

# 컨테이너 터미널 하역능력 재산정에 관한 연구

송용석\* · 남기찬\*\* · 곽규석\*\*\*

\*한국해양대학교 물류시스템공학과 대학원, \*\*,\*\*\* 한국해양대학교 물류시스템공학과 교수

## A Study on Re-calculate of Handling Capacity for Container Terminal

Yong-Seok Song\* · Ki-Chan Nam\*\* · Kyu-Seok, Kwak\*\*\*

\*Graduate school of National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

\*\* , \*\*\*Dept of Logistics Engineering, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

**요 약** : 안벽의 하역능력 산정 문제는 총 개발 선석수, 배후 장치장 규모 등 항만의 총 개발규모를 결정짓는 매우 중요한 요소가 된다. 단일 1개 선석당 하역능력이 너무 낮게 산정된다면, 개발해야 할 선석의 수는 증가하게 되고, 더불어 낮은 하역능력에 적정하도록 장치장 규모가 작게 결정된다. 본 연구는 항만개발의 근거가 된 대기율, 선석점유율, 하역능력 등 정부계획과 실제 부산항의 실적을 비교·평가하여 원인을 분석한 후, 부산항 실적위주의 현실적인 크레인 대수 및 선석점유율 적용을 통해 하역능력을 재산정하는 데 목적이 있다.

**핵심용어** : 하역능력, 장치능력, 터미널, 대기율, 선석점유율

**ABSTRACT** : A problem of *handling capacity calculation of berth* is very important factor for decision about a port development scale like as the number of berth, size of back storage yard. If handling capacity per berth calculated low, the number of berth is increasing and the size of yard decided for propriety level of handling capacity. The propose of this paper is re-calculate of handling capacity for Busan container port by firstly government plan and actual result of Busan port like as waiting rate, berth share and handling capacity, and then realistic number of crane and berth share to be applied.

**KEY WORDS** : Handling capacity, Storage capacity, Terminal, Waiting rate, Berth share

### 1. 서 론

컨테이너 터미널의 처리능력은 크게 두가지로 대별될 수 있다. 첫 번째는 안벽의 하역능력이고, 두 번째는 장치장의 장치능력이다. 컨테이너 터미널의 특성상 안벽 하역능력과 장치장의 장치능력, 두 가지 처리능력 중 낮은 처리능력이 그 터미널의 처리능력이 된다.

국내 컨테이너 터미널은 대부분 컨테이너 실제 처리량에 비해 장치장의 규모가 매우 작은 편으로 부산항 전체 처리량의 약 27%가 터미널 배후의 ODCY를 통하여 처리가 되고 있다.

장치장 규모가 작은 이유는 도시내에 터미널 부지확보가 곤란하기 때문일 수도 있으나, 보다 근본적인 이유는 계획된 안벽

항만을 개발하는데 있어서 그 규모를 결정짓는 방법은 년도별 항만 물동량을 예측하고, 주변 경쟁항에 대응하는 항만개발에 필요한 목표연도를 설정한 다음 목표연도의 예측물동량을 선석당 하역능력으로 나누어 필요한 개발 선석수를 결정하게 된다. 이를 간략하게 도식화 하면 <Figure 1>와 같다.

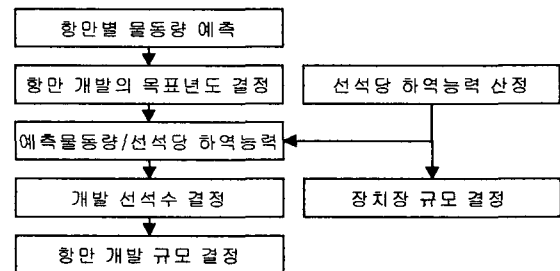


Figure 1. 항만 개발 규모 산정을 위한 개략적인 흐름도

결국 안벽의 하역능력 산정 문제는 총 개발 선석수, 배후 장

\*성희원, soyoso@hhu.ac.kr 017) 546-9578

\*\*중신희원, namchan@hhu.ac.kr 051) 410-4336

\*\*\*중신희원, kskwak@hhu.ac.kr 051) 410-4332

치장 규모 등 항만의 총 개발규모를 결정짓는 매우 중요한 요소가 된다. 만일 1개 선석당 하역능력이 너무 낮게 산정된다면, 개발해야 할 선석의 수는 증가하게 되고, 더불어 낮은 하역능력에 적정하도록 장치장 규모가 작게 결정된다.

