

▣ 응용논문

**운동화 생산을 위한 자원관리 시스템 개발**  
 - A Development of Resource Planning System for Footwear  
 Manufacturing -

류 영 근 \*  
 Ryu, Young Keun  
 조 남 호 \*\*  
 Cho, Nam Ho

Abstract

The objective of this paper is to introduce to development of resource planning system for footwear manufacturing. The system development is to be done separately by module and each of which makes interface possible. And the final goal of the system development is to combine those modules to be ERP system covering all works from order to make, shipment, accounting. First, in this case study, introduce analysis of existing business flow and design of standard business process for development of systems. Second, describe in and out of the standard business process for shoes production and information management. Third, basic structure and design of the total system flow, configuration of completed 6 sub-systems of developing total 13 sub-system are presented. Fourth, function of software modules and principal algorithms and basic data structuring techniques on the 6 sub-systems are explained. Finally, hereafter implementation and development plans are presented.

1. 서론

ERP(Enterprise Resource Planning)시스템은 기업의 기존업무를 효율적으로 재구축하기 위한 BPR(Business Process Reengineering)을 위한 수단으로도 활용되고 있다[8, 11]. ERP 시스템에는 각 업종별로 선진프로세스(Best Practice)라고 하는 첨단 비즈니스 프로세스(Business Process)가 내장되어 있으며, 이러한 비즈니스프로세스는 업종별 특성에 맞게 구현되어 있어야 함은 필수 불가결한 요소이다[10]. 하지만 제품의 다양성, 단납기성, 비반복성, 제품 수명(Life Cycle)의 단기성 등의 특성을 지닌 국내 신발(운동화) 제조 산업에 맞게 구현된 선진 프로세스는 거의 없다. 만일 범용 ERP 시스템을 도입하여 업무 프로세스를 재설계한다면 범용 시스템에 구현되어 있는 비즈니스프로세스와 거의 대부분이 OEM 생산에 의존하고 있는 국내 신발(운동화) 제조산업의 생산관리 방식과의 차이에서 오는 업무프로세스의 괴리로 과도한 수정(Customizing)이 요구된다. 이렇게 되면 BPR을 위한 도구(Tool)로서의 ERP 시스템의 도입효과는 없을 뿐만 아니라 수정 및 보완에 따른 추가적인 비용만 증가한다. 따라서 운

\* 안동과학대학 산업정보과

\*\*건국대학교 산업공학과

동화 생산업무 프로세스에 적합한 독자적인 시스템의 개발이 필요하다. 본 연구에서는 국내 운동화 생산을 위한 표준 프로세스의 설계와 이에 따른 중소 신발 제조업체용 표준 자원관리 시스템의 개발에 대하여 고찰하고자 한다.

## 2. 운동화 생산방식 및 특성

일반적으로 산업분류표상의 신발산업은 (1)가죽, 직물재료를 사용하여 제조되는 신발, (2)고무를 형성하여 생산하는 신발, (3)플라스틱을 기초로 한 수지 종류를 사용하여 생산하는 신발로 분류되고 있으나 업계의 관행적 신발 분류로는 충고무화, 포화, 케미화, 혁제운동화, 실내화 등으로 분류하고 있으며, 한국의 신발산업은 혁제운동화 부분을 특화하여 왔다[2]. 현재 혁제운동화 생산방식은 대부분 밀창가공, 갑피가공 등의 부품가공 공정을 통하여 조립공정으로 완제품을 제조하는 단계별 조립생산방식이라 볼 수 있다. 국내 운동화제조는 거의 대부분 OEM 생산 방식을 취하고 있다. 운동화생산은 공정표준화가 미비하고, 준비공정이 타 산업에 비해 월등히 많으며, 품목(Item) 변화가 많아 생산 반복성이 적다. 또한 재료와 패턴(Pattern)이 다양하며, 제품수명 주기가 짧고, OEM 생산에 따른 수주량 및 구매자재의 리드타임(Lead Time)이 불확실하여 공정의 변화가 자주 발생하는 특성을 가진다.

