한국항해항만학회지 제32권 제3호, pp. 159~165, 2008 (ISSN-1598-5725)
*Journal of Navigation and Port Research*

# 부산항 컨화물의 연안환적운송 활성화에 관한 연구

채희정* · † 안기명 · 김광희**

*한진해운 부장, †한국해양대학교 해운경영학부 교수, **동명대학교 유통경영학과 전임강사

# A Study for Coastal T/S Transport Activation of Busan Port Container Cargoes

*Hee-Jeong Chai* · † Ki-Myung Ahn · Kwang-Hee Kim***

**Han Jin Shipping Company Busan , Korea*
*† Devision of Shipping Management, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea*
*** Department of Distribution Mamagement, Tong Myong University, Busan 608-711, Korea*

**요 약** : 우리나라 연안컨테이너운송 서비스는 1995년 이후 한진과 대한통운이 연안항로에 전용선을 투입하여 운송서비스를 실시하였으나 연안컨테이너 물동량의 감소로 인하여 운항채산성이 악화되어 1999년 대한통운이, 2006년 5월에는 (주)한진이 연안컨테이너운송서비스를 중단하였다. 이로 인하여 국내외 선사들은 우리나라 항만간에 발생하는 환적화물의 처리 및 적시 운송에 어려움을 겪고 있다. 화주측면에서도 연안운송이 아닌 도로운송 등을 이용함으로써 물류비의 증가는 물론 운송지체에 따른 시간적 손실이 발생하고 있다.
따라서, 본 연구는 국내 연안컨테이너운송체계의 현황과 문제점을 파악하여 그 해결방안으로 몬테카를로 분석기법을 통해 컨테이너 연안운송 분야에 외국적 외항선박이 투입되었을 경우의 경제적 효과에 대해 분석하였다.

**핵심용어** : 환적, 연안컨테이너운송, 전략적제휴, 몬테카를로 분석기법

**Abstract** : *The coastal shipping transport for containers had been serviced by Hanjin Transpotation Co., Ltd. and Korea Express Co., Ltd. from 1995. But Korea Express Co., Ltd. and Hanjin Transpotation Co., Ltd had stopped a coastal shipping transport service routed Busan-Incheon because of getting worse of operation balance in 1999 and 2006 respectively. As a result of these situations, korean-flag and foreign-flag fleets are having difficulty in handling T/S cargos and in-time transport service among inter-ports in korea. As shippers also use lorry to transport their cargos than using costal shipping, it occurs increasing in national logistics' cost as well as time-consuming due to congestion on the road. Therefore, this paper identifies not anly current costal shipping transport systems but also those problems and analyses a economic effect in case of participation in the costal shipping transport service by foreign-flag vessel using monte carlo simulation.*

**Key words** : *T/S, Costal shipping, Strategic alliance, Monte carlo simulation*

## 1. 서 론

오늘날 대형 정기선 해운기업들은 전략적 제휴 혹은 컨소시엄을 형성하여 전세계 서비스 네트워크의 구축과 선복량의 확대에 주력하고 있다. 이러한 전략적 제휴 또는 컨소시엄의 형성은 국내 선사들의 외국적선 운항 빈도 및 외국적선의 내국항 기항을 증가시켰으며, 이를 통해 발생된 환적화물의 국내운송은  연안 해운이 담당하였다.

그러나 현재 우리나라 실정법 상 우리나라 선박이 아닌 경우 불개항지에 기항하거나, 국내 항만간 화물을 운송할 수 없어 국내 선사들의 외국적선박의 운항 및 연안컨테이너 화물의 처리에 많은 어려움을 겪고 있다.

우리나라 연안컨테이너운송 서비스는 1995년 이후 한진과 대한통운이 연안항로에 전용선을 투입하여 운송서비스를 실시하였으나 연안컨테이너 물동량의 감소로 인하여 운항채산성이 악화되어 1999년 대한통운이 연안운송서비스를 중단하였다(강, 2001). 한진 또한 2006년 5월 최종적으로 연안컨테이너운송서비스를 중단하였다. 이로 인하여 국내외 선사들은 우리나라 항만 간에 발생하는 환적화물의 처리 및 적시 운송에 어려움을 겪고 있다.

