

GT, MRP, JIT의 혼합생산시스템 구축

- A Design of Hybrid Production System using GT, MRP & JIT -

이 현 용*

Hyun Yong, Lee

송 준 엽*

Song, Jun Yeob

강 경 식**

Keyong-Sik, Kang

Abstract

Many production management systems for increasing productivity, minimizing inventory, keeping due dates and maximizing use of resources have been proposed, and GT, MRP and JIT are frequently used among these systems. The three systems have merits and demerits through comparing with each other. Because each system has mutual dependence, a hybrid production system is necessary for using their merits maximally.

In this study, a hybrid production system is designed by combining GT, MRP and JIT, which is suitable in the domestic production system and it is presented as followings.

- Basic research works for GT, MRP and JIT.
- Comparison and analysis are carried out for each system.
- The hybrid production system is designed.
- The hybrid production system is developed.

1. 서론

국내에 소개된 생산관리 기법은 여러 가지가 있으나 그중에서 GT, MRP, JIT 기법이 가장 많이 사용되고 있다. GT 기법은 부품의 유사성을 이용하여 다품종 소량생산

* 한국기계연구원 자동화연구부

** 명지대학교 산업공학과

시에도 대량생산과 같은 높은 생산성을 얻을수 있는 관리기법으로 생산성향상에는 매우 유용한 수단이나 재고관리 부문에서는 소홀한 점이 있다. MRP 시스템은 BOM 정보, 재고정보, MPS 정보등을 이용하여 소요자재품목, 소요시점, 소요수량을 계획하는 것으로 계획기능은 매우 우수하나 시시각각으로 변화하는 제조환경에 대응하기에는 제약조건이 있다. JIT 기법은 현장 중심의 관리기법으로서 생산성의 향상보다는 재고의 최소화에 초점을 맞추어 개발된 생산관리 기법으로 재고의 효율적 관리에는 매우 유용하나 무재고에 대한 문제점도 제기되고 있다.

이와 같이 각각의 시스템은 모두 장단점을 가지고 있고, 상호 보완적인 요소가 있기 때문에 이들의 장점을 최대한 활용할 수 있는 혼합생산시스템이 필요하다. 따라서, 본 연구에서는 국내 생산관리 방식에 적합한 GT, MRP, JIT 혼합시스템 개발을 위해 다음과 같은 연구를 중점적으로 수행하였다.

첫째, 대표적인 생산관리 기법인 GT, MRP, JIT 기법에 대한 기초연구를 수행하였다. GT 기법은 부품의 유사성을 이용하는 기법, MRP 시스템은 생산계획 및 자재관리를 동시에 수행할 수 있는 시스템, JIT는 제반 생산활동에서 필요한 것을, 필요한 양만큼, 필요한 시기에 생산한다는 이론과 각 기법의 적용분야 및 적용효과에 대해서도 연구하였다.

둘째, 각 기법에 대한 비교분석을 하였다. GT, MRP, JIT 시스템은 서로 다른 개념을 가지고 출발하였으며 각기 장단점을 가지고 있다. 각각의 시스템의 장.단점을 살피고 보고 각각의 기법에 대해 비교,분석하여 혼합시스템 설계에 기초자료로 활용하였다.

셋째, 혼합생산시스템을 설계하였다. 생산관리 기법은 국가 또는 회사의 주변환경에 따라 변하기 때문에 최적의 단일기법 보다는 각각의 장점을 최대한 활용할 수 있는 혼합시스템이 필요하며 여기에서는 MRP 를 기본으로 하여 GT기법과 JIT 시스템을 혼합하여 8개의 모듈로 구성된 혼합생산시스템을 설계하였다.

넷째, 혼합생산시스템을 개발하였다. GT 검색등 관련 알고리즘의 개발, 화일 및 인덱스의 설정, 상세화일등을 설계한후 혼합생산시스템을 개발하였으며 테스트 데이터를 이용해 개발시스템을 검증하였다.

