

부산항 환적컨테이너의 바지선 운송 타당성 분석

조부래* · 최만기** · † 신용준

*,** 한국해양대학교 대학원 해운경영학과, † 한국해양대학교 해운경영학부 부교수

An analysis on the Feasibility of Busan Container Transshipment by Barge service

Boo-Lai Cho* · Man-Ki Choi** · † Yong-John Shin

*,** Graduate School of Shipping Management, Korea Maritime University
† Associate Professor, Division of Shipping Management, Korea Maritime University

요 약 : 현재 부산 북항과 부산 신항간의 컨테이너 환적화물의 대부분은 육상을 통하여 운송되고 있으며, 일부 환적화물은 바지선(barge)을 통하여 해상으로 운송되고 있는 실정이다. 본 연구는 녹색물류의 관점에서 부산 북항과 신항간의 환적 컨테이너의 바지선 운송수요가 증가될 것을 예상하여, 바지선 운송의 타당성을 분석해 보고자 하였다. 부산항 환적물동량의 북항과 신항간 바지선 운송에 영향을 미치는 요인들을 고려하여 연간 수익성을 예측함으로써 북항과 신항 간의 컨테이너 물동량의 바지선 운송 사업의 타당성을 분석하였다. 부강과 신항간의 환적 물동량 변동 시나리오를 사용하여 환적 운송물동량의 50%, 60%, 80%, 100% 운송의 경우와 바지선 월간 항차수 25회를 가정하여, 시나리오별 효과를 예측하였다. 바지선 운송사업은 북항과 신항 간의 TEU당 운임과 항차수에 따라 당기순이익이 좌우되는 것으로 나타났다. 따라서 바지선 운송 사업의 당기순이익이 흑자를 유지하기 위해서는 예상되는 최저 환적물동량이 확보되어야 하고 TEU 당 최저운임이 결정되어야 한다. 본 연구는 전세계적으로 녹색물류가 강화되는 시점에서 부산 북항과 신항간 환적 컨테이너의 바지선 운송 필요성을 제안하여 환경오염과 도시교통 체증 등의 사회적 비용감소에 기여하고자 하였다.

핵심용어 : 부산 북항-신항간 컨테이너 환적운송; 바지선 운송; 타당성 분석; 시뮬레이션 분석

Abstract : The Currently, most cargos of container transshipment between Busan Port and New Port are transported over land, and the rest is transported by barge. This study estimated firstly the traffic between those ports through simulations in order to analyze the feasibility of container transshipment by barge. It forecasted annual profitability using determinants to affect on the barge business by the traffic, and then, discussed the feasibility. This study supposed the flexible scenarios with 50%, 60%, 80%, or 100% transshipment and the 25 monthly barge service numbers between two ports, and measured the influences of different factors according to the above various scenarios. And then the sales were evaluated by the different traffics and freights scenarios provided the business would be actually operated. Finally, Net incomes were simulated to analyze the feasibility of different scenarios by various traffics and freights. The net income should be positive to get the feasibility. To achieve this, the minimum traffic should be secured and the lowest freight per TEU should be determined. While all countries of the world is controlling CO2 emissions and emphasizes the green logistics, this study contributed to solve at the same time the problems about the pollution and the efficiency of transportation by reviewing positively the feasibility of barge transportation as an alternative to transportation overland.

Key words : barge Transportation; container transshipment between Busan Port and New Port; analyzing the feasibility; simulations analysis

1. 서 론

세계적으로 선박의 대형화에 따라 대형 모선(Mother Vessel)은 소수의 대규모 중심항(Hub Port)에만 기항하고 나머지 중소항만은 피더선(Feeder Vessel)으로 연결하는 중심-지선(Hub & Spoke) 수송체제가 구축되면서 환적물동량이 급증하기 시작하였다. 모선과 피더선 사이의 환적이 가장 일반화된 환적의 형태로 자리 잡게 되었다. 우리나라는 항만개발 계획 수립 당시부터 전체 항만물동량의 40% 정도를 환적물동량이 차지할 것으로 예상하고, 이에 따라 항만을 건설 및 운영하

고 있다.

세계적 환적물동량은 1980년 428만 TEU에서 2003년의 추정치는 7,290만 TEU로 연평균 13.1%의 증가율을 나타내었다. 같은 기간의 전체 항만물동량 증가율이 8.9%이었음을 감안하면 환적물동량의 증가율이 상대적으로 높았음을 알 수 있다. 이에 따라 전체 항만물동량에서 차지하는 환적물동량의 비율은 1980년 11.0%에서 1990년에는 18.2%, 2003년에는 26.4%로 각각 증가하였다.

부산항의 환적물동량 추세를 보면 2000년 123만 TEU에서 2008년에는 580만 TEU로 연평균 40.8%의 매우 높은 증가율을

* 정회원, blcho@taenam.co.kr 051)832-0070
** 정회원, mkckec@hanmail.net 051)610-1144
† 교신저자 : 중신회원, yjshin61@hhu.ac.kr 051)410-4382

나타내고 있다. 그런데 부산항의 환적화물은 부산북항과 신항에서 같이 처리하고 있다. 부산 신항이 단계적으로 개발되어 감에 따라 부산항의 물동량 처리 비중이 북항 중심에서 신항으로 점차 이전되고 있다. 부산항의 2008년도 컨테이너 처리물동량 13,452,786TEU 중에서 북항이 88.06%, 신항이 11.94%를 처리하였는데, 2011년에는 그 처리비중이 부산북항 28.5%, 신항 61.5%로 신항의 비중이 상대적으로 더 높아지게 되고, 2020년에는 북항이 27.1%, 신항이 72.9%를 차지하는 것으로 예측된다.

이와 같이 부산항의 물동량을 신항과 북항에서 동시에 처리하게됨에 따라 신항과 북항간의 환적물동량 운송 수요가 발생하게 된다. 더욱이 부산항의 환적물동량이 매년 증가함에 따라 부산 북항과 신항간의 환적화물 운송수요도 증가될 것이다.

현재 부산북항과 부산신항간의 컨테이너 환적화물의 대부분은 육상을 통하여 운송되고 있으며, 일부 환적화물은 바지선(barge)을 통하여 해상으로 운송되고 있는 실정이다.

부산 북항과 신항간의 컨테이너 육상 운송은 교통량의 증가에 따른 도심 교통 혼잡, 컨테이너 적재 화물 차량의 교량통과 제한, CO₂ 배기가스 배출 등의 많은 도시 환경문제와 높은 물류비 등의 문제를 일으키고 있는 실정이다.

