

공장자동화를 위한 지원 Software개발* (MANAPAK의 개념과 내용)

박 순 달**
서 정 대**

1. 서 론

MANAPAK (Management Package)이란 공장자동화(FA)를 달성하기 위하여 각 업무의 의사결정 과정을 지원하는 보조경영 Package로서 기업체의 여러 업무를 서로 유기적으로 연결, 분석하기 위하여 개발된 것이다.

오늘날 기업체는 물론 금융기관, 행정기관 등에 컴퓨터의 이용이 급증함에 따라 컴퓨터에 의한 자동화의 개념이 일반에게 널리 도입되었다. 자동화의 종류로는 FA (Factory Automation), OA (Office Automation), HA (Home Automation) 등이 기본을 이루고 있으며 이외에도 BA (Building Automation), LA (Laboratory Automation) 등이 포함된다.

무인화 공장을 그 최종목표로 삼고 있는 공장자동화(FA)는 제품의 가공, 처리, 조립, 검사 등의 생산과정을 거쳐 창고로 부터 출하되기까지의 일체의 생산체제 전체를 효율적으로 관리, 제어하기 위하여 컴퓨터를 수단으로 하여 경영자 계층의 의사결정 역할을 하는, 정보를 필요한 때에 필요한 곳에 제공해 주는 시스템이다. 이러한 공장자동화(FA)가 이루어질 경우 기업

에 미치는 영향 및 기대효과로는 판매, 생산, 자재, 시설 등의 관리가 용이해 지고 생산계획 및 자재소요 계획 등이 단시간 내에 분석됨으로

써 기업의 생산성이 향상되게 된다. 또한 기업의 작업안정성 및 작업환경이 향상, 개선되며 품질의 균일화를 달성하고 생산제품의 신뢰도가 향상되어 수출 상품의 국제 경쟁력을 강화시키게 된다.

공장자동화(FA)를 달성하기 위해서는 다중 FMS와 CAD/CAM, ROBOT, NC 또는 CNC 공작기계, 그리고 LAN 등에 의한 유기적인 연결시스템과 같은 H/W시스템과 대상기업의 작업부 분야의 정보를 유기적으로 연결시켜 조직경영에 필요한 모든 정보를 즉시 알 수 있게 해주는 total system 및 이러한 정보에 입각하여 조직의 관리 및 제어에 필요한 의사결정을 지원하는 DSS와 같은 S/W시스템이 필요하게 된다.

MANAPAK은 중소기업 규모의 기계제작 조립공장을 대상으로 H/W시스템을 첨가했을 경우 공장자동화(FA)가 이루어질 수 있도록 S/W 측면인 공장자동화를 위한 DSS (Decision Supportion System)을 개발하고자 하는 것이다.

2. DSS의 기본개념

근래 컴퓨터에 의한 각 기업의 조직관리 및 업무수행이 일반화됨에 따라 DSS (Decision Supportion System)라는 용어가 많이 사용되

* 이 연구는 이산사회복지사업재단의 1984년도 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

** 서울 공대 산업공학과

고 있다. 이것은 정보처리 체계를 지칭하는 말로서 MIS (Management Information System)에 비해 의사결정 보조기능을 더욱 강조시킨 것으로 볼 수 있다.

여기서는 DSS에 대한 정의 및 DSS의 개념적 구성에 관하여 살펴보도록 하겠다.

(1) DSS의 정의

일반적으로 컴퓨터 정보처리 체계를 표현하는 용어로 EDPS, MIS 그리고 DSS가 많이 사용되고 있다. EDPS는 대량의 정보를 신속히 처리하는데 주목적만을 둔 것으로 수작업으로 하던 계산작업을 컴퓨터가 대신하게 된 정보처리 체계를 의미한다. 그리고 MIS는 단순한 자료의 처리보다는 의사결정에 필요한 정보의 제공에 중점을 둔 것으로 기업경영에 필요한 각종 정보를 보다 경제적이고 신속, 정확하게 전달하는 것을 강조하는 정보처리체계라고 볼 수 있다.

그러나 MIS와 DSS의 구분문제는 일치할 보지 못하고 있다. 여기서는 Herbert Simon이 분류한 문제의 난이도에 따른 정의를 내려보면 MIS는 정형화된 문제(structured problem)의 해결을 위한 시스템인데 비해 DSS는 비정형화 문제(unstructured problem)의 해결을 위하여 자료와 모형을 사용하는 의사결정지원 시스템이

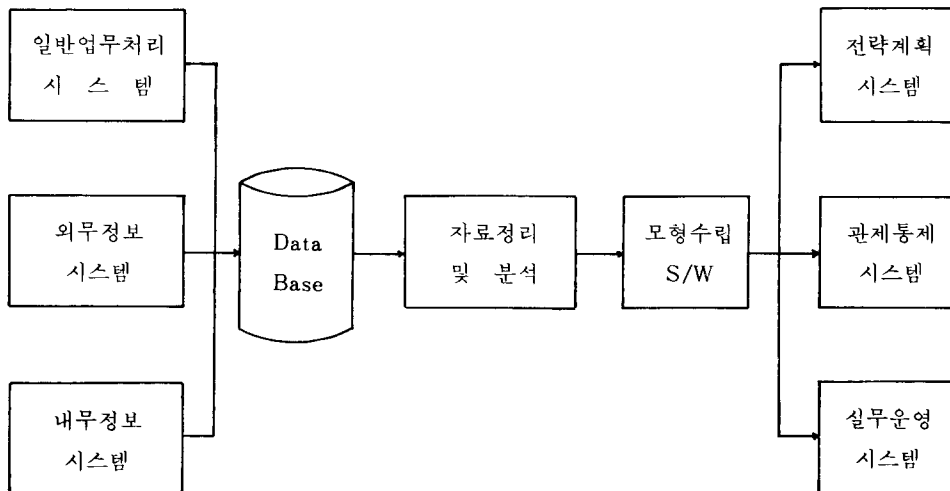
라고 할 수 있다. 여기서 자료는 주로 경영학적인 측면에서 수집, 분류하며 모형은 주로 OR (Operations Research) 또는 경영과학(Management Science)에서 개발하게 된다.

(2) DSS의 구성

경영의사결정 보조기능을 강조하는 DSS의 구성은 의사결정에 필요한 정보의 수집부분과 수집된 정보를 이용하여 모형의 수집 및 분석을 통하여 경영의사 결정사항을 도출하는 부분으로 대별할 수 있다. [그림1]에 DSS의 기본적인 개념적 구성이 나타나 있다.

여기서 자료 및 정보의 수집부분으로서의 일반업무처리 시스템, 외부정보 시스템 그리고 내부정보 시스템이 있다. 일반 업무처리 시스템은 조직을 구성하고 있는 여러분야의 업무를 총괄하며 실무운영 시스템 개발을 위한 일종의 업무 자동화를 포함하게 된다. 또한 외부정보 시스템 및 내부정보 시스템과 같이 오늘날의 기업에 있어서의 경영관리는 조직 내부적인 요소는 물론이고 고객의 요구에 대처하기 위한 새로운 상품의 개발 또는 새로운 서어비스의 개발 등과 같은 광범위한 경영관리를 포함하고 있다.

자료의 정리 및 분석활동은 모형 수립에 필요한 적절한 자료들을 제공할 수 있어야 하며 주



〈그림 1〉 DSS의 구성도

기적인 수정보완 작업을 거치게 되어 항상 최신의 자료를 제공할 수 있도록 한다.

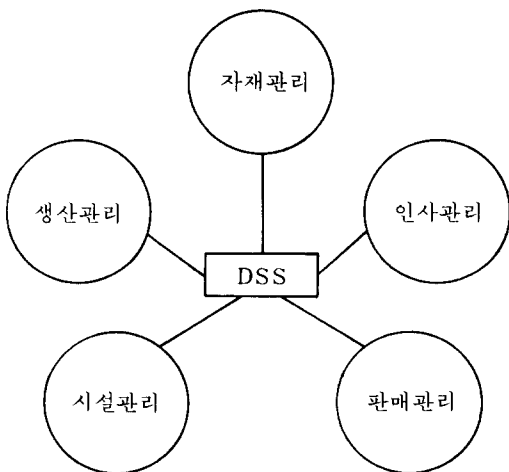
모형의 수립단계에서는 수정보완된 자료들을 의사결정에 충분히 활용할 수 있는 적절한 모형이 수립되며 특정문제에 국한된 것 보다 변동하는 상황에 유연하게 대처할 수 있는 모형의 선택이 요구된다.

전략계획 시스템은 모든 기초자료를 데이터베이스(Data Base)화 하여 의사결정에 필요한 정보를 경영층에 제공해 주는 시스템이며 관리 통제 시스템은 실무층의 컴퓨터 활용에 따른 관리층의 요구에 부응하기 위한 것으로 주로 분석, 예측 등 계산이 복잡하고 힘든 업무의 기계화를 포함하며 실무운영 시스템은 실무층을 위한 자료처리(Data Processing)의 단계로서 반복적인 계산, 집계 등 주로 사무적이고 장부적인 업무의 기계화를 나타낸다.

3. 시스템 설계

(1) MANAPAK개념

MANAPAK이란 공장자동화를 위한 각 업무의 의사결정지원 보조경영 package로 생산관리에 의한 기업의 일반적인 모든 업무를 포함하게 된다. 즉 제품의 수요예측에서 자재관리, 생산



〈그림 2〉 MANAPAK 개념도

관리, 시설관리, 인사관리 그리고 판매관리에 이른, 일련의 업무들에 대한 의사결정 지원 시스템을 구축하게 된다. 이러한 업무들은 각각 하나의 하부 시스템을 형성하며 서로 유기적으로 연결되어 전체조직 경영시스템에 대한 최선의 의사결정을 제공해 준다. [그림2]에 MAN-APAK개념도가 나타나 있다.

(2) MANAPAK구성

MANPAK은 [그림3]에 그 구성도가 나타나 있듯이 file관리 S/W들과 기업의 여러 업무들에 대한 의사결정 지원 S/W 그리고 데이터 베이스(Data Base)로 이루어져 있다.

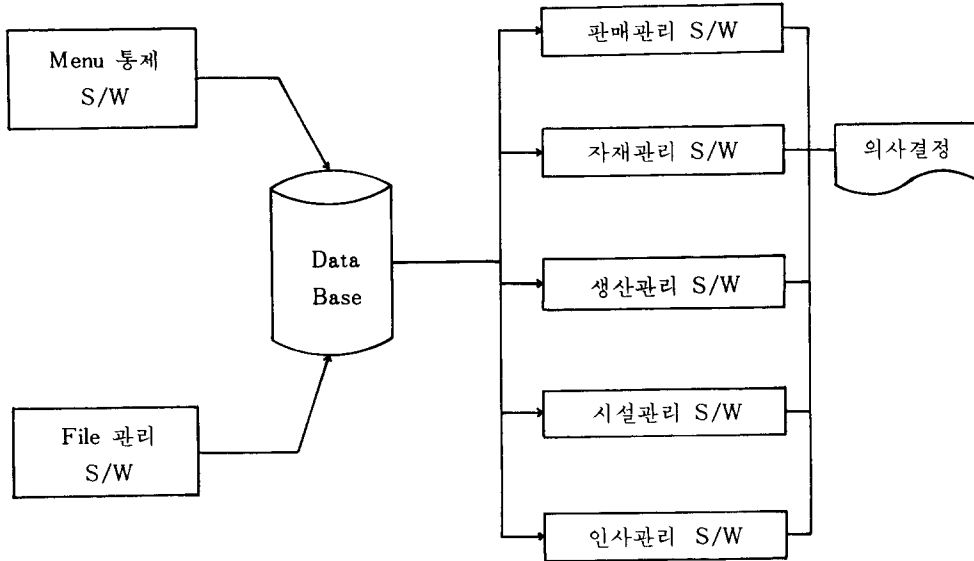
Menu 통제 S/W는 MANAPAK를 형성하는 각 하부 시스템을 선택할 수 있게 하여 해당업무를 수행하게 한다. file관리 S/W는 MANAPAK 사용초기에 각 업무에 대한 필요한 자료들을 데이터 베이스(Data Base)화 하는 역할을 담당하며 또한 사용자로 정보들을 주기적으로 수정보완할 때 필요하게 된다.