본 연구는 항만개발의 근거가 된 대기율, 선석점유율, 하역능력 등 정부계획과 실제 부산항의 실적을 비교·평가하여 원인을 분석한 후, 부산항의 실적위주의 현실적인 크레인 대수 및 선석점유율을 적용을 통해 하역능력을 재산정하는 데 목적이 있다.

## 2. 부산항 컨테이너 터미널 시설 능력

부산항 컨테이너 전용 터미널의 동시 집안능력은 총 21척이며, 하역능력은 486만 TEU이며, 컨테이너 적재를 위한 장치장에는 총 48,507개의 TGS(TEU's Ground Slot)를 보유하고 있다.

Table 1 부산항 컨테이너 터미널 시설 능력

구 분	자성대	신선대	감만	신감만	우암	감천	
집안능력	5만×4척 1만×1척	5만×4척	5만×4척	5만×2척 5천×1척	2만×1척 5천×2척	5만×2척	
부지면적	647천㎡ (196천평)	1,039천㎡ (315천평)	731천㎡ (221천평)	308천㎡ (93천평)	184천㎡ (55천평)	148천㎡ (45천평)	
CY면적	394천㎡ (203천평)	672천㎡ (203천평)	336천㎡ (102천평)	153천㎡ (46천평)	156천㎡ (47천평)	105천㎡ (32천평)	
TGS수(개)	10,100	16,597	12,580	4,674	2,296	2,260	
하역능력	120만TEU	120만TEU	120만TEU	65만TEU	27만TEU	34만TEU	
처리량	2002년	153만TEU	153만TEU	226만TEU	48만TEU	50만TEU	51만TEU
	2003년	158만TEU	178만TEU	255만TEU	74만TEU	53만TEU	51만TEU

자료 : 컨테이너화물 유통추이 및 분석, 한국컨테이너부두공단, 2003.

이 중 TGS 확보 수가 16,597개로 가장 많이 보유한 신선대 터미널에 대해 663일간의 일일 장치장 점유율을 분석한 결과 평균 장치장 점유율은 62% 수준이며, 세부적인 장치장 점유율 별 장치일수는 Table 2와 같다. 이로 미루어 볼 때 확보된 TGS 수가 적거나, TGS 수에 비해 컨테이너 처리량이 많은 터미널은 심각한 장치장 부족 문제, 이로 인한 선박 양하작업의 불가능으로 선박 작업 지연 문제 등이 발생할 수밖에 없다.

Table 2 신선대 터미널 장치장 점유율별 일수

구분	40%이상	50%이상	60%이상	70%이상	80%이상	총 합계
횟수(일)	10	201	318	120	14	663
비율	1.5%	30.3%	48.0%	18.1%	2.1%	100.0%

자료 : 신선대 터미널 자료 분석

부산북항의 배후에는 부두밖 CY들이 입지하여, 2002년 기준 부산항 총 처리물량의 약 28.6%인 271만 TEU를 처리한 바 있다. 만일 부산북항에 부두밖 CY 시설이 없을 때에는 부산북항 터미널들의 장치장 부족 문제는 매우 심각해질 수밖에 없다.

마찬가지로 부산신항 등 신규 항만 건설의 경우, 배후에 부두밖 CY를 계획하지 않기 때문에 터미널 내에서 모든 컨테이너

가 처리되어야 하며, 장치장 규모가 작을 경우에는 심각한 장치장 부족문제에 직면하게 된다.

Table 3 부두 밖 CY 처리량

구 분	CY수(개)	처리물량 (TEU)		
		계	수 출	수 입
임항지역	14	2,067,252	1,059,750	1,007,502
재송지역	2	192,644	83,715	108,929
철도지역	7	226,954	109,638	117,316
기타지역	3	221,153	110,660	110,493
합 계	26	2,708,003	1,363,763	1,344,240

자료 : 컨테이너화물 유통추이 및 분석, 한국컨테이너부두공단, 2003.

## 3. 대기율, 선석점유율 및 하역능력

대기율은 선박 도착시점에 선석의 부족으로 대기한 선박의 비율이며, 체선율은 12시간 이상 대기한 선박의 비율이다. 본 연구에서는 대기율과 체선율의 비율을 합하여 대기율로 표현한다.