반면에 바지선을 이용한 해상운송은 북항과 신항의 컨테이너 환적화물 운송을 위한 새로운 해상 물동량 연계수단으로 대두되고 있다. 바지선에 의한 부산 북항과 신항간의 해상운송은 도심 교통체증 해소, 사회적 환경 비용 감소 등 녹색물류의 효과가 있으며, 비용면에서 육상운송에 비해 경제성이 높은 것으로 나타나고 있다. 실제로 육상운송의 경우 CO₂ 배기가스는 474.9 g/ton-Km인데 반해, 연안운송은 85.9 g/ton-Km으로(2006년 건교부 발표자료) CO₂ 감소에 따른 녹색물류 효과가 매우 높게 나타나고 있다.

본 연구에서는 부산 북항과 신항의 환적물동량의 효율적인 운송을 위한 방안으로 바지선을 이용한 북항과 신항간의 컨테이너 물동량 운송의 타당성을 검토해 보고자 한다. 부산항의 환적물동량 예측을 기반으로 북항과 신항간의 바지선 운송에 소요되는 제반 비용을 산정하고, 항차당 컨테이너 물량에 따른 매출액 대비 당기 순이익을 분석하여 바지선 운송의 타당성을 분석해 보고자 한다.

2. 연구의 이론적 배경

부산 신항과 북항 간에 발생하는 환적화물이 부산시내 간선도로를 이용함으로써, 교통혼잡 발생과 수송시간 지연, 물류비용 증가를 초래하게 된다. 또한 도로중심의 육상수송은 화물연대운송거부 등의 사태 발생시, 대체 수송수단의 부재로 부산항의 신뢰성을 떨어뜨릴 우려가 생긴다. 따라서 이와 같은 육상운송의 문제점을 개선하기 위한 수단으로 보다 친환경적인 연안운송 활성화에 대한 논의가 활발하게 진행되어 왔다.

이태우·장영태·신성호(2006)는 연안해운은 고유가시대에 대량운송수단으로서 국가물류비 절감에 기여할 뿐만 아니라 지속가능한 친환경적 운송수단으로서 역할을 수행할 수 있음을 논하였다. 또한, 김상열·류동근(2007)은 국가물류체계의 현황 및 문제점을 파악하고 Modal Shift정책 도입을 위한 의식조사와 영국의 Modal Shift 정책 사례조사를 바탕으로 국내 연안운송 활성화를 위한 Modal Shift 정책 도입방안을 제시하였다.

임광수·강상곤·안승범(2004)은 환경친화적이며, 도로교통의 정체를 완화시킬 수 있고, 화물연대의 운송거부 등의 위기 상황에 대체운송수단으로서 연안운송의 활성화를 위해서는 정시성과 안정성에 대한 보완이 필요하다고 하였다.

또한, 하현구·민정웅(2006)은 연안운송의 활성화를 위한 연계체계 구축방안에 관한 연구에서는 연안운송의 활성화를 위한 전제조건으로서 연안운송과 육상운송의 연계체계의 문제점과 이의 극복을 위한 추진방안에 대해 연구하였다. 장영태·이태우·김승곤·신성호(2006)은 산업연관분석을 이용하여 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과에 관하여 연구하였다.

이 밖에도 편중된 육상운송의 문제점을 개선하고, 환경친화적이고 대량운송의 이점을 가진 연안운송을 활성화하기 위한 방안에 대한 연구는 활발하게 진행되어지고 있으며(전준수, 2001; 김정규, 2002; 양경호, 2003; 변광수, 2005; 전형진, 2007), 김상현·고창두·조용진·박석호(2001)는 연안운송을 활용함으로써 온실가스 배출량 삭감과 질소산화물 배출량 삭감 등의 환경적인 측면에 대한 연구를 하였다.

이상에서 선행 연구들을 통해 보는 바와 같이 부산 신항과 북항 간의 이동물동량은 지속적으로 증가가 예상되며, 이런 이동물동량의 대부분이 육상으로 운송되어지고 있다. 그러나 육상운송의 경우 부산시내 간선도로를 이용함으로써, 교통 혼잡 발생과 수송시간 지연, 물류비용의 증가를 초래하게 된다. 현재 우리나라의 도로운송 위주의 운송물류시스템으로 인해 사회적 비용이 계속 증가하고 있으며, 이로 인하여 물류기업의 경쟁력이 저하되고 국가 물류비 손실이 매우 높은 실정이다. 또한, 1997년 교토회의에서 발표된 지구온난화 대책으로 CO₂ 가스 및 배기가스 배출량감소 등 환경에 대한 관심이 증대하고 있는 추세이다. 따라서 부산 신항과 북항간 이동물동량을 육상운송에서 바지선을 통한 연안운송으로 전환하는 사업 타당성 분석에 대해 연구되어야 할 필요성이 대두된다.

3. 부산항 환적컨테이너 바지선운송 현황 및 전망

3.1 부산 북항과 신항간의 환적 물동량 운송 현황

2007년 12월 기준으로 부산 신항에서 북항으로 운송 후 환적된 컨테이너 물동량 처리 실적을 기항 선사별로 살펴보면 Table 1과 같다.

Table 1 The annual transshipment traffic from Busan newport to north-port in December 2007

(unit: ea)

구분	FULL			EMPTY		
	20'	40'	45'	20'	40'	45'
MAE	1811	5839	19	10	15	0
MSC	650	1773	0	6	0	0
WHL	0	0	0	0	0	0
HMM	44	14	0	0	0	0
EMC	0	0	0	0	1	0
ZIM	1106	3739	0	0	0	0
ESL	11	95	0	0	0	0
CSC	105	613	0	1305	219	0
UAS	55	122	0	1	6	0
HAN	900	1057	40	0	0	0
SEN	3	11	0	0	0	0
RCL	35	0	0	0	0	0
CSA	485	196	0	0	0	0
FDR	0	4	0	0	0	0
ETC	15	33	2	0	0	0
TOTAL	5220	13496	61	1322	241	0

2007년 12월 기준으로 부산 북항에서 신항으로 운송 후 환적된 컨테이너 물동량 처리 실적을 기항 선사별로 살펴보면 Table 2와 같다.

