

세계 주요항만의 항만요율과 항만규모와의 관계분석

The Correlation between Port Tariff and Size in the World Major Ports

박계각* · 김태기**

목 차

I. 서론	III. 항만간 규모분석 및 항만요율과 수요공급변수와의 관계분석
II. 선행연구 및 항만요율과 항만서비스 공급변수 분석	1. 항만간 규모의 비교분석
1. 항만요율 및 항만규모 관련 선행연구 분석	2. 항만요율과 수요공급변수와의 관계분 석
2. 주요 컨테이너 항만의 항만요율 분석	IV. 결론
3. 주요 컨테이너 항만의 시설현황 및 공급 변수 분석	참고문헌

Key Words: Container Port, Port Tariff, Port Size, Supply Variable, Regression Analysis

Abstract

This paper analyzes the effects of port size on port tariff using the data for world major sixteen container ports. Some previous studies show that demand for port services have significant effects on port tariff, but we cannot find studies analyzing the correlation between the supply variables and the port tariff. In this paper, we used the five supply variables, which are the number of gantry crane, the number of berth, the quay length, the terminal area and the storage capacity for containers. The panel regression results are as follows. Port tariff generally decreases as port size increases, which shows that port tariff is explained by the economic theory. However, increase of port size, in some cases, does not reduce port tariffs, which may be due to monopolistic characteristics of port. This paper also shows that both demand and

▷ 논문접수: 2008.06.04. ▷ 심사완료: 2008.06.14 ▷ 게재확정: 2008.06.16

* 제1 책임저자, 목포해양대학교 해상운송시스템학부 교수, gkpark@mmu.ac.kr

** 교신저자, 전남대학교 경제학부 교수, tgkim@chonnam.ac.kr

supply factors affect port tariff, but that demand factors have more consistent effect on port tariff than supply factors.

I. 서론

최근 중국의 경제성장에 따른 동아시아권의 물동량 급증으로 세계적인 해운항만환경이 변화하고 있다. 과거 중국의 피더항만에 컨테이너 모선이 직기항함으로써 허브항만 체제에서 다극중심항만 체제로 변화함에 따라 우리나라 항만정책도 물류기능의 선점과 쟁취에서 항만간 기능분담을 중시하고¹⁾, 항만운영의 효율성을 제고시키는 방향으로 변모하고 있다. 따라서 과거 대규모 시설투자를 통한 항만간 경쟁중심에서 항만간 협력과 항만운영의 효율성이 중요시되고 있다. 효율적인 항만투자 및 운영을 위해서는 항만 서비스 가격인 항만요율과 수요변수 및 공급변수와의 관계분석을 통한 항만정책 수립이 중요하다.

항만요율체계와 결정에 대한 과거 연구사례가 다수 있고, 항만경쟁력 비교를 위해 항만시설을 경쟁력 요소로 파악한 연구사례도 다수 있다. 또한, 항만요율과 처리물동량 등 항만서비스 수요변수와의 관계를 실증분석한 연구사례²⁾도 있으나, 항만서비스 공급변수인 항만규모와 항만요율과의 실증적 관계분석에 대한 연구사례는 전무한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 세계 주요 컨테이너 항만의 최근 5년간의 항만요율과 항만서비스 공급변수 즉, 항만규모를 나타내는 선석수, 선석길이, 터미널 면적, 컨테이너 적재용량 및 갠트리 크레인 수 등의 5개 변수와의 관계를 회귀분석하여, 공급변수가 항만요율에 미치는 영향을 분석하고 경제적 시사점을 제시하는 데 연구의 목적이 있다.

구체적인 연구 방법으로는, 2001년-2005년 컨테이너 처리물동량 순위 20위권 이내의 16개 주요항만의 항만시설을 분석하여 항만규모를 나타내는 5개 공급변수를 선정한 후 각 변수의 데이터를 조사하여 항만간 비교, 분석하고자 한다. 또한, 이들 공급변수가 항만요율에 미치는 영향을 분석하기 위해, 글로벌 선사의 실거래가격을 조사하여 획득한 5년간의 항만요율³⁾과 공급변수와의 관계를 회귀분석을

1) 해양수산부(2005), 동북아물류중심화 실천전략 관련 연구용역, pp. 3-92.

2) 박계각, 김태기(2006), 세계 주요항만의 항만요율 비교분석 및 거시경제지표와의 실증 분석, 한국항만경제학회지, 제22집, 제4호, pp.81-98.

3) 박계각(2006), 전개논문.

이용하여 분석한다. 나아가, 항만요율과 수요 및 공급변수를 동시에 고려한 회귀 분석을 통하여, 이들 변수가 항만요율에 미치는 영향을 분석하고 경제적 시사점을 제시하고자 한다.

II. 선행연구 및 항만요율과 항만서비스 공급변수 분석

1. 항만요율 및 항만규모 관련 선행연구 분석

적정 항만시설 사용료 추정 및 요율체계 설정 등에 관한 연구로는 먼저, 대기행렬모델을 이용하여 선박과 화물의 대기시 기회비용을 추정하여 항만요율로 하는 Jansson(1982) 등이 제안한 연구사례⁴⁾와 부산항 컨테이너 전용터미널의 추정 대기비용과 시설 사용료를 검토한 연구사례(정봉민(1994)⁵⁾가 있다. 또한, 항만시설 사용료 체계의 개선을 위한 시설사용료 항목 및 부과기준을 제시한 연구사례(김경태(1997))⁶⁾와 항만시설 사용료의 변화와 국내물가의 파급효과를 분석한 연구사례(정봉민(1998))⁷⁾가 있다.

한편, 항만요율의 구조 및 결정모델과 항만간 요율수준을 비교한 연구로는, 먼저 조진행(2001)에 의한 부산항 및 아시아 역내 국가들의 항만요율표의 구성항목을 분석하여 통일된 요율구조모델을 제시한 연구사례⁸⁾가 있다. 또한, 수리적 모형에 의한 항만요율 결정모델 및 항만요율변경 모델을 제안한 연구사례(조진행(2002))⁹⁾와 기준선박을 설정하여 부산항과 광양항 및 아시아 컨테이너 항만의 터미널 이용료를 산정하고 비교분석한 연구사례(길광수(2002))¹⁰⁾가 있으며, 표준 컨테이너 선형을 이용한 부산항과 상해항의 항만요율 비교에 관한 연구사례(김형태

4) Jan Owen Jansson and Dan Shneerson(1982), Port Economics, The MIT Press, pp. 93-118.

