

造船工業에서의 新生産管理시스템의 搭載工程

李 炳 南* · 洪 廣 熙**

要 約

造船工業의 生産管理(planning & production control)에서는 과거의 실적을 참고로 한 예정공수를 그대로 工事量으로 간주한 지금까지의 사고방법을 고쳐서 溶接長 및 取付長등의 生産量을 累計曲線으로 표시하여 工事의 進捗상황을 파악하고, 또 이들의 生産量을 기초로 한 公수累計曲線에 의해서 생산능률을 파악하고 順序(sequence)를 重히 여겨야 한다.

이와 더불어 조선공업에도 computer가 一般的으로 보급됨에 따라 현금까지 技術計算에 主로 使用하여 오던것을 計劃管理의 理論的인 手段으로 活用될 수 있다. 即, 日數에 따라 變化하는 動的이며 確率變數를 포함하지 않은 確定的인 最適工程과 최적 실천을 計劃하며 또한 모든 관계자가 協同하는 신속한 計劃管理의 매체 system으로서 使用하여야 한다.

따라서 모든 것이 simulation된 生産管理 事項을 단지 목적지를 표시하고 길은 任意로 선택시키는 것이 아니고 目的地에 이르는 길을 明確하게 指定한 計劃指示가 命令으로서 現業이 따르게 하러 함에 目的을 두고 본 프로젝트를 개발 정착시켰다. 세계제일의 조선국으로 우리나라 조선공업 발전에 기여하고자 本문을 계속 朝鮮학회지에 게재하고자 한다.

I. 序 論

造船의 生産形態란 個別受注된 一定한 製品을 製作完了後 所定の 期日에 納品하기 爲하여 造船特有의 勞動力 및 設備를 最適條件하에 效果의으로 運用하는 個別 受注生産으로서 他 重工業分野와는 달라 人間의 특성(human factor)을 가장 중요히 여기면서 人間을 순응시켜야 하는 노동집약적, 기술집약적인 면을 고려하여 管理經營해야 하는 知的인 經營(intellectual mana-

gement) 産業이라고 말할 수 있다.

造船工事は 廣範圍하고 내단히 複雜히어서 個別製品을 生産하는데 省力化와 省人化의 關係를 調整하여 作業量의 高低를 없애는 日程을 早期에 設定하여야 하므로 生産管理가 매우 어려운 綜合組立工程이라고 造船關係者는 말하여 있다. 現今까지의 管理技法은 H.L. Gantt의 barchart 및 點(milestone)에 依하여 計劃되었고 現況進度 파악은 各部署 工程業務를 別途로 많은 人力에 依해 수행하여 왔다고 생각된다. 그러나 barchart는 一般的으로 計劃도표로서 最小技能만이 있기 때문에 정면화하는 실각구조 및 의정의 복잡성과 다양성의 경향에 대처하기 힘들다는 것은 이미 잘 알려져 있다.

세계 선박시장의 경향은 양질 저렴한 선박을 短期間에 인도할 것을 요구하고 있고, 工事進行中에는 조선 특유의 기술 및 검사 여건에 따르며 또한 탄력성 있는 工程計劃 수정과 一括性을 갖는 合理的인 生産管理 기능의 一元化가 強力히 要求되어진다. 그중에서도 가장 중요한 搭載工程을 어떻게 수립하는게 좋고 어떻게 사용하던 얼마의 효과가 있는지를 파악하는 것이 중요하다. 本稿에서는 과거 實績船을 分析한 결과 日本의 Dr. Yamasaki(山崎眞喜)의 理論이 가장 효과적인 조선생산 관리기법임을 밝혔다. 우리나라 造船所들의 管理改善을 도모하고 이같은 方法을 적용하여 과거보다 30~40%의 공기단축과 公수절감을 얻을 수 있게하여 생산성을 제고시켜 국제 경쟁력을 키우는데 조금이나마 공헌하고자 本 生産管理시스템 中에서 搭載工程을 취급하였다.

搭載工程의 相對的 位置를 그림 1에 圖示하였다. 搭載工程의 重要性이란 한마디로 말해 造船所에서 搭載工程만 잘 지켜지면 管理全般이 約 70%程度 合理化되며 安定한 상태에서 經營을 할 수있다. 搭載工程은 또한 資本回轉面에서도 큰 比重을 가진 工程단계임을 쉽게 認識할 수 있을뿐더러 造船分野에 종사하는 모든 사람들은 이를 認識하여 안풀리는 모든 工程上 問題나

接受日字: 1981年 4月 8日, 再接受日字: 1981年 6月 19日

* 正會員, 京一요트産業株式會社

** 正會員, 現代重工業株式會社

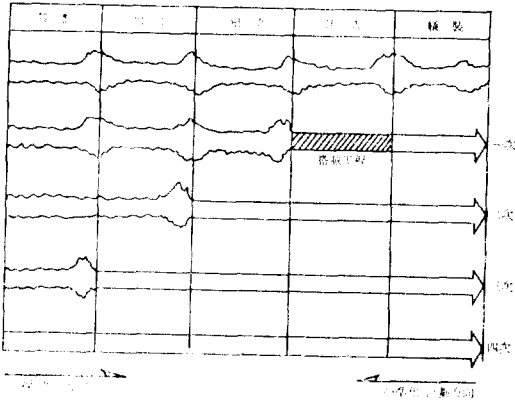


그림 1. 造船工業의 工程圖

技術上의 問題를 解決시키 해결해야만 되는 工程단계라는 것을 強調하고픈 것이다.

요즈음 船殼 搭載工程은 造船工事의 계획 및 관리가 중심이 되면서 어느 공정보다 관리비중 및 자산투입 비중이 크며 거대한 생산설비 및 노동력에 의존한 생산형태를 유지하고 있다. 또한 선각 탑재공정 확립후야 他船殼部分 및 艙裝部分의 工程計劃이 수립될 수 있다는 것을 말하고 搭載工程 合理化 技法을 기술하고자 한다.

II. 從來의 方法 및 管理

1. 從來의 方法

搭載 schedule에는 各 block을 搭載하는 날짜에 點으로 表示하고 主要事項을 milestone으로 付記하여 各 block을 重量化하여 今曰 몇톤 搭載計劃이라는 式으로 計劃表가 作成되어 現場에서 使用하였고, 지금도 이 방법을 使用하는 造船所가 허다히 있음을 분수있다. 즉, 어렵 못한 계획표를 現場에 주어 現場의 生産행동에 따라 계획표를 수정하는 업무만을 취급하는 生産計劃部가 존재했고 일부 조선소는 지금도 이러한 실정에 놓여 있다.

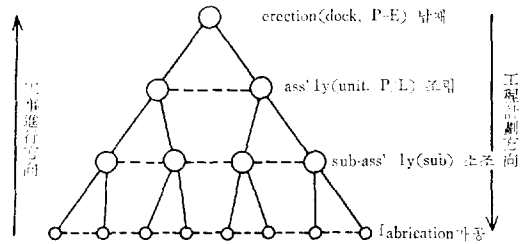
2. 從來의 管理

生産量의 한도(measure)를 산정하고 生産日標을 設定하는 것이 生産計劃으로 인지되어 그 生産計劃을 達成해야할 現場의 生産行動은 現場 자신에게 맡겨졌던 管理였었다.

