

# 이력 데이터베이스를 이용한 다품종 생산제품의 원부자재 관리 시스템 (A Materials Management System for Products of Various Kinds using Historical Database)

안윤애(Yoon-Ae Ahn)<sup>2)</sup>, 박정석(Jeong-Seok Park)<sup>3)</sup>, 오인배(In-Bae Oh)<sup>4)</sup>

## 요약

범용 ERP 시스템은 중소기업의 생산제품 관리에 부적합한 경우가 종종 발생된다. 이와 같은 이유로 기업의 특성에 맞는 시스템을 다시 개발하여 사용해야 할 필요성이 있다. 이 논문에서는 전선을 생산하는 기업의 다품종 생산제품의 원부자재 관리 시스템을 구현한다. 첫째, 생산 공정에 필요한 원부자재 정보의 데이터베이스를 설계한다. 둘째, 주문 제품을 생산하기 위한 자재 소요량 자동 산출 모듈을 개발한다. 셋째, 생산 공정에서의 원부자재의 매입 및 매출 정보를 관리한다. 마지막으로, 입고 및 출고의 이력 관리 모듈, 이력 집계 보고서 출력 모듈을 구현한다.

## Abstract

A general purpose ERP system is often unsuitable to manage the products of a small and medium enterprise. Thus, it is necessary to develop and use a system which is suitable for characteristic of an enterprise. In this paper, we implement a raw and subsidiary materials management system which controls the many products of an enterprise producing electrical wire. First, we design a database of raw and subsidiary materials information for production process. Second, we develop an automatic calculation module which computes the necessary quantity of materials to produce goods ordered. Third, the proposed system manages purchasing and selling data of raw and subsidiary materials in production process. Finally, we implement not only a history management module of storage and delivery, but also a print module of history summary report.

논문접수 : 2006. 7. 10.

심사완료 : 2006. 8. 11.

---

2) 정회원 : 충주대학교 전기전자 및 정보공학부 조 교수

3) 정회원 : 충주대학교 전기전자 및 정보공학부 부 교수

4) 정회원 : 주성대학 인터넷 정보과 부교수

### 1. 서론

기존의 범용 ERP 시스템은 특수한 다품종 소량 제품을 생산하거나, 복잡한 생산 공정을 통해서 제품을 생산하는 중소형의 기업에서 그대로 활용하기에는 부적합한 경우가 종종 발생한다. 특히, 다품종 다공정 전선 생산업체에서는 순차적이거나 상호 독립적인 여러 가지의 다단계 공정으로 구성된 생산라인을 운영한다. 주문자의 요구에 따라 부분 또는 전체 공정 단계가 선택되며, 그와 관련된 각 공정의 투입재가 각기 다른 원자재 또는 반제품으로 다양하게 사용되기도 한다. 최종 출하 제품의 형태도 서로 다른 단계의 반제품 또는 완제품을 생산하는 경우가 발생된다. 전체적인 공정 가동을 통해 소비되는 원자재와 최종 출하된 제품의 양을 추적 관리하는 것은 각각의 공정 간의 증첩과 분기로 인해 매우 복잡하고 어려운 현실이 되기도 한다. 따라서 공정을 운영하는 생산업체의 원자재 도입과 재고 관리 및 제품의 균일한 품질관리 등을 매우 어렵게 하고 있다.

이와 같은 문제는 주문자의 요구에 따라 선정되는 각 공정 단계별로 필요한 자재소요량의 자동 산출 기능, 생산 공정별로 입고 및 출고되는 수량들의 체계적인 자동 이력관리 기능, 복잡한 중간 공정들 간의 입/출고 관계를 자동으로 관리하는 시스템의 개발을 통해서 해결될 수 있다[1,2,3,4,5,6].

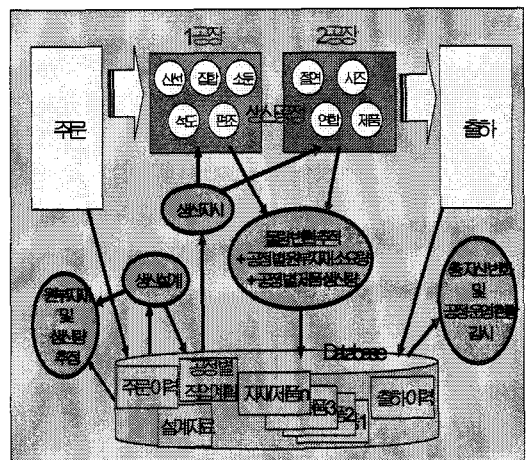
이 논문에서는 이력 데이터베이스를 이용하여 전선을 생산하는 기업의 다품종 생산제품의 원부자재를 자동으로 관리하는 시스템을 구현한다. 첫째, 생산 공정에 필요한 원부자재 정보의 이력 데이터베이스를 구축하기 위해 개별 공정별 기본 속성 정보, 투입 원자재 정보, 투입 생산 제품 정보, 주문 제품별 공정 구성 정보 등의 DB를 설계한다. 둘째, 주문 제품을 기반으로 생산 원자재 및 자재 소요량 자동 산출 모듈을 개발하기 위해 주문 제품 정보 입력 기능, 주문별 공정 구성 기능, 개별 공정 및 제품별 원자재 양 자동 생성 기능 등을 개발한다.