## 3. 신발 제조업체의 생산관리시스템 전산화 현황

신발 제조업체의 전산화는 오랜 기간에 걸쳐 시도되어 왔으나 마스터플랜(Master Plan)없이 임시적이고 산발적인 단위시스템 개발에만 치중되어와 생산전반을 실시간으로 파악할 수 있는 표준화된 생산정보관리 시스템으로의 연계가 사실상 어려웠다[3]. 일부 신발업체에서 외국의 범용 MRP(Material Resource Planning) 패키지(Package)[21, 23]를 도입해 운용하여 왔으나 국내 신발제조 산업의 특성에 맞는 전용시스템으로 개발되지 않아 일부 통상적인 관리업무 이외의 토탈(Total)개념의 신발생산 정보관리 시스템으로는 거의 활용되지 못하였다[3]. 몇 년전 제한적이긴 하나 MRP개념의 신발산업용 생산관리시스템[6]이 개발되었지만 당시 고가인 관계로 RDB(Relational Data Base)를 통하지 않았을 뿐 만 아니라 데이터베이스(Data Base)의 구축없이 파일(File)시스템 구조로 개발되어 있어 실용화하지 못하였다. 현재 대기업 및 중견기업에서는 국내외에서 개발된 상용 ERP 패키지를 도입하여 사용하고 있으나 중소기업체의 경우 패키지도입에 수반되는 고가의 컨설팅비용과 패키지 도입후 유지, 보수 등에 어려움이 따른다[1, 4]. 현재 컴퓨터 시스템과 데이터 베이스의 가격이 MRP 시스템 구축 당시보다 현저하게 떨어졌을 뿐만 아니라 갈수록 시스템 구축비용은 점점 더 감소하고 있다. 따라서 현시점에서 대다수 국내 신발제조업체가 안고 있는 제반 관리상의 문제점을 파악하고, 업계 생산관리 방식에 적합한 신발제조 산업용 표준업무 프로세스의 구현과 이에 따른 자원관리시스템의 개발이 필요하다.

## 4. 기존 업무프로세스 분석

업무프로세스의 분석은 신발제조 산업에 대한 기존의 연구결과[2, 3, 6, 7, 12]와 몇몇 신발(운동화) 완제품 및 부품제조 업체의 제반 문서양식, 보고서 등의 각종 자료[5, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]를 토대로 하였고, 현장방문을 통하여 업계관리자의 의견분석도 병행하였다. 이를 통하여 전 부서간 통합 업무처리의 흐름 및 절차, 각 부서별 업무처리의 흐름 및 절차, 생산공정별 물류흐름 및 절차, 현재 관리상의 문제점, 업계의 자체개발 전산시스템 및 운용현황 분석 등을 실시하였다. 현재 업계 대부분의 운동화 생산 업무프로세스는 그림 1과 같다.

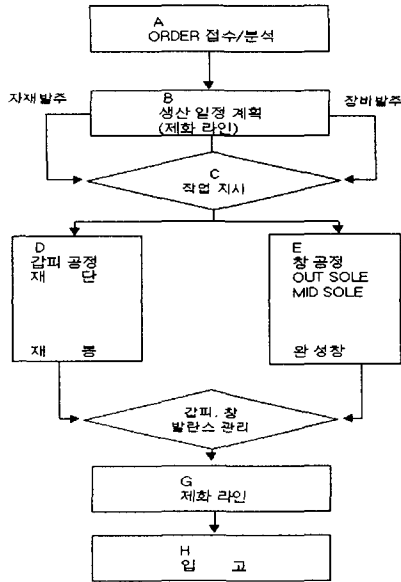


그림 1. 운동화 생산업무 프로세스

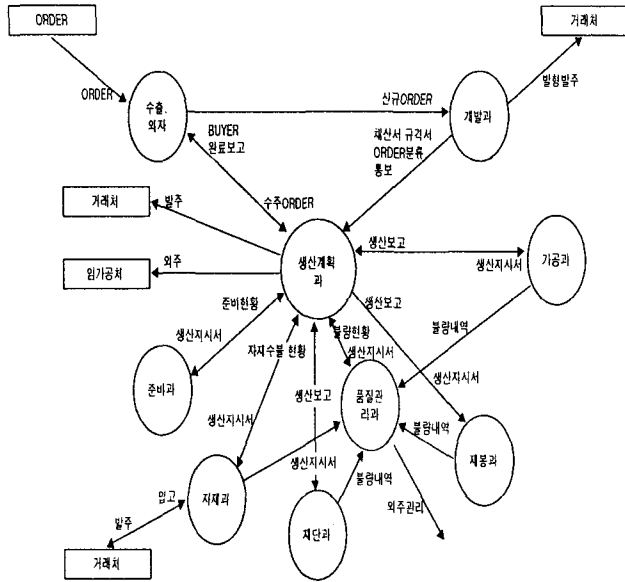


그림 2. 부서간 업무 프로세스 분석도

우선 주문이 접수되면 주문을 납기내에 생산할 수 있는가, 현재의 장비능력으로 가능한가를 분석한다. 주문을 분석한 후, 매일 접수된 여러 건의 오더를 취합하여 생산계획을 수립하고, 금형, 화형, 각종 치, 공구 등의 여러 가지 장비와 자재를 발주하며, 각 공정별 일자별 생산계획을 수립한다. 발주는 납기가 오래 소요되는 수입자재류 및 핵심부품을 우선적으로 한다. 재단공정과 재봉공정간의 물류흐름은 일반적으로 재봉작업 3일전까지 작업이 완료되게 지시하며, 끝으로 조립을 위해 갑피 및 완성창은 7일전까지 확보하여 관리하는 것이 보통이다. 그리고 각 관리부서간의 자료이동과 정보흐름을 분석하면 그림 2와 같으며, 이를 토대로 기업 전체부서간 종합업무 프로세스를 나타내면 그림 3과 같다.