III. 合理化된 計劃이란 ?

計劃이란 일을 하기 前에 그 일을 成功의 으로 가장 經濟적으로 時間에 맞게 일을 進행케하는 것이라고 생각하며, 일을 하기 위해 그 方法節次等을 順序에 맞게 條

표 1. 建造과정의 system 구조



리있게 세워지는 업무를 뜻한다(本誌 第14卷 1號 참조).

표 1과 같은 工程흐름도는 世界造船所가 다름아 없으며 또 공정진행 방향이 다른 조선소는 볼 수가 없을 것이다. 그런데 工程計劃方法이 다른 造船所가 있기 때문에 어느 造船所는 合理化된것 같아보이고 어느 造船所는 갈피를 잡지 못하는 공정 혼란을 스스로 갖는 것이다.

1. 搭載工程의 重要性

工事線表의 搭載工程은 船殼各의 모든 부분과 艙裝工程 및 他工程의 基礎으로서 우선적으로 計劃되어 지야 한다. 또한 표 1에서와 같이 一船마다의 建造과정은 fabrication 工程에서 始作해서 erection 工程에서 끝나는 部品의 組立工事이다. 표 1의 下方에서 上方으로 向하여 進行하는 各 stage에서의 部品供給이 늦어도 最終의 으로는 erection 工程에 影響이 及급된다는 것은 명백하다. 따라서 計劃은 工事進行과 反對方向으로 즉 最後의 erection 工程에서 assembly, sub-assembly, fabrication의 順으로 搭載工程인 後工程에 맞추어 前工程의 計劃을 세우는 것이 當然하다고 생각된다. 이 點이 가장 重要하다. 後工程의 平準化란 哲學이 여기에서 생기는 것임을 조선인 모두는 알아야 할 것이다.

2. 搭載工程의 最適化

從來의 造船工業에서는 指示된 計劃을 達成해야 할 生産行動을 現業管理者의 經驗과 작관적 판단에 맡긴다는 一般의인 관리통념에 젓어 있었다. 이제는 生産組織 各分野의 최적행동을 객관적으로 最適化하여 決定論的으로 定하는 하나의 計劃管理方法을 開發使用하여 종래의 生産性보다 향상됨을 確認했고 이 理論의 가치를 평가하게된 것이다. 그러므로 生産時間, 非生産時間, 不必要한일(idle time), 山俗의 配員差, 作業面積當 作業者의 過多를 減小하게 되어 能率化를 유도하고 生産管理工程을 合理化시켜야 한다. 이를 위하여 作業管理上 資本投資 비율성, 納期上 重要한 搭載工程의 최적화가 조선소의 total system으로 수행되어야 하고 이에 맞게 sub system들의 최적화가 要求되어 진다는 理論이 成立되는 것이다.

3. 現在 推進되고 있는 搭載工程의 平備化 方法

- 1) 搭載 network作成 : 1船 1隻(순수한 network만 作成)
- 2) 搭載日程 network 作成 : 1船의 各 block別 network 作成(日程을 포함)
- 3) 1船에서 多船用으로 network 作成
- 4) dock別로 network 作成
- 5) 配員의 平準化

以上の 순서까지 現業部署에서 施行할 수있게 컴퓨터를 使用하여 搭載工程을 만들면 아주 客觀적이고 명료한 실행가능한 계획이 된다. 年間 10척 정도의 건조량을 가진 회사에서는 컴퓨터를 사용하지 않고 수작업으로도 가능하다(초기에 컴퓨터를 반드시 사용할 필요는 없다).

IV. NETWORK 作成

1. Network 作成方法

1) 先後關係 arrow diagram 作成(S-01號船의 예)

그림 4에서와 같이 block division dwg.으로 crane에 의해 搭載되어지는 block 單位別로 인접된 block의 先後關係를 block event로 表示하고 先後表示를 arrow로써 表示하여 作成한다. 여기서 profile 측면쪽에서 보는 block division(그림 2 A-part)을 中心으로 다음과 같은 사항에 주의하여 作成한다(예외적인 것도 있음).

a) P&S block의 區分方法

a-1) 인접된 block은 各各 독립하여 block event로 잡는다(그림 2 A-part 참조).

a-2) 인접되지 않은 동일 block은 하나로 묶어 block event로 잡는다(그림 2 B-part 참조).

b) 單位決定 方法

b-1) crane service time을 요하는 小單位 block 및 중요의장품도 독립하여 표시한다(모든 data는 現場人으로부터 받는다).

b-2) a-1의 block단위는 各各 독립시켜 잡으며 a-2의 block 단위는 하나로 한다.

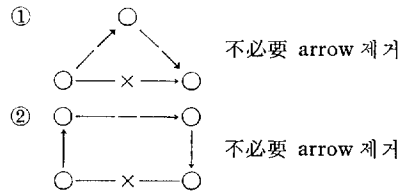
c) 가상 block의 選定方法

搭載되어지는 block과 block間에 필요한 期間을 요할 때 관리적인 가상 block을 선정한다. 특히 現場사정을 고려하여 他 의 장작업과도 연관을 짓도록 한다(전체를 고려할수 있는 information 취급을 제일 많이하는 計劃部署의 일이다. 期間 決定時 現業의 職, 班長한테 接 期日을 산출케하고 文書로서 받는다).

2) 不要 arrow 제거방법

그림 5에서는 불필요한 arrow를 다음과 같은 이론적 근거에 의하여 삭제한다(이는 計劃담당부서에서 취급한다). 이는 PERT와 다른 조선소 실정 그대로를 계획화 하기위한 방법이다. 예로 크레인 한대를 가지고 동시에 두 block을 탑재치 못하고 꼭 하나가 먼저되고 나중것이 탑재되는것 그 사실 자체를 표기하기 위해서이다. 造船現場의 實態 그대로를 반영한 arrow가 作成되는것이 PERT의 理論과 다른 것이다.

순서관계를 정립시키는 방법을 PERT기법을 사용하든, PERT의 理論이 아님을 재차 강조한다.



이와 같은 crane 作業이 同時 병행할 수 없음을 手 作業 혹은 전산기를 通하여 客觀性있게 行할 수 있다.

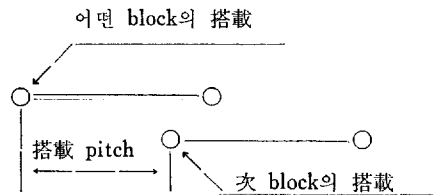
3) 搭載 pitch 및 crane service time(c.s.t.) 設定

現場담당 관계자로 하여금 不必要 arrow를 삭제한 搭載 network에 搭載 pitch 및 c.s.t.를 設定하게 한다.

a) 搭載 pitch 設定方法

어떤 block의 取付가 完全하게 끝난 후, 다음 block를 탑재 한다는 搭載工事의 進行方法에서는 전조기간이 매우 길어지기 때문에 必히 取付作業 完了前에 다음 block를 搭載하고 있다.

