

교육학석사 학위논문

RFID 실시간 공정관리 시스템 설계 및 구현



이 논문을 교육학 석사 학위논문으로 제출함

2006년 2월

부경대학교 교육대학원

전 산 교 육 전 공

이 성 준

이성준의 교육학석사 학위논문을 인준함

2006년 2월 24일

주 심 이학박사 이 경 현



위 원 공학박사 정 신 일



위 원 공학박사 김 창 수



목 차

표 목차	ii
그림 목차	iii
Abstract	iv
1. 서 론	1
2. RFID 시스템 기술	3
2.1 RFID 시스템 구성	3
2.1.1 RFID 태그	5
2.1.2 RFID 리더	8
2.2 국내·외 RFID 시스템 개발 동향	9
2.2.1 소프트웨어 개발 동향	9
2.2.2 RFID 태그/리더 개발 동향	10
3. 실시간 공정관리 RFID 시스템 설계	12
3.1 시스템 흐름도	12
3.2 시스템 모듈 구조	13
3.2.1 로그인 모듈	15
3.2.2 제품정보 Read 모듈	15
3.2.3 제품정보 Write 모듈	18
4. 실시간 공정관리 RFID 시스템 구현	19
4.1 개발 환경	19
4.2 구현 결과	19
5. 결 론	23
참고 문헌	24

표 목차

<표 1> RFID 시스템 구성 체계	4
<표 2> RFID 주파수 대역별 특성	7
<표 3> 국내·외 RFID 시스템 개발 현황	10

그림 목차

<그림 1> RFID Tag 동작 방식	6
<그림 2> RFID 리더 구성도	8
<그림 3> 시스템 전체 흐름도	12
<그림 4> 시스템 모듈 구성도	14
<그림 5> 모듈 구조	14
<그림 6> 작업자 로그인 화면	15
<그림 7> 제품정보 Display 화면	16
<그림 8> Tag/제품정보 Read 모듈 Source Code	17
<그림 9> 제품정보 Write 모듈 Source Code	18
<그림 10> 제품 정보 출력화면	20
<그림 11> 제품정보 수정 화면	21
<그림 12> 종단노드의 출력화면	22

The System Design and Implement of the Real Time Product Management using RFID

Sung-Jun Lee

Education of Computer Science, Graduate School of Education,
Pukyong National University

Abstract

In this study, the real time process management system is applied to a shoes production process management. the shoes process management system must store the information of automatically-produced products through RFID Tag and Reader for products which come continuously from the product line. It must also display the product information on the screen to enable the operator to manage it.

The system is configured with an operator login, product information read, product modification, and product information write modules. Also, for the product information Read/Write module, the library of Kis-Com is utilized for the code recycling. It also is implemented in a form of Warp-Class.

To develop the system which can automatically collect the production/logistics status in real time, RFID equipments of three types and RFID Tags of ten types are used. Also, ERP-linked Component Module and its conjunction web service module, and database modules are developed and then we apply to the shoes production inspection/packing process.

This study is intended to study the Reader/Writer RFID Tag-based product development which has the cost reduction effect by the real time information collection, management and resource recycling in order to solve the problem of cost increase by using the work time delay and non-recycling tags by the existing process management system.

1. 서 론

오늘의 기업 환경은 e-Business 체제에 대한 수용 여부가 기업의 생존이 걸린 경영 전략의 문제로 대두되고 있다. 특히 제조업체의 입장에서는 급변하는 정보 기술의 발달 및 소비자의 욕구도 다양해져 관련 제품의 다양화, 제품의 생명 주기 단축이 요구되고, 이에 맞춰 납기 단축, 품질 향상, 원가 절감, 생산성 향상 등이 요구되고 있다. 그래서 많은 기업들이 ERP를 구축하고 있고, 정부에서도 3만개 중소기업 정보화 지원 및 최근 1000개 중소기업 생산정보화 지원사업 정책을 추진하고 있다. 생산 현장 정보가 정확하게 관리되지 않으면 ERP에 많은 시간과 돈이 투자되고 잘 구축되더라도 성공적으로 운영되지 못하는 결과를 가져오게 된다.

현재 물류 공정과정은 각 공정의 진척 상황과 생산 실적, 품질 정보 등을 실시간 수집하기 위하여 현재까지는 작업 지시서나 J.I.T의 간판방식에서 사용되는 바코드를 주로 활용하고 있다. 하지만 이는 작업자가 일일이 바코드 스캐너로 판독해야 하는 부수적인 작업을 필요로 한다. 이 때 고의나 실수로 인하여 데이터의 정확성이 떨어지게 되고 시스템 전체의 신뢰성 문제가 발생한다.