따라서, 본 연구는 국내 연안컨테이너운송체계의 현황과 문제점을 파악하여 해결방안을 제시하였으며, 제시된 해결방안의 경제적 효과를 분석하여 환적화물의 연안운송 활성화에 기여하는 데에 연구목적을 두고 있다.

## 2. 우리나라 연안환적화물운송의 필요성

### 2.1 동북아 물류환경변화와 연안환적운송의 필요성

동북아시아 지역의  정기선 해운서비스는 중국의 양산심수

* 대표저자 : 정회원, hjchae1964@hanmail.net  051)440-1710
** 정회원, kobekkh@tu.ac.kr 051)620-3748
† 교신저자 : 안기명(종신회원), kmahn@hhu.ac.kr 051)410-4385

항 등 대형 항만의 지속적인 확장 및 대형 신조선의 시장투입 증가와 함께 대형선시장과 중형선 시장으로 분리 개편 운영될 것으로 전망된다.

즉, 대형 선박들은 유럽 및 북미항로에 집중 투입 배치될 것으로 예상되며, 이에 따라 항만의 기항체제에도 변화가 예상된다. 정기선 선사들은 해운시장을 보다 세분화하여 국가별, 항만별로 4~5개의 항만에 기항하는 체제를 구축할 것으로 예상되며(Miyashida, 2005), 이러한 정기선사들의 배선체제 및 기항체제 변화는 비용절감 차원에서 동북아 경제권역의 기항지를 2~3개 정도로 축소하여 운항할 것으로 보이고 있다(Yoshida 등, 2004; OECD, 2000). 이에 따라 가속화 될 허브항만의 경쟁에서 생존하는 항만에는 환적화물이 집중될 것으로 예상되나 항만경쟁에서 탈락한 항만에서는 환적화물뿐만 아니라 수출입화물까지도 타 항만에 전이될 것으로 예상된다. 즉, 대형 및 중형 항만은 국내화물만을 취급하는 지역항만으로서의 역할을 하게 되고, 초대형 항만은 수출입 국내 화물뿐만이 아니라, 환적화물까지 처리하는 실질적인 허브항만의 역할을 통해 더욱 더 규모가 확장될 것이다(한국해양수산개발원, 2005). 환적물동량에 있어서는, 다양한 대내외 경제 변수에 의하여 부분적으로 증감 편차를 보일 것으로 보이나, 총 환적수요는 동북아 경제권의 해운, 항만 시장의 성장에 힘입어 증가할 것으로 예상된다. 그러나 부산항의 경우 중국의 상해 양산심수항, 천진 신항 등 중국 항만들의 급속한 개발로 인하여 기존 부산항을 이용하던 환적화물이 감소가 예상된다.

따라서 기존의 환적물량을 대체하고 부산항의 경쟁력을 강화할 수 있는 방안으로서 외국적선박의 부산항과 인천항간 컨테이너 운송 허용이 필요하다. 앞서 열거한 바와 같이 부산항을 중심으로 하는 환적화물의 증가세는 둔화될 것으로 예상되며, 현재 채산성을 이유로 운항이 중단되어 있는 부산항과 인천항간 연안운송의 활성화를 기하고, 수출입 컨테이너화물운송 및 공 컨테이너 수급의 원활화 및 부산항과 인천항의 경쟁력 강화를 위하여 외국적 선박의 부산항간 컨테이너의 운송이 필요하다.

즉, 우리나라의 부산항과 인천항간을 운항하던 연안 컨테이너 선사가 채산성을 이유로 동 항로에서 철수하였고(박, 2003), 정부에서는 이에 대한 해결책으로 한정적으로 국적외항선사에게 연안해운에 대한 참입을 한시적으로 허용하여 현재 부산항과 인천항간을 국적외항선사가 컨테이너 서비스를 제공하고 있다.