따라서 下圖와 같이 반드시 탑재 pitch의 實體가 存在한다.



즉 搭載 pitch란 先 block의 構造的 屬性이 後 block 搭載에 영향을 끼치는 기간이다. 이와같은 이론에 의해 現場관리자로 하여금 現場사정을 고려한 최적치를 arrow 위에 表示하게 한다.

b) Crane Service Time 設定方法

Block를 搭載하는데 소요되는 시간, 즉 어떤 block를 搭載하기 爲해 作業을 준비하는 시간부터 block를 놓는 시간까지를 現場관리자로 하여금 設定하도록 한다.

4) 各 block別 ENT & LNT 計算 및 crane time 平準化

a) ENT & LNT 計算

그림 6에서와 같이 PERT 理論에 依하여 實際로 사
람이 計算을 하거나 進산기를 利用하여 計算할수 있다.

a-1) ENT(Earliest Node Time)

진진계산으로 산출된 가장빨리 搭載되어지는 날
짜를 表示한다.

b) Crane Time 平準化

Crane 使用時間의 平準化를 通하여

- ① crane 使用時間의 node를 平準化한다.
- ② 미리 block別 搭載의 山俗을 없애서 次後 配員計
劃山俗의 大差를 없애고자 한다.

이와같은 作業을 사람이 하는것은 매우 오랜 時間과
노력이 필요하므로 進산기를 사용하는 것이며, 중소 소
형조선소에서는 콤포지까지 동원된 필요없이 計劃진행
중 누군가가 本理論을 指導하여 使用하면 더 효과가
큰 것이다.

어느 조선소도 computer program이 完成되기 前에는
응급적으로 手作業으로 計算된 ENT와 LNT 값만을
담겨 network에 表示하여 管理目的으로서 使用할수가
있다(이같은 program은 한국기계연구소 대덕신빅 분소
에서 연구개발중인 것으로 안다).

5) 搭載日程 network 作成方法

Crane service time의 平準化에 依한 ENT & LNT
제신치를 搭載 network에 넣는것을 말한다.

이때까지의 과정을 大別하여 쓰면,

첫째, 先後關係 arrow diagram作成(그림 4 참조)

둘째, 不必要한 arrow제거(그림 5 참조)

셋째, 搭載 network(그림 5 참조)

넷째, 搭載 pitch 및 crane 時間 設定

다섯째, ENT & LNT 計算

여섯째, crane時間 平準化

일곱째, 搭載日程 network 作成이라고 말할 수 있으
며 셋째번의 搭載 network는 다음 2단계로 되어 있으
나 1단계는 생략해도 무방하다.

1단계, Distance network(그림 3 참조)

2단계, 搭載 network

船型內에 各 block別 위치를 表示하여 作成

2. Network 作成過程

표 2에서와 같이 關係된 各 部署와 3단계(plan, sche-
dule, do & reschedule)로서 作成過程을 表示하였다.

아래의 각세부단계는 다음과 같은.

A. G/A 및 keyplan

영업계약완료후 general arrangement와 keyplan(deck
& profile, midship section, shell expansion)을 생산계
획 담당부서에서 관리방향및 管理 division을 하기 위

하여 받는다.

B. 建造方法

線表에 依하여 契約된 船舶을 어떻게 만들 것인가를
여러가지의 方向으로 계획담당 부서에서 進조방법을
검토하여 결정한다. 예를들면 一點搭載냐, 二點搭載냐
혹은 尾部 & 首部 keel laying이냐등 구체적으로 進조
방법을 결정하면서 搭載進行方向도 設定한다(조선소
layout과 dock 시정과 경영방침이 고려되어야 하는것
임).

C. 管理 division

造船所의 生産設計 담당부서와 계획담당, 現場관리
담당 관계자는 계약된 선박의 기본 도면을 참조하여 결
정된 進조방법에 의하여 生産성및 各 stage別 作業量
등을 고려하여 오피 관리 측면에서 block division dwg.
를 crane搭載單位로서 분할하여 작성한다(통상 외국 조
선소에서는 생산관리실이 조선소 소장직속으로 있어
이 문제를 집중연구함).

D. 기술 division

管理 division을 기준으로 조선의 기술적인 사항들을
종합분석하여 margine 방향및 기술관리 사항을 고려
하여 기술적 측면에서 분할한다(그림 2 참조).

E. Division 決定

① 管理 division과 기술 division이 상충되는 것을
조정하여 최종적으로 결정하며, 次後 crane의 搭載物量
單位(crane service block 크기)는 변동하지 않는다는
것을 선각계획에서 확정하며 경우에 따라시 최고 결정
권자에게 裁可를 받을 必要도 있다.

② 決定 division을 찾고 실제작업을 시작하며 현장
관계 부서와는 그림 4와 block division을 배포 혹은
協議한다.

F. 先後關係 network(不必要 arrow 삭제)

① block division의 搭載單位로서 block list를 作成
한다.

② 現場의 案과 決定된 搭載方案은 參考로해서 인접
선후관계를 모두 表示한다(그림 4 참조).

③ 各 block에 先後關係의 不必要 arrow 삭제를 手
作業으로 하거나 入力 data로 作成하여 input하여 comp-
uter처리하도록 한다(그림 5 참조).

G. Distance network & 搭載 network

① 不必要한 arrow가 삭제된 list에 依하여 도포(dis-
tance network)를 작성한다(생략해도 좋음. 그림 3 참
조).

② 삭제된 各各의 arrow를 갖고 배의모양(profile)에
그림 6과 같이 各 block의 위치에 알맞게 배열하여 搭

載 network를 작성한다.

H. 船型的 搭載 network 決定

① 船設計劃事項, 纜裝計劃事項과 綜合計劃事項에 包含되는가 확인한다.

② 회사정책에 符合하는 건조방법인가 확인한다.

I. 搭載日程 network

① 搭載 pitch에 依한 일정계 산만을 手作業으로 하여 응급적으로 탑재일정 network를 작성할수 있다(crane 시간 고려치 않음).

② 搭載 pitch에 依한 日程을 computer로 crane시간의 平準化가된 日程計算에 依하여 搭載日程 network를 作成할수 있다.

③ ①, ②의 사항에 計劃的인 선포사항(dock 기간등)을 기입한 후 이에 의하여 대조표의 net搭載日에 따라 공휴일을 제외한 年月日을 keel laying 날짜를 始作日로 하여 記入한다(그림 6, 7 참조).

K. 搭載日程 network 決定

線表事項 및 管理事項에 包含되는지의 어부에 依하여 決定한다.

L. 배포

① 현장관계 부서에 배포

② 他 schedule 관계처에 배포

M. 實行 및 feed back

① 各 block의 搭載날짜를 현장과 상호연락 확인

② 諸事項 발생시 원인분석 및 대책을 강구한다.

③ loading table을 사용 현장 직, 반장이 직접 작성 하고 답료계산 시간과 cross check되게 관리한다.

N. 再 scheduling 여부

① 어느 일정시점에 作業現況의 進度에 依한 현장관계자의 요구에 의하여 협의 결정한다.