선석점유율은 일정기간 내에 선박이 선석을 점유한 시간을 비율로 표현한 것이며, 하역능력은 연간작업가능시간, 크레인 작업시간율, 크레인 작업효율, 환산계수, 선내이적계수 등을 감안하여 산정된 안벽부문의 컨테이너 처리능력을 의미한다.

### 3.1 전국무역항 항만기본계획 제정비

Table 4는 항만의 개발규모를 산정하기 위하여 제시된 대기율, 선석점유율 및 하역능력을 나타내고 있다. 이론상 컨테이너 터미널의 선석당 하역능력을 결정짓는 중요한 요소인 C/C(Container Crane)대수는 3기, 선석점유율은 대기율에 따라 30% ~ 60%, 대기율은 1%~22% 수준에서 분석하였으며, 세부적인 Factor는 Table 3과 같다. 현재 터미널의 선석당 하역능력 기준인 30만 TEU는 D급으로 대기율 3~7%, 선석점유율 42% 수준에서 결정되었다.

Table 4 하역능력 결정을 위한 주요 변수 및 하역능력

구 분	지 표	대기율(%)							
		1~2	2~3	2~6	3~7	4~9	5~12	7~16	11~22
C/C 대수	대 수	3	3	3	3	3	3	3	3
연간작업 가능시간	연간작업일수	365	365	365	365	365	365	365	365
	일일작업시간	24	24	24	24	24	24	24	24
크레인 작업 시간율	선석점유율	0.30	0.35	0.40	0.42	0.45	0.50	0.55	0.60
	선박이동계수	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	크레인작업계수	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	실작업시간율	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
크레인 작업효율	설계능력(VAN)	45	45	45	45	45	45	45	45
	손실조정계수	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	간섭계수	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
환산계수	TEU/VAN	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
Overstow	계수	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
선석당 연간하역 능력	연간하역능력	216,864	253,008	289,152	318,610	325,296	361,440	397,383	433,729
	(천TEU)	216	253	289	303	325	361	397	433
서비스 수준(등급 분류)		A급	B급	C급	D급	E급	F급	G급	H급
1선석당 표준하역능력		D급 적용 : 300(천TEU)							

자료: 전국무역항 항만기본계획 용역보고서, 제1권, 해양수산부, 2001. 10.  
 주: 대기율과 선석점유율은 1터미널 2~3선석 운영을 전제로 한 것이며 등급 분류의 서비스 수준은 대기율과 선석점유율을 기준으로 적정 수준을 감안하여 구분한 것이다

### 3.2 '컨테이너화물 유통 추이 및 분석' 자료

부산북항의 터미널별 실제 선박 대기율, 선석점유율 및 처리물량을 검토한 결과, 대기율은 0%~5.4% 수준이며, 선석점유율은 35.9%~70.1%이다. 감만부두가 가장 높은 선석점유율인 70.1%로 나타났으며, 이때 대기율은 5.4%로 가장 높게 나타났다. 정부가 제시한 D급의 선석당 하역능력 30만 TEU 수준에서 대기율과 선석점유율을 살펴보면 대표적으로 2001년 자성대 0.4%, 50.5%, 1999년 신선대 0.1%, 42.7% 등이 있다.

Table 5 터미널별 실제 대기율, 선석점유율 및 처리물량

구분	1999년	2000년	2001년	2002년	
자성대	대기율	0.4	0.0	0.4	4.4
	선석점유율	45.4	53.9	50.5	56.8
	처리물량	885	1,323	1,272	1,535
신선대	대기율	0.1	0.0	0.1	3.6
	선석점유율	42.7	51.2	45.9	52.1
	처리물량	1,177	1,282	1,320	1,528
감만	대기율	0.0	0.0	0.5	5.4
	선석점유율	43.4	62.8	55.6	70.1
	처리물량	1,398	1,769	1,922	2,261
신감만	대기율	0.0	0.0	0.0	0.7
	선석점유율	-	-	-	35.9
	처리물량	-	-	-	481
우암	대기율	0.0	0.0	0.0	0.7
	선석점유율	56.4	53.8	53.8	67.2
	처리물량	349	312	448	502
감천	대기율	0.0	0.0	0.0	0.4
	선석점유율	44.1	38.2	42.0	41.8
	처리물량	436	387	433	506

자료: 컨테이너화물 유통추이 및 분석, 한국컨테이너부두공단, 2003.