그러나 앞서 열거한 바와 같이 오늘날 정기선 해운산업은 전 세계적인 서비스 네트워크의 구축을 위하여 선사 간 컨소시엄 및 전략적 제휴를 실시하고 있다. 즉 국적이 다른 선사간에 선복을 공유하거나 컨테이너 터미널 및 장비를 공동사용하고 있다(한국해양수산개발원, 2005).

국내의 외항선사도 외국적 선사와 전략적 제휴 및 컨소시엄을 결성하여 전 세계적인 서비스를 실시하고 있으며, 미국 혹은 유럽발 한국착 화물의 경우 국적외항선사가 선복이 부족할 경우 컨소시엄에 참가하고 있는 외국적 선사의 선박을 이용하여 한국에 운송할 경우도 있다. 그러나 이 경우 부산항을 경유하여 인천으로 가는 화물은 국내의 법규에 의해 운송이 제한당하고 있다. 만약 동 화물이 동일한 항로에서 국적외항선에 선적되었을 경우에는 부산항을 경유하여 인천항으로 운송되는데 법적인 문제가 없지만 동일 컨소시엄 혹은 동일 전략적 제휴 그룹 내의 외국적 선박을 이용하면 법적 하자가 발생하는 것이다.

이것은 현재의 해운환경에 반하는 우리나라의 정책으로 외국적 선박의 부산항 및 인천항간의 참입을 허용하여 경인지역의 수출입 컨테이너의 부산항 환적을 통한 부산항 인천항간의 연안해운 활성화를 유도하고 대량화물 운송에 따른 원가절감을 통해 우리나라 수출입기업의 경쟁력을 강화하여야 한다. 이러한 측면에서 다음은 우리나라 연안해운에 대하여 고찰하고자 하였다.

## 2.2 우리나라 연안해운과 연안환적화물운송의 현황

연안화물선업체의 연도별 선종별 업체 수 및 선복량 추이를 살펴보면, 연안해운에 종사하는 총 업체 수는 2001년에 846개사에 총 2,049척이 연안해운에 투입되었으나, 2005년에는 업체수가 799개사로 47개 선사가 감소하였다. 그러나 투입척수는 2,059척으로 10척 증가하였다(한국해운조합, 2006). 한편, 우리나라 연안컨테이너운송실적을 살펴보면, 2000년 153,215 TEU에서 2005년 79,106 TEU로써 꾸준한 감소세를 보이고 있는 것으로 나타났다(Table 1 참조).

**Table 1** Comparison of container throughput by costal from 2000 to 2005

| 출발 | 도착 | 2005년 | | 2004년 | | 2003년 | | 2002년 | | 2001년 | | 2000년 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | TEU | % | TEU | % | TEU | % | TEU | % | TEU | % | TEU | % |
| 광양 | 부산 | - | - | 4,328 | 4.3 | 22,697 | 16.7 | 27,895 | 18.8 | 26,447 | 16.3 | 17,542 | 11.4 |
| 부산 | 광양 | - | - | 1,931 | 1.9 | 15,706 | 11.5 | 20,080 | 13.5 | 17,975 | 11.1 | 12,905 | 8.4 |
| | 인천 | 43,280 | 54.7 | 55,599 | 55.4 | 52,263 | 38.4 | 57,002 | 38.4 | 67,128 | 41.4 | 66,838 | 43.6 |
| 인천 | 부산 | 35,825 | 45.3 | 38,537 | 38.4 | 45,596 | 33.5 | 43,382 | 29.2 | 50,694 | 31.2 | 55,930 | 36.5 |
| 합 계 | | 79,105 | 100 | 100,395 | 100 | 136,262 | 100 | 148,359 | 100 | 162,244 | 100 | 153,215 | 100 |

자료 : 국가교통DB센터(2007), "해상통계", 컨테이너 연안수송실적.
주 : (%)전년대비 증가율, 1995-1999년은 한진 및 대한통운 기준, 2000년 이후는 한진 기준.

