

조선기본계획수립시스템의 개발

박주철* · 옥철영** · 이태억*** · 정동수**** · 이강렬****

Development of a Shipyard Basic Planning System

Ju Chull Park · Cheol Young Ock · Tae-Eog Lee · Dong Soo Jeong · Kang Ryul Lee

1. 서 론

본 연구에서는 1993년 3월에 시작하여 1년간에 걸쳐 개발작업이 진행된 조선기본계획을 편성하기 위한 시스템(Capacity Requirement Planning System)에 대한 개발 결과를 소개한다.

기본계획의 최종적인 결과는 <그림 1>과 같은 '선표'라고 불리우는 한장의 계획표에 의해 표현되어진다. <그림 1>의 선표에는 대략 120개 이상의 막대일정들이 수평축 방향으로 배치되어 있는데 실선과 점선으로 구성된 막대일정 하나가 선박 1척에 대한 건조일정을 나타낸다. 막대일정중 전반부 점선부분은 공장작업을 나타내며 후반점선부분은 안벽작업부분을 나타낸다. 그리고 실선부분은 도크(dock)작업기간을 나타낸다. 따라서 선표는 네개의 시점(이를 키-이벤트(key event)라 부른다.)으로 구분된 막대그래프에 의해 단위선박의 일정을 표시하는 일정표를 말한다. 한장의 선표에는 3년내지 5년간의 도크별 건조계획을 표시하는데 5년 기준으로 볼 때 약 200여척의 선박에 관한 건조일정이 표시된다.

선표의 편성시에 고려해야 할 요소로는 회사의 매출목표, 생산능력 등이 있다. 선표 편성의 목적은 매출목표를 만족시키고 생산능력의 범위내에서 부하가 균등하게 분포되는 계획안을 만들어내는 데 있다. 이렇게 편성된 선표는 장기적인 영업방침 및 생산기본

계획을 표시한 것으로 영업전략의 지침이 되고 세부 생산계획의 시발점이 된다.

선표를 구성하기 위해서는 영업과 생산의 다양한 제약조건을 고려하여야 하며, 다양한 프로젝트조합과 각 프로젝트의 도크배정, 건조일정 등을 결정하여야 하므로 최적의 선표를 작성하는 것은 대단히 복잡한 문제이다.

선표의 기본적인 작성주기는 1년으로 차년도의 영업 및 생산계획의 지침을 편성하기 위해 연말에 작성된다. 이와 같이 연말에 1회 만들어지는 선표의 작성 이외에 영업상황의 변화, 그리고 생산조건의 변화를 반영하기 위해 선표는 연간에 걸쳐 수시로 수정되어지며, 또한 장기적인 매출과 부하의 시물레이션을 위해서도 작성되어진다. 따라서 선표작성작업은 거의 매월 이루어지며 10년이상 경력의 전문인력 4명이 배치되어 이를 주업무로 하고 있는 실정이다.

현행의 선표작성방법은 부분적인 전산화가 이루어져 있다. 선표작성의 전문가가 그의 전문적인 지식과 경험을 이용하여 수작업으로 선표를 그리면 부하계산 담당자는 그 결과를 부하와 매출계산을 위한 프로그램에 수작업으로 입력하여 선표작성의 결과를 파악한다. 이러한 과정은 만족스러운 결과가 나올 때까지 반복되어져서 최종적인 선표가 확정된다. 선표작성에 요구되는 재작업의 정도에 따라 달라지기는 하지만 선표작성을 시작하여 최종적으로 선표를 확정하기까지

* 울산대학교 산업공학과

** 울산대학교 전자계산학과

*** 한국과학기술원 산업공학과

**** 현대중공업 조선사업기획부

MAIN SCHEDULE		SCHEDULE NO.	ISSUED DATE	REPLACED DATE	REPLACED BY	APPROVED BY
		945402	1994.5.12		생산기획부	
YEAR	MONTH	4 DOCK	3 DOCK	2 DOCK	1 DOCK	
1994	1	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
	2	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
	3	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
	4	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
	5	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
	6	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
	7	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
	8	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
	9	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
	10	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
	11	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
	12	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	1994.01.01	
1995	1	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
	2	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
	3	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
	4	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
	5	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
	6	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
	7	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
	8	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
	9	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
	10	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
	11	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
	12	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	1995.01.01	
1996	1	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	
	2	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	
	3	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	
	4	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	
	5	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	
	6	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	
	7	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	
	8	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	
	9	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	
	10	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	
	11	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	
	12	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	1996.01.01	

〈그림 1〉 선포

는 한달이상이 소요된다.

현행의 선포작성은 기본적으로 시행착오적인 방법을 사용하고 있으며 계획편성에 많은 노력과 시간이 소요되며 또한 그 계획의 질에 있어서 한계를 가질 수밖에 없다. 작업량의 방대함으로 인해 경우에 따라서는 상세한 검토를 하지 못하는 경우도 있다.

따라서 계획수립기간 및 노력을 절감하고, 영업 및 생산측면의 제약을 적절히 고려해서 최적화된 선포를 제공하는 사용자지향의 전산시스템을 개발할 필요성이 제기되었으며 본 연구는 그 일환으로 착수되었다.