이러한 문제를 해결하기 위해 최근 자동인식 분야에서 각광 받고 있는 RFID 시스템을 도입하였다.

최근 자동인식은 서비스 산업, 구매 및 유통·재고관리 산업, 자체 유통 등 다양한 분야에서 사용되고 있다. 현재 가장 많이 사용되고 있는 자동인식 시스템은 바코드 시스템으로 이는 가격이 매우 싼 반면, 저장 능력이 낮고 프로그래밍을 다시 할 수 없다는 단점을 가지고 있다. 최근 자동인식 시스템 분야에서 주목받고 있는 RFID (radio frequency identification) 시스템은 이러한 단점들을 극복하는 방법으로 출입 통제, 교통 시스템, 전자 잠금장치, 동물인식, 스포츠 경기, 산업 자동화, 물류 등의 분야에서 다양한 연구개발이 진행 중에 있다[1][2][3].

따라서 본 논문에서는 좀 더 효율적으로 제조현장 생산과정에서 생산관리, 품질관리, 물류 현황을 실시간으로 정확히 자동 수집할 수 있는 시스템을 개발하기 위해 RFID를 적용하였다. RFID를 작업 대상물에 부착하거나 없어서 각 필요한 공정의 중요위치에 RFID 리더기를 설치하고 판독함으로써 자동으로 원하는 정보를 수집할 수 있는 RFID 관리 모듈을 개발하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 관련 연구로 RFID 시스템 기술에 대해 살펴보고, 현재 국내·외의 RFID 시스템의 개발동향을 알아본다. 제 3장에서는 논문에서 구현한 실시간 공정관리 RFID 시스템의 전체 흐름도를 제시하고, 제안하는 시스템의 전체 구성과 각 모듈의 기능에 대해 알아보고 시스템 처리과정을 기술한다. 그리고 4장에서는 실제 구현을 통해 처리 결과를 보이고 마지막으로 5장에서 결론을 제시하였다.

2. RFID 시스템 기술

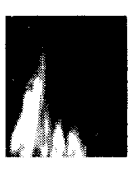
2.1 RFID 시스템 구성

최근 물류 업계를 중심으로 관심의 대상이 되고 있는 RFID 기술은, RFID 태그와 리더 간의 라디오 주파수를 통해 정보를 전달하는 기술이다. 따라서 기존의 바코드, 스마트 카드(Smart cards)처럼, 특정 매체가 담고 있는 정보를 자동으로 식별하여 데이터 수집을 목적으로 다양한 활용이 가능하다.

RFID 기술은 제 2차 세계대전 당시 레이더에 대한 개념이 정의되면서, 아군과 적군 군용 비행체를 구별하기 위한 RFID 프로그램으로 개발되기 시작하였다. 1960년대 후반부터는 방사능 및 기타 위험 물질에 대한 모니터링을 비롯하여 가축 관리, 철도 차량 식별 등에 대한 연구가 진행되었다. 1990년대 후반부터는 수백만 개의 RFID 태그가 고속도로 이용료 정산, 출입/보안 카드, 컨테이너 추적 등에 활발하게 적용되고 있으며, 현재 국내·외에서 IPv6 및 브로드밴드 인터넷과 더불어 미래 IT시장을 선도할 기술로서 주목받고 있다.

RFID 시스템은 크게 RFID 태그 및 RFID 리더로 구성되며, 시스템 구성체계는 <표 1>과 같다[4][5].

< 표 1 > RFID 시스템 구성 체계

구 분	내 역				
전체 구성	○ RFID 시스템은 태그, 리더, 안테나의 기본 요소로 구성				
Tag	○ 경로 추적에 필요한 정보 저장 ○ 동력 방식, 메모리 방식, 저장 능력 등에 분류 ○ 도서관 시스템 도입에는 ROM 또는 RAM과 같은 반도체로 512bit 이상의 정보를 영구 저장, 10만회 이상의 읽기/쓰기 가능				
					
	사우나, 보안	물류, 컨테이너	자동차 페인트 스푼	레저시설 보안	의류/세탁 물구분
리더 (Reader)	○ RF 신호를 생성 및 해독하는 역할 ○ Tag와 통신을 가능하게 하는 라디오 주파수 유닛을 내장 ○ 표준 통신 방식을 사용하여 서버와 통신을 하며 안테나, 서버 등과 네트워크를 구성				
안테나	○ 리더에 연결되어 RF 신호를 발송하거나 Tag로부터 신호를 수신하는 역할 ○ 도서관 시스템에 적용되는 게이트웨이 안테나 (Gateway Antenna) 는 한 쌍의 3D 안테나로 구성 ○ 1초에 20 Tag를 동시에 인식				

