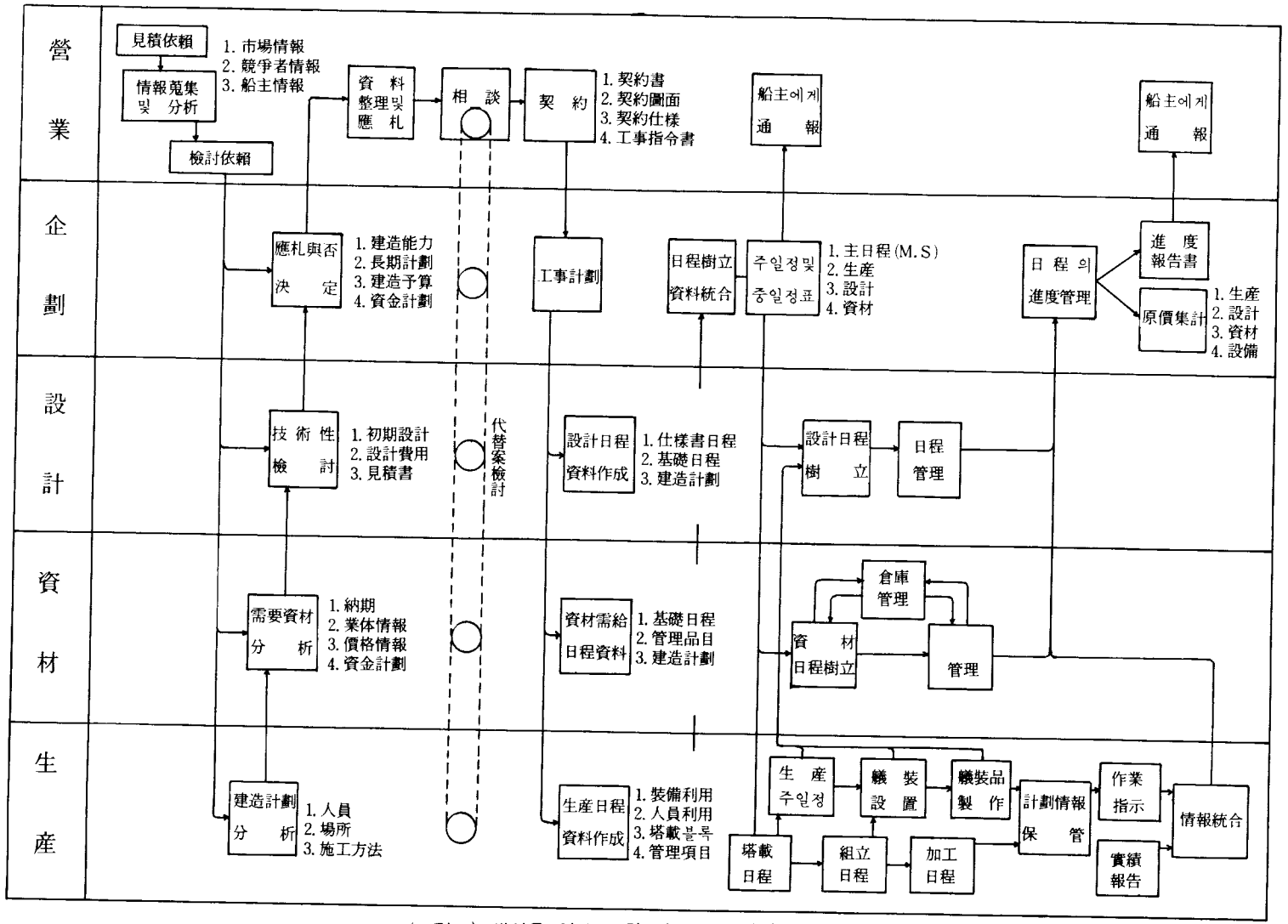


〈그림 1〉 생산을 위주로 한 정보흐름 체계

으로 대처하는 방안으로써 본 생산을 주축으로 한 경영관리시스템을 개발하였다.

현재 우리나라 조선공업의 생산성은 조선기술 선진국인 일본에 크게 뒤져 있는 상태여서 각 분야의 요소기술 개발과 함께 관리적 합리화를 이룩하지 않으면 경제적인 산업발전이 되기 힘든 상황에 놓여 있기도 하다. 대표적 선진조선국인 일본과의 생산성 비교 내용을 간추려보면 아래와 같다.

(1) 종업원 1인당 附加價値

(단위 : $)

년 도	한국(A)	일본(B)	A/B(%)
1983	10,160	30,590	33.2

(2) 종업원 1인당 建造量

년 도	한국(A)	일본(B)	A/B(%)
1983	39.6GT	88.2GT	43.8

(3) GT당 소비공수

년 도	한국(A)	일본(B)	A/B
1983	56.6	17.3	3.3

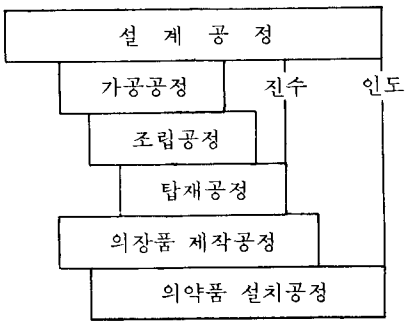
위와 같은 비교분석에서 나타난 바와 같이 한국의 생산성이 일본에 비해 30%~40%에 머물러 있는 실정에서 뒤떨어진 분야를 살펴보면 대표적인 것으로 舶用機械, 船舶構造, 船舶設計, 建造方式 및 管理方式 등을 들 수 있으나 그 중에서도 짧은 시간내에 개선시키고 다른 분야에 별로 영향을 받지 않고 선진국 수준에 이를 수 있는 대상은 관리방식의 개발 및 보급인 것이다. 이미 대형조선소에서는 외국의 값비싼 시스템을 도입하여 적용에 실패한 사례들이 많기 때문에 우리나라 실정에 맞도록 현실성을 충분히 감안한 관리시스템이 요구되어 이를 해결하고 효과를 얻기까지는 지속적인 연구·개발인원의 투입과 현장과의 밀접한 관계를 유지해야 하는 어려움이 많았다.

3. 造船工程의 概要

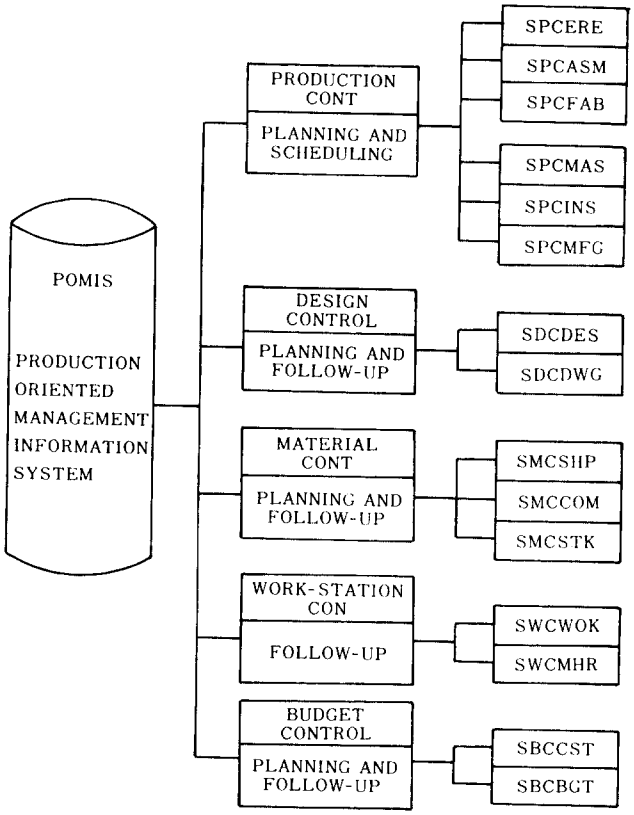
조선소에서 船舶을 주문받아 船主에게 引渡하는 과정 및 활동을 영업, 기획, 설계, 자재, 생산부서 위주로 나타내 보면 그림-1과 같다.