5) 정봉민(1994), 적정 항만시설사용료의 추정과 현행 요율수준의 비교평가, 해운산업연구.

6) 김경태(1997), 항만시설사용료체계 설정방안에 관한 연구, 해양수산동향.

7) 정봉민(1998), 항만시설사용료 변화의 국내물가 파급효과 분석, 해양수산동향, 제160호.

8) 조진행(2001), 아시아 각국의 항만요율 구조와 수준 비교분석, 한국해운학회지, 제32호, pp. 111-125.

9) 조진행(2002), 항만요율결정모델 수립에 관한 연구, 한국해운학회지, 제35호, pp. 161-176.

10) 길광수(2002), 아시아 주요 컨테이너항만의 터미널이용료 비교분석, 월간해양수산, 216호.

(2002))¹¹⁾가 있다. 또한, 항만서비스의 수요변수가 항만요율에 미치는 영향을 분석한 사례(박계각, 2006)¹²⁾가 있다. 이 연구에서는 글로벌 해운회사의 5년간 실거래 자료를 수집하여, 세계 주요 16개 컨테이너 항만별 TEU당 항만요율을 산정하여 항만간 요율수준을 비교분석하였으며, 처리물동량 및 GDP, 무역량 등 항만서비스 수요 대리변수가 항만요율에 미치는 영향을 회귀분석을 통하여 실증분석하였다.

한편, 공급변수에 해당하는 항만규모를 직접적인 주제로 다룬 연구사례는 없으나, 항만시설규모를 항만경쟁력 평가요소의 하나로 도입한 몇몇 연구사례가 있다. 그 대표적인 연구사례로, 이석태(1998)¹³⁾ 및 양원(1999)¹⁴⁾은 항만 경쟁력 평가요인의 하나로 항만의 시설을 설정하고, 그 속성치로 선석길이 및 컨테이너야드 면적, 하역 장비수를 도입하였다.

이상의 선행연구들은 미시적인 항만요율 결정방안의 제시나 수요변수와 항만요율과의 관계 분석에 국한되고 있으며, 항만규모에 관한 연구에서도 단순한 항만시설의 분석에 그치고 있기 때문에 항만요율에 항만서비스 수요 및 공급 측면의 변수가 어떠한 영향을 미치는 지 파악할 수 없다는 문제점이 있다.

상기 문제점을 해결하기 위해, 본 연구에서는 먼저, 2001년-2005년 세계 16개 주요항만의 시설을 분석하여 선석수, 선석길이, 터미널 면적, 컨테이너 적재용량 및 갠트리 크레인수 등의 5개의 항만서비스 공급변수 데이터를 조사한 후, 이들 공급변수와 선행연구에서 제시된 항만요율과의 관계를 회귀분석을 통하여 실증 분석한다. 나아가, 항만서비스 수요 및 공급변수를 동시에 고려할 때, 이들 변수가 항만요율에 어떠한 영향을 미치는가를 회귀분석을 통하여 실증분석한 후 그 경제적 시사점을 제시하고자 한다.

2. 주요 컨테이너 항만의 항만요율 분석

본 연구의 실증분석에 이용될 항만요율 자료는 박계각(2006)¹⁵⁾에 의해 제시된 2001년-2005년의 세계 16개 주요 컨테이너항만의 자료를 이용하고자 한다. 이 항만요율은 입출항 및 항만시설 사용료와 하역관련 요금으로 구성되며, 국내 한 글로

11) 김형태(2002), 상해항과 부산항의 항만요율수준비교연구, 월간해양수산, 제211호, pp. 4-16.

12) 박계각(2006), 전개논문.

13) 이석태(1998), 항만경쟁력의 평가기준과 이의 가중치에 관한 연구, 한국항만학회지, 제12권, 제1호, pp. 25-33.

14) 양원(1999), 중심항 구축전략을 고려한 부산항 경쟁력 분석에 관한 연구, 한국해양대학교대학원 박사학위논문.

15) 박계각(2006), 전개논문.

별 해운선사의 실거래 가격 자료를 이용하여 산출하였다. 이 선행연구의 항만요율은 입출항및시설사용료와 하역관련요금을 더한 것으로서 <표 1>과 같으며, 입출항및시설사용료는 등대세(Light Dues), 줄잡이료(Mooring/Unmooring), 도선료(Pilotage), 입항료(Port Fues), 선석접안료(Quay Dues), 입항톤세(Tonnage Dues), 예선료(Towage) 및 환경오염 분담금 등이 포함된 기타(Miscellaneous Port Expenses) 요금을 합한 것이며, 하역관련요금에는 하역료를 비롯하여 래싱(Lashing)료, 검수료, 해치(Hatch) 개폐료 등이 포함된 금액이다.

<표 1> 세계 주요항만의 항만요율의 추이(2001-2005년)

연도		2001	2002	2003	2004	2005
국가	항만	항만요율 (US\$/TEU)	항만요율 (US\$/TEU)	항만요율 (US\$/TEU)	항만요율 (US\$/TEU)	항만요율 (US\$/TEU)
싱가포르	싱가포르(SGSIN)	92.40	92.67	73	75	77
중국	홍콩(CNHKG)	211.58	215.91	227	264	265
중국	상하이(CNSHA)	56.17	59.18	65	65	73
중국	셴젠(CNSHZ)	148.22	147.97	161	162	164
한국	부산(KRPUS)	44.36	46.51	49	54	64
대만	가오슝(TWKHH)	102.42	102.88	101	88	88
네덜란드	로테르담(NLR TM)	111.87	117.58	137	149	162
독일	함부르(DEHAM)	104.83	108.09	134	144	159
아랍에미리트	두바이(AEKLF)	75.46	78.21	78	78	79
미국	롱비치(USLGB)	262.02	261.93	271	273	278
말레이시아	포트클랑(MYPKG)	77.04	77.06	77	77	78
중국	닝보(CNNBO)	66.54	65.38	69	67	70
중국	광조우(CNGGU)	51.16	54.91	57	56	56
미국	뉴욕/뉴저지 (USNY/NJ)	196.60	185.10	192	192	215
일본	도쿄(JPTYO)	174.02	176.41	184	183	197
일본	고베(JPKOB)	186.40	175.35	184	182	197

3. 주요 컨테이너 항만의 시설현황 및 공급변수 분석

컨테이너 터미널의 시설현황¹⁶⁾을 살펴보면 <표 2>와 같이 선석 및 터미널 용량에 관한 시설과 하역장비의 종류와 수량, 채택하고 있는 컴퓨터 시스템 및 기타로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 컨테이너 터미널 시설 규모를 대표할 수 있는 갠트리 크레인수(G/C : Gantry Crane), 선석수, 선석길이(m), 터미널 면적(m²), 컨테이너 장치용량(TEU)을 공급변수로 선정하여, 세계 16개 주요 컨테이너 항만을 대

16) Containerization International Yearbook 2005.