각 업무에 대한 최신의 자료가 데이터 베이스화 되면 이것을 이용하여 각 업무별의 의사결정 과정을 지원하는 하부 시스템을 구축하게 된다. 여기서는 자재관리 S/W, 생산관리 S/W, 시설관리 S/W, 판매관리 S/W 등이 포함된다. 이러한 여러 S/W들이 서로 유기적으로 연결되고 분석됨으로써 최종적인 의사결정 사항 및 관련 지시사항들이 출력으로 유도되게 된다.

(3) H/W시스템

MANAPAK시스템은 중소기업 규모의 기계 제작, 조립공장을 대상으로 하고 있다. 그래서 자동화 시스템을 구축하기 위해서는 중소기업 규모에 적합한 IBM PC/XT를 사용하는 것을 전제로 하고 있다. 즉, PC DOS Version 2. X를 OS로 사용하는 IBM PC/XT Compatible기종을 대상으로 하고 있다.

그리고 MANAPAK는 누구나 이해하기 쉬운 BASIC 언어로 작성되어 있으며 실제 업무에 사용할 때 사용자는 주어진 command만을 key-in함으로써 원하는 업무의 분석 및 출력을 받아



〈그림 3〉 MANAPAK 구성도

볼 수 있게 구성되어 있다.

또한 각 업무의 분석은 서로 유기적인 관계를 이루면서 진행되어야 하므로 각 업무간의 network 연결도 고려되어야 한다. 이러한 network 구성은 일반적으로 LAN 시스템의 도입으로 이룩하게 된다.

(4) LAN시스템

LAN(Local Area Network)은 구내 또는 근거리 정보 통신망으로 번역되며 반도체 기술, 컴퓨터 기술의 급속한 진보를 중소기업의 network 미디어로서 그 실효가치를 높이고 있다. 여기서는 LAN의 목적, 종류 그리고 구성요소 및 효과에 대하여 간략히 알아보도록 한다.

가. LAN의 목적

LAN은 터미널, 워크스테이션, 퍼스널 컴퓨터, 고속 프린터와 같은 공유자원과 구내장비에 교환기능을 제공함으로써 사용자가 원하는 작업을 효율적으로 수행할 수 있도록 수 있도록 한다. 즉 구내에 분산된 정보자료를 유기적으로 결합함으로써 정보의 부가가치를 창출하는데 있다.

나. LAN의 종류

a. 전송로 구성에 의한 분류, 스타형, 버스형,

링형, 루프형, 트리형

b. 전송매체에 의한 분류: 트위스트 페어, 동축케이블, 광파이버

c. 액세스 방식에 의한 분류

- 컨텐션 방식
 - └ CSMA
 - └ CSMA/CD

- 충돌회피 방식
 - └ 토큰패싱방식
 - └ 폴링방식

d. 변조방식에 의한 분류

- └ 베이스 밴드
- └ 브로드 밴드

다. LAN의 구성 요소

a. CIU (Communication Interface Unit) : 통신망에 접속하기 위한 LAN의 구성요소로서 대표적인 모델로는 브로드밴드 LAN 과 모뎀 및 송수신기가 있다.

b. BIU (Bus Interface Unit) : 노드의 내부버스와 CIU간의 인터페이스를 말하며 국제적인 인터페이스 표준에 따르게 되며 하나의 프로그램된 I/O 인터페이스라고 할 수 있다.

c. Network Node : 네트워크에 직접적으로 연결되는 기본적인 정보처리 유니트로서 Station이라고도 불리어 진다. 이들은 대개 컴퓨터, 인텔리전트 터미널, 그리고 퍼스널 컴퓨터와 같은 기기들이다.

라. LAN의 효과

- a. 정보자원의 공유
- b. 정보의 리얼타임 처리
- c. 정보처리 시스템의 유연성 향상
- d. 다른 기종간의 통신기능
- e. 임의간 통신 : LAN에 접속되는 임의의 기간에서 N : M 랜턴형 통신이 가능하고 완전 대등형인 분산정보처리 시스템이 실현된다.

(3) 자료시스템

MANAPAK의 각 업무를 수행하기 위해서는 각 업무에 대한 자료는 파일형태로 보관되어야 한다. 이러한 파일 자료는 랜덤파일 형태로 이루어지며 파일관리 S/W에 의해 미리 입력되어진다. 이렇게 입력된 파일자료들은 여러 업무관리 프로그램들이 수행됨에 따라 수정보완되게 된다. 각 부서에서는 이러한 파일을 이용하여 업무분석을 하게 되며 또한 모든 파일은 어느 부서에서든지 액세스할 수 있다. 그리고 각 부서에서 고유의 업무수행 도중 파일의 내용을 보고자 할 경우 파일관리 S/W에 의해서 언제든 지 가능하게 되어있다.

가. 파일형태

파일형태로는 master 파일과 transient 파일로 구분할 수 있다. master파일은 현재 주어진 상황이 계획기간 동안 변하지 않는 사항들을 정리한 것으로서 일종의 데이터 베이스를 이루게 된다. 반면에 transient 파일은 계획기간 동안 계속 갱신되는 파일로서 업무분석의 자료가 되는 동시에 업무분석 결과를 포함한다.

나. 파일관리

파일에 대한 관리는 각 부서별로 하게 된다. 그리고 각 부서간에는 컴퓨터 네트워크 시스템에 의해서 서로 유기적으로 연결되어 있으므로 전체적인 파일에 대한 관리가 가능하게 된다.

master파일에 대해서는 조직의 새로운 상황이 발생할 경우 수정보완하게 되며 transient파일은 업무종류에 따라 달라지며 업무분석 때와 주기적인 체크를 동시에 하게 된다.

4. 업무분석

공장자동화에 수반되는 의사결정 지원시스템의 구축을 위해서는 먼저 대상조직의 제반업무 분석이 선결되어야 한다. 업무분석을 위해서는 각 업무의 내용 및 흐름과 이러한 업무들의 조직내에서의 연관시스템을 파악해야 한다. 이렇게 조직내의 여러업무가 서로 유기적으로 분석됨으로써 조직 전체에 대한 최종의사결정사항이 도출되게 된다.

4.1 업무분류

MANAPAK에서는 중소기업 규모의 기계제작, 조립공장을 자동화 대상으로 하고 있기 때문에 분석에 포함되어야 할 업무로는 제품의 수요예측에서 부터 시작하여 구매, 생산, 검사 단계를 거쳐 판매에 이르는 제반 여러업무가 포함된다. 따라서 MANAPAK에서 분석대상으로 삼고 있는 업무들을 기능별로 분류해 보면 다음의 5 가지 부문으로 크게 구분할 수 있다.

- 자재관리
- 생산관리
- 시설관리
- 판매관리
- 인사관리

이러한 각 업무 부문들은 보다 세부적으로 그 기능을 분류할 수 있으며 이렇게 세분된 업무들에 대해 의사결정지원 시스템을 구축하게 된다.

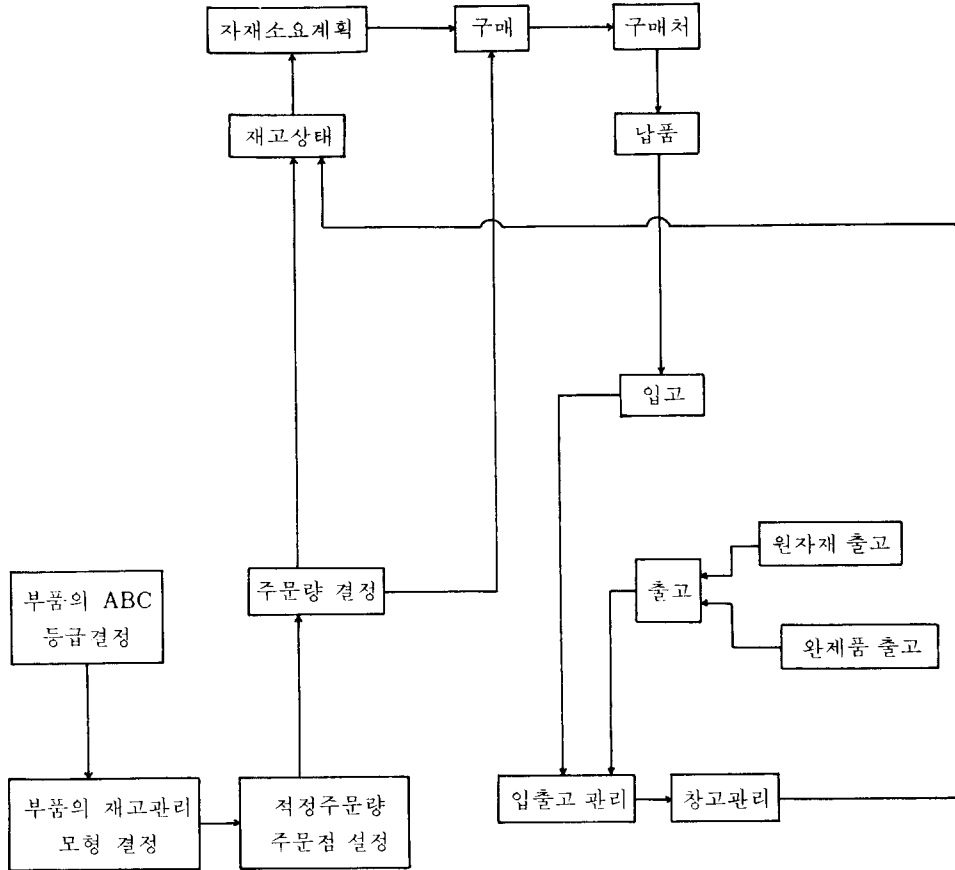
이렇게 구분된 각 업무들은 하나의 하부시스템을 형성하게 되며 MANAPAK을 적용하는 대상조직의 상황에 따라 활용될 수도 있고 또한 제외될 수도 있다.

MANAPAK의 각 업무에 대한 외부정보 및 내부정보 자료들은 파일시스템을 형성하여 데이터베이스로 구축되게 된다. 이렇게 구축된 데이터베이스로부터 제반 조직 여러업무들이 분석되어 의사결정에 필요한 정보를 제공해 주게 된다.

4.2. 업무내용

4.2.1 자재관리

자재관리는 알맞은 양과 우수한 품질의 자재



〈그림 4〉 자재관리의 업무흐름도

가 적절한 시기에 적절한 가격으로 생산에 지장이 없이 제공되는 것을 목적으로 한다. 자재라 함은 기업에 있어서 제품을 생산하는데 필요로 하는 원료, 부품, 반제품, 공구, 비품 등을 말한다. 즉 공장에서 생산하는데 필요로 하는 자재의 총칭이다.

생산제조업을 주로하는 기업에서 생산을 위해 필요한 부품이 하나라도 부족한 경우 전체 생산공정이 중단되게 된다. 이렇게 되면 적기에 제품을 완성, 공급시키지 못하여 소비자에게 피해를 주게 되며 기업입장에서도 생산비의 증가, 수입의 감소 등 경제적 손실을 받게 된다.

따라서 기업의 원활한 생산을 위하여 원자재의 확보와 관리 및 제공에 관한 자재 전반에 관한 관리가 필요하게 된다. MANAPAK 에서는

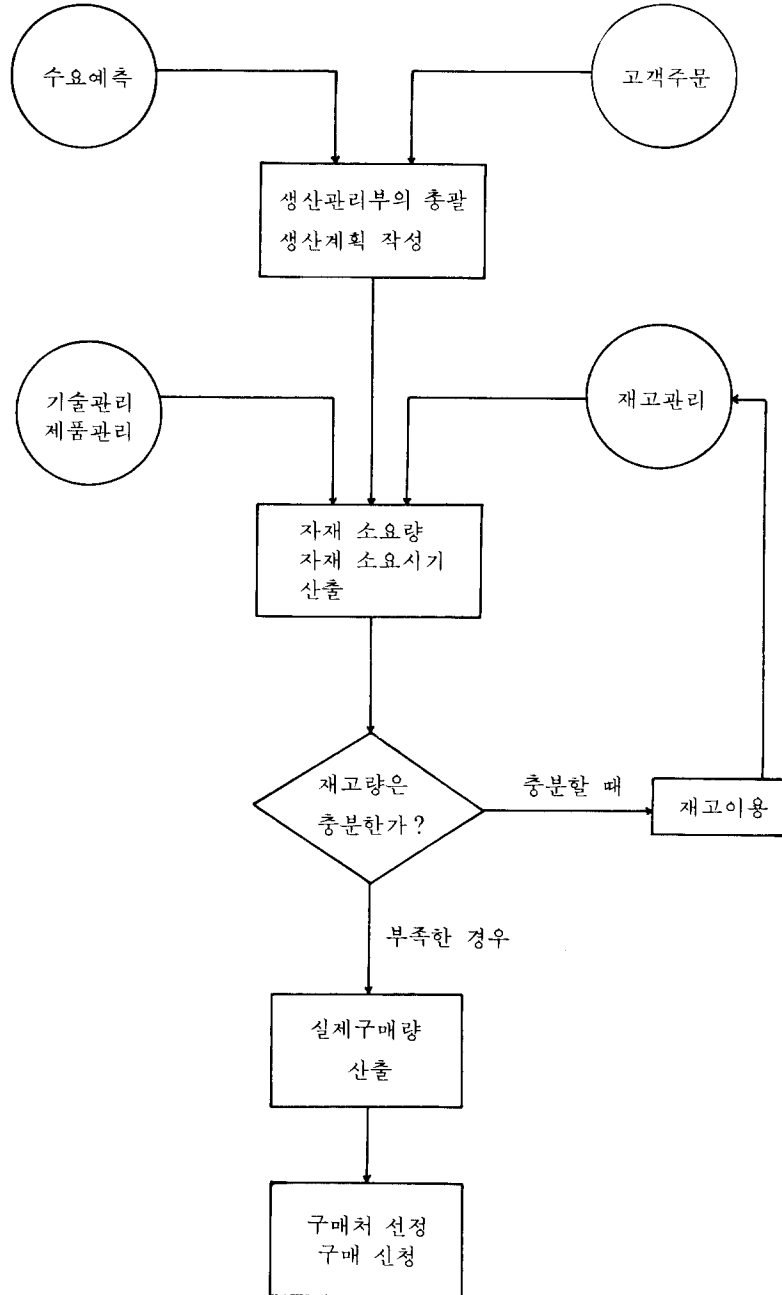
자재관리를 다음과 같이 크게 4 분야로 분류한다.

