

# 모바일하버(Mobile Harbor)의 가치와 활용방안에 대한 연구

## - 연안운송 중심으로 -

신창훈\* · 정수현\*\* · 박수남†

\*한국해양대학교 물류시스템학과, \*\*, † 한국해양대학교 물류시스템학과 대학원

### A study on Value and Application of Mobile Harbor in Terms of Coastal Transportation

Chang-Hoon Shin\* · Su-Hyun Jeong\*\* · Soo-Nam Park†

\* Department of Logistics Engineering, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea  
\*\*, † Graduate school of National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

**요 약** : 컨테이너 물동량 증가와 함께 선박의 대형화는 항만과 터미널 운영에 많은 영향을 주었고, 선사들의 운송네트워크들은 점차 hub-and-spoke방식으로 변하고 있다. 이는 항만간 치열한 경쟁을 초래하였고 그로 인해 새로운 항만을 개발하거나 기존 항만을 확장해야 하는 압력들을 받아왔다. 그러나 항만 개발에 따른 환경적·물리적·재무적 한계를 극복하기에는 너무나 많은 비용과 시간의 투자를 요구하고 있다. 그래서 본 연구에서는 하나의 대안으로서 새로운 해상 운송시스템인 모바일하버를 다루었다. 그리고 컨테이너 연안운송시장을 중심으로 모바일하버 도입에 대한 경제적 분석과 함께 관련 요인들의 변화들에 대한 민감도 분석도 같이 수행하였다. 본 연구는 모바일하버의 가치와 활용방안에 대한 기초 연구로서 추후 관련 연구들에 대해 기여하고자 하였다.

**핵심용어** : 모바일하버, 연안운송, 경제성 분석, 민감도 분석

**Abstract** : As container traffic is increasing, the introduction of mega-vessel has had a significant impact on the ports and terminals business. This movement of container shipping has led to intensely competitive environment among ports, so substantial pressures to develop new container ports or to expand existing ones, have been grown. However, it requires a huge investment, especially cost and time, to overcome environmental, geographical and financial restrictions generated from developing a port. This study addressed the Mobile Harbor, the new concept of marine logistics system as an alternative strategy. We performed an economic analysis on the introduction of the Mobile Harbor in coastal transport sector and also a sensitivity analysis to examine the effects of changing factors related on the economic evaluation. We have examined the value and application of Mobile Harbor as a preliminary study, which may contribute to further studies on the Mobile Harbor.

**Key words** : Mobile Harbor, Coastal transport, Economic analysis, Sensitivity analysis

## 1. 서 론

최근 해상물류의 새로운 패러다임을 형성하고 해운물류 혁신을 통한 경제적 가치 창출과 국가물류 경쟁력 확보를 위해 '모바일하버(Mobile Harbor)'라는 독창적이고 혁신적인 기술이 적용된 신개념 선박에 대한 개발이 진행되고 있다. 이러한 신개념 선박을 개발하게 된 배경은 치열한 항만간 경쟁환경 속에서 항만 개발에 따른 환경적·물리적·재무적 한계를 극복하기 위해서이다. 이처럼 모바일하버는 해상운송 확대를 통해 육상물류를 감소시킴으로써 추가적인 SOC 투자비용 절감, 탄소가스의 배출 억제 및 교통체증 감소, 그리고 항만 신·증설, 준설에 의한 환경과피 방지 등 사회적 비용 감소 효과와 함께 녹색

성장을 위한 기술로 평가받고 있다. 그리고 이는 연안운송시스템 구축의 기반으로 지방 중소형 항만의 활성화와 함께 지역 균형 발전을 촉진하고자 개발되고 있는 기술이다(한국과학기술원 모바일하버사업단, 2009).

이러한 모바일하버의 가치를 평가하기 위해서, 본 연구는 국내 컨테이너 연안운송분야에 모바일하버 도입에 따른 경제성 분석을 수행하였다. 그와 함께 선박규모, 유가변동, 하역비 변동 등에 대한 민감도 분석도 수행하였다.

## 2. 모바일하버(Mobile Harbor)

모바일하버는 파도치는 해상에서 컨테이너를 고속으로 선적

\* 대표저자 : 정희원, chshin@hhu.ac.kr 051)410-4333  
\*\* 정희원, shjeong@hhu.ac.kr 051)410-4930  
† 교신저자 : 정희원, onlypsn@hanmail.net 051)410-4930

및 하역하고 육상으로 빠르게 이송할 수 있는 원천기술을 적용하여 세계최초로 제안된 새로운 개념의 해상운송수단을 칭한다. 수심이 깊은 해상에 정박 중인 대형 컨테이너선의 컨테이너를 하역하여 수심이 얇은 육상부두로 이송하거나, 반대로 육상의 컨테이너를 해상의 컨테이너선에 이송하고 선적할 수 있다. Table 1은 모바일하버의 적용 가능지역을 간략하게 정리하였다.