### 3.3 문제점 및 원인 분석

Table 4와 Table 5를 비교한 결과 대기율, 선석점유율, 하역능력이 동일한 범주에 있는 경우는 거의 없는 것으로 분석되었다.

이러한 현상이 발생하는 가장 큰 이유는 대기율과 선석점유율을 산정할 때 1개 터미널이 2~3개 선석씩 운영하는 것으로 가정하여 하역능력을 산정하였기 때문으로 풀이된다.

선박의 장기 운항 Schedule인 Long Term Schedule에 의하여 선박이 입항하는 경우, 항만에서 선박의 대기는 발생하지 않는다. 다만 악천우, 전(前) 터미널에서의 작업지연 등으로 선석 Schedule를 맞추지 못하는 경우에, 해당 선석에서 Long Term Schedule 상의 다른 선박이 미리 작업을 하고 있는 때에는 대기가 발생한다. 대기해야 할 선박에 대해서 사전에 선석회의를 통하여 선석 스케줄을 조정하고 대기선박에 대한 서비스를 제

공함으로써 선박의 대기가 최소화되도록 하고 있다.

항만은 SOC 시설이라는 관점에서 볼 때, 항만을 계획할 때는 2~3개 선석을 대상으로 대기율, 선석점유율, 하역능력을 산정하는 것은 큰 의미가 없고, 계획된 전체 선석수를 대상으로 대기율, 선석점유율, 하역능력 등을 산정하는 것이 바람직하다.

결론적으로 현재 기준이 된 대기율, 선석점유율, 하역능력 등은 현실상 오차가 너무 크기 때문에 현실에 맞도록 다시 산정되어야 한다.

## 4. 하역능력 재산정

### 4.1 C/C 대수의 변화

현재 선사들은 운항인가를 줄이기 위해서 선박대형화를 추진하고 있으며, 동북아시아 항만들간에는 물동량 유치를 위하여 항만시설의 확충 및 추가 개발 등 경쟁력을 높이기 위한 활동을 강화하고 있다. 이러한 측면에서 볼 때 선박에 대한 서비스를 향상시키기 위해 가장 먼저 선행되어야 할 사항은 안벽의 생산성 증가이다. 안벽의 시간당 생산성은 C/C 대수를 증가시킴으로써 향상될 수 있으며, C/C 대수의 증가에 따른 생산성 증가는 동일한 물량을 처리하는데 필요한 선석점유율을 감소시키기 때문에 보다 많은 선박에 서비스를 제공하는 것이 가능하게 된다. 실제 투입할 수 있는 C/C 수는 선박의 제원 및 화물 적재 분포에 따라 달라질 수 있으나 보통 4,000TEU급 ~ 5,000TEU급(5만톤급) 선박의 하역작업을 하는 경우 4~5기의 C/C 투입을 하고 있다.

또한 4개 선석을 운영하는 터미널의 경우 모든 선석에 선박이 접안하여 작업을 하는 경우를 제외하고는 1개 또는 2개 선석에 선박이 접안하여 하역작업을 할 경우 인접 선석의 C/C를 해당 선박에 추가 투입하고 있기 때문에 1개 선석당 3기의 C/C를 고정 투입한다는 가정은 어렵다.

### 4.2 선석점유율의 변화

현재 부산항의 선석점유율 수준은 33.0%(신감만부두) ~ 70.1%(감만부두)로 선석당 처리물동량은 220천 TEU ~ 565천 TEU이다. 선석점유율이 70.1%인 감만부두의 경우 선박 대기율은 5.4% 수준으로 정부가 제시한 대기율 수준인 3~7%수준의 범위에 포함되지만 선석점유율은 정부가 제시한 42%와 큰 차이가 있다.(Table 4, Table 5 참조)

또한 대기율이 각각 4.4%와 3.6%인 자성대와 신선대의 경우에도 선석점유율은 56.8%와 52.1%로 나타났다.

따라서 안벽 하역능력을 계획할 때는 목표 선석 점유율을 50% ~ 70% 수준에서 산정할 필요가 있으며, 본 연구에서 평균인 60%를 기준으로 안벽 하역능력을 재산정하도록 한다.