본 연구는 이상의 조건속에서 최적의 선포구성을 위한 각종 계산과 분석을 수행하고 그 결과 최적의 선포계획안을 제공할 수 있는 기본계획시스템을 구현하는 것을 목적으로 진행되었다. 이러한 목적을 달성하기 위해 개발팀은 선포작성을 위한 최적화 알고리즘들을 개발하고 이를 수용하는 전산시스템을 개발하였다. 전산화작업은 SUN Sparc Workstation에서 X-Window의 GUI환경을 이용해서 C 언어로 개발되었다.

2. 선포 최적화를 위한 접근 방법과 기본계획 시스템 구성

(1) 선포최적화문제

선포작업에서 결정을 내려야 사항은 건조 도크별 건조 선박의 종류와 그 일정이다. 선박의 종류는 선종과 선형으로 구분되는데 대략 35개 정도의 종류가 있다. 건조일정은 도크의 회전주기에 따라 정해지는데 대략 3개월을 1회전주기로 하고 있으며 3년을 기준으로 하면 12개의 가능한 건조일정이 존재하게 된다. 연구대상조선소의 경우 5개의 도크를 보유하고 있으며 도크별로 1회전주기에 최소 1척에서 최대 6내지 7척의 선박을 동시에 건조한다. 도크별로 1회전주기에 평균적으로 3척의 선박이 건조될 수 있다고 가정하면 한척의 선박이 건조될 수 있는 일정의 종류는 대략 180개가 된다. 그러나 실제의 가능한 경우의 수는 이보다 훨씬 많은데 이는 도크의 회전주기를 절반으로 줄이는 부분진수(tandem)라는 건조공법을 사용하는 데 기인한다. 이를 고려하면 건조일정의 종류는 200

개를 상회하게 된다. 따라서 선포작성작업은 35개 종류의 선박을 중복해서 200개 정도의 건조일정에 적절히 배정하는 최적화문제가 된다. 이를 단순히 정수계획법문제로 만들면 결정변수의 갯수가 7천개에 달하는 문제가 된다.

선포작성시 고려해야 할 사항으로는 매출목표와 건조능력 등이 있으며 그 밖에 조선시장에 대한 선박수요를 고려해야 한다. 이들 고려사항들은 선포작성의 다양한 요구에 따라 다른 방식으로 고려해 주어야 할 필요가 있다. 예를 들면 매출의 최대화가 지상과제인 경우에는 건조능력을 상한으로 유지하며 고 부가가치의 선박들이 집중배치되도록 해야 한다. 반대로 건조부하의 평준화가 지상과제인 경우 매출목표를 제약조건으로 하고 시점별 선종구성을 평준화할 필요가 있다. 따라서 선포최적화를 위해서는 최적화 요구환경에 따라 다양하게 목적함수와 제약조건을 구성해 줄 필요가 있다.

건조능력과 선박수요를 제약으로 하는 경우 제약조건들은 모든 선형제약식으로 표시될 수 있다. 건조능력의 경우 건조단계를 크게 3가지로 나누어 월별로 파악하는데 도크별로 구분할 경우 500여개의 제약식으로 표시된다. 선박수요의 경우 선박의 종류별로 연단위 수요로 표시하는데 대략 100여개의 제약식으로 표현될 수 있다. 제약조건에는 이외에도 도크내의 선박의 기하학적인 배치가능성 등을 비롯하여 다른 형태의 고려사항들이 다양하게 존재한다.

(2) 최적화 접근법

선포작성의 모든 제약조건과 목적을 고려한 단일의 정형화된 수리계획법 문제형성은 문제의 특성과 크기로 볼 때 현실적이지 못하다. 정수계획법에 의한 접근을 시도할 수 있으나 문제형성 이외에 큰 의미가 없다.

본 연구에서는 선포최적화문제를 해결하기 위해 선포작성단계를 2단계로 구분하고 각단계별로 최적화를 시도하는 접근법을 사용했다. 첫번째 단계는 선박의 구성(product mix)을 결정하는 단계로서 선포의 계획기간 동안 도크별로 건조해야 할 선박의 종류와 수를

결정한다. 두번째 단계는 첫번째 단계에서 구해진 도크별 선박구성을 이용하여 선박의 건조일정을 결정한다.

선표최적화문제를 이와 같이 두가지 단계로 나누었음에도 불구하고 각 단계의 문제는 여전히 정수계획법으로는 해결하기가 불가능할 정도의 규모를 가졌으며 따라서 각 단계별 문제를 풀기 위한 정수계획법 이외의 다른 접근 방법을 다양하게 시도하게 되었다.

이러한 접근 방법은 두가지로 대별되는데 하나는 선형계획법과 수요평준화 방법을 사용한 수리계획법적인 접근이고 또 다른 하나는 'simulated annealing'을 이용한 탐색적 접근방법이다. 전자의 경우는 1회의 실행으로 대략적인 결과를 구하는 데 활용할 수 있는 접근 방법이며, 후자의 경우는 사용자 개입하여 만족한 수준에 이르기까지 재작업을 계속하여 정밀한 결과를 얻고자 하는 경우에 사용할 수 있다.