Table 1 Region applicable

No.	적용지역
①	항만 인프라가 취약한 중소형 항만
②	항구시설이 없는 도서벽지, 섬
③	항만 증설이 어려운 지역
④	항구 인프라 미비 지역
⑤	긴급재난 및 전쟁지역
⑥	항만 테러 및 보안 민감 지역

모바일하버를 개발하기 위한 핵심기술은 흔들리는 해상환경 상에서 컨테이너선에 신속하고 안전하게 도킹하는 기술과 컨테이너화물에 대한 상·하역기술로 이루어져 있다. 특히, 도킹 후 설치된 크레인을 작동하여 컨테이너모선에 적재(50mm간격)된 최대 65톤 무게의 컨테이너를 정밀하고 안전하게 그리고 빠른 속도로 상·하역작업을 수행하는 것은 상당히 높은 수준의 기술력을 요구하고 있다. Table 2는 현재 개발을 위해 설계 중인 모바일하버의 사양 중 하나이다.

Table 2 Specification for mobile harbor

구분	내용	
적재능력	250 TEU	
하역속도	30~60 TEU/hr	
대상선박	5,000 TEU 이상	
이동속도	8~14 Knot	
크레인 특징	Zero Moment Crane	
Size	부유체	77m×33m×11m (길이×폭×높이)
	크레인	35m×37m (높이×아웃리치)
해상작업조건	Sea State 3 (유의파고 0.5~1.25m, 최대파고 2~3m)	

모바일하버와 유사한 해외 사례가 존재하지만 부유체(바지선)에 크레인이 없던 형태로서 용도 및 특성 등에서 모바일하버와 다른 형태라 볼 수 있다. 해외 사례의 경우 안정화 장치를 갖추지 않은 해상 크레인기에 상·하역작업을 수행할 때 해상조건에 매우 민감하게 반응한다. 최대 파고 2~3m 정도의 파도가 치는 먼 바다에서 부유체 및 크레인 안정화 장치를 통해 컨테이너 화물을(30~60개/hr) 고속으로 옮겨 싣고 항구로 이동할 수 있는 신개념 선박은 모바일하버가 유일하다고 할 수 있다.



Fig. 1 Comparison of the mobile harbor and similar equipment

이외에도 독일의 Port Feeder Barge와 유사하다고 보는 시각이 있으나, 2006년 이후로 이 선박에 대한 구체적인 운영실태가 확인되지 않고, 특히로 제출된 원본 서류에서도 구체적인 명시된 기능이 없어 유사성을 확인할 수 없었다.

### 3. 모바일하버의 연안운송에 대한 활용 분석

#### 3.1 국내 컨테이너 연안운송

##### 3.1.1 연안운송의 현황

국내 컨테이너 연안운송서비스는 (주)한진에 의해서 1989년부터 일반화물과 컨테이너를 동시 운송할 수 있는 겸용선으로 시작되었고, 1993년부터는 컨테이너 전용선을 도입해 본격적인 컨테이너 연안운송이 시작되었다. 그리고 1999년에는 (주)한진에서 215 TEU급 선박을 투입해 월 7.5항차, 월 평균 양복물량합계 3,266 TEU정도의 컨테이너 연안운송을 수행하였으나, 2006년 운영수지 악화로 인해 국내 컨테이너 연안운송서비스를 중지하였다(박과 최, 2009).

Table 3은 국토해양부에서 운영 중인 해운항만 물류 정보센터(SP-IDC)에서 수집한 국내 주요 항만의 연안운송의 컨테이너 물동량 자료이다. 2005년을 기점으로 (주)한진이 연안운송서비스를 중지한 2006년의 컨테이너 연안물동량을 비교하면 전년대비 절반에 가까운 정도로 물동량이 줄어들음을 알 수 있다.

Table 3 Container traffic by coastal transportation

구분	전국	부산		인천	
	TEU	TEU	비중(%)	TEU	비중(%)
2000년	273,820	115,516	42	127,919	47
2001년	288,578	119,190	41	125,256	43
2002년	329,643	44,168	13	117,328	36
2003년	405,247	121,730	30	108,135	27
2004년	340,429	105,056	31	101,786	30
2005년	272,739	85,115	31	86,133	32
2006년	168,430	27,872	17	32,720	19
2007년	134,615	6,567	5	18,174	14

3.1.2 연안운송 운항비용 추정

기존 컨테이너 연안운송의 일반적인 프로세스는 화주의 요청에 의해 화주의 공장까지 공컨테이너를 이송하고, 화주 창고에서 화물을 적입한 이후 출항지 항만으로 컨테이너를 운송하는 흐름을 가지고 있다. 이후 반입된 컨테이너는 선적 이전에 CY 보관 후 연안운송을 위해 선적작업을 하게 되며, 목적지 항만으로 운송하여 하역작업을 수행하게 된다.

이러한 연안운송의 비용구조에 대한 선행 연구로서 한국해양수산개발원(2003)의 연구가 있으며, 이를 Table 4에 간략하게 정리해 놓았다. 이는 과거 (주)한진의 운영자료를 바탕으로 부산~인천간 컨테이너 운송물류비를 조사한 내용이다. 주운송수단 운송비에는 인천항, 부산항의 하역비가 포함된 비용이며, 2005년 기준으로 (주)한진에서 운영했던 내항운송컨테이너의 하역비 책정요금을 살펴보면 각각 34,000원의 하역비<sup>1)</sup>가 책정되어 있었다. 실제로 주운송수단 상·하행 운송비에서 68,000원씩을 제외한 비용이 실질적인 연안운송운임이라 할 수 있다.