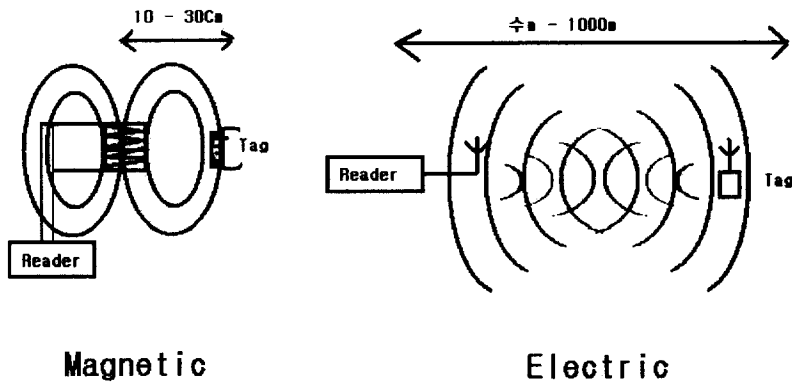
2.1.1 RFID 태그

다양한 물품에 부착되는 RFID 태그는 칩과 안테나로 구성되며, 칩에는 사물의 유일 식별코드나 정보를 저장하며 리더의 요청에 의해 또는 상황에 따라 스스로 외부에 자신의 정보를 전송·수신하며 적용분야에 따라 다양한 형태 및 재질로 만들어 진다.

RFID의 태그는 크게 자체 전원의 존재 유무에 따라 자체 전원을 필요로 하는 능동형과 내부나 외부로부터 직접적인 전원의 공급없이 리더기의 전자기장에 의해 작동되는 수동형으로 구분할 수 있다.

능동형 태그는 자체 전원이 유지되는 동안 미리 저장된 시간 간격에 따라 RF 신호를 송출하는 형태이다. 태그 내에 전원이 내장되어 있기 때문에 원거리 데이터 송수신이 가능하다는 장점이 있으나, 값이 비싸고 전원 수명에 따른 사용기간의 제약이 있다는 단점을 가지고 있다. 수동형 태그는 안테나 코일과 칩으로 구성되어 있으며, 리더에서 방출하는 전자기장 범위 내에서 태그의 안테나 코일에 교류 전압이 인가되고, 그 전압을 직류 전압으로 정류하여 칩에 필요한 전원으로 사용하여 리더에 데이터를 전송하는 형태이다. 태그 내에 전원이 불필요하기 때문에 수명이 길고 가격이 저렴하다는 장점이 있으나, 능동형 태그에 비하여 인식거리가 짧다는 단점이 있다. 사용자의 패턴을 분석하여 무선 인터넷 환경을 고려하지 않고 개인화에 적용하는 것은 개인화 된 정보의 정확성이 낮은 문제점이 있다. RFID 태그의 동작 방식은 리더기와 에너지 결합 방식에 따라 <그림 1>과 같이 크게 2가지로 분류된다. 자계(Magnetic)결합방식은 현재 대부분의 저주파 RFID에서 적용되는 원리로서 전원 에너지 및

데이터 전송이 코일루프 안테나 전류에 의해 형성되는 자계 에너지에 의해 전송된다. 현재 대부분의 저주파 RFID는 이러한 원리에 의해 동작하므로 감지거리 또는 데이터 전송거리는 근거리로 활용이 제한적이며 감지거리를 증대하려면 자속통과 면적을 크게 해야 하므로 안테나가 매우 커야 한다. 또한 저주파 RFID는 133KHz 또는 13.56MHz로서 주파수가 낮기 때문에 데이터 전송속도가 느리고 전송 데이터량이 제한적이다. 반면 전계(Electric) 결합방식은 RF 전파 방식으로 전파통신, 레이더와 같이 전파전송 원리를 적용한 것이다. 이 경우 사용 주파수는 극초단파 이상의 전파 신호로서 데이터 전송속도가 높고 인식거리도 저주파 RFID와 달리 크게 증가한다.

