

▣ 응용논문

MRP, GT, JIT 혼합생산시스템 구축에 관한 연구
 -A Study on the Hybrid Production System of
 MRP, GT and JIT -

이 현 용*
 Hyun-Yong, Lee
 이 승 우*
 Song-Woo, Lee
 강 경 식**
 Keyong-Sik, Kang

Abstract

There use many production management systems for increasing productivity, minimizing inventory, keeping due dates and maximizing use of resources. MRP, GT and JIT are popular among these systems. There use many production management systems for increasing productivity, minimizing inventory, keeping due dates and maximizing use of resources. MRP, GT and JIT are popular among these systems. In this study, we had designed mixed production system which integrated searching and grouping function of GT, purchasing function of JIT and based on MRP and developed related algorithms and applied systems. The developed system was based on applying renewed algorithms for existing MRP system. To test efficiency operated real-data but we have tested renewed algorithms using sample-data because of massive real-data.

1. 서론

생산성 향상, 재고의 최소화, 납기일의 준수, 자원의 최대활용 등을 위해 그동안 많은 생산관리 기법이 제시되어 왔으며 그중 MRP, GT, JIT 기법이 가장 많이 사용되고 있다. 각각의 시스템은 모두 장단점을 가지고 있고 상호보완적인 요소가 있기 때문에 이들 시스템의 장점을 최대한 활용하여 혼합시스템을 구축하면 상호간의 단점을 보완할 수 있을 것이다.

MRP 기법은 기초자료를 이용하여 생산 및 자재계획을 동시에 수립할 수 있기 때문에 계획 수립에 유용하며, GT 기법은 부품의 유사성을 이용한 기존자료의 검색 및 그룹가공을 통한 생

* 한국기계연구원 자동화연구부

** 명지대학교 산업공학과 교수

산성 향상에 유용하며, JIT 기법은 낭비의 제거, 재고의 제로화, 간판을 이용한 현장관리등을 할 수 있기 때문에 실시단계에 유용하다.

본 연구에서는 MRP, GT, JIT 시스템의 상호 보완적인 요소를 취하여 혼합생산시스템을 설계하고, 프로그램을 개발하였다. GT 기법과 JIT 시스템은 전산시스템을 기본으로 개발된 시스템이 아니기 때문에 혼합생산시스템은 MRP 시스템을 기반으로하여 구축하였다.

2. GT, MRP, JIT의 비교분석

다품종 소량생산에서의 유사성을 이용하여 대량생산과 같은 높은 생산성을 얻고자 하는 GT 기법은 생산성향상에는 매우 유용한 수단이나 재고관리 부문에서는 소홀한 점이 있었다. MRP 시스템은 필요한 품목을 필요한 시기에 필요한 양만큼 조달하기 위한 기법으로 생산관리의 수단으로서 최근까지 각광을 받고 있다. 그러나 그 이론은 계획중심에서 출발하였기 때문에 시시각각으로 변화하는 제조환경에 대응하기에는 제약조건이 있다.

반면 일본의 도요다자동차에서 실용화한 JIT 기법은 현장 중심의 관리기법으로서 간판이라는 도구를 사용하여 생산성향상보다는 재고의 최소화에 초점을 맞추어 개발된 기법으로 무재고에 대한 문제점도 제기되고 있다. 이와 같이 GT, MRP, JIT 시스템은 서로 다른 개념을 가지고 출발하였으며 각기 장단점을 가지고 있다. 본 장에서는 각각의 시스템의 장,단점을 살펴보고 이를 통하여 각각의 기법에 대해 비교 분석하고자 한다.

2.1 GT와 MRP 시스템의 비교 분석

GT 기법은 부품의 유사성을 이용하여 유사부품그룹을 작성하여 생산함으로서 다품종 소량 생산시에서도 대량생산과 같은 높은 생산성을 얻고자 하는데 목적이 있으며, MRP 시스템은 이와 반대의 개념으로 제품을 최하위 레벨의 부품까지 분해하여 각각의 부품에 대한 계획을 작성하는 것이다.

표 1. GT와 MRP 시스템의 비교

구 분	GT(Group Technology)	MRP 시스템
총처리시간	Group Scheduling에 의해서 감소시킨다.	GT의 개념을 도입하지 않음으로써, 상대적으로 길어진다.
납 기 (Due Date)	납기를 고려하지 않은채 주어진 상황에서 처리한다.	납기를 고려함으로써, 생산능력의 조정이 가능하다.
Lot Size	로트를 결정하는 특별한 기법이 없는 상태이다.	재고를 줄이기 위한 여러가지 기법이 가능하다.
재 고	재고를 고려하지 않는다.	재고감소에 긍정적인 목적이 있다.
준비시간	유사부품을 그룹화 함으로서 준비시간을 크게 줄일수 있다.	고려하지 않는다.
Lead Time	고려하지 않는다.	Lead Time을 고려함으로써 계획실시 및 조정이 가능하다.