Table 4 Comparison of total cost using coastal transport cost in 2002 Unit: KRW/TEU

구분	상행	하행
경인권 서틀운송비	70,000	70,000
주운송수단운송비	249,000	196,000
하역비	-	-
부산권서틀운송비	37,000	37,000
컨테이너세	-	-
합계	356,000	303,000

Table 4에서 정리된 내용들은 (주)한진의 물류활동 즉, 서틀 운송, 하역, 해상운송 등 전 과정에 발생하는 비용이기 때문에 순수 연안운송의 비용으로 추정하기에 적당하지 않다. 그래서 추가적으로 국내선사 자료와 Drewry(2008)에서 발표한 선박 운항원가에 대한 자료를 참고하여 운항비용을 추정했고 이를 Table 5에 정리하였다.

Table 5의 내용처럼 선박운항원가는 고정비와 변동비로 구성되어 있다. 고정비는 선박비, 선원비, 지급이자, 일반관리비로 분류되며, 선박비는 세부적으로 선박감가상각비, 선용품비, 선박수선비, 선박보험료 등으로 나누어진다. 그리고 변동비는 선박의 입출항에 드는 비용으로 입항료, 접안료, 강취료 등으로 구성된다. 변동비는 운항차차 및 정박기간에 따라 변동되는 비용이며, 연구를 위한 정확한 선박규모의 운항원가를 파악하기에는 무리가 있어 실제규모인 229 TEU급, 480 TEU, 731 TEU급 선박을 각각 250 TEU, 500 TEU, 750 TEU급으로 가정하여 선박운항원가를 추정하였다.

이외에도 선박의 운항원가를 알기 위해서는 운항거리, 운항차차, 선박속도 및 연료소모량을 파악해야 한다. Table 6은 2009년 7월 기준으로 국내선사의 내부자료를 바탕으로 12knots에서 18 knots까지 선속별로 각각 200, 300, 400, 500, 600 TEU급 선박의 일일 유류 소모량을 조사한 자료로서, 선박의 규모와 속도에 의해 유류소모량의 변화가 있음을 알 수 있다.

다음으로 운항원가에 큰 영향을 미치는 선박연료유에 대한 조사가 이루어졌다. Fig. 2는 한국해양수산개발원(2009)의 자료로서 Singapore bunker price 기준으로 1995년에서 2007년까지 자료이다. 1995년 평균가격은 97.9 달러였으나, 1999년 이후 지속적으로 가격이 증가하여 2007년 평균가격 372.8 달러

Table 5 Operation cost by containership size

선박 규모(TEU)		250TEU	500TEU	750TEU	
신조 선가(천원): 피더선 기준(2008년, Drewry)		12,500,000	16,000,000	19,500,000	
실제 규모(TEU): 피더선 기준((2008년, Drewry)		229	480	731	
총톤수(GRT)		2,468	7,506	13,379	
최대재화적재톤수(DWT)		4,472	8,726	16,640	
고정비	선박비	선박 감가상각비(선령18년기준/정액법)	625,000	800,000	975,000
		선용품비(윤활유, 급수비포함)	195,567	216,153	236,739
		선박 수선비	158,410	181,040	203,670
		선박 보험료(선체보험, P&I)	134,594	161,513	188,431
	선원비	선원 급료 외	726,271	726,271	726,271
	지급이자	선박 이자(연10%)	1,250,000	1,600,000	1,950,000
	일반관리비		246,375	246,375	246,375
고정비 소계		3,336,217	3,931,352	4,526,486	
1일 고정비		9,140	10,771	12,401	
변동비	입항료	Port Dues(GRT X 128)	316	961	1,713
	접안료	Berthing Charge(GRT/10X340: 12시간)	84	255	455
	강취료	Line Handling(GRT3000이하)	86	86	86
변동비 소계		486	1,302	2,253	
총 비용		3,336,702	3,932,653	4,528,739	

자료 : 국내선사 내부자료와 Drewry(2008), Ship Operating Cost Annual Review & Forecast 2008/09

1) 전형진(2007), 내항컨테이너 운송구조 및 경쟁력 분석, 월간 해양수산

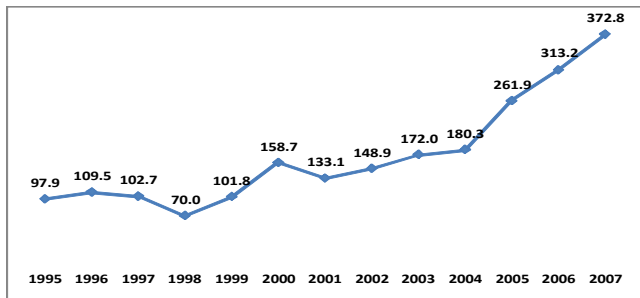
로 약 4배 가까이 가격이 증가하였다. 그리고 E. A. Gibson Shipbrokers Ltd(2010)의 보고서에 의하면 2008년 4분기부터 2009년 상반기까지 한때 250 달러 선까지 하락하였으나, 최근 다시 가격이 상승하여 2010년 현재 평균가격 460 달러수준을 유지하고 있다.