2. GT, MRP, JIT 기법의 개요

2.1 GT 기법

생산에서의 합리화와 최적화는 생산성을 향상시키고 생산비를 줄이는데 그 목적이 있으며, 생산의 능률을 높이자면 다량으로 생산하는 것이 가장 유익하다. 대량생산의 경우 부품을 대량으로 가공하기 위한 특수전용기계나 설비를 사용하여 능률을 향상시키는 것이 가능한 반면 다품종소량생산의 경우에는 가공부품이 서로 다르기 때문에 전용기계를 사용 할 수 없고 범용기계의 사용시에는 가공하는 부품이 변할 때마다 치공구를 변경하지 않으면 안된다. 그러나 가공하는 부품중에는 형상, 크기, 재질, 가공공정등이 유사한 것이 많다. 이들 유사부품을 모아서 가공하면 1로트당 갯수도 많게

되므로 어느 정도의 융통성을 가지고 있는 치공구와 자동화설비를 사용하여 생산성을 높일 수 있다.

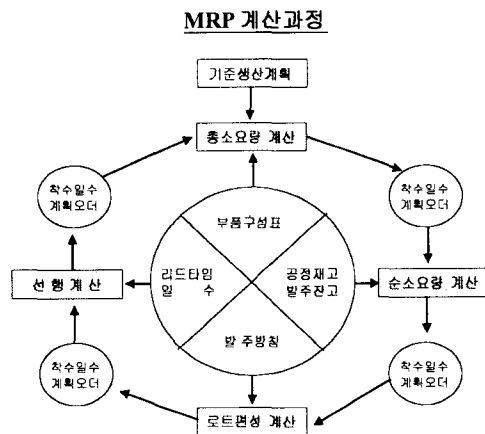
유사한 부품을 모아서 가공하는 것은 예전부터 많은 공장에서 경험적으로 시행되어 왔으나 관리가 충분치 못한 경우에는 작업자의 판단에 의해 수량이 어느정도 모여진 후에 착수하는 것이 많았기 때문에 가공하는 부품의 정체시간이 길어져 경비절감의 충분한 효과를 얻을수 없었다. 따라서 생산성의 향상과 원가절감을 실현시키기 위해서는 가공 뿐만 아니라 설계의 단계까지를 포함한 관리수법이 요구되어 왔으며 이러한 수법의 체계가 Group Technology(GT) 이다.

2.2 MRP 시스템

MRP(Manufacturing Resource Planning)는 BOM 정보, 생산계획정보, 재고정보등을 이용하여 하위부품에 대한 자재소요계획을 수립하는 것으로 미국에서 개발되었다. MRP 기법은 이론적으로는 매우 우수한 기법이나 미국의 생산관리 방식과 우리나라의 생산관리 방식이 다르기 때문에 외국에서 시스템을 도입하여 응용하는 것에는 많은 문제가 야기되며 실제로 국내에 도입된 MRP시스템도 충분히 활용하지 못하고 일부만을 사용하고 있는 실정이다.

그러나 MRP시스템은 생산계획 및 자재계획을 동시에 수립할 수 있는 생산관리 시스템으로 그 기본 Logic은 매우 훌륭한 것으로 이를 우리 실정에 맞게 보완하면 국내 산업발전에 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

MRP의 계산과정을 도해하면 [그림 1]과 같다. MRP는 부품구성표를 사용 기준생산계획에 의거하여 다단식 생산계의 전레벨에 대해 제조지시를 위한 계획정보를 작성한다. 계산과정에서 필요로 하는 정보는 창고/가공재고수, 발주잔고수, 발주방침, 리드타임 등이 있다.



[그림 1] MRP 계산과정

2.3 JIT 시스템

JIT(Just-in-Time)란 말을 직역하면 "시간에 맞춘다" 하는 의미로서 원자재 및 부품의 구매, 생산 및 분배로 이루어지는 제반 생산활동에서 필요한 것을, 필요한 양만큼, 필요한 시기에 생산한다는 것이 JIT의 기본적 사고이다. 예를 들면 JIT는 선행공정에서 제조된 하위부품이 부품을 조립하는 공정으로 필요한 시기에, 필요한 양만큼 해당 생산라인에 도착되도록 하는 것을 의미한다. 만일 JIT 생산이 전사적으로 달성되면 당연히 공장에서는 불필요한 재고가 완전히 없어지고, 저장소와 창고는 전혀 필요없게 될 것이다. 재고관리비도 감소하고 자본회전율도 높아질 것이다.