- 자재소요계획
- 재고관리
- 창고관리
- 구매관리

[그림4]에 이러한 자재관리의 여러업무들의 연관관계가 나타나 있다.

(1) 자재소요계획

자재소요계획이란 수요가 증속적인 품목들에 대해서 필요량을 산출해서 자재 수급계획을 수립하는 것이다. 이때 생산관리부에서 작성된 생산 계획서에 의해 알려진 최종 제품의 생산량과 생산시기에 의해 품목명세서를 참조, 필요한 부



〈그림 5〉 자재소요계획의 업무흐름도

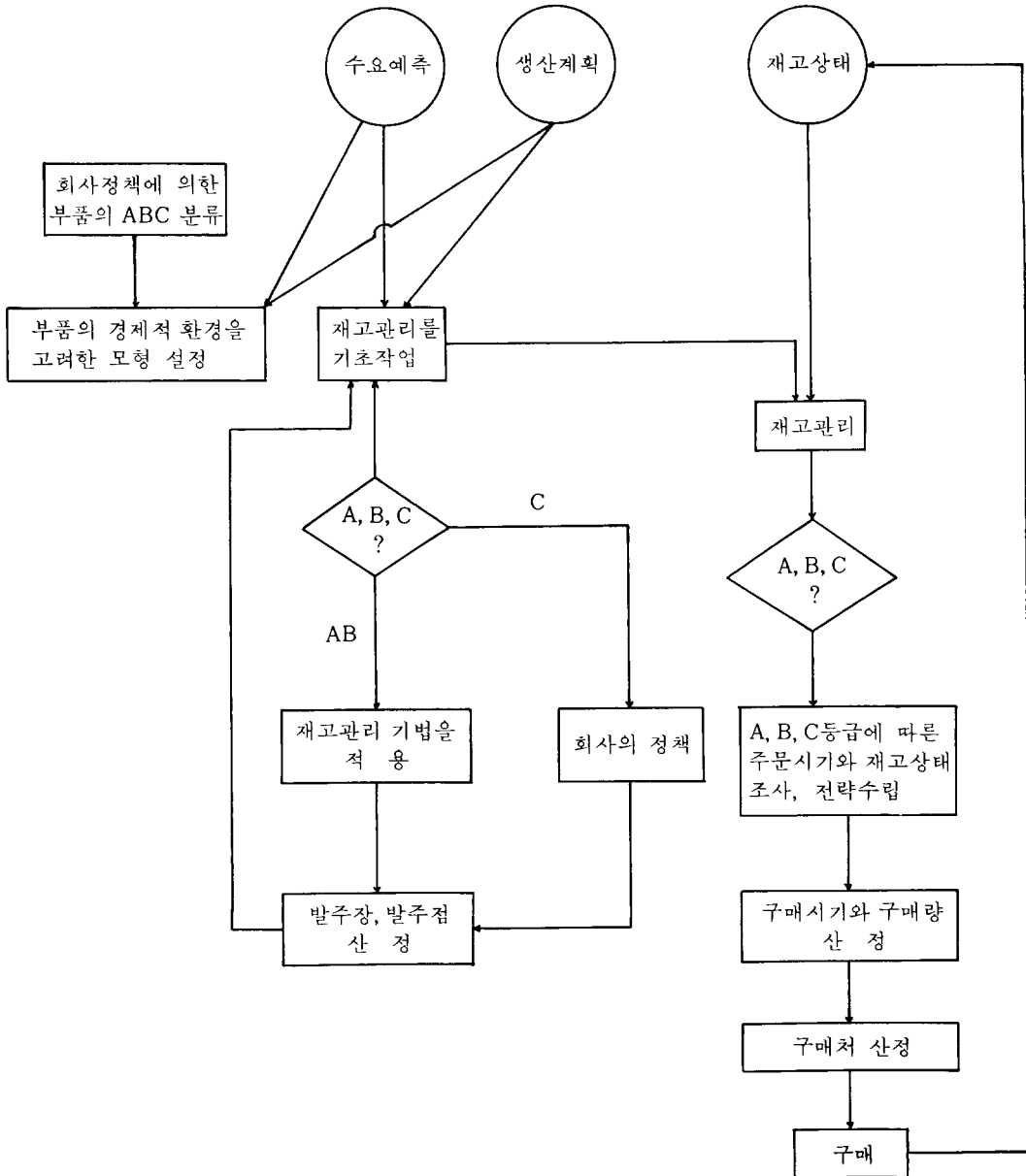
품의 필요량과 필요시기를 산출해 낸다. 즉 생산 계획서에 의해 알려진 생산량에 한 제품 단위당 들어갈 부품량을 알면 총 필요 부품량을 알 수 있고 생산 개시시간 또는 제품 완성시간

을 알면 부품의 소요시기를 알 수 있다. 여기서 알려진 필요 부품량 중 재고에서 충족시킬 수 있는 소요량을 제외한 나머지 순 소요량이 구매 요구량이 된다. 이와 같이 알려진 구매량을 알

맞은 구매처를 선정, 구매를 하게 된다. 자재 소요계획은 생산부의 생산계획서와 품목명세서, 창고관리에 의해 작성된 재고상태 명세서등이 요구되는 것으로 각 부서와 유기적인 연관관계가 요구된다. [그림5]에 이러한 자재소요 계획의 업무 내용에 대한 흐름도가 나타나 있다.

(2) 재고관리

재고관리에서는 재고를 유지하여 작업의 독립성을 유지하고 수요의 변화에 적응하도록 하고 생산계획의 수립에 융통성을 줄 수 있도록 하며 경제적인 구입 주문량을 결정하기 위해 필



<그림 6> 재고관리의 업무흐름도

요한 품목을 저장하게 된다. 이러한 재고를 총 비용 최소의 의미에서 적정 주문량을 산정하고, 주문시기를 결정 관리하는 것을 재고관리라 한다. 일반적으로 수요가 독립인 제품에 대해 실시하는 것이 특징이고 회사의 정책에 의해 품목을 A, B, C세 등급으로 분류하여 관리하게 된다. 부품의 경제적 환경, 즉 주문비, 재고비, 재고 고갈비, 가격 할인 여부, 결정기간, 안전재고, 수요 발생의 형태 등에 의해 여러가지 모형으로 분류할 수 있는데 MANAPAK에서는 크게 12가지 모형으로 분류한다. [그림 6]에 재고 관리에 대한 업무 흐름도가 나타나 있듯이 분류된 모형에 맞게 재고관리 기법을 적용, 경제적 주문량과 재주문점을 산정한다. 현재 유지되는 재고상태 파일을 이용 재주문점에 도달했는지를 A, B, C 분류에 근거해서 살펴보아 재주문점인 경우 구매처를 산정하여 발주하게 된다.

그림 6 18

(3) 창고관리

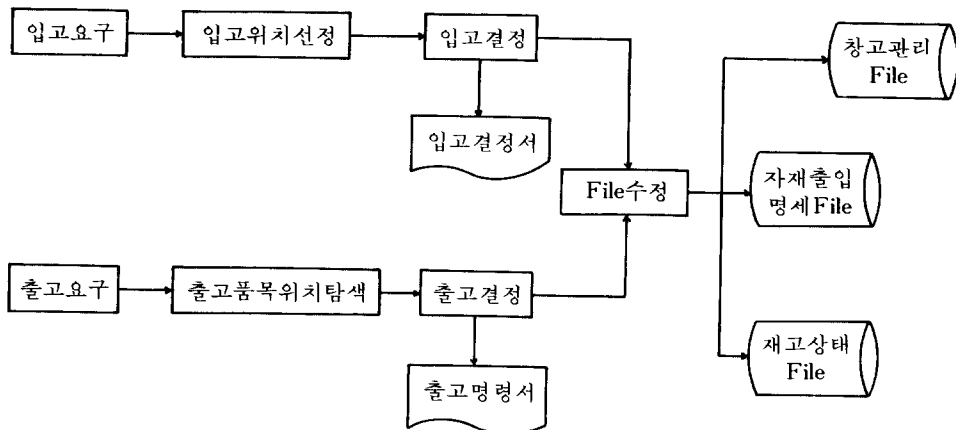
창고관리란 창고에 저장되어 있는 부품이나 완제품의 입·출고에 관한 관리를 의미한다. 즉 자재소요계획, 재고관리 등에서 필요한 품목의 재고상태에 관한 정보를 관리하게 된다. 여기서 주로 다루는 작업은 부품이나 완제품의 입·출고에 따른 재고 기록의 갱신과 현 재고량의 산정 및 제품의 적재 위치를 관리하는 것이다. 일

반적으로 재고 기록부는 특정기간이 지나면 그때까지의 기록을 정리하고 영구 보존하게 된다. 또한 현 재고량은 자재소요계획, 재고관리 등에 필수적인 정보로 높은 정확도가 요구되어 일정기간이 되면 실측에 의한 오차 보정이 필요하게 된다. 여기서는 창고관리를 크게 나누어 입고관리와 출고관리로 나눌 수 있는데 입고관리는 재고량이 부족한 경우 구매신청을 했을 때 입고된 제품에 대한 적재 위치를 선정하고 입고하여 재고상태 파일을 수정하게 된다. 출고관리는 타 부서에서 출고요구가 크면 현재 재고량에 의해 출고 가능 여부를 분석하고 출고 가능한 경우 현재 적재된 위치를 지적해주고 실제로 출고가 이루어진 후에 재고상태 파일을 수정하게 된다. [그림 7]에 창고관리의 업무 흐름도가 나타나 있다.

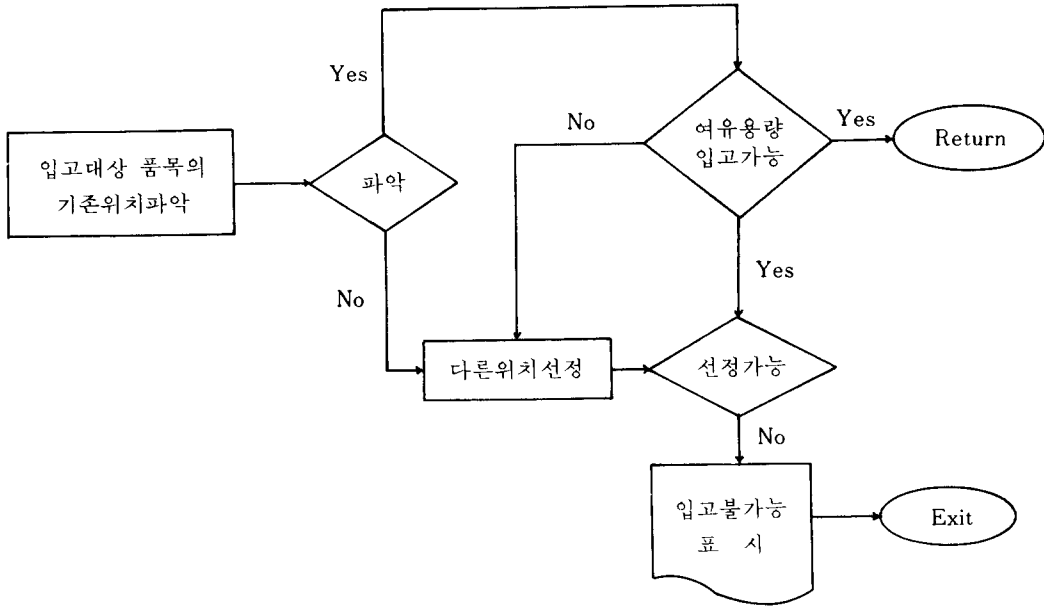
(4) 구매관리

구매관리란 자재소요계획과 재고관리에서 결정된 주문 시기에 제품이 원활하게 구매가 되도록 구매에 필요한 모든 정보를 지시하는 것을 의미한다.

