

선박 대형화 및 기항지 축소에 따른 경제성 분석

남기찬* · 곽규석** · 송용석*** · 김태원**** · 오효진*****

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

Economic analysis by reduction of calling port and mega containership

Ki-Chan Nam* · Kyu-Seok, Kwak** · Yong-Seok Song*** · Tae-Won Kim**** · Hyo-Jin Oh*****

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

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

요 약 : 해상 구간에서의 선박 운항과 관련된 단위 비용이 선박 대형화에 비례하여 감소한다는 규모의 경제에 근거하여 최근 8,000 TEU급 선박이 운항을 개시하였고, 10,000 TEU급 이상 초대형선(mega ship)이 설계 단계에 있다. 기존 연구들은 대형항만에서 대형항만까지의 총운항비 관점에서 연구가 진행되어졌으나, 본 연구에서는 운항비, 항만비용(하역비 포함), 피더비용 등 총비용적 관점에서 허브항으로 선택된 항만별 경제성 평가를 하는데 목적이 있다.

핵심용어 : 초대형 컨테이너 선박, 총비용, 피더비용, 항만시설 사용료, 운항비, 허브항

ABSTRACT : In these days, 8,000TEU container ship service launches in shipping service at latest based on the economy of scale, unit cost related with ship operation on ocean decreases in proportion to increase of ship scale and mega ship over 10,000TEU is on planning. Most of the exiting researches have performed from the perspective of total operation cost from mega port to mega port. However, the purpose of this paper is to estimate economic efficiency by ports selected Hub port from total cost point of view, operation cost, port charge, feeder cost, etc.

KEY WORDS : Mega container ship, Total cost, Feeder cost, Port charge, Operation cost, Hub port

1. 서 론

최근 컨테이너 선박 대형화가 빠르게 진전되면서 선형의 다양화가 확대되고 있다. 즉, 기존 피더선, 파나마스 선, 포스트 파나마스 선 등에 더하여 최근 8,000 TEU급 선박이 운항을 개시하였고, 10,000급 이상 초대형선(mega ship)이 설계 단계에 있다. 이는 해상 구간에서의 선박 운항과 관련된 단위 비용이 선박 대형화에 비례하여 감소한다는 규모의 경제에 근거하여 추진되고 있다.

8,000 TEU급 선박의 수주실적을 살펴보면 2003년에 들어 삼성중공업이 8,100 TEU급 17척을 수주한데 이어 현대중공업이 독일 하팍-로이드 컨테이너 라인으로부터 8,000 TUE급 3척을 수주하였다. 또한, 대우 조선은 독일의 A-NRG 및 N-NRG 사로부터 8,400 TEU급 2척(3척 추가 옵션부)을 수주하였으며,

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

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

**정회원, soyoso@hhu.ac.kr 017) 546-9578

***manggo@bada.hhu.ac.kr 011) 9545-3986

****ohhj99@orgio.net 011) 9232-3177

한진 중공업도 8,000 TEU급 초대형선박 5척을 수주하였다. 8,000 TEU급 컨테이너선이 2003년 6월부터 상업운항을 개시함에 따라 전세계 해운시장은 이른바 '초대형 컨테이너선의 시대'가 시작되었다고 할 수 있다. 전세계적으로는 현재 24척의 8,000 TEU급 컨테이너선이 발주된 상태이며, 이러한 추세라면 향후 5년 후에는 주력선박이 8,000 TEU급 선박이 되어 컨테이너선은 향후 10년 이내 12,000 TEU까지, 그리고 나중에는 15,000 TEU급의 선박으로까지 초대형화될 수 있을 것으로 전망되고 있다.

