

플라스틱 사출산업의 RFID를 이용한 웹기반  
재고관리시스템 프레임웍  
- A Framework of Web-based Inventory  
System using a RFID in Plastic Injection  
Molding Industry -

임 석 진\*·송 재 호\*\*·고 영 옥\*\*·박 병 태\*\*\*

Seok-Jin Lim\*·Jae-Ho Song\*\*

Young-Uk Ko\*\*·Byong-Tae Park\*\*\*

Abstract

Recently, industrial business environments have rapidly changed and face severe competitive challenges. The effective inventory system enables to product and deliver the products quickly for meeting due date of customer's order in this environment. This study have developed a web-based inventory system framework using RFID for a plastic injection molding industry. The system analysis inventory problem issues such as inventory planning, warehouse assignment. In this study, web-based inventory system using Java language is proposed and implemented. As the result of implementation of the system, we expected that it manages to inventory planning continually and systematically.

**Keywords : Inventory System, RFID, Real-time, Injection Mold**

---

\* 인덕대학 테크노경영과

\*\* 연세대학교 정보산업공학과

\*\*\* 명지전문대학 산업시스템경영과

## 1. 서론

플라스틱 사출산업은 자동차, 선박, 항공기, 반도체, 통신기기, 가전제품, 첨단 산업분야까지 국내 전 산업의 공산품을 대량 생산하기 위한 필수적인 기반산업으로써 국가의 산업발전을 가늠하는 척도이기도 하다. 그러나 최근 플라스틱 사출산업은 국내 및 일본, 중국 등 동남아 시장에서의 치열한 경쟁과 개방화의 압력, 원가상승, 제품에 대한 고객의 다양한 요구와 불규칙한 주문의 납기만족 등 많은 어려움을 겪고 있다. 대규모 업체는 일반적으로 모 기업에서 발생하는 플라스틱 사출성형 제작을 수주 받아 비교적 안정적인 생산을 유지 할 수 있는 반면 중소 규모 업체는 주문생산 방식을 취하고 있는 경우가 대부분이다. 주문에 의한 생산방식을 따를 경우 주문의 발생빈도와 제품의 사양에 따라 시스템내의 생산부하가 크게 변화되며 이에 따라 제품 리드타임의 변동폭이 커지게 된다. 이는 수주계획, 생산계획과 일정계획의 수립에 어려움을 가져오게 된다. 빈번한 주문변경 등을 고려한 생산계획을 수립시 현재 생산중인 제품에 대한 공정정보, 완제품으로 생산된 제품의 재고 정보를 신속하게 파악하고 새 제품의 투입시점을 결정하여야 한다. 또한 제품변경으로 인해 새 제품을 생산하기 위한 원자재 재고 정보가 빠르게 파악되어야 한다.

중소 플라스틱 사출업체의 경우 생산계획의 수립은 제한된 사출기의 수와 사출기를 거쳐 완제품이 생산되거나 이후 조립이나 검사, 포장작업 등 단순한 공정으로 이루어졌기 때문에 비교적 용이하지만 재고관리면에서는 제대로 이루어지지 않고 있는 현실이다. 또 일부 중소 플라스틱 사출업체가 ERP시스템을 사용하여 재고관리를 하고 있지만 대부분 적용에 실패하고 있으며 시스템을 사용하는 업체라도 재고담당자가 수작업으로 재고수준을 파악하여 직접 입력하고 있는 실정이다. 그러므로 생산계획을 수립하는 순간의 재고정보는 어느 시기에 입력된 정보인지 불명확하여 생산계획 수립시 사용되는 원자재에 대한 재고수준을 재파악한 후 생산계획을 실시하므로 주문변경에 대한 신속한 대응을 할 수 없다. 그러므로 효율적 재고관리를 위한 체계적인 재고관리 시스템 구축이 필요하다고 할 수 있다. 이러한 시스템은 실시간 재고 정보를 제공하여 신속하게 생산계획을 수립할 수 있도록 도와주며 대외환경변화에 유연하게 대응할 수 있도록 하여 경쟁력을 확보할 수 있게 한다.

본 연구에서는 플라스틱 사출산업의 경쟁력강화를 위하여 RFID(Radio Frequency Identification)기술을 활용한 실시간 공장내에서 재고현황을 파악할 수 있는 웹기반재고관리시스템을 구축하기 위한 프레임워크를 제시하고자 한다.

## 2. 기존 연구 고찰

본 연구와 관련되어 수행되어온 연구는 다음과 같다.

