

# RFID와 GPS를 활용한 물류 관리 시스템 설계 및 구현

허대철\* · 이기영\*\*

\*인천대학교

Design and Implementation of Physical Distribution Management System

Using RFID and GPS

Dae-Cheol Hur\* · Ki-young Lee\*\*

\* University of Incheon

E-mail : [aindel@hanmir.com](mailto:aindel@hanmir.com) , [kylee@incheon.ac.kr](mailto:kylee@incheon.ac.kr)

## 요 약

현재 물류, 유통 산업분야에서 RFID를 활용하여 보다 편리한 서비스를 제공하고 있지만 아직도 개선의 여지가 많다. 그리하여 RFID로 물품을 신속하고 간편하게 관리하고, GPS로 현재의 위치정보를 얻을 수 있는 이점을 활용하여 물품의 유통과정에 대한 정보를 보다 수월하게 관리 가능한 물류 관리 시스템을 구현하였다. 차량에 RFID Reader를 설치함으로써 적재한 물품의 수량과 제품정보, 배송상태, 분실여부 등 많은 정보를 얻을 수 있고 차량이 이동하면 GPS로부터 위치정보를 수신 받아 차량에 적재한 물품의 실시간 위치정보, 유통경로, 생산지 등의 소비자가 필요로 하는 많은 정보를 얻을 수 있다. 이러한 정보를 데이터베이스 서버에 기록, 관리되어지고, Google map과 연동하여 물품의 유통정보를 웹서비스를 통해 위성지도에서 한눈에 파악할 수 있도록 하였다. 이는 텍스트가 아닌 이미지 중심의 서비스로 관리자뿐만 아니라 소비자가 요구하는 정보를 시각적으로 제공할 수 있기 때문에 기존의 서비스와는 다르다. 또한 RFID와 GPS가 산업 전반에 활용되고 있는 시점에서 이러한 서비스를 물류, 유통 산업뿐만 아니라 교통, 운송, 관광 산업 등 기타 산업과 함께 연계하여 연구 개발된다면 보다 폭 넓게 활용 가능하다.

## ABSTRACT

In present, physical distribution industry fields are offering more convenient services using RFID, but there is plenty of room for improvement. And then, utilizing advantages of RFID which quick and simple manages goods and GPS which gets information of position at the present, we implemented a physical distribution management system can manages the information for distribution process of goods easier. We can get much information that the number of loaded goods, the data of goods, the state of distribution, whether or not missing, etc. as attached a RFID reader to the truck. and when truck is moving, we can also obtain much information consumer want that the real time data of position, distribution routes, etc. for loaded goods as received a latitude and longitude from GPS. These information have recorded, managed, and linked Google map, we can grasp the distribution information of goods on World Wide Web service. Because this service is focus on the image not the text can give the information required by the consumer on visual, it is different from the existing service. At this point of time that the RFID and GPS have used in overall industry, If these services have researched and developed with transportation, tour, etc. industry as well as physical distribution, it is possible to utilize more widely.

## 키워드

RFID, GPS, 물류, 유통, 시스템

## 1. 서 론

최근 여러 분야에서 유비쿼터스 컴퓨팅에 대해

서 많은 관심을 가지고 연구하고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅은 시공을 초월하여 사용자가 컴퓨터나 네트워크를 의식하지 않고, 장소에 상관없이 자유

롭게 네트워크에 접속할 수 있는 환경을 말한다. 현재 의료뿐만 아니라 교통, 교육, 물류, 유통 등 여러 산업 분야에서 유비쿼터스 컴퓨팅을 적용한 응용 서비스 시스템을 활용하여 서비스의 질과 효율성을 향상시키고 있으며, 업무의 자동화로 신속한 업무 처리를 꾀하고 있다. 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅을 가능하게 해주는 핵심 기술 중 하나로 RFID(Radio Frequency Identification)가 있다.