Table 1 Mega container ships under construction at domestic ship yard (2003)

조선사	TEU	수량	인도예정	비고
현대중공업	8,000	3	2005~2006	Hapag-Lloyd
삼성중공업	8,100	17	-	오펜(독일), Seaspan(캐나다)
대우조선	8,400	2	2005~2006	A-NRG, N-NRG
한진중공업	8,000	5	2005	MSC(스위스), 오펜(독일)

자료 : 양창호 외(2003)

이러한 선박 대형화 추세에 따라 해운, 항만 정책입안자 등 관련자들은 대형 선박으로 인한 운송비용 절감 및 서비스 향상에 깊은 관심을 가지게 된다. 현재까지 문헌을 통하여 밝혀진 바와 달리 컨테이너 운송의 경제성은 선박 자체 운항비, 즉, 인건비, 연료비 이외에 피더 및 내륙 운송비용 등을 포함하는 총비용 관점에서 고려되어야 한다.

기존 연구(김중태, 2003)에 따르면 4024TEU급 선박에 비하여 5300TEU급 선박의 단위 공급원가가 7%, 9,000TEU급 선박의 경우 약 18% 가까운 공급원가가 절감되는 것으로 나타난바 있다.

본 논문은 기존 컨테이너 선박과 최근 운항을 개시한 8,000 TEU급 선박 그리고 설계 단계에 있는 10,000 TEU급 이상의 초대형 선박(메가 선박)을 대상으로 기항지의 변경에 따른 경제성 평가를 통해 부산항의 경쟁력을 평가하는 것을 목적으로 한다.

2. 초대형 컨테이너선 운송 네트워크

2.1 운송네트워크

메가 선박(mega vessel)이 도입되었을 때에는 기존의 선박들을 포함하는 다양한 선박들이 서로 경쟁하면서 운항하게 되는 상황이 될 것으로 예상된다. 이에 따라 항만도 메가 허브(mega hub), 지역항(regional port), 직기항(direct port) 그리고 피더항(feeder port)으로 다양화 될 것이다.(남기찬 외, 2003)

이러한 변화들은 <Figure 1>과 같이 'pendulum' 형태의 운영을 포함한 'end-to-end' 서비스, 현재 터미널 제약 내에서 사용할 수 있는 최대 선박(10,000 TEU)을 이용한 'pendulum' 형태의 운영을 포함한 'end-to-end' 서비스, 15,000 TEU급 선박을 이용하는 메가 'hub-spoke' 운영과 같은 주요 항만 네트워크의 새로운 형태를 만들어 낼 것이다.(남기찬 외, 2003)

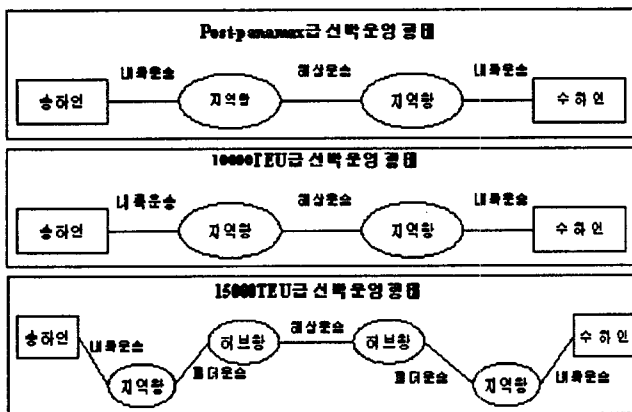


Figure 1 Container transport networks under mega container vessel

2.2 동북아의 운송네트워크 구성

본 연구에서는 동북아시아 각항만에 서비스를 제공하는 선사들 중 한진해운의 운송네트워크를 중심으로 경제성을 평가하도록 한다. 북미의 롱비치를 기중점으로 하여 동북아시아에 서비스를 제공하는 한진해운의 4000TEU급 ~ 5000TEU급 등 대형선의 현재 운송네트워크는 다음과 같이 4가지로 대별되어진다.