오진석(2008)은 자동차산업의 프로세스를 대상으로 RFID적용에 대한 연구분석 내용을 제시하였으며 비즈니스모델측면에서 RFID 적용에 대한 방법 및 가치를 제시하였다.

이광수의 2인(2008)은 RFID를 활용한 실시간창고관리시스템의 구축을 통해 재고관리의 효율화, 작업자의 부하감소, 재고감소 등 창고운영효율을 높일 수 있다고 주장하였다.

문태수의 2인(2009)은 자동차 부품산업을 대상으로 생산관리측면의 완제품 입고업무와 제품출고, 영업관리 측면의 납품관리, 수불관리 업무에 RFID를 도입하고 UML(Unified Modeling Language)를 통한 시스템 설계로 U-SCM 시스템의 프로토타입을 구현하였다.

Saygin(2007)은 RFID데이터를 이용한 재고관리 모형을 제안하고, 시뮬레이션 방법론을 통해 서비스수준, 비용, 재고감소 등에서 가장 효과적인 재고관리 모형을 제시하였다.

Shouquin(2007) 등은 공장내 RFID 기반의 모니터링시스템을 구축하였으며 원자재와 입/출고 현황, 부품의 생산 현황 등의 정보를 실시간으로 획득하여 생산성 향상과 비용을 절감으로 기업의 이익을 증대시킨다고 하였다.

George Q.H.(2008) 등은 job-shop 생산환경에서 WIP(Work-in-Process)의 재고현황을 실시간으로 관리하기 위한 RFID 기반의 생산시스템을 제시하였다.

기존 연구에서는 일반적인 환경이나 자동차산업 등 특정 산업에 대한 연구가 이루어졌다. 따라서 본 연구에서는 플라스틱 사출산업의 특성을 고려하여 RFID 기술을 활용한 웹기반 재고관리시스템을 구축하기 위한 프레임워크를 제시하고자 한다.

### 3. 연구개발의 범위 및 목적

#### 3.1 연구의 범위

본 연구에서 설계하고자 하는 대상기업의 현황은 그림 1과 같다.

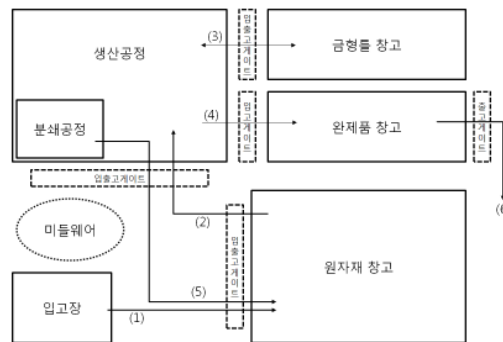


그림 1. 대상기업의 현황

그림 1에서 화살표는 원자재, 완제품 등의 흐름을 나타내며 이들의 이동에 RFID의 활용됨을 의미한다.

본 연구의 범위는 플라스틱 사출공장에서의 일어나는 모든 자재 및 제품에 대한 이동

정보를 RFID를 통해 미들웨어에 전송되고 이를 통해 실시간으로 재고현황의 갱신함으로써 생산계획, 구매계획 등의 신속한 수립이 가능하도록 한다.

### 3.2 연구의 목적

본 연구는 세 가지 목적을 가진다.

첫째, RFID의 플라스틱 사출산업의 적용 방안을 제시한다.

둘째, 실시간재고관리시스템을 통해 생산관리자가 주문변경에 신속하게 대응하여 생산계획을 수립할 수 있도록 하며, 구매관리자는 재고량의 실시간 모니터링으로 원자재의 적정구입시기 파악에 활용할 수 있도록 한다.

셋째, 플라스틱 사출산업의 특징인 불량품에 대한 정보의 관리를 통해 원자재로의 재활용과 오염물질 배출의 최소화를 유도한다.

## 4. 재고관리시스템의 설계

본 연구에서는 다음과 같은 총 11개의 모듈로 구성되며 각각의 기능은 다음과 같다.

### 4.1 검수 모듈

납품된 자재에 대한 검수를 담당하며, 입고장에 원자재가 입고되면 검수담당자가 검수를 실시하고 각 품목에 대한 정보를 입력한 후 RFID 태그를 부착하여 원자재창고로 이동시키는 정보를 관리할 수 있도록 설계한다.

### 4.2 입고 모듈

검수모듈 수행 후 원자재창고로의 입고를 담당하는 모듈이다. 원자재는 이미 검수모듈에서 RFID 태그를 부착하였으므로 이들의 이동에 대한 정보를 통해 현재 재고 수준을 파악할 수 있도록 설계한다.