RFID는 사물에 부착된 Tag를 무선신호를 통해 식별하여 처리하는 기술로써 접촉하지 않고도 비가시권에 있는 Tag의 정보도 인식할 수 있고 정보 인식속도가 매우 빠르기 때문에 자동화된 데이터 수집 및 처리 분야에 필수적이다. RFID는 가장 간단한 전자회로 기술 중의 하나이지만 그 활용도 측면에서는 형태와 기능이 무제한이라 할 수 있다. 가장 간단한 교통카드에서 비롯하여 출입 및 접근 허가 장치, 생산 관리, 화물 추적 시스템에 이르기까지 다양한 분야에서 유용하게 활용되고 있다. 더욱이 Tag의 가격 하락과 인식거리 증가는 다양한 서비스 창출과 시장 활성화에 크게 기여하고 있다. 앞으로도 유비쿼터스 컴퓨팅에 RFID 기술은 폭 넓게 사용될 것으로 보여진다.

유비쿼터스 컴퓨팅에서 주목받고 있는 또 다른 기술로서 GPS(Global Positioning System)가 있다. GPS는 인공위성을 이용한 지구위치 결정체제로 정확한 위치를 알고 있는 위성에서 발사한 전파를 수신하여 관측점까지의 소요시간을 관측함으로써 관측점의 위치를 구하는 체계이다. GPS는 많은 산업분야에서 위치 인식 기반의 서비스로 활용되고 있으며, 현재 여러 이동통신사에서도 GPS를 활용하여 위치정보 서비스를 제공하고 있다. 또한 Google이나 네이버와 같은 웹서비스 회사에서도 공개용 지도와 GPS를 연동하는 기능을 제공하고 있으며, 현재 가장 많이 사용되는 네비게이션을 통해 차량에서도 각종 교통 정보 및 위치 정보를 사용자의 편이에 따라 쉽게 얻을 수 있다. 이와 같이 GPS는 실외에서 자신의 위치정보를 얻는데 상당히 유용하며 그 활용도가 더욱 증가하고 있다.

본 논문에서 유비쿼터스 컴퓨팅의 핵심 기술인 RFID와 GPS 이 두 가지 기술을 활용하여 물류 관리 서비스를 대상으로 하여 그 효율과 질을 향상시키고자 시스템을 설계하고 구현해보았다.

## II. 시스템 개요 및 구성

### 2.1 시스템 개요

먼저 RFID를 통해 신속하고 쉽게 재고관리 및 물품 상태파악을 하고 이동 중 GPS로 물류의 실시간 위치를 추적하여 위치정보를 DATABASE에 저장한 후 소비자와 관리자는 홈페이지를 통해

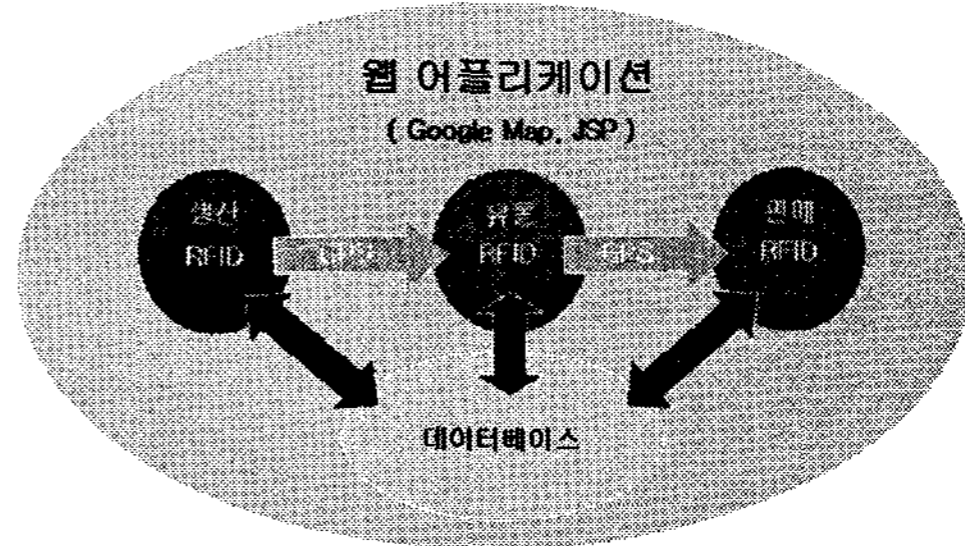


그림 1. 시스템 개요도

이를 위성 지도상에서 쉽게 확인할 수 있도록 구성하였다. 기존의 물류 유통과정에서 많은 수작업 부분을 전산화함으로써 오류를 최소화하고 업무 과정을 줄였으며, 창고와 차량에 설치된 RFID로 미 허가 물품의 출고 및 적재를 방지하고 창고와 차량에 적재된 물품의 현황을 실시간으로 파악할 수 있게 하였다. 또한 유통 중 분실이나 잘못된 물품의 하차도 방지 할 수 있다. GPS를 활용하여 Google Map과 같은 위성지도와 연동함으로써 물품의 위치정보를 시각적으로 표현하여 알아보기 쉽도록 하였다.