상으로 이들 변수의 5년간(2002-2005) 자료를 조사하고자 한다.¹⁷⁾

<표 2> 컨테이너 터미널의 시설현황

시설종류	시 설 내 용
선 석	선석명, 선석수, 선석 길이, 전면수심
터미널 용량	터미널 면적(m ²), 컨테이너 장치용량(TEU), 냉동컨테이너 전원공급장치
하역장비	Gantry Crane수, Straddle Carrier수, Yard Crane수, Yard Tractor수 등 하역장치 종류 및 수량
컴퓨터 시스템	H/W 및 S/W 종류와 터미널 운영시스템 등의 가용 기능
기 타	레일장치, 직기항 정기선 선사, 작업 시간대

<표 1>의 항만요율이 조사된 16개 컨테이너 항만을 대상으로 2001년-2005년의 공급변수 데이터를 조사하였다. <표 3>에 예시한 것과 같이 16개 항만의 컨테이너 터미널별로 갠트리크레인수(G/C), 선석수(Berth), 선석길이(Quay length), 터미널 면적(Terminal area), 컨테이너 적재용량(Storage capacity) 등 5개 공급변수 데이터를 구한 후 이를 합산하여 5년간의 공급변수 데이터를 산출하였다.

17) Containerization International Yearbook 2001-2005.

<표 3> 공급변수 데이터 예시(2005년도)

Code	Year	No. of G/C	No. of Berth	Quay length (m)	Terminal area (m ²)	Storage capacity (TEU)
SGSIN	2005	118	33	5,265	3,390,000	65,614
싱가폴	Brani T.	29	9	0	790,000	15,424
	Keppel T.	36	10	639	960,000	20,230
	Pasir Panjang T.	24	6	2,319	840,000	14,020
	Tanjong Pagar T.	29	8	2,307	800,000	15,940
CNHKG	2005	89	31	7,259	2,503,100	203,920
홍콩	Kwai Chung Container Port T.	27	9	2,322	926,100	73,500
	Terminal 3.	4	1	305	167,000	10,872
	Terminal 8.(East)	10	2	640	300,000	24,048
	Terminals 4/6/7/9	48	19	3,992	1,110,000	95,500
CNSHA	2005	48	19	5,096	4,009,926	169,754
상하이	Bao Shan T.	4	3	640	218,051	15,000
	Jun Gong Lu T.	6	4	857	303,839	23,000
	Shanghai East Container T.	14	4	1,250	1,550,000	87,464
	Waigaoqiao T.	17	5	1,565	1,635,000	22,300
	Zhang Hua Bang T.	5	3	784	303,036	22,000