2.2 GT와 JIT 시스템의 비교 분석

GT는 부품들의 유사성에 근거한 관리이념으로서 생산성 향상을 목표로 하고 있으며, JIT 시스템은 필요한 제품을, 필요한 양만큼, 필요한 시기에 생산함으로서 재고를 줄이는 것을 목표로 하고 있다. 일반적으로 생산성 향상과 재고와는 서로 상반된 관계를 가지고 있다. 생산성을 향상하기 위해서는 대량으로 생산하여야 하며 이렇게 되는 경우 재고가 증가하며, 재고를 감소

하기 위해서는 소량생산으로 하여야 하며 이러한 경우에는 생산성이 저하된다.

이와 같이 GT와 JIT는 서로 상반된 목적을 가지고 있는 것처럼 생각하기 쉬우나 상호 보완적인 성격을 가지고 있기 때문에 이들 시스템의 장단점을 비교 분석하여 효율적으로 이용할 수 있으면 매우 유용하게 제조현장에서 사용할 수 있을 것이다. 또한 유사점으로는 도요타 생산방식의 U라인 시스템은 원래 GT Layout의 이론에서 출발되었으며, 기계배치에 있어서 GT의 기본생산단위인 생산 Cell 개념을 활용하여 제품 중심의 배열을 택하고 있다.

표 2. GT와 JIT 시스템의 비교

구 분	GT(Group Technology)	JIT 시스템
기본목적	생산성 향상, 기존정보의 활용	재고의 제로화, 낭비의 제거
공정재고	생산 Lot를 크게하기 때문에 공정재고가 크다	최소의 공정재고 보유
생산형태	다품종 소량생산에 적합	반복적 생산시스템에 적합
재 고	재고문제는 다루지 않음	재고의 제로화
Lot Size	생산성향상이 중심으로 Lot 단위가 크다	표준용기의 용량(날개 단위)
관리정도	일자별 관리	시간, 분 단위의 관리
정보전달	작업지시서에 의한 작업지시	간판
작업지시	작업지시서 1회 발행	간판을 통하여 수십회도 가능
Layout	GT Layout	U Line
관리방식	Group 책임자에게 일임	간판을 이용하여 관리
기본 Tool	부품분류시스템, GT 검색	간판

2.3 MRP와 JIT 시스템의 비교 분석

MRP 시스템과 JIT 시스템은 생산관리에서 필요한 원자재 및 부품을 필요한 시기에 조달한다는 개념과 재고의 감소를 목적으로 하고 있다는 점에서는 일치점을 보고 있으나 MRP 시스템은 계획을 중심으로 하고 있는 정보시스템이고, JIT 시스템은 작업현장을 중심으로 한 실물 생산처리식 시스템으로 양시스템은 많은 유사점과 상이점이 있다.

표 3. MRP와 JIT 시스템의 비교

구 분	MRP 시스템	JIT 시스템
시스템의 구조	Time Bucket에 의한 계획/관리	생산속도에 의한 계획/관리
시스템의 운용	기준생산계획 중심의 동적인 통합	평준화 생산계획을 기본으로 하는 Cycle Time 중심의 생산
전개과정	생산관리부문에 발생, 전개	제조현장에서 발생, 전개
적용대상	생산량, 사양의 반복성, 계속성이 적은 경우	생산량, 사양의 반복성, 계속성이 있는 경우
성립조건	-실행가능한 기준생산계획 -Family BOM 구축 -Time Fence Policy	-평준화 생산계획 -표준화 작업 -기종 변경시간 단축
개선목표	계획주도	재고 감소

3. 관련 연구 현황

다품종 소량생산 체제에서 효율적인 생산계획 및 통제를 하기 위해 GT와 MRP의 통합에 대한 연구는 1970년대 후반부터 수행되어 왔으며, 이들이 제시한 공통된 특징은 생산계획은 MRP 시스템으로 수립하고, 실행은 GT Cell 설비배치에 의한 그룹가공을 적용시키려고 한 것이다. 그러나 최근에는 GT의 검색기능을 이용하려는 경향이 많이 있다.

JIT와 MRP에 대한 통합화에 대한 연구는 80년대 초부터 연구가 수행되어 왔으며 연구내용은 크게 수리적 모형과 사례연구로 나눌수 있다. 수리적 모형의 경우에는 그 연구성과에도 불구하고 실제 현장에 적용하기 어려운 면이 있고, 사례연구의 경우에는 해당 기업을 위한 것으로 범용성이 없다는 문제가 있다.

그러나 아직 GT, MRP, JIT의 통합화 방안에 대한 연구는 아직 보고된 사항이 없으며 본 연구와 관련되는 주요 연구내용은 표 4와 같다.