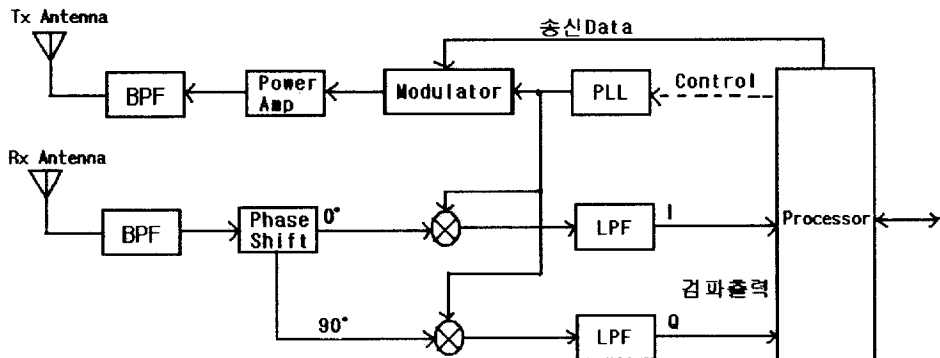


< 그림 1> RFID Tag 동작 방식

에 908.5-914MHz 주파수 대역을 배정하였다. 2.45GHz 대역은 ISM 대역으로 분배되어 있어 전자태그용으로 활용 가능한 대역이다[6]

2.1.2 RFID Reader

RFID 리더는 태그의 정보를 읽어 내기 위해 태그와 송·수신하는 기기이며 태그에서 수집된 정보를 미들웨어로 전송하는 기능을 한다. RFID 리더는 <그림 2>와 같이 안테나 및 RF회로, 변복조기, 실시간 신호처리 모듈 및 프로토콜 프로세서 등으로 구성된다.



<그림 2> RFID 리더 구성도

현재 RFID 리더는 안테나 성능 및 주변 환경에 의해 인식 거리, 검출 정확도가 영향을 받아 적용 범위가 제한되는 특성이 있으며, 인식 성능을 높일 수 있도록 2-4개의 안테나를 사용하고 있으나, 항

후 주변 환경에 적응하여 빔을 제어할 수 있는 빔형성 안테나 기술이 개발될 전망이며, 향후에는 13.56MHz, 900MHz, 2.4GHz 대역이 혼합하여 사용될 가능성이 있다[7][8].

2.2 국내 · 외 RFID 시스템 개발 동향

Wireless Data Research의 2003년도 발표 자료에 의하면 세계 RFID 시장 규모는 2003년 13억 불, 2004년 16억 불 등 2007년까지 19%의 연간 성장률이 예상되고 있을 만큼 많은 연구와 개발이 진행되고 있다.

2.2.1 소프트웨어 개발 동향

국내 RFID 소프트웨어 기술은 크게 미들웨어 부분과 소프트웨어 부분으로 구분했을 때 RFID 소프트웨어 관련 기술 수준은 비교적 다수의 기업이 핵심 보유기술을 가지고 있지만, 아직까지 미들웨어 및 객체검색 서비스의 상용화가 이루어지지 않고 있다. 국내 RFID 시스템 소프트웨어 개발은 정부, 지자체 및 공공부문의 해당 기관별로 시범사업을 추진하고 있고, 국방부와 산업자원부, 조달청, 국립수의과학검역원, 한국공항공단 등은 정보통신부의 RFID 시범사업 적용대상으로 선정되어 시범사업을 진행하고 있다. 국내의 RFID연구는 유통/물류부문에서 활발히 진행되고 있고, 국외에서 연구가 활발한 정보/알람/도난방지분야에선 미약하다. <표 3>은 국내 · 외의

RFID 시스템 개발현황이다[9][10].

<표 3> 국내·외 RFID 시스템 개발 현황

국내		국외	
기관	RFID적용사례	국가	RFID적용사례
산업자원부	수출입국가물류 지원사업	미국	교도소관리시스템
한국공항공사	공항수하물추적 통제시스템	타이완	SARS제어시스템
국방부	국방탄약관리시 스템	캐나다	자산추적관리시스템
조달청	물품관리 시스템	일본	의류배송 및 매장관리시스템
해양수산부	항만물류효율화 사업	이탈리아	베네통의류공급망관리

2.2.2 RFID 태그/리더 개발 동향

RFID 태그의 경우 시제품을 개발한 국내기업은 아직 없으나 태그 칩은 ETRI, 삼성전자, SK 텔레콤, LG산전 등에서 기술 개발을 하고 있다. 그러나 아직 투자 규모가 작고 대량 생산력을 갖춘 생산 시설이 없는 실정이며, 삼성전자가 최근 13.56MHz 칩을 개발하였을 뿐 900MHz 대역칩은 현재 개발 중에 있다. 국외의 경우 초소형, 초저가의 태그 및 센서와 통합 가능한 능동형 Label형태의 태그 개발 연

구가 진행중이며, 태그의 저가화를 위한 칩리스(Chipless)태그의 개발도 활발하다. 현재 상용화된 대부분의 Tag칩은 국외에서 개발한 제품에 의존하고 있으며, 대표적인 기업은 Phillips, Intermec, Matrics, Alien tech, EM Micro, TI, Hitachi 등이 있다.

