

# 물류응용을 위한 PDA 기반의 RFID 인식 시스템 설계 및 구현

정성훈\* · 임재홍\*\* · 김기래\*\*\*

\*한국해양대학교 대학원, \*\*한국해양대학교 전파·정보통신공학부 부교수, \*\*\*신라대학교 전자공학과 부교수

## Design and Implementation of PDA based RFID Recognition System for the Logistics Application

Sung-Hun Jung\* · Jae-Hong Yim\*\* · Gi-Rae Kim\*

\*Graduate school of National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

\*\*Division of Radio and Information Communication Engineering, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

\*\*\*Department of Electronics Engineering, Silla University, Busan, Korea

**요 약** : 새로운 패러다임의 유비쿼터스 환경과 물류의 응용에 있어서 RFID(Radio Frequency Identification)는 핵심기술로 등장하고 있다. 그러나 RFID 칩의 가격이 비싸고 짧은 대역폭, 저 전력과 전파 간섭 등이 기술적인 문제가 될 수 있다는 점이 상용화의 걸림돌이 되고 있다. 또한, 규격화를 이루고 있는 리더기와 태그, 임베디드 소프트웨어 등은 대부분 비싼 로열티를 지급하고 수입되고 있는 것이 현실이다. 본 논문은 물류 시스템 적용을 위한 유비쿼터스 환경에서 PDA를 이용한 RFID 인식 시스템으로 생산품에 태그를 부착하여 기본적인 정보의 입출력을 처리한다. 그리고 데이터베이스의 구축을 통한 신속, 정확, 안전한 통합 물류관리 시스템을 지원하여 물류비용을 최소화하고 고객 서비스를 향상 시킬 수 있다. 기존의 고정식 인식 시스템보다 휴대 및 이동이 가능하여 응용의 범위를 넓힐 수 있는 장점과 고가인 기존 장비에 비하여 저비용의 응용 시스템을 구축할 수 있다.

**핵심용어** : 유비쿼터스, 물류시스템, 전자태그, 임베디드, 태그, 데이터베이스, PDA, GPS

**Abstract** : RFID(Radio Frequency Identification) is appearing by point technology by Ubiquitous environment of new paradigm and Logistics' application. But, RFID chip of this is high price and short bandwidth, low power and interference etc. can become technological problem. This is getting into obstacle in common use. Reader and tag, Embedded software etc. that are accomplishing standardization are imported paying most expensive royalty. This paper deals with a RFID cognition system that use PDA under ubiquitous environment to apply to Logistics system. A RFID cognition system processes input/output of fundamental information attaching a tag onto products. And a RFID cognition system supports quick, correct and safe synthetic Logistics managerial system through construction of database. This can minimize logistics costs and improve the quality of customer service. A RFID cognition system has advantage that can widen range of application to area that cognition system of existent fixing style can not do. Also, it can expect economical effect through inexpensive system construction.

**Key words** : Ubiquitous, Logistics system, RFID, Embedded, TAG, Database, PDA, GPS

## 1. 서 론

유비쿼터스 컴퓨팅은 언제 어디서나 어떠한 기기를 통해서 자유롭게 컴퓨터에 연결해 각종 정보를 얻고 편리하게 사용할 수 있으며 무선으로 인터넷 접속이 가능하여 다양한 부가 서비스를 지원 하는 것을 말한다(Anind, 2001).

최근 들어 유비쿼터스 환경에서의 첨단 응용 기술들이 선보이고 있으며, 핵심기술인 RFID 기술은 고밀도 대량의 정보 저장 및 암호 인증까지 보유한 특수코드 및 유무선 인터넷과 연결시키는 비즈니스모델 등이 등장하면서 신용카드 및 각종 지급 결제 서비스 분야 등에 적용되고 있다. 유비쿼터

스 센서 기능을 담당하는 핵심 기술인 RFID는 기존의 바코드를 대신하여 기업 물류 활동에 중대한 변화를 가져올 킬러 애플리케이션으로서 최근 정부 및 관련업체의 주목을 받고 있다.