셋째, 복합적 다단계 생산 공정의 자재 소요 흐름에 따른 원부자재의 입고 및 출고 정보를 자동화하여 관리하기 위해 입고 및 출고 흐름의 이력 관리 모듈, 입고 및 출고 이력의 집계 및 보고서 출력 모듈을 개발한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 이 논문에서 적용될 다품종 전선 생산제품의 업무 분석 내용을 살펴본다. 3장에서는 논문에서 제안하는 원부자재 관리 시스템의 구성 및 데이터베이스 구조를 설계한다. 4장에서는 시스템의 구현 및 실행 결과를 제시한다. 마지막으로 5장에서는 결론을 맺는다.

### 2. 다품종 전선 생산공정 업무분석

개발 시스템을 위한 전체적인 생산 공정의 흐름은 [그림 1]과 같다. 전체 생산 공정은 제1공장과 제2공장의 두 공정으로 구분된다. 먼저, 제1공장은 동원료를 이용하여 제2공장에서 생산되는 전선 제품의 부분 원료로 활용되는 반제품을 생산하는 공정이다. 1공장의 생산 공정 과정은 신선(중선 → 세선) → 집합 → 소선의 순서로 진행되는 경우와 신선(중선 → 세선) → 석도 → 집합의 순서로 진행되는 처리 과정이 있다.



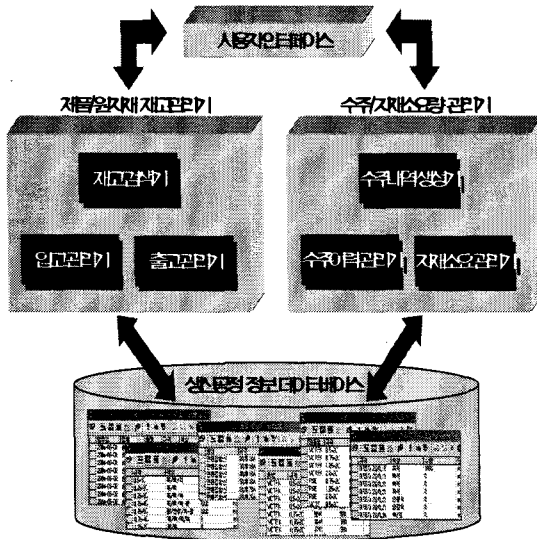
[그림 1] 전선 생산공정의 업무 흐름

제2공장은 제1공장에서 생산된 부분 원료 및 기타 자재들을 이용해서 완제품 및 반제품을 생산한다. 제2공장의 생산 공정 과정은 절연 → 연합 → 시즈 → 규격화의 순서로 처리된다. 각 생산 공정에서 부분적으로 생산되는 중간 생산품들은 다음 단계의 공정에서 재료로 사용되기도 하고 반제품이 그대로 판매되기도 하는 특징을 가진다.

### 3. 다품종 생산제품을 위한 원부자재 관리시스템 설계

#### 3.1 시스템 구성도

다품종 원부자재 관리시스템은 전체 생산 공정에 필요한 모든 자재들의 현재 시점에서의 재고를 관리하고, 생산 및 구매에 의한 입고 이력을 관리하고, 판매 및 자재소요에 의한 출고 이력을 총체적으로 관리한다. 아울러, 입고 및 출고 이력 정보를 이용하여 월별 거래명세서 보고서를 산출하고, 수주 및 발주 이력 정보를 이용한 수주와 발주 보고서를 출력한다.



[그림 2] 원부자재 관리시스템 구조

[그림 2]의 구성요소별 기능은 다음과 같다. 제품/원자재 재고관리기는 재고 검색기, 입고 관리기, 출고 관리기로 구성된다. 재고 검색기는 생산제품, 콤파운드, 연동집합선, 절연선재, 연합선재 등과 같은 생산 제품 및 원자재의 재고 현황 정보를 조회한다. 입고 관리기는 생산 제품 및 원자재의 신규 입고 정보 입력 및 수정, 입고 이력 정보 저장 및 관리 기능을 가진다. 출고 관리기는 생산 제품 및 원자재의 출고 정보 입력 및 수정, 출고 이력 정보 저장 및 관리 기능을 가진다. 수주 및 자재소요량 관리기는 수주내역서 생성기, 수주이력 관리기, 자재소요 관리기로 구성된다. 수주내역 생성기는 생산 제품에 대한 신규 수주 정보를 등록 및 수정할 수 있다. 수주이력 관리기는 모든 수주 정보에 대한 이력 정보를 저장 및 관리한다. 자재소요 관리기는 제품 생산에 필요한 원자재의 소요량 자동 산출, 원자재 소요량 산출에 관한 정보를 저장 및 관리한다.