조선공정의 생산과정을 크게 둘로 나누어 보면 배를 바다에 띄우는 進水시점을 경계로 하여 진수이전에 선박의 건조단위가 되는 작은BLOCK들을 쌓아 용접시켜 선박의 형체를 거의 완성시키는 船殼工程과 진수이후에 기계류 및 선실의 내장품 설치 등을 담당하는 艤裝工程으로 나눌 수 있다. 船殼工程은 다시 세분되어 세가지 공정으로 나누어진다. 강판의 초기형태를 설계도면대로 Marking, 切斷, 曲加工 등 강판을 대상으로 하는 加工工程을 거쳐 갖가지 모양으로 가공된 部材(Piece)들을 용접하여 일정한 모양의 BLOCK형태로 만드는 組立工程에 이어 마지막으로 組立된 BLOCK을 DOCK내에서 하나하나 쌓아올려 용접과 함께 선박의 형체를 만드는 과정인 搭載工程을 끝내고 진수를 하게 된다. 艤裝工程은 의장품제작공정과 의장품설치공정으로 나눈다. 의장품설치는 의장품제작과정을 거쳐 선박이 진수를 하고 난 후 대부분 이루어지나 의장품설치공정의 작업상의 편이성과 공정의 단축을 고려하여 적지않은 부분(Pipe류 및 전선류)이 조립시에 즉, 각 BLOCK의 탑재 이전에 설치된다.

이러한 생산공정 이외에도 관리측면에서 보는 공정으로는 모든 공사대상의 도면을 그려주고 계산하는 설계공정, 선박건조에 필요한 자재를 조달하는 자재공정 등이 생산공정과 함께 선박건조에 큰 부분을 차지한다. 위와 같은 건조과정을 공정의 순서상으로 표시하면 그림-2와 같다.



〈그림 2〉 선박건조의 생산공정



〈그림 3〉 시스템 구성도

4. 시스템 구성

본 시스템은 크게 다섯 종류의 관리분야 즉, 생산계획 및 일정관리, 설계 도면관리, 자재관리, 작업장관리 및 예산관리로 나누어진다. 특히 생산분야에는 탑재, 조립, 가공, 주생산일정, 의장품설치 및 제작 등의 Subsystem 들이 있고 자재관리분야에는 선박에 따라 달라지는 船用자재관리, 모든 선박에 공통적으로 사용되는 공용자재관리, 창고관리 등의

그림에 나타낸 Subusystem 이외에 관리시스템의 전산화에 있어서 가장 기본이 되고 제일 먼저 이루어져야 하는 관리단위의 정의 즉, 단위활동(Activity)을 정의해 주는 CODING SYSTEM이 있다.

5. 시스템 내용

내용을 서술하는 순서는 관리의 기본단위를 정의하는 CODING SYSTEM을 기술하고 진수를 분기점으로 해서 진수전 공정(탑재, 조립, 가공)을 설명한 후에 진수 후 공정인 의장공정 그리고 그 이외의 관리분야 순으로 한다.

5.1 CODING시스템

5.1.1 CODING시스템의 설계

관리정보는 그 사용목적과 방법에 따라서 종류와 분량이 헤아릴 수 없이 많다. 이와같은 정보들을 유용하게 쓰기 위하여 분류, 처리, 분석하여 그 결과를 제공하는 시스템이 정보관리체계(MIS)이며 이 체계의 운용은 전산기를 운용함으로써 가능해진다. 각양각색의 정보를 전산

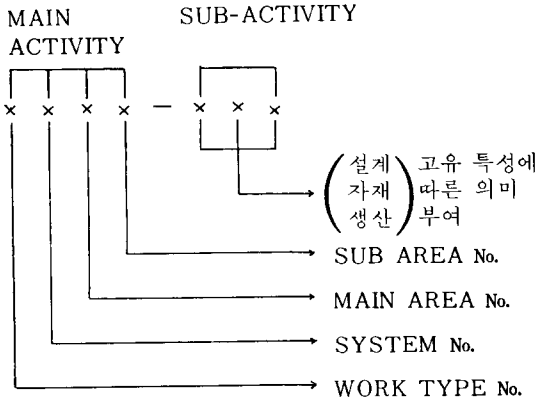
기에 입력처리하려면 일정한 약속하에서의 부호화(Coding)가 필수적이며 따라서 시스템의 채용이 불가결한 요소로 된다.

어느 조직이든지 전산화 이전의 준비작업으로서 Coding을 하게 되는데, 이때 우선 검토되는 것이 Code로 대변되는 정보의 종류, 정보의 사용목적, 정보의 특성, 정보의 처리과정 및 보고방식, 정보의 저장형태 및 사용빈도 등이고 다음으로 Code자체의 크기, 모양, 함축성, 편의성, 확장가능성 등이 고려되어 Code가 정해지면 전 조직에 이해 보급시켜 완전히 정착하기까지는 상당한 시간과 노력이 투입된다.

5.1.2 Code의 구조 및 종류

Code가 갖는 서술기능과 경제성은 서로 상반되는 제약요소가 되어 본 시스템에서는 이 두 요소를 합리적으로 절충하여 모두 10자리 이내의 수치(Numeric)Code로 수렴시켰다. 시스템성격상 대표적인 다섯 분야의 Code를 설명하겠다.

(1) Ship Code－선박을 주체로 하여 건조하는 행위와 투입되는 재화(자재), 기술(도면) 등을 나타내는 Code로서 위의 세가지 요소를 공통으로 나타내는 Main Block(4자리)과 Sub Block(3자리), Serial(3자리)이 차례로 연결된 Chain구조이다. 형태를 자세히 서술하면 그림-4와 같다.



〈그림 4〉 Ship Code의 구조

(2) 부서 Code－기구, 조직, 사람을 나타내는 Code로서 선박건조에 참여하는 기능을 위주로 하여 계급(Hierarchy)개념이 내포된 부서번호 3자리와 직 또는 개인을 나타내는 2자리를 연결한 Chain구조이다.

(3) 작업장 Code－작업장소를 나타내는 Code로서 기구, 조직과는 상관없이 3자리로 된 Mono Code이다.