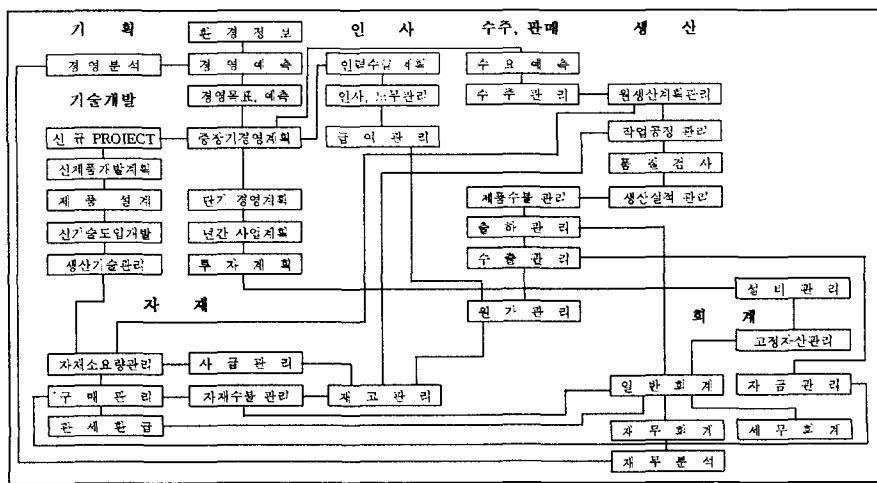


그림 3. 종합 업무 프로세스 분석도

## 5. 기존 업무프로세스의 문제점

생산관리와 관련한 기존의 업무프로세스는 각 부서간 정보전달 기능이 종합적이고 체계적인 것이 아닐 뿐만 아니라 문제발생에 대한 예방목적이 아니고, 문제발생에 따른 해결위주로 진행되고 있어 다음과 같은 문제점이 대두되었다.

- 공정별 라인별 품목(Item) 및 치수(Size)의 생산현황을 즉시 파악하기 어려움.
- 공정재고 파악 및 반제품 수불현황, 작업진행상황 등을 제때에 파악하기 곤란함.
- 준비시간 과다로 잦은 계획변경 및 투입품목(Item)변경에 대응 곤란.
- 체계적인 데이터관리 부재로 관리의 혼돈초래
- 경영자에게 필요한 정보를 즉시 제공하지 못하고 있음.
- 문제점 발생시 책임소재가 불분명하여 신속한 개선이 이루어지지 않음.
- 자재 주문 및 구매 선행기간(Lead Time)의 불확실성으로 생산성 저하.
- 체계적인 생산계획수립 미비로 공간간 생산계획 대비 실적의 불일치
- 공정별 부적합품 및 비품계수 관리미비.

이러한 문제점은 결국 우선순위계획, 생산능력계획, 우선순위통제, 생산능력통제 등의 부재와 전체 공정진행에 대한 정확하고 신속한 정보의 전달 및 공유가 원활히 이루어지지 못하는 업무프로세스의 설계로 인한 것이라 할 수 있다.

## 6. 시스템개발

### 6.1 시스템 개발환경 및 범위

본 시스템은 기본적으로 클라이언트/서버(Client/Server)구조로 사용자 환경의 컴퓨팅(EUC : End User Computing)이 가능하도록 설계되었다. 또한 시스템의 유연성과 재사용성(Reusable)을 최대로 보장한 객체지향기술(OOT : Object Oriented Technology)[1]을 활용하였고, 개발툴(Tool)로는 비주얼베이직(Visual Basic) 6.0을 사용하였다. 운영체제로는 윈도우98과 윈도우NT 4.0을 사용하였고, 데이터 베이스로는 MS-SQL 7.0을 채택하였다.

시스템 개발범위는 최종적으로는 그림3과 같이 기업업무 전분야이나, 중소기업형 전 사적 자원관리 시스템에서 우선적으로 필요로 하는 생산자원 관리업무를 중심으로 1차적으로 기획(경영분석 및 계획부문), 인사, 회계, 관세환급, 무역업무를 제외한 13개 서브시스템(Sub-System)과 하부 모듈(Module)을 개발하기로 하였고, 본 연구에서는 현재 기준정보관리, 수주출하관리, 설계관리, 기준생산계획, 자재소요계획, 능력소요계획의 6개 서브시스템을 개발하였다.

### 6.2 표준업무 프로세스(Business Process)의 설계

기존 업무흐름을 분석하여 중소기업의 생산자원관리 중심의 표준업무 프로세스를 설계하면 그림 4와 같다. 신발제조 산업에서는 영업 및 예측에 의한 수주오더가 신규 제품일 경우 우선 개발, 설계부서 혹은 기획부서에서 해당 오더에 대한 제품(시제품 및 샘플)분석이 먼저 이루어지고 있다. 여기서 부품 및 구성자재의 종류 및 형태, 신발 족당소요량, 단가, 그리고 현장 투입시의 작업성 등을 정밀하게 분석하는 데 이를 신발제조 업체에서는 채산이라고 하며[2, 7, 12], 이는 모든 신발 제조 활동의 기초가 될 뿐만 아니라 본 시스템에서의 자재 및 부품 구성 정보, 즉 BOM(Bill of Material), 소요량, 단가정보 등의 기준정보가 된다. 표준업무 프로세스에서는 수주예측과 선적정보에 따른 오더정보와 제품분석에 의한 BOM편성 및 채산정보를 토대로 제품자체에 대한 기준정보, 즉 고객(거래처)정보, 제품정보, 부품정보, 자재정보, 선적 및 하역지정보, 화형 및 금형정보 등이 작업장 일력정보와 개괄적 능력정보와 함께 등록되어

