

中小製造業을 위한 生産管理시스템 模型*

姜鍾烈** · 李東珍***

경영학과

〈要約〉

중소 제조업의 생산성 향상을 위해 다음과 같은 절차를 따라 PC를 이용한 생산관리시스템의 모형을 개발하였다.

먼저 생산관리의 목표와 생산관리 시스템이 가져야 할 하위 기능을 문헌을 통해서 고찰하였으며 대표적인 생산관리시스템의 유형으로 제조번호 관리방식, MRP시스템, JIT시스템의 특징을 고찰하고 각 시스템을 상호 비교하였다. 또한 중소기업의 생산관리실태를 조사, 분석해서 중소기업의 생산관리 관행 및 생산관리와 관련된 문제점을 파악하였으며, 이를 토대로 중소기업에 위한 생산관리시스템의 모형을 개발하였다.

이 생산관리 시스템이 가지는 하위시스템은 1)수주·출하관리 하위시스템, 2)기술정보관리 하위시스템, 3)생산계획 하위시스템, 4)자재소요계획 하위시스템, 5)발주·자재관리 하위시스템, 6)생산능력계획 하위시스템, 7)공정관리 하위시스템이며 이 생산관리 시스템이 가지는 특징은 1)생산번호에 의한 생산관리, 2)효율적인 BOM 관리체계, 3)메뉴방식에 의한 운영이다.

A Computer Model of Production Planning and Control System for a Small and Medium-sized Manufacturing Company

Kang, Jong-Yeol · Lee, Dong-Jin

〈Abstract〉

* 이 논문은 1989年度 産學協同財團 學術研究費 支援에 의하여 研究되었음.

** 蔚山大學校 社會科學大學 經營學科 助教授

*** 韓國 C. I. M. 代表

A computerized production planning and control system for a small and medium-sized company was developed as a means to improve productivity of Korean small and medium-sized manufacturing companies.

Our production planning and control system (PPCS) is composed of 7 subsystems, which are 1) Order and distribution management subsystem, 2) Technological information management subsystem, 3) Production planning subsystem, 4) Material requirements planning subsystem, 5) Materials management subsystem, 6) Capacity planning subsystem and 7) Production control subsystem.

The PPCS has several characteristics as follows. 1) The production planning and control is managed by manufacturing sequence number. 2) There's an efficient tool to prepare and maintain BOM. 3) Users operate computer on programmed menu.

1. 서론

우리나라 산업구조상 중소기업의 역할에 대해서 생각해 보면 중소기업은 주로 대기업이 생산하는 최종 소비재나 생산재의 중간부품을 생산하고 있다. 따라서 대기업에서 생산하는 최종 완제품의 품질이나 원가는 상당부분 중소기업에서 생산하는 중간 부분품의 품질이나 원가에 의존할 수 밖에 없으며 이러한 관점에서 중소기업의 합리적인 경영관리는 대단히 중요하다고 생각된다. 상품의 품질이나 원가에 영향을 주는 요인은 생산설비, 노동력 등 여러가지가 있으나 무엇보다도 효율적인 관리시스템의 확립이 중요하다고 생각되며 이러한 관점에서 중소기업의 생산관리 시스템에 대한 연구가 요구되는 것이다.

사실 오늘날 일본상품이 국제적인 가격 경쟁력이나 품질 경쟁력을 가지게 된 큰 요인중의 하나는 대기업에 중간부품을 납품하는 수많은 중소기업 규모의 협력업체의 협력에 힘입은 바 크며 이러한 우수한 협력업체의 존재 때문에 도요다 생산방식과 같은 세계적으로 널리 알려진 생산관리 시스템도 가능했던 것이다.

60년대 이후 기업경영에 컴퓨터를 도입한 이후 기업경영의 각 부문에서 컴퓨터의 사용이 급격히 증가하는 추세에 있다. 중소기업의 경영관리 분야에도 컴퓨터의 도입은 필수적이라고 생각되며 그간 중소기업의 경영관리 분야에 컴퓨터의 도입이 제한되었던 이유는 컴퓨터가 고가의 장비라는 인식과 함께 컴퓨터를 운영·관리할 인력의 부족에 있었다고 생각된다. 다행히 최근 퍼스날 컴퓨터(이하 PC라 함)의 저가격화에 힘입어 PC의 보급이 증가하고 있고 또한 PC의 사용은 약간의 교육훈련으로 가능하므로 기능이 우수하고 이용하기에 용이한 소프트웨어만 확보된다면 중소기업에서도 PC를 이용한 관리방식이 기대되고 있다.

이러한 관점에서 중소기업 특히 중소기업의 생산성 향상을 위한 생산관리 시스템에 대한 새로운 모색을 할 필요성이 있으며, 특히 소형 퍼스날 컴퓨터를 이용한 중소기업의 생산관리 시스템을 개발할 필요가 있는 것이다. 따라서 본 논문은 하나의 시도로서 PC를 이용한 중소기업을 위한 생산관리 시스템의 모형을 개발하는

데 그 목적이 있다.

이를 위하여 먼저 제2장에서는 생산관리의 목표와 생산관리 시스템의 하위시스템에 대해서 고찰하며 제3장에서는 기존 생산관리 시스템의 유형과 그 특징을 비교·고찰한다. 제4장에서는 중소기업들의 생산관리 실태에 대한 표본조사 결과를 분석하고 중소기업의 생산관리와 관련된 문제점들을 도출하며, 마지막으로 제5장에서는 모델이 되는 중소기업들을 선정하여 이러한 생산 시스템에 적합한 생산관리 시스템의 컴퓨터 모형을 제시할 것이다.

2. 생산관리의 목표와 생산관리 시스템의 하위기능

(1) 생산관리의 목표

생산관리란 정해진 품질(quality)의 제품을 소정의 가격(cost), 수량(quantity), 납기(delivery)에 맞추어 경제적으로 생산하기 위해 관리 시스템과 물적 시스템을 정비, 종합해서 운영함으로써 노동력(man), 자재(material), 설비(machine) 및 자금(money)을 유효하게 활용하는 관리활동으로 정의되고 있다.¹⁾

여기서 관리 시스템이란 기업운동을 위해 필요한 조직, 제도, 절차, 정보, 관리기술등의 소프트웨어(software)측면의 체계를 의미하며 물적 시스템이란 생산을 위해 필요한 기계설비, 설비배치, 생산방법, 운반방법등 하드웨어(hardware)측면의 체계를 의미한다. 생산 시스템이 그 목표를 효율적으로 달성하기 위해서는 관리 시스템과 물적 시스템이 균형을 이루어야 한다.

소비자들이 기업의 생산활동을 평가하는 기준은 대체로 가격(기업의 입장에서는 원가), 품질, 공급력, 신축성의 4가지 요소다. 고객의 만족을 좌우하는 이 네가지 요소는 그것이 바로 생산 시스템의 성과를 평가하는 기준이며 동시에 생산 시스템이 달성해야 할 생산관리의 목표라 할 수 있다.²⁾

생산원가는 제품과 서어비스를 경제적으로 공급한다는 생산 시스템의 목표와 직접적으로 관련된 관리목표이며 또 기업이운 증대라는 시스템 목표와도 직결되어 있다. 품질은 가격못지 않게 상품 경쟁력의 중요한 결정 요인이다. 열등한 품질로써는 판매경쟁에서 이길 수 없으며 품질의 우수함은 기업의 이미지를 좋게하며 신용도를 높여준다. 공급력이란 고객이 원하는 제품과 서어비스를 신속하고 신용있게 공급할 수 있는 능력을 말한다. 공급력은 품질, 가격과 더불어 상품 경쟁력의 3대 기본요인이라 할 수 있으며 고객이 원하는 제품은 그 수량이 적거나 많거나 지체없이 납품할 수 있고 약정한 기일을 어기지 아니하며 물건이 귀할 때도 일관성 있게 공급할 수 있어야 할 것이다. 신축성이란 제품 서어비스의 디자인 변경이나 수요의 변동에 신속 용이하게 적응할 수 있는 능력을 의미한다. 생산할 수 있는 품목이 다양하며 새로운 제품 생산에 신속히 적응할 수 있으며 생산수량을 용이하게 증감할 수 있으면

1) 平野裕之, "日本型 MRP 生産管理 システム의 アプローチ", 工場管理 第30卷 第5號(1984. 5), p. 6

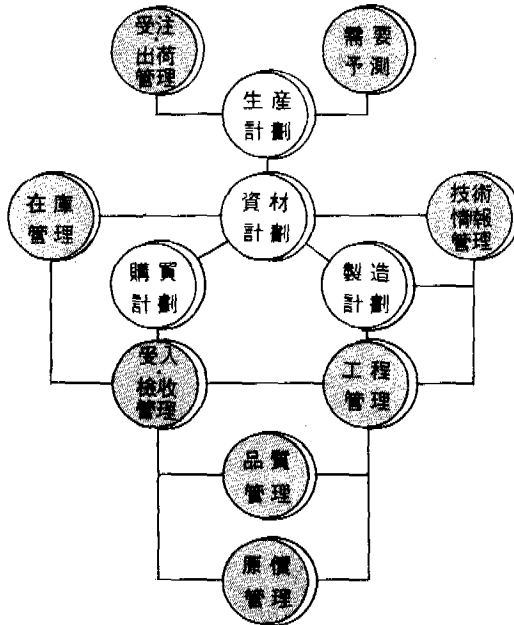
2) 임석현, 생산. 운영관리, 삼영사, 1989, p. 21.

그 시스템은 신축성이 높다고 할 수 있다. 중소기업은 바로 이 신축성이 생명이라 할 수 있으며 중소기업이 대기업과 경쟁할 수 있는 강력한 무기가 바로 신축성이다.

그러나 위의 네 가지 목표를 모두 최상으로 달성한다는 것은 극히 어려운 일이다. 목표가 여러개 있으니 그들간의 상충이 발생하기 때문이다. 따라서 품질, 원가, 공급력, 신축성이라는 상충되는 제목표를 적절하게 조화시킬 수 있는 생산관리 시스템이 요구되는 것이다.

(2) 생산관리 시스템의 하위시스템

그러면 위의 생산관리의 목표를 수행하기 위해서 생산관리 시스템은 어떠한 하위기능을 수행해야 하는가? 생산관리 시스템의 하위기능에 대한 분류방식이나 각 기능의 상호 관련체계는 생산시스템의 종류(업종이나 업태)에 따라 다소 차이가 있으며, 또한 각 생산시스템이 갖는 문제에 따라서도 역점을 두는 바가 달라질 수도 있을 것이다. 그러나 정보의 흐름을 중심으로 한 생산관리 시스템의 하위기능 체계는 대체로 (그림 2-1)과 같이 나타낼 수 있다.³⁾



(그림 2-1) 생산관리시스템의 하위기능 관련체계

〈자료〉 平野裕之, “日本型 MRP 生産管理システムの アプローチ”, 工場管理 第30卷 第5號(1984. 5), p. 6

이러한 하위기능들이 상호 연관성을 가지고 유기적으로 수행될 때 생산관리의 목표가 효과적으로 달성되며 이러한 하위기능들이 상호 유기적으로 결합된 전체로서의

3) 平野裕之, op. cit., p. 6

체계를 생산관리 시스템이라고 하는 것이다. 또한 이러한 하위 기능 각각도 하나의 독립된 시스템이라고 생각할 수 있으며 따라서 이들 각각을 생산관리 시스템의 하위 시스템이라고 한다. 다음에는 생산관리 시스템의 하위시스템 각각에 대해서 그 기능을 알아보기로 한다.⁴⁾

① 수주·출하관리 하위시스템

고객으로부터의 조회 및 문의에 응하는 동시에 실제의 수주를 받아서 이에 대한 납기, 수량을 결정하고 수주오더를 작성한다. 또한 제품 생산의 진척에 따라 고객에의 인도일을 확인하여 출하를 위한 준비를 실시하고 출하를 지시한다.