#### 3.2 이력 데이터베이스 설계

데이터베이스는 제1 생산 공정과 제2 생산 공정으로 구성된다. 실제 구축된 세부 테이블들은 서술하는 것보다 더 많으나, 각 생산 공정에서 사용되는 재고 테이블 위주로 기술한다.

##### 1) 제1 생산 공정의 데이터베이스

제1 생산 공정의 재고 테이블에는 동선 테이블, 중선 테이블, 세션 테이블, 집합 테이블, 소둔 테이블, 석도 테이블로 구성된다.

첫째, 동선 테이블은 현재 시점에서의 동원료 재고를 관리하며 규격, 수량, 구분, 처리시간의 속성으로 <표 1>과 같이 구성된다.

<표 1> 동선 테이블

규격	수량	구분	처리시간
JCR2.0MM	400	JCR	2005-01-11 15:10:51
JCR2.0MM	200	가공	2005-01-20 13:10:43
SCR2.0MM	400	SCR	2005-02-05 09:10:08

둘째, 중선 테이블은 동선 테이블의 동원료를 이용하여 생산한 중선 재고를 관리, 세션 테이블은 중선 테이블의 중선을 이용하여 생산한 세션 재고를 관리, 집합 테이블은 세션 테이블의 세션을 이용하여 생산한 집합선 재고와 석도 테이블의 석도를 이용하여 생산한 석도선 집합 재고를 관리, 소둔 테이블은 집합 테이블의 집합선을 이용하여 생산한 소둔 재고를 관리하며 규격, 누계, 처리시간의 속성으로 <표 2>와 같이 구성된다.

<표 2> 중선, 세션, 집합, 소둔 테이블

규격	누계	처리시간
JCR0.8MM	1360	2005-01-05 20:10:11
JCR1.0MM	855	2005-01-08 16:10:13
SCR0.8MM	400	2005-01-45 11:30:28

석도 테이블은 세션 테이블의 세션을 이용하여 생산한 석도 재고를 관리하며, 규격, 수량, 동선, 주석, 단위의 속성으로 구성된다.

<표 3> 석도 테이블

규격	수량	동선	주석	단위
0.6MMTA	990	495	495	Kg
0.8MMTA	800	400	400	Kg
2.0MMTA	1200	600	600	Kg

2) 제2 생산 공정의 데이터베이스

첫째, 제품 테이블은 생산 완제품의 재고를 관리하며 품명, 규격, 색상, 하조단위, 묶음단위, 묶음수, 수량, 단위, 절연색1, 절연색2, 절연색3, 절연색4, 절연색5, 제품상태, 비고, 제조년,

처리시간의 속성으로 구성된다.

<표 4> 제품 테이블의 주요 구성내용

품명	규격	색상	수량	제조년	처리시간
vctf	0.5*3C	흑색	1500	2004	2005-01-10 10:20:11
vctfk	0.5*2C	녹색	2250	2004	2005-01-10 10:35:52
vctfk	0.5*3C	갈색	500	2004	2005-01-10 10:55:47

둘째, 콤팩트 테이블은 제품 생산에 필요한 콤팩트 재고를 관리, 절연선재 테이블은 제품 생산에 필요한 절연선재 재고를 관리, 연합선재 테이블은 제품 생산에 필요한 연합선재 재고를 관리하며 품명, 색상, 수량, 단위, 비고, 제품상태, 처리시간의 속성으로 구성된다.

셋째, 연동집합선 테이블은 제품 생산에 필요한 연동집합선 재고를 관리하며 품명, 규격, 수량, 단위, 보빈수, 비고, 처리시간으로 구성된다.