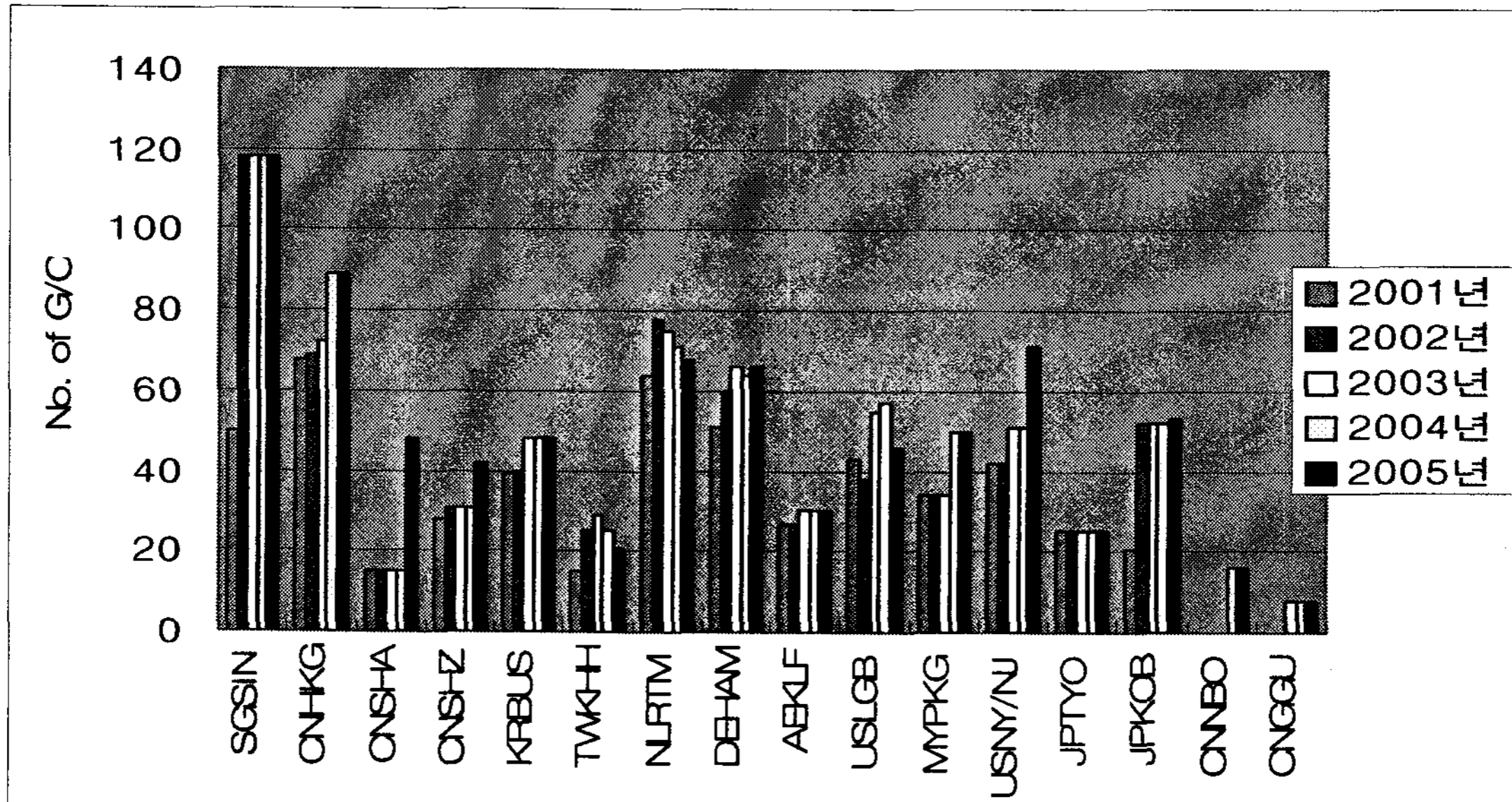
Ⅲ. 항만간 규모분석 및 항만요율과 수요공급변수와의 관계분석

1. 항만간 규모의 비교분석

5개 공급변수 중 항만규모를 대표적으로 설명할 수 있는 컨테이너 항만의 갠트리 크레인수 및 선석길이, 컨테이너 적재용량의 5년간 추이를 분석하고 이를 이용하여 16개 항만간 규모를 비교분석 하고자 한다.

최근의 컨테이너 갠트리 크레인수를 보면, <그림 1>과 같이 세계 1위 항만인 싱가포르항이 제일 높으며, 그 뒤를 홍콩항, 뉴욕/뉴저지항이 따르고 있으며, 다음이 함부르크항, 고베항 순이다. 증가 추이가 큰 항만으로는 상하이항, 센젠항 순으로, 최근 중국의 경제성장으로 급신장한 물동량을 반영하고 있다.