Table 2 The annual transshipment traffic from Busan north port to new port in December 2007

(unit: ea)

구분	FULL			EMPTY		
	20'	40'	45'	20'	40'	45'
MAE	480	1883	0	85	857	7
MSC	2309	1678	0	0	145	0
WHL	130	20	0	0	0	0
HMM	857	393	0	0	0	0
EMC	0	4	0	0	0	0
ZIM	386	943	7	13	1	0
ESL	4	57	0	0	0	0
CSC	67	48	0	0	0	0
UAS	186	420	0	0	0	0
HAN	18	46	0	0	0	0
SEN	179	174	0	0	0	0
RCL	0	0	0	0	0	0
CSA	5088	3815	0	3	0	0
FDR	2	0	0	0	67	0
ETC	0	0	0	0	0	0
TOTAL	9706	9481	7	101	1070	7

3.2 부산 북항과 신항간 바지선 물동량 운송 현황

현재 부산 북항과 신항간에는 해상셔틀이 운행되고 있다. 부산항만공사의 분석에 의하면, 해상셔틀 운행의 필요성은 매우 높지만, 현 시점에서는 경제성이 거의 없으며 북항과 신항의 어느 부두에 접안하느냐에 따라 효율성이 달라질 수도 있다는 문제가 제기되고 있다

부산 북항과 신항간의 해상셔틀은 신항이 단계별로 개발되어 감에 따라 그 필요성은 증가할 것이다. 2009년 이후로 한진해운 및 현대상선이 신항에 기항하고, 이에 따른 얼라이언스 선사와 피더선사의 신항 이용 증가에 따라 북항과 신항간 이동물량은 지속적으로 증가할 것으로 예상되고 있다. 따라서 북항~신항간 원활한 연계수송 수단을 확보하여 부산항의 경쟁력을 제고하기 위해서는 해상셔틀 사업을 지속적으로 추진하여야 할 것이다.

그런데 현재 수준에서는 북항과 신항간의 이동물량이 적기 때문에 규모의 경제 효과를 얻을 수 없다는 문제가 제기되고 있다. 현행 해상셔틀 운송 TEU당 비용은 15만원 정도로 추정되는데, 이러한 고비용으로는 해상셔틀운송을 수행하기 어려우며, 정책적인 지원 없이는 해상셔틀운송이 활성화되기 어렵다. 또한 해상셔틀이 정시성을 확보하기 위해서는 북항과 신항의 지정된 부두에 기항하여야 하는데, 어떤 부두에서 출항하고

Table 3 The annual transshipment traffic between Busan newport and north-port over the last 3 years

(unit: TEU, number of times)

년도	월	북항 → 신항	신항 → 북항	소계	운항차수
07년	10	891	280	1,171	15
	11	1,585	1,180	2,765	25
	12	1,929	1,003	2,932	25
	소계	4,405	2,463	6,868	65
08년	1	1,205	963	2,168	25
	2	1,252	1,715	2,967	22
	3	1,978	1,832	3,810	24
	4	1,154	1,020	2,174	17
	5	1,341	1,257	2,598	25
	6	998	508	1,506	14
	7	1,913	1,979	3,892	26
	8	1,086	1,806	2,892	20
	9	884	923	1,807	15
	10	1,773	492	2,265	20
	11	1,656	578	2,234	17
	12	1,401	324	1,725	22
소계	16,641	13,397	30,038	247	
09년	1	626	547	1,173	19
	2	707	980	1,687	14
	3	956	169	1,125	10
	4	1,289	361	1,650	14
	5	621	184	805	8
	6	534	76	610	5
	소계	4,733	2,317	7,050	70
총계		25,779	18,177	43,956	382

기항하느냐에 따라 이용자의 비용과 편리성 및 만족도가 달라지게 되므로 해상서류사업의 이용물량과 수익성이 영향을 받게 된다. 현재와 같이 북항의 8부두를 이용할 경우, 정시성 확보의 제약과 고정장비 및 고정인력 투입에 따른 하역비 과다 발생, Marshalling 제한에 따른 선사의 이용 기피 문제가 발생하게 된다.

부산항만공사의 자료에 의하면, 2007년 북항에서 신항으로 운송실적은 4,405TEU에서 2008년 16,640TEU로 4배 가량 증가한 것을 알 수 있다. 또한 신항에서 북항으로의 운송실적은 2007년 2,388TEU에서 2008년 13,396TEU로 거의 5배가량 증가하였으며, 운항차수는 2007년 65회에서 248회 가량으로 급격하게 증가한 것을 알 수 있다.

3.3 부산 북항과 신항간 바지선 물동량 운송 전망

부산 북항과 신항의 바지선 운송 물동량은 환적 물동량 변동에 따라 결정된다. 부산 북항과 신항의 바지선 운송사업의 전망을 예측해 보기 위하여 부산-북항과 신항의 환적물동량을 추정하고, 이들 물량의 북항-신항간 운송량을 시나리오별로 예측해 보았다.

2001년부터 2008년까지의 부산항 컨테이너 처리실적 중 환적 물동량 실적을 기준으로 회귀분석(Regression Analysis) 기법을 적용하여 2010년부터 2019년까지의 년도별 북항과 신항간 환적화물 운송 물량을 추정하고, 부산 북항과 신항의 바지선 운송 대상 물동량인 부산 북항-신항 간의 환적화물 운송 물량을 시나리오별로 예측하였다. 2010년부터 2019년까지의 년도별 부산 북항과 신항간 환적화물 운송 예측물량은 Table 4와 같다.

Table 4 The estimating transshipment traffic between Busan newport and north-port for 10 years from 2009 (unit: TEU, number of times)

Time	현행 추세 유지	50% 환적물량	60% 환적물량	70% 환적물량	80% 환적물량	100% 환적물량
2010	34,993	52,229	62,418	72,821	83,122	104,433
2011	37,149	55,658	66,264	77,308	88,243	110,867
2012	39,305	59,086	70,109	81,794	93,363	117,300
2013	41,461	62,515	73,954	86,280	98,484	123,734
2014	43,616	65,944	77,799	90,766	103,605	130,167
2015	45,772	69,372	81,644	95,252	108,725	136,601
2016	47,928	72,801	85,489	99,738	113,846	143,034
2017	50,083	76,230	89,335	104,224	118,966	149,467
2018	52,239	79,658	93,180	108,710	124,087	155,901
2019	54,395	83,087	97,025	113,196	129,208	162,334

4. 부산 북항-신항간 환적 물동량 바지선 운송 타당성 분석

4.1 바지선 운송 타당성 분석 개요

본 연구에서는 북항과 신항간의 환적 물동량 분석을 기초로

바지선 운송기반 구축에 소요되는 비용 항목의 총비용과 바지선 운송으로 인한 물동량에 대한 운임 등을 산정한 매출액에 대한 총이익으로 손익을 계산하여 바지선 운송 타당성을 검토한다.

북항과 신항 간의 환적물동량에 대한 바지선(barge) 운송 사업을 분석하기 위하여, 동적 시뮬레이션을 통한 물동량 예측 및 환적물동량 분석 툴인 파워쇼 소프트웨어를 이용하여 바지선 운송 사업에 투입되는 비용 항목과 바지선 운송으로 인한 매출 발생 항목을 파악하여 각 항목에 대한 동적 분석(Dynamic Analysis)을 실시한다.