<표 5> 콤팩트, 절연/연합선재 테이블

품명	색상	수량	처리시간
KS절연용	흑색	800	2005-01-08 11:54:27
KS절연용	백색	1300	2005-01-08 13:04:32
SVT절연용	105-흑색	975	2005-01-08 14:38:10

<표 6> 연동집합선 테이블

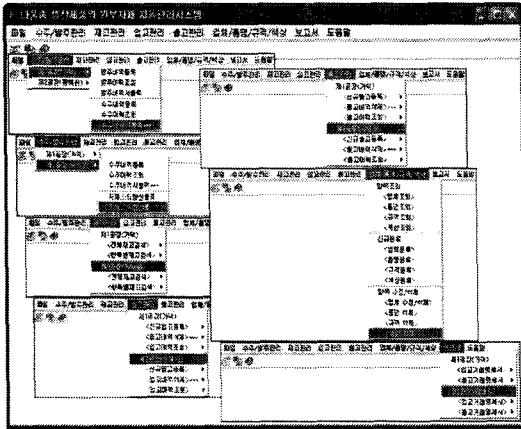
품명	규격	수량	처리시간
연동집합선	20/0.18A	48	2005-02-18 10:48:15
연동집합선	30/0.18A	156	2005-02-18 10:52:35
연동집합선	40/0.18A	29	2005-02-18 10:59:05

4. 시스템 구현 및 결과

개발 시스템은 응용 시스템 부분과 데이터베이스 시스템 부분으로 구성된다. 먼저, 응용 시스템 개발은 PC 운영체제 Window 2000 Server, Window XP Professional 환경에서 개발되었다. 개발에 사용된 프로그래밍 언어는 JAVA 이고, JDK1.4.2와 JBuilderX를 이용하여

구현하였다[7]. 데이터베이스 구축을 위한 데이터베이스 시스템은 MS-SQL Server2000을 사용하였다[8,9,10,11].

개발 시스템의 메인 인터페이스 및 메뉴 구성은 [그림 3]과 같다.



[그림 3] 원부자재 관리시스템 인터페이스

주메뉴는 수주/발주관리, 재고관리, 입고관리, 출고관리, 업체/품명/규격/색상, 보고서로 구성된다. 수주/발주관리는 제1공장의 발주내역 등록/조회/출력, 수주내역 등록/조회/출력, 제2공장의 수주내역 등록/조회/출력, 자재소요량 산출표, 자재소요량산출로 구성된다. 재고관리는 제1공장, 제2공장의 전체재고검색과 항목별재고검색으로 구분된다. 입고관리는 신규입고등록, 입고이력조회로 구성된다. 출고관리는 신규출고등록, 출고이력조회로 구성된다. 업체/품명/규격/색상은 각 항목에 대한 조회, 신규등록, 수정 및 삭제로 세분화된다. 보고서는 입고거래명세서와 출고거래명세서 출력 기능으로 구성된다.

#### 4.1 주요 알고리즘

##### 1) 자재소요량 자동 산출 모듈

자재소요량 산출알고리즘은 다음과 같다.

자재소요량 산출은 제품을 생산하는데 필요한 각 원자재의 소요량을 자동으로 산출해주는 기능이다.

[알고리즘1] 자재소요량 산출

##### Algorithm JaJaeSoYo {

자재소요 테이블에서 사용자가 입력한 품명, 규격, 색상에 해당되는 튜플의 수 검색;  
 if (검색된 튜플의 수 == 0) {  
     자재소요량 산출 실패 메시지 출력;  
 }

else {  
     자재소요 테이블에서 품명, 규격, 색상에 해당되는 튜플의 동선중량, 절연중량, 총실중량, 시스중량, 총중량 검색;

lossRate = 입력 로스율 \* 0.01;

총수량 = 하조단위 \* 묶음단위 \* 묶음수;

산출동선중량1 = 검색된동선중량

\* (1+lossRate)\*총수량;

산출절연중량1 = 검색된절연중량

\* (1+lossRate)\*총수량;

산출총실중량1 = 검색된총실중량

\* (1+lossRate)\*총수량;

산출시스중량1 = 검색된시스중량

\* (1+lossRate)\*총수량;

산출총중량1 = 검색된총중량 \* (1+lossRate) \* 총수량;

단위 = "g/m";

산출동선중량2 = 산출동선중량1 / 1000;

산출절연중량2 = 산출절연중량1 / 1000;

산출총실중량2 = 산출총실중량1 / 1000;

산출시스중량2 = 산출시스중량1 / 1000;

산출총중량2 = 산출총중량1 / 1000;

단위 = "kg/m";

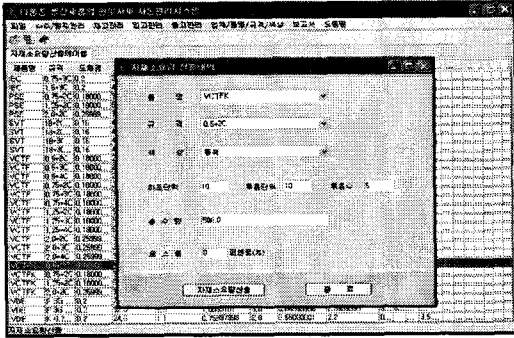
자재소요량 산출결과 출력;

}

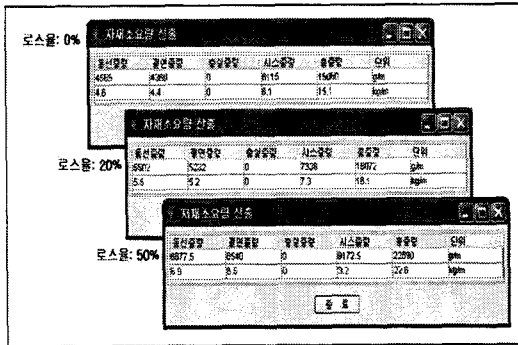
}

자재소요량을 산출하기 위한 입력화면은

[그림 4]와 같다.