그러나 생산계획을 모든 공정에 동시에 지시하는 중앙계획적 접근방법(밀어내기 방식, Push System)에 의존한다면, 자동차와 같은 수천개의 부품으로 이루어진 제품을 만드는 공장에서는 JIT 생산을 실현하는 것이 매우 곤란하다. 따라서 도요다 생산방식에서는 생산의 흐름을 반대 방향에서 불 필요가 생겨난다. 다시 말하면 해당공정의 작업자가 필요한 부품을, 필요한 양만큼, 필요한 시기에 선행공정에 인수하러 가는 것이다. 이어서 선행공정은 인수된 부품을 보충하기 위해, 인수된 양만큼의 부품을 생산하는 것이다. 이러한 방식을 (Pull System, 당김방식)이라 한다.

JIT 생산방식에서는, 생산품목과 생산량을 평준화시키고, 일정기간동안의 생산계획을 고정시킴으로써, 생산성 향상, 재고감축, 품질향상을 도모한다. 고정된 평준화생산을 위해서는, 경제성있는 소ロット 생산이 가능해야 하고, 이를 바탕으로 최종 완성품에 의한 끌어당기기(pull) 생산체제가 갖추어져야 한다.

3. 시스템의 비교분석

GT 기법은 1954년 소련의 S.P. Mitrofanov가 레닌그라드 공장에 도입하여 큰 성과를 거둔 것을 시초로 하여 초기에는 동구권을 중심으로 발전되어 왔으며, 그후 독일, 일본, 미국등으로 확대 보급되면서 생산성향상을 위한 기법으로서 각광을 받아 왔다. 그러나 생산성 향상에는 유용한 수단이나 재고관리 부문에서는 소홀한 점이 있었다.

MRP 시스템은 미국에서 개발된 계획중심의 범용시스템으로 필요한 초기에는 그리 각광을 받지 못하다가 컴퓨터가 보급되면서 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 Tool을 사용하여 생산성의 향상보다는 재고의 최소화에 초점을 맞추어 개발된 생산관리 기법으로 도요다 자동차의 성공을 계기로 미국을 위시하여 급속히 확산되고 있으나 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 살표보고 이를 통하여 각각의 기법에 대해 비교, 분석을 하였다.

3.1 GT와 MRP

GT는 부품들의 유사성에 근거한 관리이념이었고 MRP는 최종제품을 구성하는 부품으로 전개하여 구성부품의 소요량을 근거로 특정기간에 할당하는 것이다. 그러나 이 두기법은 다단계 다품종소량생산에서 야기되는 제반문제를 해결하기에는 미흡한 점이 있다. GT 기법은 부품의 유사성을 이용하여 유사부품그룹을 작성하여 생산함으로써 다품종 소량생산시에서도 대량생산과 같은 높은 생산성을 얻고자 하는데 목적이 있으며, MRP시스템은 이와 반대의 개념으로 제품을 최하위 레벨의 부품까지 분해하여 각각의 부품에 대한 계획을 작성하는 것이다.

3.2 GT와 JIT

GT는 부품들의 유사성에 근거한 관리이념으로서 생산성 향상을 목표로 하고 있으며, JIT 시스템은 필요한 제품을, 필요한 양만큼, 필요한 시기에 생산함으로써 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 감소하기 위해서는 소량생산으로 하여야 하며 이러한 경우에는 생산성이 저하된다.

3.3 MRP와 JIT

MRP 시스템과 JIT 시스템의 생산방식은 고도의 이론을 요구하는 시스템은 아니다. MRP 시스템은 종래의 생산방식인 부품리스트에 의거하여 자재를 발주하고 생산을 지시하던 것을 BOM이라는 개념을 도입하여 체계화한 형태라고 할 수 있다. 그러나 실제 운영하는데 있어서는 MPS가 변경된다든가 제조현장의 상황이 변화되면 이에 즉각적으로 대처하는게 용이하지 않다. 이는 MRP 시스템이 계획중심의 Push System (밀어붙이기 방법)이기 때문이다.