70년대 미사일 탄도 추적기술을 기원으로 RFID에 관한 활용가능성 연구를 지속해 오고 있는 미국의 경우, 정부 학계 그리고 업체 중심으로 컨소시엄을 구성하고, 'AUTO-ID센터'를 설립하여 RFID의 적용가능성에 관한 활발한 논의를 진행하여 오고 있다. 일본은 지난 1986년부터 동경대학 사카무라 켄 교수 등의 발의와 정부의 지원을 통해 '유비쿼터스 ID 센터'를 설립하여 연구에 박차를 가하고 있는 실정이며,

\* 대표저자 : 정성훈(정회원), jongro@hanmail.net 051)410-4910

\*\* 정회원, ihyim@mail.hhu.ac.kr 051)410-4318

\*\*\* jongro@hanmail.net 051)999-5697

우리나라에서는 최근에 이르러 산업자원부와 정보통신부를 중심으로 RFID 활용방향 및 추진 방향을 모색하고 있는 실정이다(정, 2004).

해외 주요 국가들의 경우 각 주파수 대역별 RFID 기술을 개발하고 표준화를 서두르는 한편 산업 현장 및 물류 시스템 전반으로 적용 가능성을 타진하고 시범사업 등 보다 적극적인 활용 방안을 모색하고 있다. 이에 물류 작업과 관련한 응용 프로그램들도 신속하고 안전한 작업의 효율성과 신뢰성을 가지는 국제 표준의 시스템 개발에 대한 연구의 중요성이 대두되고 있다. 본 논문은 물류시스템 적용을 위한 유비쿼터스 환경에서 PDA를 이용한 RFID 인식 소프트웨어의 개발로 생산품을 비롯한 물류에 태그를 부착하여 기본적인 정보의 입·출력을 처리하고 신속, 정확, 안전하고 통합적인 물류관리 시스템으로 물류비용의 최소화와 고객 서비스를 획기적으로 향상 시킬 수 있는 시스템을 개발하고자 RFID 리더기와 태그를 갖추고 임베디드 시스템 환경에서 인식할 수 있는 PDA 미들웨어와 정보통합관리를 위한 서버를 설계 및 구현 하였다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 RFID 시스템

RFID 기술은 좁게 보면 바코드를 대체할 차세대 기술이지만 넓게 생각 하면 정보통신은 물론 물류, 유통, 공급망, 교통, 환경 등의 다양한 분야에 적용 가능한 차세대 핵심 기술이다.

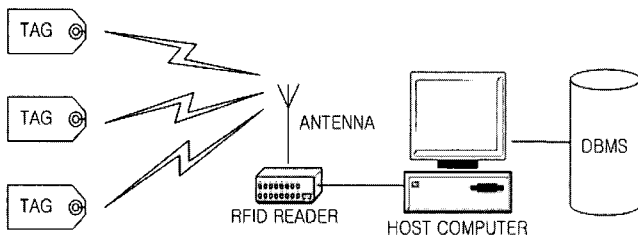


Fig. 1 RFID System

RFID 시스템은 Fig. 1과 같이 사물에 전파를 매개로 하는 초소형 칩과 안테나를 태그 형태로 부착하여, 안테나와 리더기를 통하여 사물 및 주변 환경정보를 무선주파수로 네트워크에 전송하여 처리하는 일종의 비접촉형 자동식별 기술이다.

RFID시스템은 무선접속 방식에 따라 상호유도(Inductively coupled) 방식과 전자기파(Electromagnetic wave) 방식으로 나눌 수 있다. 상호유도 방식은 1m이내의 근거리, 전자기파 방식은 중장거리방식이다. 상호유도 방식은 코일 안테나를 이용하며 전자기파 방식은 고주파 안테나를 이용해서 서로 무선 접속을 한다(장 and 우, 2003; 이, 2003).

상호유도 방식의 태그는 거의 수동으로 작동된다. 또한 배터리의 유무에 따라 Table 1과 같이 구분할 수 있다.

Table 1 RFID Tag Type

방식	능동형(Active Type)	수동형(Passive Type)
특징	• 자체 RF신호 송신 가능 • 배터리에서 전원 공급	• 판독기의 신호를 변형 반사 • 판독기의 전파 신호로 전원 공급
장점	• 장거리(3M)이상 전송가능 • 센서와 결합 가능	• 배터리가 없어 저가격 구현 가능 • 배터리 교체 비용 없음
단점	• 배터리에 의한 가격 상승 • 동작시간 제한	• 장거리 전송 제한 • 센서류의 모듈 추가 제한
적용 분야	• 환경 감시, 군수, 의료, 과학 분야	• 물류 관리, 교통, 보안, 전자 상거래 분야

### 2.2 물류 시스템

물류는 경제활동의 기본이며, 인류 삶의 경제적인 수준을 향상시키는데 기여한다. 물류 활동을 효율적으로 관리하는 것은 기업의 경쟁력 확보를 위해서 매우 중요하다. 생산은 한정된 곳에서 이루어지고 소비 시장은 국내·외에 흩어져 있는 경우에 물류 기능은 시간과 공간적으로 분리되어 있는 생산지와 소비지를 연결하는 역할을 한다(이, 2000).

