

PC 기반 양방향 무선데이터 시스템 개발에 관한 연구

주 종 혁*

*청주대학교 산업정보시스템공학과

A Study on Development of PC-based Wireless Data Access System

Jong-Hyuk Joo*

*Dept. of Industrial & Information Systems Engineering, Cheongju University

In this paper, we propose a personal-computer-based wireless data access system, which use DS/SS(Direct Sequence Spread Spectrum) method and the ISM band of 2.44GHz radio frequency. By applying bi-directional transmission between wireless handy terminals and PCs or servers, it can be easily connected with any kinds of database systems such as Oracle, MS-SQL and MS-ACCESS. Therefore, it could be economically adopted as peripheral equipments for ERP or SCM systems.

Keywords : Wireless Data Access System, DS/SS, ISM band, POS System

1. 서 론

1990년대 이후 컴퓨터, 자동화, 정보통신 기술과 ERP, CALS/EC, SCM 등 첨단정보시스템의 발전에 의해, 외국 선진 기업과 국내 대기업들은 기업의 모든 자원을 실시간으로 정교하게 관리하고 Supply Chain을 감축함으로써 기업 경쟁력을 강화해 나가고 있다.[9]

SCM과 같은 물류정보시스템의 핵심은 의사결정을 포함하여 원, 부자재의 구매로부터 생산과 유통과정을 거쳐 최종소비자까지 이르는 모든 물류 프로세스의 연동, 즉 스피드화라고 할 수 있다.[7] 이를 위해서는 가장 기본적인 자원인 원, 부자재, 재공품, 완제품과 같은 기업 자원을 원하는 시점에 정확하게 파악할 수 있는 능력이 반드시 필요하다.

생산량이나 매출에서 규모의 경제를 갖춘 대기업의 경우, 자원의 transaction이 발생하는 시점에 자료의 입출력을 자동화하여 항상 정확한 기본 자료를 유지하도록

한다. 반면에 중소기업의 경우, 자동화된 자료 입출력 시스템에 대한 투자는 생산량이나 매출액에 대비해 볼 때 투자의 경제성을 확보하기가 쉽지 않다. 따라서 대다수 중소기업들은 ERP나 SCM과 같은 고가의 정보시스템을 구축하고도 자료의 부정확성이나 시점의 불일치성으로 인해 정교한 계획수립이 어렵고 관리의 효율이 떨어지게 된다.

본 논문은 실시간으로 자원의 기본 재고정보를 입출력시킬 수 있도록 하여, 이를 기초로 생산계획, 수송계획, 구매계획과 같은 각종 계획을 보다 정교하게 수립하여 기업 물류시스템의 효율을 높이는 데 기여할 수 있는 PC기반의 양방향 무선데이터 시스템을 개발하는 것을 목적으로 한다. 비교적 저가인 PC를 기반으로 함으로써 장비의 확장성과 경제성을 갖출 수 있어서, 대기업은 물론 자금력이 부족한 중소기업에 이르기까지 최소의 비용으로 효율적인 물류정보시스템을 구축하여 기업의 경쟁력 확보에 기여하는데 목적이 있다.

* 본 논문은 2003학년도 청주대학교 학술연구조성비(일반과제)에 의하여 연구되었음

2. 물류정보시스템의 개념 및 최근동향

물류정보시스템(LSI : ogistics Information System)은 물류서비스의 제고와 물류비의 절감을 통해 기업의 경쟁우위를 확보하기 위해 물류활동과 관련된 제반 정보를 물류활동 각 부문에 신속, 정확하게 전달하여 줌으로써 계획성 있는 물류관리가 이루어지도록 지원하여 주며, 또한 수배송, 보관, 하역, 포장, 유통가공 등 물류활동을 유기적으로 결합하여 종합적인 물류효율화를 도모하도록 지원하여 주는 정보시스템이다.[3]

이러한 물류정보시스템은 업무의 정보화를 추구하는 일반 정보시스템과는 달리 물류정보의 효율적인 활용을 위해 정보의 저장과 처리를 위한 체계적인 시스템 요소들과 물류정보의 적절한 전달을 위한 네트워크 요소를 기반으로 하고 있다.