4.2 바지선 운송 타당성 분석 동적 시뮬레이션 프로세스

1) 동적 시뮬레이션을 통한 사업타당성 분석 방안

본 연구는 바지선 사업 타당성에 영향을 미치는 주요 변수 간의 영향관계를 인과지도 형태로 표현하여 이해관계자에 대한 바지선 사업에 대한 공감을 얻는데 활용한다. 그 다음 단계로 인과지도에 나타난 각 주요 분석 항목에 대한 컴퓨터 모형화 작업과 각 변수 항목의 입출력 데이터를 설정하여 다양한 선택 옵션과 구성된 시나리오에 대한 동적 시뮬레이션을 실시하여 결과를 분석한다.

북항과 신항간의 컨테이너 물동량 바지선 운송 사업 타당성 분석을 위하여 다음과 같은 인과지도를 적용할 수 있다.

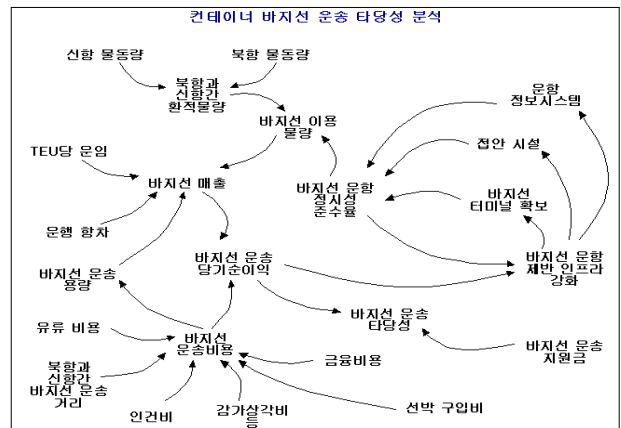


Fig. 1 The causal map of the analysis on the feasibility of barge service

2) 바지선 운송 타당성 분석을 위한 주요 항목

(1) 북항과 신항간의 바지선 운항 차수 예측

북항과 신항간의 환적화물 운송 예측물량은 Table 4와 같으며, 이들 화물을 운송하기 위해 투입되는 바지선의 운항 차수는 운항 항차 예측 시나리오에 따라 월 평균 20항차, 25항차 및 30항차 등으로 변화가 가능하다. 본 연구에서는 향후 운항 항차를 월 평균 25항차로 예측하여 분석하였다.

그리고 1항차 당 컨테이너 운반량은 TEU 기준으로 150 TEU, 200 TEU 및 250 TEU로 예측하였다.

(2) 북항과 신항간의 바지선 운항 비용 예측

북항과 신항간의 바지선 운항비용 투입 항목은 다음과 같다.

- ① 인건비 : 선원인원수 5명, 선원인당 평균 월급여 300만원, 사무직 인원수 3명, 사무직 인당 평균 월급여 200만원
- ② 유류대 : 1,200원/리터(방카A: 75%, 경유: 15%), 운항시간 4시간, 시간당 소요리터 300리터/시간, 1항차 유류비용 288만원
- ③ 항차당 접안료 : 1회 접안료 100만원, 1항차당 200만원
- ④ 바지선 선박구입비 : 선박 구매 예상비용 : 8,000P (320 TEU) 바지선(신조) 25억원, CPP 3,200마력 TUG(중고선) 15억원 합계 40억원
- ⑤ 감가상각비 : 내용년수 20년, 20년 후 잔존가치(20%) 8억원, 감각상각 대상액 32억원, 년간 감가상각비 1.6억원, 월간 감가상각비, 1,333만원
- ⑥ 선박 유지보수비 : 선박 구입비 40억원, 월간 유지보수비율 0.00125, 월간 유지보수비 500만원, 바지선 월간 자산운용비용 1,833만원
- ⑦ 선박구입 이자 비용 : 선박 구입비 40억원, 선박구입 적용이자율 1.00%/월, 선박구입 월간 이자비용 4,000만원
- ⑧ 법인세율 : 영업이익 1억 이하 법인세 13%, 영업이익 1억 초과 법인세 25%로 산정하였다.

(3) 북항과 신항간의 바지선 운항 운임 예측

북항과 신항간의 운항 바지선의 항차당 TEU당 해당 운임은 시나리오별로 설정하였다. 바지선 운항에 대한 북항과 신항간의 컨테이너 1TEU 당 운임을 Table 5와 같이 1만원부터 10만원까지 19가지의 운임 시나리오를 설정하여 환적물동량에 대한 타당성 분석을 실시하였다.

Table 5 The scenario of freight charges per TEU when to use the barge from Busan north port to new port

운임종류	항차당 운임 시나리오	운임종류	항차당 운임 시나리오
1	1.00만원 / TEU	11	6.00만원 / TEU
2	1.50만원 / TEU	12	6.50만원 / TEU
3	2.00만원 / TEU	13	7.00만원 / TEU
4	2.50만원 / TEU	14	7.50만원 / TEU
5	3.00만원 / TEU	15	8.00만원 / TEU
6	3.50만원 / TEU	16	8.50만원 / TEU
7	4.00만원 / TEU	17	9.00만원 / TEU
8	4.50만원 / TEU	18	9.50만원 / TEU
9	5.00만원 / TEU	19	10.00만원 / TEU
10	5.50만원 / TEU		

4.3 바지선 운송 타당성 분석 시뮬레이션 결과

(1) 바지선 운항 매출액 시뮬레이션 결과

19가지 TEU 당 운임 시나리오에 따라 북항-신항간의 환적물동량의 바지선 운송물량에 대한 매출액의 시뮬레이션 결과를 사업개시년을 기준으로 살펴보면 Table 6과 같다.

50%의 물동량을 바지선으로 운송할 경우, 운임 가격이 TEU

당 1만원인 경우 연간 8억 1천 150만원의 매출액이 예상되며, 운임이 TEU 당 5만원인 경우 연간 40억 5천 750만원의 매출액이 기대되며, 운임이 TEU 당 10만원일 경우 연간 81억 1천 500만원의 매출액이 예상된다.

그리고 바지선 운송이 북항-신항간의 환적물동량을 100% 흡수할 경우는 운임 가격이 TEU당 1만원인 경우 연간 매출액이 15억 8천 700만원, 운임이 TEU 당 5만원인 경우 연간 79억 3천 500만원, 운임이 TEU 당 10만원일 경우 연간 159억 7천만원으로 엄청난 매출이 예상된다.