선형계획법에 의한 접근은 도크별 선박구성(product mix)문제를 선형계획법에 의해서 문제를 형성하여 이를 풀고 강제로 정수화하는 과정을 거쳐 도크별 건조 선박의 종류와 척수를 결정하는 방법이다. 수요평준화 방법은 선박의 건조일정을 정하기 위한 방법으로 개발되었는데 건조선박종류별로 일정배치가 평준화되도록 하는 방법이다. 수요의 평준화를 통해 부하의 평준화를 달성하기 위한 방법이며 평균 부하의 10% 범위내에서 부하의 산포가 발생하는 일정편성의 결과를 얻을 수 있었다. 탐색적 접근방법은 선박구성과 일정결정의 두 단계 문제를 모두 'search heuristic'을 사용해서 결과를 구해내는 방법으로 앞서의 방법에 비해 좀더 정밀한 결과를 얻을 수 있었다.

선표작성 목적의 다양성을 수용하기 위해서 최적화 접근법별로 몇가지 옵션을 사용자에게 제시하고 이를 사용자들이 적절히 선택해서 사용할 수 있도록 했다. <그림 2>는 본 연구에서 개발된 알고리즘과 옵션사항들을 보여주고 있다. <그림 2>에서 'Term Generation'은 도크회전주기를 계산하기 위한 것이며 'LP Approach'와 'Leveling Approach'는 각각 앞서 설명한 두가지 접근방법에 해당하며 '도크배정 우선순위' 등은 적용옵션을 나타낸다. 'Mix'와 'Sequence'는 각각 선표최적화의 선박구성결정문제와 일정결정문제를 나

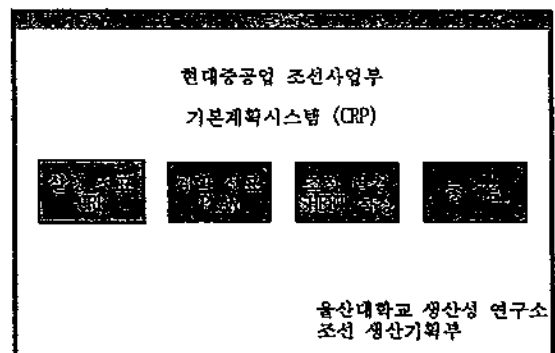
타낸다.

종 류		STEP	
		MIX	SEQUENCE
TERM GENERATION		미정선 배정없이 TERM만 생성	
LP APPROACH	도크배정 우선 순위	LP	DEMAND SMOOTHING
	매출최대화, 도크계약		
	매출 최대화		
LEVELING APPROACH	도크기간 초기화	도크기간 변경시의 초기화	
	MIX	HEURISTIC SEARCH	연도별 매출목표
	LEVELING	HEURISTIC SEARCH	HEURISTIC SEARCH

<그림 2> 알고리즘의 종류

(3) 시스템 구성

기본계획시스템의 구성은 크게 실행선표 서비스시스템과 계획선표 서비스시스템으로 나뉘어진다. 이들외에 부하집계에 관한 조직을 입력하는 부분이 있는데 이는 조직변경시 이를 수용해서 변경된 조직에 맞추어서 결과가 출력되도록 하는 기능을 제공한다. <그림