Table 6 Fuel consumption per day for containership size (380 cst) Unit : MT

구분	200TEU	300TEU	400TEU	500TEU	600TEU
12 knots	11	13			
13 knots	12	15			
14 knots	14	17	16	16	15
15 knots	18	20	18	18	18
16 knots			21	21	22
17 knots			25		25
18 knots				29	30

자료 : 국내선사 내부자료

Unit : US\$/MT



자료 : 한국해양수산개발원(2009), 2009 해운통계요람

Fig. 2 Average bunker prices (380 cst)

### 3.2 컨테이너 연안운송 수익 및 비용 분석

#### 3.2.1 기본가정

본 연구에서 조사된 자료를 바탕으로 기존 모델과 모바일하버 적용모델의 분석에 있어 필요한 기본 가정을 Table 7에 정리하였다.

아래 식(1)은 하역비가 제외된 기존 모델의 수입함수이며 식(2)는 하역비가 포함된 모바일하버 적용모델의 수입함수이다.

$$S = 181,000X + 130,000Y \quad (1)$$

$$S' = 249,000X + 198,000Y \quad (2)$$

Table 7 Basic assumption

구분	기존 모델	모바일하버	
운송구간	인천-부산	인천-부산	
운송거리	806km <sup>2)</sup>	806km	
1항차 운항시간	70시간 <sup>3)</sup>	70시간	
1항차 하역시간	24시간 <sup>4)</sup>	24시간	
1항차 소요일	4일	4일	
월 물량 (왕복)	3,500 미만	3,500 미만	
운송비 <sup>5)</sup>	상행	181,000	249,000
	하행	130,000	198,000
운항가능일수	25일 <sup>6)</sup>	25일	
선박규모	250TEU	250TEU	
선박속도	14 Knot <sup>7)</sup>	14 Knot	
유류소모량 (Day)	14 Ton	17 Ton	
유류비 (MT 당)	515,200	515,200	
운항비용 <sup>8)</sup>	고정비	311,380,253원	311,380,253원
	변동비	1,048,320원	1,048,320원

여기서 X는 인천으로 운송되는 상행물량이며, Y는 부산으로 운송되는 하행물량을 말한다.

그리고 총비용(TC; total cost)함수는 고정비용(FC; fix cost)과 변동비(VC; variable cost)로 구성되며 아래 식 (3)과 같다.

$$TC = FC + VC \quad (3)$$

고정비용은 250 TEU 선박의 운항비용인 311,380,253원으로 적용하였고, 변동비용함수는 월 유류비(OC; oil cost)와 입안료, 접안료, 강취료 등이 포함된 월 평균 기타 비용(OE; other expenses) 으로 구성되어 있으며, 아래 식 (4)와 같다.

$$VC = OC + OE \quad (4)$$

수입함수와 비용함수의 손익분기점을 알아보기 위해 식(5)를 사용하였다.

$$\begin{aligned} \text{Break Even Point} &= \text{Fix Cost} / [1 - (\text{Variable Cost} \div \text{Sale})] \\ &= \text{FC} / [1 - (\text{VC} \div \text{S or S}')] \end{aligned} \quad (5)$$

#### 3.2.2 손익분기점 분석

기존 연안운송모델을 기준으로 단순히 하역수익의 수혜자를 컨테이너 터미널 운영사나 연안운송업체로 제한하여 손익분기점 분석을 수행하였다. Fig. 3에 나타난 것처럼 컨테이너 터미널에서 연안운송업체로 하역수익의 이동만으로도 연안운송의 손익분기점이 7항차에서 4항차 수준으로 낮아짐을 알 수 있다.

2) 전형진(2007), 내항컨테이너 운송구조 및 경쟁력 분석, 월간 해양수산

3) 편도 운항시간은 806km÷14knot≈31시간이지만, 부산항-인천항 대기 및 접안시간을 고려하여 35시간으로 가정함

4) KAIST 모바일하버사업단 사업설명자료, 크레인 시간당 생산성 30TEU~60TEU에서 육상작업임을 감안하여 중간값 45TEU/hour 적용

5) 상·하행 운송비는 2005년 기준가격이며, 하역비 68,000원이 포함된 비용임 (단위 : TEU)

6) 연간 운항가능일수 300일 가정 (월 25일)

7) 1knot=1.852km/hour

8) 환율 1,120원 적용

이는 결국 기존의 연안운송업체의 수익구조가 매우 취약한 구조였음을 알 수 있다.

이러한 연안운송업체의 취약한 수익구조로 인해 물량변동이나 유가변동, 하역비, 육상서틀료 등에 매우 민감하게 반응할 수 밖에 없는 현실이었고(한국해양수산개발원, 2000), 결국 연안운송업체가 영세할 수 밖에 없는 수익구조를 가지고 있음을 알 수 있다.