(4) 작업 Code－소모시수의 유형(직·간접, 대기, 명휴, 훈련 등)을 나타내는 2자리의 Mono Code이다.

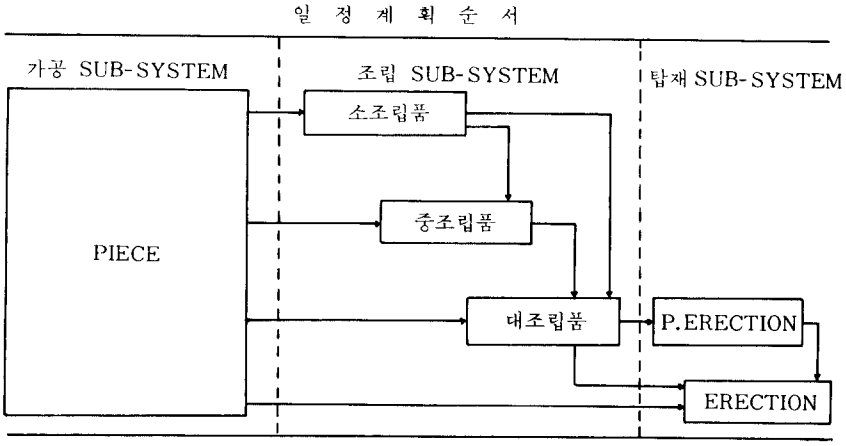
(5) 자재 Code－船用자재(특정선박에만 사용되는 자재로서 원칙적으로 타선박으로의 대체 또는 공용이 불가능함)에서 제외된 공용성이 있는 일반자재를 나타내는 Code로서 구조는 Ship Code와 같으나 의미는 다르다.

5.2 선각공정 시스템

조선공정을 관리적인 측면에서 보아 진수시점을 기준으로 진수 이전의 선각공정과 진수 이후의 의장공정으로 구분할 수 있다. 본 시스템은 최후공정을 기점으로 하여 일정을 역으로 수립하는 방법이기에 선각공정의 최종공정인 진수일자를 끝시점으로 하는 각 BLOCK의 탑재일정이 CPM－NETWORK에 의해 우선적으로 결정된다. 또한 그림－5에서와 같이 조립공정은 탑재공정과 연결되어 있어서 조립완료일정을 결정하고 이미 입력된 BLOCK별 조립장 사용기간과 조립장 가용면적 조건에 의하여 조립착수일자를 역산하여 합당한 조립장소를 찾아BLOCK을 배치하는 연산과정을 진행시키도록 되어 있다. 최종적으로 조립착수일자가 결정되면 이것은 다시 가공공정과 연결되어 각 BLOCK에 해당되는 부재들이 계열별로 정리되어 공정별, 단계별로 가공일자가 결정된다. 따라서 그림－5에서와 같이 계획은 공사진행 방향과 반대방향으로 즉, 최종탑재공정에서 대조립, 소조립, 가공의 순으로 후공정에 맞추어 전공정의 계획을 수립하는 특성을 갖고 있다.

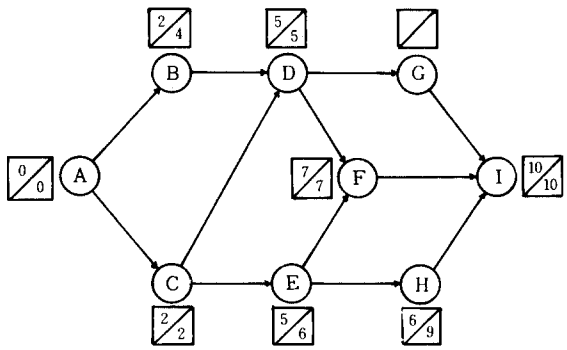
5.2.1 탑재공정 시스템(SPCERE)

탑재(ERECTION)공정은 선각공정의 조립(ASSEMBLY), 가공(FABRICATION) 공정과 모든 의장(OUTFITTING)공정의 기준이 되

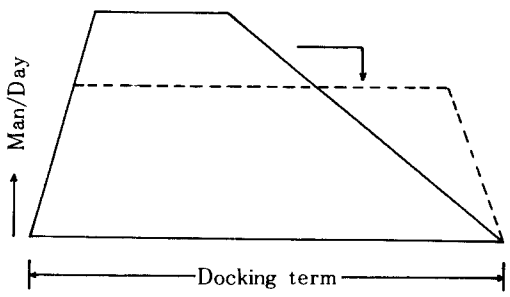


〈그림 - 5〉 선각공정의 구성 및 순서

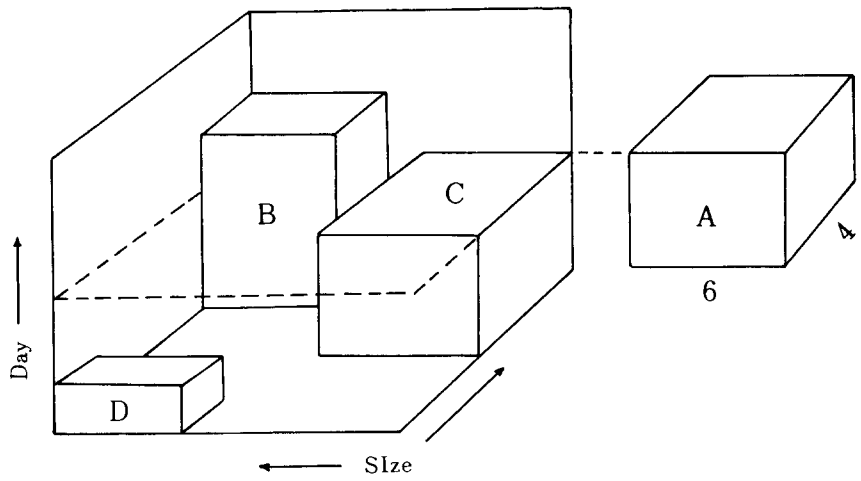
는 공정으로서 생산공정 중에서 최우선적으로 수립해야 한다. 본 시스템의 특성은 탑재 BLOCK의 순서에 따라서 한개의 BLOCK이 탑재된 후 다음 BLOCK을 탑재할 수 있는 기간(PITCH)과 이때 이용되는 자원의 제약조건으로 기중기(CRANE)사용시간과 직종(취부, 용접)별 투입인원의 가용량의 값을 입력자료로 활용, CPM-NETWORK를 구성함으로써 작업시간, 유휴시간, 인원배원차이, 작업면적당 작업자의 과다투입을 감소시켜 가장 짧은 기간에 일정한 자원을 필요로 하는 공사가 되도록 하는 것이다. 보통의 Network에서는 착수시점을 지정하여 종료시점을 구하지만 여기서는 반대로 진수를 종료시점으로 보아 착수시점을 역으로 구하는 Network가 된다. Network의 구성은 활동(Activity)이 화살표가 아니고 Node에 존재하는 즉, AOA(Activity on Arrow)가 아니고 AON(Activity on Node)을 사용한다. 그래서 Node는 활동을 나타내고 화살표는 단지 전 Node(BLOCK)의 탑재기관(PITCH)을 표시한다. Node의 표시(I-J) 또한 크기순으로 입력시켜야 하는 일반적인 Program과는 달리 Start Node와 연결된 Node들의 표시와 End Node와 연결된 Node들의 I-J만 추가 입력시켜 주면 Network 상의 모든 I-J는 무작위로 입력시켜도 무방하 Ascending Sort방식을 채택하여 일정을 구한다. 투입자원을 고려한 근등화(Levelling) 작업은 시설물인 기중기의 가봉시간을 제일 먼저 고려하