표 4. GT/MRP, MRP/JIT의 통합화에 대한 주요 연구내용

연구과제명	연구자	연구내용	비고
GT 개념을 도입한 MRP 시스템 개발	정광섭 1986년	-GT/MRP 통합시스템의 모델 설정 -5단계로된 실행절차의 제시 -그룹 스케줄링등 관련 알고리즘 개발	모델제시 및 사례연구
GT와 MRP의 총합시스템 개발	조규갑의 1인 1991년	-GT 개념의 기준생산계획 작성 기법 -GT 개념에 의한 로트의 크기 결정 및 부품소요량의 계산	GT/MRP 기본모델의제시
A Study on MRP/JIT System for Vendor Management	이순요의 1인 1988년	-MRP/JIT 통합시스템의 설계 -MRP/JIT기법을 이용하여 거래처의 공급시점과 공급량의 효율적인 산정	WIP(Work in Process) 감소가 목적임
A hybrid system of manufacturing resource planning and just-in-time manufacturing	Jiang Ming-weia 의 1인 1992년	-중국의 생산관리 제문제 해결을 위해 MRP와 JIT의 비교 연구 -반복생산에서의 혼합시스템 설계 -공작기계업체에서의 적용연구	시스템 설계 및 적용연구
JIT와 MRP 통합에 의한 CIM 추진사례 연구	이영규의 2인 1994년	-Family화를 통한 BOM의 재구축 -소맷트 평준화 생산계획의 수립 -JIT와 MRP의 통합에 의한 CIM	-사례연구 -생산계획 수립에 응용
MRP, JIT, OPT의 Hybrid 생산시스템에 관한 연구	임명준 1998년	-MRP, JIT, OPT 통합시스템 설계 -SIMAN을 이용한 Simulation -제조공학적 특성, 계획적 특성, 적시 배분특성을 통합화	시스템 설계 및 모델 제시
Using simulation to evaluate the introduction of a Kanban subsystem within an MRP	Rudi De Smet외 1인 1998년	-MRP 시스템하에서 Setup Time 절감을 위한 간판 Subsystem을 이용 -간판매수와 상자크기를 작성하기 위한 Simulation Model 작성	Simulation Software

4. MRP, GT, JIT의 혼합생산시스템 설계

이제까지 대표적인 생산관리기법인 MRP, GT, JIT에 대한 비교 분석을 하였다. 각각의 기법은 모두 장단점을 가지고 있으며 이들 시스템은 상호 보완적인 성격을 가지고 있다. 또한 MRP, GT, JIT는 모두 국내에서 개발한 기법이 아니기 때문에 국내 생산관리의 주변환경과는 일치하지 않은 경우가 있다. 생산관리 기법은 국가 또는 회사의 주변환경에 따라 변하기 때문에 최적의 단일기법을 도입하여 운영하기 보다는 각각의 기법중에 장점을 최대한 활용할 수 있는 혼합생산시스템이 요구되고 있으며 본 연구에서는 MRP를 기본으로 하여 GT기법과 JIT 시스템을 혼합한 생산시스템을 설계하였다.

4.1 혼합시스템의 적용분야

4.1.1 기초데이터의 정비 및 활용

MRP 시스템을 도입하는데 가장 어려운 점은 기초데이터의 정비이다. 시스템 운영에 필요한 기초데이터가 정비되어 있는 업체도 있으나 대부분 기초데이터가 정비되어 있지 않아 많은 어려움을 겪고 있다. 기초데이터중 가장 가장 많은 시간이 소요되는 것이 공정정보와 표준시간의 정보이다. 이러한 문제는 GT 기법을 이용하면 매우 효과적이다. GT Code를 이용하여 유사부품을 그룹화 하고 해당 그룹에 대표공정 및 표준시간을 산정한후 유사한 부품을 기존정보를 그대로 사용하고 차이가 있는 부품은 가중치를 부여하여 계산하면 매우 효과적이다.

기초 데이터가 정비되면 이를 효과적으로 활용하여야 한다. GT의 검색기능을 이용하면 기존 정보를 용이하게 검색할 수 있으며, 동일정보는 그대로 사용하고 유사정보는 일부 수정하여 사용함으로써 설계시간을 단축시킬 수 있다.

4.1.2 일정계획에서의 GT 활용

MRP 시스템에서는 MPS와 BOM 정보를 이용하여 모든 하위부품에 대한 자재소요량을 계산하고, 생산품(가공품,조립품)에 대해서는 공정정보를 이용하여 일정계산을 행한다. 모든 생산품에 대해서 일정을 계산하기 때문에 부하조정이 용이하지 않고, 수립된 일정계획이 계획대로 진행되지 못하는 경우가 자주 발생한다. 이를 효율적으로 행하기 위해 부품을 그룹으로 분류하고 그룹별로 일정계획 및 부하조정을 행하면 일정계획을 용이하게 수립 할 수 있을 것이다. 이를 위한 전제조건으로는 모든 부품에 대해 그룹을 지정하고, 제조현장의 설비배치를 그룹별 가공이 가능하도록 Layout을 변경하여야 한다.

4.1.3 공정관리에서의 GT 활용

MRP 계산을 통하여 부품에 대한 소요시기 및 소요량을 계산하고 Scheduling을 통하여 공정별로 일정계획을 수립한다. 작업지시도 공정별로 행하는 것으로 되어 있으나 현실적으로는 어려운 점이 많이 있다. 예를 들어 10공정을 가지고 있는 부품A를 1000개 생산하는데 각 공정별로 8시간이 소요된다면 이 부품을 생산하는데 10일이 소요되는 것으로 일정계획이 수립되지만, 실제 제조현장에서는 연속공정(또는 중첩생산)의 개념을 가지고 있기 때문에 2일만에 생산이 가능하다면 일정계획의 수립은 어렵게 된다.