### 4.3 하역능력 재산정

본 연구에서는 기존방식(해양수산부, 2001)과의 비교 평가를 위해서 기존방식에 의하여 하역능력을 재산정하도록 하며, 다만 하역능력을 재산정할 때는 연간작업일수는 363일(설, 추석, 총 2일 제외), 일일작업시간은 20시간(아침, 점심, 저녁, 야참 각 1시간, 총 4시간 제외)을 적용한다.

(1) C/C 수를 추가하는 경우

C/C 수를 추가하는 경우는 실제로 C/C 수를 증가시키는 방법과 인접 선석의 C/C를 추가 투입하는 방법이 있으며, 전자의 경우에는 선석당 크레인 숫자가 실제로 증가되기 때문에 안벽 생산성을 절대적으로 증가시키는 방법이고, 후자의 경우에는 인접선석의 C/C를 대여해오는 개념이다. 본 연구에서는 평균 3.5 ~4기의 C/C를 투입하는 것으로 가정한다. 크레인 대수를 5기로 가정하여 하역능력을 산정할 수도 있으나, 이는 입항하는 모든 선박의 규모가 대형선이라고 가정되어야 한다. 하지만 실제로는 1만톤 미만의 소형선박에 대해서도 서비스를 제공해야 하는데, 이 때는 1~2기 정도의 C/C밖에 투입이 되지 않기 때문에 이러한 현실을 반영할 경우 3.5~4기를 기준으로 하역능력을 산정하는 것이 타당하다.

Table 6 터미널별 입항 선박 규모 및 척수(2002년)

구분	터미널						
	자성대	신선대	감만	신감만	우암	감천	합계
합계	1,282	975	1,643	505	695	348	8,215
1만톤 이하	척수 300	178	110	72	259	-	2,386
비중	23.4	(18.3)	(6.7)	(14.3)	(37.3)	-	(29.0)
1만톤 이상	척수 982	797	1,533	433	436	348	2,139
비중	76.6	(81.7)	(93.3)	(85.7)	(62.7)	(100.0)	83.1

자료 : 한국컨테이너부두공단, 컨테이너화물 유통추이 및 분석 2003. 자료 정리

선석점유율은 변화시키지 않은 상태에서 크레인 대수만을 변화시켰을 때의 선석당 하역능력은 3.5기를 투입할 경우 294천 TEU, 4기를 투입할 경우 335천 TEU로 기존 방식에 비하여 하역능력은 각각 -3.4%, 10.5%가 증가하게 된다.

Table 7 C/C 대수 변화에 따른 민감도

구분	내용				
	C/C 대수	대 수	3	3.5	4
연간작업 가능시간	연간작업일수	365	363	363	363
	일일작업시간	24	20	20	20
크레인 작업 시간율	선석점유율	0.42	0.42	0.42	0.42
	선박이동계수	0.9	0.9	0.9	0.9
	크레인작업계수	0.95	0.95	0.95	0.95
	실작업시간율	0.8	0.8	0.8	0.8
크레인 작업효율	설계능력(VAN)	45	45	45	45
	손실조정계수	0.75	0.75	0.75	0.75
	간접계수	0.83	0.83	0.83	0.83
환산계수	TEU/VAN	1.48	1.48	1.48	1.48
Overstow	계수	0.97	0.97	0.97	0.97
선석당 연간하역능력 (천 TEU)	연간하역능력	303,610	293,559	335,496	

(2) 선석점유율을 변화시키는 경우

C/C 수는 변화시키지 않고, 선석점유율을 42%에서 실질적으로 가능한 60% 수준에서 하역능력을 결정하는 경우 하역능력은 약 359천 TEU가 된다. 기존방식에 비하여 하역능력은 약 18.4%가 증가한다.