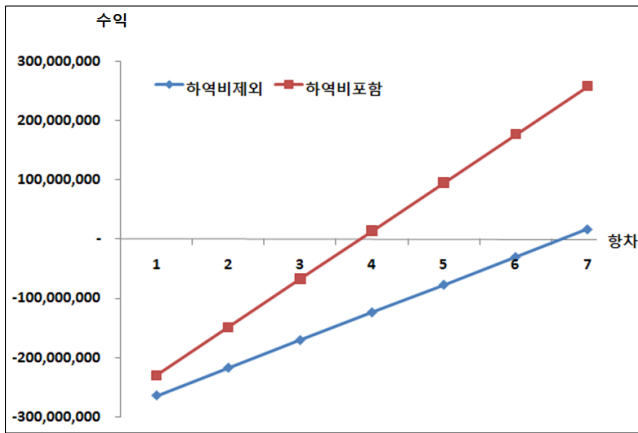


Fig. 3 Break-even analysis with handling costs

이처럼 연안운송이 활성화되기 위해서는 연안운송업체의 수익건전성을 보완할 수 있는 장치가 필요하며, 수익을 창출하거나 수익을 보전할 수 있는 비즈니스모델이 필요할 것이다. 그러나 국가 정책적 지원만으로 수익을 보전해 주는 일시적이고, 한시적인 정책시행보다는 연안운송업체 스스로가 경쟁력을 갖출 수 있는 구조적 문제를 해결해야 할 것이다.

이러한 대안으로서 본 연구에서는 현재 개발되고 있는 모바일하버와 같은 선박을 연안운송에 활용하는 방안과 가치를 분석하고자 하며, 기존 연안운송모델과 모바일하버와의 좀더 신뢰성 있는 비교를 위해 모바일하버 250 TEU 건조 추정가인 300 억원<sup>9)</sup>을 반영하여 분석하였다. 우선 고정비 부분에서는 선박감가상각, 선박수선비, 선박보험료, 선박보험료, 선박이자부분을 수정하였고, 변동비부분에서는 일일 연료소모량을 기존 14 Ton에서 17 Ton<sup>10)</sup>으로 변경하여 분석하였다. 변경된 내용을 정리하면 Table 8과 같다. 이는 Table 5의 250 TEU 선박의 운영비에 대한 항목별 금액을 원화로 바꾼 월 평균 금액이다.

일반 컨테이너 선박과 모바일하버 선박을 투입했을 때의 월 손익분기점을 살펴보면, 월 운항항차가 많아질수록 일반 컨테이너 선박과의 차이가 줄어들음을 알 수 있다. 7 항차로 운항할 경우 일반컨테이너 선박이 약 1천 7 백만원정도의 수익을 보였으며, 모바일하버의 경우 -6백 6 십만원정도의 적자를 보였다.

Table 8 Changes of total shipping cost due to ship building costs

항목	적용 전	적용 후
선박 감가상각비	700,000,000	1,500,000,000
선용품비	219,035,040	219,035,040
선박 수선비	177,419,200	300,000,000
선박보험료(선체보험, P&I)	150,745,280	300,000,000
선원 급료 외	813,423,520	813,423,520
선박 이자 (연10%)	1,400,000,000	3,000,000,000
일반관리비	275,940,000	275,940,000
년간 고정비 합계	3,736,563,040	6,408,398,560
월 고정비 합계	311,380,253	534,033,213
일 연료소모량	14ton	17ton

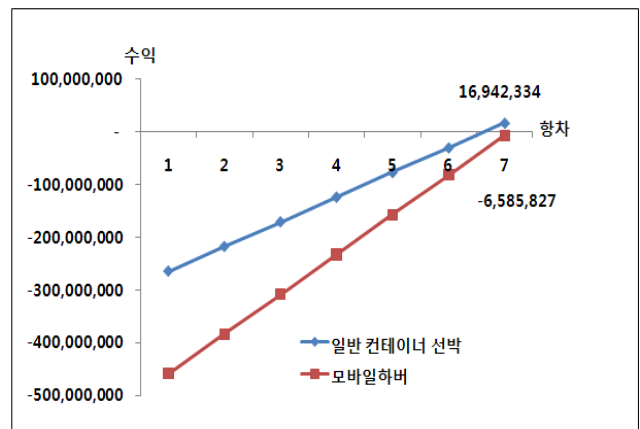


Fig. 4 Break-even analysis with ship building costs

### 3.2.3 민감도 분석

250 TEU급 선박을 대상으로 실시한 일반 컨테이너선박과 모바일하버의 경제성 분석은 일반 컨테이너선이 좀 더 나은 경제성을 보였지만, 선박규모, 유가변동, 하역비 변동, 항차변화와 같은 다른 요인들에 의해 경제성이 어떻게 변화하는지 알아보기 위해 민감도 분석을 수행하였다.

그러나 경제성에 영향을 주는 요인들 중 하나인 선박규모 같은 경우, 모바일하버 250 TEU급 선박 이외의 선박규모에 대한 자료가 존재하지 않기 때문에 기존의 일반컨테이너선과 비교가 힘든 상황이다. 그래서 본 연구에서는 제외하였다.