또한 전공정이 완료되면 후공정에 대한 작업지시를 내리도록 되어 있으나 실제 운영에는 많은 어려움이 있어 대부분 해당부품에 대한 작업지시서를 한 장의 지시서로 동시에 발행하는 것이 일반적이다. 이와 같은 제조현장의 문제점을 해결하기 위해 사내생산품은 GT 개념을 이용하여 해당 그룹에 작업지시서(공정포함)를 내리면, 모든 공정은 그룹내의 공정에서 작업을 완료할 수 있기 때문에 진도파악이 용이하고 중첩생산에서 오는 문제점도 해결 할 수 있다.

4.1.4 구매관리에서의 JIT 활용

구매부서에서 가장 중요한 업무는 계획대로 필요한 물품을 조달하여 생산에 차질이 없도록 하는 것이다. 그러나 또하나의 전제조건은 재고를 최소화 하는 것이다. 재고를 최소화 하기 위해서는 필요한 만큼의 물품을 필요한 시기에 조달하는 JIT의 개념을 도입하여 운영하면 재고를 크게 줄일 수 있을 것이다.

4.2 관련 알고리즘의 개발

앞의 적용부분을 MRP를 기본으로한 혼합생산시스템에 포함하기 위해서는 관련 알고리즘을 개발하여야 한다. MRP 시스템의 기존 알고리즘을 그대로 사용하기 때문에 여기에서는 GT 검색, 그룹작성, 그룹 부하/일정계산, 간판매수계산 알고리즘을 중심으로 논하고자 한다.

4.2.1 MRP 시스템의 기존 알고리즘

BOM Processor는 정전개, 역전개, LLC 계산등의 기능이 있으며 핵심은 Stack 구조를 이용하여 이를 처리하는 것이다. MRP 계산은 계획오더를 작성하는 것으로 핵심은 LLC의 역순으로 계산하는 것이다. 원가계산은 실제원가, 표준원가, 원가 시뮬레이션 기능을 가지고 있으며 핵심은 원가적산방식에 의한 계산이다.

4.2.2 GT 검색 알고리즘

GT 검색에서는 전체 GT Code를 이용하는 방법과 옵션을 부여하여 검색하는 방법이 있다. 전체 코드를 이용하는 방법은 일반 정보관리의 개념을 가지고도 가능하지만 옵션부여방식은 검색 알고리즘이 필요하다. 옵션부여에 의한 검색은 먼저 자리수별로 옵션을 부여한후, 이를 이용하여 옵션 테이블을 작성하고, 옵션 테이블과 GT Code를 비교하여 해당정보만 출력하는 방식으로 설계하였다.

4.2.3 그룹작성 알고리즘

GT Layout 및 그룹생산을 하기 위해서는 모든 생산품에 대한 그룹분류가 이루어져야 한다. 그룹의 작성은 사용하는 부품분류시스템과 그룹의 기준에 따라 다르기 때문에 본 연구에서는 KIMM-1 부품분류시스템을 이용하여 표 5와 같은 그룹 작성기준에 대한 알고리즘을 설계하였다. 알고리즘의 핵심은 GT Code를 이용하여 Group를 자동으로 작성하는 것으로 이는 품목정보에서 GT Code 입력시 그룹이 자동으로 설정되도록 설계하였다.

표 5. Group 작성기준

구분	그룹명	그룹 내용	GT Code	비 고
회전	G1	내면연삭이 있는 Gear 그룹	1자리=0, 11자리=2,5,8,9	
	G2	내면연삭이 없는 Gear 그룹	1자리=0, 11자리=0,1,3,4,6,7	
	G3	Spline이 있는 Shaft 그룹	1자리=1, 2자리= 3,5~9	
	G4	Spline이 없는 Shaft 그룹	1자리=1, 2자리= 0,1,2,4	
	G5	D ≤70인 회전부품	1자리=2~5, 4자리= 0~4	
	G6	D >70인 회전부품	1자리=2~5, 4자리= 5~9	
비회전	G7	30kg 이하 비회전부품	1자리=6~9, 4자리 0~5	
	G8	30kg 이상 비회전부품	1자리=6~9, 4자리 6~9	

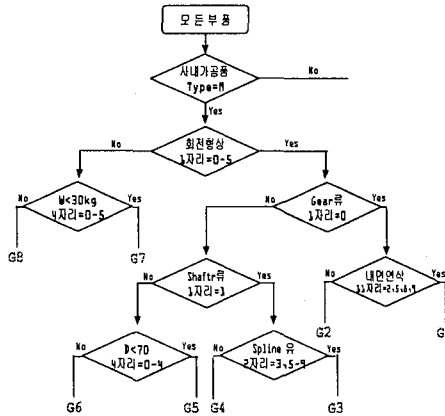


그림 1. Group 결정 알고리즘

4.2.4 그룹 일정 및 부하계산 알고리즘

그룹 일정 및 부하계산은 동시에 처리 할 수 있기 때문에 본 연구에서는 일정 및 부하계산을 동시에 수행할 수 있도록 그림 2와 같이 관련 알고리즘을 개발하였다. 일정계산은 포워드 방식을, 부하계산은 무한부하산적법을 이용하였으며, 그룹별로 관리가 가능하도록 하였다.