기준 생산일정계산에 활용되도록 하였다. 또한 채산정보는 제품제조시의 원가정보와 함께 견적 원가계산과 자재소요계산에 이용되고, 자재소요계산이 끝나 부품생산 및 자재소요계획이 설정 되면 MPS(Master Production Schedule)담당자에 의하여 능력 및 일정검토가 이루어지도록 하였다. 능력과 일정검토가 끝나 생산 및 자재소요계획이 최종 확정되면 작업지시와 자재구매가 집행되며, 생산 및 구매실적정보에 의한 재고정보는 기준생산일정계산과 자재소요계획에 활용되도록 하였다. 그리고 신발은 납기(선적일 기준)와 자사의 생산능력에 비추어 수주오더량 자체에 대한 제품(완제품 및 반제품)구매(발주)가 발생할 뿐만 아니라 수입자재에 대하여는 발주 선행기간(Lead Time)이 길고, 불확실하여 오더접수시 즉시 발주가 이루어지는 경우가 많다. 그러므로 오더정보에 따른 제품(제품 및 반제품, 수입자재)구매계획이 미리 정리되어 기준 생산 계획에 반영되도록 하였다.

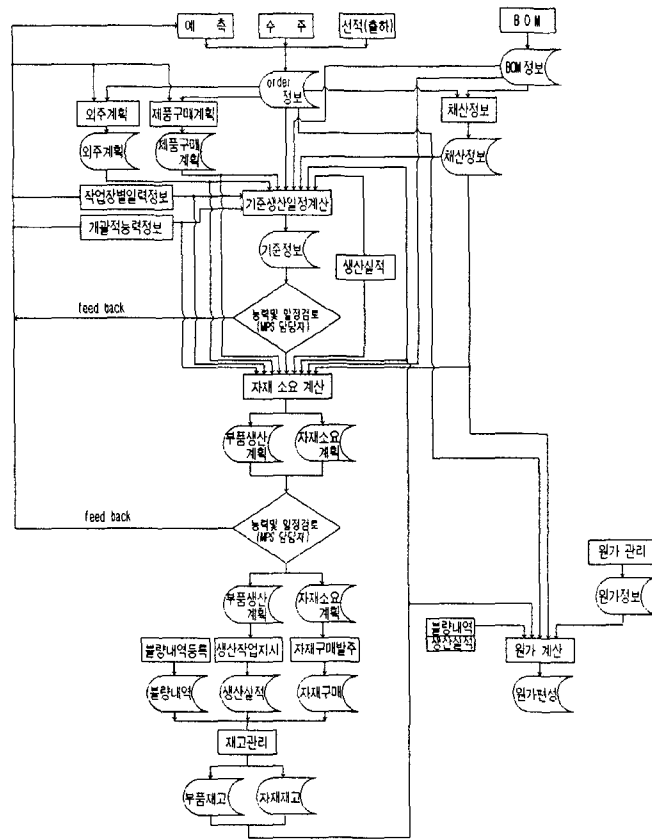


그림 4. 표준 생산자원 관리업무 프로세스

6.3 토탈(Total)시스템 구성

신발생산 자원관리의 토탈시스템 구성화면은 그림 5와 같다. 전체 총 13개 서브시스템 (Sub-System)으로 구성되어 있고, 현재 거의 대부분의 신발제조업체는 OEM생산체제이기 때문에 수주활동은 환경정보와 수요예측에 의한 경영분석으로부터 해외영업으로 이루어지고 있으며, 수요예측은 영업시스템의 영역에 포함되기 때문에 여기서는 예측방법이나 예측모델을 제시한 것이 아니고 단순히 영업시스템에서의 수주 및 예측정보를 받아 생산시스템 측면에서 활용할 수 있도록 영업시스템과 생산시스템의 연결(Interface) 역할을 하도록 하였다.