### 4.3 불출 모듈

생산계획의 지시로 인해 불출이 요청된 자재를 불출시키는 역할을 담당한다. 같은 종류의 원자재에서 어떤 것을 불출할지 본 업체의 특성인 불량품을 분쇄하여 얻어진 재활용 자재의 사용을 결정을 도와준다. 또한 자재의 불출 상황을 조회할 수 있는 기능을 가지도록 설계된다.

#### 4.4 실사 모듈

현재 창고에 DB에서 기록하고 있는 수준의 자재가 실제로 보관되고 있는 지를 파악하는데 도움을 주는 모듈로 이 모듈을 통해 실사한 결과를 통해 차이가 있는 자재에 대하여 재고보정을 실시할 수 있도록 설계한다.

#### 4.5 이동 모듈

자재의 이동상태를 모니터링할 수 있도록 도와주는 모듈이다. 이를 통해 생산관리자가 자재의 이동이 계획대로 원활하고 정확하게 되고 있는지를 파악할 수 있도록 설계한다.

#### 4.6 불용 모듈

불용재고로 보관되고 있는 자재에 대해 파악할 수 있도록 정보를 제공하는 모듈이다.

#### 4.7 반납 모듈

불출되어 생산에 투입되었다 남은 원자재가 원자재창고로 재입고시 처리를 담당하는 모듈이다. 자재의 양이 변경된 정보를 입력하고 반납내역을 조회할 수 있도록 설계한다.

#### 4.8 재고 모듈

자재 및 완제품의 현 재고량을 모니터링해주는 모듈이다.

#### 4.9 기준정보 모듈

자재 및 완제품에 대한 코드와 공장 내 각 물품의 위치정보를 관리하는 모듈이다. 이 모듈에서 각 물품의 정보를 입력할 수 있도록 설계한다.

#### 4.10 마감 모듈

자재 및 완제품에 대한 마감을 담당한다. 자재를 모두 소진하거나 완제품을 출하하는 경우 이에 대한 정보를 관리한다. 또한 자재의 사용량이나 완제품의 출하량 등을 조회할 수 있도록 설계한다.

### 4.11 이벤트 발생 모듈

사용자가 정한 최저재고수준 보다 재고가 부족하게 될 경우 사용자에게 경보를 발생시키며, 또한, 특정 주문에 대한 생산이 완료되었을 경우 제품이 출하될 수 있다는 경보를 발생시키는 기능을 가진다.

## 5. RFID를 이용한 시스템의 설계

### 5.1 시스템 구성도

본 연구의 재고관리시스템의 시스템 구성은 그림 2와 같다.

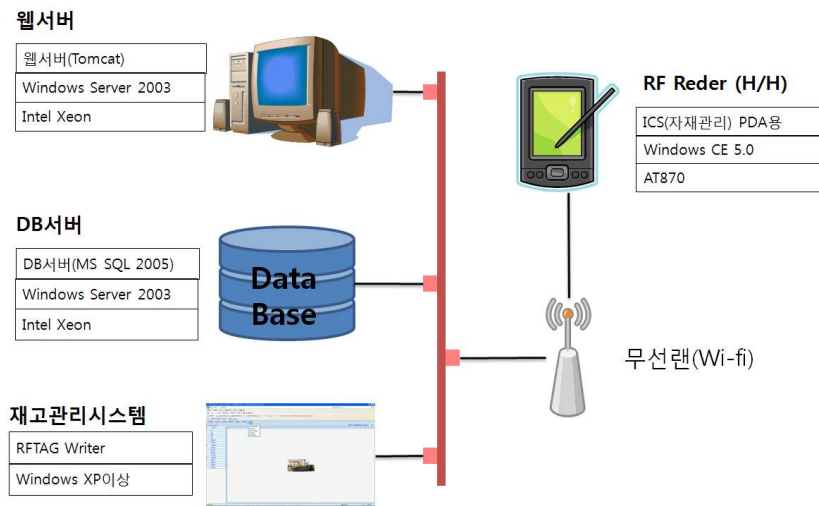


그림 2. 시스템 구성도

시스템은 웹서버, DB서버, 재고관리시스템, RF Reader의 총 4가지로 구성된다. 시스템 구축을 위한 프로그래밍 언어는 Java를 사용하였으며, 데이터베이스는 MS SQL 2005를 사용하여 구축하였다. RF Reader 시스템에서는 PDA를 이용하여 RFID 태그를 인식하여 무선랜을 통해 수집된 데이터를 서버에 정보를 전달하며, 각 시스템은 전달된 정보를 바탕으로 실행된다.

