는 차량의 위치를 거점단위로 파악할 수 있다. 입출고의 구별은, 차량의 양측에 IC태그를 배치하여 인식한 차량태그의 정보로부터 판별한다. 인식한 정보는 정보센터에 등록되어 일원관리된다. 차량태그의 감지 구조는 표1과 같다.

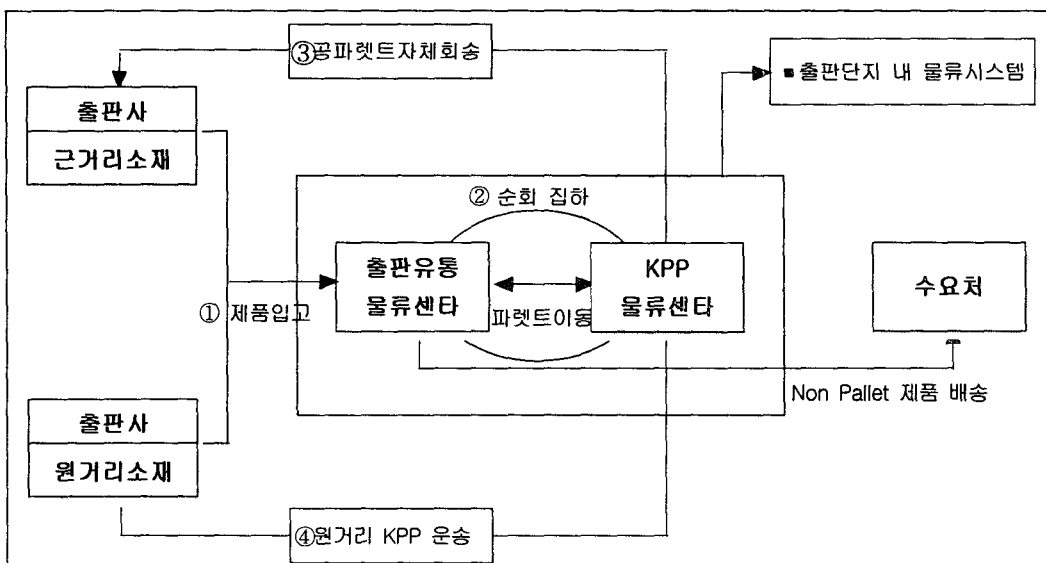
배송센터와 각 도매점에, 정보센터에서 일원관리된 데이터의 열람기능을 제공한다. 배송센터에서는 도매점에 출하된 상품의 도착상황과 출하된 차량의 정보를 열람할 수 있고, 도매점에서는 주문한 상품의 발송상황을 열람할 수 있다. 표10은 배송센터에서의 조회화면을 보여준다. “입하/출하”, “도착시각”의 항목은 도매점의 입하상황에 의해 동적으로 갱신된다.

조회기능은 정보센터의 WEB서버상에 장착되어, 열람하는 클라이언트는 WEB브라우저를 사용하므로 특별한 소프트웨어를 필요로 하지 않는 장점이 있다.

## 5. 파렛트 물류 FLOW

### 5.1 운영 FLOW

출판사에서 파렛트에 적재된 제품을 물류센터에 입고시키고 공파렛트를 회수하는 FLOW 이다.



< 그림1 > 파렛트 운영 FLOW

- ① 제품(도서) 입고(출판유통 물류센터·일관수송)
- ② 순회집하 후 KPP 간이집배소로 이동  
→ KPP 차량편으로 공파렛트 순회 집하(출판유통 물류센터 내)
- ③ 공파렛트 회송(출판단지 내)  
→ 출판유통 납품후 귀로 자가차량 편으로 KPP집하장 경유 공파렛트 회송
- ④ 공파렛트 공급(출판단지 외)  
→ KPP 차량편으로 공파렛트 공급

## 5.2 운영 주체별 역할

### 1) 출판유통 물류센터

- ① 물류센터 내 Picking 및 Sorting시 이용(물류센터 구내용), 출판사에서 일관파렛트화 입하
- ② 파렛트 입출고 및 재고 관리 : RF-TAG 정보시스템(Web-PPS Net) 연계