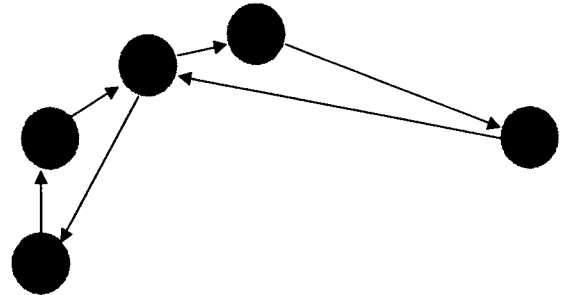


Figure 2 동북아시아 운송 네트워크 (Case 1)

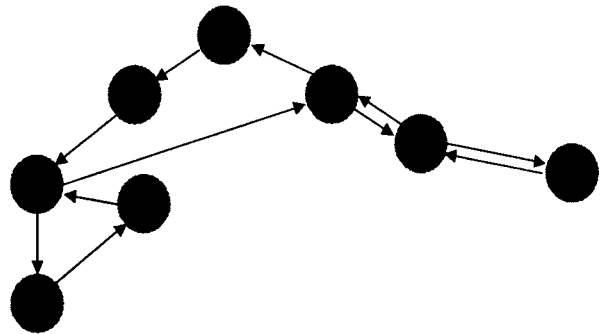


Figure 3 동북아시아 운송 네트워크 (Case 2)

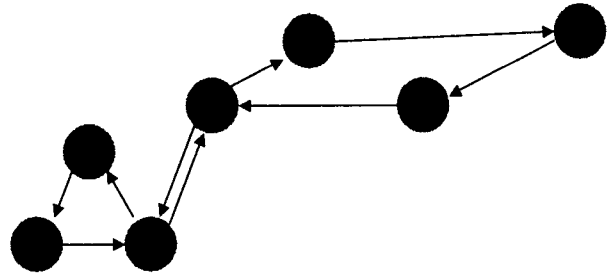


Figure 4 동북아시아 운송 네트워크 (Case 3)

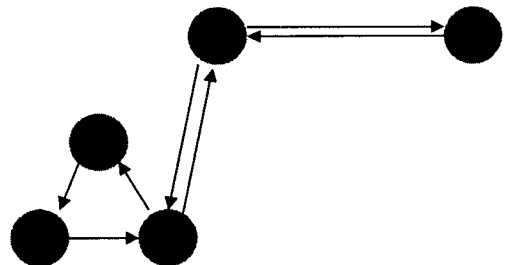


Figure 5 동북아시아 운송 네트워크 (Case 4)

3. 컨테이너 운송의 제반비용 구성

화주의 컨테이너가 해당국의 목적항까지 운송되기 위해서는 내륙운송비, 출발항의 하역비, 선박운임, 도착항의 하역비, 항만 시설사용료, 피더비용 등을 지불하여야 한다. 또한 선사는 선박 운항시 선박운항비, 하역비, 항만시설사용료, 피더비용 등을 고려하여야 한다. 그러나 내륙운송비의 경우 각 국가, 기종점에 따라 상이하기 때문에 내륙운송비를 포함하여 경제성을 평가하기는 현실적으로 매우 힘들다. 본 연구에서는 선사관점에서 선박운항비, 하역비, 항만시설사용료, 피더비용 등을 총비용으로 하여 경제성을 평가하도록 한다.

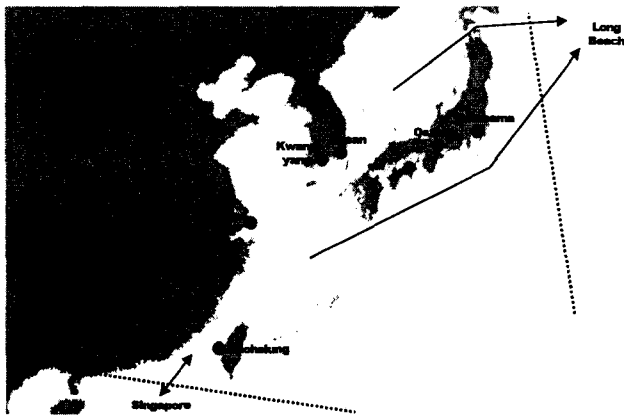


Figure 6 경제성 평가를 위한 영역

3.1 컨테이너 운송의 제반비용 구성

컨테이너 운송을 위한 제반비용은 운항비의 경우 화물변동비, 운항변동비, 운항고정비, 기타고정비 등으로 구성되며, 피더비용은 모선 운항 선박과 같은 선사가 피더운송을 담당할 경우 피더 운항비용을 포함하며, 다른 선사의 선박을 통하여 피더운송을 할 경우 피더운임을 포함한다. (<Table 2> 참조)