물류관리를 효율적으로 향상시킬 수 있는 새로운 물류시스템을 구성하기 위해서는 Fig. 2와 같이 단계적인 절차에 따라 시스템을 조정·통제하기 위한 수단으로서 피드백 효과를 충분히 살려 기업의 실정 가장 적합한 전략적인 물류시스템을 모형화 하여 물류시스템에 영향을 미치는 환경변수나 기타 변수들의 변화에 대해 보다 탄력성 있는 시스템을 구성하는 것이 필요하다(임 외, 2005).

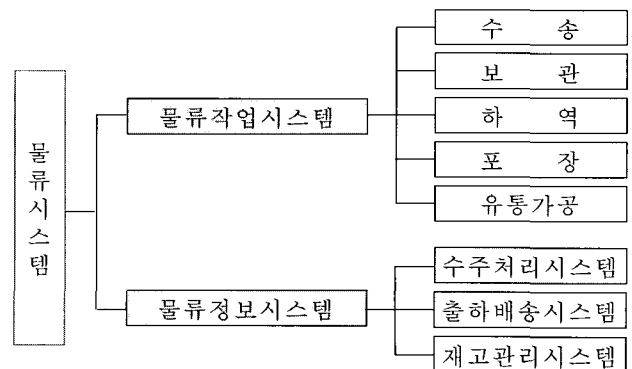


Fig. 2 Logistics System

## 3. RFID 인식시스템의 설계

### 3.1 RFID 인식 시스템의 구성

RFID 인식 시스템의 전체 구성도는 Fig. 3과 같다. 서버는 무선 환경의 PDA를 통한 클라이언트의 요청에 대한 응답과 태그 정보 및 집계된 결과를 데이터베이스에 저장함으로써 다양한 응용분야에 이용될 수 있다. RFID 시스템은 의류, 제화, 생필품 등의 상품에 스마트 레이블(TAG)을 부착하여 상품의

기본적인 정보를 읽고 내용을 판독하여 신속, 정확하고 안전한 통합 물류관리를 수행하는 시스템으로 물류비용의 최소와 고객 서비스를 향상시킬 수 있다.

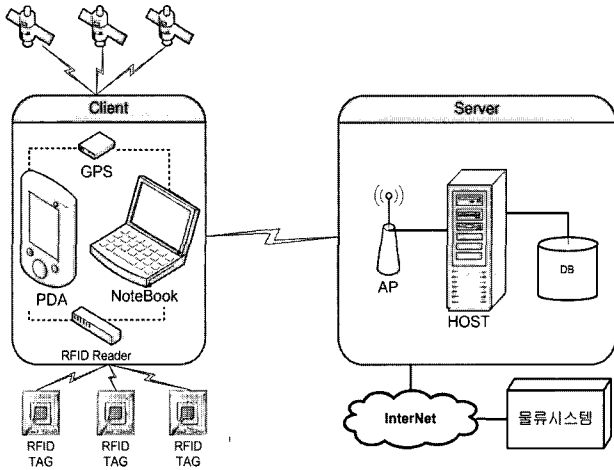


Fig. 3 RFID Recognition System

### 3.2 RFID 인식 시스템의 구조

RFID 시스템의 클라이언트와 서버는 검색지원 모듈, 데이터베이스 관리 모듈, 환경설정 모듈, 정보표시 모듈, 물류시스템 연동 모듈, 통신소켓 모듈로 구성되며 기능은 Fig. 4와 같다.