### 2) 출판사

- ① KPP와 파렛트풀 이용계약 체결후 출판사 구내 이용 및 출판유통 물류센터로 출하시 이용
- ② 출판단지 근거리 소재업체는 출판단지 내 KPP 간이 물류센터를 경유하여 공파렛트 수령
- ③ 출판단지 원거리 소재업체는 KPP에 공파렛트 공급 주문 요청

### 3) KPP

- ① 출판단지 내 출판유통 물류센터 근접지역에 파렛트 간이 물류센터 운영
- ② 출판유통 물류센터 내 발생 공파렛트 순회 집하
- ③ 파렛트 및 부착 RF-TAG 유지 보수 관리

## 6. 출판유통 RFID 적용효과

### 1) 출판계

- ① 물류운영상의 유연성과 투자비용 절감 (자체창고 건립, 물류시스템 도입비용 등의 절감)
- ② 효과적인 공급망 관리 (정확한 공급으로 상호신뢰 형성, 오출고 및 반품감소)
- ③ 물류 업무의 일괄실행으로 업무 개선 (생산성/재고회전율/미송율/DB관리)
- ④ 출판사 유통구조의 단순화로 물류비 원가 절감

### 2) 서점계

- ① 수발주 시스템 구축으로 주문 편리 및 비용 절감 (자동 발주)
- ② 주문 출판물을 신속, 정확하게 공급 받음 (24시간 이내)
- ③ 적정재고 유지로 재고 및 관리비용 절감 (재고보관공간을 판매를 위한 공간으로 전환 가능)
- ④ 신속한 출판물 정보 파악으로 적극적인 판매 마케팅 가능
- ⑤ 출판물 정보 제공을 통한 고객서비스 개선 및 경쟁력 강화



### 3) 국가 및 사회

- ① 물류비 절감을 통한 국가 경쟁력 제고
- ② 국내 인프라 구축으로 유통시장 개방에 따른 외국 유통업체에 경쟁우위 확보
- ③ 출판사와 서점간 결제 관련, 직접적인 접촉 불필요로 거래의 투명성 확보
- ④ 개별 기업들의 투자 비용의 절감 및 중복 투자로 인한 손실 억제
- ⑤ 물류 유통 정보의 DB화로 물류정보의 인프라 구축 실현

## 7. 결 론

출판계와 서점계의 출판유통 혁신의 실현을 위한 Infra를 담당할 출판물종합유통센터의 건립이 몇 개월 앞으로 다가 왔다. 출판물종합유통센터는 자동화 보관창고, 파렛트랙, 플로우 랙 등의 물류설비를 통해 총 3,000만부의 도서 보관 능력을 갖추며, 일 출하량 43만9천부를 처리할 수 있는 규모이다.

이와 같은 물동량의 운영과 고객(출판사, 서점)을 위한 출판물 등의 보관, 배송, 반품, 유통 정보 제공 등을 종합적으로 처리하기 위해서는 도서 분류기, 박스 분류기, RF Terminal 등 최첨단 물류 설비를 필요로 한다.

본 내용은 출판물종합유통센터와 출판사, 서점간에 원활한 물류를 위한 시스템의 연구이다. 출판물 유통에 RFID화 파렛트풀시스템을 적용시켜 출판물류효율을 극대화시키고 물류비용 절감을 통한 기업과 국가의 경쟁력을 강화 시킨다.

## 8. 참 고 문 헌

- [1] 청과물 EDI 협의회
- [2] RFID 핸드북 일간공업 신문사
- [3] RFID 태그를 활용한 항공수화물 관리시스템 실증실험과 향후전망 월간바코드 2002.1
- [4] 서병륜 "물류표준화가이드" 대한상공회의소 1994년
- [5] 월간 자동인식 & 보안 2001.1~2 월

## 저 자 소 개

안 중 윤 : 조선 대학교 기계공학과 졸업, 동 대학 산업공학과 석사, 기계공학과 박사  
취득 현 명지대학교 산업공학과 박사 과정 및 한국 파렛트 풀  
관심 분야는 물류 및 산업안전

강 경 식 : 현 명지대학교 산업공학과 교수. 경영학박사, 공학박사.  
명지대학교 안전경영연구소 소장, 산학연 컨소시엄 센터장 및  
안전경영과학회 회장. 관심분야 생산운영시스템, 시스템 안전.