부산-인천항간의 국내 연안운송은 2006년 5월 (주)한진이 채산성악화 등의 이유로 서비스를 철수함에 따라, 육상운송, 보세운송면허를 취득한 후 부산-인천항간을 운항하는 외항선에 선적하여 운송, 및 Shipper와 Consignee를 설득하여 부산항을 환적항으로 유도하여 부산-인천항간을 운항하는 국적 외항선에 환적하여 운송하는 방법을 사용하고 있다(건설교통부, 2006; 김 등, 2004).

그러나 이러한 운송 시스템은 아래와 같은 몇 가지의 문제

점을 내포하고 있다. 첫째, 현재 대부분의 선사들은 운항회수를 증가시킴과 동시에 선복을 최대한 활용하기 위하여 선사간 전략적 제휴 및 컨소시엄을 형성하여 선박을 운영하고 있기 때문에, 국적선사와 부산-인천항간 환적물량 운송계약에 의하여 서비스를 제공하고 있는 실정이다. 하지만 선박법 제6조에 따라 외국적 선사/선박에는 부산항-인천항간의 컨테이너 물량을 선적하지 못하고 있으며, 정요일 서비스에 따른 안정적인 서비스 제공이 어려울 뿐만 아니라 대 내외적으로 외국 및 국내 송수화주로부터 불만과 부산항 활성화의 걸림돌로 작용하고 있다(日本郵船調査グループ, 2003). 둘째, 부산항-인천항간 트럭 운송에 따른 화주 및 선사들의 물류 비용증가에 따른 화주 및 선사의 부담이 가중되고 있으며, 내륙의 도로 또는 철도운송의 증가에 따른 제반 문제가 증가하고 있다(신 등, 2001).

셋째, 25톤 이상의 중량화물에 대해서는 현실적으로 육상운송이 어려운 실정이며, 선사, 포워더 또는 화주에 의한 무리한 운송은 도로교통법 위반에 따른 과태료 및 벌과금 등과 같은 부작용이 증가하고 있다.

### 2.3 외국적선박의 연안 환적화물운송의 필요성

해운법 제26조의 규정에 의해 내항 또는 외항화물운송사업을 해양수산부장관에게 등록한 자 또는, 해운법 제28조 제2항의 규정에 의해 운항계획을 해양수산부 장관에게 신고한 외국인에 대하여 적절한 허가 절차(요령)에 따라 부산-인천항간 환적화물 및 공 컨테이너(일반 경인지역 수출입 화물 운송 포함)를 선적 운항할 수 있도록 허용하여 부산항과 인천항을 통한 연안컨테이너 운송을 활성화 할 필요성이 있다(해양수산부 장관, 2005). 우리나라의 경우, 부산-인천 간 연안운송에 의한 서비스로 이윤 창출이 어려워 2006년 이후 국적 연안 컨테이너 운송서비스가 전혀 이루어지지 않고 있는 상황이다. 이는 결국, 국내 연안 또한 외국적 선박이 부산-인천항간 수출입컨테이너 및 환적물량을 처리할 수 있도록 할 경우, 일차적으로는 해운환경변화에 부응할 수 있을 것이며, 국적선사의 경영내실화를 도모할 수 있을 것이다.

## 3. 부산항 수출입 컨화물의 연안운송 기종점분석

### 3.1 부산항 수출입화물의 집중도 분석

Table 2는 국내지역 구분 및 주요항만간의 환적화물 이동경로를 나타낸 표이다. 전국은 국내 주요 항만간 컨테이너 환적화물 전체 물동량이며 이에 대하여 부산항, 인천항, 울산항 그리고 기타항으로 구분하여 표시되어 있다. 1999년도는 전국대비 부산항의 컨테이너 화물집중도는 83.8%이고 2004년는 79.2% 으로 다소 낮아졌지만 국내간 환전화물의 대부분을 부산항에서 처리하는 것으로 나타나고 있으며 2004년도 인천항은 6.5%, 광양항과 울산항은 각각 9.1%와 1.9%로 나타나고 있다.