Table 6 The simulation result of sales in the opening year of the barge business from Busan north port to new port

TEU당 적용운임	현행사업 유지	연간매출액(1차년도)				
		50% 물동량흡수	60% 물동량흡수	70% 물동량흡수	80% 물동량흡수	100% 물동량흡수
1.00만원/TEU	53,075만원	81,150만원	94,800만원	110,625만원	126,300만원	158,700만원
1.50만원/TEU	79,612만원	121,725만원	142,200만원	165,937만원	189,450만원	238,050만원
2.00만원/TEU	106,150만원	162,300만원	189,600만원	221,250만원	252,600만원	317,400만원
2.50만원/TEU	132,687만원	202,875만원	237,000만원	276,562만원	315,750만원	396,750만원
3.00만원/TEU	159,225만원	243,450만원	284,400만원	331,875만원	378,900만원	476,100만원
3.50만원/TEU	185,762만원	284,025만원	331,800만원	387,187만원	442,050만원	555,450만원
4.00만원/TEU	212,300만원	324,600만원	379,200만원	442,500만원	505,200만원	634,800만원
4.50만원/TEU	238,837만원	365,175만원	426,600만원	497,812만원	568,350만원	714,150만원
5.00만원/TEU	265,375만원	405,750만원	474,000만원	553,125만원	631,500만원	793,500만원
5.50만원/TEU	291,912만원	446,325만원	521,400만원	608,437만원	694,650만원	872,850만원
6.00만원/TEU	318,450만원	486,900만원	568,800만원	663,750만원	757,800만원	952,200만원
6.50만원/TEU	344,987만원	527,475만원	616,200만원	719,062만원	820,950만원	1,031,550만원
7.00만원/TEU	371,525만원	568,050만원	663,600만원	774,375만원	884,100만원	1,110,900만원
7.50만원/TEU	398,062만원	608,625만원	711,000만원	829,687만원	947,250만원	1,190,250만원
8.00만원/TEU	424,600만원	649,200만원	758,400만원	885,000만원	1,010,400만원	1,269,600만원
8.50만원/TEU	451,137만원	689,775만원	805,800만원	940,312만원	1,073,550만원	1,348,950만원
9.00만원/TEU	477,675만원	730,350만원	853,200만원	995,625만원	1,136,700만원	1,428,300만원
9.50만원/TEU	504,212만원	770,925만원	900,600만원	1,050,937만원	1,199,850만원	1,507,650만원
10.00만원/TEU	530,750만원	811,500만원	948,000만원	1,106,250만원	1,263,000만원	1,587,000만원

(2) 바지선 운항 비용분석의 시뮬레이션 결과

바지선 운송을 위한 비용 분석은 바지선 사업 타당성 분석 시스템에 다양한 투입 항목에 대한 의사결정으로 산정된 전체 비용을 투입한 결과 Table 7과 같이 계산된다. 바지선 운송을 위한 비용항목은 기간별로 동일하게 발생하는 것으로 전제되었다.

Table 7 The simulation result of main costs in the barge business from Busan north port to new port

(unit: 10 thousand Won)

Time	월매출원가	월선원 인건비	월유류비	월접안료	월관련비
1년차 - 10년차	13,700	1,500	7,200	5,000	2,433
Time	월사무직 인건비	월감각상각비	월유지 보수비	월영업외 비용	Barg선박 구입 월간 이자비용
1년차 - 10년차	600.00	1,333	500	4,000	4,000

부산항 환적컨테이너의 바지선 운송 타당성 분석

(3) 바지선 운항 연간 당기순이익 시뮬레이션 결과

북항-신항간의 환적물동량의 바지선 운송사업의 당기순이익에 대한 시뮬레이션 결과는 Table 8~13과 같다.

TEU 당 적용 운임과 북항과 신항간의 환적 물동량의 바지선 이용 수준에 따라 바지선 운항사업의 당기순이익이 달라진다. 바지선 운송사업 시작년도 기준으로, 북항과 신항간의 환적 물동량을 현행 사업 수준으로 운송한다고 할 때 TEU당 7만 5천원 운임을 적용할 경우 당기순이익이 흑자로 전환된다.

Table 8 The simulation result of net income under the current trend of transshipment traffic

(unit: 10 thousand Won)

운임	1년	2년	3년	4년	5년	6년	7년	8년	9년	10년
1만원	-208,900	-207,900	-207,900	-203,600	-201,425	-199,325	-197,175	-195,000	-192,850	-190,700
1.5만원	-192,550	-191,050	-187,875	-184,600	-181,338	-178,188	-174,963	-171,700	-168,475	-165,250
2만원	-176,200	-174,200	-169,900	-165,600	-161,250	-157,050	-152,750	-148,400	-144,100	-139,800
2.5만원	-159,850	-157,350	-151,975	-146,600	-141,163	-135,913	-130,538	-125,100	-119,725	-114,350
3만원	-143,500	-140,500	-134,050	-127,600	-121,075	-114,775	-108,325	-101,800	-95,350	-88,900
3.5만원	-127,150	-123,650	-116,125	-108,600	-100,988	-93,638	-86,113	-78,500	-70,975	-63,450
4만원	-110,800	-106,800	-98,200	-89,600	-80,900	-72,500	-63,900	-55,200	-46,600	-38,000
4.5만원	-94,450	-89,950	-80,275	-70,600	-60,813	-51,363	-41,688	-31,900	-22,225	-12,550
5만원	-78,100	-73,100	-62,350	-51,600	-40,725	-30,225	-19,475	-8,600	2,150	12,900
5.5만원	-61,750	-56,250	-44,425	-32,600	-20,638	-9,088	2,738	14,700	26,525	38,350
6만원	-45,400	-39,400	-26,500	-13,600	-550	12,050	24,950	38,000	50,900	63,800
6.5만원	-29,050	-22,550	-8,575	5,400	19,538	33,188	47,163	61,300	75,275	89,250
7만원	-12,700	-5,700	9,350	24,400	39,625	54,325	69,375	84,600	99,650	114,700
7.5만원	3,650	11,150	27,275	43,400	59,713	75,463	91,588	107,900	124,025	140,150
8만원	20,000	28,000	45,200	62,400	79,800	96,600	113,800	131,200	148,400	165,600
8.5만원	36,350	44,850	63,125	81,400	99,888	117,738	136,013	154,500	172,775	191,050
9만원	52,700	61,700	81,050	100,400	119,975	138,875	158,225	177,800	197,150	216,500
9.5만원	69,050	78,550	98,975	119,400	140,063	160,013	180,438	201,100	221,525	241,950
10만	85,400	95,400	116,900	138,400	160,150	181,150	202,650	224,400	245,900	267,400

하지만 사업개시년에 바지선이 50%의 물동량을 흡수할 경우는 TEU당 5만원, 60% 물동량 흡수의 경우는 TEU당 4만 5천원 운임으로 당기순이익이 발생하여 채산성이 높아진다.