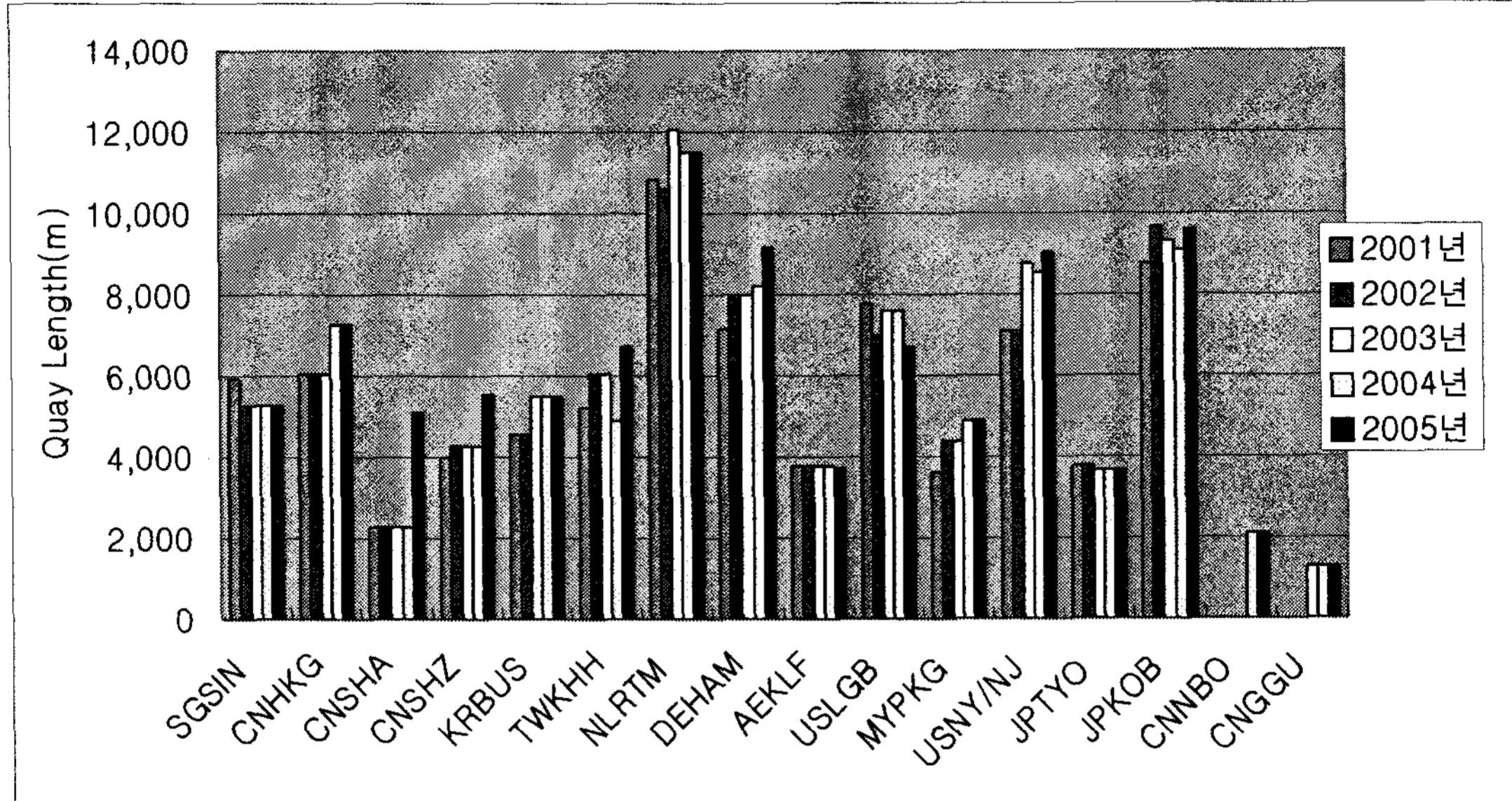
<그림 1> 세계 주요 항만간 컨트리 크레인수의 추이 비교



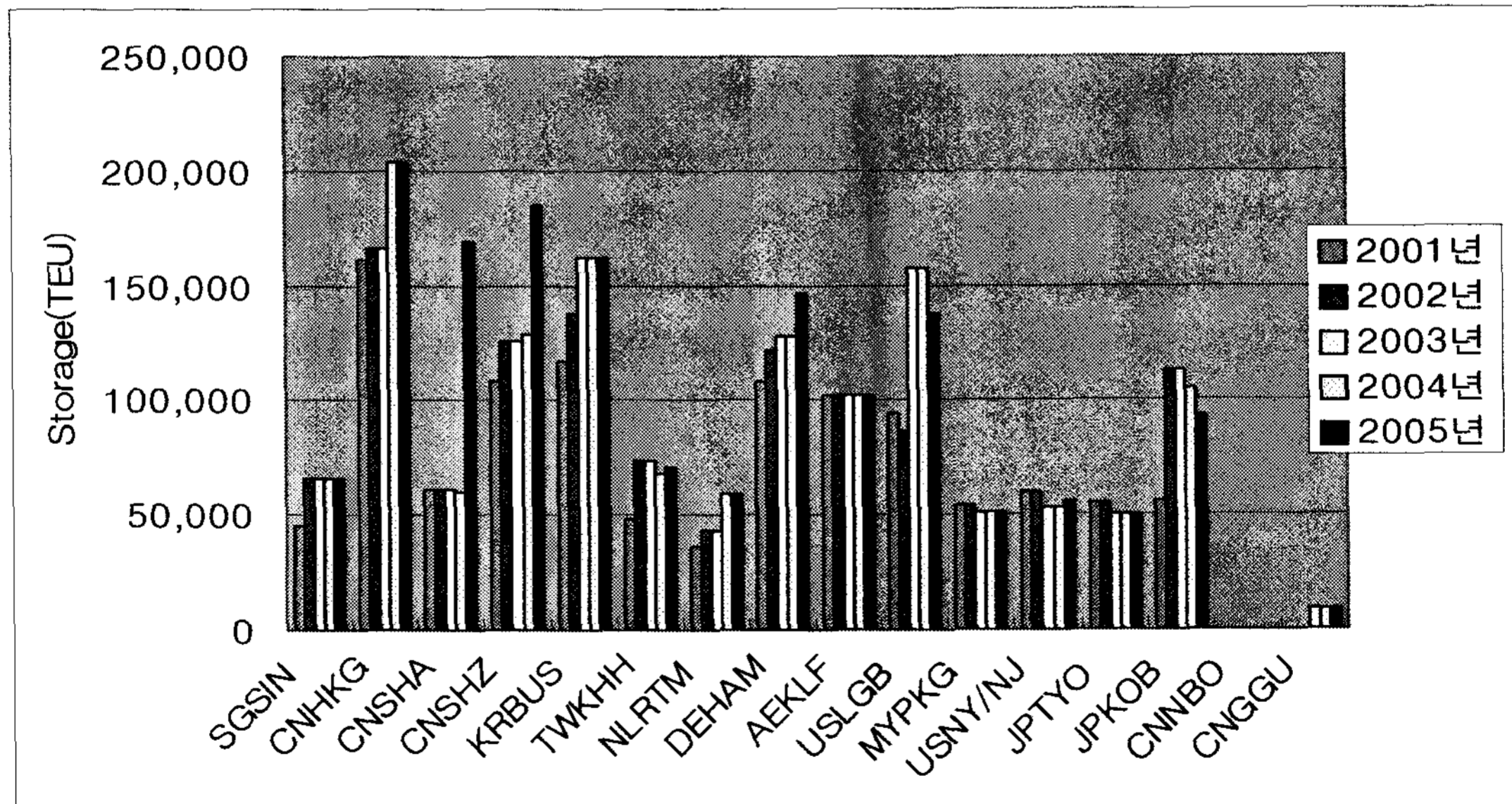
최근의 선석길이를 살펴보면, <그림 2>와 같이 로테르담항이 가장 길며, 그 뒤를 고베항, 함부르크항, 뉴욕/뉴저지항이 따르며, 다음이 롱비치항 카오슝항 순이다. 선석길이의 증가추세가 큰 항만은 상하이항, 센젠항 순으로, 증가하고 있는 중국 물동량을 반영하고 있다.

한편, 컨테이너 적재용량의 추이를 보면, 최근의 터미널내 적재능력은 홍콩항이 제일 높으며, 그 뒤를 센젠항, 상하이항, 부산항이 따르며, 다음이 함부르크항, 롱비치항, 고베항 순이다. 컨테이너 적재용량 증가추이가 큰 항만은 상하이항, 센젠항, 함부르크항으로 중국 및 EU의 물동량 증가추세를 반영하고 있다.

<그림 2> 세계 주요 항만간 선석길이의 추이 비교



<그림 3> 세계 주요 항만간 컨테이너 적재용량의 추이 비교



2. 항만요율과 수요공급변수와의 관계분석

○ 관계분석을 위한 자료수집

회귀분석을 이용하여 항만요율과 항만서비스 공급변수와의 관계분석을 하기 위해 <표 4>와 같이 항만 서비스 공급변수인 갠트리크레인수(G/C), 선석수(Berth), 선석길이(Quay length), 터미널 면적(Terminal area), 컨테이너 적재용량(Storage capacity) 등 5개 공급변수의 5년간(2001-2005) 데이터를 수집하였으며¹⁸⁾, 항만요율과 수요변수에 대해서는 <표 5>의 자료¹⁹⁾를 이용하고자 한다. 단, 공급변수 자료가 부족한 닝보항과 광조우항, 수요변수 자료가 부족한 두바이항과 카오슝항을 제외한 12개 주요항만 자료를 이용하여 회귀분석을 실시하고자 한다.

<표 4> 회귀분석을 위한 공급변수 자료(2001-2005년)