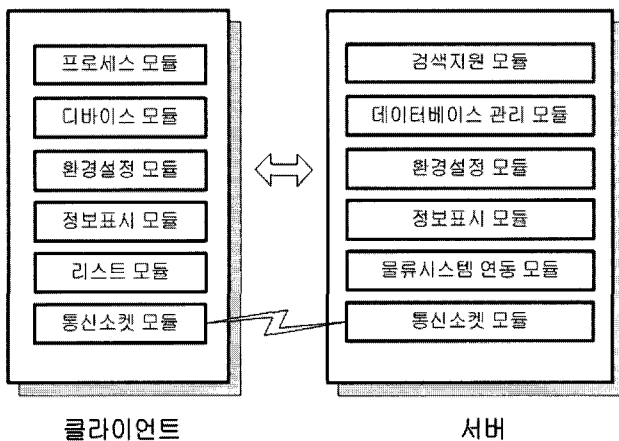


Fig. 4 Block Diagram of RFID System Module

#### 1) 서버 모듈의 기능

- ① 검색 지원 모듈 : 정보의 조회를 위한 검색을 지원하는 모듈로서 다양한 옵션 기능을 이용하여 특정 상품이나 특정 일자에 인식된 태그의 정보를 검색하고자 할 때 사용한다.
- ② 데이터베이스 관리 모듈 : 태그의 상세 정보 및 인식된 정보의 자료 테이블을 저장, 관리하는 모듈로서 클라이언트로부터의 태그에 대한 정보를 요청할 때 해당 정보를 전송시켜 주며, 클라이언트에서 보내오는 태그 인식 정보를 저장한다.
- ③ 환경 설정 모듈 : 물류시스템과의 네트워크 환경 설정과 관련된 IP 주소, 포트번호, 프로토콜 등의 설정 정보와 초기화를 위한 설정 정보 및 현 시스템의 상태 정보 등을 설정한다.

④ 정보 표시 모듈 : 데이터베이스로부터 저장된 내용 또는 인식된 태그 정보 테이블을 화면에 출력시켜준다.

⑤ 물류시스템 연동 모듈 : 다른 시스템에 구축된 물류 응용 소프트웨어와 연동을 위한 기능으로 인식 매체로부터 얻은 각종 정보를 공유하고자 하는 다양한 응용 프로그램과 연계하여 상호 지원을 수행한다.

⑥ 통신 소켓 모듈 : 무선 네트워크로 연결된 클라이언트와 접속을 위한 소켓 모듈로써 연결지향 프로토콜, 비연결지향 프로토콜, 적외선 통신 등의 방식을 선택할 수 있고 여러 대의 단말기와 통신을 수행한다.

#### 2) 클라이언트 모듈의 기능

① 프로세스 모듈 : 프로세스 모듈에서는 GPS 수신기로부터 수신되는 신호 중에서 위치정보를 포함하는 NMEA 프로토콜의 \$GPGGA 신호로부터 추출된 위치정보인 위도, 경도와 시스템신호와 GPS 신호의 동기화를 통한 시각정보, 카드리더로부터 인식된 태그의 시리얼 번호 항목으로 구성된다.

② 디바이스 모듈 : 디바이스 모듈에서는 시리얼포트로부터 입력되는 신호를 버퍼링하여 보여주는 기능을 수행하며, GPS 수신기로부터 수신되는 정보와 RFID로부터 수신되는 정보를 여과 없이 전체 출력시켜주는 기능을 수행한다.

③ 환경 설정 모듈 : 환경 설정 모듈은 GPS 수신기와 RFID 리더기의 시리얼 포트의 접속에 관한 설정을 담당하며, 포트, 속도, 데이터 비트, 패리티 비트, 스톱 비트, 흐름제어에 대한 설정을 한다.

④ 정보 표시 모듈 : 정보 표시 모듈은 서버 측으로부터 전송된 태그 정보와 인식된 태그의 위치정보, 검수일, 판매 여부 등의 뷰 테이블로 이루어져 있다.

⑤ 통신소켓 모듈 : 서버와 클라이언트간의 소켓 통신을 위한 모듈로서 서버와 접속하기 위한 환경 설정 및 데이터의 송·수신에 대한 처리를 담당한다.

RFID 서버 시스템은 클라이언트 시스템의 무선랜으로부터 무선 인터넷 서비스가 가능하도록 하기 위한 액세스 포인트가 있으며, 인터넷과 연결되는 기반구조 환경을 지원해야 한다.