JIT 시스템은 필요한 것을, 필요한 양만큼, 필요한 시기에 생산한다는 것으로 논리는 매우 간단하나 성공적 운영에는 많은 난제들이 따른다. JIT 시스템은 Pull System (끌어내기 방식)으로 “후공정이 가져간 것 만큼만 생산한다”는 원칙하에 공정의 동기화(Synchronization)를 목적으로 한다. JIT 방식에 의한 생산은 인력의 절감과 재고의 획기적 감축등 많은 효과를 거둘수 있으나, 생산속도가 일정해야 한다는 대전제가 있으며, 앞공정에 이상(불량, 고장...)이 발생되면 이에 대한 대처능력이 부족하다.

MRP, 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 중심으로한 실물 생산처리식 시스템으로 양시스템은 많은 유사점과 상이점이 있다.

4. 혼합생산시스템의 설계

국내에서 GT, MRP, JIT 시스템을 도입하여 운영하고 있는 제조업체를 방문하여 사용실태를 조사한 바에 의하면 많은 업체들이 한가지 기법만을 사용하지 않고 자사 실정에 적합하도록 수정한 시스템을 사용하고 있었다. 이는 생산환경의 변화, 생산방식의 변화등에 대처하기 위하여 자사의 실정에 적합하도록 시스템을 수정하여 사용하기 때문이다.

GT, MRP, JIT는 모두 국내에서 개발한 기법이 아니기 때문에 국내 생산관리의 주변환경과는 일치하지 않은 경우가 있다. 이와 같이 생산관리 기법은 국가 또는 회사의 주변환경에 따라 변하기 때문에 최적의 단일기법을 도입하여 운영하기 보다는 각각의 기법 중에 장점을 최대한 활용할 수 있는 혼합시스템이 요구되고 있다.

본 장에서는 시스템의 비교분석자료를 기초로 MRP를 기본으로 한 GT, MRP, JIT의 혼합생산시스템을 다음과 같이 설계하였다.

4.1 혼합생산시스템의 주요 기능

GT, MRP, JIT의 혼합생산시스템은 각각의 기법이 가지고 있는 장점과 단점을 보완할 수 있어야 하며 다음과 같은 기능을 포함하여야 한다.

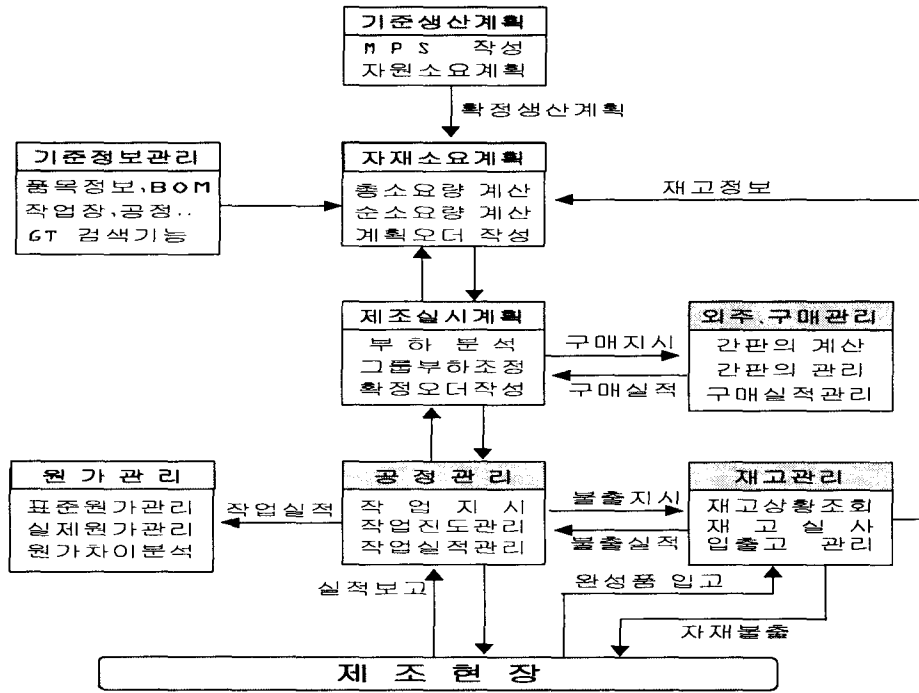
- 기초데이터의 정비 및 데이터 검색
- GT 기법을 이용한 부품의 표준화 및 설계기준의 작성
- MRP와 GT 기법을 이용한 그룹별 일정계산 및 부하관리
- 그룹생산을 위한 그룹 작성 및 그룹설비배치
- GT 기법을 활용한 제조공정의 효율적인 관리
- JIT 기법을 이용한 구매관리