Table 9 The simulation result of net income under the 50% condition of transshipment traffic

(unit: 10 thousand Won)

운임	1년	2년	3년	4년	5년	6년	7년	8년	9년	10년
1만원	-193,000	-191,350	-187,975	-184,975	181,150	-177,625	-174,250	-170,800	-167,350	-163,975
1.5만원	-168,700	-166,225	-161,163	-155,875	-150,925	-145,638	-140,575	-135,400	-130,225	-125,163
2만원	-144,400	-141,100	-134,350	-127,300	-120,700	-133,650	-106,900	-100,000	-93,100	-86,350
2.5만원	-120,100	-115,975	-107,538	-98,725	-90,475	-81,663	-73,225	-64,600	-55,975	-47,537
3만원	-95,800	-90,850	-80,725	-70,150	-60,250	-49,675	-39,550	-29,200	-18,850	-8,725
3.5만원	-71,500	-65,725	-53,913	-41,575	-30,025	-17,688	-5,875	6,200	18,275	30,088
4만원	-47,200	-40,600	-27,100	-13,000	200	14,300	27,800	41,600	55,400	68,900
4.5만원	-22,900	-15,475	-288	15,575	30,425	46,288	61,475	77,000	92,525	107,713
5만원	1,400	9,650	26,525	44,150	60,650	78,275	95,150	112,400	129,650	146,525
5.5만원	25,700	34,775	53,338	72,725	90,875	110,263	128,825	147,800	166,775	185,338
6만원	50,000	59,900	80,150	101,300	121,100	142,250	162,500	183,200	203,900	224,150
6.5만원	74,300	85,025	106,963	129,875	151,325	174,238	196,175	218,600	241,025	262,963
7만원	98,600	110,150	133,775	157,450	181,550	206,225	229,850	254,000	278,150	301,775
7.5만원	122,900	135,275	160,588	187,025	211,775	238,213	263,525	289,400	315,275	340,588
8만원	147,200	160,400	187,400	215,600	242,000	270,200	297,200	324,800	352,400	379,400
8.5만원	171,500	185,525	214,213	244,175	272,225	302,188	330,875	360,200	389,525	418,213
9만원	195,800	210,650	241,025	272,750	302,400	334,175	364,550	395,600	426,650	457,025
9.5만원	220,100	235,775	267,838	301,325	322,675	336,163	398,225	431,000	463,775	495,838
10만	244,400	260,900	294,650	329,900	362,900	398,150	431,900	466,400	500,900	534,650

Table 10 The simulation result of net income under the 60% condition of transshipment traffic

(unit: 10 thousand Won)

운임	1년	2년	3년	4년	5년	6년	7년	8년	9년	10년
1만원	-183,100	-181,450	-177,550	-173,700	-169,875	-166,050	-162,200	-158,350	-154,475	-150,650
1.5만원	-153,850	-151,375	-145,525	-139,750	-134,013	-128,275	-122,500	-116,725	-110,913	-105,175
2만원	-124,600	-121,300	-113,500	-105,800	-98,150	-90,500	-82,800	-75,100	-67,350	-59,700
2.5만원	-95,350	-91,225	-81,475	-71,850	-62,288	-52,725	-43,100	-33,475	-23,788	-14,225
3만원	-66,100	-61,150	-49,450	-37,900	-26,425	-14,950	-3,400	8,150	19,775	31,250
3.5만원	-36,850	-31,075	-17,425	-3,950	9,438	22,825	36,300	49,775	63,338	76,725
4만원	-7,600	-1,000	14,600	30,000	45,300	60,600	76,000	91,400	106,900	122,200
4.5만원	21,650	29,075	46,625	63,950	81,163	98,375	115,700	133,025	150,463	167,675
5만원	50,900	59,150	78,650	97,900	117,025	136,150	155,400	174,650	194,025	213,150
5.5만원	80,150	89,225	110,675	131,850	152,888	173,925	195,100	216,275	237,588	258,625
6만원	109,400	119,300	142,700	165,800	188,750	211,700	234,800	257,900	281,150	304,100
6.5만원	138,650	149,375	174,725	199,750	224,613	249,475	274,500	299,525	324,713	349,575
7만원	167,900	179,450	206,750	233,700	260,475	287,250	314,200	341,150	368,275	395,050
7.5만원	197,150	209,525	238,775	267,650	296,338	325,025	353,900	382,775	411,838	440,525
8만원	226,400	239,600	270,800	301,600	332,200	362,800	393,600	424,400	455,400	486,000
8.5만원	255,650	269,675	302,825	335,550	368,063	400,575	433,300	466,025	498,963	531,475
9만원	284,900	299,750	334,850	369,500	403,925	438,350	473,000	507,650	542,525	576,950
9.5만원	314,150	329,825	366,875	403,450	439,788	476,125	512,700	549,275	586,088	622,425
10만	343,400	359,900	398,900	437,400	475,650	513,900	552,400	590,900	629,650	667,900

그리고 사업개시년 기준으로 70%의 물동량 흡수의 경우는 TEU당 4만원, 80% 물동량 흡수의 경우는 TEU당 3만원 5천원, 100% 물동량 흡수는 TEU 당 2만원 5천원 운임으로 물동량 흡수수준이 높을수록 채산성이 높아지는 것으로 나타났다.

Table 11 The simulation result of net income under the 70% condition of transshipment traffic

(unit: 10 thousand Won)

운임	1년	2년	3년	4년	5년	6년	7년	8년	9년	10년
1만원	-173,500	-171,350	-166,900	-162,400	-157,900	-153,400	-148,900	-144,475	-139,975	-135,475
1.5만원	-139,450	-136,225	-129,550	-122,800	-116,050	-109,300	-102,550	-95,913	-89,163	-82,413
2만원	-105,400	-101,100	-92,200	-83,200	-74,200	-65,200	-56,200	-47,350	-38,350	-29,350
2.5만원	-71,350	-65,975	-54,850	-43,600	-32,350	-21,100	-9,850	1,213	12,463	23,713
3만원	-37,300	-30,850	-17,500	-4,000	9,500	23,000	36,500	49,775	63,275	76,775
3.5만원	-3,250	4,275	19,850	35,600	51,350	67,100	82,850	98,338	144,088	129,838
4만원	30,800	39,400	57,200	75,200	93,200	111,200	129,200	146,900	164,900	182,900
4.5만원	64,850	74,525	94,550	114,800	135,050	155,300	175,550	195,463	215,713	235,963
5만원	98,900	109,650	131,900	154,400	176,900	199,400	221,900	244,025	266,525	289,025
5.5만원	132,950	144,775	169,250	194,000	218,750	243,500	268,250	292,588	317,338	348,088
6만원	167,000	179,900	206,600	233,600	260,600	287,600	314,600	341,150	368,150	395,150
6.5만원	201,050	215,025	243,950	273,200	302,450	331,700	360,950	389,713	418,963	448,213
7만원	235,100	250,150	281,300	312,800	344,300	375,800	407,300	438,275	469,775	501,275
7.5만원	269,150	285,275	318,650	352,400	386,150	419,900	453,650	486,838	520,588	554,338
8만원	303,200	320,400	356,000	392,000	428,000	464,000	500,000	535,400	571,400	607,400
8.5만원	337,250	355,525	393,350	431,600	469,850	508,100	546,350	583,963	622,213	660,463
9만원	371,300	390,650	430,700	471,200	511,700	552,200	592,700	632,525	673,025	713,525
9.5만원	439,400	460,900	505,400	550,400	595,400	640,400	685,400	729,650	774,650	819,650
10만	343,400	359,900	398,900	437,400	475,650	513,900	552,400	590,900	629,650	667,900