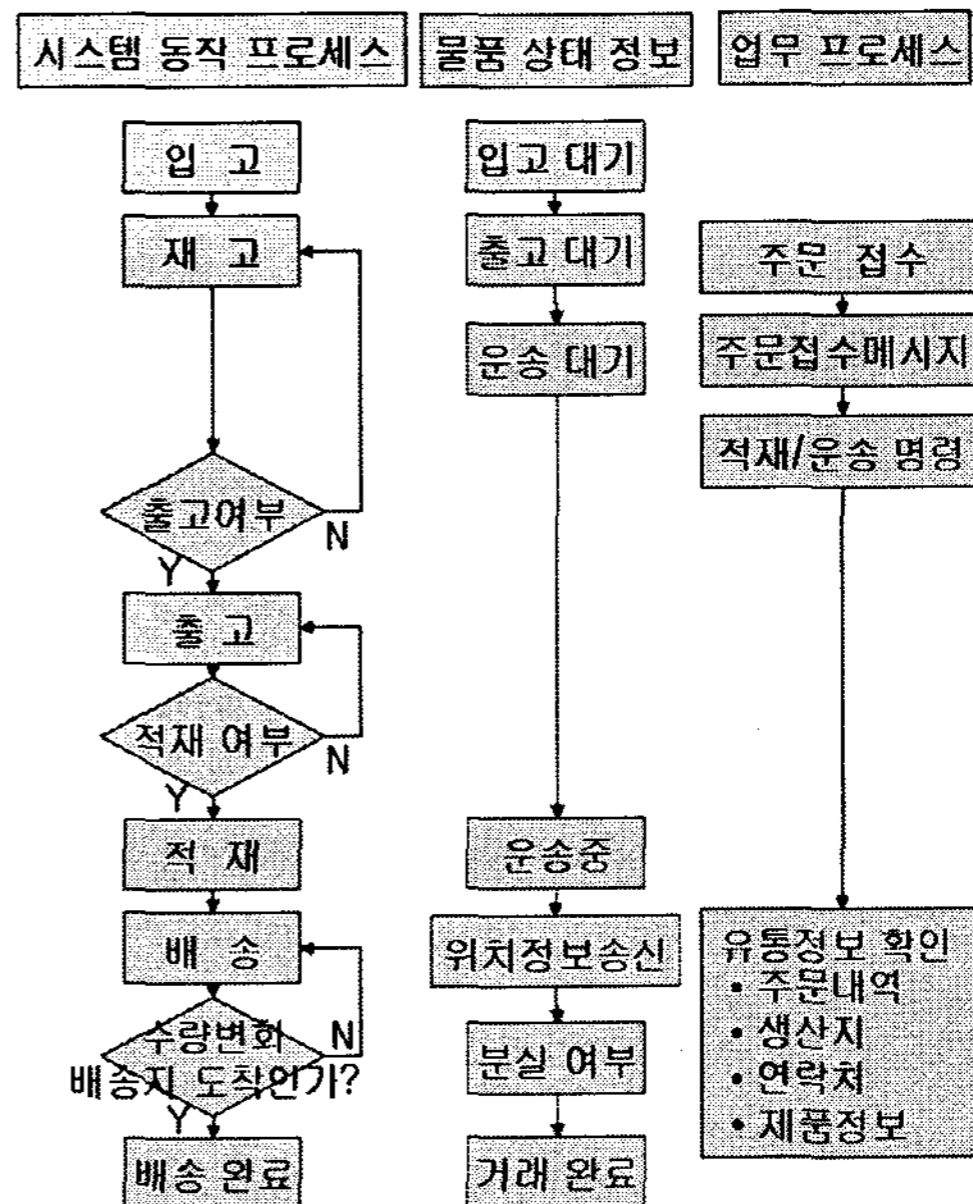


그림 2. 시스템 프로세스 흐름도

### 2.2 시스템 구성

RFID는 (주)이니투스 사의 13.56MHz대역의 주파수를 사용하고, 전송속도 38.4kbps, Read/Write가 가능한 Passive Type의 Reader기와 Tag를 이