Table 2 선박 운항시 발생비용 항목

구분	비용항목	비고
화물변동비	하역비, 운반비, 장비회송비, 대리점비, 장비비	운송화물량에 의해 변동
운항변동비	연료비, 항비	운항구간 및 운항선박에 의해 변동
운항고정비	자본비, 선원비, 수리비, 유틸리티비, 보험료, 선용품비 등	운항선박에 의해 변동
기타고정비	일반관리비, 영업외비용	

자료 : 초대형선 출현시대의 한진해운의 전략, 김종태. 2003

3.2 컨테이너 운송의 제반비용

운항비의 경우 시속 20knot로 운항한다고 가정하며, 각 항만까지의 거리와 항만간 운항소요 시간(일)을 기준으로 1일당 운항고정비를 산정하며, 피더비용은 피더운임과 피더운항비를 별

도로 산정한다.

(1) 각 항만간 거리(마일) 및 운항 소요 시간(일)

각 항만간 거리 및 운항에 소요되는 시간은 <Table 3>과 같으며, 운송에 소요되는 시간을 기준으로 선박 운항비를 산정한다.

Table 3 각 항만간 거리(마일) 및 운항소요 시간(일)

시간 \ 거리	부산	상해	홍콩	요코하마	롱비치
부산	-	5.1	2.41	1.39	10.91
상해	1.05	-	1.94	2.19	11.94
홍콩	2.41	1.94	-	3.33	13.44
요코하마	1.39	2.19	3.33	-	10.10
롱비치	10.91	11.94	13.44	10.10	-

주 : 음영부분은 항만 거리를 나타냄

(2) 주요 항만간 운항비

운항비의 항목은 <Table 2>와 같으며, 이 중 화물변동비의 하역비와 운항변동비 중 항비는 별도로 산정하기 위해 제외한다. 부산, 상해, 홍콩, 요코하마, 롱비치를 항만간 기종점을 이루는 O/D라고 할 경우 각 기종점 항만간에 5,300TEU급 선박이 운항했을 때 발생하는 비용은 <Table 4>와 같다.

Table 4 주 항로 운항을 위한 운항비

(단위 : US \$)

	상해	홍콩	요코하마	롱비치
부산	71,732	164,642	94,959	745,328
상해	-	132,533	149,612	815,693
홍콩		-	227,492	918,167
요코하마			-	689,992

(3) 항만시설 사용료

5,300TEU 급 선박이 접안하였을 때 발생하는 항만시설 사용료는 동북아시아에 위치한 항만 중 요코하마항이 \$36,906로 가장 높고, 상해항이 \$34,884로 그 다음이며, 부산항은 \$19,366으로 가장 낮게 나타났다.

Table 5 항만시설 사용료

(단위 : US \$)

항만	사용료
부산	19,366
상해	34,884
홍콩	9,237
요코하마	36,906

주 : 항만시설 사용료에는 하역비용 제외

(4) 항만별 하역비용

각 항만별 하역비용은 부산항 터미널의 On-Dock 비용을 기준으로 하였으며, 길광수(2002)의 연구 내용을 참고하여 1TEU

당 하역비용을 산정하였다.