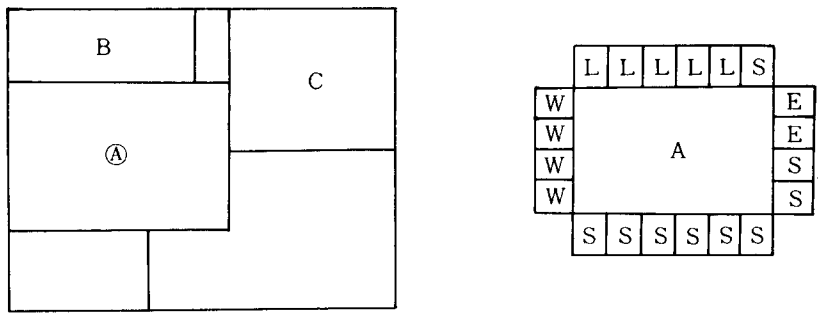
〈그림 - 6〉 모델 NetworK



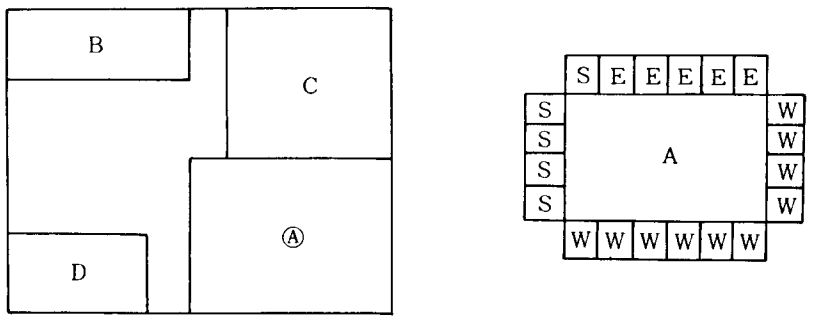
〈그림 - 7〉 공수분포모델



CASE 1



CASE 2



〈그림 8〉 조립장 BLOCK 배치 모델

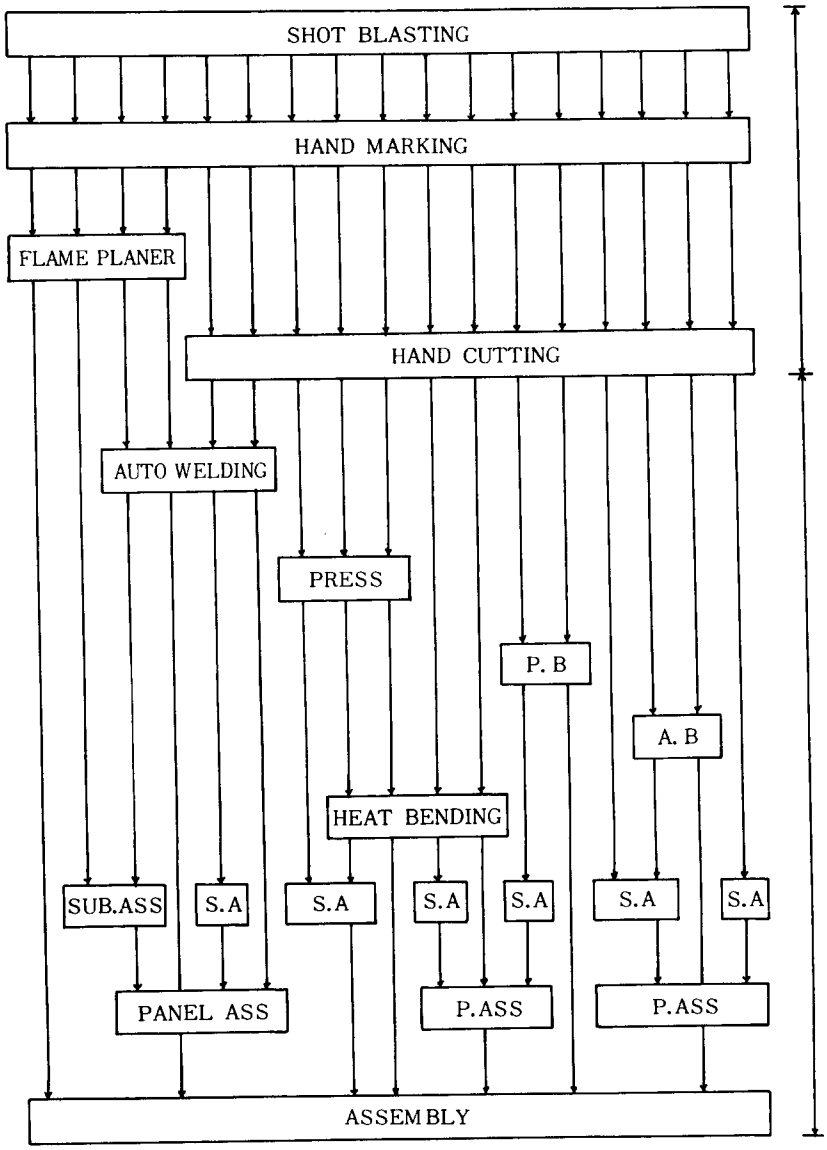
고 취부, 용접가용인원의 순으로 일별균등화 시킨다. 여기에 투입되는 자원의 제한치(Limit)는 공사기간별 사정에 따라 여러 기간으로 나누어 입력시킬 수 있다.

5.2.2 조립공정 시스템(SPCASM)