바지선의 높은 물동량 흡수는 TEU당 운임을 낮출 수 있는 규모의 경제 효과가 발생하게 된다. 또한 바지선 운송사업 기간이 길어질수록 채산성이 높아지는 것으로 나타나, 운송 사업 10년차에 TEU당 운임은 물동량 수준에 따라 5만원~2만원 수준으로 떨어지게 된다.

Table 12 The simulation result of net income under the 80% condition of transshipment traffic

(unit: 10 thousand Won)

운입	1년	2년	3년	4년	5년	6년	7년	8년	9년	10년
1만원	-163,600	-161,400	-156,275	-151,175	-146,025	-140,925	-135,800	-130,675	-125,550	-120,450
1.5만원	-124,600	-121,300	-113,613	-105,963	-98,238	-90,588	-82,900	-75,213	-67,525	-59,875
2만원	-85,600	-81,200	-70,950	-60,750	-50,450	-40,250	-30,000	-19,750	-9,500	700
2.5만원	-46,600	-41,100	-28,288	-15,538	-2,663	10,088	22,900	35,713	48,525	61,275
3만원	-7,600	-1,000	14,375	29,675	45,125	60,425	75,800	91,175	106,550	121,850
3.5만원	31,400	39,100	57,038	74,888	92,913	110,763	128,700	146,638	164,575	182,425
4만원	70,400	79,200	99,700	120,100	140,770	161,100	181,600	202,100	222,600	243,000
4.5만원	109,400	119,300	142,363	165,313	188,488	211,438	234,500	257,563	280,625	303,675
5만원	148,400	159,400	185,025	210,525	236,275	261,775	287,400	313,025	338,650	364,150
5.5만원	187,400	199,500	227,688	255,738	284,063	312,113	340,300	368,488	396,675	424,725
6만원	226,400	239,600	270,350	300,950	331,850	362,450	393,200	423,950	454,700	485,300
6.5만원	265,400	279,700	313,013	346,163	379,638	412,788	446,100	479,413	512,725	545,875
7만원	304,400	319,900	353,338	386,588	419,713	452,863	486,100	519,313	552,525	585,738
7.5만원	343,400	360,000	401,000	441,800	482,000	522,000	562,000	602,000	642,000	682,000
8만원	382,400	400,000	441,000	481,800	523,000	563,800	604,800	645,800	686,800	727,600
8.5만원	421,400	440,100	483,663	527,013	570,788	614,138	657,700	701,263	744,825	788,175
9만원	460,400	480,200	526,325	572,225	618,575	664,475	710,600	756,725	802,850	848,750
9.5만원	499,400	520,300	568,988	617,438	666,363	714,813	763,500	812,188	860,875	909,325
10만원	538,400	560,400	611,650	662,650	714,150	765,150	816,400	867,650	918,900	969,900

Table 13 The simulation result of net income under the 100% condition of transshipment traffic

(unit: 10 thousand Won)

운입	1년	2년	3년	4년	5년	6년	7년	8년	9년	10년
1만원	-143,800	-140,800	-134,375	-127,925	-121,500	-115,050	-108,650	-102,200	-95,775	-89,325
1.5만원	-94,900	-90,400	-80,763	-71,088	-61,450	-51,775	-42,175	-32,500	-22,863	-13,188
2만원	-46,000	-40,000	-27,150	-14,250	-1,400	11,500	24,300	37,200	50,050	62,950
2.5만원	2,900	10,400	26,463	42,588	58,650	74,775	90,775	106,900	122,963	139,088
3만원	51,800	60,800	80,075	99,425	118,700	138,050	157,250	176,600	195,875	215,225
3.5만원	100,700	111,200	133,688	156,263	178,750	201,325	223,725	246,300	268,788	291,363
4만원	149,600	161,600	187,300	213,100	238,800	264,600	290,200	316,000	341,700	367,500
4.5만원	198,500	212,000	240,913	269,938	298,850	327,875	356,675	385,700	414,613	443,638
5만원	247,400	262,400	294,525	326,775	358,900	391,150	423,150	455,400	487,525	519,775
5.5만원	296,300	312,800	348,138	383,613	418,950	454,425	489,625	525,100	560,438	595,913
6만원	345,200	363,200	401,750	440,450	479,000	517,700	556,100	594,800	633,350	672,050
6.5만원	394,100	413,600	455,363	497,288	539,050	580,975	622,575	664,500	706,263	748,188
7만원	443,000	464,000	508,975	554,125	599,100	644,250	689,050	734,200	779,175	824,325
7.5만원	491,900	514,400	562,588	610,962	659,150	707,525	755,525	803,900	852,088	900,463
8만원	540,800	564,800	616,200	667,800	719,200	770,800	822,000	873,600	925,000	976,600
8.5만원	589,700	615,200	669,813	724,638	779,250	834,075	888,475	943,300	997,913	1,052,738
9만원	638,600	665,600	723,425	781,475	839,300	897,350	954,950	1,013,000	1,070,825	1,128,875
9.5만원	687,500	716,000	777,038	838,313	899,350	960,625	1,021,425	1,082,700	1,143,738	1,205,013
10만원	736,400	766,400	830,650	895,150	959,400	1,023,900	1,087,900	1,152,400	1,216,650	1,281,150

5. 결론

부산항 환적컨테이너 화물운송의 활성화를 위해 운영 중인 북항과 신항 간의 컨테이너 운송 사업은 부산항 환적 물동량의 물량변화와 향후 국내 및 미국, 중국, 일본의 국내총생산(GDP) 성장률에 간접적으로 영향을 받게 될 것이다. 부산의 환적화물 물동량은 2001년~2008년 기간에 연평균 10.7% 증가하였다. 2008년 하반기의 글로벌 금융위기에 따른 해운불황으로 부산항의 컨테이너 수출입 물동량 및 환적물동량이 감소하였지만, 향후 우리나라와 중국 및 미국의 경제성장에 따라 환적물동량이 증가할 경우 북항과 신항간의 컨테이너 운송을 위한 바지선의 운송수요는 증가할 것이다. 특히 지구난화에 따른 녹색물류가 강조되고 있는 시점에서 바지선을 이용한 연안 운송은 그 중요도가 점점 높아지고 있는 실정이다.