Code	Year	No. of G/C	No. of Berth	Quay length (m)	Terminal area (m ²)	Storage capacity (TEU)	Code	Year	No. of G/C	No. of Berth	Quay length (m)	Terminal area (m ²)	Storage capacity (TEU)	
SGSIN	2001	50	34	5,919	2,979,211	45,716	DEHAM	2001	51	26	7,183	3,165,000	107,884	
	2002	118	33	5,265	3,390,000	65,614		2002	60	29	7,993	3,837,000	121,884	
	2003	118	33	5,265	3,390,000	65,614		2003	66	30	7,993	4,067,000	127,884	
	2004	118	33	5,265	3,390,000	65,614		2004	64	30	8,223	4,067,000	127,884	
	2005	118	33	5,265	3,390,000	65,614		2005	66	35	9,163	5,055,000	146,884	
CNHKG	2001	68	26	6,059	2,176,600	161,087	USLGB	2001	43	36	7,785	3,201,000	94,313	
	2002	69	23	6,059	2,186,700	166,199		2002	38	33	6,992	2,918,000	86,700	
	2003	72	23	6,059	2,186,700	166,199		2003	55	36	7,606	4,580,780	157,932	
	2004	89	27	7,259	2,494,500	203,920		2004	57	36	7,606	4,580,780	157,932	
	2005	89	31	7,259	2,503,100	203,920		2005	46	43	6,736	4,835,780	138,015	
CNSHA	2001	15	10	2,281	858,000	60,800	MYPKG	2001	34	14	3,592	1,246,000	53,800	
	2002	15	10	2,281	858,000	60,800		2002	34	16	4,392	1,246,000	53,800	
	2003	15	10	2,281	858,000	60,800		2003	34	16	4,379	1,256,000	50,800	
	2004	15	10	2,281	824,926	60,000		2004	50	19	4,913	1,256,000	50,800	
	2005	48	19	5,096	4,009,926	169,754		2005	50	20	4,913	1,493,300	50,800	
CNSHZ	2001	28	10	4,000	1,663,000	108,000	US NY/NJ	2001	42	33	7,098	5,249,612	60,400	
	2002	31	11	4,270	1,823,000	126,000		2002	42	33	7,098	5,249,612	60,400	
	2003	31	11	4,270	1,823,000	126,000		2003	51	42	8,753	6,552,000	52,786	
	2004	31	11	4,270	1,823,000	129,000		2004	51	42	8,569	5,680,100	52,786	
	2005	42	14	5,543	2,290,000	185,000		2005	71	44	9,037	5,680,100	56,323	
KRBUS	2001	39	15	4,547	2,472,736	117,339		JPTYO	2001	25	13	3,764	933,040	55,361
	2002	40	15	4,547	2,472,736	137,809			2002	25	13	3,764	933,040	55,361
	2003	48	20	5,473	2,922,839	162,830	2003		25	13	3,686	893,701	50,561	
	2004	48	20	5,473	2,922,839	162,830	2004		25	13	3,686	893,701	50,561	
	2005	48	20	5,473	2,923,069	162,659	2005		25	13	3,686	893,701	50,561	
NLRTM	2001	64	34	10,820	3,602,600	36,055	JPKOB	2001	21	32	8,785	998,706	55,730	
	2002	78	35	10,605	5,238,100	43,055		2002	52	34	9,655	2,232,801	113,490	
	2003	75	40	12,040	5,115,100	43,055		2003	52	33	9,355	2,258,791	113,190	
	2004	71	39	11,520	5,030,100	59,197		2004	52	32	9,105	2,079,591	105,262	
	2005	68	39	11,520	5,015,100	59,197		2005	53	34	9,595	1,952,132	93,102	

18) Containerization International Yearbook 2001-2005.

19) 박계각(2006), 전개논문.

<표 5> 회귀분석을 위한 항만요율과 수요변수 자료(2001-2005년)

Code	Year	Port Tariff (US\$/TEU)	Throughput (1,000 TEU)	GDP (billionUS\$)	Trade (billionUS\$)	Code	Year	Port Tariff (US\$/TEU)	Throughput (1,000 TEU)	GDP (billionUS\$)	Trade (billionUS\$)
SGSIN	2001	92.40	15,520	89	252	DEHAM	2001	104.83	4,689	1,891	1,040
	2002	92.67	16,800	88	258		2002	108.09	5,374	2,022	1,094
	2003	73	18,100	92	289		2003	134	6,138	2,443	1,345
	2004	75	21,329	108	363		2004	144	7,004	2,741	1,615
	2005	77	23,192	117	458		2005	159	8,050	2,782	1,755
CNHKG	2001	211.58	17,900	1,325	498	USLGB	2001	262.02	4,463	10,076	1,868
	2002	215.91	19,144	1,454	607		2002	261.93	4,526	10,435	1,851
	2003	227	20,449	1,641	832		2003	271	4,658	10,951	1,977
	2004	264	21,932	1,932	1,128		2004	273	5,780	11,712	2,284
	2005	265	22,427	2,229	1,529		2005	278	6,710	12,455	2,571
CNSHA	2001	56.17	6,340	1,325	498	MYPKG	2001	77.04	3,760	88	158
	2002	59.18	8,610	1,454	607		2002	77.06	4,533	95	169
	2003	65	11,280	1,641	832		2003	77	4,840	104	184
	2004	65	14,557	1,932	1,128		2004	77	5,244	118	226
	2005	73	18,084	2,229	1,529		2005	78	5,544	130	277
CNSHZ	2001	148.22	5,076	1,325	498	US NY/NJ	2001	196.60	3,316	10,076	1,868
	2002	147.97	7,614	1,454	607		2002	185.10	3,749	10,435	1,851
	2003	161	10,615	1,641	832		2003	192	4,068	10,951	1,977
	2004	162	13,650	1,932	1,128		2004	192	4,479	11,712	2,284
	2005	164	16,197	2,229	1,529		2005	215	4,800	12,455	2,571
KRBUS	2001	44.36	8,073	482	289	JPTYO	2001	174.02	2,536	4,162	697
	2002	46.51	9,453	547	312		2002	176.41	2,712	3,971	988
	2003	49	10,408	608	373		2003	184	3,314	4,291	792
	2004	54	11,492	680	477		2004	183	3,580	4,623	946
	2005	64	11,843	788	612		2005	197	3,759	4,506	1,041
NLRTM	2001	111.87	6,102	384	387	JPKOB	2001	186.40	2,010	4,162	697
	2002	117.58	6,506	419	400		2002	175.35	1,993	3,971	988
	2003	137	7,107	513	489		2003	184	2,046	4,291	792
	2004	149	8,300	579	587		2004	182	2,180	4,623	946
	2005	162	9,300	595	638		2005	197	2,262	4,506	1,041

○ 항만요율과 공급변수의 회귀분석

항만규모를 나타내는 항만서비스 공급변수가 항만요율에 미치는 영향을 실증분석하기 위한 회귀식은 식 (1)과 같다.

$$\log(PT) = \alpha_0 + \beta_1 \log(Gc) + \beta_2 \log(Berth) + \beta_3 \log(Length) + \beta_4 \log(Tarea) + \beta_5 \log(Sto) + \epsilon \quad (1)$$

여기서, PT는 항만요율(Port Tariff)이며, Gc는 갠트리 크레인수, Berth는 선석수, Length는 선석길이(m), Tarea는 터미널 면적(m²), Sto는 컨테이너 적재용량(TEU)을 나타낸다.