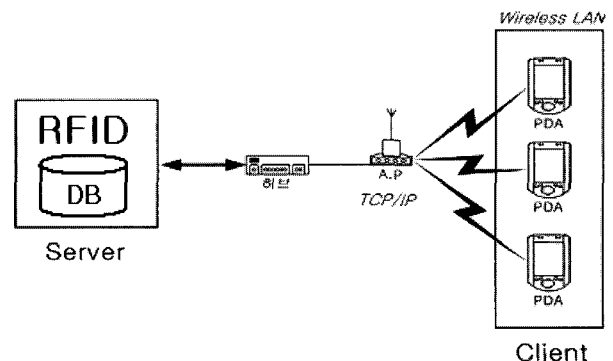


Fig. 5 Network Model of RFID System

Fig. 5의 서버와 클라이언트간의 네트워크의 구성을 살펴보면 허브를 통한 액세스 포인트로 연결하여 여러 대의 클라이언트용 PDA의 접속을 가능하게 한다. 임베디드 환경에서의 PDA 기반의 클라이언트 시스템은 물류의 이동을 추적할 수 있으며, 해당 제품의 위치 정보와 검수일, 제품의 판매 여부 등을 기록함으로써 서버와 소켓 통신으로 해당 정보 테이블을 제공하고 이러한 정보는 물류시스템과 관련한 응용 프로그램들에 공급될 수 있다.

3.3 데이터베이스의 구성

RFID 시스템에서 사용되는 데이터베이스의 설계에 있어서 주요 사항으로 물류시스템과 연동할 수 있는 데이터베이스의 설계에 있다. DBMS(Data Base Management System)는 Oracle 9i를 사용하였으며, 테이블은 크게 태그정보 테이블과 리더기 인식정보 테이블로 구성된다. RFID 시스템에서 사용되는 데이터베이스 테이블은 Fig. 6과 같이 RFID 태그에 대한 상세 정보를 저장하는 RFIDINFO 테이블과 RFID READER로부터 인식되어진 PDA의 클라이언트 프로그램으로부터 처리되는 RFIDLIST 테이블로 구성된다.

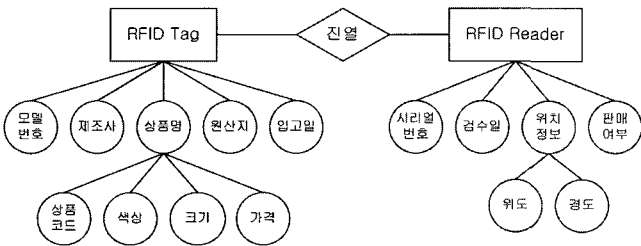


Fig. 6 ER-Diagram of RFID Information Table

RFID 태그와 리더기로부터 인식된 태그 정보에 대한 테이블의 구성으로 개체의 속성은 기본 정보 테이블인 RFID 태그와 참조 테이블인 RFIDINFO 테이블은 Fig. 7과 같이 구성된다.

제품의 위치정보는 GPS 수신기로부터 입력된 NMEA 신호에서 좌표 정보인 위도, 경도를 파싱하여 처리하며, SALE STATE는 기본값으로 'N'을 설정하여 최초 판매되지 않은 제품으로 저장한다. 이후 판매되었을 경우 'Y'값으로 변경함으로써, 제품의 판매 여부를 확인할 수 있는 필드이다.

이름	데이터 유형	크기	소수점 이하 자릿수	널입니까?	기본값
MODELNO	CHAR	10			
COMMODITY	VARCHAR2	50		✓	
MAKER	CHAR	30		✓	
SOURCE	CHAR	30		✓	
PCODE	CHAR	20		✓	
COLOR	CHAR	30		✓	
SIZE	VARCHAR2	50		✓	
INDATE	DATE			✓	
PRICE	NUMBER	10		0	✓

Fig. 7 RFIDINFO Table Structure

Fig. 8은 RFIDLIST 테이블에 대한 제약조건의 설정이다. 첫 번째의 테이블 제약 조건은 CHECK 유형으로 SALESTATE 필드에 입력될 수 있는 값이 'N' 또는 'Y'로 판매 여부는 오직 두 가지 경우만 선택하게 한다. 두 번째의 테이블 제약 조건은 외래키의 지정이다. 참조되는 테이블의 MRKIM 스키마의 RFIDINFO 테이블로 테이블의 열은 SREALNO 필드와 MODELNO 필드가 참조된다. 세 번째 테이블 제약 조건은 기본키로 현재 테이블의 SREALNO 필드가 유일하기 때문이다. 네 번째의 테이블 제약 조건은 기본키의 무결성을 위하여 UNIQUE 유형으로 지정한다.