RFID Reader 기술개발 동향은 RF모듈 및 안테나등 핵심부품을 수입하여 조립하는 형태가 대부분으로 외국의 보유기술과의 격차가 1년 내외 정도로 상당한 기술적 성숙도를 나타내고 있다. Reader 개발의 대표적 기업으로 크레디스페이스, 키스컴, 코리아센서닷컴, 하이트렉스, 사비테크놀로지 등이 있다[11][12][13].

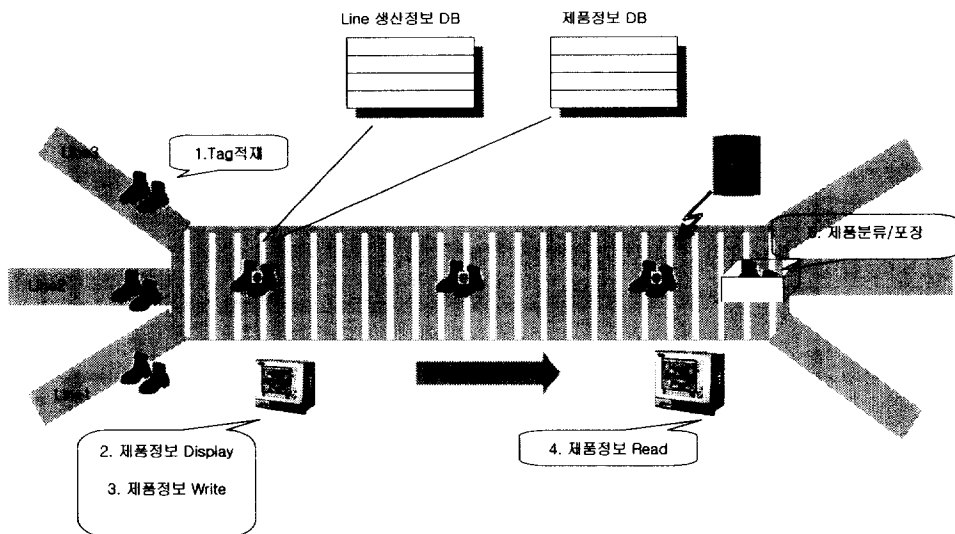
위에서 살펴본 것처럼 RFID 시스템에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있지만, 실제 산업체에서는 RFID 도입의 인식필요성 부족, 도입효과에 대한 불확실성 등으로 인해 RFID 시스템 도입을 주저하고 있는 실정이다. 이를 해결하기 위해 RFID시스템의 가독율, 인식거리의 개선, 부착물질 별 Tag의 인식률, 보안, 위조방지의 문제를 해결해야 하며, 또한 실제 생산공정에 적용하기 위해서 저가격대의 Tag 개발이 필수적이다.

따라서 본 논문에서는 신발 생산과정에서 생산/물류현황을 실시간으로 정확히 자동 수집할 수 있는 시스템을 구현하였다.

3. 실시간 공정관리 RFID 시스템 설계

3.1 시스템 흐름도

본 논문에서는 생산/물류현황을 실시간으로 정확히 자동 수집할 수 있는 시스템 개발을 위해 3가지 종류의 RFID 장비 및 10여종의 RFID Tag를 활용하여 ERP와 연동할 수 있는 관리 모듈 및 이와 연동되는 Web Service 모듈, 데이터베이스 모듈들을 개발하여 신발 생산 검사/포장 공정과정에 적용하였다. 공정관리를 위한 전체 시스템 흐름도는 <그림 3>과 같다.