Table 8 선석점유율 변화에 따른 민감도

구분	내용			
	C/C 대수	대 수	3	3
연간작업 가능시간	연간작업일수	365	363	363
	일일작업시간	24	20	20
크레인 작업 시간율	선석점유율	0.42	0.6	0.6
	선박이동계수	0.9	0.9	0.9
	크레인작업계수	0.95	0.95	0.95
	실작업시간율	0.8	0.8	0.8
크레인 작업효율	설계능력(VAN)	45	45	45
	손실조정계수	0.75	0.75	0.75
	간접계수	0.83	0.83	0.83
환산계수	TEU/VAN	1.48	1.48	1.48
Overstow	계수	0.97	0.97	0.97
선석당 연간하역능력 (천 TEU)	연간하역능력	303,610	359,460	

(3) C/C 댓수, 선석점유율을 변화시키는 경우

선석당 투입되는 C/C 댓수와 선석점유율을 현실적으로 가능한 수준에서 동시에 증가를 시킬 경우 크레인 3.5기(선석점유율 60%)를 투입할 경우 419천 TEU, 4기(선석점유율 60%)를 투입할 경우 479천 TEU로 변화되어 기존방식에 비하여 하역능력은 각각 38.1%, 57.8%가 증가하게 된다.

Table 9 C/C 대수 및 선석점유율 변화에 따른 민감도

구분	내용				
	C/C 대수	대 수	3	3.5	4
연간작업 가능시간	연간작업일수	365	363	363	363
	일일작업시간	24	20	20	20
크레인 작업 시간율	선석점유율	0.42	0.6	0.6	0.6
	선박이동계수	0.9	0.9	0.9	0.9
	크레인작업계수	0.95	0.95	0.95	0.95
	실작업시간율	0.8	0.8	0.8	0.8
크레인 작업효율	설계능력(VAN)	45	45	45	45
	손실조정계수	0.75	0.75	0.75	0.75
	간접계수	0.83	0.83	0.83	0.83
환산계수	TEU/VAN	1.48	1.48	1.48	1.48
Overstow	계수	0.97	0.97	0.97	0.97
선석당 연간하역능력 (천 TEU)	연간하역능력	303,610	419,370	479,280	

부산항이 2003년 태풍 매미로 인한 크레인의 교체시 고성능 C/C를 도입하였고, 선석당 C/C를 추가로 투입하고 있다는 점을 고려할 때 C/C 수는 4기, 선석점유율은 60% 수준에서 표준 하역능력이 결정되어야 하며 이때 표준하역능력은 약 48만 TEU이다.

(4) 터미널별 2003년 처리량

2003년의 터미널별 1개 선석당 처리량을 살펴보면 1개 선석에서 가장 많이 처리한 터미널은 감만으로 평균 640천 TEU를 처리하였다. 신선대와 자성대의 경우에는 선석당 평균 448천 TEU, 405천 TEU를 처리하였으며, 선석당 2기의 크레인이 설치된 우암과 한진감천은 약 275천TEU를 처리하였다.

Table 9의 결과인 48만 TEU과 터미널별 2003년 처리량을 비교해 볼 때 4개 선석 규모인 자성대(피더선석 제외), 신선대, 신감만(피더선석 제외)는 하역능력의 여유가 있으며, 반면 감만 부두의 4개 터미널은 <Table 3-2>에서 검토한 바와 같이 선석 점유율이 70%가 넘기 때문에 안벽하역능력의 적정수준을 초과했다고 판단할 수 있다.

Table 10 2003년 터미널 처리량

(단위 : 기, TEU, 개)

터미널 명	처리량	선석 수	1선석당 처리량
신 선 대	1,790,232	4	447,558
자 성 대	1,618,000	5(1)	404,500
감 만	대한통운	1	745,668
	한진해운	1	587,283
	허 치 슨	1	669,000
	세방기업	1	560,000
	소 계	4	640,488
신 감 만	812,683	3(1)	406,342
우 암	548,811	3(2)	274,406
한진감천	551,637	2	275,819
합 계	7,883,314	21	-

자료: 터미널 운영사 내부 자료

- 주: 1. ( ) 안은 안벽길이가 짧은 소형 선석 수, 우암은 3만톤급 1척과 5천톤급 2척으로 계획하였으나 실제로는 3만톤급 1선석과 2만톤급 1선석 등 2개 선석으로 운영  
2. 1선석당 처리량 산정시 자성대는 4개 선석, 신감만 2개 선석, 우암 2개 선석으로 계산