### 5.3 E-R Diagram

본 연구의 재고관리시스템의 구축을 위하여 설계된 E-R Diagram은 그림 3과 같다.

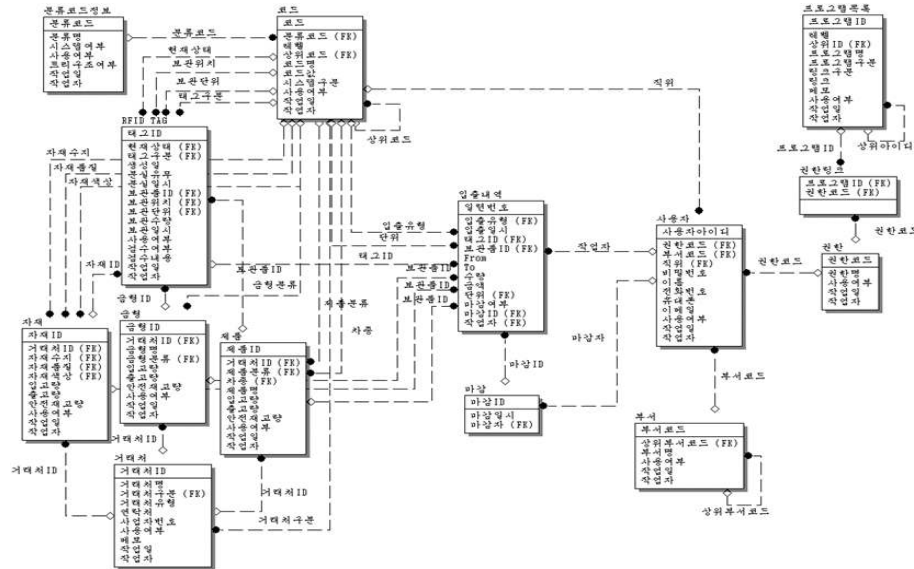


그림 3. E-R Diagram

## 5.4 재고관리시스템 화면 설계

### 5.4.1 웹서비스를 위한 화면 설계

그림 4 는 재고관리시스템의 메인화면으로 자재관리, 금형관리, 제품관리, 마감관리, 기준정보, 시스템으로 구성되며 각 메뉴에 하부메뉴로 구성된다.



그림 4. 웹서비스 초기화면 설계

그림 5 는 재고관리시스템중 자재관리(검수), 마감관리화면을 설계한 것이다.



그림 5. 자재관리(검수), 마감관리화면

### 5.4.2 RF Reader화면

다음 그림 6 은 RF Reader인 PDA의 화면 구성으로 자재, 제품, 금형관리로 구성되며, 하부 메뉴는 웹화면의 구성과 같게 구성된다.



그림 6. PDA 화면 설계



## 6. 결론

본 연구는 플라스틱 사출업체를 대상으로 RFID를 활용한 실시간 재고관리시스템을 개발하기 위한 프레임워크를 제시하였다.

개발된 시스템을 통해 회사 내 자원에 대한 정보를 실시간으로 파악하고, 이를 통해 생산계획, 구매계획 등 연계업무의 처리를 신속하고 정확하게 수행할 수 있도록 할 수 있어 중소기업의 경쟁력 강화를 기대할 수 있다.

## 7. 참고 문헌

- [1] 문태수, 최상민, 강성배, "자동차부품산업의 RFID기반 U-SCM시스템 설계 및 구현", 한국전자거래학회지, 제14권, 제4호, 2009. 11
- [2] 오진석, "RFID 태그를 사용한 실시간 재고관리시스템", 금오공과대학교 석사학위 논문, 2008. 8
- [3] 이광수, 이종석, 이창호, "RFID를 활용한 SCM환경의 u-창고관리시스템 개발에 관한 연구", 대한안전경영과학회지, 제10권, 제3호, 2008. 9
- [4] George Q.H., YF Zhang, PY Jiang, "RFID-based wireless manufacturing for real-time management of job shop WIP inventories", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 36, No. 7-8, 2008. 8
- [5] Saygin C., "Adaptive inventory management using RFID data", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 32, No. 9-10, 2007. 4
- [6] Shouqin Zhou, Weiqing Ling, Zhongxiao Peng, "An RFID-based remote monitoring system for enterprise internal production management", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 33, No. 7-8, 2007. 7