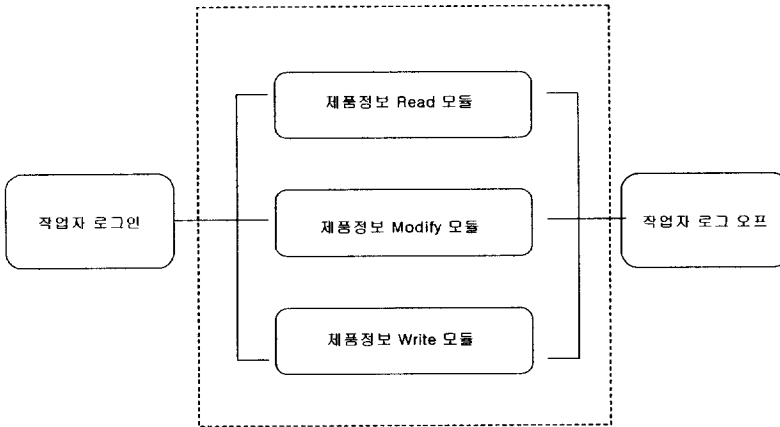


<그림 3> 시스템 전체 흐름도

<그림 3>에서 Line 1,2,3에 위치한 작업자는 작업 Line번호와 작업자 정보를 입력하여 로그인(login)한다. 로그인 후 해당 제품에 Tag를 적재하여 본 시스템의 Read 기능을 실행하면 RFID Tag ID와 Line 생산 정보/제품 정보 DB를 통해 제품 정보를 질의한 후 작업자 화면에 출력하여 보여준다. 작업자는 확인한 제품 정보가 맞으면 시스템의 Write 기능을 이용하여 Tag 및 DB에 제품 정보를 저장하며 수정사항이 있으면 정보를 변경한 후 재 저장한다. 컨베이어벨트를 통해 제품은 종단의 포장 라인으로 이동되고, 종단에 설치된 RFID Reader기는 해당 제품의 Line정보, 색상, 사이즈, 제품명, tag id를 종단 작업자의 화면에 출력하고, 종단 작업자는 출력 정보와 실물을 대조 및 확인한 후 포장을 한다.

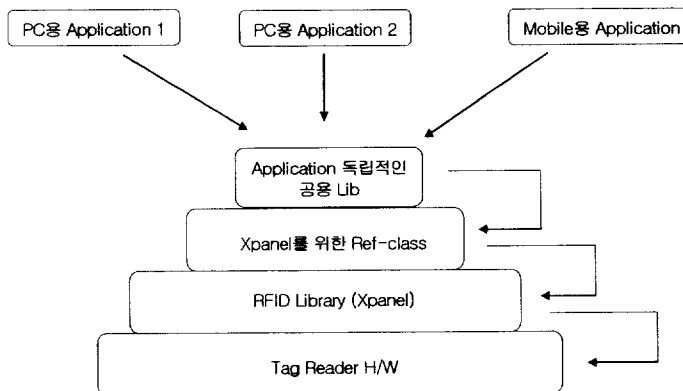
3.2 시스템 모듈 구조

시스템은 <그림 4>와 같이 작업자 로그인, 제품정보 Read, 제품변경, 제품정보 Write 모듈로 구성된다.



<그림 4> 시스템 모듈 구성도

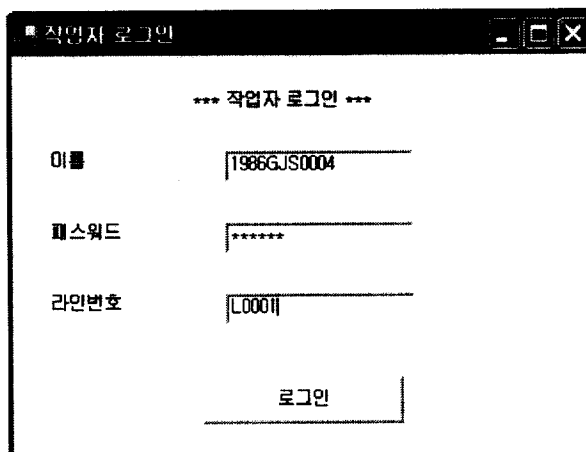
그리고 제품정보 Read/Write 모듈은 <그림 5>와 같이 코드 재활용을 위해 Kis-com사의 라이브러리를 이용하였고, Warp-Class 형태로 구현하였다.



<그림 5> 관리 모듈 구조

3.2.1 로그인 모듈

작업자는 <그림 6>처럼 작업자의 이름, 패스워드, 라인번호를 입력하여 공정관리 시스템에 로그인 한다.



*** 작업자 로그인 ***

이름 1986GJS0004

패스워드 *****

라인번호 L0001

로그인

<그림 6> 작업자 로그인 화면

로그인 화면처럼 DB에 등록되어 있는 이름의 코드 입력하면 상품 정보 Display 화면에서 해당 작업자의 이름으로 변경된다.

3.2.2 제품정보 Read 모듈

<그림 6>를 통해 로그인 한 작업자는 <그림 7>의 제품정보 Display 화면을 확인하게 된다.

<그림 7> 제품정보 Display 화면

제품정보 Display 화면에서는 로그인 시 입력했던 해당 작업자의 이름과 라인번호가 표시 되고, Tag/제품정보 Read 버튼을 클릭했을 때 제품시리얼, 제품명, 색상명, Size, 태그번호 등의 제품정보를 화면에 보여준다.