첫 번째 유가변동에 대한 민감도를 현재 460 달러기준에서 ±10 달러씩 변화시켜 수익의 변화를 살펴보면, 기존 컨테이너 선박은 ±4,298,933 원씩 변동하고, 모바일하버는 ±5,220,133 원씩 변동하는 모습을 보였으며, 유가변동 민감도 분석결과 모바일하버가 기존 컨테이너 선박보다 민감하게 증가 또는 감소하는 모습을 보였다. 즉, 모바일하버가 유가변동에 민감하게 반응하였으며, 2008년 11월부터 2009년 3월까지 한때 250 달러이었던 것을 감안하여 비교하면 기존컨테이너 선박과 모바일하

9) 한국과학기술원 모바일하버사업단 예상 추정가

10) 모바일하버의 크레인 무게를 반영하여 300Teu급 선박규모의 14knot 선박속도 연료소모량을 적용함.

비가 비슷한 수익을 창출하는 것으로 분석되었다.

Unit : KRW, US\$

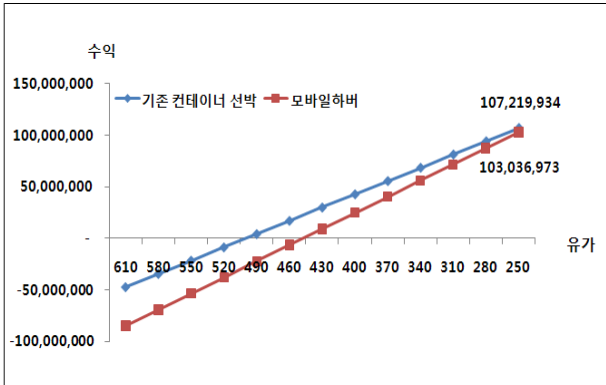


Fig. 5 Sensitivity analysis to variation in fuel prices

두 번째 하역비변동에 대한 민감도를 현재 68,000원 기준에서  $\pm 1,000$ 원씩 변화시켜 수익의 변화를 살펴보면, 기존 컨테이너 선박은 하역비 수익과 상관없이 모델이기 때문에 하역비 증감에 따른 변화가 없이 일정하며, 모바일하버의 경우 하역비 수입이 선박운항수익에 포함되기 때문에  $\pm 1,000$ 원씩 변동시킬 때,  $\pm 3,000,000$ 원씩 변동하는 모습을 보였으며, 하역비가 75,000원일 때, 기존 컨테이너 선박의 수익을 초과하는 것으로 분석되었다.

Unit : KRW

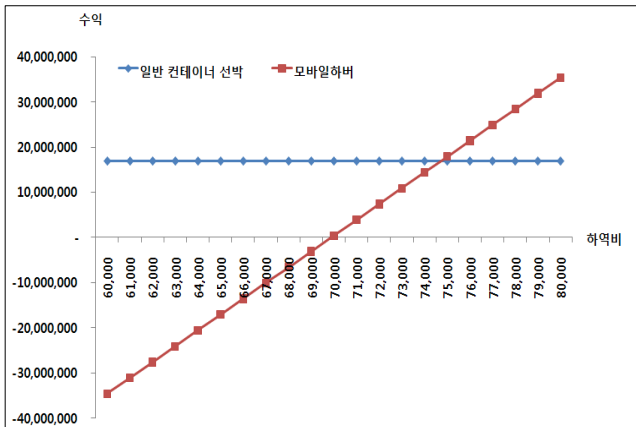


Fig. 6 Sensitivity analysis to variation in handling costs

세 번째 항차증가에 대한 민감도를 현재 7항차 기준에서  $\pm 1$ 항차씩 변화시켜 수익 및 비용의 변화를 살펴보았다. 7항차에서 손익분기점이 형성되었으며, 이후 항차변화에 따라서 일반 컨테이너 선박은 항차의 증감에 대해  $\pm 46,903,227$ 원씩 이익변화가 발생하였으며, 모바일하버는 항차의 증감에 대해  $\pm 75,349,627$ 원의 이익변화를 보였다. 8항차부터 모바일하버의 이익이 기존 컨테이너 선박의 이익을 초과하는 것으로 분석되었다.

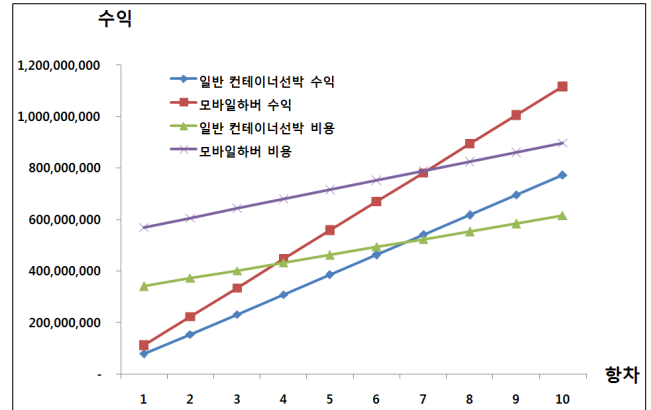


Fig. 6 Profit and total cost for variation in vessel shipping schedules

#### 4. 모바일하버의 가치

본 연구의 분석결과 컨테이너 연안운송의 활용방안으로서의 모바일하버 가치를 다음과 같이 4가지 측면으로 정리하였다.