② 원인분석 사항과 대책강구책으로 再 scheduling 날짜 진행사항을 받는다.

③ 完了된 이후의 작업분배 대해서 作業을 行한다.

O. 再 搭載日程 network

① 이미 배포된 탑재일정 network에 作業完了된 block은 제외하고 非 作業 block의 日程計算을 하여 수정기입한다.

② 수정된 諸事項을 수정 作成한다.

③ 대조표에 net 搭載日의 변동사항을 부기하여 넣는다.

P. 再 搭載日程 network

搭載日程 network 결정때와 같이 再次 확인을 한다.

Q. 현장 수정 배포.

3. 準備作業

1) 準備作業

① 圖面事項 綜合

a. G/A dwg.—중요 의장품 check

b. keyplan dwg.—선각 구조를 check(그림 2 참조)

c. block division dwg.

c-1. crane service block 單位確認

c-2. 搭載方法 및 先後 shift 확인

d. 搭載方案

e. 互作圖

f. 其他 管理事項

② 生産管理 事項綜合

②-1) 現場管理 事項 綜合

a. 單位作業 및 要素作業 設定

b. time study 結果의 back data

c. loading table 결과의 back data

d. dock arr'g't 및 設備事項 綜合

e. 建造部 組織과 약

②-2) 生産管理 計劃擔當 部署 推進事項

a. 탑재 방법을 設定後 관리방법을 현장과 협의

b. block別 관리방법의 결정

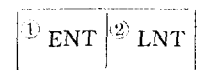
c. block別 小 network 單位현장과 협의 결정

d. 질산실과 program 개발협의

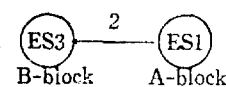
V. Network 보는방법 및 실적표시 방법

1. 배의 모양에 各 block의 위치로서 network를 作成한다. Network은 간단히 말하면 순서를 표시한 방식이라고 할수있음.

2. HT1 ⑤ : 탑재되는 各 block 명칭

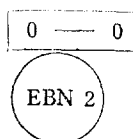
3.  ① ENT : 탑재 가장 빨리하는 시적인짜.

② LNT : 탑재 가장 늦게하는 시적인짜.

4.  : 2의 숫자는 탑재 pitch를 가르키며 先 block의 속성으로서 次 block을 탑재하기 위하여 요구되는 최저 조건의 날짜를 표시했음.

5. 실적 표시하는 방법은 S-01 network를 보면

1.5

例 ①  로 되어 있음. 여기서 EBN 2는 78-2-5(일요일) 날짜에 실재 탑재했으므로 net 탑재인 1과 2사이의 1.5로 표

시켰음.

② $\frac{22}{8 \text{ --- } 8}$ 로 되어 있음.



여기서 ES1-2(S)는 78-3-1 날짜에 실제탑재 했으므로 22로 표시했음.

6.

회수	구분	계획 년월일	net 탑재일자
①		78. 2. 25	82일(그림 6 참조)
②		78. 3. 3	88일(그림 7 참조)

① 1978. 2. 25 최초계획을 수립하여 實船에 적용 이 때 S-01호선의 총순수 작업일은 82일.

② 1978. 3. 3. 지연된 공기에 의해 再計劃했음. Feed beck 資料에서 왜 再 schedule을 해야만 되는 것인가를 원인 분석하여 대책을 반영시킨 계획이다. 이때 S-01호선의 再計劃의 총순수 작업일은 88일.

VI. 結 論

그간 필자가 조선생산관리의 경험을 쌓으면서 여러 이론을 비교할 수 있었던 관계로 1926년부터 일본조선 생산관리를 위해 일생을 바친 西島克(Nishizima)理論, 眞勝恒(Shintou)의 理論, Morimoto(Koyagi조선소)理

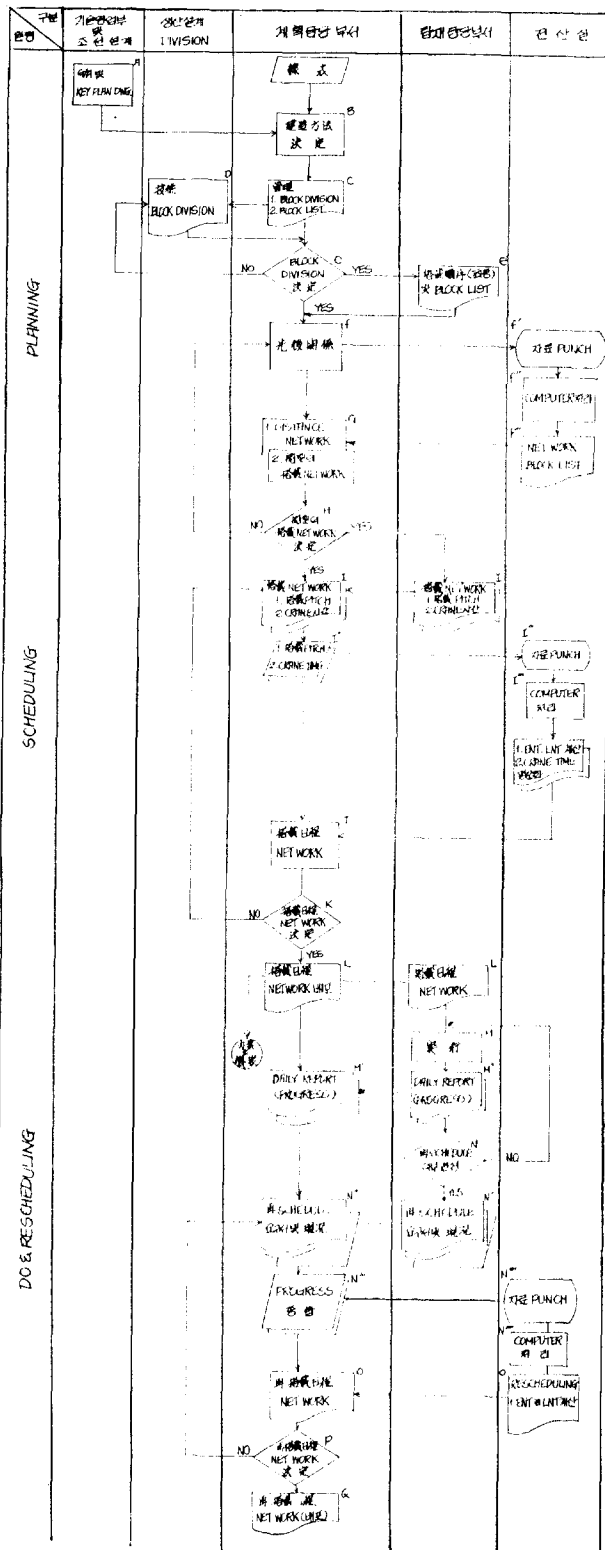
論, 그리고 日本 KHI(Kawasaki조선소), 덴막의 Odense 조선소, 덴막의 B&W 조선소등의 生産管理方法을 比較檢討 研究하던 중 Sasebo의 山崎理論이 가장 效果를 얻을 수 있다는 判斷하에 山崎博士를 우리나라에 초청하여 그의 理論을 定立해가면서 現場에 적용시켜 왔다. 그 效果에 對해서는 次後 상세히 記述할 期會가 있으리라 보며 여기에서 結果만을 그림 8로 代身하고자 한다. 使用成果는 搭載工程 自體에서 dock期間이 現在는 約 20~25% 단축되었으며 組立工程 自體도 平準化가 自然히 이루어졌으며 특히 stock yard 面積活用이 效果적임을 알 수있다. 同 施行期間內에서만 block數가 줄어들었던 것이 아니고 現在도 같은 水準을 유지하고 있다. 이는 先投資가 줄어들었다는 뜻이 되겠다. 이렇게하여 造船工程의 安定化를 찾게된다고 본다.