한국기업들이 물류정보시스템의 중요성을 인식하고, 이를 본격적으로 구축, 활용한 역사는 그리 오래되지 않는다. 교통개발연구원 조사결과에 의하면, 한국기업들 중 50%정도가 물류정보시스템을 활용하고 있으나, 이 중 50%정도는 일부 물류업무의 정보화에 그치고 있으며, 더구나 물류활동 각 부문별로 독립적으로 구축되어 있어 정보시스템 간 통합이 이루어지지 않고 있는 실정이다.[4]

그러나 최근 물류서비스에 대한 고객의 요구가 더욱 다양화되고 있으며, 보다 혁신적인 서비스, 즉 보다 신속, 정확, 편리, 경제성 있는 물류서비스를 요구하고 있다. 그러므로 한국기업들도 물류서비스에 대한 고객요구의 변화에 적극적으로 대응하여 보다 혁신적인 물류정보시스템 구축을 위한 노력을 경주하고 있다. 특히 최근에는 인터넷 네트워크를 활용한 물류정보시스템의 구축이 활발히 이루어지고 있다.[1]

ERP, SCM 등의 물류정보시스템에서 회계, 인사, 급여, 영업, 고객관리 등의 업무는 메인서버와 업무담당자가 사용하는 클라이언트 PC만으로도 충분히 구축이 가능하다. 그러나 직접적 구성요소인 생산/재고/입출고 관리에 대한 전산화가 이루어지지 않으면 효율적인 물류정보시스템을 구축하기 어렵게 된다. 이러한 이유에서 POS 시스템이나 핸드터미널이 많이 이용되어지고 있다.

POS 시스템이나 핸드터미널에 의해서 얻어지는 자료는 제품의 가격, 판매시점, 장소, 고객 수, 구매순서, 함께 구매한 품목, 경쟁제품의 존재여부, 가격, 판매량 등 다양한 정보를 제공한다. 이러한 데이터는 1차적으로 생산 및 재고관리에 필요한 물류정보시스템으로서의 역할과 2차적으로는 기업의 마케팅자료로 활용할 수 있고, 또한 이 자료들이 축적된 데이터베이스는 유용한 정보로 가공되어 기업의 최고경영자들에게는 의사결정에 도

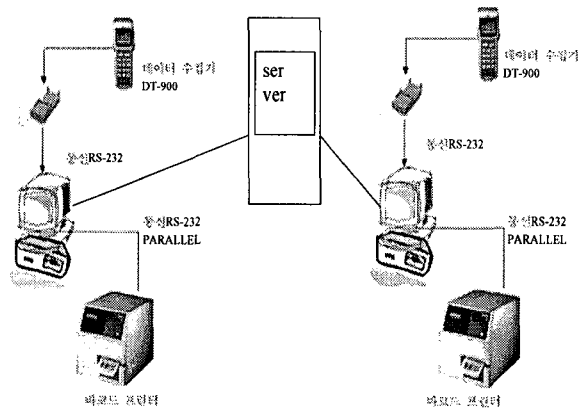
움을 줄 수 있다.[6]

그러나 현재 시판되고 있는 제품들은 대부분 유선이거나 무선으로 동작되더라도 단방향의 데이터 흐름만 처리할 수 있기 때문에 사용이 제한적이며, 사용자가 불편함을 느낄 수밖에 없고, 가격 또한 고가이므로 중소기업들이 도입하기가 쉽지 않다.

3. PC기반 양방향 무선데이터 시스템 설계

3.1 시스템 아키텍처

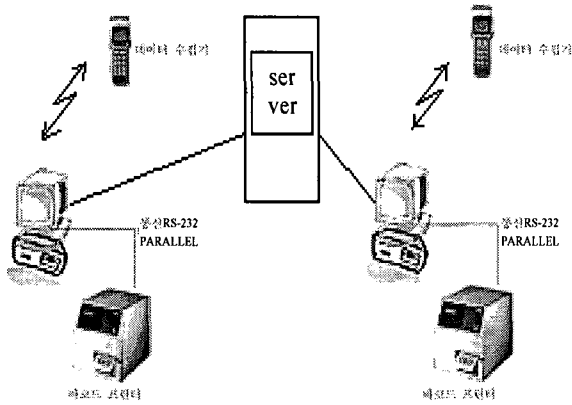
<그림 1>처럼 핸드터미널과 서버 또는 PC를 이용한 기존 케이블 연결방식은 바코드를 이용해서 데이터를 핸드터미널 자체에 저장한 후 전송하기 때문에 일별, 시간별 제품정보 파악 기능만이 가능했다.[10]