<그림 8> 은 Tag/제품정보 Read 모듈의 주요 소스코드이다.

```

{
    RFID_TAG TAG = new RFID_TAG(RFID_MANAGER);

    if (null == RFID_MANAGER.Select())
    {
        MessageBox.Show("카드인식실패");
        return
    }

    ServiceShoeManufacturer ws = new ServiceShoeManufacturer();
    p_info = ws.GetProductInfoByLineID(m_line_number);

    this.tserial.Text      = p_info.PRODUCT_SERIAL ;
    this.tproduct_name.Text = p_info.PRODUCT_TYPE_NAME;
    this.tcolor.Text       = p_info.PRODUCT_COLOR_NAME;
    this.tsize.Text        = p_info.PRODUCT_SIZE.ToString();
    this.ttag_id.Text      = TAG.TAG_ID;

    p_info.TAG_ID          = TAG.TAG_ID ;
}

```

<그림 8> Tag/제품정보 Read 모듈 Source Code

Tag에서 제품정보를 읽어오기 위해 RFID_TAG 클래스를 생성한다. RFID_TAG 클래스는 사용하는 RFID TAG에 읽고 쓸 정보들을 태그의 데이터 포맷에 맞게 읊셋값을 조정해서 유저가 편하게 정보를 입출력 할 수 있게 만든 클래스이다.

RFID_TAG 클래스를 생성한 뒤 로그인 시 작업자가 입력한 라인

번호를 통해 제품정보를 읽어오기 위해 ServiceShoeManufacturer 프로세서를 호출하고, GetProductInfoByLineID()함수를 통해 제품시리얼, 제품명, 색상명, Size 등의 제품정보를 읽어온다.

그리고 RFID TAG ID는 RFID_TAG 클래스의 ReadHexa()함수를 통해 고유의 Tag번호를 읽어온다.

3.2.2 제품정보 Write 모듈

Read 모듈을 통해 제품정보 화면에 Display된 제품정보가 정확하다면 작업자는 Write 모듈을 통해 Tag 및 DB에 제품정보를 저장한다. <그림 9>은 제품정보 Write 모듈의 Source Code이다.

```
{  
    RFID_TAG TAG = new RFID_TAG(RFID_MANAGER);  
    if (null == RFID_MANAGER.Select())  
    {  
        MessageBox.Show("카드인식실패");  
        return  
    }  
  
    ServiceShoeManufacturer ws = new ServiceShoeManufacturer();  
    ws.AddProductInfo(p_info);  
    MessageBox.Show("갱신된 제품정보가 Update 되었습니다");  
}
```

<그림 9> 제품정보 Write 모듈 Source Code

4. 실시간 공정관리 RFID 시스템 구현

4.1 개발환경

본 논문은 Windows XP 운영체제 환경에서 개발되었으며, 개발환경은 다음과 같다.

- 개발환경
 - 개발환경 : .Net Framework
 - 개발언어 : Visual Studio.Net : C#.Net
 - RDBMS : SQL Server
 - 라이브러리 : RFID SDK (Kis-Com사의 XPanel 라이브러리)

4.2 구현결과

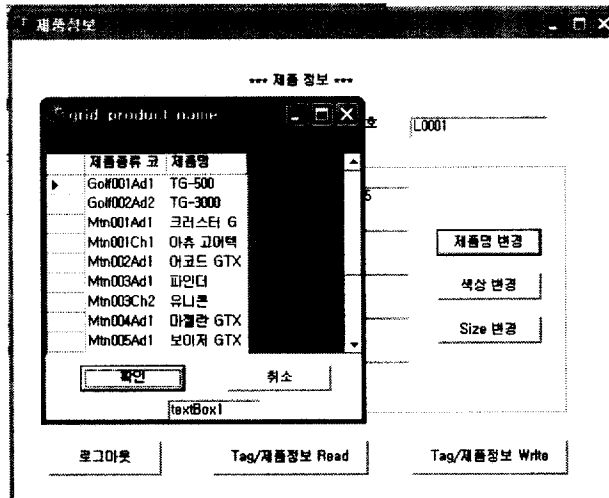
본 논문에서는 구현한 실시간 공정관리 시스템을 신발 생산공정관리에 적용시켰다.

신발 공정관리 시스템은 생산라인에서 계속적으로 들어오는 제품들에 대해 RFID 태그와 리더기를 통해서 자동적으로 생산된 제품에 대한 정보가 저장되는 것은 물론 관리자가 관리할 수 있도록 제품 정보가 화면에 표시 되어야 한다.

<그림 10>는 생산 라인의 입력 제품 정보들을 나타낸 것으로 이러한 정보들은 공정관리 시스템 별로 다양하게 출력될 수 있다. 본 논문에서는 신발 생산공정을 주제로 설계하였기 때문에 <그림 10>와 같은 정보들이 출력된다.