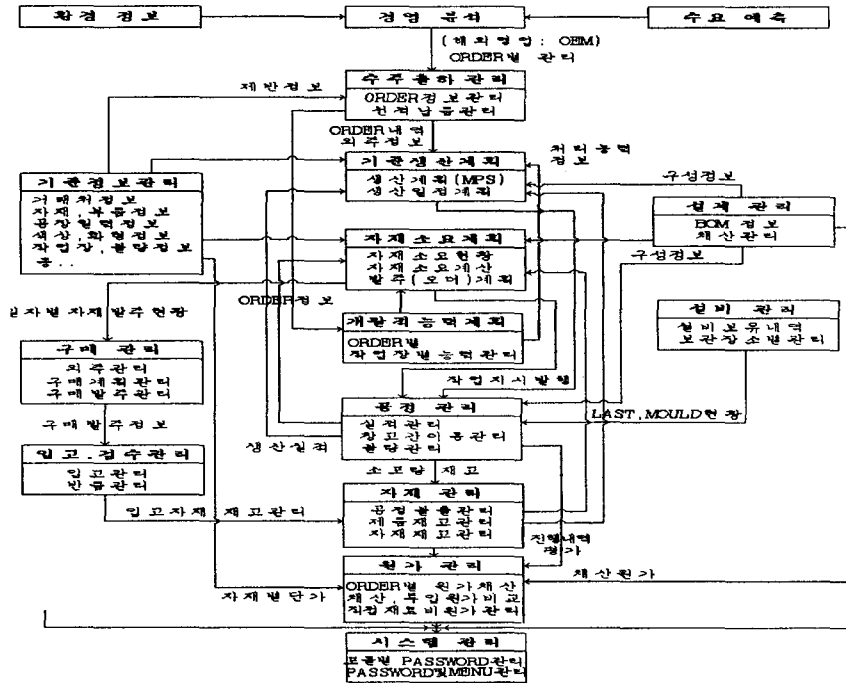


그림 5. 토탈시스템 구성도

6.4 서브시스템 구성 및 기능

현재까지 개발된 서브시스템은 1차 개발예정인 13개 서브시스템 중 기준정보관리, 수주출하관리, 설계관리, 기준생산계획, 자재소요계획, 능력소요계획의 6개 서브시스템 모듈로 각 서브시스템별 주요기능과 프로그램 구현은 다음과 같다.

6.4.1 기준정보관리 서브시스템

기준정보관리 시스템은 일반적인 MRP시스템과 마찬가지로 제조활동과 일반 관리업무를 위한 기초자료로서 제품생산을 위하여 필요로 하는 여러 가지 기술정보(품목정보, 부품정보, 자재정보...)를 관리하는 모듈로 정보를 회사의 모든 부문에서 공유할 수 있도록 종합적으로 유지, 관리하는 기능을 담당한다. 모든 정보는 일관성과 독립성을 유지하고 입력, 수정, 삭제, 조회, 인쇄할 수 있다. 프로그램 구현은 다음과 같다.

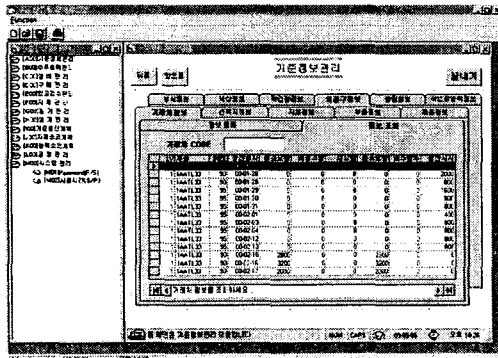


그림 6. 기준정보 조회화면

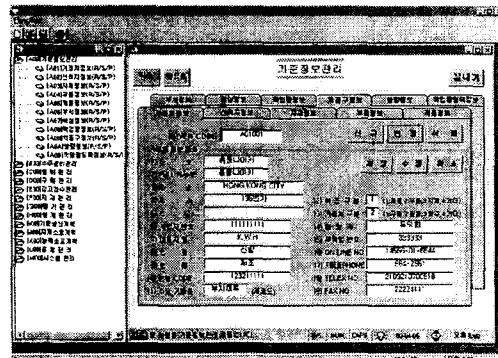


그림 7. 기준정보 등록화면

### 6.4.2 수주출하관리 서비스시스템

수주관리는 바이어로부터 접수된 오더의 기본적인 내용과 신발 치수별 수주량에 관한 내용을 등록하고, 거래처별, 오더별, 제품별, 선적일별 수주현황을 관리하는 모듈로 기준정보관리 모듈에서의 품목정보, 색상정보, 거래처정보, 선적지정보와 포장방법, 그리고 접수 및 선적일자, 화폐단위, 단가, 제품색상 등을 구매오더(P/O)로 등록하고, 수주실적 통계를 산출함으로써 기준생산계획수립과 원가대비 수치분석의 기초자료로 활용된다. 출하관리는 바이어로부터 접수된 수주오더에 대한 선적(Shipping)현황을 등록 및 관리하는 모듈로 기준정보의 거래처, 선적지, 제품, 색상정보와 수주관리의 수주오더 정보, 그리고 자재관리의 재고정보(완성 작업장의 완제품 입, 출고정보)를 토대로 출고일(선적일)을 등록하고, 정보를 오더별, 출하일별, 제품별로 집계 및 통계처리하여 조회 및 출력한다. 출하정보의 등록은 먼저 수주오더 번호의 입력으로 이루어지며, 각종 기준정보에 관한 내역 및 치수(Size-Run)별 수량(족수)등록은 기준 정보관리에 기록된 정보와 수주관리의 오더정보를 끌어내서 이용하고, 출하일자만을 등록하도록 설계되었다. 출하일자는 자재관리의 작업장(완성공정)별 재고현황정보를 조회하여 해당 수주 제품이 전량 출고된 일자를 등록한다. 제품출고는 일괄출고로서 수주전량이 확보(입고) 되어야만 가능하다. 프로그램 구현은 다음과 같다.