<그림 1> 핸드터미널을 이용한 시스템

최근 무선 핸드터미널의 개발로 실시간 정보입력이 가능해지고 다시 PC로 전송하는 작업을 하는 번거로움이 없어졌으나, 국내에 보급된 핸드터미널은 바코드로 저장된 제품정보만을 인식하여 PC나 서버로 전송하는 단방향의 단순 입력기기이다. 현재 PDA를 이용하여 양방향 데이터 전송, 처리가 가능하지만 경제성이 떨어지기 때문에 몇몇 특수한 목적에만 사용하고 있다.

그러나 <그림 2>와 같이 본 논문에서 제안하고 있는 시스템의 경우, 기존 시스템의 단점인 단방향의 정보전송을 양방향으로의 전송이 가능하게 함으로써 단말기를 통한 DB의 자유로운 접속이 가능함으로써 실무에서 필요한 각종 정보를 실시간으로 송수신할 수 있고, 고액의 전용 터미널을 대신해 PC를 이용함으로써 경제적인 측면에서도 많은 이득을 얻을 수 있다.



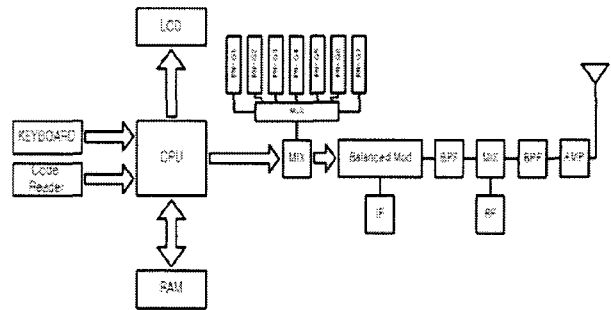
<그림 2> 양방향 무선 데이터 시스템

따라서 제안된 시스템을 실무에 적용할 경우, 기존의 시스템보다 나은 서비스를 제공함으로써 업무의 효율성은 물론, 실시간의 물류관리시스템을 제공할 뿐만 아니라 기존의 상업용 DB와의 연동을 통한 다양한 콘텐츠를 개발할 수 있을 것이다.

무선 데이터 시스템은 단말기의 레이저 스캔을 통해 제품의 바코드를 읽어서 얻은 데이터를 PC로 전송하고, 서버와 연결된 PC를 통해 저장된 DB를 조회, 입력, 삭제 등이 가능하기 때문에 현장에서 실시간으로 필요한 정보를 활용할 수 있다.

3.2 하드웨어 구조

본 논문에서 설계한 양방향 단말기의 기본 블록도를 <그림 3>에 나타내었다.[8] 확산방식으로는 근거리무선 통신에 장점을 갖고 있는 직접확산방식(DS/SS, Direct Sequence Spread Spectrum)을 채택하였으며,[1] 메인 프로세서는 처리속도, 동작전압과 신뢰성을 고려하여 현재 산업용 제어기에 많이 적용되고 있는 모토롤라 마이크로프로세서 MC9S12DP256B를 이용하였으며, 기본적으로 바코드를 읽기 위한 레이저 스캔 모듈이 장착되었다. 사용자와의 인터페이스를 위하여 20개의 매트릭스 키보드를 구현하였다. 또한 현재 단말기의 정보를 표시하기 위해 20×8 쉼표의 DOT LCD를 장착하였으며 무선으로 서버와 송수신이 가능하도록 2.4GHz ISM대역을 이용한 RF(Radio Frequency) 모듈을 장착하였다. 사용 주파수 대역은 정부의 허가 없이 자유로이 사용할 수 있는 ISM(Industrial Scientific and Medical) 대역을 채택하였다. ISM대역은 원래 비면허로 약한 전계강도를 이용하여 산업, 과학 및 의료용으로 할당된 대역이다.



<그림 3> 단말기 기본 블록도

제안 시스템의 기본사양을 정리하면 다음 <표 1>과 같다. 제안된 시스템 사양으로 PC 한대 당 8-10대의 무선단말기가 동시에 작동 가능하다.