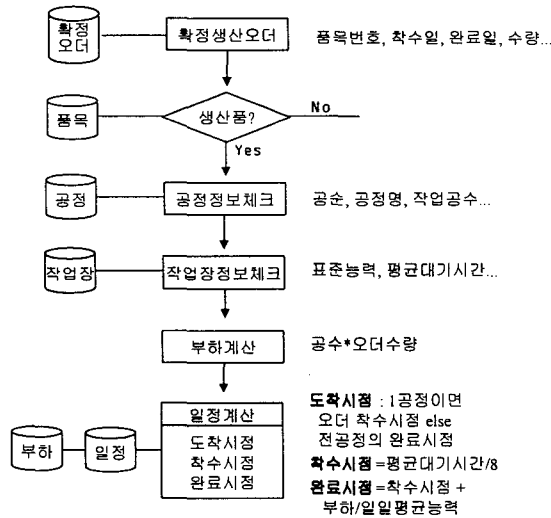


그림 2. 부하/일정계산의 알고리즘

4.2.5 간판발행매수의 계산 알고리즘

일반적인 간판발행매수의 계산공식은 $Y=DL/A$ (Y :총간판의 수, D :일일총생산량, A :표준상자의 크기(개), L :간판순환시간)이다. MRP 시스템과 연계하기 위해서는 먼저 간판으로 운영할 부품의 Lotsizing rule은 표준상자의 크기 A 의 정량발주로 하고, 간판순환시간을 입력하도록 하여야 한다. MRP를 1주일(7일)에 한번씩 계산할 경우에는 그기간중(7일)에 총소요량이 가장 많은 수를 일일 총생산량으로 하면 간판발행매수는 시스템에서 자동적으로 계산할 수 있다. 일일 총생산량의 변화로 간판발행매수의 증가미 있을 경우에는 간판집계소에서 감소수 만큼 간판을 제거하고나, 증가수 만큼 간판을 추가로 발행하여야 한다.

4.3 시스템의 설계

MRP, GT, JIT 시스템의 비교분석자료와 관련 연구자료를 참조로 하여 그림 3과 같이 MRP를 기본으로 하여 GT기법과 JIT 시스템을 혼합한 혼합생산시스템을 설계하였다. 시스템은 기준정보관리, 기준생산계획, 자재소요량계산, 제조실시계획, 공정관리, 구매관리, 재고관리, 원가관리의 8개 모듈로 구성되어 있으며, MRP 시스템을 기초로 설계하였기 때문에 MRP 시스템과 상당부분이 유사하다.

MRP 시스템과 GT 기법을 통합하기 위해 GT 검색과 Group 관리를 할수 있도록 품목정보에 GT Code 및 Group 항목을 추가하였으며, 이를 이용하면 GT 검색 및 Group 관리가 가능하다. GT 검색 기능을 이용하면 관련 데이터를 체계적으로 검색할 수 있을뿐만 아니라, 검색된 정보를 이용하여 기초데이터를 효과적으로 작성 할 수 있다. 그룹관리를 위해 기준정보관리 모듈의 개괄적인 능력부하분석(RCP), 제조실시계획의 일정계산 및 부하/능력분석, 공정관리 모듈의 실적관리, 작업진도관리등에 그룹별 계산 및 관리가 가능하도록 하였다.

MRP 시스템과 JIT 시스템의 통합화는 구매관리 모듈에서 행하여 지도록 하였다. MRP 계산결과로 생성된 구매계획오더 정보를 이용하여 간판매수의 계산, 간판품의 일별소요량 계산, 일별 간판운영계획의 수립, 간판리더기를 이용한 구매실적집계등 자재조달에서 간판시스템을 지원할 수 있도록 구매관리 모듈을 설계하였다.

- 기준정보관리 : 품목정보, GT 검색, BOM정보, 부품표처리, 작업장, 공정정보, 거래처정보
- 기준생산계획 : 기준생산정보, 기본부하관리, 개괄적인 능력부하분석(RCP)
- 자재 소요량 : MRP 계산, 계획오더관리, 계획오더이송
- 제조실시계획 : 확정생산오더, 그룹 부하/일정계산, 부하/능력분석, 확정일정관리...
- 공정관리모듈 : 생산발주처리, 생산오더관리, 출고오더관리, 작업일정관리, 작업실적관리...
- 구매관리모듈 : 확정구매오더관리, 간판매수계산, 구매발주처리, 간판정보관리, 진도관리...
- 재고관리모듈 : 구매실적, 생산실적, 출고실적, 재고상황조회, 보고서 작성, 재고실사...
- 원가관리모듈 : 표준원가관리, 원가시물레이슨, 실제원가관리, 원가차이분석