용하였다. 이 RFID인 경우 인식거리가 짧고 5~10개의 Tag를 동시에 인식하지만 동시에 수십 개를 인식하고 인식거리가 5M이상의 능동형 Tag를 사용하는 RFID를 이용한다면 시스템의 성능은 보다 향상되고 실제 비즈니스 모델에도 적용가능하다. 구현 언어로는 JDK 1.5와 JSP를 사용하였고 DATABASE는 MySql 5.0으로 구축하였다. 홈페이지에서 물품의 유통과정을 보여주기 위해 Google Map을 이용하였다. 네이버 맵이나 콩나물 지도와 같은 공개 API 지도를 이용하여도 쉽게 구현할 수 있다. GPS는 9600bps, 20 Channel, NMEA-0183 protocol 을 사용하는 (주)한국안테나의 제품을 사용하였다. 차량에서의 RFID와 GPS정보의 데이터베이스 서버로의 송신은 현재 여러 회사에서 추진하고 있는 WIBRO와 HSDPA 망으로 통해 차량이동 중에도 네트워크 통신이 충분히 가능하여 유선으로 대체하였다.

### III. 시스템 설계 및 구현

먼저 창고의 RFID Reader를 통해 Tag가 부착된 물품의 입고가 이루어지면 응용 프로그램을 통해 물품의 상태정보를 입고대기에서 출고대기로 변경한다. 응용 프로그램은 이러한 상태정보를 파악하여 그림3과 같이 물품 현황을 관리한다. 재고 중인 물품을 홈페이지에서 주문자가 주문하게 되면 운행대기중인 차량이나 차고대기중인 차량을 선택하여 물품의 출고를 허용하고 물품의 상태정보를 출고대기에서 운송대기로 변경한다.

**물품현황**

입고대기	재고	운송대기	운송중
2	17	3	3

**창고별현황**

연번	부선	물품번호	입고일	종류	상태	운행차량	비고
1		2007-08-28 09:00	FJL001		출고대기		
2		2007-05-25 09:00	FJL001		출고대기		
3		2007-05-25 09:00	FJL001		출고대기		
4		2007-05-25 09:00	FJL002		운송대기	인원1574	
5		2007-05-25 09:00	FJL002		운송대기	인원1574	
6		2007-05-25 09:00	FJL002		운송대기	인원1574	
7		2007-05-25 09:00	FJL003		출고대기		
8		2007-05-25 09:00	FJL004		출고대기		
9		2004-08-01 09:00	FJL005		출고대기		
10		2004-08-01 09:00	FJL005		출고대기		
11		2004-08-01 09:00	FJL005		출고대기		
12		2004-08-01 09:00	FJL005		출고대기		
13		2005-09-01 09:00	FJL006		운송중	인원0588	
14		2007-05-25 09:00	FJL006		운송중	인원0588	
15		2007-05-25 09:00	FJL006		운송중	인원0588	
16		2007-05-25 09:00	FJL007		출고대기		
17		2006-02-01 09:00	FJL007		출고대기		

그림 3. 물품현황

응용 프로그램에서 DB의 주문접수 테이블의 갱신을 감지하고 관리자에게 주문접수메시지를 발송하여 그림4와 같이 주문 현황을 관리한다. 관리자는 이 물품에 대해 적재/운송 명령을 하달하면, 창고에서 물품을 출고하면서 RFID Reader를 통해 출고여부를 확인하고 미 허가 물품 출고 시 관리자에게 경고메시지를 보낸다. 물품을 승인된 차량에 적재를 할 때에도 차량의 RFID Reader로 물품의 적재 여부를 확인하여 잘못된 차량으로 적재 시 이를 관리자에게 알린다.



그림 4. 차량정보

적재를 하면 물품의 상태정보를 운송대기에서 운송 중으로 변경을 하고 차량에 적재된 물품정보와 수량을 그림5에서처럼 실시간으로 확인가능하다. 차량이 이동하면서 GPS로부터 좌표 정보를 10초마다 데이터베이스로 송신하고 홈페이지에서 이 좌표정보와 Google Map을 연동하여 유통과정을 실시간으로 확인 가능하도록 구현하였다. 유통과정뿐만 아니라 생산지 정보, 차량 정보, 출발시간, 경과 시간, 연락처, 기타 사항에 대한 정보를 그림6과 같이 보여줄 수 있다.