본 연구는 부산항 환적물동량의 북항과 신항간 바지선 운송에 영향을 미치는 요인들을 고려하여 연간 수익성을 예측함으로써 북항과 신항 간의 컨테이너 물동량의 바지선 운송 사업의 타당성을 분석하고자 하였다. 바지선 운송사업의 타당성 분석을 위하여 환적 물동량 변동 시나리오를 사용하여 북항과 신항간의 환적 운송물동량의 50%, 60%, 80%, 100% 운송의 경우를 가정하여, 시나리오별 효과를 예측하였다. 부산 북항과 신항 간의 바지선 월간 항차수를 예측하여 바지선 운송을 할 경우에 따르는 물동량 및 운임 시나리오별 바지선 운임 매출액을 예측하였다.

바지선 운송사업은 북항과 신항 간의 TEU당 운임과 항차수에 따라 당기순이익이 좌우되는 것으로 나타났다. 바지선 운송 물동량 확보와 다양한 운임 시나리오별 타당성을 분석한 결과, 사업시작 시점을 기준으로, 북항과 신항간의 현행 환적물량 운송추세 유지에서는 TEU당 7만 5천원 운임, 환적운송 물동량의 50% 운송에서는 TEU당 5만원, 60% 운송에서는 TEU당 4만 5천원, 70% 운송에서는 TEU당 4만원, 80% 운송에서는 TEU당 3만 5천원, 그리고 100% 물량 운송에서는 TEU당 2만 5천원에서 당기순이익이 흑자(+)로 전환되는 것으로 나타났다.

따라서 바지선 운송 사업의 당기순이익이 흑자를 유지하기 위해서는 예상되는 바와 같은 최저 환적물동량이 확보되어야 하고 TEU 당 최저운임이 결정되어야 한다.

본 연구의 모델은 여러 가지 변수의 조작을 통하여 시간이 경과함에 따라서 사업 운영에 관한 타당성을 뒷받침하며 바지선 운영에 관한 여러 비용 산정과 환경 변화에 맞는 기준을 제시하고자 하였다. 이와 같이 본 연구는 북항과 신항간의 바지선 운송의 수익성을 운송물동량과 운임 등의 여러 조건을 가정하여 분석함으로써, 향후 바지선 운송사업의 경제적 타당성을 평가할 수 있는 실제적 자료를 제공하였는데 연구의 의의가 있다고 하겠다. 더욱이 전세계적으로 녹색물류가 강화되는 시점에서 부산 북항과 신항간 환적 컨테이너의 바지선 운송 필요성을 제안하여 환경오염과 도시교통 체증 등의 사회적 비용감소에 기여하고자 하였다.

본 연구는 물리적인 조건인 물동량과 비용을 중심으로 시나리오분석을 하여, 매출액에 대한 부분을 중심으로 다루었다. 그러나 본 시나리오는 단순한 4가지 요인을 가지고 모델을 구성하였기 때문에 시장에 대한 세부적이고 구체적인 모든 요인을 다 반영하지 못하는 한계점이 있을 수 있다. 또한 부산항 환적 물동량이 2009년 금융위기로 인하여 급속히 감소하였기 때문에 이와 같은 환경적인 요인 등을 충분히 반영하지 못한 한계점을 가질 수 있다.

앞으로 북항과 신항간의 바지선 운송 사업에서 해상 운송의 정시성 확보와 신뢰성 확보를 위한 제반 인프라가 갖추어진다면, 바지선 운송 사업은 본 연구에서 제시된 환적물량 시나리오와 운임 시나리오별로 투입 비용 대비 매출에 따른 당기순이익의 규모에 의하여 결정되게 될 것이다. 향후 연구에서는 북항과 신항간의 환적 화물 운송에 영향을 미치는 세부요인들과 제반인프라의 반영 범위를 확대하여 이들 요인들의 변화

와 예측을 고려한 더욱 현실적인 모델과 시나리오로 타당성을 분석할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 김상열·류동근(2007), “연안운송 활성화를 위한 Modal Shift정책 개발에 관한 연구,” 해운물류연구 제55권, pp.27~42.
- [2] 김상현, 고창두, 조용진, 박석호(2001), “수출입컨테이너화물의 연안운송에 의한 이산화탄소(CO₂)와 질소산화물(NO_x) 배출량 삭감에 관한 연구,” 한국해양환경공학회, 한국해양환경공학회지, 제4권 제4호, pp.42~50.
- [3] 김정규(2002), “컨테이너화물의 연안운송 활성화를 위한 외항선의 활용방안,” 동국대학교 산업대학원 석사학위논문.
- [4] 변광수(2005), “우리나라 컨테이너화물의 연안운송 활성화방안에 관한 연구,” 한국해양대학교 대학원 석사학위논문.
- [5] 양경호(2003), “우리나라 연안화물운송의 활용분석과 활성화 방안에 관한 연구,” 인하대학교 석사학위논문.
- [6] 이태우, 장영태, 신성호(2006), “산업연관분석에 의한 운송 부문별 국민경제적 파급효과의 상호비교 분석,” 해운물류연구, 제51호, pp.47-67
- [7] 임광수, 강상근, 안승범(2004), “연안운송 활성화 제약요인에 관한 연구- 화주의 연안운송기피 원인을 중심으로,” 한국항만경제학회지, 제20집 제2호, pp.253~273.
- [8] 장영태, 이태우, 김승근, 신성호(2006), “산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수송 부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구,” 한국항만경제학회지, 제22권 제2호, pp.35~60.
- [9] 전준수(2001), “연안화물 해상운송의 제약요인 분석 및 발전방안,” 서강경영논총, 제12권 2집, pp.261~287
- [10] 전형진(2007), “환경물류시대에 대비하자; 컨테이너 연안운송의 경쟁력 분석과 활성화 방안: 시간, 비용 구조적 경쟁열위의 연안해송 지원 필요,” 해양한국, 2007년 10월호, pp. 60-84.

원고접수일 : 2010년 3월 15일
심사완료일 : 2010년 6월 15일
원고채택일 : 2010년 6월 17일