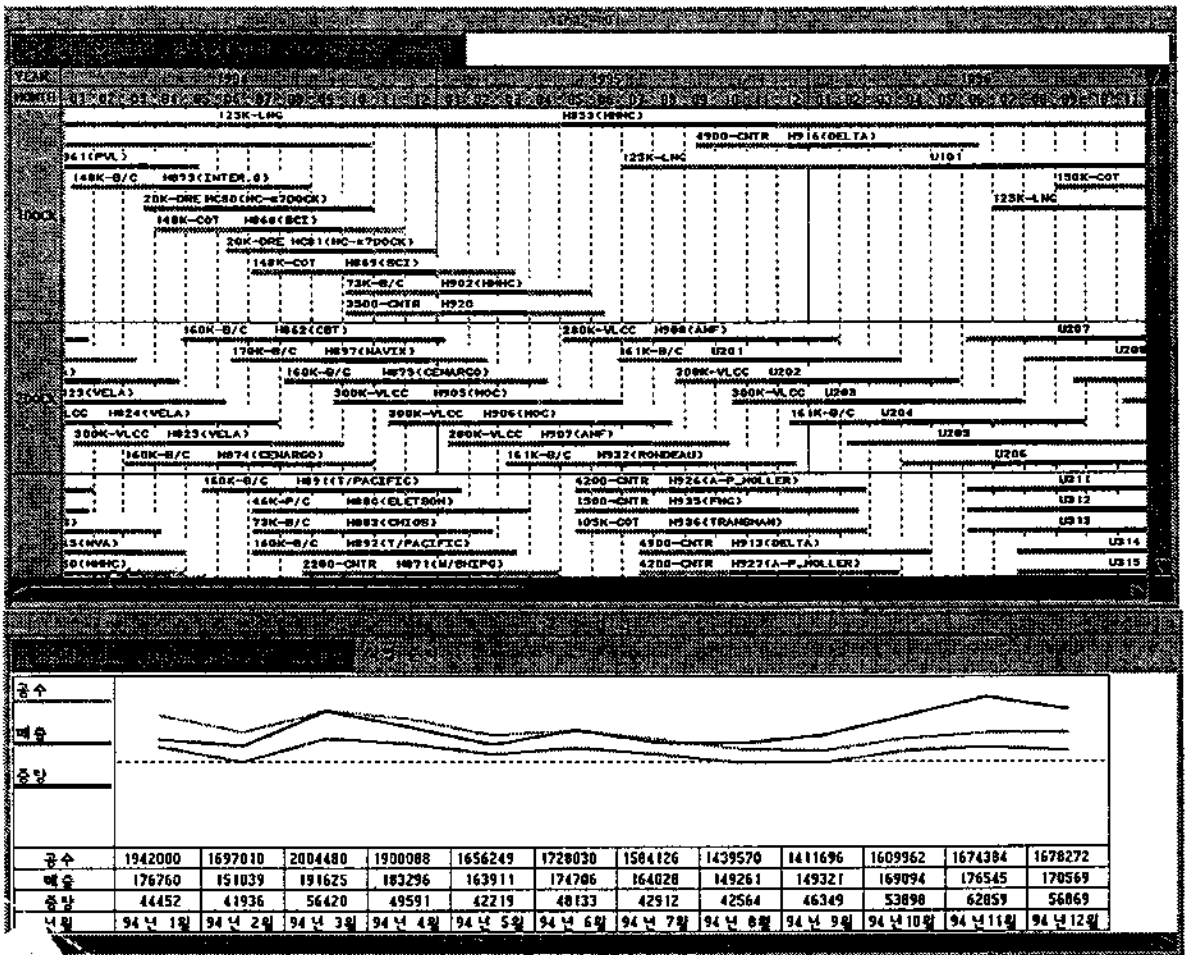
<그림 3> 기본계획시스템의 구성

3>은 기본계획시스템의 초기화면을 보여주고 있는데 전체적으로 실행선표, 계획선표, 그리고 조직변경을 처리하는 가변상황처리 서비스시스템들로 구성되어 있음을 보여주고 있다.

실행선표 서비스시스템은 사용자대화형의 선표편성시스템으로 사용자가 기존의 업무절차와 같은 방식으로 선표를 편성할 수 있게 하는 도구를 제공해 준다. 선표편성을 용이하게 해주기 위해 선표화면을 보면서 마우스나 자판을 이용해서 선표를 편집 수정할 수 있는 환경을 제공한다. 선표편성의 결과는 같은 화면에서 그래프의 형태로 출력되어 선표수정의 영향이 사용자에게 즉시 피이드-백(feedback)되어진다.

계획선표 서비스시스템은 실행선표 서비스시스템에서

만들어진 선표리스트를 입력받아 이를 최적화하는 기능을 담당한다. 계획선표의 구성은 계획상황과 문제형성(problem formulation)을 위한 자료입력기, 선표최적화를 위한 알고리즘, 그리고 계획결과의 그래프 출력기로 구성되어진다. 또한 계획선표 서비스시스템에는 실행선표와의 통신기능이 포함되어 있다. 이는 계획의 결과를 실행선표 서비스시스템으로 보내 사용자의 미세한 요구에 맞추어 수정할 수 있도록 하기 위해서 개발되었다.



〈그림 4〉 실행선표 서비스시스템의 초기화면

3. 기본계획시스템의 구축

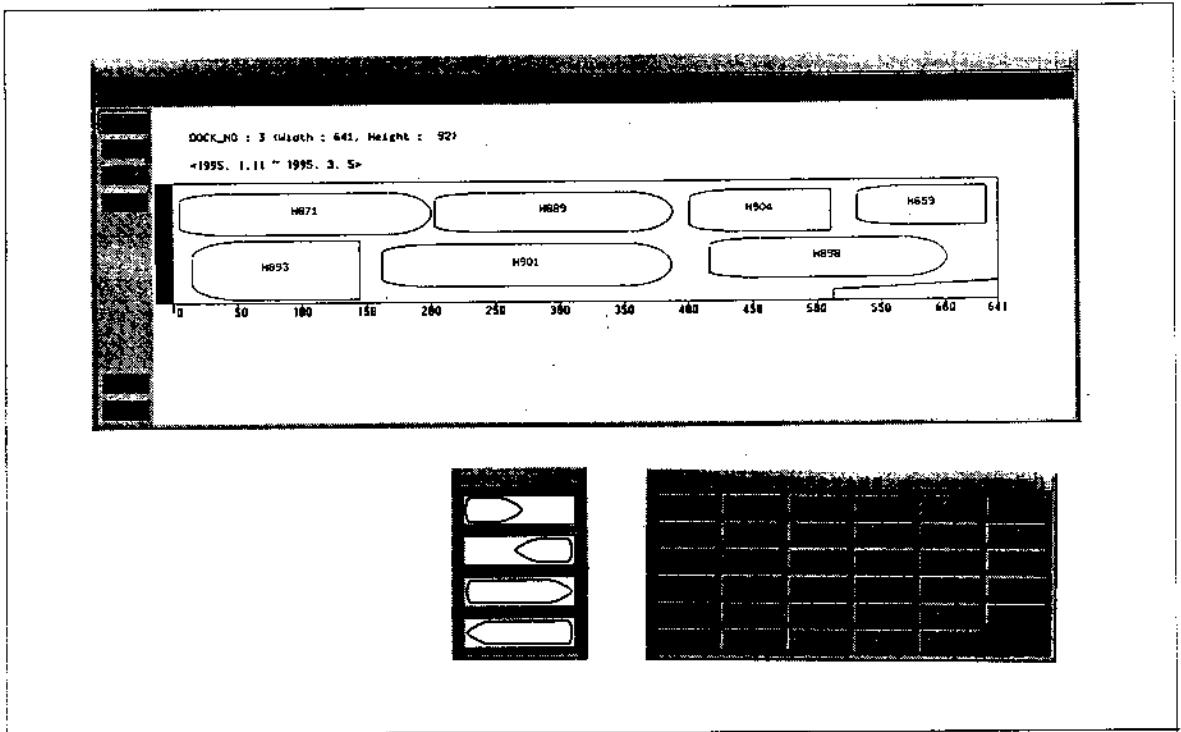
본 절에서는 기본계획시스템을 구성하는 두개의 주요부분인 실행선표서서비스시스템과 계획선표서서비스시스템에 대한 개발주안점, 적용절차, 그리고 사용자 인터페이스를 기술한다.