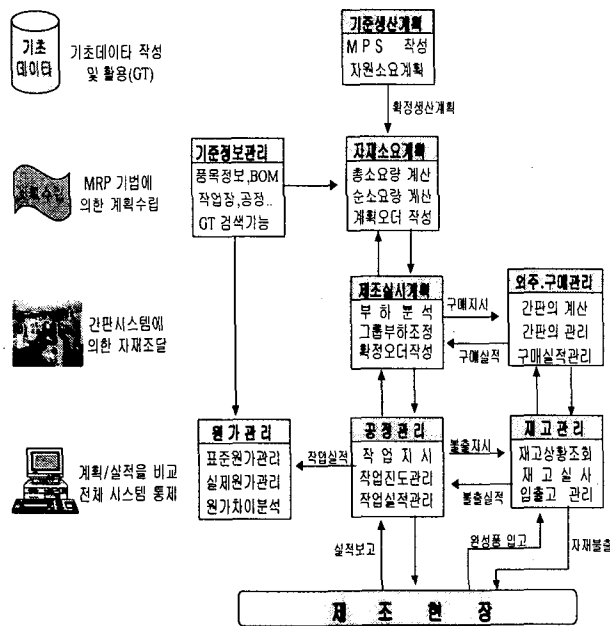


그림 3. 혼합생산시스템의 구성도

5. 혼합생산시스템의 개발

시스템을 설계한후 개발환경을 설정하고 관련 File/Index Name과 상세 File Laout을 작성한 후 시스템을 개발하였다. 시스템 개발은 기존 MRP 시스템을 기본으로 앞에서 제안된 알고리즘을 실현할 수 있도록 시스템을 보완하는 차원에서 수행하였다. 개발된 시스템은 테스트 데이터를 이용하여 테스트를 하였으며 주요 연구내용은 다음과 같다.

5.1 개발환경의 설정

Network 시스템을 효율적으로 운영하기 위해서는 강력한 네트워크운영체제(NOS : Network Operating System)가 필요하다. 본 연구에서는 새로이 부상하는 Client/ Server 네트워크 환경에 적합하고 각종 컴퓨팅 자원들을 효율적으로 관리할 수 있는 NOS로 마이크로소프트사의 Windows-NT를 선정하였으며 개발 Tool은 Delphi를 사용하였다.

표 6. 시스템의 개발환경

Server	Processor	Alpha 4/200 Dual Chip
	RAM	32 Mbyte
	H.D.D.	1 GByte
	OS	MS-Windows NT 3.5
Clients	Processor	i80486 DX 이상
	RAM	8 Mbyte
	H.D.D.	200 Mbyte 이상
	OS	Windows '98
Network	형식	Ethernet
	Protocol	TCP/IP
	구성방식	Hub를 이용한 BUS
공용 데이터베이스	MS-SQL	

5.2 혼합생산시스템의 검증

제안된 GT, MRP, JIT 혼합시스템의 실용성을 테스트 하기 위하여 8개의 모듈로 구성된 테스트 시스템을 개발하였다. 테스트 시스템은 기존 개발된 MRP 시스템에 본 연구를 통하여 개발된 알고리즘을 적용하는 범위안에서 행하였다.

테스트 데이터를 이용하여 GT기법을 이용한 품목정보의 검색, Group 작성, Group 일정/부하계산, Group별 부하/능력분석, Group별 작업지시등을 성공적으로 처리할 수 있었다. 그러나 JIT와의 통합은 간판집계 및 분배장치등 H/W와 부문과 현장과의 연계되는 부문이 많아 간판매수를 계산하는 프로그램만 개발하고 테스트 하였으며 그이의 프로그램은 개발하지 못하였다. 이는 향후 시스템 적용시에 보완할 계획으로 있다.