② 수요예측 하위시스템

수주오더의 실적정보와 판매계획 및 제품 수요를 기초로 예측모형을 사용하여 제품 단위, 또는 제품 그룹단위의 예측을 실시한다. 또는 경제지표나 기업의 외적 요인으로부터 예측모형을 작성하여 제품 그룹단위별로 수요량 예측을 실시한다.

③ 생산계획 하위시스템

판매 부문으로부터 통보된 수주오더나 수요예측에 의거한 계획오더에 의거 제품수준별로 생산일정을 작성하고 유지한다. 이 생산일정은 장애공정(bottle neck)으로 등록되어 있는 공정의 제품부하에 의거, 제품생산에 대한 개략적인 생산능력계획이 이루어지며 부하가 초과된 제품생산을 조정하여 생산 일정계획이 수립된다.

④ 재고관리 하위시스템

납품되고 접수된 구매품이나 외주품은 일단 자재창고에 입고된 후 생산현장으로 출고되는 형식으로 불출된다. 또한 생산현장에서 제작된 부품이나 조립품은 부품창고에 입고되어 제품조립시에 출고된다. 재고관리에서는 창고에 대한 이와 같은 입출고를 관리하는 동시에 장부재고와 실제재고와의 차이가 적어지도록 주기적으로 재고조사를 실시한다.

⑤ 자재계획 하위시스템

생산계획에서 입안된 생산일정에 의거 무엇을(품목), 몇개나(소요량), 언제까지(납기) 필요한가를 계산하여 구매나 제조에 착수한다. MRP에서 계획된 조립품이나 부품 및 재료를 구입이나 외주할 것은 구매계획에, 내부제조할 것은 제조계획에 반영시킨다.

⑥ 기술정보관리 하위시스템

보다 적기에 고품질의 기술자료를 확보하고 고도의 생산관리 시스템을 확립하기 위해서는 컴퓨터에 의한 데이터베이스(data base;DB), 데이터컴퓨터네이션(data

4) 한국생산성본부, 도설 MRP용어 500선, 한국생산성본부, p. 13.

communication; DC)의 기술이 필수적으로 요구된다.

기술정보관리에서는 이같은 DB/DC 기술을 구사하여 생산에 필요한 기술자료의 작성과 유지 및 이들의 조회를 실시한다. 기술자료는 MRP에서 사용하는 부품표 이외에도 도면, 공정, 공순, 설비 등의 자료가 있으며 이들에 대해 종합적으로 삭제, 추가, 갱신 등을 실시한다.

⑦ 구매관리 하위시스템

구매관리에는 구매계획과 수입·검수관리의 기능이 있다.

<구매계획>

자재계획(MRP)에서 계획된 구매품 및 외주품에 대하여 발주수의 재검토, 발주처업자의 선정과 주문단가, 업자납기, 검사예정일 등을 결정한다. 이때에 각 업자에게 발주되어 있는 양이 업자의 능력을 초과하고 있는지 여부를 체크하고, 외주품인 경우는 지급품의 불출을 계획한다. 이와같이 하여 구매계획이 수립된 구매 및 외주오더는 발주예정일이 된 때에 업자에게 주문하고 정식으로 발주잔으로서 관리한다.

<수입·검수관리>

구매계획에 의거 발주된 구매오더 또는 외주오더는 납기감시를 한다. 이는 가까운 기일 내에 납품될 오더나 이미 납기지연된 오더를 체크하여 납품 예정일람표를 작성하고 이에 의거, 재촉 및 독촉 활동을 한다. 또한 납품완료한 오더에 대해서는 수입, 검사, 검수의 순서를 밟아 입고시킨다. 그리하여 이들 상황을 기록하고 가격차이, 불합격건수, 납품지연건수 등을 업자별로 파악하고 구매활동과 업자의 평가. 지도에 활용한다.

⑧ 제조 공정관리 하위시스템

제조 공정관리에는 제조계획과 공정관리기능이 있다.

<제조계획>

자재계획(MRP) 후의 내작품을 공정전개하여 각 공정별 부하를 계산하고 능력을 고려하여 조정을 한 후, 평준화된 작업의 순서계획을 수립하여 각 작업장에 작업지시를 한다.

<공정관리>

발급된 오더의 진행에 관한 보고를 접수하고 작업 진척상황, 공정별 가동실적 등의 보고서를 작성한다.

⑨ 품질관리 하위시스템

공정 검사결과를 토대로 제조공정을 통계적 관리상태로 유지하기 위하여 필요한 관리도를 작성한다. 또한 수입이나 공정 등의 검사결과에 의거, 품목별, 공정별, 불량항목별 결함분석을 실시하고, 각종의 품질분석표를 작성한다. 또한 공장에서는 접수된 클레임정보를 사용하여 제품별, 고객별, 클레임 내용별 분석표를 작성한다.

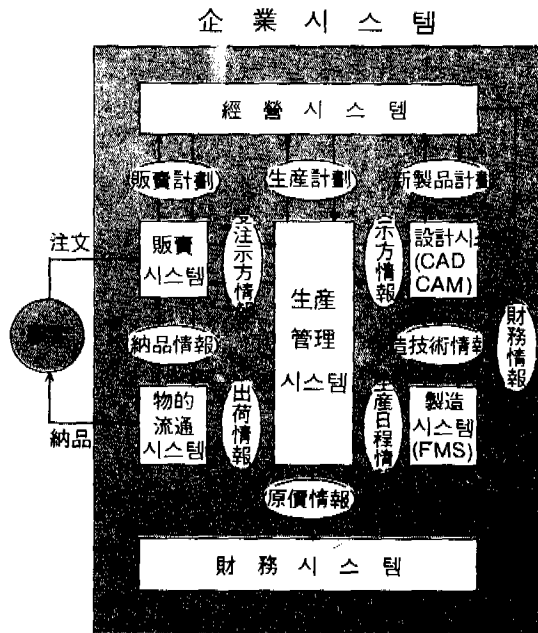
⑩ 원가관리 하위시스템

부품표를 사용하여 제품, 조립품, 부품 및 원재료 등 모든 품목에 대한 직접비, 간접비를 고려한 제품별 표준원가계산을 실시한다. 또한 공정관리나 수입·검수관리에서 제출된 원가정보를 사용하여 원가관리를 실시하기 위해 필요한 비목별, 부문별, 제품별 원가표를 작성한다.

(3) 기업 시스템에 있어서 생산관리 시스템의 위치

제조기업의 활동은 여러가지 기능이 상호연관 되어 있으므로 각 기능이 상호 조화 되어야 그 힘을 발휘할 수 있다. 보통 기업경영에 관한 기본기능은 (그림 3-2)에서 보는 바와 같이 경영, 판매, 생산, 물적유통, 재무의 5개로 나누어지며 생산기능은 다시 생산관리 시스템, 설계 시스템, 제조 시스템으로 나뉘어진다.⁵⁾

여기서 설계 시스템은 고객의 시방정보를 기초로 해서 제품을 설계하거나 제조기술에 의거해서 제조공정을 설계하는 기능을 행하며, 제조 시스템은 생산관리 시스템으로부터 생산 일정정보를, 설계 시스템으로부터 제조기술정보를 받아 생산설비와 노동력을 사용하여 부품의 가공이나 제품의 조립작업을 실행하는 기능을 행한다. 또한 생산관리 시스템은 고객의 수주정보를 기초로 노동력, 자재, 생산설비를 유효하게 활용하기 위한 계획과 관리활동을 실시한다.



(그림 3-2) 기업시스템에 있어서 생산관리시스템의 위치

〈자료〉 平野裕之, “日本型 MRP 生産管理システムの アプローチ”, 工場管理 第30卷 第5號(1984. 5), p. 6

5) 平野裕之, op. cit., p. 6

판매기능을 통해서 기업에 투입된 수주정보는 생산일정 정보와 기술정보로 나누어진다. 생산일정 정보는 고객의 수주에 대한 품종, 수량, 납기를 표시하며 생산관리 시스템의 활동을 유발시킨다.

여기에 대해 기술정보는 고객의 사양을 표시하는 것으로서 설계 시스템에 입력되어 제품사양이 결정되거나 설계가 이루어진다.

생산관리 시스템에 입력된 생산일정 정보는 (그림 2-1)과 같은 생산관리 시스템의 하위기능 중 수주·출하관리, 생산계획을 경과해서 자재계획을 통해 조립, 가공, 구매계획을 성립시킨다. 이러한 방법으로 고객으로부터 접수된 생산일정 정보는 breakdown되어 조립품이나 부품의 제조계획에 이르게 된다. 따라서 이 계획에 대해서 제조 시스템에 대해 “어떤 제품을” “언제까지” “얼마만큼 만들어라”고 지시하는 것이다. 그러나 이 정보외에도 필요한 것은 “어떻게 만들것인가?”하는 제조기술 정보이다. 이것은 설계 시스템으로부터 현장의 제조 시스템에게로 지시된다.

3. 생산관리시스템의 유형

생산 시스템의 운영을 위해 필요한 조직, 제도, 절차, 정보, 관리기술 등의 총괄적 체계로서의 생산관리 시스템은 생산형태나 생산방식, 생산 시스템의 종류에 따라 다양한 형태를 보이고 있으나 대체로 製造番號管理方式, MRP시스템, JIT시스템의 세 가지 유형으로 분류해 볼 수 있다.⁶⁾ 이러한 생산관리 시스템의 유형의 분류는 생산관리 시스템의 하위시스템의 기능을 관리하는 방식의 차이에서 인식된다고 본다. 그런데 이 시스템들은 반드시 상호배타적이지 아니기에 병용하고 있는 기업도 많은데 먼저 각각의 시스템에 대해 그 특징을 살펴보고 각 시스템을 상호 비교해 보기로 한다.

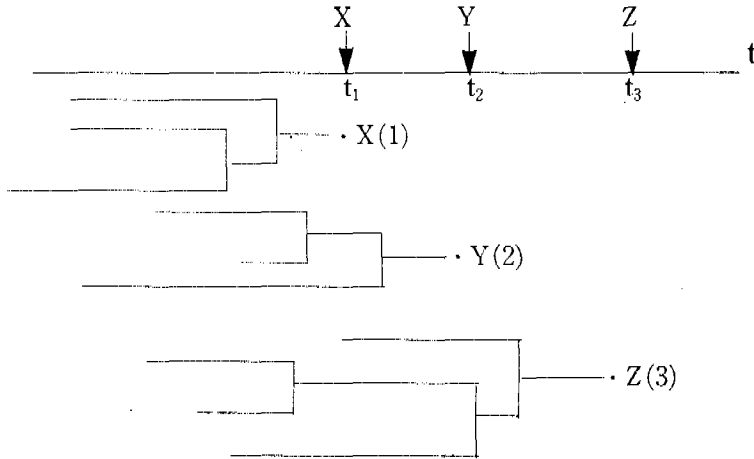
(1) 製造番號管理方式⁷⁾

製造番號管理方式(일명 製番方式)은 제품중심 생산방식을 채택하고 있는 생산 시스템에서 주로 사용하는 생산관리 시스템이다. 제품중심 생산방식이란 개별수주 생산방식에서 특정 고객으로부터 주문이 있을 때마다 제품의 최종 仕様을 결정하고 거기에 필요한 작업, 자재에 대해서 최종 공정으로부터 순차적으로 전 공정에의 생산일정을 설정해서 제조지시를 하는 방식으로서 소위 프로젝트형의 생산방식(project type production)이다.

이러한 내용을 그림을 통해서 살펴보자.