(1) 실행선표서서비스시스템

실행선표서서비스시스템은 수주가 이루어져 작업이 확정되어 있는 계약선이나 현재 수주가 진행되고 있는 추진선에 관한 계획을 편집할 수 있게 한다. 또한, 계획선표에서 만들어진 계획안을 현장의 요구에 맞추어

수정하는 기능을 수행한다. 시스템개발의 초점은 사용자에게 수정의 용의성을 제공하고 그 결과를 동시에 보여주는 대화형 GUI 환경을 구축하는 데 맞추어졌다. 본 서비스시스템의 최종적인 결과는 생산 현장에 배포되는 선표가 된다.

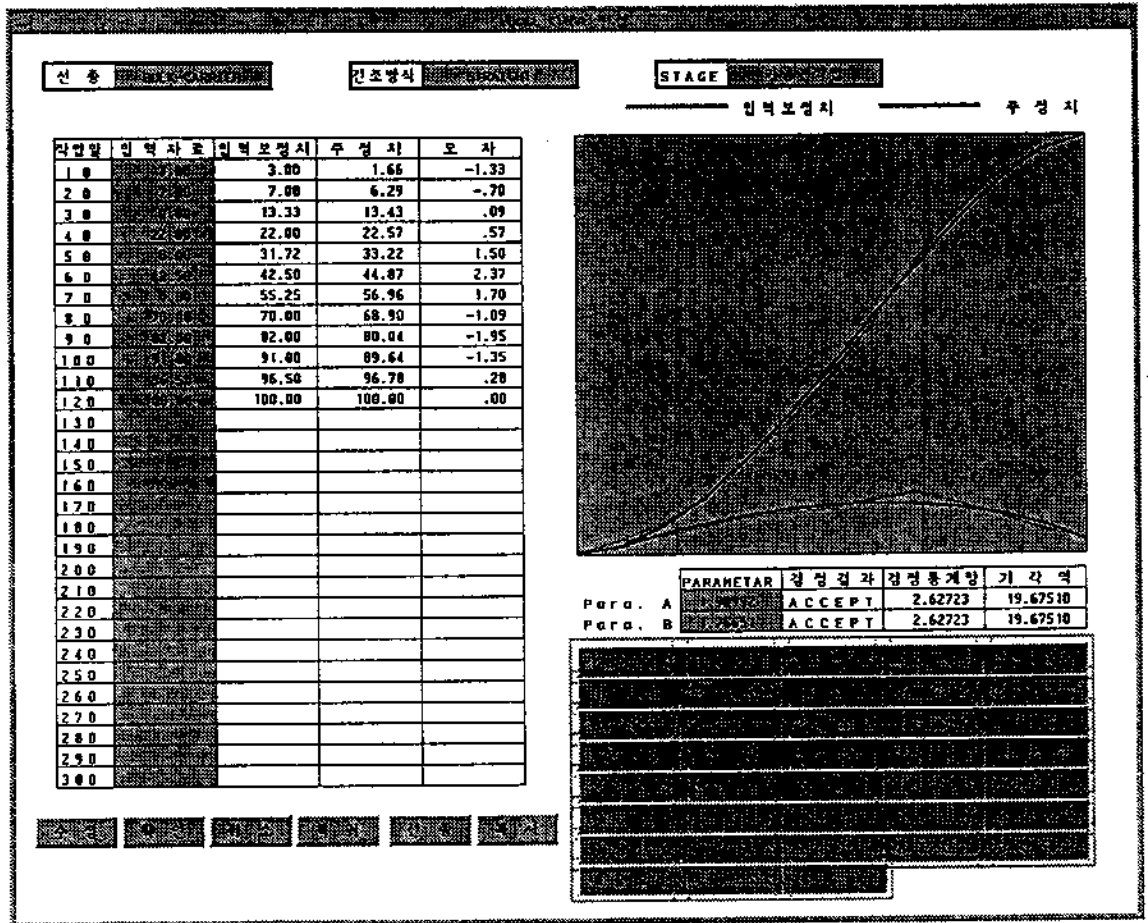
실행선표서서비스시스템은 선표생성기능, 부하계산기능을 가지며 초기화면은 <그림 4>와 같다. <그림 4>에서 상단부분의 윈도우는 선표편집기에 해당하는 선표처리기의 사용자 인터페이스에 해당하며 하단의 윈도우는 공수와 중량 등에 대한 부하를 계산해 주는 공수처리기를 나타낸다. 자료의 입력기능과 출력기능은 각 처리기별로 분산되어 있으며 도크배치를 위한 처리기는 선표처리기에 연결되어 있다.