여러척의 선박을 병행건조하면 조립장 사용의 빈도는 높아지지만 BLOCK별 조립장 사용기기의 관리가 어려워지고 따라서 관리가 잘못되면 조립순서의 혼란이 일어나 엄청난 저장량이 발생하고 후공정인 탑재는 오히려 능률이 떨어지는 현상이 발생한다. 본 시스템에서는 이와같은 조립장관리를 용이하게 할 수 있도록 탑재를 기준으로 한 BLOCK의 조립장 배치와 사용기간 및 조립진행에 따른 이동장소의 지정 등을 포함한 BLOCK조립일정과 이에 따른 인원부하의 균등화 및 일별배치현황 등의 정보를 제공한다. 조립공정은 실제로 행해지는 흐름에 따라 대조립(Assembly), 중조립(Unit Assembly), 소조립(Sub Assembly)으로 구분하여 서로 연결되도록 일정과 장소배치를 계획한다. BLOCK을 조립장에 배치하는 모델은 그림-8과 같으며 BLOCK의 투영면적을 바닥으로 하고 조립기간을 높이로 하는 상자들을 조립장에 쌓아 올리면서 스크랩이 최소가 되도록 하는 알고리즘을 구사하여 BLOCK마다의 사용장소와 계획기간을 지정하게 된다. 그림에서 보듯이 일정한 조립장에 B, C, D라는 BLOCK이 이미 계획되어 있을 때 A라는 새로운 BLOCK의 위치선정은 모든 가능한 공간을 A BLOCK의 탑재일자를 기준으로 이용해 본다. CASE 1의 그림에서 B와 D BLOCK 사이에 A BLOCK을 위치해 본 결과 A BLOCK을 위주로 벽면쪽에 4단위의 길이가 위치하고 A BLOCK보다 늦게 탑재되어 B BLOCK과 5단위, 탑재시점이 같은 C BLOCK과 2단위, 나머지 A BLOCK보다 탑재가 빠른쪽이 9단위가 된다. 그러나 CASE 2에서 보듯이 C BLOCK 옆에 위치했을 때에는 벽면쪽으로 11단위의 길이가 위치해 있고 탑재시점이 같은 C BLOCK과 5단위, 나머지 빠른쪽이 5단위가 된다. 이와같이 두 경우를 살펴볼 때 2의 경우가 1의 경우에 비해 벽면으로 붙은 단위가 많아서 다른 BLOCK들의 배치에 도움을 줄 수 있으며 탑재시점이 같은 면에도 더 많이 위치해 있어서 다른 BLOCK배치에 가용면적 및 융통성을 더 마련해 줄 수 있는 배치가 된다. 이러한 배치는 조립장에서의 투입자원인 취부 및 용접작업 인원의 균등화와 함께 이루어진다는 것이 특징이다.

5.2.3 가공공정 시스템(SPCFAB)

조립공정과는 종속적인 관계로서 가공공정 이후 연속적으로 이루어지는 조립공정의 흐름을 효과적으로 운영하기 위하여 BLOCK을 구성하는 부재 하나하나에 대한 관리가 필요하다. 가공공정 시스템은 조립장과 가공공장 사이에서 발생되는 BLOCK부재의 누락, 시기적으로 적절하지 않은 부재의 적체, 공장내의 특정 단계에서의 과부하 등으로 인한 능률저하를 최소로 줄이기 위해 설계되었다. 부재가 가공되는 공정을 나타내면 그림-9와 같다. 그림에서 강판의 상태로 가공되는 작업단계 중에서 MARKING과 절단(Hand Cutting)의 경우 대형조선소에서는 축소된 설계도면을 실척으로 확대시켜 절단하는 자동NC기계로 이미 오래전부터 사용하여 왔다. 그러나 중형 및 소형조선소에서는 아직도 수작업으로 두 작업단계를 처리하고 있는 실정이다. 각 부재별 가공경로와 작업단계(Work Stage)별 고유처리능력을 결정하여줌으로써 부재들을 소조립장, 중조립장, 대조립장에 공급해야 되는 조립공정의 소요시기를 기준으로 하여 역방향으로 각 단계를 통과하게 하고 처리능력에 맞도록 할당시켜 나가면서 최종적으로 BLOCK별, 조립장별, 단계별 부재의 작업일정을 정해주고 있다. 이 과정에서 보다 효과적인 가공일정이 되면서 부재의 공정재고를 최소한으로 줄이는 방법은 여러 부재들을 한 강판에 가공되도록 배치계획하는 설계단계에서 GT(Group Technology)에 입각한 부재형상 및 소요시점기준의 최적 그룹배치를 고려하여 강판절단계획(Cutting Plan)을 작성하는 것이다. 이러한 점이 어느정도 실행되면 각 단계에서의 부하의 평준화, 부재의 소요시기에 맞춘 그룹별관리와 실행중에 발생될 것으로 예상되는 사전검

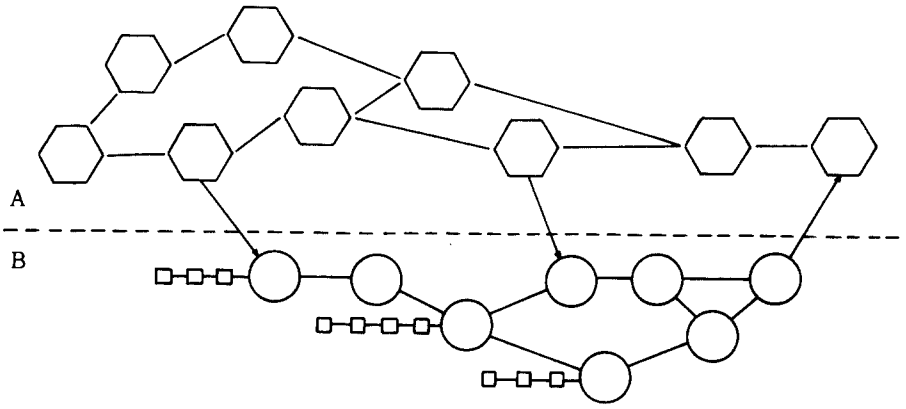


〈그림 9〉 가공공정의 계열별 흐름도

토 등을 가능하게 해주므로 가공부재의 적기공급 실패로 발생되는 여러가지 능률저하를 최소로 줄여 줄 수 있다.

5.3 의장공정 시스템

의장공정 시스템의 특징은 탑재 및 진수 이후에 행해지는 주요행사(시운전, 引渡 및 각종 시험)로 이루어지는 MASTER NETWORK(SPCMAS)의 구성과 각종 의장품의 설치작업을 골자로 하는 의장설치 Activity의 연결에 이어서 역순에 의한 의장제작일정의 확정 등으로 이루어진 것을 들 수 있다. 의장공정이 미리 결정되는 탑재공정에 종속적으로 연결되는 특성은 있으나 여기서는 가장 후공정인 각종 시운전 등이 먼저 정해지고 역순으로 의장의 마감공사와 의장품의 설치공사 등의 일정이 정해진다. 의장공사에는 대표적으로 철의장, 목의장, 기관의장, 전기의장 및 배관의장 등 다섯가지로 분류할 수



〈그림10〉 의장 Network의 구성

있으며 각각의 직종에 따라 독립 NETWORK를 작성해도 되고 모든 직종을 하나의 NETWORK로 구성해도 무관하다. 다만 그 차이는 조선소의 작업 특성에 따라 결정된다. 선각공정과 마찬가지로 해당 작업인원의 투입을 일정계획의 제한요소로 한다.

그림-10에는 이미 선각공정(탑재, 조립)에서 일정이 확정된 Activity와 의장공사 기간에 행해지는 주요 Activity들을 구성하여 확정된 MASTER NETWORK를 나타내는 A부분이 있고(점선 윗부분) 각종 의장공사들의 선후관계를 연결한 후 결정된 의장설치일정에 의한 의장제작관계를 나타낸 B부분이 있다.