<표 1> 시스템 기본사양

항 목	사 양
CPU	MC9S12DP256B
데이터 프로토콜	RS-232C
데이터 입력방식	바코드 또는 키보드
데이터 전송속도	9600bps
채널대역폭	26MHz
송신주파수	2.44GHz
수신주파수	2.44GHz
처리이득	488
에러정정코드	CRC
전원장치	배터리(3.6V)
확산방식	직접확산
변조방식	ASK
송신출력	2dBm(약 100M 전송)
안테나	루프안테나

3.3 소프트웨어 설계

소프트웨어는 PC에 설치되는 수신기에 기존의 DB 또는 ERP, SCM과 같은 물류정보시스템과 제안된 시스템을 연계하는 미들웨어 형태로 이루어진다.

PC를 기본으로 하고 있기 때문에 일반적으로 많이 이용되는 OS인 windows 환경을 고려, 사용자의 편리성과 추후 확장성이 간편한 visual basic V6.0을 이용하여 개발하였다. C++이 하드웨어 제어 측면에서는 유리하지만 본 연구에서 하드웨어 제어는 RS-232C 포트로 데이터를

입출력하는 기능만 필요하기 때문에 DB운영 측면에 유리한 Visual basic을 개발언어로 사용하였다. 현재 ERP등에 이용되는 상업용 DB 프로그램에서 대부분 Visual Basic이 사용되고 있으며 C++보다 DB안정성과 프로그램 개발이 용이하다는 장점이 있다.[5]

소프트웨어는 기존 물류정보시스템에서 많이 사용되고 있는 DB, OS, 네트워크 방식에 호환될 수 있도록 설계하였고, 각각의 사양은 <표 2>와 같다.

<표 2> 소프트웨어 구성 및 호환

구 분	항 목	
Server	통합DB	Oracle, MS-SQL, MS-ACCESS
	O.S.	Unix, 리눅스, Win NT 등
	NetWork	TCP/IP, IPX/SPX/NetBIOS
Client PC	Application	C, Visual Basic 개발도구
	O.S.	Win98, Win XP
	NetWork	TCP/IP, IPX/SPX/NetBIOS
Access 방식	ADO(Active-X Data Object)방식 연결	

DB 자료들을 저장하고 있는 기존 정보시스템의 메인 서버에 대하여, 데이터 송수신, 데이터의 수정, 추가, 삭제, 간단한 통계분석 등의 기능은 PC에서 수행되어진 후 서버로 전송이 이루어져야 한다. 따라서 PC에서 운용되는 응용프로그램은 현재 서버에 저장된 데이터의 확인, 단말기와 통신결과 제어, 데이터의 수정, 추가, 삭제, 조회가 주요 기능이 된다.

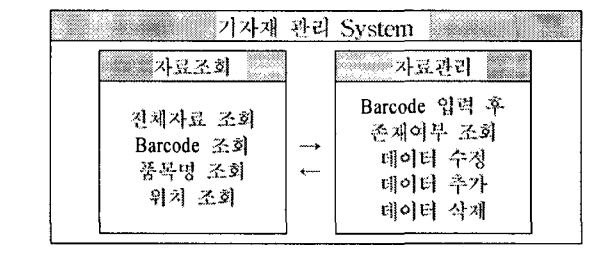
Visual Basic에서 가능한 data access 기술은 DAO 제트 엔진, RDC/RDO, ODBC, VBSQL API, ADO/ADC 등이 있지만, PC와 메인 서버사이의 데이터 전송을 위한 연결은 ADO(Active-X Data Object) data access 방식으로 하였다. OLE DB를 이용하여 모든 형식의 데이터에 대한 저수준 인터페이스이므로 관계형, 비관계형 DB 뿐만 아니라 다양한 프로그램 및 상업용 개체 등의 여러 데이터 원본을 위해 동일한 인터페이스를 제공한다. 따라서 어떠한 DB연결방식 보다 간단하고 유연한 개체 모델이다

4. 실증적 실험 및 결과

제안된 시스템의 안정성과 성능을 평가하기 위하여 학과에 구축되어 있는 기자재 DB와 연계하는 시스템을 개발하여 실험하였다. 일반 기업에서 기자재를 제품이나 부품 코드로 대체한다면 현장에서 그대로 사용가능하다.