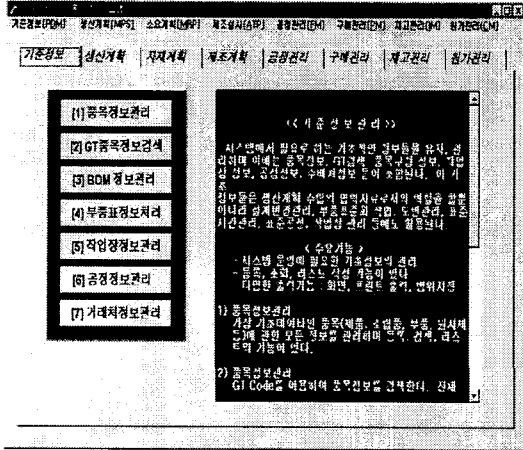


그림 4. 혼합생산시스템의 메뉴

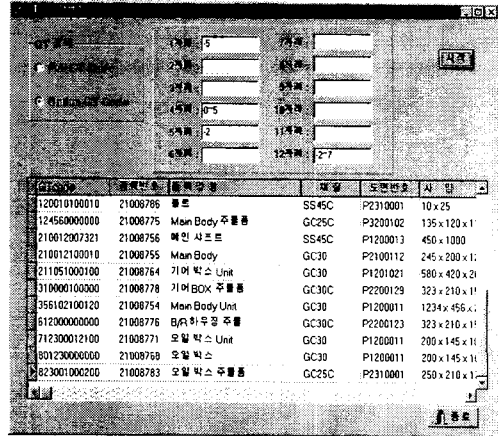


그림 5. Option GT 검색

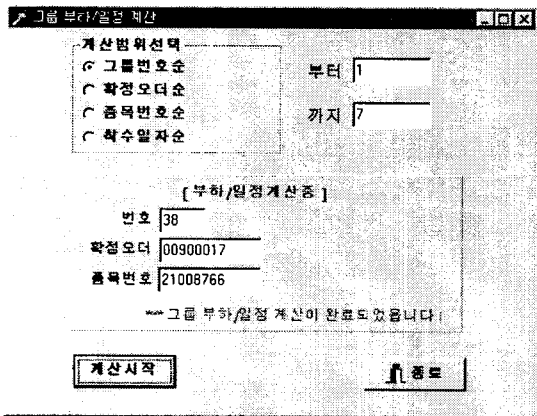


그림 6. 그룹부하일정계산

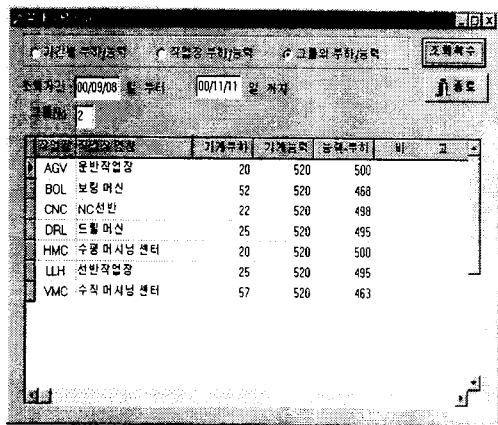


그림 7. 그룹 부하/능력분석

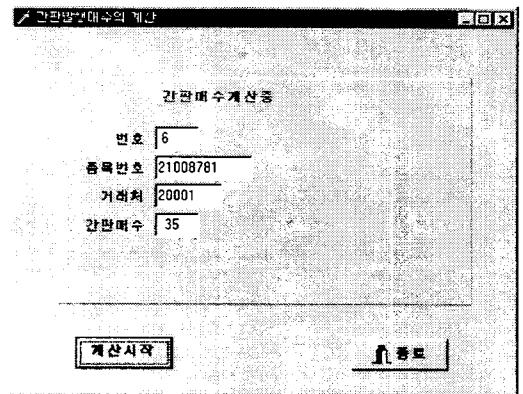


그림 8. 간관발행매수의 계산

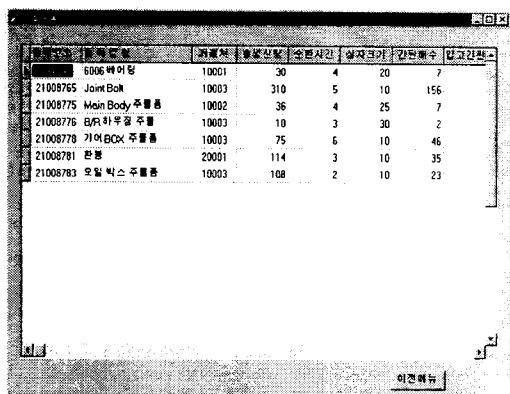


그림 9. 발행간관의 정보

6. 결론

GT 기법은 부품의 유사성을 이용한 기존자료의 검색 및 그룹가공을 통한 생산성 향상에 유용하며, MRP 기법은 기초자료를 이용하여 생산 및 자재계획을 동시에 수립할 수 있기 때문에 계획수립에 유용하며, JIT 기법은 낭비의 제거, 재고의 제로화, 간판을 이용한 현장관리등을 할 수 있기 때문에 실시단계에 유용하다.