6) 門田安弘(안병준 역), “MRP 간판방식과 원가계산의 종합시스템”, 생산성27(1986. 10), pp. 127-136.

7) 이 부분은 주로 中根善一郎, 總合化 MRP システム, 日刊工業新聞社, pp. 6-12를 참고하여 작성했음.



(그림 3-1) 프로젝트형 생산방식

〈자료〉 中根 基一郎, 總合化 MRP 시스템, 日刊工業新聞社, p. 8.

(그림 3-1)에서 t_1 시점에 주문 X가, t_2 시점에 주문 Y가, t_3 시점에 주문 Z가 들어왔다고 하면 전형적인 개별수주 생산에서는 X, Y, Z 각각에 대해 설계, 자재수배 계획, 생산일정이 설정된다. 이때 X, Y, Z가 각각 독립적으로 공장에 투입된 것으로 간주하여 계획을 작성한다. 즉 X만이 (또는 Y, Z만이) 공장에 투입된 것으로 생각하여 일정 계획을 수립한다. 구성부품이나 자재에 대해서도 주문 X에 대해서만 (또는 Y, Z에 대해서만) 수배계획이 작성된다. 그 외의 관리 및 변경사항에 대한 재계획도 X, Y, Z에 대해 각각 따로 행해진다. 이 경우 계획, 관리의 키(key)는 주문 X, Y, Z로서, 즉 이 X, Y, Z 각각에 대해 공장에서 제조번호를 붙이며(이 예에서는 X에 대해 1번, Y는 2번, Z는 3번 등) 이후 모든 계획, 관리활동은 이 제조번호를 key로 해서 행해진다. 이러한 생산 관리방식을 제조번호 관리방식이라고 하는 것이다.

제조번호 관리방식의 원형은 개별수주 생산공장에서의 관리방식으로 출발했으나 이 방식은 개별생산이나 수주생산공장에 국한되지 않고 예측생산 즉 제품이나 부품의 사양, 생산속도의 반복성이 있는 경우에도 널리 사용되고 있다. 통상 예측생산 시스템에서는 수주 또는 판매계획에 기초하여 매월 “월간생산계획”을 설정한다. 이 계획은 계획대상 월의 제품별 생산량에 대한 계획으로서 공장에 따라서 1개월 동안의 제품의 종류와 수량을 결정하는 수도 있고 1개월을 상, 중, 하순으로 나누어 제품별 생산량을 결정하는 경우, 또 주별, 일별로 구분해서 결정하는 경우도 있다. 어느 경우에도 이러한 계획에 대해서 제조번호 내지는 제조번호에 상당하는 식별번호를 붙인다(예를들면 10월분의 생산계획 또는 10월 상순분의 생산계획, 또는 10월1일의 생산 료트등). 이 제조번호(식별번호)에 따라 필요한 자재를 각각의 필요한 리드타임(lead time)에 따라 수배하며 자재소요 계산은 단계별(level by level) 전개계산의 원리(logic)를 사용한다.

말할 필요도 없이 제조번호 관리방식은 그 제조번호에 대해 그 제품을 만들기 위해

필요한 자재를 수배해서 최하위의 자재(부품)로부터 순차적으로 공정을 전개해서 제품을 만든다는 방식이므로 타 제조번호와의 관련이나 중간단계 부품의 재고 등을 고려할 필요가 없다. 따라서 다른 제조번호와의 조정이나 공통부품의 롯트정리, 중간부품의 재고조정은 원칙적으로 행하지 않는 것이 보통이다.

실제의 생산시기(계획의 실시 대상 월)가 가까와오면 그 후의 판매, 수주상황이나 재고상태를 고려해서 생산실시계획(조립계획)을 작성한다. 이 실시계획은 반드시 달성해야 하는 계획으로서 여기에 필요한 자재, 부품의 소요를 계산해서 사전에 월간 생산계획에 따라 수배해 둔 물자(자재, 부품)를 사용 하게 된다. 그러나 자재수배를 한 시점과 실시계획 작성시점 간의 수요, 수주의 상황이 상당히 변동해버렸기 때문에 준비된 자재가 모자라거나(품질) 역으로 여분이 발생한다. 여기서 어떻게 해서든 실시계획을 만족시키기 위해서는 독촉활동이 행해진다. 즉 일단 생산주문을 발령해 두고 그 다음에 독촉을 하여 주문을 완성하는 방식(order launching and expediting system)으로서 제조번호 관리방식은 진행관리 중심의 생산 관리방식이라 할 수 있다.

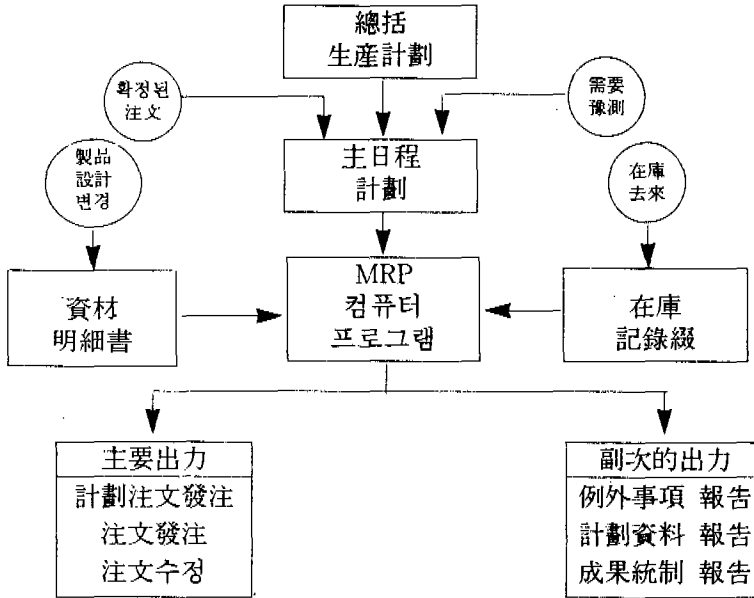
(2) MRP시스템

MRP시스템은 출발 당시에는 종속수요 품목의 재고관리를 위한 기법으로 출발하였으나 오늘날에는 생산의 일정관리를 포함하는 광범위한 생산계획 및 통제를 위한 정보 시스템으로 기능하고 있다.

MRP시스템의 가장 중요하고 직접적인 기능은 자재의 적시, 적량공급을 통하여 기준생산계획(주일정계획)을 지원하고 재고 유지비를 최소화하는 한편 우선순위 계획(priority planning)과 생산능력 계획(capacity planning) 및 생산능력 통제(capacity control)와 우선순위 통제(priority control) 기능을 수행하는 것이다. 우선순위 계획이란 주문과 과업의 우선순위와 완성기일을 결정하고 조정하는 활동이며 생산능력 계획이란 주어진 주일정계획이 생산능력면에서 실현가능한 것인가를 검토하고 필요에 따라 대책을 세우는 활동이다.

(그림 3-2)는 MRP시스템의 구조를 보여주고 있다. MRP시스템을 시동하게 하는 것은 기준생산계획(Master Production Schedule;MPS)이다. 기준생산계획은 최종품목의 생산계획으로서 어떤 제품을 언제, 얼마나 생산할 것인가를 결정한 것이다. 기준생산계획은 총괄생산계획, 확정된 주문, 수요예측 등을 근거로 하여 결정된다.

기준생산계획이 주어지면 MRP시스템은 자재소요(material requirements)를 산출한다. 지정된 수량의 모품목을 생산하기 위한 구성품의 소요량을 산출하는 것을 부품전개(parts explosion)라 한다. 그러므로 자재소요는 부품전개에 의하여 산출한다. 부품전개를 하기 위해서는 자재명세서(Bill of Material;BOM)가 있어야 한다. 부품전개에 의해 자재소요가 파악되면 다음에는 각 품목의 발주량(외부 구매품일 때는 구매발주량, 내부 생산품목일 때는 생산발주량)을 결정한다. 그런데 발주량은 부품전개에 의하여 계산된 자재의 총소요량에서 재고량과 기발주량(미도착분)을 뺀 나머진 순소요량일 수도 있고 특정의 롯트사이즈 방식에 따라 결정될 수도 있다. 품목의 재고



(그림 3-2) MRP시스템의 구조

〈자료〉 임석현, 생산·운영관리, 삼영사, 1989, p. 553.

량과 기발주량은 재고 기록철에서 알아낸다.

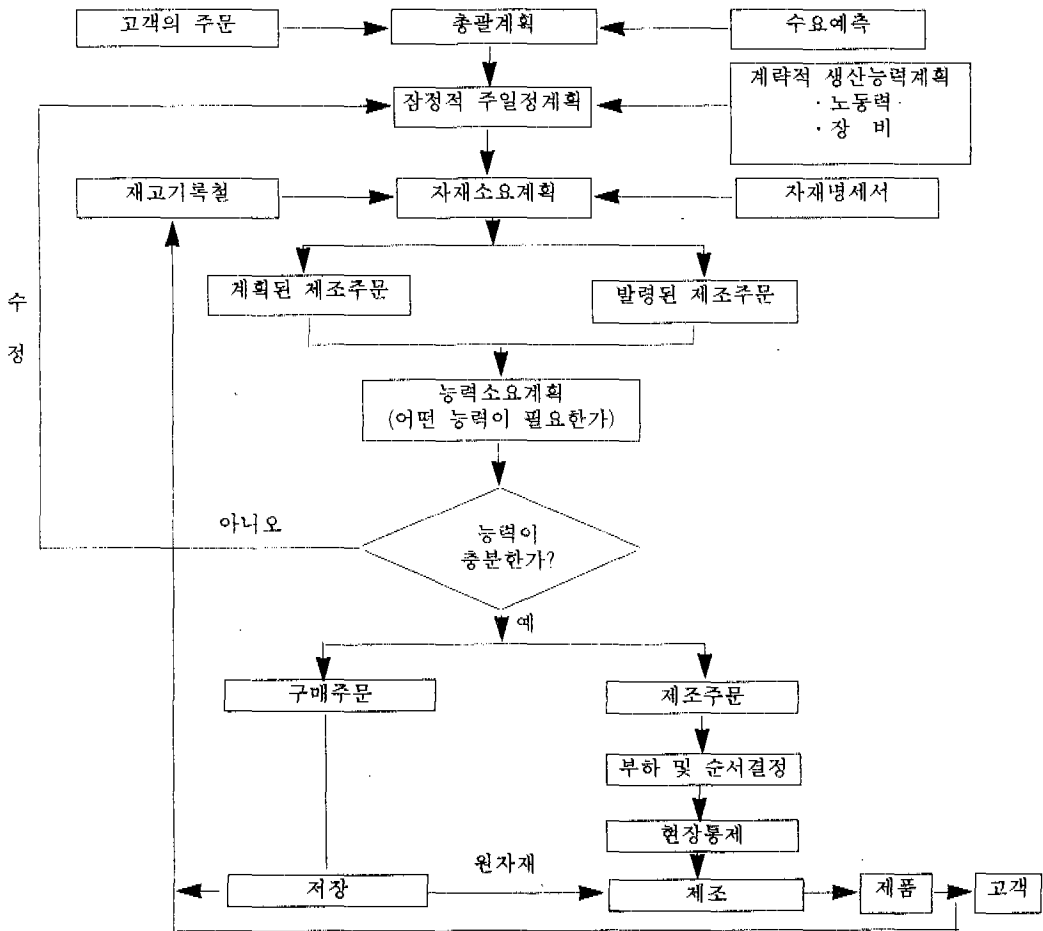
자재의 발주량과 함께 발주시기도 결정해야 한다. 각 품목의 발주시기는 최종품목의 완성기일부터 역산하여 결정한다. 즉 제조과정의 끝부분부터 한 단계씩 역행하면서 각 품목의 소요시점을 결정하고 그 소요시점에서 그 품목의 리드타임을 차감하여 발주시점을 결정한다. (리드타임은 해당품목의 재고기록철에 기록되어 있다.) 이와 같은 방법으로 발주시점을 결정하는 것을 시간차감(time phasing)이라 한다. 시간차감의 적용에 의하여 모든 구성품은 정확히 소요되는 시기에 도착하게 되므로 재고유지비가 최소화 된다.