한 理論을 現場檢證을 하여 效果를 분석한다는 것은 學校나 研究所에서는 도저히 그 對象을 찾을 수 없고 이에 소요되는 研究費나 人力動員을 費用으로 산출하면 장기간에 걸쳐 많은 투자를 하여야한다(저자의 경험으로는 약 1年 6個月동안 月 3,000만원정도).

필자는 決定的인 理論을 現場에 導入하여 施行케 한 現代重工業의 鄭周永會長의 識見과 判斷을 造船人으로서 感謝드리며 韓國造船史에 남을 치적이라고 생각한다.

그리고 본 作業을 수행한 사람중 특히 현재 京一요트의 김영규대리, 문사현기사의 功이 많음을 부언하고자 한다.

표 2. 일부의 흐름도



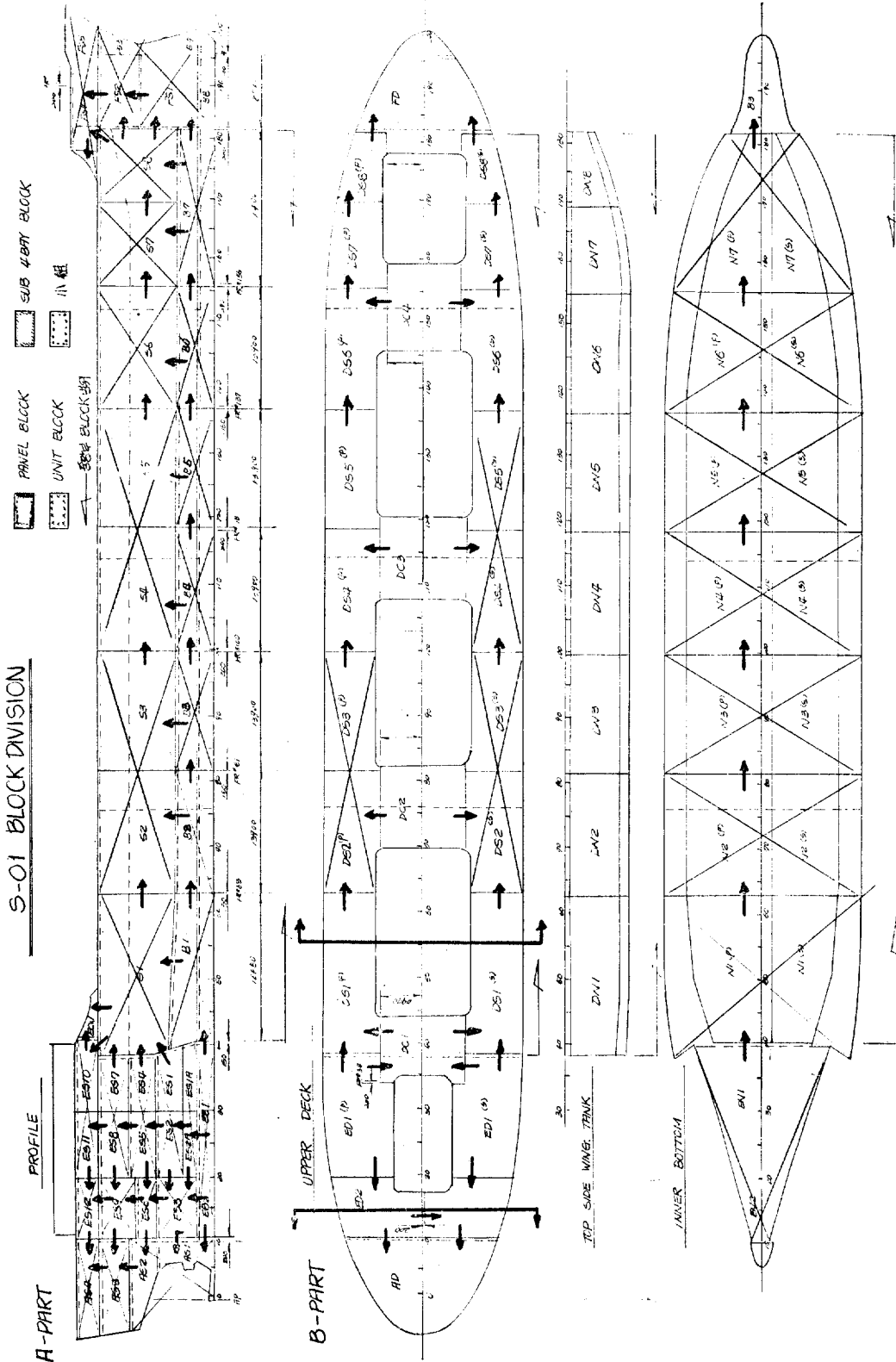


그림 2. S-01 號機의 block division

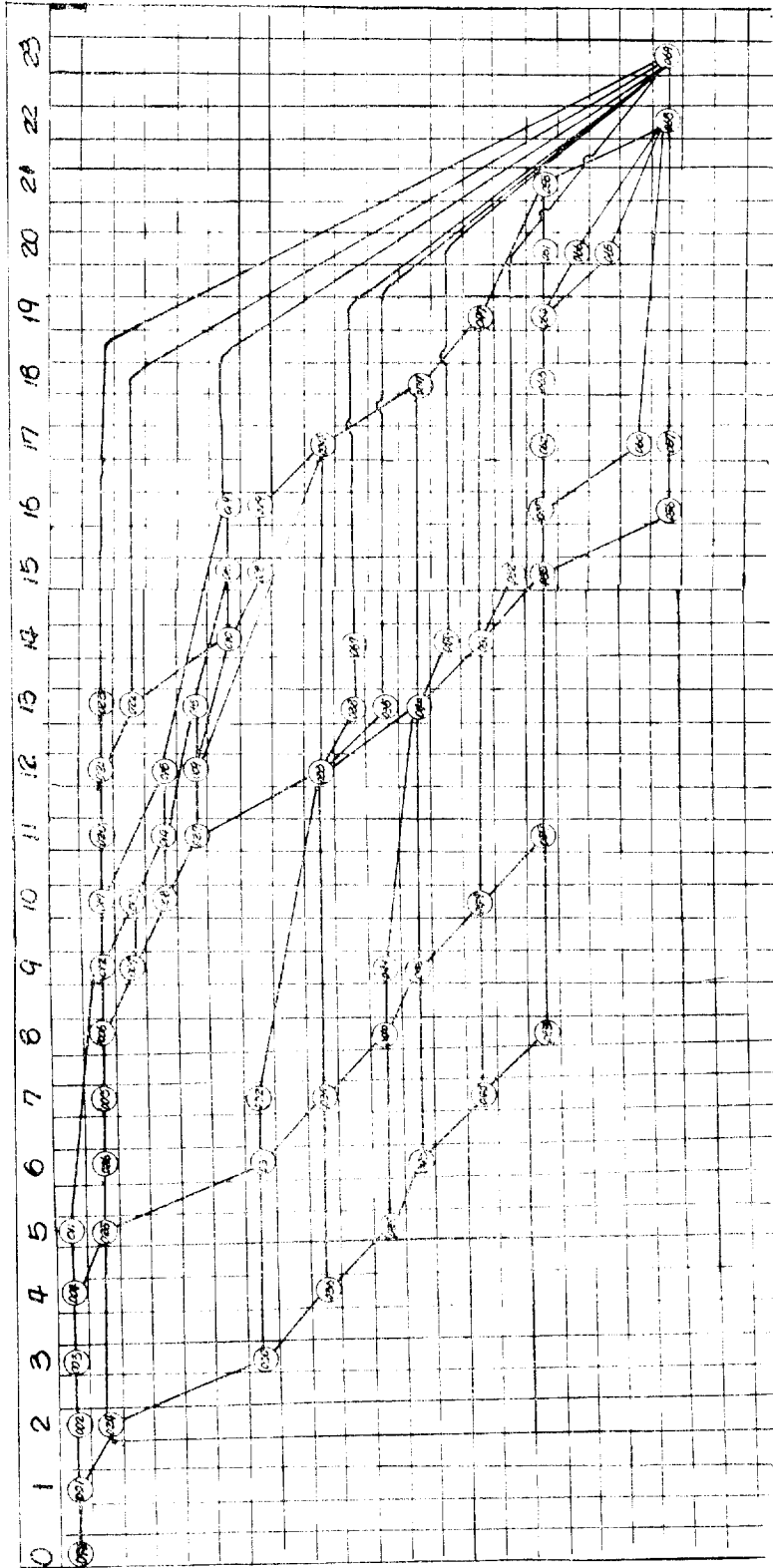


그림 3. Distance network (S-01號船의 例)

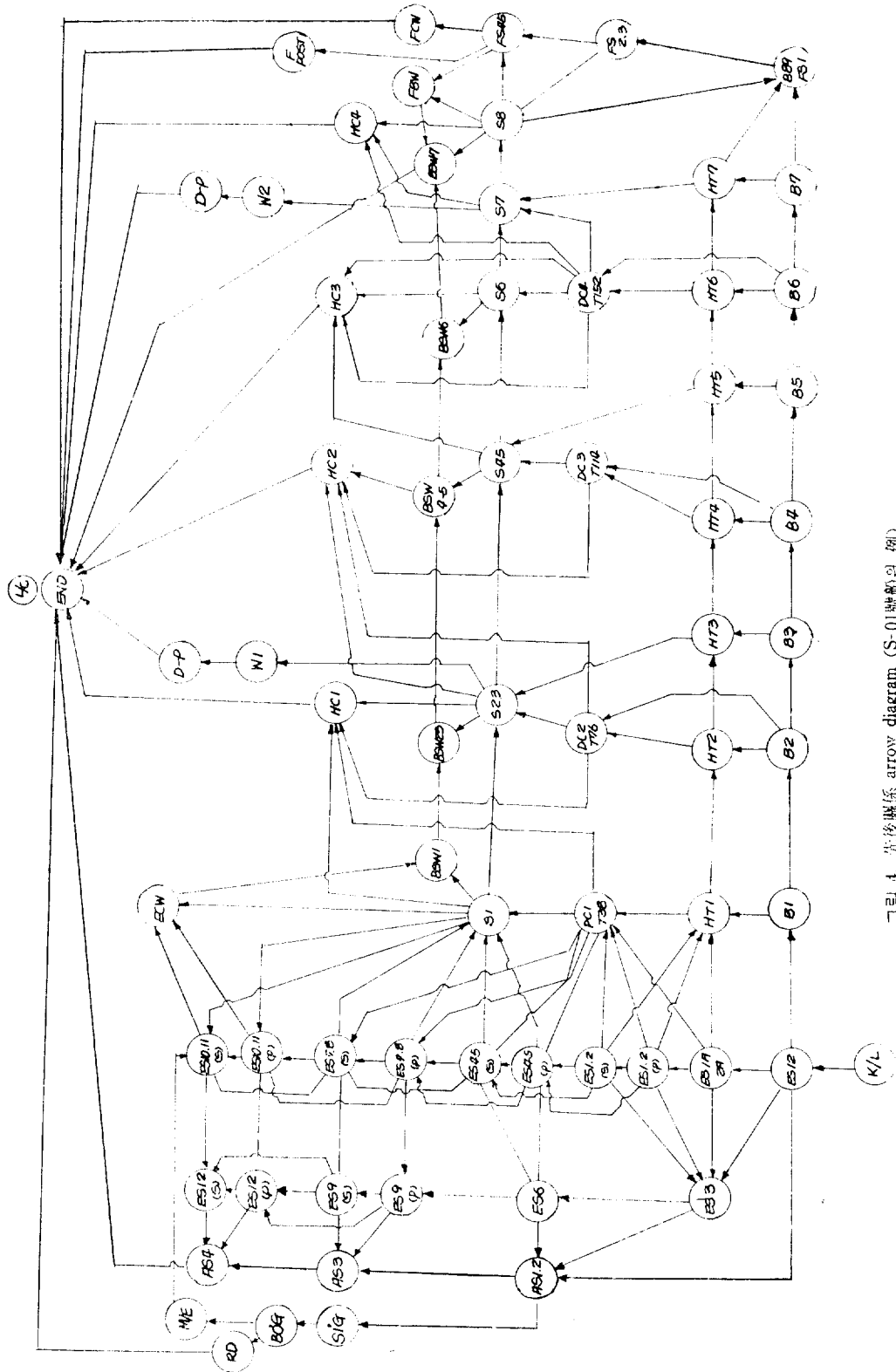


그림 4. 先後關係 arrow diagram (S-01號船의 例)