5.3.1 의장설치 시스템(SPCINS)

의장설치 시스템은 그림-10에서와 같이 이미 정해진 BLOCK탑재 뒤에 진수 이후로 진행되는 주요 작업들을 NETWORK로 연결하여 MASTER NETWORK를 구성하고 여기에 의장품의 설치 및 시험 등의 SUB-NETWORK를 연결시키는 방식이다. 의장설치 NETWORK가 MASTER NETWORK에 연결된 후의 경로계산은 고정된 MASTER NETWORK 상에서 의장작업으로 가는 Start Node를 한개 이상 여러개까지 의장작업의 성격에 따라 결정지울 수 있으며 의장작업 NETWORK의 End Node 또한 여러개로 MASTER NETWORK상에서 결정된다. 이와같은 NETWORK구조는 일반적 이론인 PERT/CPM의 기법과는 달리 날짜가 고정된 시각점과 종점이 여러개가 존재하여 NETWORK상에서는 단지 결정된 기간 내에서 작업에 투입되는 인원을 효율적으로 관리하기 위한 인원평준화(Levelling) 위주로 일정을 잡는다. 위와같이 의장설치공정에 기간상으로 많은 제약을 두는 것은 진수를 끝내고 引渡까지의 기간을 절대적으로 준수해야 하기 때문이고 단순한 투입인력만의 제한요소로 작업을 하는 것은 짧은 시일내에 많은 작업을 해야 하는 복잡성을 덜기 위함이다. 그러나 역시 제한된 기간 안에서의 일정계획이기 때문에 많은 시행오차를 거쳐야 수행할 수 있는 계획이 나오게 된다.

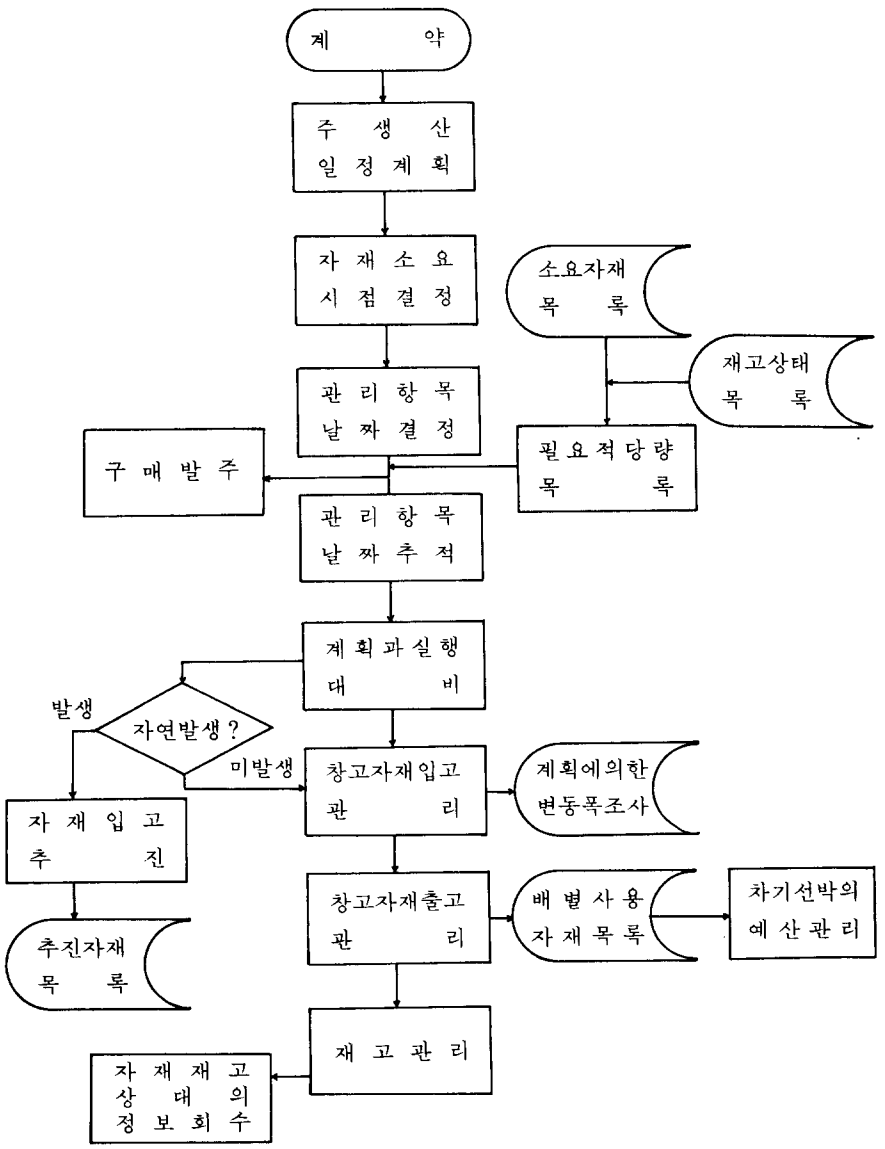
5.3.2 의장제작 시스템(SPCMFG)

그림-10의 B부분에 의장설치작업에 연결되어 조립준비를 위한 가공공정과 유사한 방식에 의하여 각종 의장품의 제작일정을 확정하도록 설계되어 있다. 선각의 가공공정에서와 같이 계열화, 그룹화 등이 의장품의 종류에 따라서 동일한 종류의 의장품을 같은 그룹으로 묶어서 관리하도록 된 점도 가공공정과 유사한 점이며 특히 배관에 사용되는 관부재들은 가공공정의 부재와 같이 소조립, 중조립 등의 일정에 맞도록 관리되는 점에서 거의 동일하다.

5.4 설계(도면출도)공정 시스템(SPCDES)

선박건조 과정에서 가장 기본이 되고 중요한

단계가 선박건조시에 필요로 하는 도면을 설계하는 과정이다. 이러한 과정에는 생산이 적기에 이루어질 수 있도록 도면을 出圖시키는 작업과 도면자체를 그리는 작업을 포함하고 있다. 위의 두가지 작업을 효율적으로 달성하기 위해서는 생산지향적인 도면설계 계획과 이에 대한 설계작업의 과학적 관리가 요구된다. 설계의 고유업무인 도면을 작성하는 일과 설계업무가 생산과 자재업무에 종속적인 관계를 유지하여야 한다는 사실을 고려하여 구성된 설계공정시스템에서는 우선 船種別 도면목록을 작성하여 이를 설계순서에 의한 도면간의 작업순서를 정하여 Network로 구성한다. 구성된 Network를 이미 수립된 생산공정의 주요작업(Activity)과 연결시킴으로써 생산위주의 설계공정이 되도록 하며 일정을 결정하는 방법이나 Network를 구성하



〈그림11〉 자재관리의 기능

는 방법은 의장설치공정과 동일한 방법을 사용한다. 여기에 사용되는 설계작업의 Activity 는 몇가지의 세부공정을 묶은 단위공정이 되며 세부공정의 일정은 단위공정의 일정이 수립되면 그 기간 안에서 주어진 데이타에 의해 결정된다. 이와같은 관리방식을 사용하면 도면의 현장출도를 위한 船主, 船級승인과 표준조달기간(Lead Time)을 설정함으로써 더욱 생산지향적으로 접근시킬 수 있다.