각 품목의 발주량과 발주시기가 결정되면 이것은 하나의 계획된 주문(planned order)으로서 MRP계획에 오르게 된다. 외부 구입품인 경우에는 구매주문(purchase order), 내부 생산품목일 때는 생산주문(production order)이 될 것이다. 예정한 발주시기가 도래하면 계획주문은 생산부문 또는 구매부문에 하달되어 해당품목의 구매, 또는 생산활동이 개시된다. 이와 같이 계획주문을 하달하는 것을 계획주문발령(planned order release)이라 한다.

MRP계획(계획주문)이 결정되면 이것을 입력으로 하여 CRP의 과정이 전개된다. CRP는 작업장부하(shop loading)를 산출하는 것이 그 중심과제가 된다. CRP시스템은 계획주문을 표준 노동시간과 표준 기계시간으로 환산하여 작업장별 부하(능력소요)를 산출한다. 이와같은 부하량 계산의 결과로서 작업장별 부하보고(load reports)를 얻는다. 이 때는 공정절차표(routing sheet)가 사용되는데 여기서는 해당품목이 경유하는 작업장, 작업준비시간, 개당 가공시간 등이 기록되어 있다. CRP에서는 진

행중인 작업(발주된 계획주문)과 예정된 작업(발주예정인 계획주문)으로부터 발생하는 부하량(능력소요)과 작업장의 생산능력을 비교하여 생산능력이 부족되는 경우에는 생산능력을 확장하거나 기존생산계획을 수정하여야 한다.

CRP 기능이 포함된 MRP시스템에서는 CRP가 MRP시스템의 한 부분(하위시스템)으로서 존재하면서 주어진 MRP 계획의 타당성을 검토하고 그 결과를 피이드백하는 기능을 수행하는데 이러한 시스템을 폐쇄순환 MRP시스템(closed loop MRP system)이라 한다. (그림 3-3)은 폐쇄순환 MRP시스템의 구조를 보여주고 있다.



(그림 3-3) 폐쇄순환 MRP시스템

<자료> 강금식, 생산·운영관리, 박영사, 1987, p. 389.

(3) JIT시스템

JIT시스템은 단순히 생산관리 시스템 뿐만아니고 물건을 만드는 방법, 생산에 대한

사고방식을 포함하고 있어 소위 로지스틱스의 설계, 개선, 관리를 포함한 시스템 내지 시스템개념이나⁸⁾ 여기서는 주로 JIT시스템의 생산관리(협회의 생산관리) 측면에 초점을 맞추어 설명하고자 한다.

JIT의 기본원리는 낭비제거라는 데 있다. 불량으로 인하여 제품을 폐기하거나 재가 공하는 것이라든지 재고로 보유하는 것 등 제품의 가치증대에 기여하지 않는 것은 모두가 낭비라고 생각하는 것이다. 특히 재고를 보유하는 것은 장소를 낭비하고 귀중한 자재를 사장하는 것이라고 생각하므로 가능한 한 재고를 감소시키고자 한다. 재고를 감소시키기 위해서는 소위 필요한 부품을 필요한 시기에 필요한 만큼 정확히 즉 Just in time으로 도착되게 한다는 것이다. 이러한 Just in time을 실현하기 위해서는 선행공정이 후속공정에 대해서 부품을 밀어내기식으로 공급하는 것이 아니라 (push 방식) 후속공정이 선행공정에 가서 필요한 만큼 가져온다는 소위 수퍼마켓식 부품 인수방식 (pull 방식)을 채택하고 있다. 이 때 정보전달의 장치로 사용되는 것이 칸반(Kanban)이라는 도구이며 작업계획표, 운반계획서, 생산지시서, 납품지시서 및 전표의 기능을 한다.

한 작업장에서 가공된 부품은 한정된 수의 용기에 담겨지는데 이 용기가 모두 가득 차게 되면 작업자는 작업을 중단한다. 그러다가 부품사용 작업장(후속작업장)으로부터 빈 용기가 공급되면 다시 작업을 개시한다. 이와 같은 부품인출 시스템(parts withdrawal system)때문에 재공품재고는 일정한 수준(용기의 최대허용능력)을 초과하지 않으며 부품은 정확히 필요한 순간에 생산, 공급된다. 만일 어떤 작업장이 기계 고장이나 품질불량으로 인하여 가동이 정지되면 모든 선행공정은 각자의 용기가 충전되는 순간부터 차례로 가동을 정지하게 될 것이다.

이러한 부품의 후공정인수 방식(pull 방식) 사용하기 위해서는 선행공정이 후속공정에서 어느정도의 부품을 가져갈 것인지 미리 예측할 수 있어야 하며 따라서 후속공정의 생산량이 급격한 변동을 일으켜서는 안된다. 이러한 측면에서 JIT시스템에서의 생산계획은 평준화계획을 그 특징으로 한다. 즉 기준생산계획(최종조립의 일정)은 보통 1-3개월 앞의 미래를 대상으로하여 작성되며 이렇게 함으로써 공장 내의 각 작업장과 외부의 자재공급업자는 기준생산계획에 맞추어 각자의 일정계획을 작성할 여유를 가지게 된다. 그런데 적어도 1개월 이내의 기준생산계획에 있어서는 매일의 생산수량이 평준화되어 있어야 한다. 그 뿐만 아니라 생산롯트의 크기도 가급적 작게 하여 공장과 외부공급자의 부하량이 매일 균일하게 되도록 한다. 이와같은 요령으로 기준생산계획을 작성하게 되면 공장 내의 모든 작업장과 공급자의 작업량을 언제나 일정하게 유지할 수 있는 것이다.

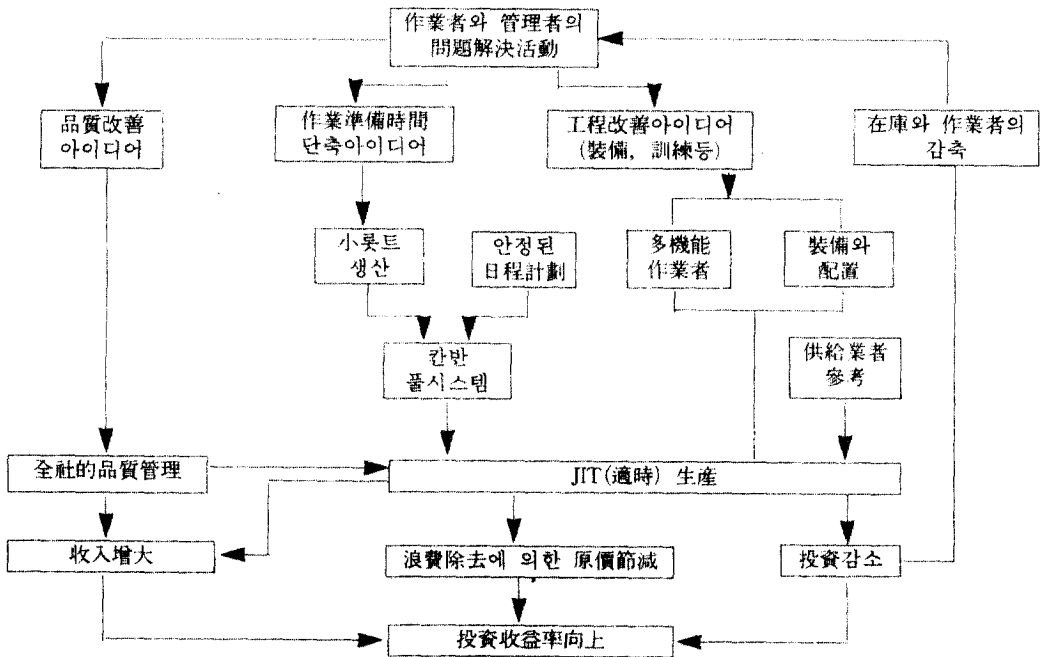
JIT시스템에서 재고를 감소시키는 또 하나의 수단은 롯트사이즈를 최소화하는 것인데 궁극적으로는 1의 롯트사이즈를 실현하는 것을 이상으로 한다. 그런데 작업준비비(setup cost)가 클 때는 롯트사이즈를 작게할 수 없으므로 작업준비비를 줄이기 위해서 작업준비시간을 최대한으로 줄이고자 하며 궁극적으로 작업준비시간을 10분이 내로 줄이고자 하는데 이것이 소위 SMED(Single Minute Exchange of Die)시스템이

8) 中根善一郎, op. cit., p. 41.

다. 작업준비시간의 단축으로 소롯트생산이 가능할 뿐만 아니라 생산리드타임이 단축되므로 생산 시스템의 신속성도 크게 향상되는 것이다.

JIT의 최종목적은 수입증대, 비용절감, 투자감소 등의 방법에 의하여 투자수익율을 향상시키는 것이다. JIT시스템은 품질향상과 납품서어비스의 개선에 의하여 수입을 증대시킨다. 납품서어비스가 개선되는 것은 소롯트생산에 의하여 생산의 리드타임이 단축되어 고객의 수요를 더욱 신속하게 충족할 수 있기 때문이다. 한편 JIT시스템은 불량율을 줄이고 재가공의 낭비를 제거하므로 자재비, 노무비, 간접경비 등이 절감된다. 끝으로 JIT는 재고를 감소시키고 공장규모를 축소할 수 있게 함으로써 재고와 시설에 대한 투자액도 감소된다.

(그림 3-4)는 소롯트생산, 주일정계획의 평준화, 다기능 작업자 등 JIT시스템의 요소가 시스템 목적의 달성에 어떻게 기여하는가를 보여 준 것이다.



(그림 3-4) JIT시스템

<자료> R. G. Shroeder, Operations Management (2nd ed), McGraw-Hill, p. 474.

(4) 생산관리시스템의 비교

앞에서는 각 생산관리시스템의 특징을 살펴보았다. 여기서는 이들 생산관리시스템의 주요한 차이점을 살펴보기로 한다.

먼저 제조번호관리방식과 MRP시스템을 비교하면 (표 3-1)과 같다.

제조번호관리방식	MRP 시스템
계획, 관리의 주요 키(key)는 제조번호	계획, 관리의 주요키는 생산계획기간(타임바켓)
우선순위, 생산능력계획과 그 관리사이에 일관성이 없음.	우선순위, 생산능력계획 및 계획과 관리사이에 일관성이 있음. 이러한 일관성은 타임바켓에 의해 가능함.
제조번호 개개의 독립된 계획, 관리	
생산계획기간의 크기는 보통 월(月)	생산계획기간의 크기는 주(週) 또는 주 이하
생산계획, 자재수배와 납입지시, 제조지시의 계획, 관리 사이클은 다름	생산계획, 자재수배, 납입지시, 제조지시의 계획, 관리 사이클은 동일
생산계획, 자재수배, 납입지시, 제조지시에 명확한 관련성이 없음. (대, 중, 소일정생산계획으로 분단화)	모든 계획, 관리활동이 하나의 근원(MPS)에 집약되어 있다. (생산계획의 일원화, 집중화)
중간재고를 인정하지 않으나 실제로는 다발	중간재고를 인정하지 않음
개별제조번호중심이어서 능력의 체크가 곤란	타임바켓 중심이어서 능력의 체크가 용이
de-expediting 기능 없음	de-expediting 기능 있음(필요시 이전의 주문발령을 취소하는 기능있음)
진행관리, 독촉중심의 시스템	계획주도형 시스템
시스템운영은 비공식적(informal)	시스템운영은 공식적(formal)
재고가 증가하는 경향	재고가 감소
수주-납입 리드타임이 길어진다.	수주-납입 리드타임이 짧아진다. (선행동기 생산이 가능)
진행관리가 복잡해서 곤란	타임바켓 내에서의 관리가 철저하면 좋으므로 진행관리가 용이
간접업무, 인원의 증가	간접업무, 인원의 삭감이 가능
표준화가 곤란	표준화가 촉진된다.
생산관리의 주체는 공정관리담당자 및 현장 관리자	생산관리에 경영자의 참여가 가능

(표 3-1) 제조번호관리방식과 MRP시스템의 주요한 차이점

<자료> 中根甚一郎, op. cit., p. 41.