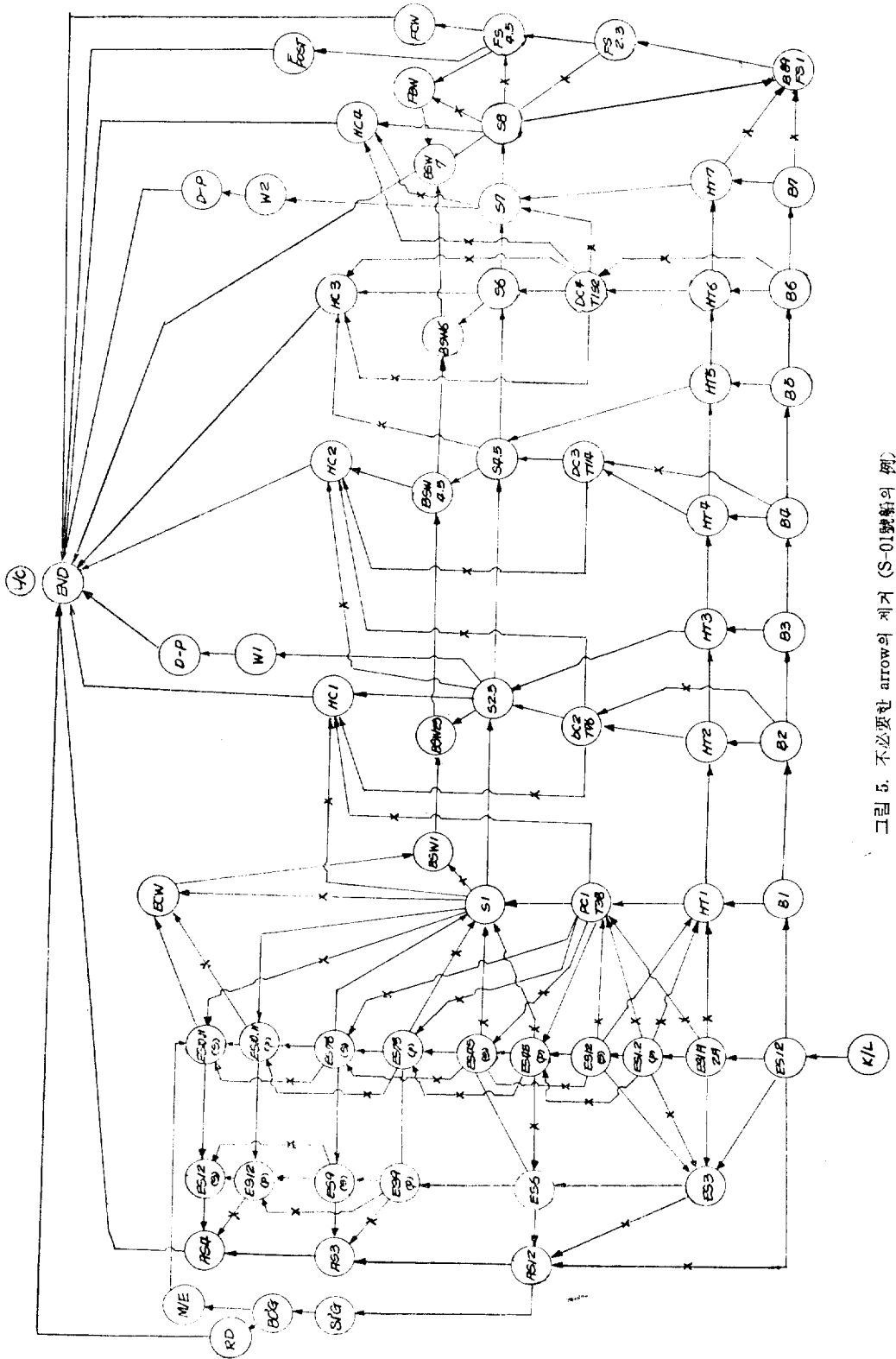
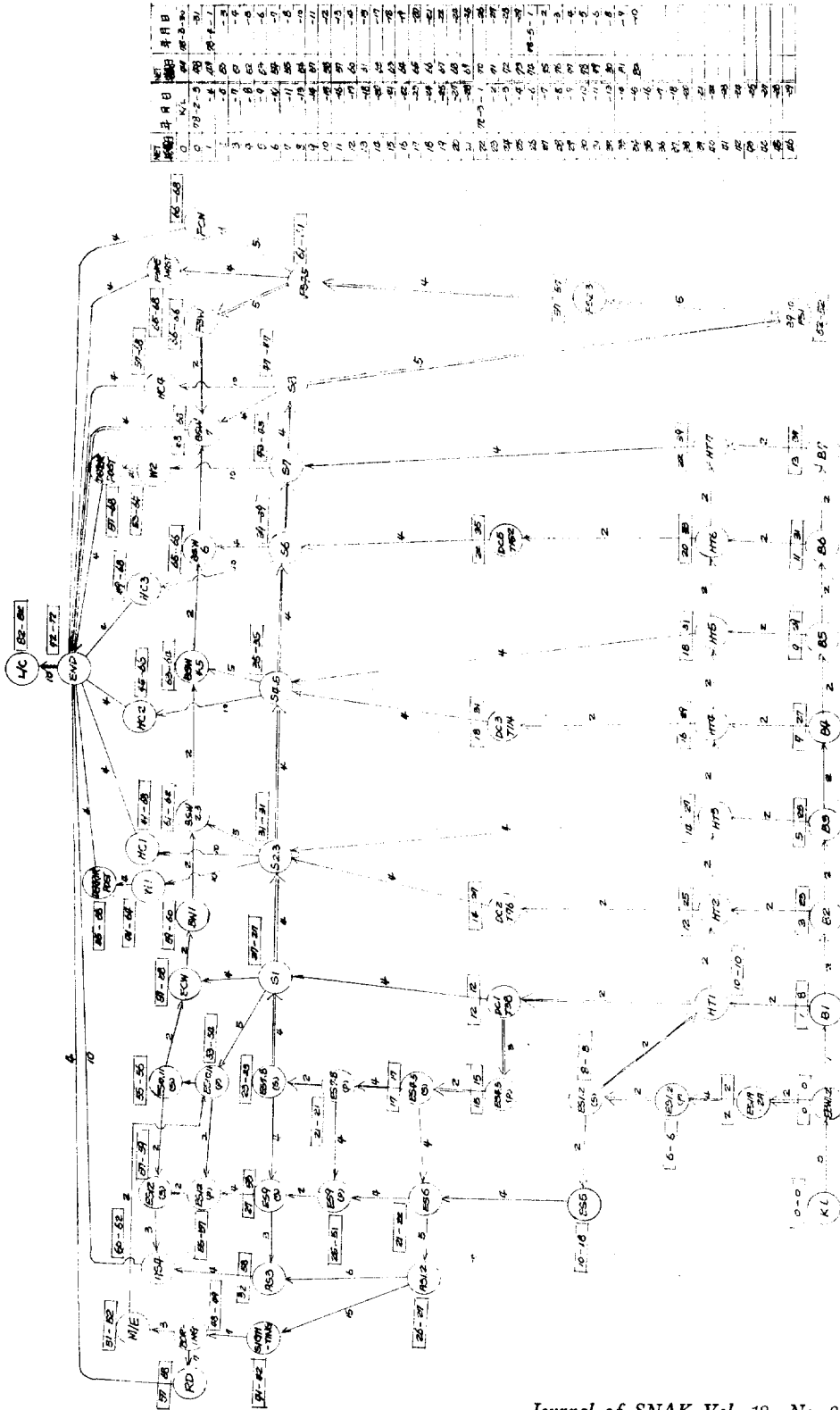


그림 5. 不必要한 arrow의 제거 (S-01號艇의 例)