<그림 10> 제품 정보 출력화면

공정에서 제품 등록의 오류가 있을 경우 관리자는 오류정보를 수정할 수 있는 기능이 필요한데, <그림 11>은 제품정보 수정 기능을 나타낸다.



<그림 11> 제품정보 수정 화면

제품정보를 등록한 제품은 컨베이어벨트를 통해 종단의 포장라인으로 이동하게 되고, 포장 공정에 들어가기 전에 정확한 제품정보를 관리하기 위해 <그림 12>과 같이 관리자를 위한 관리정보 표시 화면을 출력한다.

종단 노드

2009년 10월 13일 목요일

작업자 : 홍길동

라인 번호 : L0001

제품 정보

제품 SN : Min005Ad1-Cd2-Seq65

제품명 : 보이저 GTX

제품색상 : 브라운/그레이

Size : 120

태그번호 : C6E88B00060012E0

☐ 1번노드
☐ 2번노드
☐ 3번노드
☐ 수작업(오류)

확인

Tag/제품 정보 Read

Disconnect

<그림 12> 종단 노드의 출력화면

<그림 12>의 Read 버튼을 클릭하면 태그에 저장된 제품 정보를 확인할 수 있고 이 정보에 따라 라인별 제품을 분류하여 포장 공정
에 들어가게 된다.

5. 결 론

본 논문에서는 RFID를 이용한 실시간 공정관리 시스템을 구현하고 이를 신발 생산 공정라인에 적용시켰다. 기존의 공정관리시스템의 경우 수작업에 의한 작업시간의 지연과 재활용 불가능한 태그들을 사용함으로써 비용이 상승하는 문제가 발생하였다. 이러한 이유 때문에 최근 대부분의 개발자들은 실시간 정보수집 및 관리와 자원 재활용에 의한 비용절감 효과가 기대되는 Reader/Writer가 가능한 RFID 태그 기반의 제품 개발에 경쟁을 하고 있다. 이러한 측면에서 본 연구는 아직 초기 단계에 있는 RFID/USN(Ubiquitous Sensor Network) 기반의 공정관리시스템을 개발함으로써 각종 제조업에 적용될 수 있는 기반 기술의 확보를 지원하고자 한다.

이에 본 논문에서는 현재 대부분의 신발공정라인에서 바코드에 의한 공정관리를 진행하고 있던 것을 RFID를 이용한 공정시스템 설계 및 구현 내용을 제시하고, 현장 적용을 위해 Pico Chip를 내장한 Kis-Com사의 10여종 태그를 적용하여 실험하였다. 또한 본 연구에서는 다양한 생산공정 및 RFID 리더기들이 적용될 경우를 고려하여 재활용 가능한 컴포넌트 레벨로 응용 모듈들을 구현하였다. 본 논문에서 연구된 내용은 생산현장에 적용한 것이 아니라 실험실에서 테스트 환경을 구축하여 개발되었기 때문에 태그 정보의 이중 판독과 인력 부족 그리고 공정 라인의 속도에 민감하게 작용하기 때문에 이러한 연구들이 보다 세밀하게 검토되어야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 황재각, 정태수, "RFID 미들웨어 기술 동향 및 응용", 전자통신 동향분석 제 20권 제3호, 2005
- [2] 오세원, 표철식, 채종석, "RFID 표준화 및 기술동향", 전자통신 동향분석 제 20권 제 3호, 2005,
- [3] Harald Vogt, "Efficient Object Identification with Passive RFID Tags", IEEE, 2002
- [4] 표철식, 채종석, 김창주, "RFID 시스템 기술", 한국전자파학회, 2004
- [5] Gaetano Borriello, Waylon Brunette, "Reminding about Tagged Object using Passive RFIDs", IEEE, 2004.
- [6] 변상기, "RFID Tag 기술", 한국전자파학회, 2004
- [7] Danel W. Engels, Sanjay Sarma, "The Reader Collision Problem", IEEE, 2002
- [8] 조유섭, 이범상, 임동기, 이민수, "RFID 시스템의 다중 사용자를 위한 미들웨어 설계 및 구현", 한국멀티미디어학회, 2005
- [9] "업종별 RFID/EPC 확산잔력 로드맵", 한국유통물류진흥원, 2005
- [10]"RFID 기술 및 관련정책 연구 최종보고서", 한국전산원, 2004
- [11] 김광, 김남호 "RFID를 이용한 유비쿼터스 기반 창고 물류관리 시스템 개발", 한국지능정보시스템학회, 2004
- [12] Christian Floerkemeier and Matthias Lampe, "Issues with RFID usage in ubiquitous computing application", IEEE, 2004

[13] Harald Vogt, "Multiple Object Identification with passive RFID Tags", IEEE, 2002