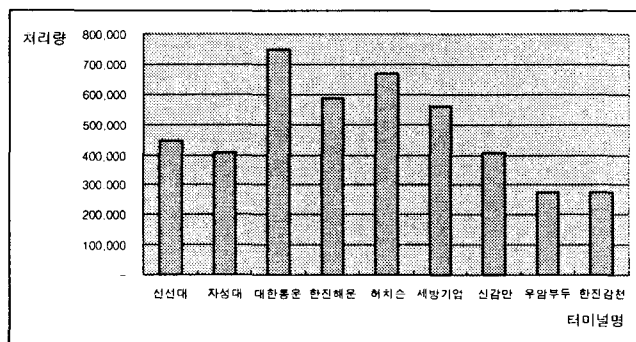


Figure 2. 터미널별 1선석당 처리량

## 5. 결론

항만의 규모를 결정하는 데 있어서 안벽의 하역능력을 결정하는 것은 매우 중요한 문제이다. 안벽의 선석당 하역능력은 기

본적으로 개발해야할 총 선석수를 결정하게 되며, 장치장의 규모를 결정하게 된다. 하역능력을 낮게 설정할 경우 개발해야할 선석수가 증가하게 되고, 더불어 투자비용이 발생하며, 터미널 실제 운영자가 운영을 할 때 장치장 부족으로 인해 선사와 화주에 대한 영업 및 마케팅 활동을 충분히 할 수 없게 되는 등 악영향을 초래하게 된다. 비관적으로 장치장 부족으로 대형선에서 양/적하되는 많은 물량을 일시적으로 처리하지 못해 대형선에 대한 영업활동 자체가 불가능해 진다면 터미널 운영자 입장에서는 매우 치명적이 될 것이다.

본 연구에서는 기존 제시된 안벽 처리능력의 문제점에 대해서 검토하고, 선석점유율, 크레인 수, 연간작업일수, 일일작업시간 등 안벽 서비스 수준을 결정짓는 Factor 값들을 재조정하여 안벽 처리능력을 재산정하였다. 그 결과 안벽하역능력은 투입 C/C 수 4기, 선석점유율 60% 수준에서 선석당 약 48만 TEU로 결정되었으며, 정부가 제시한 표준하역능력과 비교하여 약 1.6배의 하역능력이 더 있는 것으로 나타났다.

본 연구가 시사하는 바는 선박의 대형화와 양/적하량의 증가로 선박의 정시성을 확보해주는 서비스를 제공하기 위해서는 터미널의 선석당 투입되는 C/C 수를 증가시켜 절대적인 생산성을 높여야 한다는 점이며, 더불어 이를 뒷받침할 수 있는 충분한 장치장이 계획되어야 한다는 점이다.

본 연구의 한계는 전체 선석을 대상으로 시뮬레이션을 수행하여 대기율, 선석점유율 등과 연계한 하역능력을 산정하지 않고, 투입 C/C 수와 선석점유율만을 변화시켜 하역능력을 산정하는 데 있다.

추후 연구과제로는 입항 선박의 분포 패턴과 양/적하량 등을 분석하여 선석수 증감에 따른 대기율 및 선석점유율을 재산정하고, C/C 추가시 C/C 간 간섭, 선박별 컨테이너 크기당 TEU 비율 등을 정확히 조사하여 종합적인 시뮬레이션을 수행함으로써 하역능력을 재산정하는 것이 될 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김창곤, 양창호, 윤동한, 최종희, 배종옥(2000), 시뮬레이션 모델을 이용한 컨테이너 터미널 안벽능력 분석, 한국해양수산개발원
- [2] 송재영(2000), DEA/AHP를 이용한 컨테이너 터미널 효율성에 관한 연구, 한국해양대학교 석사학위 논문
- [3] 양창호, 김창곤, 배종옥(2001), 컨테이너 터미널 선석능력 추정방안에 관한 연구, 한국해양수산개발원
- [4] 유명석(2000), 컨테이너터미널 적정 운영규모 산정, 한국해양대학교 석사학위 논문
- [5] 윤동한(2000), 안벽능력 결정요소에 대한 소고, 한국해양수산개발원, pp.34~35
- [6] 정승호(1999), 자가 컨테이너터미널의 운영개선 방안, 한국해양대학교 석사학위 논문

- [7] 한국컨테이너부두공단(2001), 컨테이너화물유통추이 및 분석
- [8] 해양수산부(1999), 항만기본계획재정비 보고서
- [9] 해양수산부(1999), 港灣 및 漁港 設計基準(下卷), pp.782
- [10] 해양수산부(2001), 전국무역항항만기본계획용역 보고서