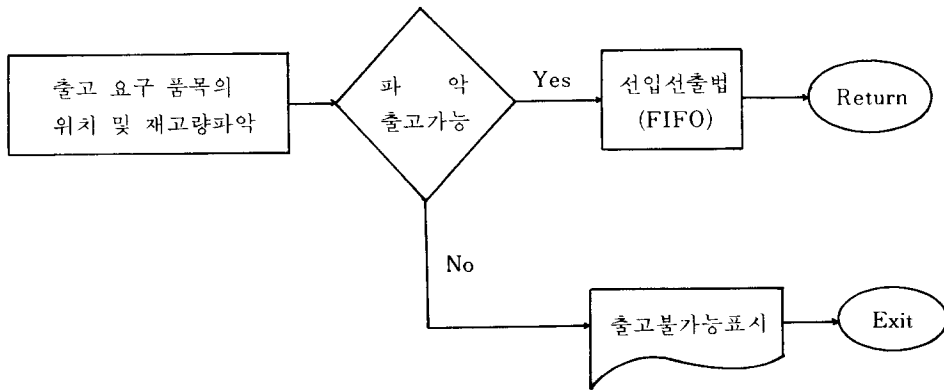
여기서 주로 다루는 작업은 구매하고자 하는 제품을 언제, 얼마나, 어느 구매처에서 구매할 것인가를 결정하는 문제이다. 구매의 발주 시기와 발주량은 자재소요계획과 재고관리에서 결정된 주문시기와 주문량에 따른다. 구매처의 선



(그림 7) 창고관리의 업무흐름도



〈그림 8〉 입고관리에서의 입고위치 선정 흐름도



〈그림 9〉 출고관리에서의 출고품목위치 탐색 흐름도

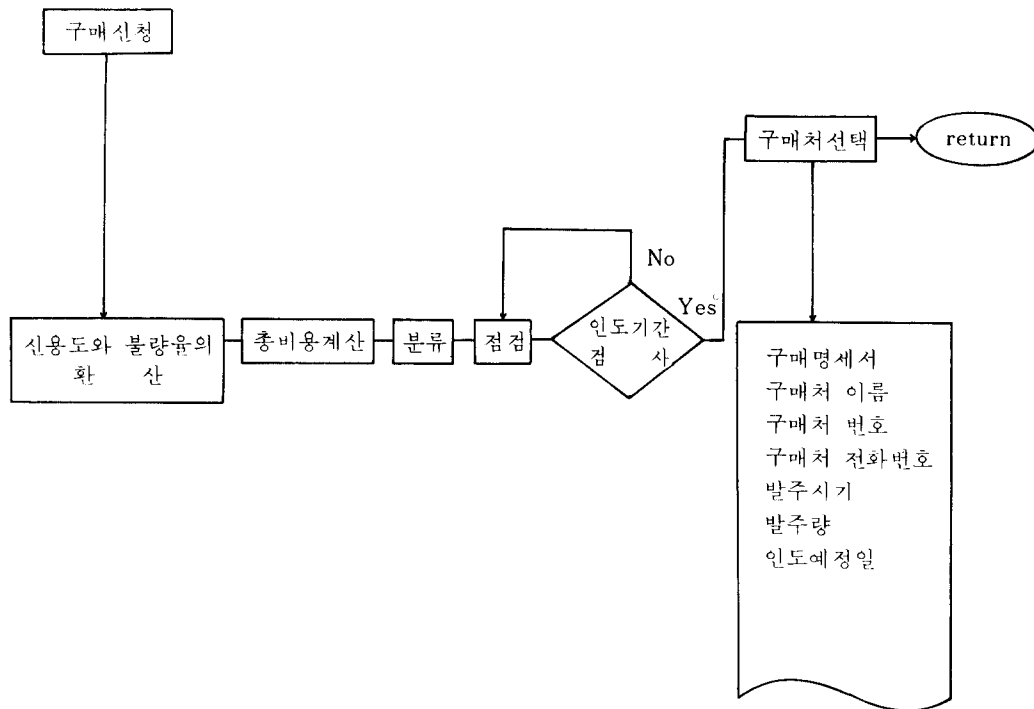
택은 거래처의 신용도, 불량율, 운임, 인도기간 등을 고려하여 가장 적합한 거래처를 먼저 하도록 한다.

이러한 모든 구매에 필요한 정보는 구매명세서에 구매처 이름, 번호, 전화번호, 발주시기, 발주량, 인도예정일 등이 나타나게 된다. [그림 10]에 이러한 구매관리의 업무 흐름도가 나타나 있다.

4.1.2 생산관리

(1) 생산계획

생산계획은 크게 총괄계획과 일정계획으로 나누어진다. 총괄계획은 계획기간동안의 시간에 따른 생산계획을 수립하는 역할을 한다. 즉 기업의 제반비용에 관한 자료와 작업자에 관한 자료 그리고 초기재고 및 이상적인 재고량으로부



〈그림10〉 구매관리의 업무흐름도

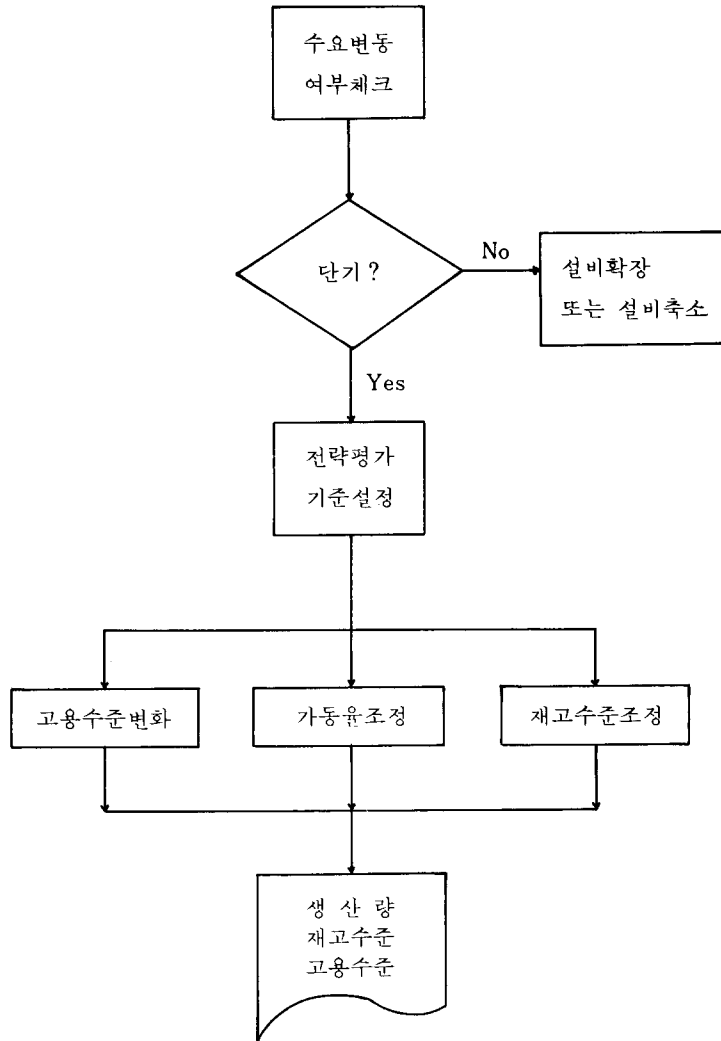
터 수요의 변화에 따라 반응하는 총 비용을 최소화하는 방향으로 계획기간 동안의 생산량, 고용량, 재고수준 등을 결정하여 준다. 이러한 총괄계획은 회사의 장기적 생산계획과 전략에 의해서 생산능력과 재고가 함께 고려되어질 수 있는 자료를 제공하여 주고, 또한 자재 소요계획 및 세부일정계획에도 자료를 제공하여 준다. [그림 11]에 이러한 업무내용을 간략한 흐름으로 나타내었다.

일정계획은 생산지시에 따라 각 부서나 설비 등에 작업을 적절히 분배하는 기능을 담당한다. 즉 각 작업장에서 작업이 수행되는 순서를 결정하게 되며 특정한 작업의 시작시간 및 완료시간을 결정하게 되며 특정한 설비에 할당하는 것이다. 이와같이 일정계획은 생산에 관련된 제반비용을 최소화시키도록 각 작업을 해당되는 설비에 할당하려는 것으로 납기내에 처리되는 주문의 비율을 높이고 설비 및 작업자의 효율을 높이는 것을 목표로 하고 있다.

(2) 배치계획

일반적으로 제작, 조립공장의 경우에 있어서 생산공정의 배치계획은 기업전체의 생산성 향상에 중요한 역할을 담당한다. 대부분의 경우에 조립라인의 최초의 배치는 라인으로부터 얻어진 산출에 근거를 두고 시작한다. 일단 조립라인이 설치되면 이런 경우는 대개 생산 일정을 세우는 문제가 된다. 이러한 배치계획은 크게 다음의 두가지 형태로 나누어 볼 수 있다.

첫째, 필요한 작업장의 크기가 결정되었을 때 최적 작업장의 위치를 구하는 문제이다. 이러한 문제는 공정별 배치계획문제로서 기업의 형태가 open job shop 형태일 때 주로 적용할 수 있다. 공정별 배치계획에서는 각 작업장의 이동 비용을 결정한 후 작업장간의 위치를 변경시켜가면서 비용이 최소가 되는 배치형태, 즉 최적배치형태를 구해낸다. [그림 12]에 공정별 배치계획의 업무 흐름도가 나타나 있다.



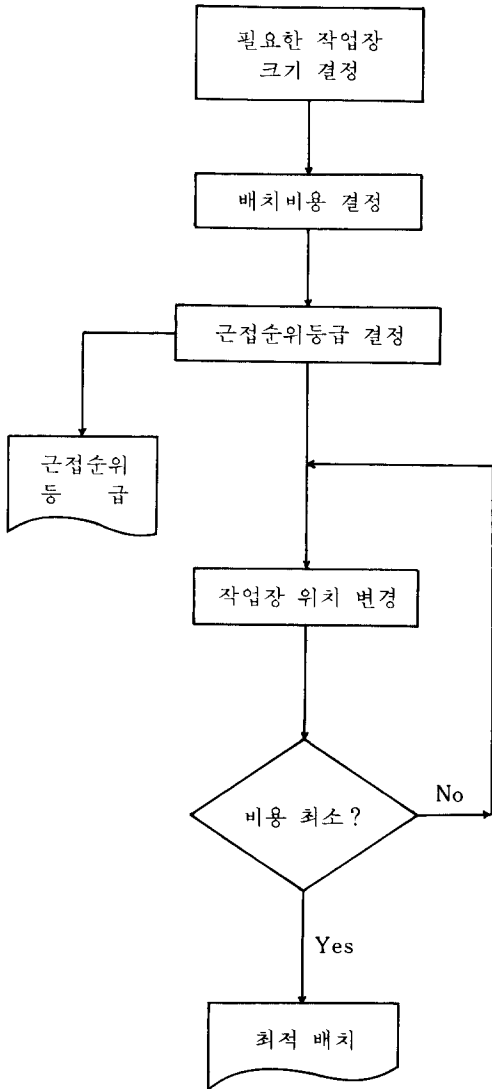
〈그림11〉 총괄계획의 업무흐름도

둘째, 주어진 생산주기시간(cycle time)을 맞추기 위한 최소한의 작업장 수를 결정하는 문제이다. 이러한 문제는 제품별 배치계획 문제로서 기업의 형태가 colsed job shop형태 또는 대량생산 형태를 취할 때 주로 적용된다. 제품별 배치계획에서는 총 조립소요시간 및 생산주기시간으로부터 필요한 최소작업장 수를 결정한 후 두가지의 배정기준에 따라 각 작업장에 작업을 배정하게 된다. [그림 13]에 제품별 배치의 업무 흐름도가 나타나 있다. 이렇게 작업배정이

결정되고 나면 balance delay를 구해내며 작업장 배치표를 출력하게 된다.