##### 4.1 연안운송 투자 대비 효율성 측면

연안운송을 활성화하기 위하여 언급되는 내용 중에 하나가 연안운송 전용선석 확보에 대한 내용이다(한국해양수산개발원, 2000). 현재 국내 컨테이너 연안운송은 앞에서 언급한 여러 이유들로 인해 타 운송수단에 비해 국내 컨테이너 수송 분담률에서 매우 낮은 수치를 기록하고 있다. 그러므로 연안운송이 활성화 되어 있지 못한 국내에서는 전용선석을 확보하더라도, 전용선석의 활용성 및 효율성은 투자 대비 효과가 매우 낮게 나타날 가능성이 크다.

전용선석 확보를 위해 초기 투입되어야 할 비용 또한 적지 않지만, 이러한 전용선석 건설비용은 제외하더라도 전용선석의 운영비용도 무시할 수 없는 수준이다. 해양수산부(2005)의 보고서를 바탕으로 전용선석 운영에 관한 비용을 Table 9에 정리하였다. 출항지, 목적지 항만에 각각 60~70억에 달하는 G/C설치, GC기사 및 하역작업 인력투입 등 연안운송물량에 대한 수익보다 비용이 매우 높게 나타나게 된다.

Table 9 Personnel expenses for operating quay system unit : Million KRW/year

구분	기존터미널		
	인력(명)	단가 <sup>11)</sup>	인건비
C/C기사	2	41	88
언더맨	2	27	54
신호수	2	27	54
합계	6	-	196

11) 해양수산부(2005), 초대형 컨테이너선용 하이브리드 안벽 기술 개발

이러한 상황에서 모바일하버가 제공할 수 있는 가치는 단일 항만으로서의 투자 대비 효율성에 대한 위험부담이 큰 중소기업들에 높은 유연성을 가져다준다. 이처럼 모바일하버를 활용해 지역 내 시설 및 인력운영에 대한 투자 및 운영비용을 최소화 하는 방안은 국내 연안운송 도입에 있어 충분한 가치를 지닐 수 있을 것이다. Fig. 7은 기존 연안운송모델과 모바일하버를 도입한 모델을 그림으로 간략하게 정리 해 놓은 것으로, 모바일하버 같은 경우 해당 항만에 하역관련 장비가 없어도 관련 프로세스가 수행된다는 점에서 다른 형태임을 알 수 있다.

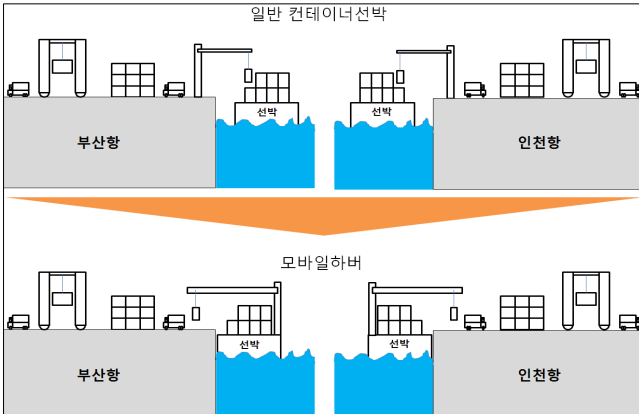


Fig. 7 Comparison of between models

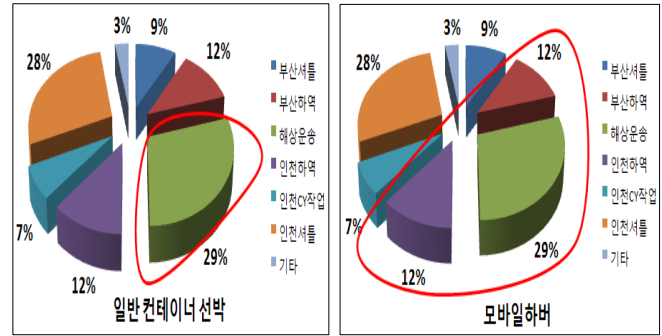
#### 4.2 컨테이너 연안운송 업체의 수익구조 향상

연안운송을 이용해 컨테이너를 운송할 경우, 타 운송수단들과의 결합을 통해 door-to-door 서비스를 제공하고 있다. 이처럼 수요자가 원하는 완벽한 운송서비스를 제공하기 위해 다양한 관련 프로세스나 운송수단에 의존 할 수밖에 없는 상황이다.

이러한 측면에서 볼 때, 모바일하버와 같은 선박은 하역수익성을 포함하는 서비스를 제공하기 때문에, 기존 컨테이너 연안운송 업체의 수익구조에 비해 좀 더 안정적인 수익구조를 가지고 있다. Fig. 8에서 기존 컨테이너 연안운송모델과 모바일하버 적용모델에 관한 수익구조를 보면 거의 절반에 가까운 정도로 차이가 남을 알 수 있다.

다만, 모바일하버의 선박규모에 따른 수익 및 비용분석이 현 시점에서 불가능하기에 직접적인 분석과 함께 그 효과를 측정할 수는 없었지만, 민감도 분석을 바탕으로 하역비 상승에 따른 선박규모의 경제적 효과가 실현될 수 있으리라 예상된다. 뿐만 아니라, 국가 및 타 지자체 등이 실시하는 국내 연안운송 보조금 제도가 시행될 경우, 250 TEU선박의 경우에도, 수익을 창출할 수 있을 것으로 예상된다.