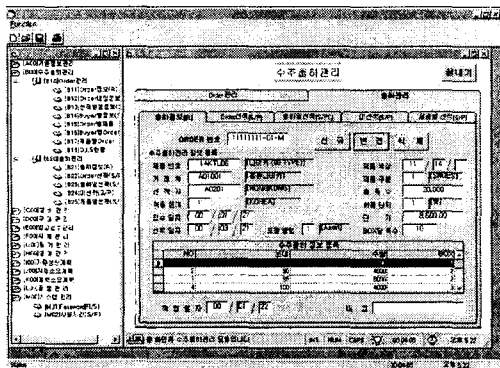


그림 8. 수주출하 등록화면

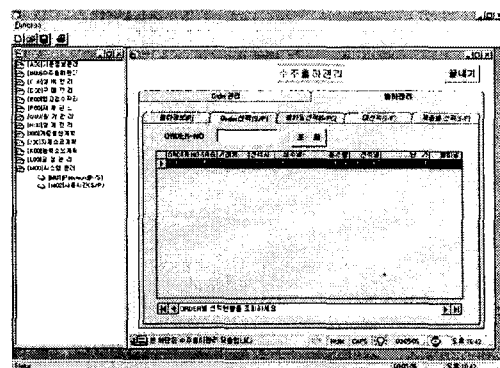


그림 9. 수주출하 조회화면

### 6.4.3 설계관리 서비스시스템

설계관리는 부품들의 구성도를 관리하며, 제품단위당 소요량을 산출하여 관리하는 모듈로서 품목과 부품간의 선후 관계를 형성하며, 부품 및 반제품의 소요량을 산출하는 BOM관리와 제품의 치수별, 부위별 규격 및 사양에 대하여 신발 족당소요량을 산출하는 채산정보 관리기능을 담당한다. 바이어의 오더정보, 제품정보, 품목정보, 부품정보 등을 BOM에 등록하고, 이것을 다시 채산서에 등록함으로써 등록된 채산정보에 따른 채산서와 공정별 소요량을 출력할 수 있으며, BOM의 전개와 소요량의 산출, 요약BOM의 전개와 출력, BOM 정전개 등의 기능을 담당한다. 설계관리에서 BOM정보는 기준 생산일정의 계산, 자재소요계산, 부품 및 자재재고의 현황을 관리하는 데 활용되며, 채산정보는 기준 생산일정의 계산, 자재소요계산, 원가계산에 중요한 정보를 제공한다. 프로그램 구현은 다음과 같다.

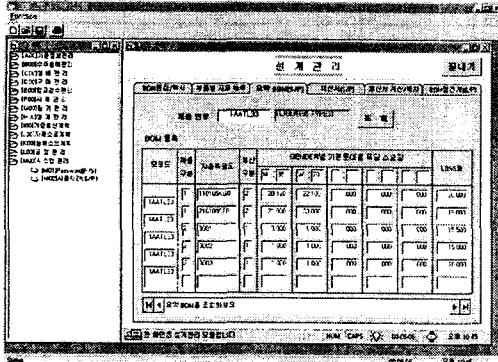


그림 10. 설계관리 등록화면

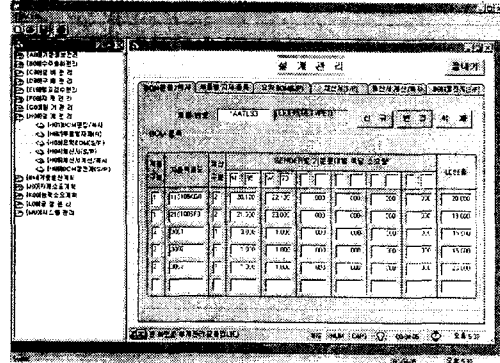


그림 11. 설계관리 조회화면

#### 6.4.4 기준생산계획 서브시스템

기준생산계획 모듈은 수주관리의 수주실적정보(P/O), 기준 정보관리의 제품정보, 작업장 정보, 작업일력정보, 설계관리의 BOM정보, 능력소요계획의 개괄적 능력정보, 공정관리의 생산 실적정보, 자재관리의 제품재고정보, 구매관리의 구매/외주정보에 의거 설정된 계획기간내에서 구체적인 생산활동의 기준이 되는 기준 생산일정계획을 수립한다. 개괄적인 능력정보와 작업장 정보, 공장일력정보를 토대로 고객 수주정보에서 선택된 총괄 생산계획분을 BOM에 의거하여 그리고 외주계획 및 제품구매분과 제품재고를 고려하여 특정의 최종품목 또는 모듈별, 기간별 생산계획을 수립한다. 즉, 독립 수요품목에 대한 하부공정의 생산계획량과 생산일정을 월별, 일별로 자동적으로 계산하는 기능을 수행한다.