(표 3-1)에서 볼 수 있드시 MRP시스템은 제조번호 관리방식의 많은 결점을 보완하고 있으며 다음과 같은 특성을 가진다고 하겠다.⁹⁾

- ① 제조번호 관리를 필요로 하는 다중소량, 개별생산에 대해서도 적용가능하다.
- ② 제조번호 관리방식이 우선순위계획(무엇을 언제 얼마만큼)에 일관성을 결여하고 있는데 비해, 정확히 우선순위를 계획해 발생한 우선순위를 유지시키는 장치가 있다.
- ③ 타임페이스, 타임바켓의 개념을 도입해 제조번호의 관리로부터 타임바켓 중심의 관리로 이행하고 있다. 따라서 우선순위계획 및 우선순위와 생산능력계획의 동기화를 실현시킬 수 있으며, 계획에 대한 실행(관리)의 일관성, 통합화의 실현도 가능하다.
- ④ 제조번호 관리방식에 대해 생산 시스템의 기본기능인 Just in time을 달성하기 위한 기본 논리구조를 구비한 시스템이다.
- ⑤ 따라서 제조번호 관리방식이 사후관리, 비공식적 시스템 운영인 것에 비해 MRP시스템은 계획중심의 공식적 시스템이 된다.
- ⑥ 생산관리의 기본기능을 통합화하는 한편 MPS를 중심으로 한 폐쇄루프 시스템이

기 때문에 제조번호 관리방식에 비해 변화에 대한 대응이 적확하고 신속하며 처치가 용이하다.

⑦ 따라서 order launching and expediting 형의 시스템으로부터 '탈피하여 재고감소, 리드타임단축, 간접관리인원의 감축, 적정능력계획이 가능하다.

한편 JIT시스템과 MRP시스템은 많은 면에서 공통점을 가지고 있지만 다음과 같은 차이점이 있다고 할 수 있다.¹⁰⁾

① MRP시스템은 생산정보 지향적인데 비하여 JIT시스템은 실물생산 지향적 시스템이다.

② MRP시스템은 실시가능한 계획을 중심으로하는 정보처리적 시스템으로서 제조기업 생산현장에서 실물흐름의 합리화를 위한 구체적인 노력이 보이지 않으며 그 결과 근본적인 재고감소에 관심을 기울이지 못한다. JIT시스템에서는 재고란 불필요 낭비의 표본으로 간주하고 재고감소를 위해 생산현장의 제조시스템의 변경, 개선에 적극적인 노력을 기울인다.

③ MRP시스템은 개별생산, 다품종소량생산에 적용하기에 용이한 반면 JIT시스템은 반복생산의 조립공업에 알맞는 생산관리 시스템이다.

JIT시스템과 MRP시스템을 비교하면 (표 3-2)와 같다.

	JIT 시스템	MRP 시스템
재 고	부채이다. 모든 노력이 부채를 줄이는데 연결되어야 한다.	자산이다. 수요예측의 잘못이다. 기계고장, 업자의 납기지연에 대한 완충역할을 한다. 재고가 많을 수록 안전하다.
롯트의 크기	꼭 필요한 만큼 부품제조 및 구매. 최소량의 롯트크기를 추구함.	생산준비비용(혹은 주문비용)과 재고유지비용을 균형하는 롯트크기 결정. 너무 많지도 않고 적지도 않음
작업교체준비	빠른 작업교체준비로 생산에 미치는 영향을 최소화 함. 빠른 작업교체는 작은 롯트크기를 가능하게 하고 다종의 부품을 자주 생산도 록 함.	관심이 적음. 최대생산량이 목표임. 빠른 작업교체를 위한 노력이 부족함.
대기 행렬	대기시간을 최소로 함. 문제발생 시 바로 원인을 규명하여 개선함. 대기시간이 짧을 때 문제개선이 쉬움.	필요한 투자임. 대기물은 전속작업에 문제가 있을 때 후속작업을 계속하게 해 줌.
외 주 처	우호관계. 시스템의 일부로 생각. 소량의 부품을 수시로 배달.	적대관계. 동일한 부품의 외주처가 다수임.

9) 中根甚一郎, op. cit., pp. 41-42.

10) 中根甚一郎, 吉谷龍一, "MRPシステムと かんぱん 方式(II)", 早稲田大學 システム 科學 研究所報, No. 33, 1979. pp. 1.

품 질	무결점, 품질이 100% 아니면 생산에 지장이 있음. 품질상의 문제는 근원지에서 개선함.	약간의 폐기물 인정. 불량품이 발생 이후에 품질관리기사에 의하여 원인규명함.
설비보전	자주 효과적으로 함. 기계고장은 최소화 함.	필요한 때에 함. 대기물이 있기 때문에 결정적임은 아님.
리드타임	짧게 유지함. 이는 독촉의 필요성을 줄이므로 마케팅, 세조 및 구매를 단순하게 함.	길면 길수록 좋음. 감독관과 구매부서도 긴 조달기간을 바람.
작업자	의견 일체에 의한 경영. 의견 일체후에 변화 가능함.	명령에 의한 경영. 새로운 시스템이 작업자에 관계 없이 설치됨.

(표 3-2) JIT 및 MRP시스템의 비교

<자료> Walter. E. Goddard, "Kanban versus MRP II -Which is Best for You?", *Modern Materials Handling*(Nov. 1982).

4. 중소기업 생산관리 실태와 문제점

(1). 중소기업 생산관리 실태 분석

생산관리 시스템의 개발을 위해서는 이상적인 측면만을 추구할 수는 없고 어느 정도는 현실적인 측면들을 고려하여야 한다. 즉 기업에서 실제로 실행하고 있는 생산관리 시스템의 여러 측면을 조사, 분석해서 그상황을 파악하는 한편, 문제점이 존재하면 문제점을 도출하고 그러한 문제점이 존재하는 상황이 기업이 해결할 수 없는 거시적인 환경적 상황이라면 상황이론(contingency theory)에 따라 상황변수를 감안한 시스템을 모색하여야 한다.

이러한 의미에서 울산지역의 중소기업업을 대상으로해서 생산관리의 관행과 실태를 조사하고 분석하였다. 조사대상은 울산지역 소재 중소기업업체 중 조사가 가능한(조사에 협조한) 25개사이며 조사방법은 미리 작성된 설문내용에 따라 해당업체의 생산관리 담당자(생산담당중역, 생산부장, 생산관리과장 등)를 면접하고 그 결과를 기술하는 Structured and Scheduled Interview 방식을 사용하였다.

1) 생산형태와 생산방식

중소기업업의 생산형태는 주문생산(수주생산)을 위주로 하면서 일부 계획생산(시장생산)도 겸하는 복합생산의 형태를 보이고 있으며 이같은 결과는 대기업의 납품생산에 의존하고 있는 기계류 부품생산 중소기업들의 점유도가 높은 울산지역의 특성을 반영한 것이라 하겠다.

한편 생산방식에 있어서도 개별생산이나 연속생산보다는 롯트생산방식이 압도적으로 많으며 품종수와 생산량에 있어서도 다품종소량생산의 형태를 보여주고 있어 중소기업 생산의 전형적 형태를 나타내고 있다 하겠다.

2) 수요예측 및 생산계획

수요예측에 있어서는 객관적인 수요예측의 방법에 따라 지속적으로 수요예측을 실시하는 것이 아니라 영업담당자의 의견을 참고하거나, 시장동향에 따라 단순히 전기의 몇 % 증, 감의 형태를 취하고 있으며 數理模型을 사용하거나 컴퓨터를 사용한 수요예측은 거의 실행하고 있지 않는 것으로 나타나고 있어 중소기업의 생산관리 합리화를 위해서는 좀더 객관적이고 과학적인 수요예측기법이 도입되어야 함을 알 수 있다.

기준생산계획의 편성에 관해서는 주로 1개월-3개월 계획기간 동안 1개월 단위로 편성하고 있으며 생산계획 수립시 주로 참고하는 사항은 영업담당자의 의견이나 소비자 수요동향, 재고량 추세인 것으로 나타났다.

3) 공정통제 및 재고관리

중소제조업의 일정계획 방법으로는 주로 우선순위 결정기준을 이용하거나 상황판을 이용하고 있으며 컴퓨터에 의한 일정계획은 거의 사용하고 있지 않다.

한편 납기를 지키기 위해 사용하는 일시적인 생산능력변경의 수단으로는 잔업이 주로 많이 사용되고 있으며, 생산계획대로 생산이 실행되지 못하는 주요한 원인은 자재결품이나 공정관리 미흡으로 나타나고 있다.

한편 중소기업이 주로 사용하는 재고관리 기법으로는 재고담당자의 경험이나 ABC 재고관리 방식인 것으로 나타났으며, 재고파악에 있어서 장부재고와 실재고의 합치여부는 부분적으로 밖에 합치하지 않고 있어 계획부서에서 재고파악을 정확히 하지 못하는 것으로 드러나고 있다. 이러한 불확실한 재고파악이 결품발생의 주요한 요인 중의 하나라고 생각된다.

4) 기술정보관리

생산관리 전산화의 기준이 되는 것은 각종의 표준자료를 구비하는 일이다. 중소기업이 이러한 표준자료를 어느정도 구비하고 있는지에 대해 다음 항목을 조사하였다. 먼저 표준작업방법이나 표준시간의 설정여부에 대해서는 표준작업방법이나 표준시간을 설정하지 않고 있는 업체수가 설정하고 있는 업체수를 약간 상회하고 있으며, 부품표나 부품 Code의 보유 여부에 있어서도 비슷한 상황을 보였다. 따라서 중소기업의 생산관리 업무를 전산화하기 위해서는 이러한 표준자료의 구비가 시급히 요청된다고 하겠다.

5) 컴퓨터 이용 실태

중소제조업에서의 컴퓨터 이용 실태에 대해서는 다음 항목을 조사하였다. 우선 기종별 컴퓨터 보유현황을 보면 주로 중, 소형 컴퓨터나 PC를 보유하고 있는 것으로 나타나고 있으며 PC는 상당히 많은 업체에서 보유하고 있는 것으로 나타났다.

또 중소기업에서 컴퓨터를 주로 사용하는 분야는 인사·급여관리, 판매관리, 재무·회계관리 분야이며 생산관리 부문에서는 제대로 이용되지 않고 있는 것으로 드러나고 있다.

한편 응용 소프트웨어 개발방식을 보면 주로 전문용역 업체에 의뢰하여 개발하는 것으로 나타나고 있으며, 컴퓨터 활용시의 문제점으로는 소프트웨어 부족이나 운영 전문인력의 부족을 주로 지적하고 있다.

(2) 중소기업 생산관리상의 문제점

중소제조업의 생산관리 실태 조사에서 드러난 문제점들을 열거해 보면 다음과 같다.