실험의 규모는 필요한 목적에 따라 관리업무의 범위를 <그림 4>와 같이 한정하였다.

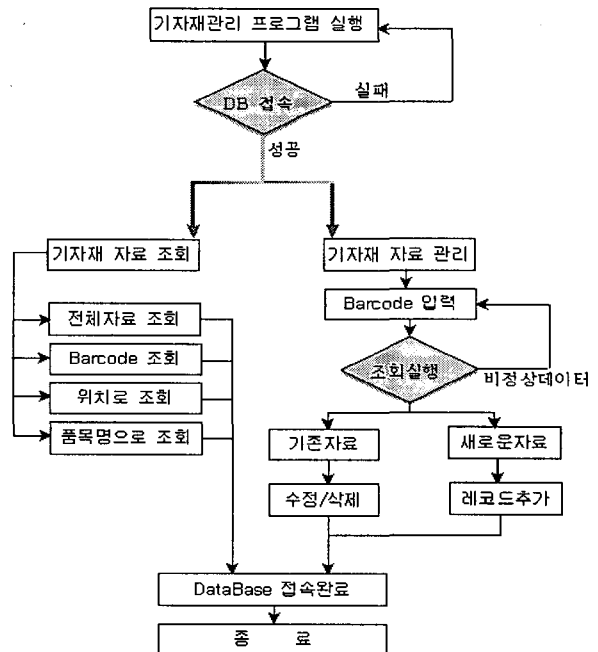
출력물 확인, 기자재 일제 점검 시 제출



무선 단말기에서 정보조회, 수정, 삭제, 추가

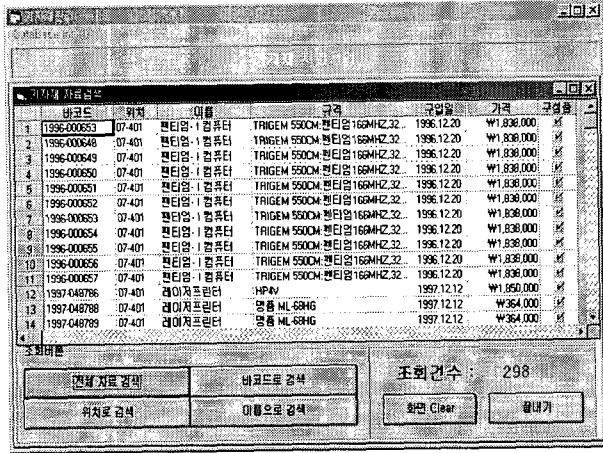
<그림 4> 기자재 관리업무의 범위

업무처리 흐름도는 <그림 5>와 같고 정상적으로 실행이 되지 않을 경우를 대비하여 사용자가 직접 확인하는 과정을 추가시켰다.

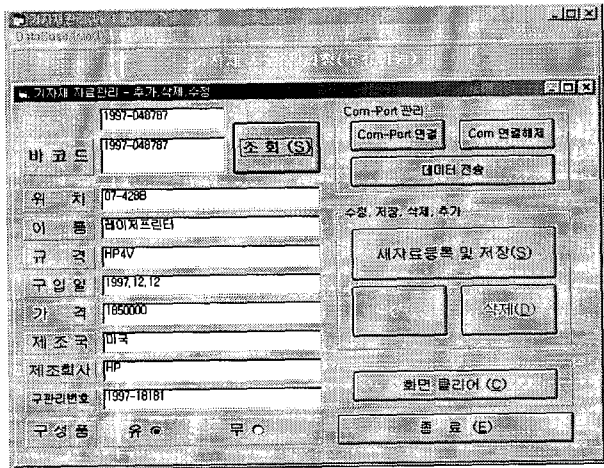


<그림 5> 기자재관리 업무흐름도

Client PC의 자료검색 화면과 자료관리 화면은 <그림 6>과 <그림 7>에 나타나 있다. 프로그램 코딩 시 Spread Sheet를 이용하여 사용자가 데이터 확인 시 편리성을 극대화 하였고, 유일한 데이터인 바코드를 키 값으로 사용하여 데이터 중복을 없도록 하였다.