항만 규모가 클수록 항만서비스 공급가격인 항만요율이 낮아질 것이므로, β₁ 및

$\beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ 의 기대부호는 음(-)이다.

본 회귀분석에는 수요 및 공급변수 자료가 부족한 두바이항, 카오슝항, 닝보항 및 광조우항을 제외한 <표 4>의 공급변수 및 <표 5>의 항만요율 자료를 이용하여, 2001-2005년 5개년도 12개 항만의 60개 표본을 이용하였다. 대상 자료는 연도별 자료와 12개 항만이 함께 있는 패널자료이므로 패널회귀분석을 실시하였으며, 패널회귀분석에서는 연도의 특성을 제거하기 위해 연도 더미를 사용하였다.

○항만요율과 수요 및 공급변수의 회귀분석

항만요율은 수요측면에서도 영향을 받는 것으로 실증적으로 분석되었다.²⁰⁾ 따라서, 본 연구에서는 항만요율의 결정요인을 분석하기 위해 수요 측면과 공급 측면을 동시에 고려하여 회귀분석을 실시하고자 하며, 이를 위한 회귀식은 식 (2)와 같다.

$$\log(PT) = \alpha_0 + \beta_1 \log(Gc) + \beta_2 \log(Berth) + \beta_3 \log(Length) + \beta_4 \log(Tarea) + \beta_5 \log(Sto) + \beta_6 \log(Tput) + \beta_7 (GDP) + \beta_8 (Trade) + \epsilon \quad (2)$$

여기서, Tput은 처리물동량, GDP는 해당국가 국내총생산, Trade는 해당국가 무역량이다. GDP와 무역량간의 상관도가 높으므로, 각각의 회귀모형을 구성하여 회귀분석을 실시하였다. 본 회귀분석에는 <표 4> 및 <표 5>의 공급변수, 항만요율 및 수요변수 자료를 각각 이용하였으며, 5년간(2001-2005년) 자료를 충족하는 12개 항만에 대한 60개 표본자료를 이용하여 패널회귀분석을 실시하였다.

○회귀분석 결과 고찰

회귀분석 결과는 <표 6>과 같으며, 설명변수와 종속변수가 모두 log 값이므로 설명변수의 계수는 탄력성이 된다. 공급변수만을 고려한 경우 <표 6>의 회귀모델 (1)처럼 항만요율에 대한 모든 공급변수는 통계적으로 유의하나, 수요와 공급변수를 동시에 고려한 경우, 대체로 항만요율에 수요는 양(+), 공급은 음(-)으로 영향을 미침을 확인할 수 있다.

1) 항만요율과 공급변수 계수들의 관계 고찰

공급변수만으로 구성된 모델의 회귀분석 결과에서 갠트리 크레인(Gc)과 터미널

20) 박계각(2006), 전개논문.

면적(Tarea)은 효율에 음(-)의 영향을 보임에 비해 다른 공급변수들은 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

수요변수와 공급변수를 고려해 구성한 <표 6>의 회귀모델 (2), (3)의 분석결과를 보면, 수요측면의 변수들은 모두 계수가 양(+), 즉 항만이용 수요가 늘어나면 항만 효율이 높아짐을 나타내고 있다. 그러나 공급변수의 계수는 음(-)과 양(+)이 섞여 있다. Berth(선석수)와 Tarea(터미널면적), Sto(컨테이너 저장용량)변수의 계수가 음(-)이라는 것은 크레인수를 늘리고 터미널 면적을 증가시켜 항만 규모가 클수록 효율이 낮아짐을 나타내며, 기대 부호와 일치하고 있다.

<표 6> 회귀분석 결과

회귀모델 및 회귀계수	공공급변수 고려		
	회귀모델 (1)	회귀모델 (2)	회귀모델 (3)
상수	0.419 (0.16)	1.347 (0.75)	3.240 (1.73)
Log(Gc)	-0.413** (-2.13)	0.718*** (3.64)	0.604*** (3.05)
Log(Berth)	0.592* (1.79)	-0.217 (-0.94)	-0.213 (-0.88)
Log(Length)	0.687** (2.21)	0.698*** (2.99)	0.794*** (3.27)
Log(Tarea)	-0.342* (-1.90)	-0.572*** (-4.56)	-0.690*** (-5.12)
Log(Sto)	0.288** (2.14)	-0.263** (-2.36)	-0.148 (-1.37)
Log(Tput)		0.175* (1.86)	0.017 (0.18)
Log(GDP)		0.367*** (8.57)	
Log(Trade)			0.695*** (8.07)
R2	0.383	0.758	0.741
표본수	60	60	60

주: 1) 연도더미를 이용한 분석결과임.

2) ()의 값은 t-값임. 3) ***는 1%, **는 5% 수준에서 통계적으로 유의함을 나타냄.

2) 항만효율과 수요 및 공급변수들과의 일반적인 관계 고찰

전반적으로 항만효율에는 항만규모가 클수록 가격이 낮아지고, 항만수요가 클수록 가격이 높아진다는 일반적인 경제원리가 작용하는 것으로 보인다. 하지만 공급변수인 Length(선석길이) 변수의 계수가 양(+)이라는 것에서 알 수 있듯이 항만의

규모가 커진다고 반드시 가격이 낮아지는 것이 아니라 오히려 높아질 수도 있다. 이는 항만이 다른 재화나 서비스와는 달리 독점적 성격이 있어서 공급, 즉 규모가 커진다고 하여 가격을 낮추지는 않음을 의미한다. 또 일부시설 증대에 따른 규모 증가에도 불구하고 효율이 낮아지지 않는 이유는 규모 확대를 위해 항만시설에 투입된 고정비용을 회수하기 위해 항만효율을 높이는 경향이 있기 때문으로 판단된다.

이와 같이 항만의 독점적 특성과 막대한 고정투자비 회수 등의 이유로 항만 공급의 확대는 항만효율을 높이는 요인으로 작용하기도 한다. 이에 비해 항만에 대한 수요 증가는 일관성 있게 항만효율을 높이는 것으로 나타나고 있다. 결론적으로 항만효율은 공급측면보다는 수요측면의 영향을 더 많이 받는 것으로 분석되었다.