[그림 4] 자재소요량 산출화면



[그림 5] 로스율에 따른 자재소요량 산출

[그림 4]에서 동일한 제품에 대해 로스율을 각각 0, 20, 50%로 조정하여 산출하면 [그림 5]와 같이 서로 다른 결과를 얻는다.

2) 입고 관리 모듈

입고 관리 모듈은 제1공장과 제2공장이 서로 다른 방식으로 처리된다. 입고는 일반입고 및 생산입고로 구분한다. 일반입고는 외부에서 매입한 입고를 의미하고, 생산입고는 자체 공장에서 생산된 입고를 말한다. 제1공장의 입고 관리 알고리즘은 다음과 같다.

[알고리즘2] 제1공장 입고관리

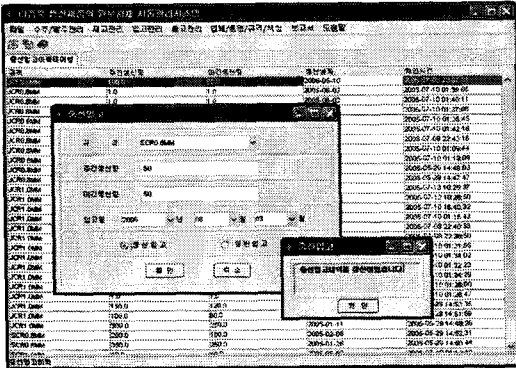
Algorithm Factory1IpGo {

```

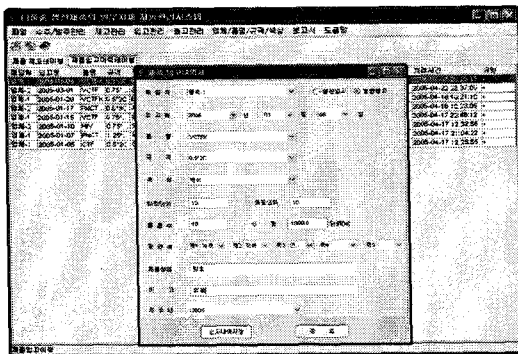
각 유형별 재고테이블에서 기존의 입고내역 갱신;
if (기존의 입고내역 갱신 결과 == false) {
    각 유형별 재고테이블에 입고내역 삽입;
}
if (입고유형 == 1) { //생산입고
    현재 선택된 입고항목의 바로 이전 단계의 재고 테이블에서 생산입고량 감소;
    //1공장 생산 프로세싱(생산입고시 자재감량 순서)
    //1:[동선]->[중선]->[세선]->[집합]->[소둔]
    //2:[동선]->[중선]->[세선]->[석도]->[집합]
    if (table == "JungSun") { //중선 생산입고
        동선(DongSun) 재고테이블에서 생산입고량 감소;
        dongSunChulGo();
    }
    else if (table == "SeSun") { //세선 생산입고
        중선(JungSun) 재고테이블에서 생산입고량 감소;
        jungSunChulGo();
    }
    else if (table == "JipHap") { //집합 생산입고
        세선(SeSun) 테이블에서 생산입고량 감소;
        seSunChulGo();
    }
    else if (table == "SoDun") { //소둔 생산입고
        집합(JipHap) 테이블에서 생산입고량 감소;
        jipHapChulGo();
    }
}
}
}

```

[그림 6]은 제1공장의 입고관리 메뉴 중에서 중선입고 화면을 나타낸 것이다.



[그림 6] 제1공장의 중선입고 화면



[그림 7] 제2공장의 제품 입고내역서

[그림 7]은 제2공장의 입고관리 메뉴 중에서 제품 입고 화면을 나타낸다. 다음은 제2공장의 입고관리 알고리즘이다.