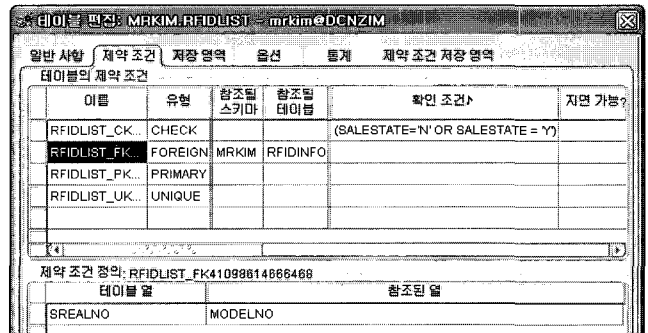


Fig. 8 The Constraint of RFIDLIST Table

4. RFID 인식시스템의 구현 및 실험

4.1 RFID 인식 시스템 서버의 구현

RFID 인식시스템의 서버는 데이터베이스와 연동하여 실시간 처리되어야 함으로 오라클 데이터베이스관리자의 시작과 함께 사용자 아이디, 암호를 사용하여 접속한다.

RFID 서버 시스템은 Fig. 9와 같이 구성되며, Oracle 9i와의 연결을 위하여 ODBC 드라이버를 이용한 관계형 데이터베이스 시스템(DBMS) 접속과 도메인 네임서비스(DNS)를 설정한다.

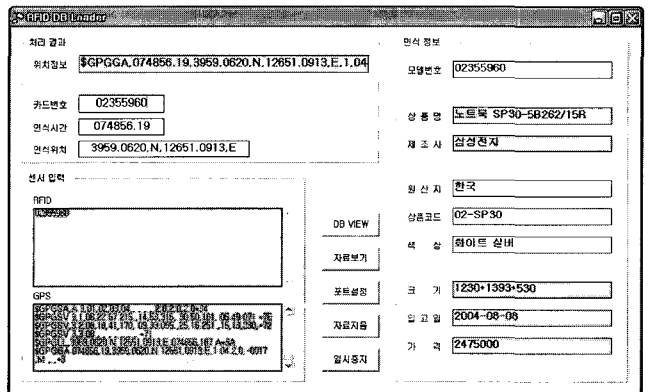


Fig. 9 Main Form of RFID Server System

데이터베이스의 인터페이스를 제공하는 액티브엑스 컨트롤(ADODC; ActiveX Data Objects Data Control)의 속성 값은

다음과 같다.

PROVIDER=MSDASQL;dsn=RFIDDB;uid=mrjung;pwd=4104910;database=DCNJSH;RFIDINFO 테이블의 정보를 확인해 보면 Fig. 10처럼 현재까지 등록된 태그에 대한 상세 정보를 확인할 수 있다.

MODELNO	COMMODITY	MAKER	SOURCE	IPCODE	ICOLOR	SIZE	INDATE	PRICE
02355897	삼성교 SF461TC(478L)	LG 전자	한국	01-SF43	노란 화이트	140*52*35	2004-05-01	87000
02355896	디지털 영표단 VM-C5000	삼성전자	일본	02-VMCS	검정	327*271*31.8	2004-04-01	1240000
02355900	노트북 SF-58282/138	삼성전자	한국	02-SF30	화이트 컬러	1230*133*35	2004-08-08	2475000
02355881	TV SVP-820(HRVN(52인치))	LG 전자	중국	01-TV05	화이트/미얀 카바	574*292*220	2004-09-10	3330000
02355882	오디오 MM-89(CD-RW/CD인쇄)	발레미디어	미국	03-KMB9	검정/시 실버	876*870*675	2004-05-15	352000
02355883	김치냉장고 PNR215N(152L)클리어	한국	04-HNR2	화이트 컬러	521*514*440	2004-04-30	200000	
02355884	실리콘 견조기 RE-870	동양 제작	일본	05-RE87	화이트 컬러	594*620*1006	2004-01-07	222400

Fig. 10 Form of RFIDINFO Table

태그 인식 정보

SREALNO: 02355900      POSLAT: N3957.3089  
 CHKDATE: 2004-09-05      POSLONG: E12651.1101  
 SALESTATE: IN

제품 상세 정보

MODELNO	COMMODITY	MAKER	SOURCE	IPCODE	ICOL
02355900	노트북 SF30-58282/138	삼성전자	한국	02-SF30	화이트