4.2 시스템 설계

국내 생산관리 방식에 적합하도록 [그림 2]와 같이 MRP를 기본으로 하고 GT와 JIT 시스템을 혼합한 혼합생산시스템을 설계하였다. 시스템은 8개 모듈로 구성되어 있으며, MRP 시스템을 기초로 설계하였기 때문에 MRP 시스템과 유사하다.

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 있을 뿐만 아니라, 검색된 정보를 이용하여 기초데이터를 효과적으로 작성할 수 있다. 그룹관리를 위해 제조실시계획의 일정계산 및 부하/능력분석, 공정관리모듈의 실적관리, 작업진도관리등에 그룹별 계산 및 관리가 가능하도록 하였다.

JIT의 통합화는 MRP 계산결과로 생성된 구매오더 정보를 이용하여 간판매수 계산, 간판품의 일별소요량 계산, 일별 간판운영계획 수립, 간판리더기를 이용한 구매실적집계등 자재조달에서 간판시스템을 지원할 수 있도록 구매관리 모듈을 설계하였다.



[그림 2] 혼합생산시스템의 구성도

- 기준정보관리 모듈 : 시스템에서 필요로 하는 기초적인 정보들을 유지/관리하며 이에는 품목정보, 품목구성정보, GT 검색, 작업장 정보, 공정정보, 수배처 정보등이 포함된다.
- 기준생산계획 모듈 : 수주정보를 관리하고 이를 토대로 생산계획을 작성하는 것이다. 회사의 생산능력과 부하를 비교하여 필요한 능력을 조달 할 수 있으면 생산계획을 확정하고 그렇지 않은 경우에는 생산계획을 수정여야 한다. 여기에서 수립된 생산계획에 의하여 MRP 계산이 이루어지므로, 비현실적인 계획이어서는 곤란하다.
- 제조실시계획 모듈 : 자재소요량계획모듈에서 이송된 확정생산오더정보를 기초로 부하/일정을 계산한 후에 부하/능력분석을 통하여 실시가능한 계획이면 확정생산오더 및 확정일정오더를 확정하고 그렇지 않으면 확정오더를 수정하여 부하를 조정하는 기능을 가지고 있다.
- 구매관리 모듈 : 자재소요량 계획에서 이송된 확정구매오더를 관리하는 확정구매오더관리, 확정구매오더에 포함된 품목에 대해 간판매수를 계산하는 간판매수계산, 확정구매오더에 대한 발주처리를 행하는 구매오더발행, 발행된 간판을 관리하는 간판정보관리, 발주처리된 구매오더정보를 관리하는 구매오더관리, 구매오더와 구매실적을 비교하여 구매상황을 관리하는 구매진도관리의 6개 서브 모듈로 구성하였다.

- 재고관리 모듈 : 실적관리, 재고상황 조회, 마감처리등의 기능이 있다. 구매관리, 공정관리 모듈과 연결되어 입출고 예정량을 파악함으로써 기간별 가용량을 미리 예측 할 수 있으며, 이러한 기능은 MRP를 실행시키지 않고도 긴급히 오더를 발행하고자 할 경우에 유용하게 활용된다. 모듈의 구성은 구매실적을 관리하는 구매실적관리, 생산실적을 관리하는 생산실적관리, 출고실적을 관리하는 출고실적관리, 재고상황을 조회하는 재고상황조회, 보고서를 작성하는 보고서 작성, 실적정보에 대한 마감처리를 행하는 마감처리의 6개 서브 모듈로 구성되어 있다.
- 원가관리 모듈 : 원가관리 모듈은 표준원가를 관리하는 표준원가관리, 원가의 변동요인을 반영하여 원가를 계산할 수 있는 원가시뮬레이션, 실적원가를 관리하는 실적원가관리, 표준원가와 실제원가의 차이를 분석하는 원가차이분석의 4개 서브 모듈로 구성되어 있다.