- ㉠ 수주생산이나 주문생산에 주로 의존하고 있어 생산계획이 극히 불안정하다.
- ㉡ 수요예측기능이 활성화되어 있지 않으며 장기적 생산계획기능이 결여되어 있다.
- ㉢ 정확한 공수계획없이 작업이 이루어져 잔업이 증가한다.
- ㉣ 생산일정과 공수를 감안하지 않는 무리한 생산요구로 월말 집중생산에 따른 부하가편중된다.
- ㉤ 라인간의 불균형으로 재공품재고가 증가한다.
- ㉥ 자재공급의 차질로 납기가 지연되고 잔업이 증가한다.
- ㉦ 재고관리 기법의 미숙으로 재고가 증가한다.
- ㉧ 계획의 변경이 많고 생산수량, 납기, 시방의 변경 등을 적기에 관련부문에 통고하지 못하여 혼란이 발생한다.
- ㉨ 빈번한 설계변경으로 제품의 모델수가 증가하고 BOM이 적시에 정비되지 않는다.
- ㉩ 현장의 정확한 재고 파악이 이루어지지 않으며 따라서 장부재고와 실재고가 일치하지 않는다. 이는 또한 결품발생의 원인이 된다.
- ㉪ 각종 표준자료(표준시간, BOM, 표준공정)의 정비가 미흡하다.
- ㉫ 수주능력이나 자재의 재고사항의 정보가 불비하기 때문에 고객으로부터의 조화에 더하여 만족할 만한 회답을 할 수가 없다.
- ㉬ 수주의 변경이 생산계획에 올바르게 반영되지 못하기 때문에 현장의 혼란을 초래하게 된다.
- ㉭ 긴급한 새치기 작업을 포함한 특급이 지나치게 많다. 이때문에 계획의 변경이 제때에 이루어지지 못하므로 현장에 혼란을 초래한다.
- ㉮ 장표나 자료의 작성을 수작업으로 하기 때문에 귀중한 시간을 빼앗긴다.
- ㉯ 발주후의 각 오더에 대한 납기감시가 불충분하여 납기지연이 발생하고 결품의 원인이 된다.

5. 중소기업을 위한 생산관리시스템 모형

(1) 시스템 개발의 기본 방향

중소제조업을 위한 생산관리시스템 모형을 개발하기에 앞서 다음과 같은 기본 방향을 정립하였다.

- ㉠ 생산관리 시스템은 생산시스템과 조화를 이루어야 하므로 특정의 생산형태와 생

산방식을 가정한 생산관리 시스템을 개발한다. 여기서는 수주와 계획생산을 겸하는 생산형태로서 가공 및 조립공정을 모두 가지며 롯트생산방식을 기본으로 한다.

② 시스템의 개발 방향은 범용성보다는 특수성 추구에 관점을 둔다. 따라서 특정의 중소기업체를 생산관리 시스템 개발의 대상 모델로 선정한다.

③ 생산관리 시스템의 기본 체계는 MRP시스템의 원리를 따르되 생산관리 시스템의 세부적인 사항은 모델 기업의 생산관리 절차를 따른다.

④ 생산관리 시스템의 제 하위 기능이 유기적으로 관련되어 정보 흐름이 원활하도록 한다.

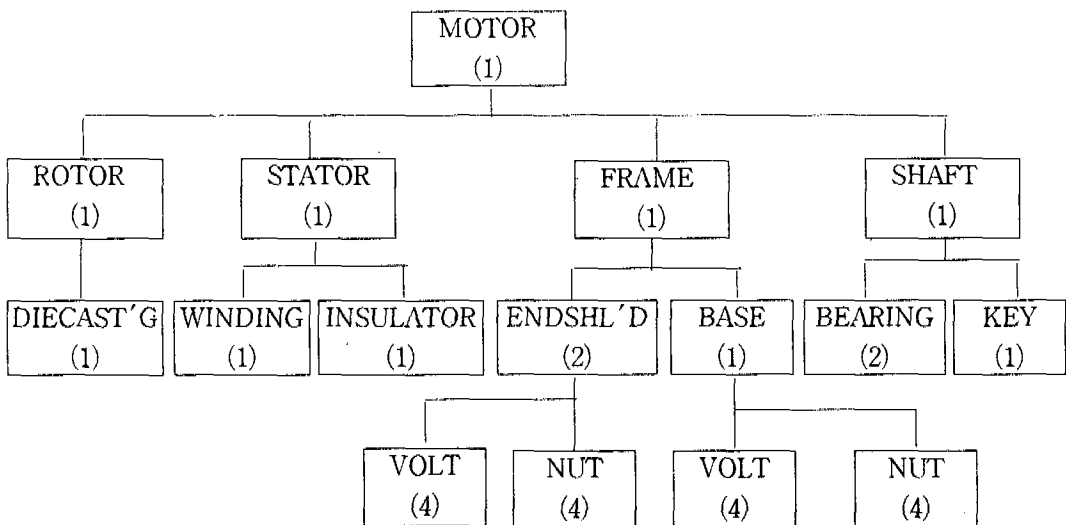
⑤ 자금, 운영인력 면에서 중·대형컴퓨터를 사용하기 어려운 중소기업체를 염두에 두고 PC에서 사용가능한 생산관리 시스템을 개발한다.

⑥ 본 연구가 관심을 두고 있는 사항은 과연 PC를 사용하여 생산관리의 제 기능을 제대로 수행할 수 있는가? 하는 점이며 따라서 개발하고자 하는 생산관리 시스템의 모형은 생산관리 시스템의 하위시스템중의 주요부분 즉 기술정보관리, 생산계획, 자재소요계획, 생산능력계획, 발주·자재관리, 공정관리, 수주·출하관리 부문에 국한한다.

(2) 모델 회사 개요

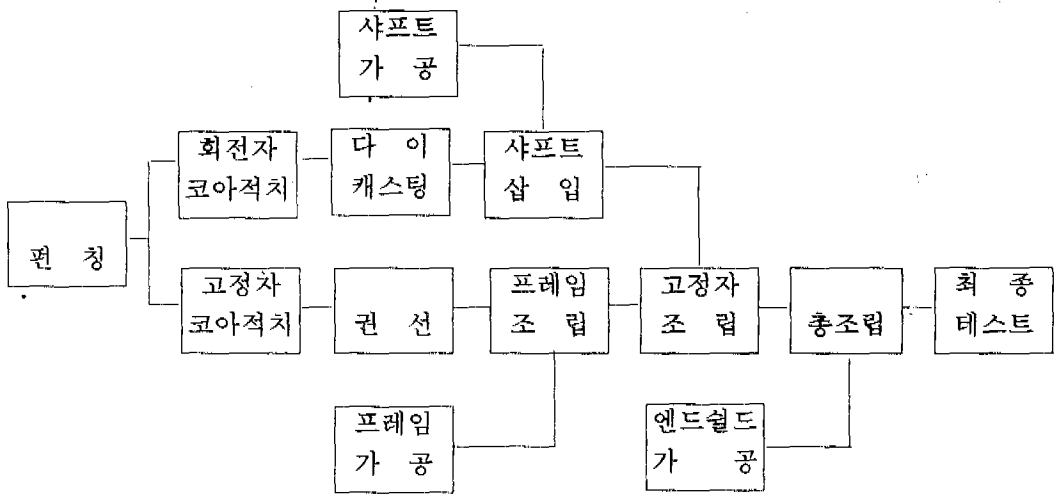
시스템 개발의 모델이 된 회사는 울산공업단지 내에 입지하고 있으며 1990년 1월 현재 자본금 100억원, 종업원수 250명, 연간매출액 300억원 규모의 중소기업체이다. 이 회사의 주요생산품은 전동기(motor)로서 연간생산량은 약 15만대 정도이다.

① 제품구조



(그림 5-1) 제품구조도

② 공정 구조



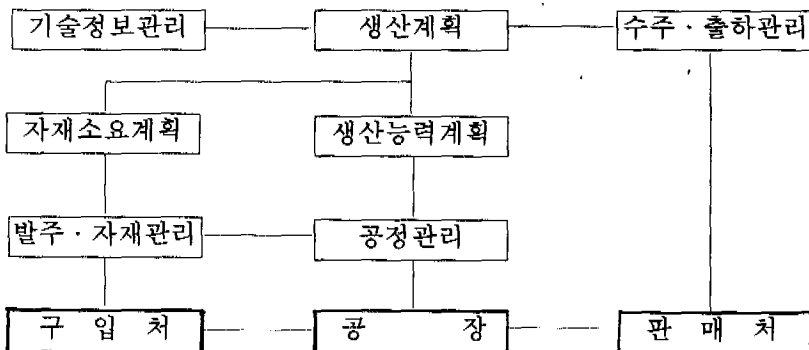
(그림 5-2) 공정구조도

생산하는 전동기의 모델수는 표준품 300여종을 포함해서 약 1500여종이며 품종당 생산대수는 표준품의 경우 약 1500대로서 전형적인 다품종 소량생산의 형태를 보여주고 있다.

이 회사의 대표적 제품에 대한 제품구조와 공정구조는 (그림 5-1) 및 (그림 5-2)와 같다.

(3) 시스템개요

모델회사의 업무를 분석하여 (그림 5-3)과 같은 생산관리시스템의 하위기능을 시스템개발의 대상으로 확정하였다.



(그림 5-3) 생산관리시스템 하위시스템 관련도

각 기능들의 주된 내용은 다음과 같다.

- ① 수주·출하관리 하위시스템 : 수주등록 및 수주잔고 관리와 제품생산, 제품출고 및 제품재고에 관한 정보 관리
- ② 기술정보관리 하위시스템 : 도면정보사항 입력에 의한 BOM의 작성 및 유지
- ③ 생산계획 하위시스템 : 기준생산계획에 의거 생산번호부여, 생산명령 및 생산번호별 내역관리
- ④ 자재소요계획 하위시스템 : 생산명령이 내려진 생산번호의 MRP전개 및 자동출고 소요량의 출고 요청관리
- ⑤ 발주·자재관리 하위시스템 : 생산번호별 자재소요량을 발주처별로 재편성하여 통보
- ⑥ 생산능력계획 하위시스템 : 생산명령분에 대한 공정별, 부품별 부하의 계산 및 조정
- ⑦ 공정관리 하위시스템 : 생산계획일자별 작업지시 및 결과처리

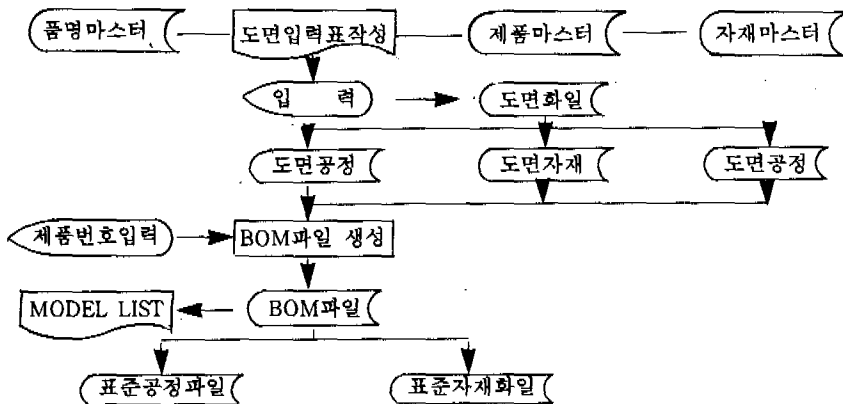
위와 같은 하위기능을 갖는 생산관리 시스템을 PC를 이용하여 처리하는 컴퓨터 시스템으로 개발하였다. 각 하위기능들은 각각 독립된 모듈로 설계되었으며 각각이 생산관리 시스템의 하위시스템으로 기능한다. 다음에는 이들 하위시스템들의 기능 및 시스템 설계내용과 정보흐름 체계에 대해서 살펴보기로 한다.