<그림 6> Client PC의 자료검색화면



<그림 7> Client PC의 자료관리화면

이와 같은 방식으로 전환 시 필요한 품목조회 및 Update 기능으로 빠른 시간 내에 물품을 발견, 처리하여 효율적인 기자재 관리정보를 제공받을 수 있고, 기존 수작업 정보의 전산화로 사무전산화를 확립할 수 있다. 또한 사용자 중심의 처리시스템 구축이 가능하며, 미래에 업무사항을 수용할 수 있는 탄력적인 시스템 구축이 가능하게 된다.

실험을 통해 단말기는 수신기로부터 최고 130m까지 접속이 가능함을 확인 할 수 있었다.

4. 결 론

본 논문은 원료와 제품과 같은 기본적인 기업자원의 transaction 발생시점에 손쉽게 데이터의 입출입 관리를

함으로써 ERP나 SCM과 같은 기업정보시스템의 효율을 높일 수 있는 PC 기반의 양방향 무선 송수신 시스템 개발을 제안하고 실험하였다. 본 시스템 개발에서 최우선적인 사항은 데이터 송수신시 정확성과 사용자의 편리성 부분이다.

Server의 Database 접근방식은 ADO방식으로 설계하여, 최소한의 단계로 DB자료처리가 가능하고, 프로그램의 양을 최소한으로 줄였다. 또한, 프로그램 상의 「nnect」부분만 수정하면 대규모 상용 DB인 ORACLE, MS-SQL에서 연동 가능함으로 확장성이 뛰어나며, 정확한 데이터관리가 가능하다. 단말기 제어는 RS-232C포트를 이용한 2.4GHz대역의 무선 송수신방식으로 필요한 데이터의 정확한 송수신 및 무선시스템으로 사용자의 편리성을 극대화하였다.

Server ↔ Client PC ↔ 단말기 시스템을 이용, 실험한 결과 서버의 Database 검색 및 변경, Client PC와 단말기의 데이터 송수신 모두 정상적으로 작동하였으며, 데이터 송수신 속도 및 거리 또한 실제 물류 처리업무에서 만족할 정도로 판단된다.

제안된 시스템은 현재 실무에 사용되고 있는 물류정보시스템의 단점인 단방향 정보전송을 양방향 전송이 가능하게 함으로써 필요한 각종 정보의 실시간 송수신이 가능하고, 비교적 저가인 PC를 이용함으로써 장비의 확장성과 경제성을 갖출 수 있어서, 대기업은 물론 자급력이 부족한 중소기업에 이르기까지 최소의 비용으로 효율적인 물류정보시스템을 구축하여 기업의 경쟁력 확보에 기여할 수 있을 것이다.

또한 상업용 Database와의 연동에 따른 다양한 업무기능은 물론 관리자와 사용자의 업무효율성을 극대화시킬 뿐만 아니라, 다양한 기업의 물류정보관리 기능에 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 기대된다.

제안된 시스템 장비 및 실험결과를 활용함으로써 실시간으로 자원의 기본 재고정보를 입출력시킬 수 있도록 하고, 이를 기초로 ERP, SCM 시스템과 연동하여 생산계획, 수송계획, 구매계획과 같은 각종 계획을 보다 정교하게 수립하는데 기여할 수 있을 것으로 고찰된다.

참고문헌

- [1] 가라사와 유타카, 물류정보시스템 구축, 문영가, 1997
- [2] 강창언, 디지털통신시스템, 북두출판사, 1998
- [3] 노부호 외 11명, 물류관리의 종합적 이해, 형설출판사, 2000
- [4] 송계의, “한국기업의 물류정보시스템의 활용도에 관한 실태분석”, 貿易商務研究 券 pp. 147~167,

2002

- [5] 송호중, Visual Basic 6, 한컴프레스, 1998
- [6] 오호근, 최신 바코드기술 및 응용, 성안당, 1997
- [7] 이규훈; “물류정보시스템의 기능과 역할”, 産經研究 pp. 273~288
- [8] 주종혁; “Wireless Data Access System 개발”, 청주대학교 정보통신연구센터 연구결과보고서, 2002
- [9] Ballou, R. H., Business Logistics Management, 4th ed., Prentice-Hall, 1999
- [10] http : www.hanbar.co.kr