5.5 자재관리 시스템

5.5.1 자재수급공정 시스템(SMCSHP, SMCCOM)

본 시스템은 조선소 내에서 복잡한 과정을 거쳐 설계, 구매, 입고, 불출단계에 이르는 전반적인 사항을 생산을 위주로 하여 많은 과정의 수작업을 전산화 함으로써 종래에 많은 량의 데이타를 처리, 보관, 문서화에 소비하던 시간을 각 부서의 상호접촉을 긴밀하게 가져 손쉽게 자재흐름을 관리할 수 있도록 절대적으로 필요한 사항만으로 데이타를 구성해 운영토록 설계하였다. 여러가지 목적 중에서도 특히 생산의 지연이 발생하지 않도록 하여 생산성 향상에 기여를 함이 그 주된 목적이 된다. 자재관리 기능의 흐름은 그림-11과 같다.

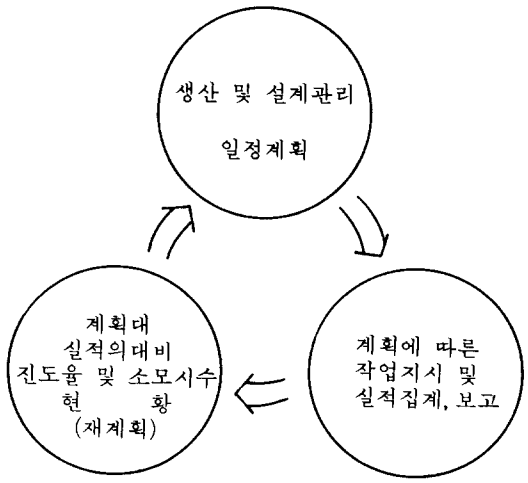
계약과 동시에 선정되어 발주하는 품목은 계약 당시 주요공정계획 시점을 파악하여 해당되는 품목의 공사일정에 맞게끔 구매발주를 하고 그 외의 자재에 대한 발주는 생산의 공정계획 수립과 동시에 각 자재에 해당되는 발주기간을 산정하여 자재수급계획을 수립한다. 자재발주 소요기간은 재고유지 비용을 최소한으로 하는 기간으로 한다. 외자재에 대한 기간은 수입국의 위치별로 그룹화 시켜 계산하는 것이 바람직하다. 계획된 자재수급일정이 생산일자를 기준으로 조달기간만큼 역으로 계산하여 정해지면, 정해진 관리항목을 다시 추적하여 생산에 지장이 없도록 추적관리를 행한다. 이렇게 각 자재항목에 대하여 많은 정보가 보관되고 수정되어야 하는 복잡성을 해결하는 방안으로 MIDAS (Multiple Index Data Access System)를 사용하였다. 이와같은 수급관리는 船用자재와 공용자재로 나누어 관리한다.

5.5.2 창고관리 시스템(SMCSTK)

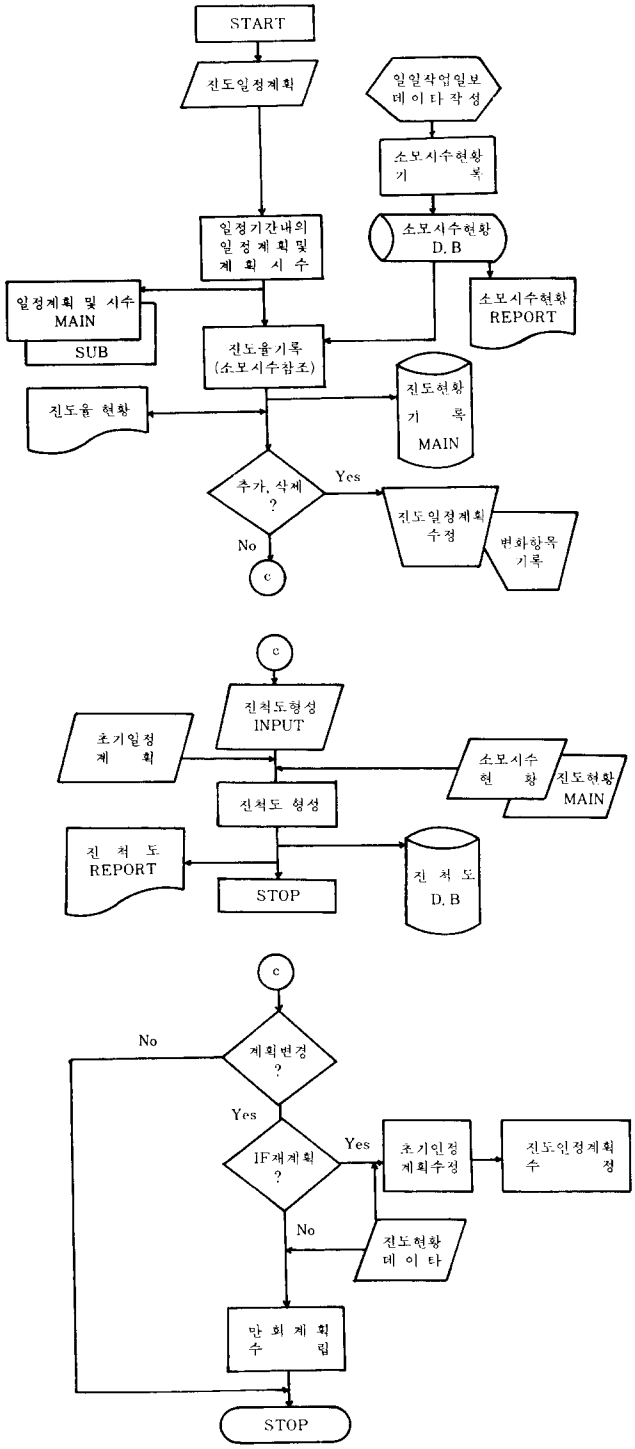
자재가 창고에 입고된 후부터 자재가 불출되어 사용되고 공사가 완료되어 미사용자재가 잉여자재가 되어 다 공사에 사용될 수 있도록 처리되는 과정과 모든 자재관리에 따른 원가산정이 동시에 이루어지는 단계라 하겠다. 주된 목적은 창고공간 안에서의 물질적 흐름을 정확하게 인식시켜 장부기록과 실제와의 차이를 없애줌과 동시에 정확한 원가계산이 나오도록 하는 것이다. 흔히 현장과 창고사이에는 관리자의 습성이나 안일한 사고방식에서 생기는 여유량의 불출이 자주 일어나 자재의 유실이 생기게 된다. 그러므로 창고에서의 모든 자재항목의 전산화 관리는 필수적인 항목이 된다. 여기서는 주로 특정 공사에 소요된 자재의 량과 액수가 기록되며 자재의 대체현황과 재고를 파악하게 된다.

5.6 진도관리(Follow-Up) 시스템(SWCWOK)

진도관리는 계획에 대한 작업지시를 통하여 작업을 시행하고 어느 한 기준시점에서의 예정작업과 시행한 작업간의 차이를 분석하고 평가하여 이로 인해 나타나는 결과를 예측분석하여



〈그림12〉 진도관리 사이클



〈그림13〉 진도관리작업 흐름도

모든 공정이 목표를 이탈하지 않도록 행해지는 모든 제반활동을 말한다. 내용을 보다 세부적으로 나누어 보면 첫째, 관리단위에 의한 계획과 실제작업의 결과를 비교함으로써 진척현황을 파악하는 진도관리, 둘째, 진척율 만큼의 계획물량을 처리하기 위해 소모된 공수의 투입내용을 파악하는 공수관리, 세째, 미래의 효율적인 계획수립과 경영목표를 용이하게 결정하기 위한 자료관리를 들 수 있다. 따라서 진도관리를 통하여 어느 한 시점의 상황을 정확하게 알아 공정의 지연상태를 분석하고 미래를 추정하여 공정의 일정이 최대한으로 지켜지도록 하는 시스템이 되어야 한다. 이러한 진도관리의 순환과정을 그림으로 나타낸 것이 그림-12다.