**주문접수(건)**

건수	운송대기	운송중	거래완료
8	3	3	2

**주문목록**

순번	주문지	물품번호	모델번호	주문일	상태	운송차량	주문번호	위치목록
1	전지현	FJL003	07HJL03	2007-08	거래완료			
2	전지현	FJL004	07HJL04	2007-08	거래완료			
3	한가현	FJL005	07HJL05	2007-08	운송중			
4	한가현	FJL006	07HJL06	2007-08	운송중			
5	한가현	FJL006	07HJL06	2007-08	운송중			
6	한가현	FJL002	07HJL02	2007-08	운송대기			
7	한가현	FJL002	07HJL02	2007-08	운송대기			
8	한가현	FJL002	07HJL02	2007-08	운송대기			

Additional fields on the right: 주문번호 (FJL003), 주문일자 (2007-08-01 15:28:35.3), 상태 (거래완료), 운송차량 ( ), 차량정보 ( )

그림 5. 주문접수현황

위성 지도를 중심으로 하는 서비스는 여러 분야에서 활용되고 있으며 이러한 서비스는 단지 텍스트 형식의 문자서비스 보다 향상된 서비스를 시각적으로 제공할 수 있도록 한다. GPS의 좌표정보를 이용하여 배송 중 배송지에 도착하지 않았는데 잘못된 물품이 하차 하거나 분실이 발생하였을 경우 관리자에게 알리고 지도상에 분실된 위치를 표시하여 사고의 발생상황을 기록한다. 목표한 배송지에 해당하는 GPS 좌표의 일정범위에 도착하였을 경우 배송완료가 되는데 이는 GPS의 오차범위(5-10M)를 고려하여 임의로 25M 반경으로 설정하였다. 배송지에 도착하면 물품의 상태정보가 배송완료로 변경되며 주문현황에서도 배송중에서 거래완료가 되고 모든 프로세스가 마무리된다.



그림 6. 위치추적 화면

모니터링 시스템 개발”, 동명정보대학교 대학원, 2.2006

[4] 유창환, “GPS를 이용한 물류관리시스템 개발에 관한 연구” 인천대학교 대학원, 2.2004

[5] <http://www.google.com/apis/maps/>

#### IV. 결 론

본 논문에서 RFID와 GPS를 활용하여 물류 관리 시스템을 설계하고 구현해 보았다. 실제 비즈니스 모델에 적용하기 위해서는 보완해야 하는 부분도 많지만 일반적인 물류 시스템보다 업무 과정이 간편하면서도, 효과적이고 체계적으로 재고관리 및 판매, 배송까지 동작 가능한 시스템이 구현 가능하다는 것을 알 수 있었다. 유비쿼터스 컴퓨팅은 이러한 물류 관리 시스템을 통해 관리자는 보다 용이하게 물류 관리를 할 수 있고 소비자는 보다 향상된 서비스를 제공받을 수 있도록 실현하게 해준다. 본 논문에서 구현한 시스템을 단순한 물류 관리 뿐만 아니라 보안이 필요한 군수품이나 인원 수송, 텔레메틱스, 자율형 이동체 제어 등 많은 분야에도 적용할 수 있으며 그 활용도를 넓힐 수 있다. 그리고 데이터베이스 자료 또한 물류 유통량 조사 등의 자료로써 그 활용가치가 충분히 있다. RFID와 GPS가 많이 활용되고 있는 현 시점에 이러한 서비스를 물류, 유통 산업뿐만 아니라 교통, 운송, 관광 산업 등 기타 산업과 함께 연계하여 연구 개발된다면 보다 폭넓게 활용 가능하다.

#### 참고문헌

[1] 배방희, “유비쿼터스 컴퓨팅을 활용한 통합 물류 서비스 활성화에 관한 연구”, 건국대학교 대학원, 2.2006

[2] 이양원, “RFID 센서를 이용한 놀이기구 관리 자동화 시스템 구축에 대한 연구”, 호남대학교, 한국해양정보통신학회 '05년 추계종합학술대회 제 9권 제1호, p711-p715, 2005

[3] 전우성, “GPS와 RFID를 이용한 객체위치