5. 혼합생산시스템의 개발

5.1 관련 알고리즘의 개발

GT 기법과 JIT 시스템은 전산시스템을 기본으로 하여 개발된 기법이 아니기 때문에 구축하려고 하는 통합시스템은 MRP 시스템을 기본으로 구축하고자 한다. 앞에서 거론된 주요 기능을 MRP 시스템을 기본으로한 혼합생산시스템에 포함하기 위해서는 관련 Algorithm이 필요하다. BOM Processor, MRP 계산, 원가계산 알고리즘은 MRP 시스템의 로직을 그대로 사용하였으며 본 연구에서 개발된 주요 알고리즘은 다음과 같다.

- GT 검색 알고리즘
- 그룹작성 알고리즘
- Group 일정/부하계산 알고리즘
- 간판발행매수 계산 알고리즘

1) 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. GT 검색의 핵심 알고리즘은 옵션이 부여되면 이를 가지고 옵션테이블을 작성한 후 이 테이블과 GT Code를 비교하여 해당정보만 출력한다는 것이다.

2) 그룹작성 알고리즘

GT Layout 및 그룹생산을 하기 위해서는 부품에 대한 그룹분류가 이루어져야 한다. 그룹의 작성은 사용하는 부품분류시스템과 그룹의 기준에 따라 다르기 때문에 본

연구에서는 KIMM-1 분류시스템을 이용하여 그룹 작성시에 필요한 알고리즘을 설계하였다. 이 알고리즘은 사용하는 부품분류시스템과 그룹분류기준이 상이할 수 있으므로 적용시에는 그룹작성 기준에 적합하도록 수정하여 사용하여야 한다.

3) 그룹 일정/부하 계산 알고리즘

일정 및 부하계산은 동시에 수행할 수 있기 때문에 본 연구에서는 일정 및 부하계산을 동시에 수행할 수 있도록 관련 알고리즘을 개발하였다. 일정계산은 포워드 방식을, 부하계산은 무한부하산적법을 이용하였으며, 그룹별로 관리가 가능하도록 하였다.

일반적으로 부하/일정계산은 확정생산오더중 생산품인지를 확인한후 해당공정과 작업장 정보에서 필요한 정보를 입수하여 부하 및 일정을 계산하게 된다. 그러나 일정 및 부하계산 결과를 그룹별로 관리하기 위해서는 정보의 검색 Key를 변경하지 않으면 안된다. 변경하여야할 내용은 작업장정보에서 설비들을 그룹별로 분류하여야 하며 이때 키는 그룹번호+작업장번호가 된다. 작업장 정보가 변경되었으므로 이에 따라 공정정보의 key도 작업장 번호 대신에 그룹번호+작업장 번호를 사용하여야 한다. 부하의 계산결과는 부하일+작업장을 부하일+그룹번호+작업장으로 변경하여야 하며 일정계산의 결과도 작업일자+품목번호를 작업일자+그룹번호 +품목번호로 변경하여야 한다.

4) 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 A의 정량발주로 하고, 간판순환시간을 입력하도록 하여야 한다. MRP를 1주일(7일)에 한번씩 계산할 경우에는 그 기간중(7일)에 총소요량이 가장 많은 수를 일일 총생산량으로 하면 간판발행매수는 시스템에서 자동적으로 계산될 수 있다. 일일 총생산량의 변화로 간판발행매수의 증감이 있을경우에는 간판집계소에서 감소수 만큼 간판을 제거하고나, 증가수 만큼 간판을 추가로 발행하여야 한다.

5.2 화일 레이아웃 설계

시스템 개발을 위해 먼저 관련화일과 인덱스를 결정한후 상세 화일 레이아웃을 설계하였다. 인덱스 설정시에는 해당 Field를 표시하도록 하였으며 고유 Key인 경우에는 "Uni", 중복이 허용된 것은 "Dup"로 표기하였다. 시스템에 개발에 필요한 데이터 화일은 24개이다.

1) 화일명 및 Index 구성의 예

- 0 KDITEM.db = 품목 화일
- KDITEM_ItemNo : 품목번호, Uni, A8
- KDITEM_LLC : LLC Code, Dup, S
- KDITEM_GTcode : GT Code, Dup, A12

KDITEM_Group : Group, Dup, A1

2) 화일 상세 설계의 예

```

0 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
LotRule     : A1;     발주방침 : 0-L4L, 1-정기, 2-정량
Lot         : S;     발주단위
LeadTime    : S;     선행기간
CLT         : S;     누적기간
SafeQty     : S;     안전재고
.....