1) 기술정보관리 하위시스템

기술정보관리 하위시스템은 다음의 기능을 갖는다.

- a. 제품생산을 위한 기술정보를 관리하며, 설계도면 정보를 문자정보로 바꾸는 도면 입력 및 수정처리기능과 자재마스터, 공정마스터, 제품마스터등 제품생산에 필요한 기술정보를 관리한다.
- b. 부품구성표(BOM), 표준자재, 표준공정을 제품번호별로 생성, 유지시킨다.
- c. MODEL LIST, 표준자재현황, 표준공정현황 등의 출력정보를 제공한다.

이들 기능의 흐름을 간략히 표시하면 (그림 5-4)와 같다.



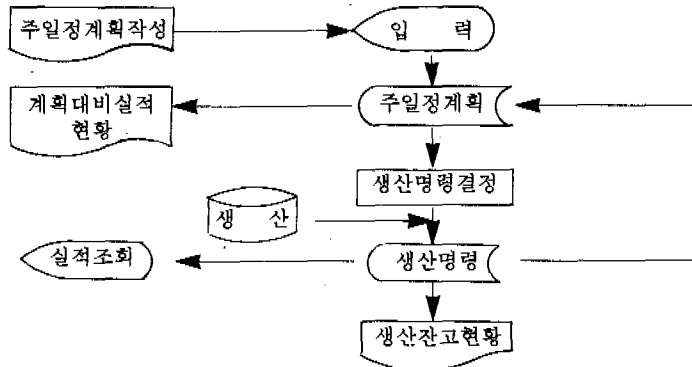
(그림 5-4) 기술정보관리하위시스템의 기능흐름도

2) 生産계획 하위시스템

生産계획 하위시스템은 다음의 기능을 갖는다.

- a. 주일정계획과 수주정보를 기초로 生産번호와 生産량, 목표일자를 결정하고 生産을 지시한다.
- b. 수주에 의한 生産지시는 生産번호를 수주번호와 동일하게 함으로써 수주정보와 生産정보가 연결되어진다.
- c. 生産잔고 = 生産명령수 - 生産수.

이들 기능의 흐름을, 간략히 표시하면 (그림 5-5)와 같다.



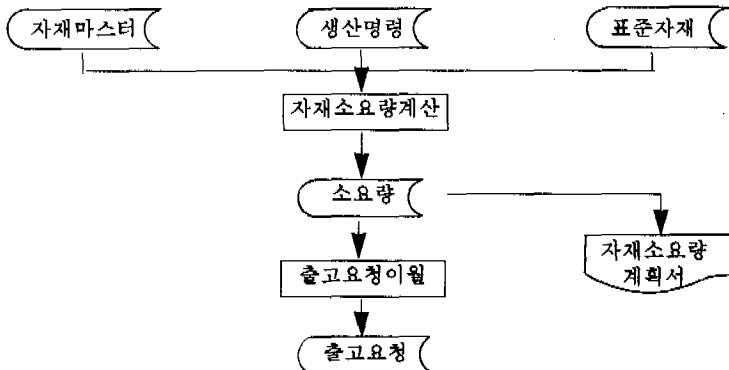
(그림 5-5) 生産계획 하위시스템의 기능흐름도

3) 自재소요계획 하위시스템

自재소요계획 하위시스템은 다음의 기능을 갖는다.

- a. 生産명령이 발행된 오더에 대하여 自재소요량을 계산한다.
- b. 계산된 自재소요량을 自재불출시 연결되어 자동불출토록 출고요청파일을 만든다.
- c. 自재소요량계획을 발주, 自재관리 하위시스템으로 넘긴다.

이들 기능의 흐름을 간략히 표시하면 (그림 5-6)과 같다.



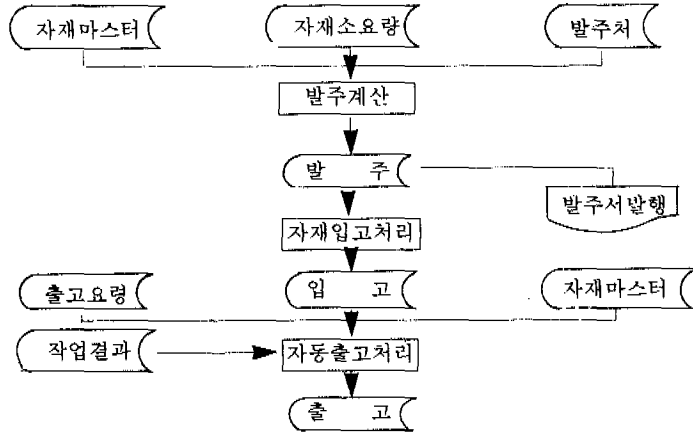
(그림 5-6) 自재소요계획 하위시스템의 기능흐름도

4) 발주·자재관리 하위시스템

발주·자재관리 하위시스템은 다음의 기능을 갖는다.

- a. 자재소요량 계획에 의거 발주량 계산후 발주처리한다.
- b. 발주분의 입고처리를 한다.
- c. 이때의 불출은 제품생산시 자동불출을 한다.
- d. 발주분의 미입고, 자재의 현재고, 입고, 출고와 관련된 정보제공.

이들 기능의 흐름을 간략히 표시하면 (그림 5-7)과 같다.



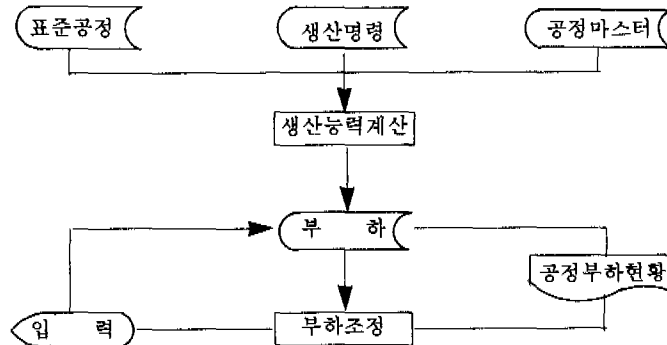
(그림 5-7) 발주·자재관리 하위시스템의 기능흐름도

5) 생산능력계획 하위시스템

생산능력계획 하위시스템은 다음의 기능을 갖는다.

- a. 생산명령이 발행된 오더에 대하여 공정별 부하계산을 하고 부하파일을 만든다.
- b. 만들어진 부하파일에서 부하 체크 리스트를 발행한다.
- c. 부하조정시에 생산명령의 목표일자를 조정한다.

이들 기능의 흐름을 간략히 표시하면 (그림 5-8)과 같다.



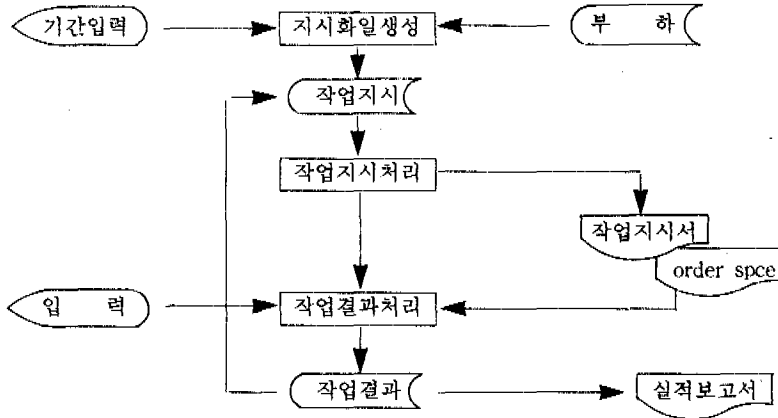
(그림 5-8) 생산능력계획 하위시스템의 기능흐름도

6) 공정관리 하위시스템

공정관리 하위시스템은 다음의 기능을 갖는다.

- a. 조정된 부하파일에서 작업일자별로 작업지시를 한다.
- b. 지시에 대한 결과의 입력으로서 작업진행을 통제한다.

이들 기능의 흐름을 간략히 표시하면 (그림 5-9)와 같다.



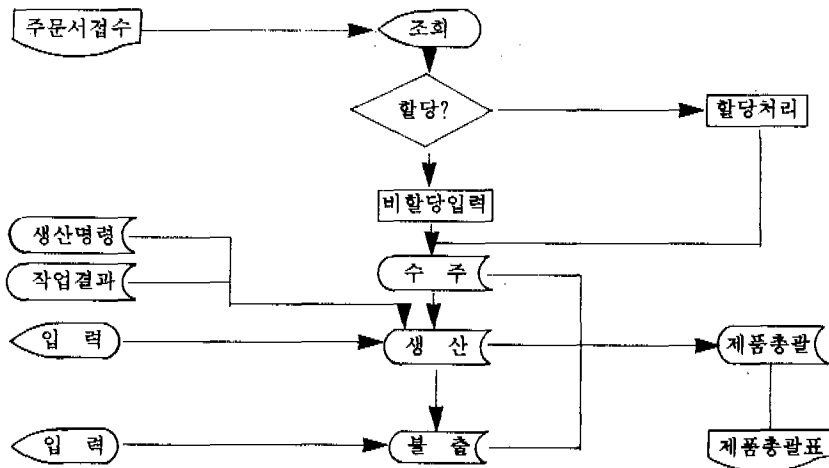
(그림 5-9) 공정관리 하위시스템의 기능흐름도

7) 수주·출하관리 하위시스템

수주·출하관리 하위시스템은 다음의 기능을 갖는다.

- a. 제품재고정보의 조회기능 : 수주시 동일제품의 재고가 있는지 ON-LINE으로 확인하고 납기여부를 체크할수 있다.
- b. 할당된 수주분은 생산명령과 무관하다.
- c. 수주번호가 생산번호와 연결된다.

이들 기능의 흐름을 간략히 표시하면 (그림 5-10)과 같다.



(그림 5-10) 수주·출하관리 하위시스템의 기능흐름도

(4) 주요 입출력파일 및 출력보고서

이 생산관리시스템에서 취급하는 주요한 입출력파일 및 출력보고서는 (표 5-1) 및 (표 5-2)와 같다.