[알고리즘3] 제2공장 입고관리

```

Algorithm Factory2IpGo {
// 제품 입고내역 저장 프로세스 : 일반입고 처리
제품 재고테이블에 기존의 입고내역 갱신;
if (기존의 입고내역 갱신 결과 == false) {
    제품 재고테이블에 입고내역 삽입;
}
}
    
```

```

}
if (입고유형 == 1) { //생산입고
    자재소요량 산출(JaJaeSoYo 클래스 실행);
    자재(동선) 재고테이블에서 소요량만큼 감소(-) 처리;
}
}
}
    
```

### 3) 출고 관리 모듈

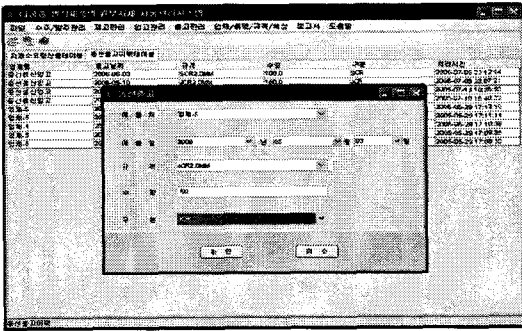
출고 관리 모듈도 제1공장과 제2공장이 구분된다. 제1공장의 출고관리 알고리즘은 다음과 같다.

[알고리즘4] 제1공장 출고관리

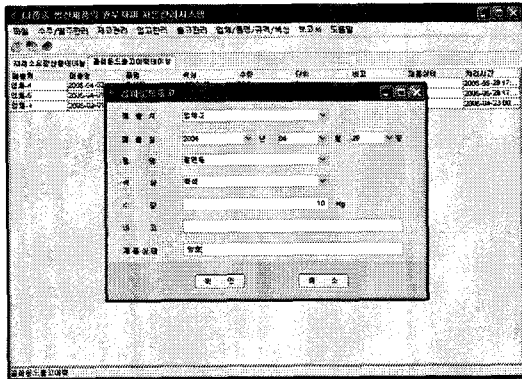
```

Algorithm Factory1ChulGo {
    각 유형별 재고테이블에서 재고 잔량 확인;
    동일한 규격이 존재하는지 검색;
    if (동일한 규격제품의 수량 < 1) {
        출고 실패 메시지 출력;
    }
    else {
        if (출고수량 < 재고수량) {
            재고수량 부족 메시지 출력;
        }
        else {
            각 유형별 재고테이블에 출고내역 갱신;
            이력테이블에 출고내역 삽입;
        }
    }
}
}
    
```

[그림 8]은 제1공장의 출고관리 메뉴 중에서 동선출고 화면을 나타낸다. [그림 9]는 제2공장의 출고관리 메뉴 중에서 콤파운드 출고 화면을 나타낸다.



[그림 8] 제1공장의 동선출고 화면



[그림 9] 제2공장의 콤파운드 출고 화면

다음은 제2공장의 출고관리 알고리즘 이다.

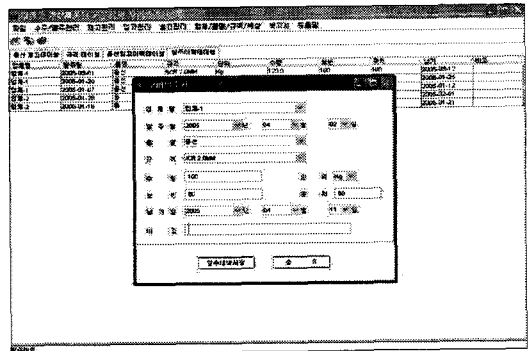
[알고리즘5] 제2공장 출고관리

```

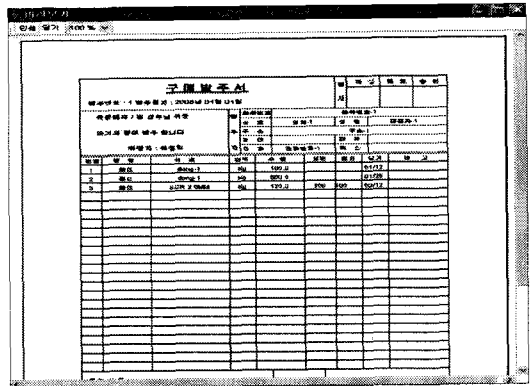
Algorithm Factory2ChulGo {
//콤파운드 출고내역 저장 프로세스
콤파운드 재고테이블에 재고 잔량 확인;
if (출고수량 < 재고수량) {
    재고수량 부족 메시지 출력;
}
else {
    콤파운드 재고테이블에 출고내역 갱신;
    콤파운드출고 이력테이블에 출고내역 삽입;
}
}
    
```

## 4.2 기타 실행 화면

개발 시스템의 메뉴 중에서 대표적으로 몇 가지 항목의 실행화면을 기술한다. [그림 10]은 구매발주서 내역을 등록하고, 발주이력테이블을 조회하는 화면이다. 구매발주서에는 업체명, 발주일, 품명, 규격, 수량, 단위, 보빈, 핏치, 납기일, 비고를 입력한다. [그림 11]은 업체별 구매발주서 보고서를 출력하는 양식이다.