```

5.3 개발환경의 설정

Network으로 연결된 시스템을 효율적으로 운영하기 위해서는 강력한 네트워크운영 체제(NOS : Network Operating System)가 필요하다. 본 연구에서는 최근 일반화된 Client/Server 네트워크 환경에 적합하고 각종 컴퓨팅 자원들을 효율적으로 관리할 수 있는 NOS로 마이크로소프트사의 Windows-NT를 선정하였다.

Windows-NT는 32 bit 운영체제로서 LAN(Ethernet, TCP/IP)을 기본적으로 지원한다. 따라서 Server의 OS 및 NOS는 Windows-NT를 기본으로하고 공용 데이터베이스로서 MS-SQL를 선정하였다.

5.4 프로그램의 개발

알고리즘을 개발하고 화일 레이아웃을 설계한 다음 관련 프로그램을 Delphi를 이용하여 개발하였다. 시스템은 39개의 실행화일로 구성되어 있으며 상세 프로그램 내역은 [표 1]과 같다.

5.5 혼합생산시스템의 평가

제안된 GT, MRP, JIT 혼합생산시스템의 실용성을 테스트 하기 위하여 테스트 시스템을 개발하였다. 테스트 시스템은 기존 개발된 MRP 시스템에 본연구를 통하여 개발된 알고리즘을 적용하는 범위안에서 행하였다.

제안된 혼합생산시스템은 GT 검색을 할 수 있도록 품목정보에 GT Code를 추가하였기 때문에 GT 검색 기능을 이용하면 관련 데이터를 체계적으로 검색할 수 있을 뿐만 아니라, 검색된 정보를 이용하여 기초데이터를 효과적으로 작성할 수 있다. 품목

정보의 경우에는 GT 검색과 Copy 기능을 이용하여 입력시간을 1/3, 공정정보의 경우에는 데이터 정비 및 입력시간을 1/5 이상으로 단축이 가능할 것이다.

그룹 생산관리의 전제조건은 GT Layout이며, 이는 JIT 시스템의 생산라인으로 활용 할 수 있다. 또한 간판의 매수계산과 간판의 정보관리는 JIT에 의한 구매관리를 가능하게 한다. JIT 기법에 의한 구매관리를 하기 위해서는 간판집계 및 분배장치등 H/W 부문과 현장과의 연계부문을 보완하여야 하지만 개발된 시스템은 그 기능을 제공 할 수 있을 것이다.

테스트 데이터를 이용하여 GT기법을 이용한 공급정보의 입력, 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 부분이 많아 간판매수를 계산하던 프로그램만 개발하고 테스트 하였으며 그 이외의 프로그램은 개발하지 못하였다. 이는 향후 시스템 적용시엔 보완할 계획으로 있다.

[표 1] 개발 프로그램 리스트

모듈명	서브 모듈	프로그램명	모듈명	서브 모듈	프로그램명
기준정보 관리	품목정보관리 GT품목검색 제품구성정보 부품표 전개 작업장 정보 공정정보관리 거래처 정보	KDITEM KDGIT KDBOMB KDBOMP KDWORK KDROUT KDVEND	공정관리 모듈	생산오더발행 생산오더관리 출고오더관리 작업일정관리 작업실적관리 작업진도관리	KFMOTR KFMORD KFSIOD KFSCHD KFWORK KFCONT
기준생산 계획	수주정보관리 MPS정보관리 기본부하관리 자원소요계획	KSMPSD KSSUZU KSELOD KSLDCA	구매관리 모듈	확정구매오더 간판매수계산 구매오더발행 구매오더관리 구매진도관리 구매실적관리	KPFPOD KPKCAL KPPOTR KPPORD KPCONT KIPODM
자재소요 계획	MRP 계산 계획오더관리 확정오더이송	KMTMRP KMPLAN KMFTRN	재고관리 모듈	생산실적관리 출고실적관리 재고상황조회 보고서 작성 실적마감처리	KIMODM KISIOD KIDSEE KIREPT KIDEND
제조실시 계획	확정생산오더 일정부하계산 확정일정관리 부하능력분석	KAMORD KASCHD KAWORK KALDCA	원가관리 모듈	표준원가관리 견적원가관리 실제원가관리 원가차이분석	KCSTCM KCSIMU KCRECM KCSTRE