(3) 작업관리

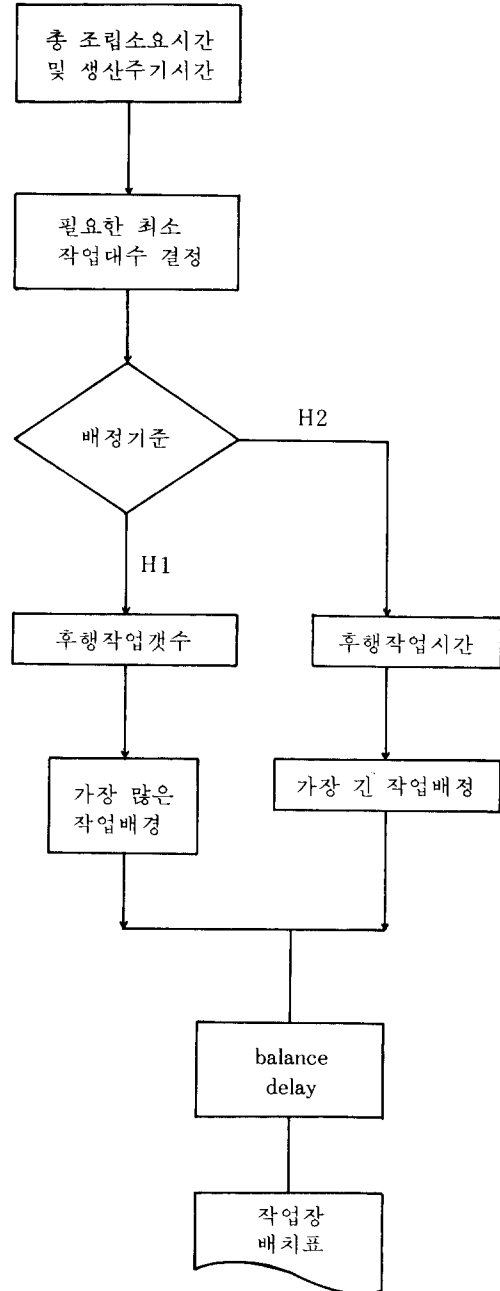
작업관리 분야에서는 작업의 경제나 일반적인 특성에 대한 것 보다는 작업수행의 상세한 점들을 중점적으로 다루게 된다. 작업관리 중 작업측정은 작업자가 행하는 제활동을 시간을 매체로 하여 측정하는 것으로써 작업 및 관리의 과학화에 필요한 여러가지 정보를 얻을 수 있으며



〈그림12〉 공정별 배치 업무흐름도

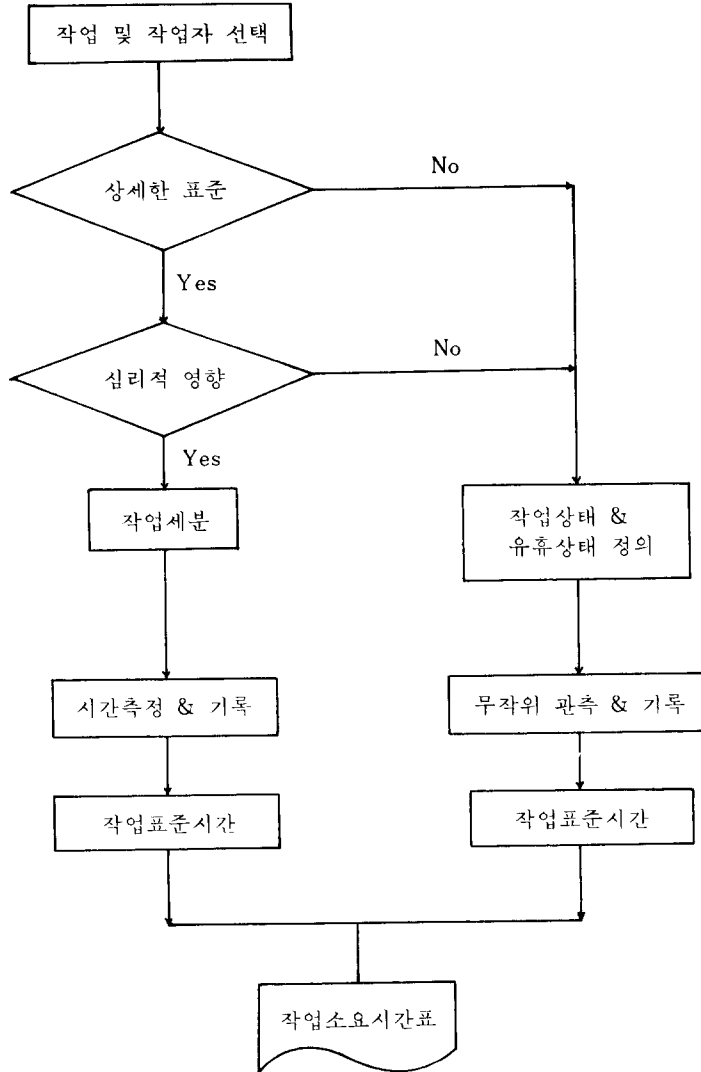
그 주요목적은 표준시간의 설정에 있다고 하겠다. 작업측정은 크게 시간연구와 위어크 샘플링(Work Sampling)으로 분석방향을 정할 수 있다. [그림 14]에 작업관리에 대한 업무 흐름도가 나타나 있다.

시간연구는 대상활동의 시간적 경과를 직접관측하는 방법으로서 가장 널리 행해지는 기본적인 측정방법이다. 일반적으로 시간연구는 분석대상 작업에 대한 상세한 표준을 필요로 한다든지



〈그림13〉 제품별 배치의 업무흐름도

또는 작업자가 심리적 영향을 받기가 쉬운 작업에서 적용한다. 이러한 작업을 세분한 다음 시간을 측정하고 기록하여 작업표준시간을 산출한다.

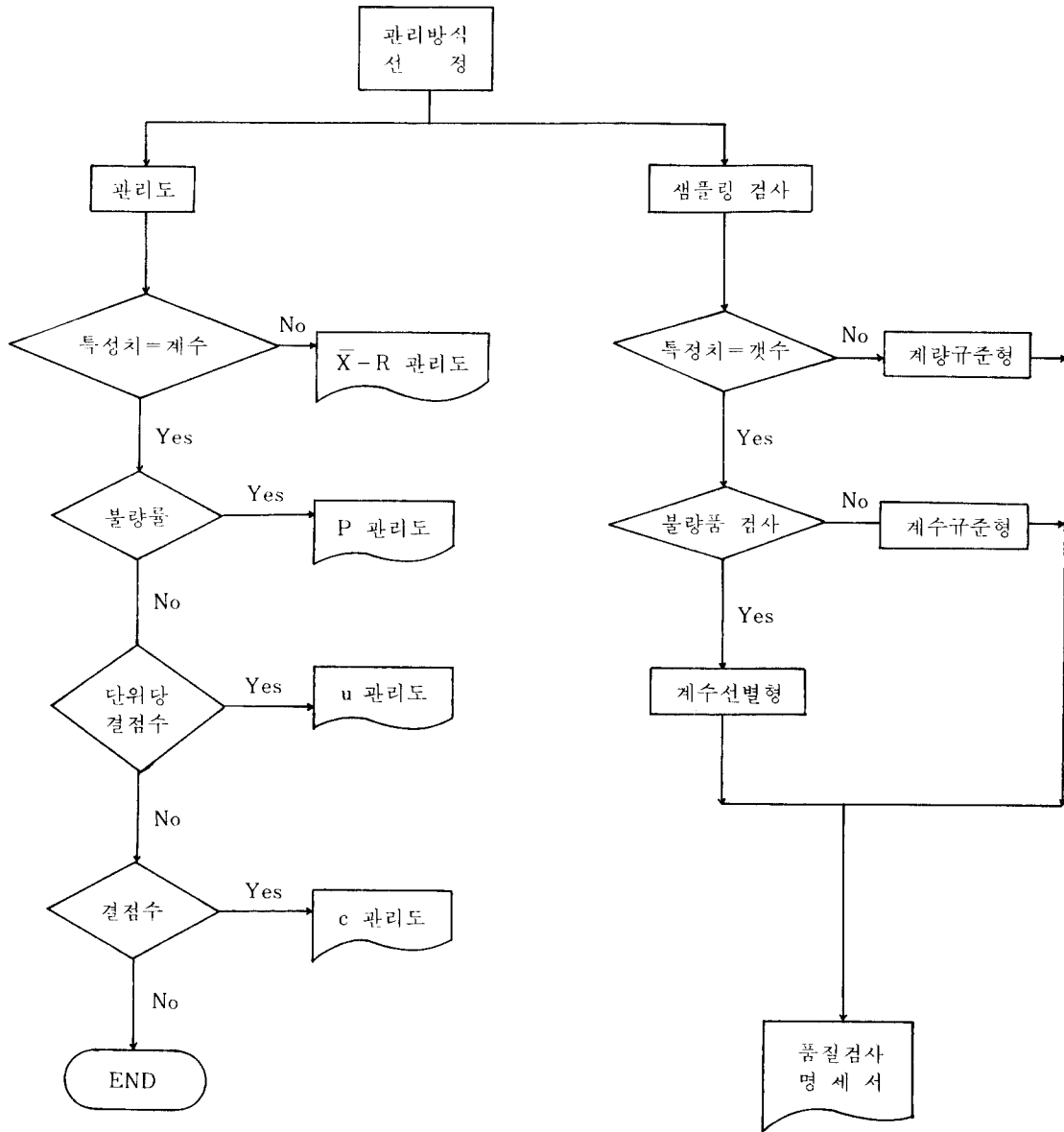


〈그림14〉 작업관리의 업무흐름도

위어크 샘플링은 통계적인 샘플링 방법을 이용하여 작업자의 활동, 기계의 활동, 물건의 시간적 추이 등의 상황을 총체적으로 계수적으로 파악하는 작업 측정의 한 방법이다. 이러한 위어크 샘플링으로써 작업자나 기계설비의 가동과 불가동과의 비율같은 제반현상의 발생비율을 정확히 알 수 있다. 또한 시간연구법에는 부적합한 사이클이 긴 작업시간이나 집단으로 행해지는 작업의 평균시간을 일괄적으로 구할 수 있다.

(4) 품질관리

품질관리란 제품의 용도에 따라 치수, 중량, 성분 등에 대한 일정한 수준을 유지하고 향상시키기 위한 관리이다. 또한 들어오고 나가는 자재의 검사는 품질관리에 있어서 필수적인 것이며 생산된 제품이 표준화되기 위해서는 소요부품은 반드시 기대 수준의 품질을 갖추어야 한다. 요구되는 정도의 품질을 유지하기 위해서는 검사가 필요하게 되고 이러한 검사는 제조공정



〈그림15〉 품질관리의 업무흐름도

중에서 이루어지게 된다. 이와같은 의도에서 행하여지는 통계적 방법인 품질관리는 관리도(control chart)를 이용하는 방법과 샘플링 검사방법으로 대별된다. [그림 15]에 품질관리의 업무 흐름도가 나타나 있다.

통계적 관리도는 어떠한 공정이 예상 기대값을 만족시키게 될지 결정하기 위해 사용되며 그

공정을 검사하는 근거로서 표본 추출 이론을 사용한다. 관리도 사용의 장점은 공정상의 이상변동을 발견할 수 있다는 것이다. MANAPAK에서는 관리방식에 따라 \bar{X} -R 관리도, p 관리도, u 관리도, c 관리도로 구분하게 된다.

샘플링 검사에서는 몇 %의 제품이 기준에 부합하는가를 결정하는 것으로서 이 방법은 적절

한 크기의 무작위 표본(random sampling)은 그 모집단(population)의 모든 항목들을 비례적으로 대표한다는 통계적 개념에 기초를 두고 있는 방법이다. 여기서는 특성치와 불량률 검사에 따라 계량 규준형, 계수 규준형 그리고 계수 선별형으로 크게 나누어 분석하게 된다.