[그림 10] 구매발주서 등록 및 조회

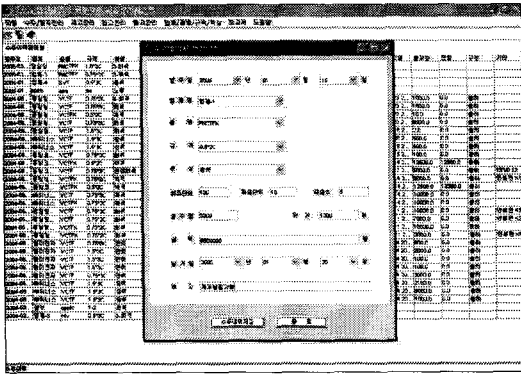


[그림 11] 구매발주서 보고서 양식

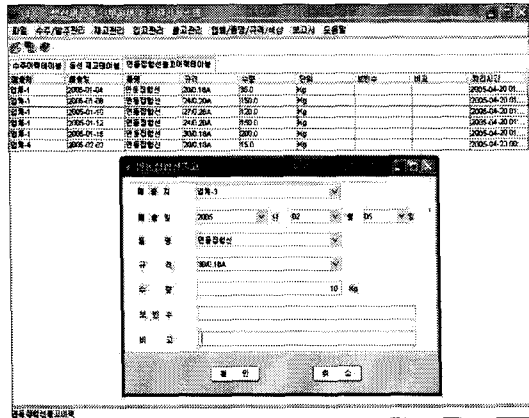
[그림 12]는 수주내역을 등록하고 수주이력 테이블을 조회하는 화면이다. 수주내역서 등록에는 발주일, 업체명, 품명, 규격, 색상, 하조단위, 묶음단위, 묶음수, 총수량, 단가, 금액,



납기일, 비고를 입력한다. [그림 13]은 출고관리 메뉴 중에서 연동집합선의 출고 내역을 등록하고 출고이력 테이블을 검색하는 화면이다. 연동집합선의 출고 내역 등록에는 매출처, 매출일, 품명, 규격, 수량, 보빈수, 비고를 입력한다



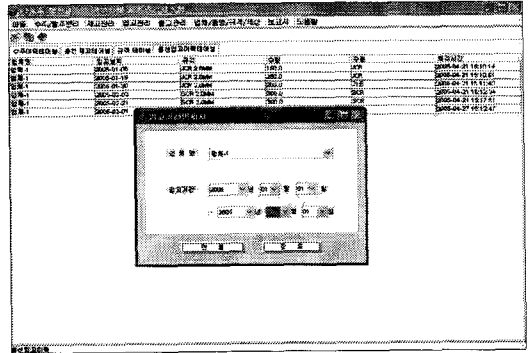
[그림 12] 수주내역서 등록 및 조회



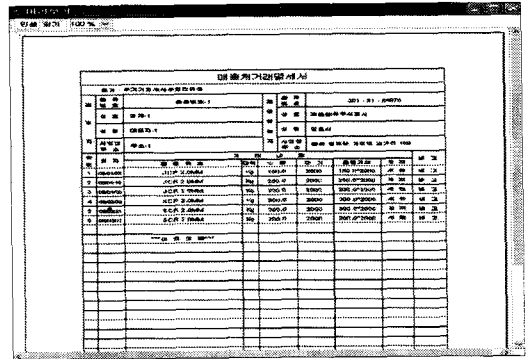
[그림 13] 연동집합선 출고내역 등록

[그림 14]는 보고서 메뉴 중에서 동선의 입고거래명세서를 출력하는 화면이다. 입고거래명세서를 출력하기 위해서는 업체명, 입고기간을 설정한다. 이때, 입력한 입고기간 내에 동선 입고 이력테이블에 등록된 입고내역을 이용하여 입고거래에 관한 명세서가 보고서로 출력된다. [그림 15]는 [그림 14]에서 입력한 동선 입고거래명세서가 보고서 형태로 출력되는 양식

이다.



[그림 14] 동선 입고거래명세서 출력



[그림 15] 매출처 거래명세서

## 5. 결론

이 논문에서는 전선을 생산하는 제조업체의 생산 및 재고관리에 적용하기 위한 다품종 생산제품 원부자재 관리 시스템을 구현하였다.

개발 시스템의 데이터베이스는 생산 공정에서 필요한 개별 공정별 기본 속성 정보, 원자재 정보, 생산 제품 정보, 주문 제품별 공정 구성 정보로 구성하였다. 개발 시스템은 주문 제품 정보 입력 모듈, 주문별 공정 구성 모듈, 개별 공정별 및 제품별 전체 공정 집합을 위한 원자재 양 자동 생성 모듈, 원자재에 대한 선택 공정의 제품 생산량 자동 생성 모듈, 입고 및 출고 흐름의 이력 관리 모듈, 입고 및 출고 이력의 집계 및 보고서 출력 모듈로 구성되었다.