6. 결 론

본 연구에서는 대표적인 생산관리 기법인 GT, MRP, JIT에 대한 이론적인 고찰과 각 시스템에 대한 비교 분석을 하였다. 각각의 기법은 모두 장단점을 가지고 있으며 이들 시스템은 상호 보완적인 성격을 가지고 있음을 알 수 있었다. GT, MRP, JIT는 모두 국내에서 개발한 기법이 아니기 때문에 국내 생산관리의 주변환경과는 일치하지 않은 경우가 많이 있다. 생산관리 기법은 국가 또는 회사의 주변환경에 따라 변하기 때문에 최적의 단일기법을 도입하여 운영하기 보다는 각각의 기법중에 장점을 최대한 활용할수 있는 혼합시스템이 요구되고 있으며 본 연구에서는 MRP를 기본으로 하여 GT기법과 JIT 시스템을 혼합한 혼합생산시스템을 설계하였다.

혼합생산시스템은 GT 기법을 이용하여 기존자료의 검색 및 그룹가공을 수행하고, MRP 기법을 이용하여 생산 및 자재계획을 수립하고 관리하며, JIT의 간판기법을 이용하여 구매관리를 수행할 수 있도록 설계하였다.

시스템을 설계한후 BOM Processor, GT 검색, Group 일정/부하계산, 그룹작성, 간판 매수계산 등의 관련 알고리즘 개발과 8개의 모듈, 39개의 실행파일로 구성된 혼합생산 시스템을 개발하였다. 시스템의 알고리즘과 프로그램은 테스트를 통하여 유용성을 입증할 수 있었다.

본 연구를 통하여 개발된 혼합생산시스템을 생산현장에 적용하면 각 기법의 장점을 최대한 활용할 수 있기 때문에 생산관리를 효율적으로 수행하여 생산성향상 및 원가 절감에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

7. 참 고 문 헌

- 한국기계연구원, GT 기법의 도입 및 적용, 1983.
- 한국기계연구원, 중소기업용 MRP 시스템, 1988.
- 조규갑외 1인, GT와 MRP의 총합시스템의 개발, 부산대학교, 1991
- 송한식, 신 도요타 시스템, 기아경제연구소, 1994.
- 이영규외 2인, JIT와 MRP 통합에 의한 CIM 추진사례연구, 산업공학 제7권 제3호, pp 39-52. 1994.
- 임명준, MRP, JIT 및 OPT의 Hybrid 생산시스템에 관한 연구, 박사학위논문, 건국대학교, 1998.
- 日本機械工業振興協會, Group Technology 導入을 위한Guide Book, 東京, 1979.
- A Artibal, S. E. Elmaghraby, "The Planning and Scheduling of Production Systems", Chapman & Hall, 1997.
- Jiang MW, Li SL, Hybrid system of manufacturing resource planning and just-in-time manufacturing, Computers in Industry, 19(1), pp. 151-155, 1992.
- W. C. Bentom and Hojung Shin, The evplution of MRP and JIT integration, European Journal of Operation Research, pp 411-440. 1998.

저 자 소 개

이현용 : 인하대학교에서 학사, 석사학위를 취득하였고, 명지대학교 산업공학과에서 박사학위를 취득하였으며, 현재는 한국기계연구원 책임연구원으로 재직중이며, 주요 관심분야는GT, ERP, 생산자동화 등이다.

송준엽 : 숭실대학교에서 학사, 석사학위를 취득하였고, 부산대학교 산업공학과에서 박사학위를 취득하였으며, 현재는 한국기계연구원 생산시스템그룹의 그룹장으로 재직중이며, 주요 관심분야는 신뢰성, 물류관리, PDM, POP 등이다.

강경식 : 현 명지대학교 산업공학과 정교수
명지대학교 산업안전센터 소장 및 안전경영과학회 회장
관심분야는 생산운영시스템, 시스템안전