Table 6 항만별 하역비용

(ITEU 기준, 단위 : US \$)

항만	하역비용
부산	86
상해	84
홍콩	340
요코하마	650

(5) 각 항만간 피더운입

향후 비용 평가를 위해서 본 연구에서는 중국과 일본의 상위 10대 항만을 피더항으로 가정하였으며, 부산항과 일본 각항간의 피더운입은 실제운임을 적용하였고, 피더운입 정보를 확보하기 힘든 중국항과 일본항간의 피더운입은 운임이 파악된 인접항의 피더운입을 기준으로 거리에 비례하게 적용하였다.

각 항만간 피더운입은 <Table 7>과 같다.

Table 7 각 항만간 피더운입

(ITEU 기준, 단위 : US \$)

구분	부산	상해	요코하마
부산	-	103	280
상해	-	-	600
대련	145	170	475
청도	130	170	475
천진	203	170	480
닝보	170	140	470
셴젠	200	385	480
샤먼	280	180	480
연태	170	180	475
연운	190	320	475
난징	150	170	475
토마코마이	300	700	350
하카타	192	280	350
니가타	275	600	400
고베	250	350	260
아키타	280	600	350
히로시마	200	300	280
나고야	280	580	250
도쿄	280	600	164
모지	200	280	300

4. 항만별 물동량 구분

경제성 분석을 위해서는 각 항만에서 처리하는 물동량 수준을 결정하여야 한다. 본 연구에서는 기존의 경우 Mega-Ship이 Hub-Port만을 기항하게 될 경우 기존 항만에서 양/적하된 물량은 Hub-Port로 집화되거나, Hub-Port에서 피더운송이 되어야 한다. 따라서 Mega-Ship이 기항하는 항만의 물동량은 기존 항만에서 처리된 물동량의 합이 될 것이다.

4.1 기존 항만별 물동량

선사의 운항비용을 줄이기 위한 선박 대형화 전략은 결국 기항하는 항만의 수를 줄이는 형태로 나아갈 것이다. 미국 서안 항만인 롱비치항을 기종점으로 가정하였을 때 동북아시아 각 항만에서, 실제 선박들이 각 항만에서 1회 기항당 처리한 물량은 <Table 8>과 같다.

Table 8 항만별 물동량

(단위 : TEU)

구분	요코하마	부산	상해	홍콩
총물량	1,083	3,282	2,460	543
수/출입 물량	650	1,969	1,845	326
환적 물량	433	1,313	615	217

4.2 Mega-Ship 기항 변화가 가능한 패턴

본 연구에서는 롱비치항을 기종점으로 하는 10,000TEU급 대형선이 이들 항만에서 단 한 개의 항만을 기항한다고 가정하고 Table 9의 컨테이너 총량을 롱비치로부터 동북아시아의 어느 한 개의 항으로 운송되어 다른 항으로 피더된다고 가정한다. 이때 대형선이 기항 가능한 패턴은 <Figure 7>과 같다.

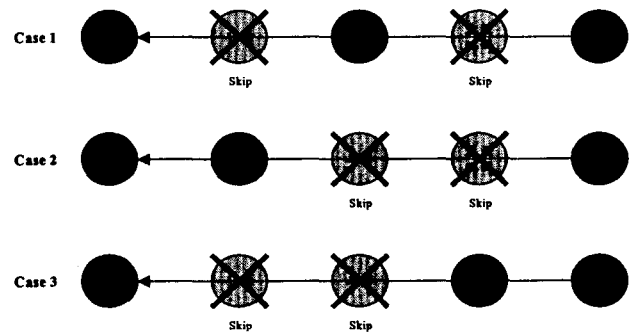


Figure 7 Mega-ship 기항 변화가 가능한 패턴

4.3 Mega Ship 기항 항만의 물동량

(1) Mega-ship 기항항의 처리량

롱비치항을 출발하여 동북아시아의 항만 중 한개의 항만을 기항하고 홍콩에 도착하는 대형선이라고 가정할 때 롱비치항에서는 7,368TEU를 적재하여 동북아시아의 Hub Port에서 6,825TEU를 하역한다.