IV. 결론

항만효율과 항만서비스 수요변수와의 관계에 대한 연구사례는 있으나, 항만효율과 공급변수와의 관계분석에 대한 연구사례는 전무한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 세계주요 컨테이너항만의 항만서비스 공급변수를 이용하여 항만효율과의 관계분석을 실시하였다.

구체적으로는, 세계 주요 컨테이너 항만의 항만규모를 대변하는 항만서비스의 5개 공급변수, 즉 갠트리 크레인수 및 선석수, 선석길이, 터미널 면적, 컨테이너 장치용량을 선정하였다. 또한, 12개 주요항만의 2001-2005년 항만효율과 공급변수 자료를 수집하여 항만간 규모변화의 추이를 비교분석하였으며, 항만효율과 공급변수와의 관계를 회귀분석을 통하여 고찰하였다. 더불어 항만효율과 수요 및 공급변수를 동시에 고려한 회귀분석을 실시하여 항만효율과 수요공급 변수와의 일반적인 관계를 분석하였다.

회귀분석을 통한 항만효율과 수요공급변수와 관계분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 항만서비스 공급변수만으로 구성된 모델의 회귀분석결과, 갠트리 크레인수와 터미널 면적이 증가 시 항만효율이 내려감으로써, 항만규모 증가시 항만효율이 감소함을 확인하였다.

둘째, 수요와 공급을 동시에 고려할 경우, 수요변수 증가시 항만효율은 올라가며,

선석수와 터미널면적, 컨테이너 저장용량 등 공급변수 증가 시 항만요율은 감소하나, 선석길이 및 갠트리 크레인수 등의 공급변수의 증가시 항만요율이 증가하였다.

셋째, 전반적으로 항만요율에는 항만규모가 클수록 가격이 낮아지고, 항만수요가 클수록 가격이 높아진다는 일반적인 경제원리가 작용하고 있는 것으로 나타났으나, 항만규모가 커진다고 반드시 가격이 낮아지는 것이 아니라 오히려 높아질 수도 있음을 확인하였다.

넷째, 항만이 다른 재화나 서비스와는 달리 독점적 성격이 있어서, 항만규모가 커진다고 가격을 낮추지는 않는 것으로 판단되며, 항만의 독점적 특성과 막대한 고정투자비 회수 등의 이유로 항만 공급의 확대는 항만요율을 높이는 요인으로 작용하기도 하는 것으로 판단된다.

다섯째, 수요의 증가는 일관성 있게 항만요율을 높이는 것으로 나타나므로, 항만요율은 공급측면보다는 수요측면의 영향을 더 많이 받는 것으로 분석되었다.

참 고 문 헌

- 1)길광수, 아시아 주요 컨테이너항만의 터미널이용료 비교분석, 월간해양수산, 216호, 2002, pp. 5-17.
- 2)김경태, 항만시설사용료체계 설정방안에 관한 연구, 해양수산동향, 1997. 6.
- 3)김형태, 상해항과 부산항의 항만요율수준비교연구, 월간해양수산, 제211호, 2002, pp. 4-16.
- 4)박계각, 김태기, 세계 주요항만의 항만요율 비교분석 및 거시경제지표와의 실증분석, 한국항만경제학회지, 제22집, 제4호, 2002, pp. 81-98.
- 5)양원, 중심항 구축전략을 고려한 부산항 경쟁력 분석에 관한 연구, 한국해양대학교대학원 박사학위논문, 1999.
- 6)이석태, 항만경쟁력의 평가기준과 이의 가중치에 관한 연구, 한국항만학회지, 제12권, 제1호, 1998, pp. 25-33.
- 7)정봉민, 적정 항만시설사용료의 추정과 현행 요율수준의 비교평가, 해운산업연구, 1994.
- 8)정봉민, 항만시설사용료 변화의 국내물가 파급효과분석, 해양수산동향, 제160호, 1998.
- 9)조진행, 아시아 각국의 항만요율 구조와 수준 비교분석, 한국해운학회지, 제32호, 2001, pp. 111-125.
- 10)조진행, 항만요율결정모델 수립에 관한 연구, 한국해운학회지, 제35호, 2002, pp. 161-176.
- 11)해양수산부, 동북아물류중심화 실천전략 관련 연구용역, 2005, pp. 3-92.
- 12)Jan Owen Jansson and Dan Shneerson, Port Economics, The MIT Press, 1982, pp. 93-118.
- 13)Containerization International Yearbook 2001-2005.

< 요약 >

세계 주요항만의 항만요율과 항만규모와의 관계분석

박계각 · 김태기

본 연구에서는 세계 주요 컨테이너항만의 항만서비스 공급변수를 이용하여 항만규모가 항만요율에 미치는 영향을 분석하고 있다. 항만서비스 수요와 항만요율과의 관계에 대한 연구사례는 있으나, 항만규모와 항만요율과의 관계에 대한 연구사례는 전무한 실정이다. 항만규모를 대변하는 공급변수로는 갠트리 크레인수 및 선석수, 선석길이, 터미널 면적, 컨테이너 장치용량 등 5개 변수를 고려하였다. 2001-2005년 기간동안 주요 항만의 항만요율과 항만간 규모변화의 추이를 비교분석하고, 항만규모와 항만요율 간의 관계를 회귀분석을 통하여 고찰하였다. 나아가서 항만 수요 및 공급변수를 동시에 고려한 회귀분석을 실시하여 항만 수요와 공급이 항만요율에 미치는 영향을 비교 분석하였다.

회귀분석을 통한 항만요율과 수요공급변수와 관계분석 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 전반적으로 항만요율의 결정에는 항만규모가 클수록 가격이 낮아지고, 항만수요가 클수록 가격이 높아진다는 일반적인 경제원리가 작용하고 있는 것으로 나타났다. 둘째, 항만 규모의 확대가 항만요율을 높이는 요인으로 작용하기도 하는데, 이는 항만이 다른 재화나 서비스와는 달리 독점적 특성이 있고 또 항만시설을 위한 막대한 고정투자비 회수 등의 이유 때문인 것으로 보인다. 셋째, 수요의 증가는 일관성 있게 항만요율을 높이는 것으로 나타나 항만요율은 공급측면보다는 수요측면의 영향을 더 많이 받는 것으로 분석되었다.

□ 주제어 : 컨테이너항만, 항만요율, 항만규모, 공급변수, 회귀분석