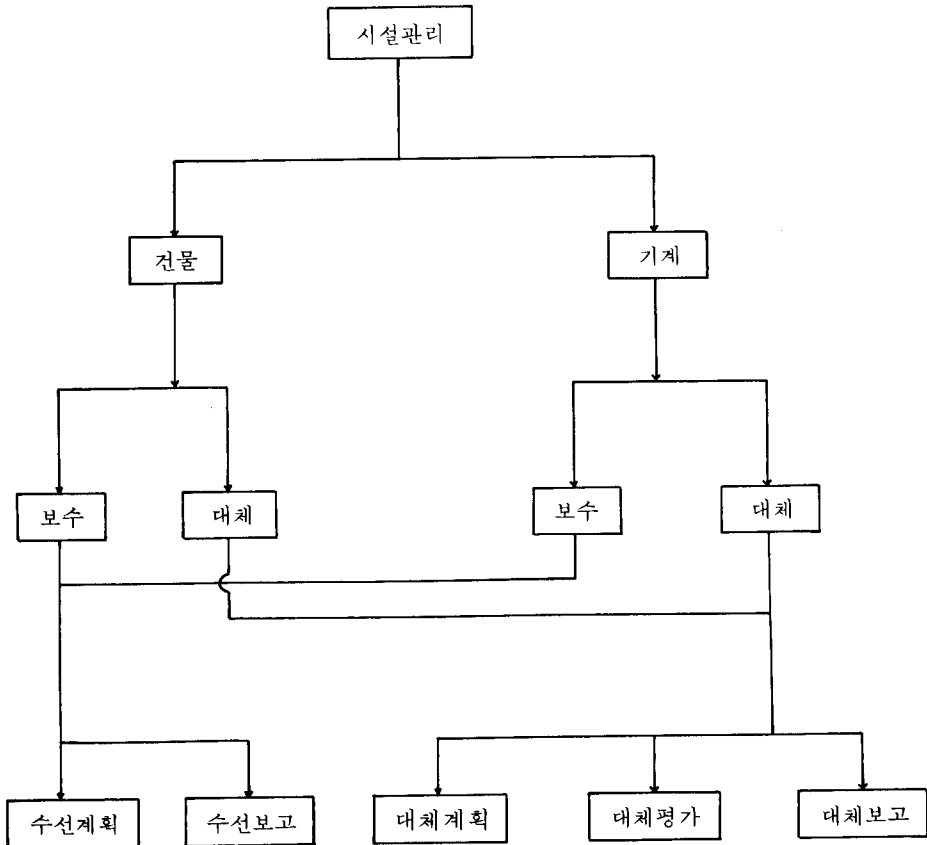
3. 시설관리

시설(또는 설비)이라 함은 생산에 사용되는 기계 및 공구 그리고 빌딩을 말한다. 이런 시설에 대한 보수 시스템은 기업의 생산제조시스템과 병행하는 두번째 생산시스템으로 간주할 수 있다. 즉 직접적인 생산활동과 마찬가지로 제반 시설에 대한 보수업무를 수행함에 있어서도 일정이 수립되어야 하고, 여유부품의 재고가 유지

되어야 하고, 규정된 표준에 시설 수준을 맞추어야 하고, 임금제도가 확립되어야 한다.

시설은 시간이 지남에 따라 수명이 끝나거나 열화되어 대체를 요하게 된다. 시설의 대체란 현존하는 어느 시설을 생산활동에서 대체시키고, 그와 동일한 목적에 사용하기 위하여 다른 대체시설을 구입하는 것을 말하며, 이런 대체요인에는 물리적 요인과 기능적 요인이 있다. 물리적 요인에는 시간의 경과에 의한 수명의 중단, 감손에 의한 기능의 저하, 노화된 장비 자체의 변질사고 등이 있고 기능적 요인에는 개량된 대체물의 출현, 생산활동의 변화로 인한 여건의 변화, 대상의 변화 등이 있다.

MANAPAK에서 다루는 시설관리는[그림 16]에 그 업무 흐름도가 나타나 있다. 여기서 알 수 있듯이 관리대상에 따라 기계 및 빌딩으로



〈그림16〉 시설관리의 업무흐름도

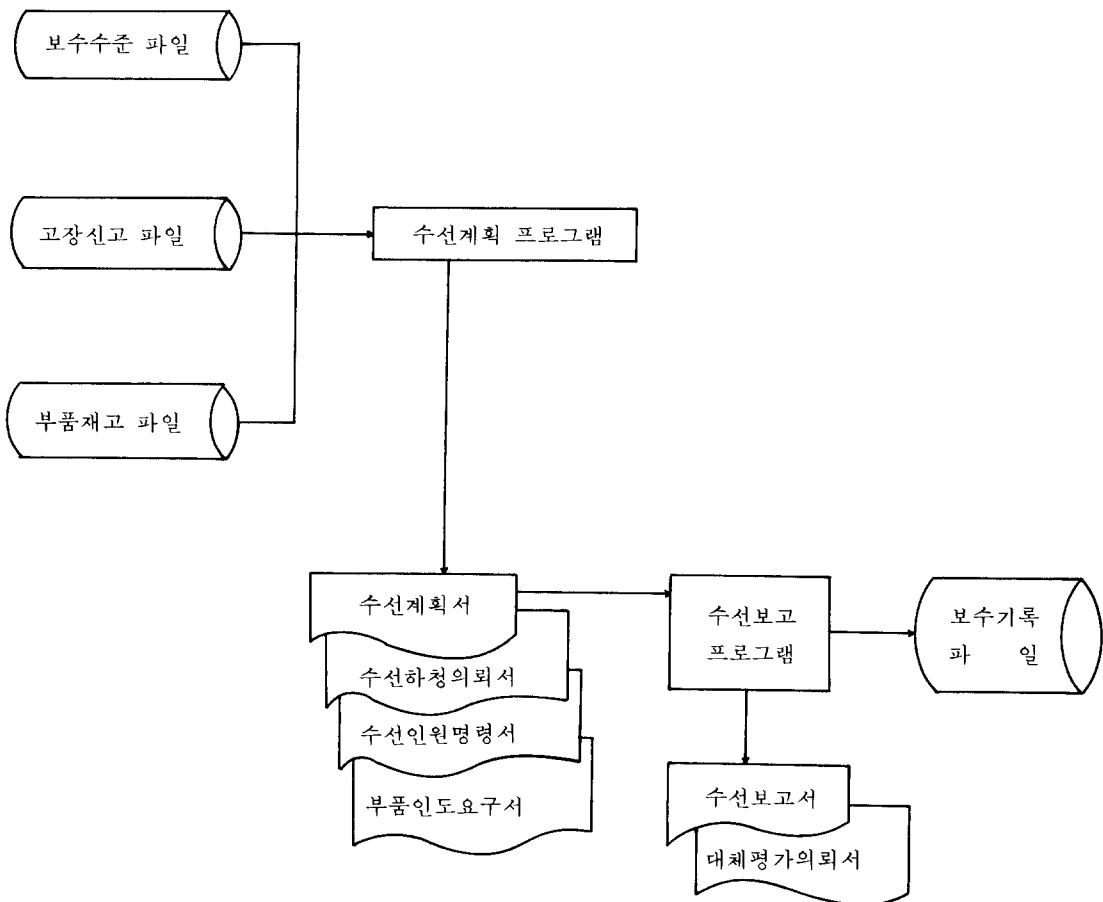
나누고 각각에 대해 시설보수 및 시설대체를 수행한다. 즉, 기계나 건물에 대한 보수 및 대체 업무는 서로 그 내용이 다르게 된다.

(1) 보수계획

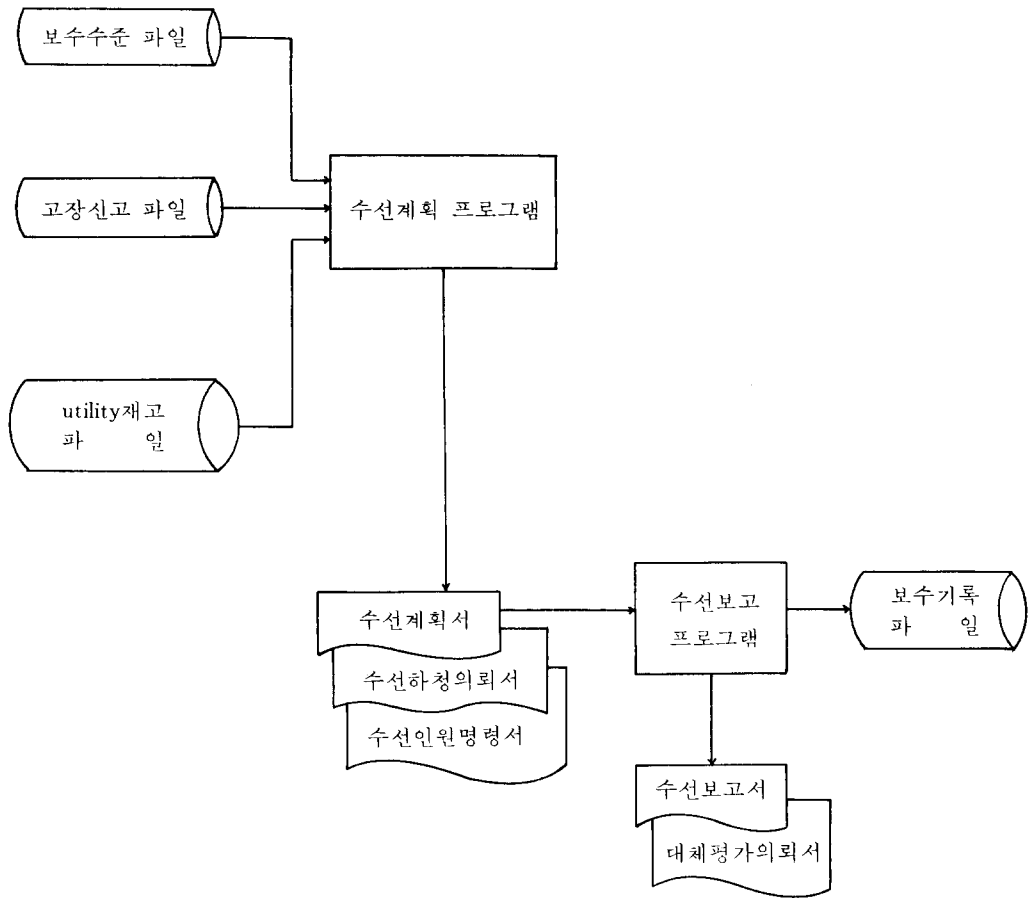
보수계획은 생산시설의 생산능력을 유지, 향상시키기 위해 그 상태의 악화를 방지하고 표준 상태를 유지하기 위한 제반 활동을 말한다. 보수의 개념은 크게 예방보수와 사후보수로 나눌 수 있으며, 예방보수는 시설의 고장과 열화를 최소화하여 설비의 가동 비용을 최소로 하려는 것이다. 예방보수를 구성하는 목적은 기계의 정지와 생산감손을 피하기 위한 우발사고의 최소화, 우발 고장시 수리비용의 최소화, 작업자와 설비에 대한 부상, 훼손 방지, 생산시설의 작동

시 효율의 최대화와 안정성의 재고, 설비의 수명 연장 등으로 고려할 수 있으며 이런 목적하에 예방보수할 시설을 선정하고 그 시설의 보수 수준에 대한 간격도 결정한다.