<그림 5> 도크 처리기의 작업화면

선표처리기의 기본적인 기능은 사용자로 하여금 각종 메뉴판과 마우스를 이용하여 사용자가 임의대로 선표를 그릴 수 있도록 하는 것이다. 이 때 선표작성의 제약이 될 수 있는 도크기간, 키-이벤트 처리 규

칙 등이 자동적으로 반영되도록 한다. 여기서 키-이벤트라는 것은 선박건조의 관리시점을 나타내는 것으로서 철관의 절단을 시작하는 착수, 도크작업이 시작되는 기공, 도크작업의 종료시점인 진수, 그리고 최



〈그림 6〉 작업장별 표준 부하투입곡선

종적인 인도 등이 그 대표적인 예이다. 제공되는 편집기능에는 선택의 삭제, 추가, 날짜의 조정, 건조 도크의 변경 등이 있다.

선택처리기에 부속되는 처리기인 도크처리기는 정해진 일정에서 건조도크내에서 선택의 배치가능성을 확인하고 이를 사용자에게 알려준다. 선택의 배치가 가능한 경우 초기배치안을 만들어 주며, 그렇지 않을 경우 사용자에게 이를 알려주어 사용자가 배치의 조정 혹은 선택의 일정조정을 하도록 한다. 도크처리기는 사용자에게 의한 배치조정을 위한 편집기능을 추가로 제공한다. 〈그림 5〉는 도크처리기의 작업화면을 보여주고 있다.

공수처리기는 선택에서 정해진 일정에 따른 각 작

업장별 부하를 계산하고 이를 그래프의 형태로 보여주는 기능을 담당한다. 공수처리기는 선택처리기와 멀티 태스킹 작업이 이루어져서 선택에서의 일정변경이 이루어질 때마다 부하재계산결과를 화면에 보여준다. 〈그림 5〉의 하단부분에는 공수처리기에 의해 계산된 부하량이 표와 그래프로 표시되어 있다.

부하는 작업장별로 월단위로 계산되며 계산되는 부하의 종류에는 공수, 중량, 정반면적 등이 있다. 이들 이외에도 엄밀하게 부하는 아니지만 계산방식이 부하계산과 유사한 배출의 계산도 이루어진다. 선택에서의 일정이 작업장별 일정이 아니기 때문에 선택일정에 연동한 표준 작업장별 일정표와 기간별 표준 부하 투입률 곡선을 미리 만들어두고 이에 따라 월별 부하를

계산한다. 본 연구에서는 부하계산을 위한 표준 부하 투입곡선으로 베타분포함수를 이용한다[1, 2]. <그림 6>은 부하계산을 위한 작업장별 표준 부하투입곡선을 보여주고 있다.

실행선표 서비스시스템은 계약선과 추진선에 관한 계획을 하는 기능을 가지고 있지만 수주가 이루어지지 않은 미정선에 관해서도 사용자 입력에 의한 계획을 편성할 수도 있다. 실행선표 서비스시스템은 미정선 처리에 대해서는 미정선의 자리만을 선으로 표시해주는 기능과 미정선의 선종선형을 지정해서 표시해주는 기능을 동시에 가진다.

(2) 계획선표 서비스시스템

계획선표 서비스시스템은 도크운용구직, 선박수요, 생산능력에 관한 자료를 입력받아 다양한 계획알고리즘

을 적용하여 미정선에 관한 계획을 편성하는 부분을 말한다. 계획선표의 경우 알고리즘의 수행시간과 계획의 복잡성 등으로 인해 대화식(interactive) 방식보다는 자료를 시나리오 형태로 입력받아 시나리오 전체에 대한 배치방식의 처리를 하는 시스템을 구현했다.

계획선표 서비스시스템은 시나리오를 입력할 수 있는 입력기능, 선표계획을 하는 알고리즘, 결과출력기능, 실행용 선표와의 통신기능 등의 기능을 가진다. 시나리오 입력기능은 알고리즘 적용에 필요한 자료를 입력하는 역할을 하며 도크에 관한 자료, 수요의 제한에 관한 자료, 생산능력의 제한에 관한 자료를 표의 형태로 입력받거나 수정할 수 있게 한다. 입력 자료는 도크자료를 제외하고는 시나리오 형태로 복수로 입력을 받을 수 있게 했고, 그외 계산에 필요한 다른 자료는 실행계획의 자료를 공유하도록 했다. <그림 7>은 입력화면의 한 형태를 보여주고 있다.