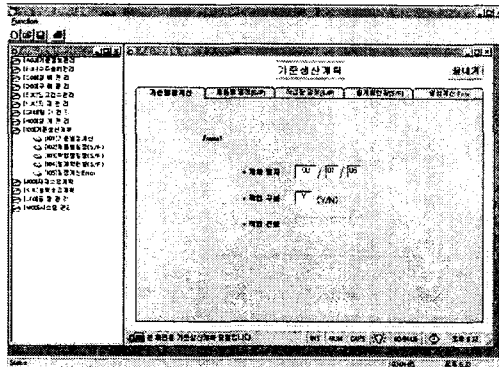


그림 12. 기준생산계획의 기준일정계산

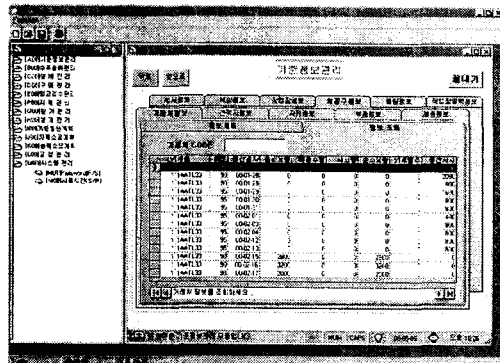


그림 13. 기준생산계획 조회화면

#### 6.4.5 자재소요계획 서브시스템

자재소요계획(MRP)은 기준 생산계획으로부터 수립된 제품 및 예비품목(Spare Part)과 같은 독립 수요품목에 대한 부품표전개(BOM Explosion) 및 채산으로 자재 및 반제품(Sub-Assembly)과 부품(Component)에 대한 소요량과 순소요량, 로트별 발주일정을 계산한다. 또한 하위 수준의 종속수요에 대한 자재소요일정 편성과 제품별, 작업장별 소요계획(생산계획) 및 자재발주정보, 자재소요계획의 오류정보를 편성한다. 자재소요계획 편성의 오류 발생시는 MPS(Master Production Schedule)담당자에 의한 능력소요 및 생산일정 검토로 재계획을 수립할 수 있는 휘드백기능이 있다. 프로그램 구현은 다음 그림 14, 15와 같다.



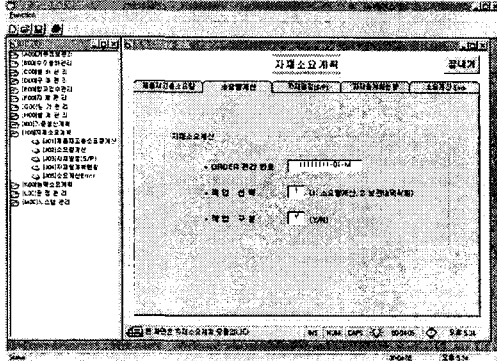


그림 14. 자재소요계획 등록화면

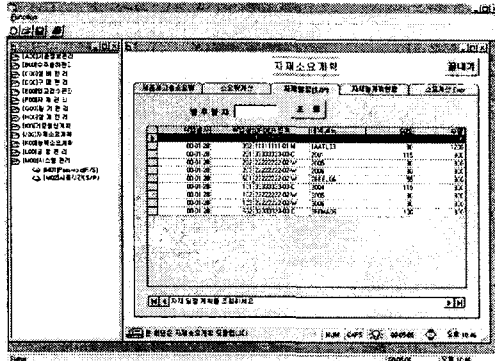


그림 15. 자재소요계획 조회화면

#### 6.4.6 능력소요계획 서브시스템

능력소요계획은 상위 계획단계 즉, 기준 생산계획(MPS) 및 자재소요계획(MRP)에서 수립된 일정 및 자재소요계획을 각 작업장의 개괄적 생산능력과 비교, 분석하여 상위 계획의 실현가능성을 판단할 수 있는 자료를 제공한다. 생산일정계획 기능이 제대로 작동하고, 계획에 의한 생산진행이 이루어지려면 반드시 생산능력에 대한 검토가 이루어져야 하며, 여기서는 P/O(수주오더)정보 및 작업장정보, 채산정보, 제품, 부품정보 등을 토대로 능력현황을 관리하는 기능을 담당한다. 프로그램 구현은 다음과 같다.