Table 2 Concentration ration of container volume among container ports in korea

| 구 분 | | 전국 | 부산항 | 인천항 | 울산항 | 광양항 | 기타항 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1999년 | TEU | 7,687,871 | 6,439,589 | 574,656 | 149,493 | 417,344 | 106,789 |
| | % | 100 | 83.8 | 7.5 | 1.9 | 5.4 | 1.4 |
| 2000년 | TEU | 9,116,448 | 7,540,387 | 611,261 | 236,296 | 642,230 | 86,274 |
| | % | 100 | 82.7 | 6.7 | 2.6 | 7.0 | 1.0 |
| 2001년 | TEU | 9,990,111 | 8,072,814 | 663,042 | 258,468 | 855,310 | 140,477 |
| | % | 100 | 80.8 | 6.6 | 2.6 | 8.6 | 1.4 |
| 2002년 | TEU | 11,889,798 | 9,453,356 | 769,791 | 276,537 | 1,080,333 | 309,781 |
| | % | 100 | 79.5 | 6.5 | 2.3 | 9.1 | 2.6 |
| 2003년 | TEU | 13,185,867 | 10,407,809 | 821,071 | 318,279 | 1,184,842 | 453,866 |
| | % | 100 | 78.9 | 6.2 | 2.4 | 9 | 3.4 |
| 2004년 | TEU | 14,438,522 | 11,441,563 | 934,941 | 279,485 | 1,314,571 | 467,962 |
| | % | 100 | 79.2 | 6.5 | 1.9 | 9.1 | 3.3 |

자료 : 한국해양수산개발원(2005), "환적화물의 이동경로조사 · 분석 및 마케팅전략 수립 연구".

본 연구에서는 컨테이너의 집중도가 높은 부산항, 인천항, 광양항, 울산항 중에서 연안해운 컨테이너 화물이 가장 많이 발생하고 있는 부산항과 인천항 간을 대상으로 분석을 실시하였다.

### 3.2 부산항과 인천항 수출입화물의 기종점분석

부산항과 관련된 전국의 컨테이너화물을 분석한 결과 수도권화물이 19.0%인 1,253,136 TEU를 점하였고, 부산권화물은 7.1%인 463,950 TEU를 점하였다. 또한 경남권화물이 36.6%인 2,406,399 TEU로 가장 많은 수치를 기록하였다. 이 가운데 부산항과 인천항 간에 연안해운으로 전환가능한 화물은 수도권화물인 1,253,136 TEU로 이 물량을 본 연구의 부산항 관련 연안환적 가능 분석대상 컨테이너로 한정하였다.

Table 3 Domestic O-D analysis of import and export container volume from/to busan port

| 구 분 | 부 산 항 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 수 출 | | | 수 입 | | | 합계 | 비율 |
| | 적 | 공 | 계 | 적 | 공 | 계 | | |
| 수도권 | 555,660 | 57,168 | 612,828 | 525,917 | 114,391 | 640,308 | 1,253,136 | 19.0 |
| 부산권 | 86,379 | 54,920 | 141,299 | 212,852 | 109,799 | 322,651 | 463,950 | 7.1 |
| 경남권 | 1,016,329 | 216,630 | 1,232,959 | 575,409 | 598,031 | 1,173,440 | 2,406,399 | 36.6 |
| 경북권 | 528,992 | 107,579 | 636,571 | 311,063 | 311,369 | 622,432 | 1,259,003 | 19.1 |
| 전남권 | 204,611 | 24,345 | 228,956 | 66,497 | 122,471 | 188,968 | 417,924 | 6.4 |
| 전북권 | 104,207 | 13,715 | 117,922 | 53,736 | 59,939 | 113,675 | 231,597 | 3.5 |
| 충남권 | 177,623 | 19,052 | 196,675 | 84,971 | 54,720 | 139,691 | 336,366 | 5.1 |
| 충북권 | 64,749 | 19,955 | 84,704 | 78,238 | 15,702 | 93,940 | 178,644 | 2.7 |
| 강원권 | 16,606 | 1516 | 18,122 | 4,792 | 9305 | 14,097 | 32,219 | 0.5 |
| 전국 | 2,755,156 | 514,880 | 3,270,036 | 1,913,475 | 1,395,727 | 3,309,202 | 6,579,238 | 100 |