5. Erection network (S-01號網的例)

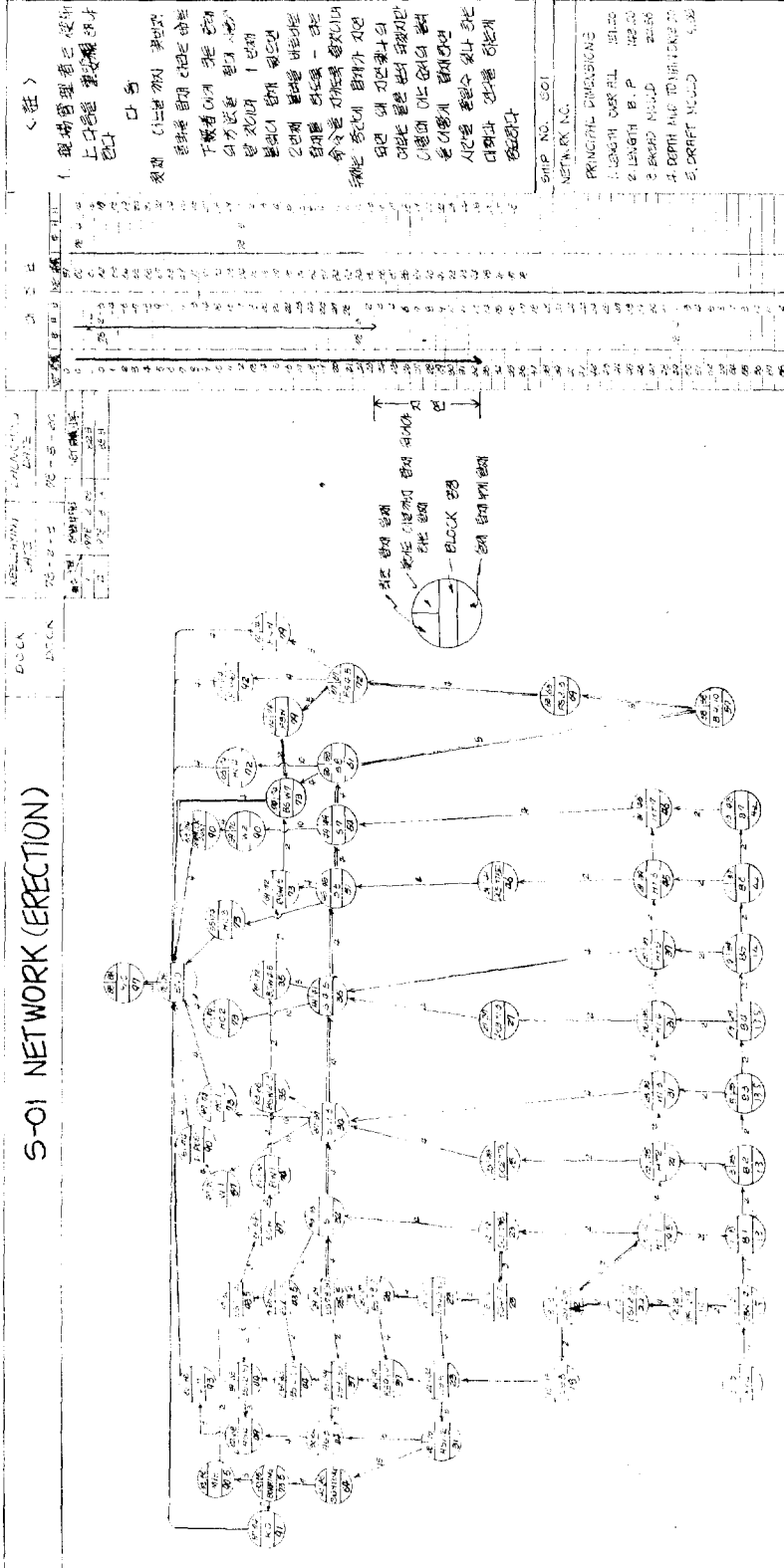


그림 7. Erection network의 실제 적용예(S-01號船)의 例

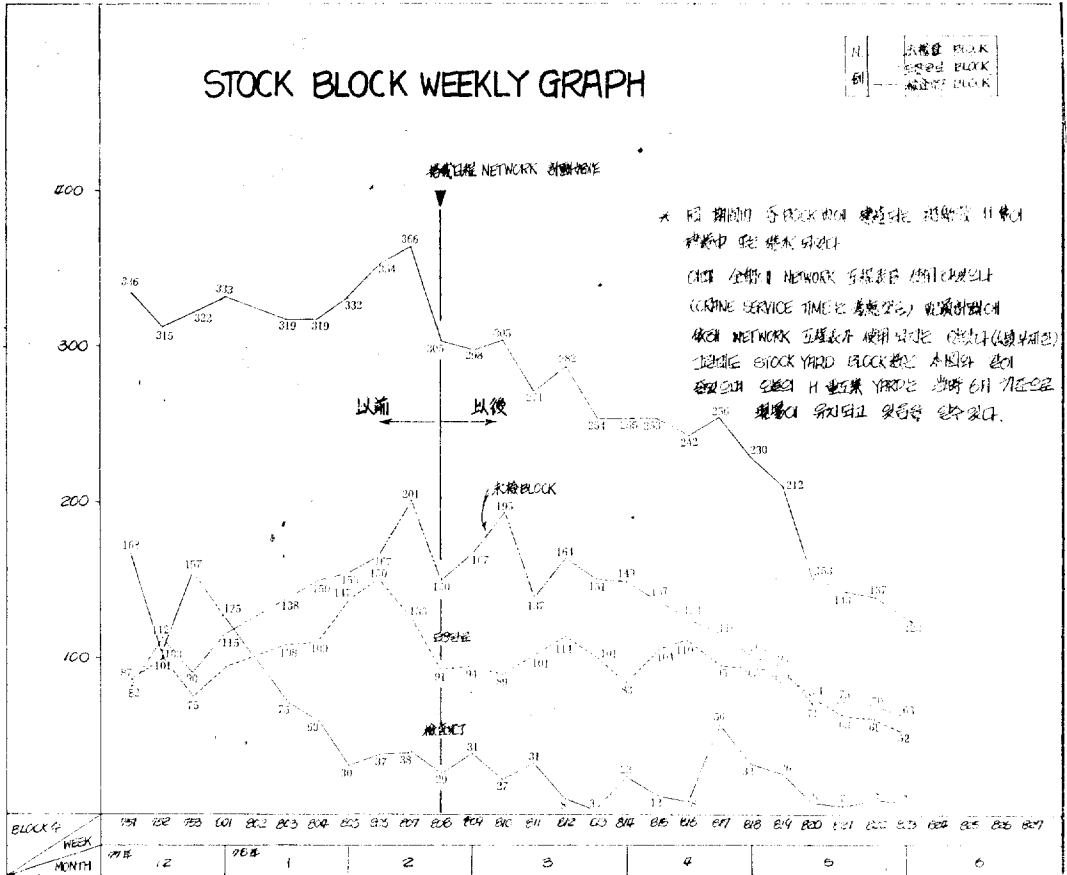


그림 8. Weekly graph of stock blocks (S 01號船의 例)