Fig. 11 Form of RFIDLIST Table

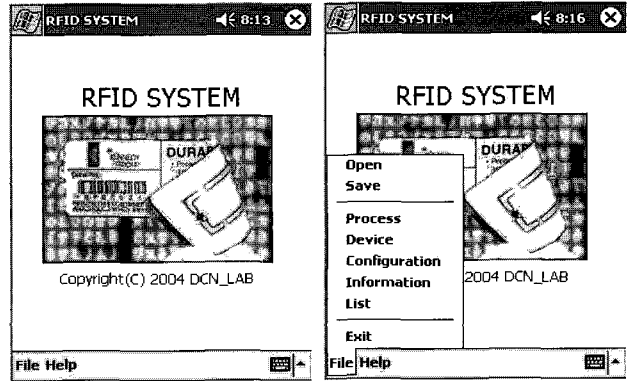
RFIDINFO 테이블과 Fig. 11의 RFIDLIST 테이블 사이의 조인을 통한 마스터/상세 테이블의 구성은 다음과 같이 설정한다.

```
SHAPE {select * from RFIDLIST} AS ParentCMD
APPEND ((select * from RFIDINFO ) AS ChildCMD
RELATE SREALNO TO MODELNO) AS ChildCMD
```

4.2 RFID 인식 시스템 클라이언트의 구현

임베디드 환경인 PDA 기반의 클라이언트 프로그램은 센서 장비인 RFID 리더기와 GPS로부터 신호를 입력받아 인식된 RFID 태그의 시리얼 번호를 서버에 세부 정보 요청을 한다. 서버로부터 태그 정보를 수신하여 해당 태그에 대한 위치정보와 판매여부, 검수일 등을 그리드에 저장하며, 인식된 태그 리스트 정보를 서버 측에 재전송함으로써 물류시스템의 응용 프로그램이 관련 태그들의 정보를 취할 수 있다. Fig. 12(a)는 RFID 클라이언트 시스템의 실행화면이다.

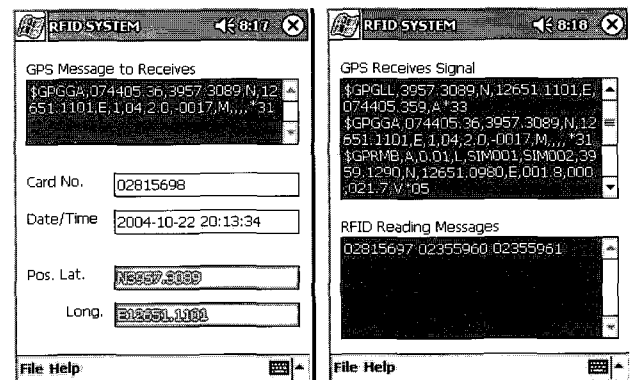
클라이언트의 구현 메뉴는 Fig. 12(b)와 같이 프로세스(Process), 디바이스(Device), 환경설정(Configuration), 정보표시(Information), 태그 리스트(List)로 구성된다.



(a) Main Form of Client      (b) Menu Items  
Fig. 12 RFID Client System

Fig. 13(a)의 프로세스 폼은 GPS 수신기로부터 수신되는 NMEA 신호들 중 위치정보를 포함하는 \$GPGGA 신호부분만을 필터링하여 보여주는 텍스트 상자와 RFID 리더기로부터 입력된 RFID 태그의 시리얼 번호 8자리 숫자를 나타낸다. 또한, 시스템의 날짜와 GPS 수신기로부터 얻어진 시간을 시각 동기화하여 Date/Time 항목으로 표현하였으며, 위치정보인 위도, 경도를 파서 프로시저를 통하여 추출한 후 현재 위치한 태그의 좌표 값을 하단에 나타낸다.

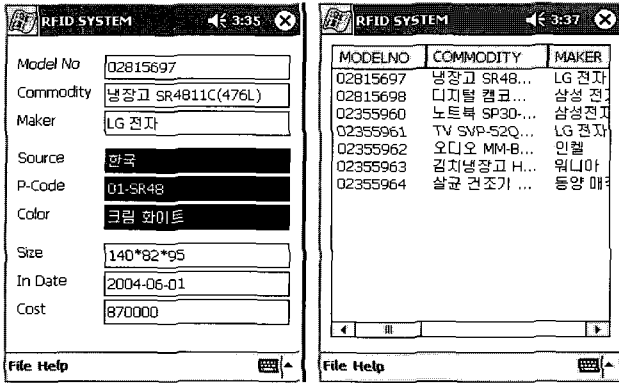
Fig. 13(b)의 디바이스 폼에서는 외부 장치로부터의 신호를 모두 나타내주는 텍스트박스로 구성된다. 위치정보인 위도와 경도값을 GPS로부터 얻어 정보표시 프로시저에게 전달하여 화면에 출력하게 되고, 다시 인식리스트 프로시저에 보내져 태그에 대한 검수일, 위치정보, 판매여부 등의 필드와 함께 그리드 상자에 저장된다. 저장된 데이터는 최종적으로 서버 측에 전송되어 인식리스트 테이블인 RFIDLIST 테이블에 저장되어 태그들의 인식 정보로써 활용된다.