자료 : 한국해양수산개발원(2006), "해상수출입화물 기종점조사".

한편, 인천항과 관련된 전국의 컨테이너화물을 분석한 결과 수도권화물이 89.4%인 943,967TEU를 점하였고, 부산권화물은 0.9%인 9,527 TEU를 점하였다. 본 연구에서는 부산권 화물인 0.9%의 물량인 9.527TEU에 대하여 분석을 실시하였다.

Table 4 Domestic O-D analysis of import and export container throughput from/to incheon port

| 구분 | 인 천 항 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 수 출 | | | 수 입 | | | 합 계 | 비율 |
| | 적 | 공 | 소계 | 적 | 공 | 소계 | | |
| 수도권 | 289,268 | 149,519 | 438,787 | 470,623 | 34,557 | 505,180 | 943,967 | 89.4 |
| 부산권 | 1,803 | 4,216 | 6,019 | 2,266 | 1,242 | 3,508 | 9,527 | 0.9 |
| 경남권 | 1,011 | 434 | 1,445 | 1,022 | 139 | 1,161 | 2,606 | 0.2 |
| 경북권 | 6,691 | 1,056 | 7,747 | 5,102 | 945 | 6,047 | 13,794 | 1.3 |
| 전남권 | 1,101 | 661 | 1,762 | 1,120 | 61 | 1,181 | 2,943 | 0.3 |
| 전북권 | 1,329 | 469 | 1,798 | 1,274 | 431 | 1,705 | 3,503 | 0.3 |
| 충남권 | 28,580 | 6,571 | 35,151 | 16,976 | 6,074 | 23,050 | 58,201 | 5.5 |
| 충북권 | 1,926 | 2,183 | 4,109 | 13,457 | 565 | 14,022 | 18,131 | 1.7 |
| 강원권 | 670 | 304 | 974 | 2,272 | 136 | 2,408 | 3,382 | 0.3 |
| 전국 | 332,379 | 165,413 | 497,792 | 514,112 | 44,150 | 558,262 | 1,056,054 | 100.0 |

자료: 한국해양수산개발원(2006), "해상수출입화물 기종점조사".

이에 따라 부산항에서 연안해운과 관련된 화물인 1,253,136 TEU와 인천항 관련 적용대상화물인 9,527 TEU를 대상으로 하여 부산항 수출입화물의 연안환적운송에 대한 경제적분석을 수행하였다.

## 4. 몬테카를로 시뮬레이션 분석

### 4.1 분석방법의 정의와 절차

본 논문의 목적은 부산항 수출입 컨테이너화물을 연안환적운송시 경제성여부를 평가하여 연안운송을 활성화하는데 있다. 불확실한 시장상황하에서 물동량을 예측하고 전략적 결정을 수행하기 위해서는 시뮬레이션 도구를 사용하여 시장의 경제성을 분석하는 것이 하나의 방법이다. 따라서, 부산항 수출입 컨테이너화물의 연안환적운송에 대한 경제성을 평가하기 위한 분석방법으로 몬테카를로 시뮬레이션이라는 모의적 표본 추출방법(simulated sampling technique)을 사용하였다.