Table 9 Mega-ship 기항항의 처리량

(단위 : TEU)

롱비치	Hub Port	홍콩
7,368	6,825	543

(2) Mega-ship 기항시 Hub&Spoke 항만별 물동량

대형선이 기항하였을 때 각 항만으로 피더되는 물동량이 받

생한다. 대형 항만들, 즉 부산, 상해, 요코하마 항만만을 고려했을 경우에는 <Table 8>의 항만별 물량이 대형항만으로만 전부 피더된다고 가정될 수 있으나, 실제 각 항만에 도착한 화물 중 수출입화물 즉, 자국의 화물을 제외한 나머지 화물은 환적화물이 된다. 따라서 Hub-Port로 선정된 항만에서는 다른 대형항만의 수출입 화물만 피더운송을 하고, 나머지 화물은 다른 항만들로 피더운송된다고 할 수 있다. 이때 부산항과 상해항은 2002년 처리량의 60%, 75%가 수출입 화물이기 때문에 이 비율을 그대로 적용하며, 요코하마항의 수출입 비율은 부산항과 동일한 60%를 적용한다.

다른 항만이 Hub-Port로 선정되었을 때의 피더운송되는 컨테이너량은 <Table 10>과 같다.

Table 10 Mega-ship 기항시 Hub&Spoke 항만별 물동량

(단위 : TEU)

Hub 항만 총 수/출입 물량			피더항만 물량	합계
부산	상해	요코하마		
1,969	1,845	650	2,361	6,825

5. 기항패턴 변화에 따른 항만별 경제성 평가

5.1 각 항만이 Hub 항으로 선택될 경우 허브 비용

부산, 상해, 요코하마 등 세 개의 항 중 어느 하나의 항만이 허브항으로 선택될 경우의 롱비치항에서 허브항까지의 운항비용과 항만비용, 하역비용 등 허브비용은 Table 11과 같다.

부산항이 허브항으로 선택될 경우 비용합계는 \$1,709,980으로 가장 낮게 나타났으며 다음은 상해항으로 \$1,752,015이 발생하는 것으로 나타났다.

Table 11 각 항만이 Hub항으로 선택될 경우 허브 비용

(피더항만 제외, 단위 : US \$)

Hub-부산항	롱비치→부산	부산	부산→홍콩	홍콩	합계
운항비용	745,328	-	164,642	-	909,970
항만비용	-	19,366	-	9,237	28,603
하역비용	-	586,950	-	184,457	771,407
합계	745,328	606,316	164,642	193,694	1,709,980

Hub-상해항	롱비치→상해	상해	상해→홍콩	홍콩	합계
운항비용	815,693	-	132,533	-	948,226
항만비용	-	34,884	-	9,237	44,121
하역비용	-	575,211	-	184,457	759,668
합계	815,693	610,095	132,533	193,694	1,752,015

Hub-요코하마항	롱비치→요코하마	요코하마	요코하마→홍콩	홍콩	합계
운항비용	689,992	-	227,492	-	917,484
항만비용	-	36,906	-	9,237	46,143
하역비용	-	1,543,679	-	184,457	1,728,136
합계	689,992	1,580,585	227,492	193,694	2,691,763

5.2 선택된 Hub 항에서 피더항으로의 피더운송비용

부산, 상해, 요코하마를 제외한 다른 항만의 피더화물의 비율은 한국컨테이너부두공단의 항만별 환적화물 O/D 자료를 이용하였으며, 각 물량에 피더운임을 계산한 결과 <Table 12>와 같이 산정되었다.