그러나 경제성 분석에서도 나타났듯이 모바일하버의 높은 건조 예상비용으로 인해 고정비에 대한 부담이 여전히 존재하고 있어, 이에 대한 대응방안이 마련된다면 모바일하버가 컨테이너 연안운송의 경쟁력 강화에 크게 활용될 수 있는 모델로 기대될 수 있다.



자료 : (주)한진(2008), 연안컨테이너선 활성화 관련 대정부 요청사항

Fig. 8 The changes in profit structure

#### 4.3 사회적 비용 측면

인천, 부산간의 수출·수입물량의 대부분은 공로운송으로 운송되고 있으며, 육상운송에 이용되는 차량 또한 수도권지역에 집중되어 있다. 이는 혼잡비용과 같은 엄청난 금액의 사회적 비용을 발생시킨다(한국해양수산개발원, 2003).

많은 선행연구들에서 공로운송 중심인 국내 물류체계 개편에 대한 필요성과 함께 그 방안으로 연안운송의 활성화를 제안하고 있다. 그러나 앞에서 언급하였듯이 기존의 연안운송모델은 몇 가지 현실적인 문제점을 가지고 있기 때문에 체계적으로 해당 운송서비스를 수행하는 공급자들이 현재 전무한 상태이다. 이에 대한 대안으로서 국내 컨테이너 연안운송시장에 모바일하버의 도입은 충분한 가치를 지니고 있다.

#### 4.4 기타 측면

모바일하버가 연안운송서비스를 수행하게 된다면 새롭게 융합된 물류서비스가 수행되게 되며, 이는 환경적 측면에서 볼 때 환경과피방지 및 육상물류 대체로 인한 탄소배출량 감소로 이어져 저탄소 녹색성장에 기여하게 될 것이다. 그리고 쓰나미, 지진, 폭우, 폭설 등과 같은 자연재해로 인한 항만시설이 파괴되거나 일반 운송시스템의 붕괴가 될 경우, 물자수송과 임시 물류체계를 유지할 수 있는 등 다양한 활용가치를 가지고 있다.

### 5. 결론

최근 해상물류의 새로운 패러다임을 형성하고 해운물류 혁신을 통한 경제적 가치 창출과 국가물류 경쟁력 확보를 위해 ‘모바일하버(Mobile Harbor)’라는 독창적이고 혁신적인 기술이 적용된 신개념 선박에 대한 개발이 진행되고 있다.

본 연구는 모바일하버의 도입가능성에 대해 연구를 국내 컨테이너 연안운송시장을 중심으로 수행하였다. 이러한 신개념 선박의 활용가능성에 대해 경제성 및 민감도 분석을 수행하였고, 그 결과 비록 기존 연안운송모델에 비해 모바일하버의 경제성이 떨어지는 것으로 나타났다.

그러나 하역비 상승, 선박속도 향상을 통한 운항차수 증대, 모바일하버 건조예상가 하락, 선박규모 증대를 통한 규모의 경제성을 고려해 볼 때, 모바일하버의 연안운송모델은 충분히 가능성이 있으리라 보여 진다.

그리고 국내 컨테이너 연안운송의 활성화에 있어, 유가보조 및 인센티브 지급과 같은 정책지원도 필요하지만, 이보다 앞서 연안운송업체의 수익건전성과 영속성을 보전할 수 있는 제도적인 기반을 제시할 필요가 있다. 더불어 간접적인 편익비용으로서 환경 및 에너지절감비용, 교통정체비용, 도로보수비용 등의 공공성을 감안 할 때, 모바일하버의 연안운송 활용성에 대한 가치는 매우 클 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 박용안, 최기영(2009), 컨테이너 연안운송의 비용구조와 경제적 제약 분석, 한국항만경제학회지, Vol. 23, No. 3, pp. 321-338.
- [2] 전형진(2007), 내항컨테이너 운송구조 및 경쟁력 분석, 월간 해양수산, No. 272. pp 29-38.
- [3] (주)한진(2008), 연안컨테이너선 활성화 관련 대정부 요청 사항.
- [4] 한국과학기술원 모바일하버사업단(2009), 모바일하버사업 설명자료.
- [5] 한국해양수산개발원(2000), 컨테이너화물의 연안운송 제약요인 분석.
- [6] 한국해양수산개발원(2003), 경인권 컨테이너화물의 연안운송 활성화 방안.
- [7] 한국해양수산개발원(2009), "2009 해운통계요람".
- [8] 해양수산부(2005), 초대형 컨테이너선용 하이브리드 안벽 기술 개발.
- [9] 해운항만 물류 정보센터, "www.spidc.go.kr".
- [10] Drewry(2008), Ship Operating Cost Annual Review & Forecast 2008/09.
- [11] E. A. Gibson Shipbrokers Ltd(2010), Bunker Prices - Up, Down, Up (And Stable?).

---

원고접수일 : 2010년 3월 29일  
 심사완료일 : 2010년 4월 28일  
 원고채택일 : 2010년 4월 29일