MANAPAK에서의 보수계획에는 기계의 보수 업무와 빌딩의 보수업무로 구분하고 있으며, 시설의 중요도에 따라 예방보수를 할 것인지 사후보수를 할 것인지를 미리 결정하고 예방보수를 할 시설에 대해 예방보수 수준과 보수간격을 기계의 기능, 회사의 정책 등을 고려하여 미리 준비한다. 이러한 보수계획에서는 예방보수 파일과 우발고장에 의한 사고를 보관하는 고장신고 파일로부터 시설에 대한 보수수준과 보수 예정일을 결정한다. 다음 이러한 자료로서 수선계획을 세우고, 수선계획에 의한 수선 내용을 기록



<그림17> 보수계획중 기계의 보수업무흐름도



〈그림18〉 보수계획 중 빌딩의 보수업무 흐름도

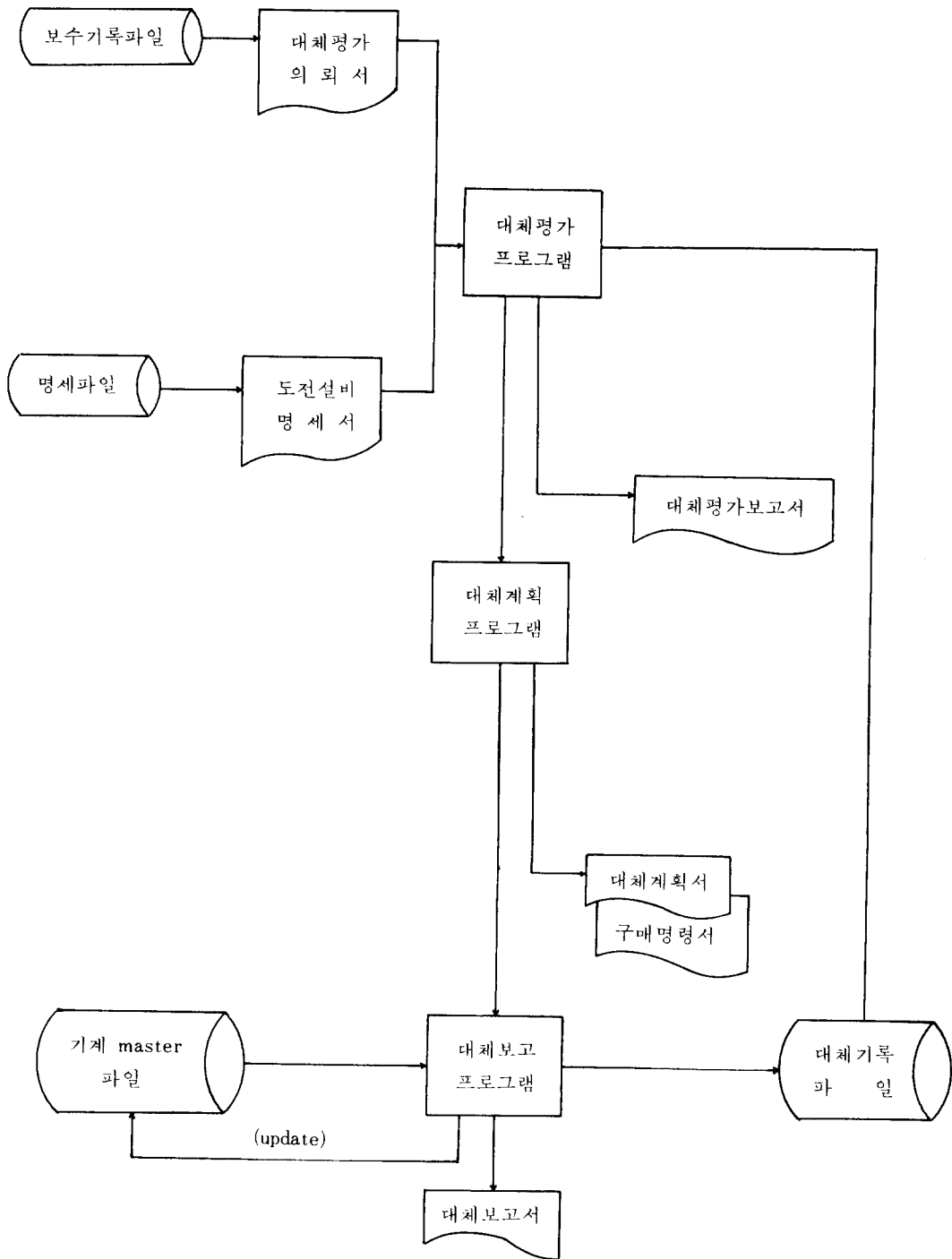
하게 된다. 보수계획에서의 기계와 빌딩에 대한 업무의 흐름은 서로 큰 차이는 없으나 입력과 출력부분에서 차이가 나타나게 된다. [그림 17]와 [그림 18]에 이러한 보수계획의 업무 구성 흐름이 나타나 있다.

(2) 대체계획

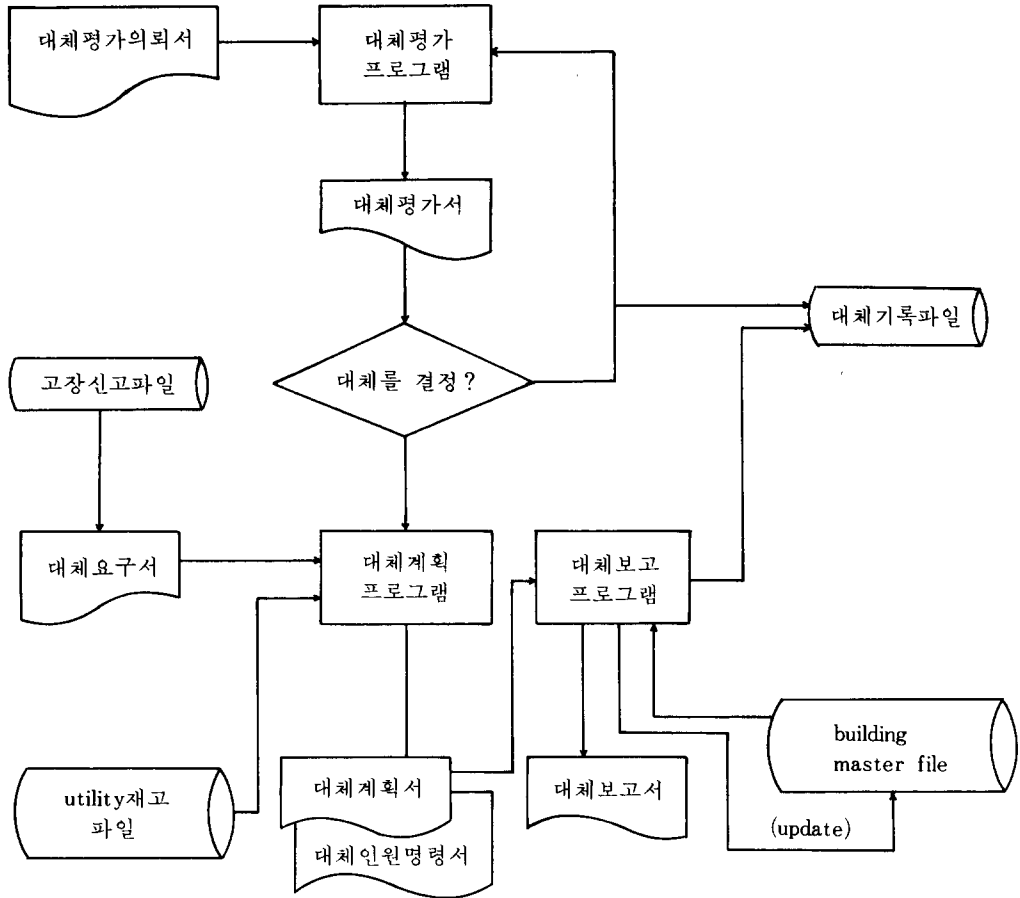
대체계획은 시설에 대한 대체업무를 다루며 시간이 지남에 따라 성능이 저하되거나, 단순한 보수로서 원상태처럼 유지될 수 없을 때 수행한다. 시설은 그 기능에 따라 완전히 작동이 중지되는 시설과 시간이 지남에 따라 능률이 저하되는 시설로 크게 구분할 수 있다. 이런 시설에 대한 대체업무는 설비대체에 대한 경제적 비용분석에 의한 대체평가가 시설의 보수수준에 대한

평가 등이 있다.

MANAPAK에서 대체업무는 작동이 중지되는 시설에 대한 대체, 열화된 시설의 보수수준의 재평가, 새로운 장비와의 대체평가 등을 위주로 기계 및 건물에 대해 수행한다. 시설중에서 건물에 대한 대체는 단순대체를 위주로 하며 자본재나 고정재인 시설에 대해서는 경제적인 대체평가를 수행한다. 이러한 대체계획에서의 기계와 건물에 대한 대체업무는 [그림 19]와 [그림 20]에 나타나 있다. 여기서 알 수 있듯이 시설에 대한 대체평가 의뢰에 의해 대체평가 프로그램을 수행하고 대체요구서에 의해 대체평가 프로그램을 수행한다. 이러한 후 대체보고서 작성을 위하여 대체보고 프로그램을 수행하고 대체 기록 파일에 그 내용을 기록하게 된다.



〈그림19〉 대체계획 중 기계의 대체업무 흐름도



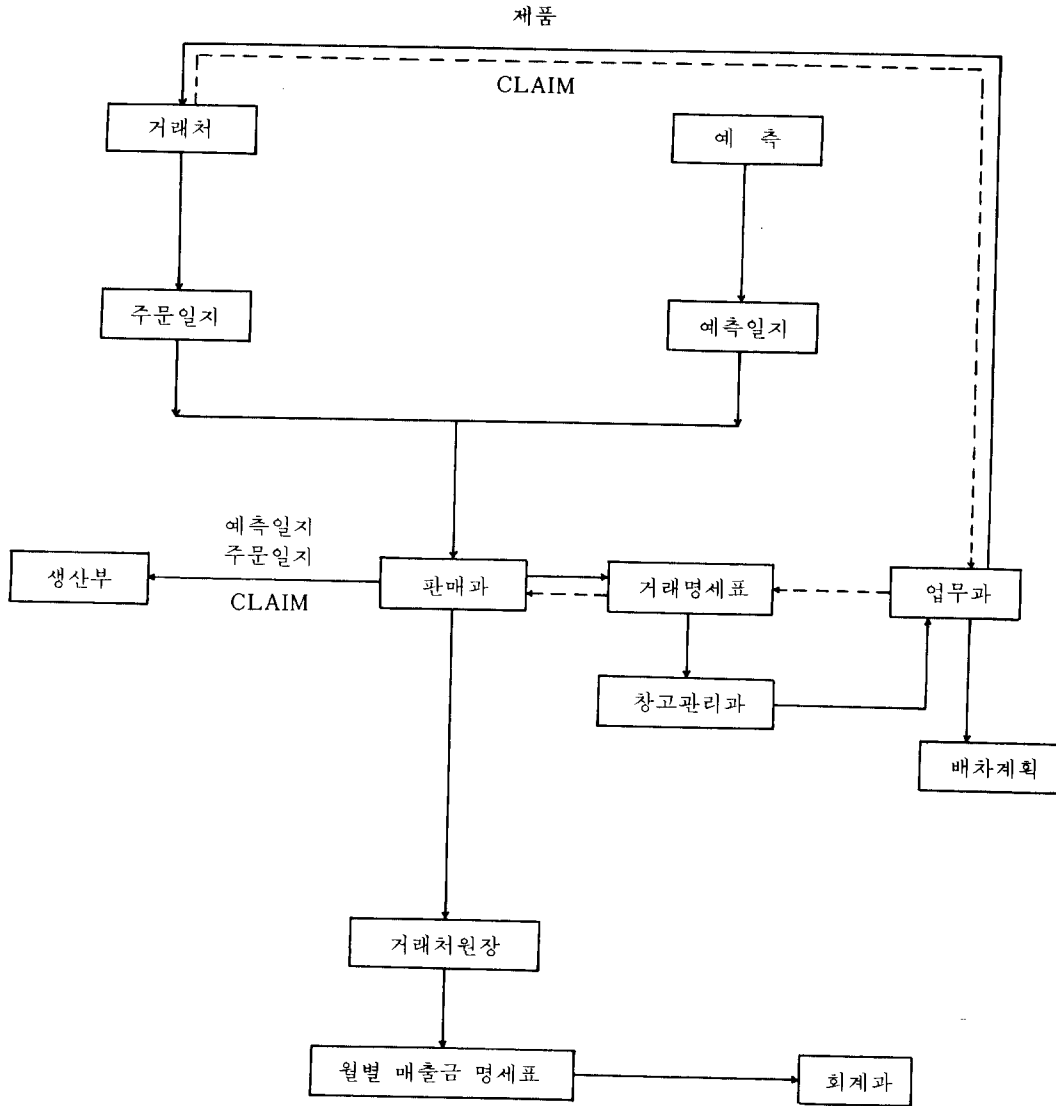
〈그림20〉 대체계획 중 건물의 대체업무 흐름도

4. 판매관리

생산활동이 개시되기 위해서는 제품에 대한 수요가 발생하여야 한다. 수요는 고객으로부터의 직접주문에 의한 발생 경우와, 과거의 판매 기록에 의하여 산출된 예측에 의한 경우의 2가지가 있다. 고객에 의한 직접주문의 경우는 주문량, 인도일 등에 대한 자료를 정확하게 알 수 있는 반면, 예측에 의하여 앞으로의 수요를 결정할 때는 통계적인 방법에 의하여 제품별 수요량과 수요시기를 결정하게 된다. 그런다음 제품별 또는 거래처별로 주문량, 인도일을 산정하게 된다.