진도관리의 대상이 되는 계획에는 대공정(Main Activity)과 실행공정(Sub Activity)의 두 단계가 있다. 대공정계획은 생산공정에서 NETWORK를 구성했던 작업이 되고 실행공정계획은 NETWORK를 구성한 하나의 큰 작업 속에 여러가지의 분열화된 작은 작업을 의미한다. 실행공정은 대개 대공정이 전체적으로 수립되고 난 후 월간단위로 세운다. 진도율의 측정방법은 주간단위로 입력시키는 각 실행작업(Activity)별 진도율(%)에 의해서 이루어진다. 입력된 실행작업의 진도율과 계획된 해당작업의 공수를 곱함으로써 실제로 진행된 작업량이 계산되고 이러한 몇개의 실행공정 작업량이 해당되는 대공정의 진행작업량으로 계산된다. 이때 관리단위를 진도율로 택한 것은 실제로 처리한 작업량을 쉽게 파악할 수 있고 각각의 작업에 대하여 거의 정확한 측정값을 구하기 위함이다. 공수관리는 현장에서 실제로 투입된 해당공수를 일일작업일보로서 입력시키면 그 결과를 공사별, 부서별, 기간별 등으로 출력되어 소모공수의 규모를 파악하게 된다. 또한 계획된 작업에 대해 작업진척도를 입력하여 구한 진도율과 실제로 소모된 소모공수를 해당작업상에서 비교하여 계획상으로 산출된 진도율에 의한 추정소모공수와 실제로 현장에 투입된 실적과의 대비를 알아본다. 이러한 과정을 통하여 각 부서별로 특정 시점에서 공정의 진도가 얼만큼 진행되고 또 앞으로 수행할 작업량은 어느 정도인지를 파악하고 직접 소모된 실적공수와 비교하여 앞으로의 작업량을 완수하기 위한 투입가능공수도 추정한다. 위의 모든 관리작업으로 공정진도의 신속한 파악과 경영진으로서의 실적보고가 정확하게 되어 생산에서의 관리는 비교적 광범위하고 능률적으로 수행된다. 진도관리의 일반적인 작업흐름은 그림-13에 나타나 있다.

5.7 공수계획 시스템(SBCBGT)

인원(공수)예산에 관한 계획(Manhour Budget Plan)은 주문생산이나 계획생산 시스템에서 어느 기준시점(보통 연말이나 연초에 시행)으로부터 앞으로의 생산에 모든 물량을 처리하기 위하여 요구되는 공수가 어떠한 규모로 형성되어지는가 하는 점을 미리 파악하여 차후 생산일정이나 제한된 공장의 시설용량 및 가용인원에 따른 일정변경 등에 기초자료가 되도록 하는 작업이다.

일정한 기간에 요구되는 공수의 분포는 각각의 공사에 요구되는 민원을 그 공사에 사용되는 직종별 할당인원 점유도(%)로 직종수만큼 분리시켜 각 직종이 요구하는 공사기간에 직종의 할당인원을 분포시킨 후 이 분포된 값을 다시 누적하여 구하게 된다. 이와같은 분석을 통해 능력에 맞고 생산활동이 가능한 직종 및 공사 등을 파악하고 능력을 초과하는 부분을 대상으로 하여 외주나 잔업을 고려하며 경우에 따라서는 공정상의 계획변경과 같은 결과가 나오게 된다. 흔히 공수계획에 입력되는 물량은 앞으로 수주가 가능하거나 시장정보에 의하여 얻은 경쟁물량 및 이미 수주가 확정된 공사 등이 포함된다. 또 공사의 인원분포에 사용되는 Parameter 는 선박의 건조기준이 되는 진수일, 인도일, 강재절단일 등이 된다.

6. 적용효과

선각(가공, 조립, 탑재)공정에서의 시스템적용은 우선 조선소의 선박건조에서 건조능력을 좌우시키는 Dock의 회전율을 높이며 공사기간

이 짧아짐에 따라 투입공수도 적어져서 생산성 향상에 가장 큰 부분을 차지하며 지속적인 적용에 의해 선박의 종류마다 가장 짧은 기간에 공사를 완료할 수 있는 경제적공사기간이 수립되고 투입공수 규모도 형성된다. 의장공정에의 시스템적용은 복잡한 의장공사의 합리적 순서를 정착시키는 동시에 의장공사에서의 인원과다투입을 방지하게 된다. 진도관리의 적용은 실적데이타가 부족하기 쉬운 생산관리의 모순을 없애주고 여러 공사를 반복 생산할 때에 가장 큰 효과를 줄 수 있다. 실제로 POMIS를 두 조선소에 5년간 적용하면서 기간에서는 대략 10~20%를 단축시키고 공수면에서는 10~15%를 절감시키는 효과를 얻었다. 또한 시스템 적용으로 관리자에게 체계적인 관리방식을 심어주는 중대한 역할도 무시할 수 없다.

7. 결론

본 시스템과 같이 관리의 첫 단계로부터 마지막 단계까지 체계적으로 연결시켜 공정 중간에서 발생되는 모순점을 흡수해 완화시키는 Total System은 아직 우리나라에서 개발되지 않고 있는 실정이다. 그 이유는 오랜기간에 걸쳐 산업현장과의 밀접한 관계속에서만 가능하기 때문이다. 그러나 본 시스템 역시 모든 공장에 맞는 시스템은 아니므로 사용하기까지는 각 공장에 맞게끔 시스템 내에 소재하는 기본데이타 혹은 알고리즘에 약간의 변형이 필요하다. 본고에서는 시스템을 구성하는 알고리즘과 여러가지 출력(Output) 등을 지면 사정으로 개재하지 못하고 전체적인 개념과 시스템이 지니고 있는 여러 Sub System들의 특성을 소개하는 것으로 끝을 맺는다.

참 고 문 헌

1. 김근철, 권기대, 유병세, 정일구, 송용경, 造船所 工程管理體制開發 및 普及에 관한 연구보고서(Ⅰ-Ⅳ), 한국기계연구소, 1980~1983.
2. 生産技術室, 조선소 생산성 향상을 위한 생산기술개발에 관한 연구보고서, 한국기계연구소, 1983.
3. 生産技術室, POMIS Vol. Ⅰ, Ⅱ, 한국기계연구소, 1985.
4. Masaki Yamasaki, A Production Planning and Control System for Shipbuilding on Individual Orders, ICCAS, 1973.
5. H. J. Ruehsen, Planning and Scheduling Hull Production Operations, Marine Technology Vol. 18, No. 1, 1981.
6. Salah E. Elmaghraby, Activity Networks, John Wiley & Sons, 1977.