(a) Process Form      (b) Device Form  
Fig. 13 RFID Client System

Fig. 14(a)의 정보표시 폼에서는 서버 측에 시리얼번호를 조회 요청하고 서버에서 검색을 수행한 후 응답된 RFID 태그에 대한 상세 정보를 수신하여 표시해준다. Fig. 14(b)의 태그 인식 리스트 폼은 외부장치인 RFID 리더기로부터의 인식된 태

그의 상세 정보와 검수일, 위치정보, 제품판매여부 등의 항목으로 구성되며, 파싱 과정을 거친 후 생성된 정보를 표시하게 된다.



(a) Information View Form      (b) Tag List Form  
Fig. 14 RFID Client System

#### 4.3 실험 및 고찰

구현된 시스템은 실제 작업 현장에서 실험한 결과를 볼 때, RFID 태그의 인식에 있어서 인식 거리가 5cm 이내였지만, 태그의 방향에 대한 인식오류는 없었으며 이것은 바코드보다 비접촉식으로 인식환경이 훨씬 우수하다는 것을 알 수 있었다.

수동형 태그의 유효범위가 안테나의 성능에 좌우되지만, 저렴한 RFID 리더기의 사용으로도 태그의 인식에는 전혀 문제가 없었으며 단순한 RFID 태그의 식별정보만으로도 다양한 응용이 가능하였다. 현재 RFID는 하드웨어적으로 비약적인 발전을 하고 있으며 상용화를 위한 비용이 현실화되고 있지만 이러한 장치를 운용하고 직접 관리할 수 있는 소프트웨어적인 응용은 미약한 편이다.

본 연구를 통하여 실제 현장에서 RFID가 응용될 수 있는 시스템을 구현하고 무선환경의 PDA를 접목함으로써 물류관리에 있어 움직일 수 없는 배치된 생산품까지 인식할 수 있어 편리성을 얻을 수 있었고 물류창고 등의 재고 조사시 기존의 고정식이 할 수 없었던 문제를 극복할 수 있었다.

## 5. 결 론

유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로 진화하고 있는 네트워크의 기능적 특징인 무선 인터넷 구조 기반에서 필수적인 분야로서 무선 주파수를 이용하는 RFID 분야의 응용이 더욱 다양해지고 있다.

미래 상점의 구축을 위한 RFID 태그의 응용 사례는 이미 곳곳에서 진행되고 있으며 충분히 보급되어질 수 있을 정도의 경제적 비용이 저렴해질 것으로 예측이 된다.

본 논문에서는 이러한 조건을 충족시킬 수 있는 RFID 서버 시스템과 클라이언트 시스템을 설계하고 구현하였으며, 휴대가 간편한 임베디드 환경의 PDA를 이용한 클라이언트에서 RFID 태그의 인식과 데이터베이스 구축을 통한 물류 시스템의 연계가 가능함을 확인하였다.

## 후 기

본 연구는 산업자원부의 지역혁신 인력양성 사업의 연구결과로 수행되었음.

## 참 고 문 헌

- [1] 이은곤(2003), "RFID확산 추진 현황 및 전망", 정보통신정책 제16권 6호 통권 344호.
- [2] 이철영(2000), "물류 로지스틱스", 효성출판사.
- [3] 임재홍, 허민, 정성훈, 강경원(2005), "임베디드 시스템 프로그래밍", 다솜출판사.
- [4] 장세이, 우운택(2003), "유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 컨택스트 기반 애플리케이션 구조," 한국정보과학회 HCI 논문집, 제2권, pp. 346-351.
- [5] 정민화(2004), "RFID 기술의 국제표준화 동향", 전파진흥 14권 2호.
- [6] Anind, K. D.(2001), "Understanding and Using context," Personal and Ubiquitous computing, Vol.5, No.1.

원고접수일 : 2005년 9월 8일  
원고채택일 : 2006년 2월 22일