판매과에서는 이들을 종합하여 창고과로 거래

명세표를 보낸다. 이 거래명세표에는 거래처, 거래처 계정 No, 제품, 주문량, 인도일 등의 자료가 기록되어 있다. 한편 창고과에서는 재고 여부를 파악하여 업무과로 보내고, 업무과는 거래처별로 배차 계획을 작성한다. 또한 판매과에서는 주문 및 예측에 대한 자료를 생산부로 보낸다. 그리고 인도된 제품에 대해서 클레임 (Claim)이 발생할 경우, 업무과로부터 이러한 자료를 접수하여 생산부에 통지한다. 마지막으로 제품인도가 끝나면 거래처별로 거래처 원장을 작성한다. 거래처 원장에는 거래처별로 제품의 수량과 단가, 총금액에 관한 자료가 기록되어 있다. 이상과 같은 판매관리의 전체적인 업무흐름도가 [그림 21]에 나타나 있다.



〈그림21〉 판매관리의 업무흐름도

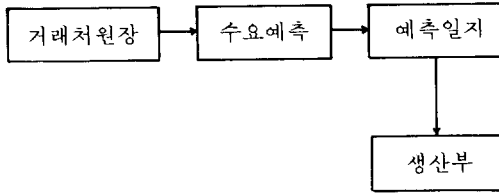
(1) 예측업무

판매활동이 계속되면서 생산부에서는 앞으로의 생산계획을 작성하는게 필요하다. 그러기 위해서 앞으로의 수요에 대한 데이터가 필요한데, 이는 판매과에서 보유하고 있는 과거의 판매기록으로부터 예측할 수 있다.

판매과에서는 각 제품별로 또는 각 거래처별로 실제판매기록을 월별로 보관하고 있다. 이

월별 기록을 가지고 통계적 방법에 의하여 다음월의 수요를 예측할 수 있으며, 이 판매기록은 거래처 원장에서 알 수 있다. 거래처 원장에는 거래처별로 과거의 실제 판매기록이 기록되어 있으므로 이를 근거로 다음기의 수요예측을 할 수 있다.

이 수요예측 결과를 생산부에 보냄으로써 생산계획을 작성하게 한다. [그림 22]에 예측업무의 흐름도가 나타나 있다.

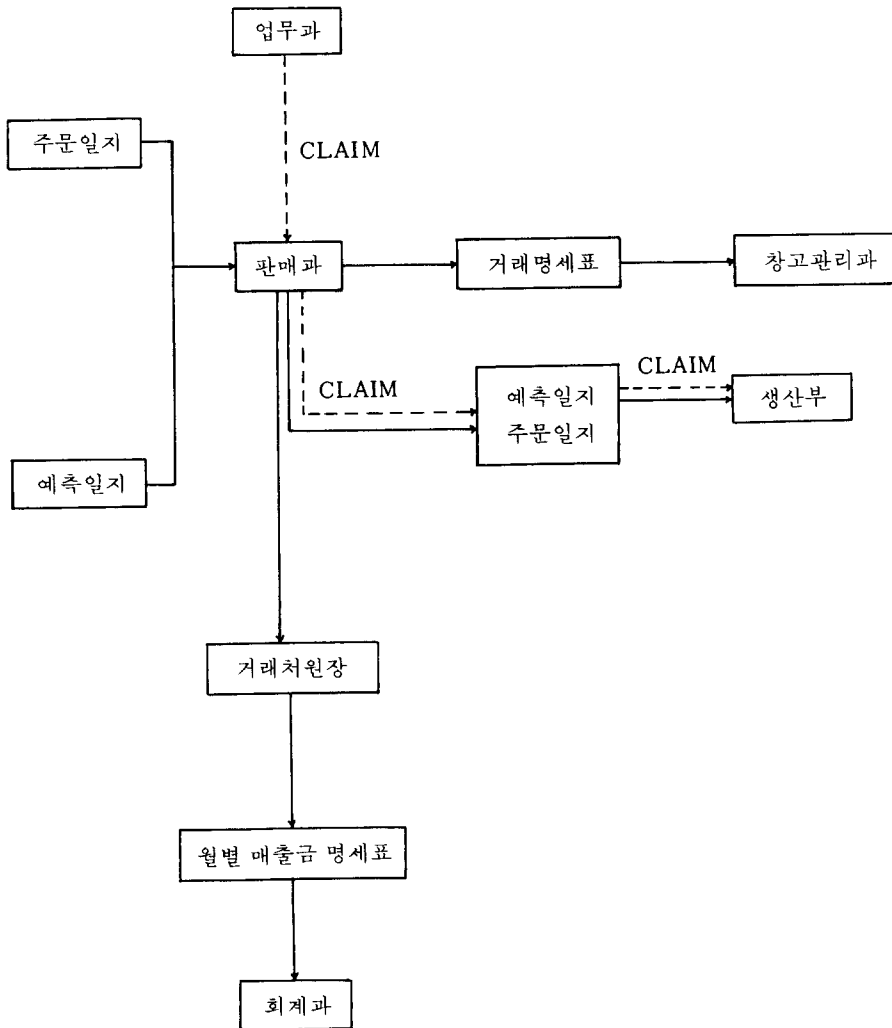


〈그림22〉 예측업무 흐름도

인도일이 기록된다. 다시 주문일지를 근거로 거래처별로 거래명세표를 작성한다. 이 거래명세표는 앞으로 판매과에서 인도해 주어야 할 제품들의 명세를 거래처별로 기록하여 창고과로 보낸다. 그러면 창고과는 재고와 주문량과의 관계를 파악하여 업무과로 보내고, 업무과는 거래처별로 배차계획을 작성한다. 일단 제품의 인도가 완료되면, 거래처의 품질검사에서 CLAIM이 발생할 수 있다. 이런 경우 CLAIM된 제품은 본래의 창고과로 보내고 이에 관한 CLAIM 보고서를 작성하여 생산부로 보낸다.

(2) 판매업무

각 거래처로부터 제품별로 주문이 오면 먼저 주문일지를 작성한다. 이 주문일지에는 주문량,



〈그림23〉 판매업무 흐름도

CLAIM 보고서는 제품, 거래처, 인도량, 인도일, CLAIM량이 기록된다. 거래가 완성되면 거래처별로 거래처 원장을 작성한다. 이는 판매과에서 가장 중요한 서류로서 거래처와의 실제 판매기록이며, 세금부과의 자료가 되고, 수요 예측시의 실제 판매기록이 된다. 최종적으로 월별 매출금 명세표를 작성하여 회계과로 보낸다. 판매업무에 대한 흐름은 [그림 23]에 나타나 있다.

참 고 문 헌

(국내서적)

1. 광수일, 강석호, "생산관리", 박영사, 1982.
2. "최신공장 FA사례집", 기술출판, 1984.
3. 김동규, "컴퓨터 통신 네트워크", 상조사, 1986.
4. 박순달, "OR프로그램집", 대영사, 1983.
5. 박순달, "OR프로그램집 II", 대영사, 1983.
6. 박순달, "BASIC 프로그램집", 대영사, 1984.
7. 산업연구원, "공장자동화 연구", 1986.
8. 이기식, "사무자동화", 정익사, 1984.
9. 정충영, "설비관리론", 경세원, 1982.
10. 한국산업은행, "설비관리의 설계", 서울, 1967.

(외국서적)

1. Alter, S., "Decision Support System; Current Practice and Continuing Challenges", Addison-Wesley, 1980.
2. Carberry, P. R., "CAD/CAM with Personal Computer", TAB Books Inc., 1985.
3. Cardenas, A. F., "Data Base Management System", Allyn and Bacon Inc., 1985.
4. Chorafas, "Designing and Implementing Local area Networks", Macgraw-Hill,

1984.

5. Flores, I., "Data Structure and Management", Prentice-Hall, 1977.
6. Groover, M. D., "CAD/CAM Computer-Aided Design and Manufacturing", Prentice-Hall, 1984.
7. Keen, P. G., "Decision Support System : An Organizational Perspective", Addison-Wesley, 1978.
8. Kindred, A. R., "Data Systems and Management : an introduction to systems analysis and design", Prentice-hall, 1980.
9. Korean, Y., "Computer Control of Manufacturing Systems", International student Edition, 1983.
10. Kruglinski, D., "Data Base Management Systems : A Guide to Microcomputer Software", Osborne/Macgraw-Hill, 1983.
11. Lucas, H., "The Analysis, Design, and Implementation of Information Systems", Macgraw-Hill, 1981.
12. Martin, J., "Computer Network and Distributed Processing", Prentice-Hall, 1981.
13. Orlicky, J. A., "Material Requirements Planning", Macgraw-Hill, Book Co., New York, 1975.
14. Radford, K. J., "Information Systems in Management", Prentice-Hall, 1973.
15. Robert, G. M., "Introduction to Management Information System", Prentice-Hall, 1977.
16. Stallings, "Local Networks", Macmillan, 1984.
17. Tasichritzs and Lochoysky, "Data Base Management Systems", Academic Press, 1977.

생산을 주축으로 한 경영관리시스템 (POMIS)

鄭 溢 九
庚 炳 世
權 奇 昊
韓國機械研究所
生產技術室

1. 서론

현재 컴퓨터산업의 발전에 따라 컴퓨터를 이용한 응용 Software의 보급이 활발해지고 있고 요구가 급증하고 있는 시대에 와 있다. 이론적인 원리에 맞추어 만들어지는 각종 Software에는 대표적으로 기술장비를 가동시키는 기술 Software와 그외 관리적인 측면을 소화하는 관리용 Software로 나눌 수 있다. 그 중에서도 관리용 Software라는 것은 컴퓨터이용의 효과나 결과가 신속히 나올 수 없고 모든 형태의 조직이나 관리형태에 정확히 들어맞는 적합성을 지니고 있지 않기 때문에 넓은 관리분야 중에서 제작기 아주 작은 분야를 다루는 Software가 많이 보급될 뿐이다.

적용하고자 하는 시스템이 복잡하면 복잡할수록 전산화된 관리용 Software의 신뢰도는 낮아지고 적용기간의 회전기간(Cycle Time)이 아주 긴 시스템에서는 방대한 데이터에 의한 복잡성과 시간에 따라 빈번히 변화시켜야 하는 다양성도 문제가 된다. 선진국에서 개발하여 이미 Package화 된 관리용 Software가 우리나라에 도입되어 성공적으로 적용되었다고 하는 사례는 극히 적은 형편이다. 그 이유는 선진국의 산업형태가 우리의 환경과는 큰 차이를 보이고 있고 관리적인 체계도 우리와는 많은 차이가 있어 외국에서 개발한 Software를 직접 적용하기에는 어려움이 많은 실정이다. 이와같은 실태속에서 종합산업이며 중공업의 선두격인 조선공

업의 생산관리를 종합적으로 체계화시켜 우리나라 현 실정에 아주 적합한 관리시스템을 우리 손으로 직접 개발해야 한다는 기본 목적 아래 5년여에 걸쳐서 조선소의 현실을 거의 반영한 생산을 주축으로한 경영관리시스템(Production Oriented Management Information System)을 개발함과 동시에 적용하였다. 본고에서는 이미 개발되어 적용되고 있는 시스템을 조선공업의 개략적 설명과 함께 소개하고자 한다.

2. 시스템 개발 배경

조선공업은 주문생산의 대표적인 산업으로서 생산착수에서 완성품의 인도에 이르기까지 복잡한 공정과 장기간을 요하는 공정의 특수성을 갖고 있다. 그러므로 대량생산이나 계획생산 방식을 관리하는 시스템을 채택할 수 없고 만들어야 하는 생산품목 또한 크기나 종류가 다양하며 기술적 수준이 다변화되기 때문에 이러한 상태에서 전체적인 일정의 정확한 관리, 자동화, 공수절감 등의 경영합리화를 이룩하기란 매우 어렵다. 국제경쟁이 심해짐에 따라 예전과는 달리 생산속도 또한 빨라져서 속도가 느릴 때에 심각성을 느끼지 못했던 관리부실로 인한 공정피해가 피부로 느껴져 이에 대응하는 관리형태가 일시적이고 국부적인 단기인원의 증원 및 작업장 면적 추가로 처리하게 되었다. 이러한 현상이 반복적으로 발생함에 따라 초기에 추구하고자 하는 계획관리의 영역을 벗어난 관리가 되고 만다. 이런 모순점을 제거하고 보다 효율적