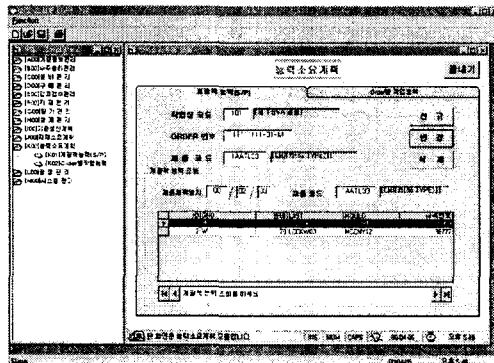


그림 16. 능력소요계획 조회화면

### 7. 결론

본 연구에서는 대다수 국내 신발제조 업체가 안고 있는 재반 관리상의 문제점을 파악하고, 업계 생산관리방식에 적합한 신발제조 산업용 표준업무 프로세스의 구현과 이에 따른 생산자원 관리시스템을 개발하였다. 본 시스템 개발범위는 최종적으로는 기업업무 전분야이나, 중소기업형 전사적 자원관리 시스템에서 우선적으로 필요로 하는 생산자원 관리업무를 중심으로 1차적으로 기획(경영분석 및 계획 부문), 인사, 회계, 관세환급, 무역업무를 제외한 13개 서브시스템(Sub-System)과 하부 모듈(Module)을 개발하기로 하였고, 본 연구에서는 현재 기준정보관리, 수주출하관리, 설계관리, 기준생산계획, 자재소요계획, 능력소요계획의 6개 서브시스템을 개발하였다. 본 시스템의 개발이 완료되면 패키지 도입에 수반되는 고가의 컨설팅비용과 패키지 도입 후 유지, 보수 등에 어려움을 겪고 있는 중소 신발제조업에 도움이 되리라 기대한다. 또한 대기업 및 중견기업에서도 신발생산을 위한 표준 프로세스의 활용에 의한 자사의 업무

프로세스를 재설계함으로써 각 부서간 정보전달 기능이 종합적이고 체계적으로 이루어져 생산성 향상과 원가절감에 이바지할 수 있기를 기대한다. 본 시스템의 보완사항으로는 1) 현재 출하가 한 오더에 대해 모두 출력되었을 때에만 출하정보를 입력할 수 있던 것을 부분(Particle 단위) 출하 때에도 등록, 관리가 가능하도록 기능을 추가할 예정이며, 2) 도움말 기능을 추가하여 항상 각 종 코드를 원하는 화면에서 즉시 조회가 가능하도록 할 것이며, 3) 현재 총괄 생산계획 현황이 오더별로만 조회되던 것을 한눈에 전오더 생산계획 현황이 파악될 수 있도록 보고(Report)기능을 추가할 계획이며, 4) 능력 및 부하조정을 위한 지원(Back up)기능을 추가 및 강화시켜나갈 생각이다. 또한 향후 추가적인 연구로는 본 시스템을 기업 전업무로 확대, 개발할 계획이며, 나아가 웹(Web) 환경을 기반으로 개발하여 인터넷을 지원하는 어느 곳에서나 브라우저를 통하여 본 시스템에 접근할 수 있도록 할 생각이다.

#### 참고문헌

- [1] 김석태, “도로업체 ERP 구축을 위한 시스템 설계”, 석사학위논문, 부경대학교 산업대학원 1999. 2.
- [2] 김성옥, 류영근, “신발생산공정 표준화 기술개발에 관한 연구”, 산업자원부, 1994.
- [3] 김성옥, 류영근, “차세대 신발생산라인 자동화기술 개발에 관한 연구, 최종보고서”, 산업자원부, 1993.
- [4] 나동길, 박지훈, 김동원, “화합물 반도체 칩 생산을 위한 자원관리 시스템 개발”, IE/MS학회 2000 춘계공동학술대회 발표논문집, 경남대학교, 마산, pp. 201-204, 2000. 4.
- [5] 동양고무(주), “작업지도서”, 1989.
- [6] 류영근, “MRP에 의한 종합 신발생산 정보관리 시스템 개발”, 공업경영학회지, 제17권, 제32호, pp. 81-94, 1994.
- [7] 류영근, 김행렬, 조남호, “최적재단수율을 위한 형태배열시스템”, 공업경영학회지, 제19권, 제40호, pp. 241-252, 1996.
- [8] 박병환, “BPR 추진시 ERP시스템의 효과적인 적용에 대한 연구”, 석사학위논문, 고려대학교 컴퓨터과학기술대학원, 1998. 6.
- [9] 신발용어제정위원회, “신발용어집”, 한국신발연구소, 1990.
- [10] 신철, “알기쉬운 ERP”, 미래와 경영, 1999.
- [11] 이동길, “ERP전략과 실천”, 대청, 1999.
- [12] 정두수, 김행렬, “신발소재 절단용 CNC Cutting M/C 기술개발에 관한 연구”, 통상산업부, 1995.
- [13] (주)삼화, “업무규정집”, 1990.
- [14] (주)세원, “자재관리”, 1988.
- [15] (주)세원, “자재관리시스템 코드집”, 1990.
- [16] (주)풍영 전산실, “자재관리”, 1992.
- [17] (주)풍영, “부서별 업무현황”, 1992.
- [18] (주)화승산업, “자재관리 전산시스템”, 1990.
- [19] 한국신발연구소, “신발의 채산 및 소요량 산출법”, 1992.
- [20] 한국신발연구소, “부호해설집”, 1993.
- [21] Darry V.L & Vatedand Christopher D.Gray, “MRPⅡ Standard System”, Oliver Wight Limited Publication Inc., 1989.
- [22] Donald W.Fogarty & Thomas R.Hoffman, “Production and Inventory Management”, South Western Publishing Co., Second Edition, 1991.
- [23] Hasime Sekine, “MRP System Guidance”, TSD, 1988.