NO	파일명칭	설 명
1	도 면	설계도면정보의 핵심을 이루는 파일
2	도 면 자 재	해당 도면의 자재정보 수록
3	도 면 공 정	해당 도면의 공정정보 수록
4	품 명	생산할 제품의 계층적 구조를 LEVEL 별로 등록
5	BOM	생산관리를 위한 제품번호별 공정, 자재, 구성 정보를 제공
6	표 준 자 재	자재소요량 계산시 사용하기 위해 BOM파일의 자재사항만 수록
7	표 준 공 정	공정부하 계산시 사용하기 위해 공정정보만 제품번호별로 수록
8	도 면 구 성	도면의 종속관계를 수록
9	자재마스터	자재코드 마스터파일
10	제품마스터	제품번호 마스터파일
11	일 정 계 획	일정계획파일
12	생 산 명 령	생산명령파일
13	자재소요계획	생산번호별 자재소요량을 계산한 결과를 수록
14	출 고 요 청	생산명령에 따른 자재의 출고요청파일
15	발 주	생산번호별 자재소요량에 대한 발주정보를 수록
16	입 고	자재의 입고정보를 수록
17	출 고	자재의 출고정보를 수록
18	부 하	공정별 LOAD 계산결과를 수록
19	작 업 지 시	지시된 지시내용을 기억시키고 완성여부를 체크
20	작 업 결 과	작업지시서에 의거 처리한 결과를 입력한 파일
21	주 문 서	제품의 수주사항에 관한 정보를 수록
22	생 산	제품의 생산완료 결과를 수록
23	제 품 출 고	제품의 출고정보를 수록
24	제 품 총 괄	제품의 수주, 생산명령, 생산완료, 출고 등 총괄적 정보를 수록

(표 5-1) 주요 입출력파일 일람

NO	보고서 명칭	설 명
1	MODEL LIST	제품 모델별 규격, 부품, 도면, 자재 정보를 출력
2	생산명령서	계획 월별 생산할 제품의 모델 및 계획수량, 생산명령 일자
3	생산잔고현황	생산번호별 기 생산명령수량, 생산완료수량 및 생산잔고를 출력
4	자재소요량계획서	생산번호별 자재소요계획
5	발주서	발주처별 자재발주서
6	자재출고현황	자재번호별 자재출고현황
7	공정부하현황	공정별 부하현황
8	작업지시서	작업자별 작업지시서
9	ORDER SPEC	지시된 작업에 대한 부품의 도면, 규격 등에 대한 정보
10	수주현황	제품의 수주현황
11	제품총괄표	제품의 모델별, 규격별 수주, 생산명령, 생산, 출고, 및 재고현황

(표 5-2) 주요 출력보고서 일람

(5) 개발결과 및 시스템의 특징

개발된 생산관리 시스템을 모델회사의 자료를 이용하여 IBM PC-AT에서 실행해 본 결과 충분한 이용 가능성이 있다고 판단되었다. 한편 이 시스템의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

① 생산번호에 의한 생산관리

생산계획을 편성할 때 생산루트에 대해 부여하는 생산번호를 이용하여 수주, 생산 계획, 자재 발주, 생산, 납품에 이르기까지 전 생산과정을 관리, 통제한다.

② 효율적인 BOM 작성 체계

도면정보를 입력하면 내부 프로그램에 의해 BOM은 자동적으로 생성된다. 따라서 설계변경이 있을 경우 갱신된 도면정보의 입력에 따라 즉각적인 BOM 갱신이 가능하다.

③ 메뉴방식에 의한 운영

입력, 조회, 처리, 출력 등 모든 운영을 메뉴방식으로 처리했기 때문에 사용자가 손쉽게 사용할 수 있다.

5. 요약 및 결론

중소제조업의 생산성 향상을 위해 다음과 같은 절차에 따라 PC를 이용한 생산관리 시스템의 모형을 개발하고자 하였다.

먼저 생산관리의 목표와 생산관리 시스템이 가져야 할 하위기능을 문헌을 통해서 고찰하였으며 또한 대표적인 생산관리 시스템의 유형으로 제조번호 관리방식, MRP 시스템, JIT시스템의 특징을 고찰하고 각 시스템을 상호 비교하였다. 한편 중소기업의 생산관리 실태를 조사, 분석해서 중소기업의 생산관리 관행 및 생산관리와 관련된 문제점을 파악하였다.

이상과 같은 사전 연구를 토대로 중소기업업을 위한 생산관리 시스템의 모형을 개발하였으며 이 생산관리 시스템이 가지는 하위시스템과 각각의 기능은 다음과 같다.

- 1) 수주·출하관리 하위시스템 : 수주등록 및 수주잔고관리와 제품생산, 제품출고 및 제품재고에 관한 정보 관리
- 2) 기술정보관리 하위시스템 : 도면정보사항 입력에 의한 BOM의 작성 및 유지
- 3) 생산계획 하위시스템 : 총괄생산계획에 의거 생산번호부여, 생산명령 및 생산번호별 내역관리
- 4) 자재소요계획 하위시스템 : 생산명령이 내려진 생산번호의 MRP전개 및 자동출고소요량의 출고 요청관리
- 5) 발주·자재관리 하위시스템 : 생산번호별 자재소요량을 발주처별로 재편성하여 통보
- 6) 생산능력계획 하위시스템 : 생산명령분에 대한 공정별, 부품별 부하의 계산 및 조정
- 7) 공정관리 하위시스템 : 생산계획 일자에 의한 작업지시 및 결과처리

또한 이 생산관리 시스템은 다음과 같은 특징을 가진다.

1) 생산번호에 의한 생산관리

생산계획을 편성할 때 생산롯트에 대해 부여하는 생산번호를 이용하여 수주, 생산계획, 자재발주, 생산, 납품에 이르기까지 전 생산과정을 관리, 통제한다.

2) 효율적인 BOM 작성 체계

도면정보를 입력하면 내부 프로그램에 의해 BOM은 자동적으로 생성된다. 따라서 설계변경이 있을 경우 갱신된 도면정보의 입력에 따라 즉각적인 BOM 갱신이 가능하다.

3) 메뉴방식에 의한 운영

입력, 조회, 처리, 출력 등 모든 운영을 메뉴방식으로 처리했기 때문에 사용자가 손쉽게 사용할 수 있다.

한편 이 생산관리 시스템을 모델 기업의 자료를 이용하여 IBM PC-AT에서 테스트해 본 결과 충분한 실용가능성이 있다고 판단했으며 앞으로 모델기업과 유사한 생산방식을 가진 중소기업체들의 활용이 기대된다.

〈참 고 문 헌〉

〈단행본〉

1. 강금식, 생산·운영관리, 박영사, 1987.
2. 김성국 외 2인, 중소기업의 자동화를 위한 최적모형에 관한 연구, 부산대학교 사회조사연구소, 1988.
3. 대한상공회의소, 국내제조업계의 기업경영 애로요인 조사보고, 대한상공회의소,

1985. 4.
4. 서울대학교 경영대학 경영연구소, 한국기업의 현황과 과제, 서울대학교 출판부, 1985.
5. 울산상공회의소, 울산지역중소기업의 기술개발 및 경영실태조사 보고서, 울산상공회의소, 울산, 1989. 11.
6. 임석현, 생산·운영관리, 삼영사, 1989.
7. 한국생산성본부, 도설 MRP 용어 500선, 한국생산성본부, 1986.
8. 한국공업표준협회, 신생산관리시스템 도입기업 사례집, 한국공업표준협회, 1988.
9. IBM, COPICS, 한국IBM주식회사.
10. 甲斐章人, 多品種少量生産の 實際, 泉文堂, 東京, 1988.
11. 中根甚一郎, 總合化 MRP システム, 日刊工業新聞社, 東京, 1984.
12. 田中一成, 中堅 中小企業の ための 生産管理システム-SNS法, 日刊工業新聞社, 東京, 1985.
13. 日本能率協會, 日立の 生産革命, 日本能率協會, 東京, 1983.
14. 大野耐一, トヨタ 生産方式, ダイヤモンド社, 東京, 1985.
15. 村松林太郎, 新版 生産管理の 基礎, 國元書房, 東京, 1984.
16. 岩井正和, オール 松下の 生産革命, につかん書房, 東京, 1985.
17. 藤本邦明, アメリカ式 かんぱんシステム-MRPによる 工場革命, ダイヤモンド社, 東京, 1983.
18. Goddard, Walter. E., "Kanban versus MRP II -Which is Best for You?", *Modern Materials Handling*(Nov. 1982).
19. IBM, *IBM System/34 Manufacturing, Accounting and Production information Control System*, IBM, Dec. 1978.
20. Luben, Richard T., *Just-In-Time Manufacturing*, McGraw-Hill, 1988.
21. Monden, Yasuhiro, *Toyota Production System*, 1983.
22. Orlicky, Joseph, *Materials Requirements Planning*, McGraw-Hill, 1975.
23. Schroeder, Roger G., *Operations Management*(2nd ed.), McGraw-Hill, 1985.
24. Smith, Spencer B., *Computer Based Production and Inventory Control*, Prentice Hall, 1989.
25. Straley, Stephen J., *Programming in Clipper*(2nd ed.), Addison-Wesley Publishing Co. Inc., 1988.
26. Wight, Oliver W., *Production and Inventory Management in the Computer Age*, Van Nostrand Reinhold Co. Inc., 1984.

〈논 문〉

1. 김형욱, “MRP시스템 설계표본사례”, 공장관리 제4권 제8호(1986. 8), pp. 46-54.
2. 김형욱, “MRP시스템의 설계 및 운용”, 공장관리 제4권 제2호(1986. 2)-제4권 제7호(1986. 7).
3. 김형욱, “MRP시스템의 컴퓨터관리”, 공장관리 제4권 제10호(1986. 10)-제4권 제12호(1986. 12).
4. 藤山紘一郎, “중소기업이 활용하는 퍼스컴 생산관리시스템”, 공장관리 제6권 제7호(1988. 7), pp. 88-96.
5. 門田安弘(안병준 역), “MRP. 간판방식과 원가계산의 종합시스템”, 생산성 27(1986. 10), pp. 127-136.
6. 신용백, “생산관리시스템 모형의 설정”, 울산상공 54(1982. 2), pp. 38-43.
7. 신성호, “종합적 생산정보·관리시스템-IBM의 COPICS 등장”, 공장관리 제2권 제11호(1984. 11), pp. 50-96.
8. 양태용, 김성희, “국내 중소기업의 합리적 생산관리를 위한 연구”, 공장관리 제2권 제7호(1984. 7)-제2권 제9호(1984. 9).
9. W. E. Goddard(오세균 역), “간판방식과 MRP II”, 생산성 19(1985. 6), pp. 103-117.
10. 윤덕균, “공장관리전산시스템 도입현황과 운용실태분석”, 공장관리 제3권 제11호(1985. 11.), pp. 22-58.
11. 윤덕균, “공장관리시스템 현황과 운용실태분석”, 공장관리 제4권 제11호(1986. 11), pp. 55-94.
12. 윤정모, “생산관리 컴퓨터 시스템 도입현황과 운용실태분석:한국-일본 비교”, 경기공업개방 대학논문집 제25집(1989. 7), pp. 129-139.
13. 日本 國本工業(株), “중소기업의 생산관리시스템화”, 경영과 컴퓨터 72(1982. 12), pp. 40-47.
14. 차정도, 생산관리부문의 전산화사례, 중소기업경영기술정보(1985. 1), pp. 1-22.
15. 平野裕之, “日本型 MRP 生産管理 システムの アプローチ”, 工場管理 第30卷 第5號(1984. 5), pp. 2-13.
16. 大塚雅久, “オフコンでここまで使える 生産管理-長野西武電氣工業における導入事例”, 工場管理 第31卷 第9號(1985. 9), pp. 56-63.
17. パソコン 生産管理研究會, “パソコン生産管理システム”, 工場管理 第31卷 第8號(1985. 8), pp. 52-61.
18. 工場管理, “パソコン MRPを中心とした 生産管理 パッケージ”, 工場管理 第31卷 第8號(1985. 8), pp. 62-63.
19. 西村 武, 紅谷 敬, 藤井壽雄, 小型機による シンポ 工業の新しい STEMS, 工

- 場管理 第25卷 第6號(1979. 6), pp. 14-29.
20. 渡邊昭典, “多種少量生産への 對應と コンピュータ管理システム”, 工場管理 第29卷 第1號(1983. 1), pp. 66-75.
 21. 中根甚一郎, 吉谷龍一, “MRPシステム と かんばん 方式(Ⅱ)”, 早稻田大學 システム 科學研究所報 No. 33, 1979, pp. 1.
 22. Classen, Ronald J. & Malstrom, Eric M., “Effective capacity planning for automated factories requires simulation tools and responsive floor controls”, *IE*, Apr. 1982., pp. 73-78.
 23. Holstein, William L., “Production planning and control integrated”, *Harvard Business Review*, Vol. 46, No. 3, (May-June 1988), pp. 121-140.
 24. Rho, Boo-Ho; “Comparing Manufacturing Practice in Europe and South Korea”, 서강대학교 경상논총 제17집(1989. 3), pp. 77-93.