본 연구에서는 대표적인 생산관리 기법인 MRP, GT, JIT에 대한 장단점의 비교 분석을 통하여 상호 보완적인 요소를 취하여 통합생산시스템을 설계하고 관련 알고리즘의 개발한후 테스트 시스템을 개발하였다. 제안된 혼합생산시스템은 각각의 장점을 최대한 이용할 수 있도록 하였으며, 국내 생산관리방식에 적합하도록 설계되었다. 시스템의 알고리즘은 테스트를 통하여 유용성을 입증할 수 있었으나 시스템 전체에 대한 테스트는 행하지 못하였다. 그러나 제안된 혼합생산시스템을 생산현장에 적용하면 각 기법의 장점을 최대한 활용할 수 있기 때문에 생산관리를 효율적으로 수행하여 생산성향상 및 원가절감에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 송한식, 신 도요타 시스템, 기아경제연구소, 1994.
- [2] 임명준, "MRP, JIT 및 OPT의 Hybrid 생산시스템에 관한 연구", 박사학위논문, 건국대학교, 1998.
- [3] 이현용외 3인; 중소기업용 MRP 시스템, 한국기계연구원, 1988.
- [4] 이현용외 2인; 기계공업의 부품분류시스템 개발, 한국기계연구원, 1984.
- [5] 이현용; "GT 기법의 도입 및 적용", 한국기계연구원, 1983.
- [6] 송태영외 1인; "MRP와 간판을 결합한 혼합시스템의 설계에 관한 연구", IE/MS 2000년도 춘계공동학술대회 발표 논문집, 경남대학교, 마산, pp. 550-553, 2000.
- [7] 유철수의 2인; "다단계 병렬기계 흐름생산에서 JIT 일정계획", 산업공학, 제7권 제3호, pp. 171-180, 1994.
- [8] 이교일의 4인; "군분류 기술과 룰베이스를 이용한 공정계획 시스템 개발", 산업공학, 제8권 제3호, pp. 221-230. 1995.
- [9] 이영규외 2인; "JIT와 MRP 통합에 의한 CIM 추진사례연구", 산업공학, 제7권 제3호, pp. 39 -51, 1994.
- [10] 조규갑외 2인; GT와 MRP의 총합시스템의 개발, 부산대학교, 1991.
- [11] 小田中敏; 最適生産在庫 System論, 振書店, 東京, 1994.
- [12] Group Technology 導入을 위한 Guide Book, 日本機械工業振興協會, 東京, 1979.
- [13] A Artibal, S. E. Elmaghraby; The Planning and Scheduling of Production Systems, Chapman & Hall, 1997.
- [14] Hyer, Nancy Lea; Group Technology at Work, Society of Manufacturing Engineers, 1984.
- [15] O.W. Wight; Production and Inventory Management in the Computer Age, Van Nostrand Reinhold Company, 1984.
- [16] Spearman, M.L., M.A; "Push and pull production system: Issues and comparisons", Operation Research, 40(3), 521-532, 1992.
- [17] W. C. Bentom and Hojung Shin; Manufacturing planning and control : The evplution of MRP and JIT integration, European Journal of Operation Research 110, pp. 411-440, 1998.

<부록>

1. File/Index Name(일부분)

```

KDITEM.db = 품목 화일
  Kditem_ItemNo   : 품목번호, Uni, A8
  Kditem_LLC     : LLC Code, Dup, S
  Kditem_DrawingNo : 도면번호, Dup, A8
  Kditem_GTcode  : GT Code, Dup, A12
  Kditem_Group   : Group, Dup, A1
KDBOM.db = BOM 화일
  Parent         : 모품목번호, Dup, A8
  Child          : 자품목번호, Dup, A8
  ParentKey      : 모품목+자품목, Uni, A16
  Childkey       : 자품목+모품목, Uni, A16
KDWORK.db = 작업장 화일
  Kdwork_Unikey  : 그룹번호 + 작업장번호, Uni, A4
  Kdwork_Group   : Group 번호, Dup, A1
  Kdwork_MachNo  : 작업장번호, Dup, A3
KDROUT.db = 공정 화일
  Kdrout_ItemNo  : 품목번호, Dup, A8 .....
    
```

2. 상세 File Layout (일부분)

```

1) 품목마스터 화일 구조 //KDITEM
  ItemNo       : A8;      품목번호
  LLC          : S;      low level code
  DrawingNo    : A8;      도면번호
  GTcode       : A12;     GT Code
  GroupNo      : A1;      Group 번호
  ItemName     : A20;     명칭
  Material     : A8;      재질
  Spec         : A20;     규격
  AbcCode      : A1;      ABC 코드
  ItemType     : A1;      품목구분 : A..M = 생산 else = 구매품목
  Weight       : N;      중량
  UnitCost     : N;      단 가
  LotRule      : A1;      발주방침 : 0-L4L, 1-정기, 2-정량
  Lot          : S;      발주단위(상자의 크기)
  LeadTime     : S;      선행기간
  CLT          : S;      누적기간
  CycleTime    : S;      간판의 순환시간
  SafeQty      : S;      안전재고
  Yield        : N;      수율
  Vendor       : A5;     수배처
  Onhand       : S;      현재고
  BeginQty     : real;   이월재고
  SumIn        : real;   누계입고량
  SumOut       : real;   누계출고량
  SumCost      : real;   누계구매비용
  StCost1..6   : real;   표준원가
  ReCost1..6   : real;   실제원가
  RoutWait     : N;      공정가중치
  Remark       : A20;     비고

2) 부품구성 화일 구조 //KDBOM
  Parent       : A8;     모품번
  Child        : A8;     자품번
  QtyPer       : S;      단위소요량
  Planning     : N;      계획을
  Remark       : A20;     비고

3) 작업장 마스터 화일 구조 //KDWORK
  GroupNo      : A1;     Group 번호
  MachNo       : A3;     작업장번호
  MachName     : A20;    명칭
  MachQty      : S;      기계보유댓수 .....
    
```