Table 12 각 항만간 피더물동량 및 피더운송비용

(단위 : TEU, US \$)

구분	환적물량	부산	상해	요코하마
부산	189	-	19,455	52,886
상해	347	35,748	-	208,242
요코하마	43	11,899	25,500	-
대련	217	31,496	36,926	103,175
청도	274	35,604	46,560	130,095
천진	274	55,731	46,560	131,462
닝보	66	11,238	9,255	31,072
센젠	19	3,778	7,273	9,067
샤먼	14	3,966	2,551	6,802
연태	9	1,605	1,699	4,484
연운	7	1,346	2,266	3,363
난징	12	1,771	2,008	5,610
토마코마이	97	29,040	67,760	33,880
하카타	92	17,679	25,782	32,228
니가타	47	12,986	28,332	18,888
고베	33	8,264	11,568	8,593
아키타	35	9,916	21,252	12,397
히로시마	47	9,444	14,166	13,222
나고야	31	8,594	17,800	7,673
도쿄	21	5,950	12,750	3,485
모지	28	5,666	7,932	8,499
기타항만	458	-	-	-
합계	2,361	301,721	407,394	825,120

5.3 선택된 Hub 항에서 다른 대형항만으로의 피더운송비용

피더를 위한 선박은 1,270TEU급 선박을 대상으로 하였으며, 각 항만간 운항비용, 항만비용, 하역비용 등은 <Table 13>과 같다.

Table 13 선택된 Hub항에서 다른 대형항만으로의 피더운송비용

(단위 : US \$)

Hub-부산항	부산	→	상해	합계
피더 1				
운항비용	-	18,029	-	18,029
항만비용	6,314	-	11,231	17,545
하역비용	158,670	-	155,497	314,167
합계	164,984	18,029	166,728	349,741
피더 2	부산	→	요코하마	합계
운항비용	-	23,867	-	23,867
항만비용	6,314	-	11,732	18,046
하역비용	55,883	-	146,972	202,855
합계	62,197	23,867	158,704	244,768
피더 1 + 피더 2	227,181	41,896	325,432	594,509

Hub-상해항	상해	→	부산	합계
피더 1				
운항비용	-	18,029	-	18,029
항만비용	11,231	-	6,314	17,545
하역비용	165,964	-	169,351	335,315
합계	177,195	18,029	175,665	370,889
피더 2	상해	→	요코하마	합계
운항비용	-	37,603	-	37,603
항만비용	11,231	-	11,732	22,963
하역비용	54,765	-	146,972	201,737
합계	65,996	37,603	158,704	262,303
피더 1 + 피더 2	243,191	55,632	334,369	633,192

Hub-요코하마	요코하마	→	부산	합계
피더 1				
운항비용	-	23,867	-	23,867
항만비용	11,732	-	6,314	18,046
하역비용	445,394	-	169,351	614,745
합계	457,126	23,867	175,665	656,658
피더 2	요코하마	→	상해	합계
운항비용	-	37,603	-	37,603
항만비용	11,732	-	11,231	22,963
하역비용	417,302	-	155,497	572,799
합계	429,034	37,603	166,728	633,365
피더 1 + 피더 2	886,160	61,470	342,393	1,290,023

5.4 선택된 Hub항별 총 비용 비교

선택된 Hub항별 통비치항으로 부더의 운항비, Hub 항에서의 하역비, 항만비용 등 총 Hub 비용과 대형항만으로의 환적을 위한 피더운송비용, 피더항만으로의 피더운송비용 등 총 비용을 비교한 결과 부산항이 상해항보다 비용 경쟁력이 있는 것으로 나타났으며, 요코하마항은 다른 두항이 선택되는 것보다 매우 높은 비용을 지불해야 하는 것으로 나타났다. 결과적으로 비용적 측면에서 부산항을 선택하는 것이 가장 경제적인 것으로 나타났다.

Table 14 선택된 Hub별 총 비용 비교

(단위 : US \$)

구분	허브비용	대형항만 피더비용	기타항만 피더비용	총비용	순위
Hub - 부산항	1,709,980	594,509	301,721	2,606,210	1
Hub - 상해항	1,752,015	633,192	407,394	2,792,601	2
Hub - 요코하마항	2,691,763	1,290,023	825,120	4,806,906	3

6. 결론

기존의 연구는 대형항에서 대형항까지 운항비를 중심으로 선박이 대형화 되었을 경우의 경제성을 평가하였다. 그러나 본 연구에서는 대형항까지의 운항비를 포함하고 하역비, 환적을 위한 피더운송비 등 총 비용적인 관점에서 접근하였다.