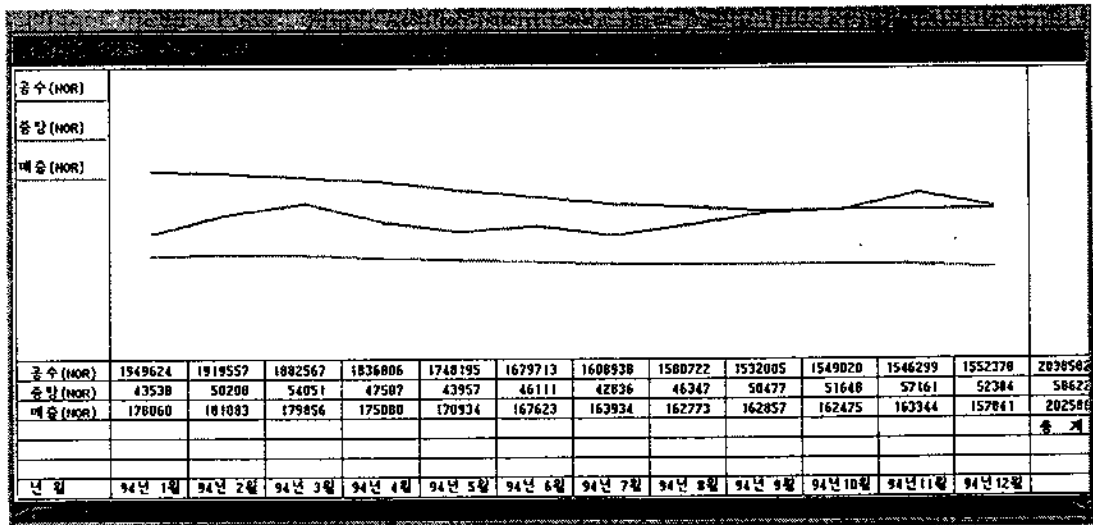
선종	년간수요									년도별특기사항					도크지점				
	S1			S2			S3			1994	1995	1996	1997	1998	1	2	3	4	5
	최대	적정	지정	최대	적정	지정	최대	적정	지정										
		10			10			10											
	10	4		10	4			6											
	100	12		100	20			22											
	6	2		6	4			2											
	6	2		6	4			4											
	8	6		10	4			20											
	8	6		8	6			0											
	4	4		4	4			4							N	N	N		
	2	2		2	2			0											
	4	2		4	2			2										N	N
	4	4		4	4			4										N	N
	1	1		1	1			1									N	N	N
	2	2		2	2			0										N	N
	1	1		1	1			0							N	N	N	N	

<그림 7> 수요입력화면

RANK : 1 시나리오 번호 : D1-C2 선표번호 :

	1 DOCK				2 DOCK				3 DOCK				4 DOCK				5 DOCK				계								
	확정	추진	미정	소계	확정	추진	미정	소계	확정	추진	미정	소계	확정	추진	미정	소계	확정	추진	미정	소계	확정	추진	미정	계					
	2			2	18			24	34	2			2	7			7								21			24	45
									5				5												5			5	5
	5		3	8	6			6	22	18	40	1	15	16	2		2								36			36	72
																	16	16										16	16
	2			2					19	14	33	2			2	2					2	25						14	39
										2	2																	2	2
													1		1	5					5	6							6
										15	15																	15	15
										12	12																	12	12
	3		4	7																					3			4	7
										9	9																	9	9
	12		7	19	16			24	40	48	70	118	11		15	26	9			16	25	96			132			228	

a. 미정선 계획결과(MIX)



b. 부하그래프

<그림 8> 알고리즘의 적용결과

알고리즘은 선포작성의 목적과 제한사항을 고려하여 적정의 선포계획을 만들어 내는 부분으로 계획목적에 따라 다양한 형태의 알고리즘을 적용할 수 있도록 하고 있다. 알고리즘의 종류에는 <그림 2>에서 본 바와 같이 선박구성(product mix)에 중점을 둔 선형계획법(LP) 알고리즘과 부하의 벨런스에 중점을 둔 레벨링(leveling) 알고리즘, 그리고 키-이벤트만을 형성해 주는 알고리즘 등이 있다. 각각의 알고리즘은 세부적인 목적과 제약요소의 고려형태에 따라 다시 몇개로 나뉘어져서 선포작성 당시의 상황에 적절한 것을 선택해서 사용할 수 있다.

알고리즘의 적용결과는 부하의 기간별 산포를 나타내는 부하지수의 계산결과에 따라 순서(rank)가 정해지고 그 순서에 따라 결과가 선포, 매출 및 부하 결과표, 그리고 그래프의 형태로 화면 혹은 프린트로 출력된다. 결과는 개별 시나리오에 대한 매출, 부하, 선포를 각각 볼 수 있으며 또한 모든 시나리오에 대한 종합적인 결과를 하나의 표로 정리한 형태로도 볼 수 있다. <그림 8>은 알고리즘 적용결과를 보여주는 화면의 한 예이다.