개발 시스템은 기존의 범용적인 ERP 시스템으로는 적합하지 않았던, 특수 중소기업의 자동 생산 공정 관리 시스템의 모델을 정립하였다. 그리고 생산 공정에 필요한 모든 정보의 데이터베이스화로 정보의 손실을 최대한 방지할 수 있도록 설계하였으며, 생산 공정에 투입되는 원자재와 생산 제품의 질과 양에 대한 자동 관리 체계를 확립하였다.

개발 시스템은 다공정 다품종 생산 라인을 가동하는 중소형 제조업체의 원부자재 자동관리에 적극적으로 활용이 가능하다. 또한 본 개발 시스템과 유사한 기업의 원부자재 관리 시스템 개발에 직접 응용할 수 있다.

참고문헌

- [1] 이지연, 이창신, “프로젝트 관리기술”, 한빛 미디어, pp.34-47, 2003년 5월.
- [2] 이복기, 강찬희, “시스템 분석 설계”, 글로벌, pp.363-439, 2004년 6월.
- [3] 박정석, “원전 감시 시스템을 위한 능동적 시간지원 데이터베이스 모델”, 충북대학교 대학원 박사학위 논문, 2000년 2월
- [4] Pinar Koksal, Sena Nural Arpinar, Asuman Dogac, “Workflow history management”, ACM SIGMOD Record, Vol. 27 Issue 1, pp.67-75, Mar. 1998.
- [5] Peter Muth, Patrick O’Neil, Achim Pick, Gerhard Weikum, “The LHAM log-structured history data access method”, The International Journal on Very Large Data Bases, Vol. 8 Issue 3-4, pp.199-221, Feb. 2000.
- [6] Betty Salzberg, Vassilis J. Tsotras, “Comparison of access methods for time-evolving data”, ACM Computing Surveys (CSUR), Vol. 31 Issue 2, pp.158-221, Jun. 1999.
- [7] 박지용, 이국행, “자바 개발자를 위한 JBuilder”, 도서출판 대림, 2004년 9월.
- [8] R. Elmasri, S. B. Navathe, “Fundamentals of Database Systems”, Addison-Wesley, pp.195-288, 2000.
- [9] A. U. Tansel, J. Clifford, S. Gadia, S. Jajodia, A. Segev, R. Snodgrass, “Temporal Databases”, The Benjamin/Cummings Publishing Co., pp.388-417, 1993.
- [10] Iqbal A. Goralwalla, Abudullah U. Tansel, M. Tamer Özsü, “Experimenting with temporal relational databases”, Proceedings of the fourth international conference on Information and knowledge management, Baltimore, Maryland, United States, pp.296-303, Dec. 1995.
- [11] L. Forlizzi, R. H. Guting, E. Nardelli and M. Schneider, “A Data Model and Data Structures for Moving Objects Databases,” In Proc. of the Intl. Conference on ACM SIGMOD, pp.319-330, 2000.



안 윤 애

1993년 한남대학교 전자계산 공학과(공학사)  
 1996년 충북대학교 전자계산 학과(이학석사)  
 2003년 충북대학교 전자계산 학과(이학박사)

2003년~2006년 2월 청주과학대학 컴퓨터과학 과 조교수

2006년 3월~현재 충북대학교 전기전자 및 정보공학부 조교수

관심분야 : 모바일 S/W, LBS, 시공간 데이터 베이스, 임베디드 응용 등



박 정 석

1981년 숭실대학교 전자계산 학과(공학사)

1983년 숭실대학교 대학원 전자계산학과(공학석사)

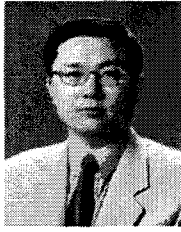
2000년 충북대학교 대학원 전자계산학과(이학박사)

1983~1996 한국원자력연구소(선임연구원)

1996년~2006년 2월 청주과학대학 컴퓨터과학 과 부교수

2006년 3월~현재 충북대학교 전기전자 및 정보공학부 부교수

관심분야 : 이동 객체 데이터 관리, continuous query 처리, context database



오 인 배

1987년 한남대학교 컴퓨터공학과(공학사)

1989년 건국대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학석사)

2004년 충북대학교 대학원 전자계산학과(이학박사)

1989년~1992년 (株)LG-HITACHI Ltd. 해외 S/W 개발실 근무

1992년~현재 주성대학 인터넷정보과 부교수  
관심분야 : 시공간 데이터베이스, 모바일 데이터베이스, 지리정보 시스템, 가상현실(Virtual Reality) 등