실제 선사의 이동경로 및 하역물량, 각항만의 하역비, 항만시설사용료, 선박운항원가 등을 조사하여 분석한 결과 부산항이 Hub항으로 선택되었을 때가 가장 경제적인 것으로 평가되었다.

그러나 상해항의 경우 부산항과 비용적인 측면에서 큰 차이가 나지 않고, 최근 상해항 물동량이 증가하고 있다는 관점에서 볼 때 부산항과 상해항은 총비용적 관점에서 경쟁항이 될 것으로 전망된다.

본 연구의 한계는 내륙운송비까지를 포함하지 못한 것으로 추후 내륙운송에 대한 비용 원가 및 운임 등에 대한 정보를 획득하게 된다면 해운과 내륙이 연계되는 종합 물류 관점에서의 총 비용을 산정하여 보다 나은 결과를 도출할 수 있을 것이다.

후 기

본 연구는 2003년 해양수산부의 "해양한국발전프로그램(KSGP)" 지원에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- [1] 길광수 - 아시아주요컨테이너항만의터미널이용료비교·분석
- [2] 김종태 (2003), 초대형선 출현시대의 한진해운의 전략
- [3] 남기찬, 이재현 (2002), 초대형 컨테이너 선박에 대한 이론적인 고찰, 한국항해항만학회지, 제26권 4호, pp.455~463.
- [4] 양창호, 최종희, 최용석, 하태영 (2003), 차세대 컨테이너 터미널 운영시스템 기술개발의 방향과 전략수립에 관한 연구(중간보고서), 해양수산개발원, 2003.7.
- [5] 장영준 (2003), 고속 컨테이너선 운항의 경제성 분석에 관한 연구, 한국해양대학교 대학원 박사학위 논문.
- [6] 한국컨테이너부두공단 (2000), 부산항 ODCY 이전에 따른 컨테이너화물 유통체계 정비 및 개선 방안에 관한 연구.
- [7] 해양수산개발원 (2000), 해운산업 중장기 발전계획 수립(공청회 자료)
- [8] Baird, A. J. (2002), "The Economics of Container Transshipment in Northern Europe", International Journal of Maritime Economics, Vol. 4, No. 3, pp. 249~280
- [9] Blackstone, C. (1998), "The Container Terminal Warehouse", Terminal Operation Conference & Exhibition (TOC), Antwerp, Belgium, May.
- [10] Chen, T. (1999), "Yard Operations in the Container Terminal - a Study in the 'Unproductive Moves'", MARIT. POL. MGMT., Vol. 26, No. 1, pp. 27-38.
- [11] Cullinane, K., Khanna, M. (1999), "Economies of Scale in Large Container Ships", Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 33, Part 2, pp.185-208.
- [12] Gilman, S. (1999), "The Size Economics and Network Efficiency of Large Containerships", International Journal of Maritime Economics, Vol. II, No. 1, pp.1-16.

- [13] Francesetti, D.C., (2002), The Impact of Hub and Spokes Networks in the Mediterranean Peculiarity, IAME conference, Panama, November, 2002.
- [14] Haralambides, H. E. (2000), "A Second Scenario of the Future of the Hub-and-Spoke System in Liner Shipping", Latin Port & Shipping 2000 Conference & Exhibition, Miami FL, USA.
- [15] Jeffery, D. (1998), "Bigger Vessels and Port Constraints", Terminal Operation Conference & Exhibition (TOC), Dubai, October.
- [16] Jordan M.A. (1997), "Super Productive Cranes", Terminal Operation Conference & Exhibition (TOC), Barcelona, June.
- [17] Kraus, A. (1998), "Jumbo Container Vessels and Fast Feeders", Terminal Operation Conference & Exhibition (TOC), Antwerp, Belgium, May.