실행선포와의 통신기능은 계획의 결과를 실행선포로 보내주어 실행선포에서 이를 반영하도록 하기 위한 기능이다. 실행선포 쪽으로 이동되는 부분은 미정선 계획결과와 도크에 관한 자료이다. 도크에 관한 자료는 실행선포의 도크배치체크를 위한 모듈에 사용되어진다. 실행선포로 이동된 계획선포는 실행선포의 편집기능을 이용하여 사용자들에 의해 추가로 수정되어 최종적인 선포로 확정된다.

4. 결론 및 추후 연구과제

본 연구는 관리부문에서 실시한 산학협동연구과제로서 많은 기대와 관심속에서 연구가 진행되었다. 현재 본 과제는 개발이 완료되어 현업에서 이를 활발히 사용하고 있다. 개발의 결과에 대한 계수적인 평가는 실시하지 않았지만 소기의 성과를 달성했다는 것이 현업과 개발측의 공동된 의견이다. 개발된 기본계획시스템의 특성과 효과는 다음과 같다.

- 계획의 편성과 그 결과를 동시에 보고 수정할 수 있

는 환경을 제공하고,

- 최적의 계획안을 구성하기 위한 다양한 알고리즘을 제공하며,
- 작업단위의 변경, 조직의 변경, 표준선의 변경 등을 비롯한 가변상황의 처리를 가능하게 하며,
- 선포작성기간 및 노력단축, 다양한 대안의 신속한 검토, 선포의 품질향상 및 생산성 증대에 기여한다.

이러한 성과에도 불구하고 개발팀의 입장에서 개발과정과 개발결과와의 활용이라는 측면에서 몇가지 부족한 점이 있었던 것으로 판단되어지며 이에 대한 보완이 있어야 할 것으로 보인다. 개발과정상의 첫번째 문제는 개발생산성에 관한 것으로 본 시스템은 10만줄에 상당하는 C 프로그램으로 만들어졌다. X 윈도우상에서 응용프로그램을 개발하기 위한 개발도구들을 적절히 활용했다면 개발팀의 노력을 시스템의 질을 높이는 데 더 많이 활용할 수 있었을 것으로 판단된다.

개발과정상의 또 하나의 문제점은 사용자측의 요구사항의 불명확함이었는데 최적화에 대한 요구를 하면서 그 최적화에 대한 명확한 정의를 내리지 못했던 점 또한 개발에 대한 어려움을 주는 요인이었다. 선포계획은 다양한 용도로 활용되며 용도에 따라 최적화의 요건이 달라지기 때문에 이에 대한 명확한 정의를 하기 어려웠다.

조선환경의 급격한 변화 또한 개발결과와의 활용이라는 측면에서 몇가지 문제점을 안겨주었다. 예를 들어 도크 증설 등의 조선시설의 변화와 같은 환경변화에 좀 더 유연하게 대응할 수 있도록 시스템설계가 이루어지지 못했다. 사용상의 이러한 문제점들에 대해서 보완 연구과제로서 개정작업이 진행되고 있다.

【참고문헌】

- [1] 박주철, 옥철영, 이태억, 현대중공업 조선사업부 기본계획시스템개발 최종보고서, 울산대학교 산성연구소, 1994. 3.
- [2] 박주철, 이강렬, 문동욱, 송치운, "조선기본계획을 위한 S-커브 활용에 관한 연구", 산업공학, 7권 3호, pp. 201-212. 1994. 11.



박주철 (朴柱哲)
 1958년 6월 20일생
 1981년 서울대학교 공과대학 산업공학과 (학사)
 1983년 한국과학기술원 산업공학과 (석사)
 1990년 한국과학기술원 산업공학과 (박사)
 1983년 - 현재 울산대학교 공과대학 산업공학과 부교수
 관심분야: 경제성공학, 원가관리, 생산정보시스템



옥철영 (玉哲榮)
 1958년 8월 5일생
 1982년 서울대학교 공과대학 컴퓨터공학과 (학사)
 1983년 서울대학교 공과대학 컴퓨터공학과 (석사)
 1993년 서울대학교 공과대학 컴퓨터공학과 (박사)
 1984년 - 현재 울산대학교 전산학과 부교수
 관심분야: 자연언어처리, 기계번역, 운영체제, 공장자동화

이태억 (李泰億)
 1980년 서울대학교 공과대학 산업공학과 (학사)
 1982년 한국과학기술원 산업공학과 (석사)
 1982년 - 1986년 대우조선
 1991년 Ohio State University 산업공학과 (박사)
 1991년 - 현재 한국과학기술원 산업공학과 조교수
 관심분야: Stochastic Modeling, 이산사건시스템 모델링 및 제어, 스케줄링

정동수 (鄭東秀)
 1949년 6월 10일생
 1971년 부산대학교 공과대학 기계공학과 (학사)
 1993년 울산대학교 산업경영대학원 산업관리공학과 (석사)
 1972년 - 현재 현대중공업 조선사업기획 담당이사
 관심분야: 조선생산관리, 조선 CIMS, 생산공정계획 및 일정관리

이강렬 (李康烈)
 1955년 10월 13일생
 1978년 인하대학교 공과대학 조선공학과 졸업
 1978년 현대중공업 생산관리실 입사
 현재: 현대중공업 사업기획부 공정계획과 차장
 관심분야: 조선공정계획 및 관리