몬테카를로 시뮬레이션이란 불확실한 상황 하에서의 의사결정을 목적으로 확률적 시스템의 모의실험에 이용되는 절차를 말한다(이, 2003). 몬테카를로 시뮬레이션의 핵심은 모형의 확률요소들에 대한 실험인데 이는 확률적 또는, 우연결과를 발생시켜 주는 도구를 이용하여 수행된다. 이 도구는 모형에서 가정한 확률분포에 따라 무작위표본추출에 의해서 우연결과를 발생시켜 주는데 이용되며, 모의적 표본 추출법(simulated sampling technique)이라고도 하며, 본 연구에서 몬테카를로 시뮬레이션분석을 실시하는 절차는 다음과 같다.

1) 분석대상화물 즉 부산항에서 수도권으로 이동하는 화물과 인천항에서 부산항으로 이동하는 화물을 조사하고,
2) 경제성을 평가하기 위해 부산항과 인천항간의 화물을 운송하는 선사의 운임과 비용을 선사의 내부자료를 기초하여 산출하였고 시나리오분석을 위해 시장점유율과 시장규모를 가정하여 연안운송으로 환적운송되리라고 기대되는 확률(경쟁수단 참가확률)을 다음과 같은 모형식에 의해 도출하였으며, 몬테카를로 시뮬레이션의 특징인 삼각랜덤변수를 사용하여 시뮬레이션모델하였다.

경쟁수단 참가확률 = RISKBinomial(n, p)

* 2항식 랜덤변수 ; 성공확률 = p, n = p에 따른 독립이항의 성공수

즉, 경쟁수단 참가확률은 2항식 랜덤변수를 사용하여 성공확률 p 에 따른 n 개의 독립2항을 생성하여 성공의 수를 추적하여 구하였다. 즉, RISKBinomial(n, p)의 표현식을 사용하여 구하였다.

3) 도출된 확률에 년도별 시장규모을 곱하여 연안해운수송물량을 산출하고 이에 따른 수익과 비용 및 손익을 도출하여 경제성여부를 평가하였다.

### 4.2 대상화물 및 비용

본 연구에서 분석대상화물은 Table 3과 Table 4의 우리나라 주요항만의 내륙 기종점분석에서 도출된 부산항 관련 적용대상화물인 1,253,136 TEU와 인천항 관련 적용대상화물인 9,527 TEU으로서 총 1,262,663 TEU이 분석대상화물이다. Table 5는 부산항과 인천항간을 운항하는 컨테이너 선사의 실적치를 보여주고 있다.

Table 5 Carriers' container throughput volume between and incheon route in 2005

| 구 분 | IN BOUND | | | | OUT BOUND | | | | 총 | 수입금액 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 월 | 40F | 40E | 20F | 20E | 40F | 40E | 20F | 20E | MOVE'S | |
| 1월 | 1,123 | 7 | 440 | 44 | 1,160 | 617 | 663 | 258 | 4,312 | |
| 2월 | 960 | 3 | 417 | 12 | 1,219 | 424 | 563 | 86 | 3,684 | |
| 3월 | 1,124 | 34 | 511 | 56 | 1,136 | 543 | 678 | 10 | 4,092 | |
| 1/4분기계 | 3,207 | 44 | 1,368 | 112 | 3,515 | 1,584 | 1,904 | 354 | 12,088 | |
| 4월 | 1,494 | 132 | 336 | 14 | 1,482 | 100 | 895 | 50 | 4,503 | |
| 5월 | 1,018 | 49 | 307 | 1 | 1,293 | 143 | 735 | 181 | 3,727 | |
| 6월 | 1,368 | 78 | 324 | - | 1,169 | 228 | 694 | 80 | 3,941 | |
| 2/4분기계 | 3,880 | 259 | 967 | 15 | 3,944 | 471 | 2,324 | 311 | 12,171 | |
| 7월 | 1,450 | 5 | 284 | 21 | 917 | 90 | 646 | 251 | 3,664 | |
| 8월 | 946 | 2 | 308 | 1 | 1,003 | 116 | 583 | 100 | 3,059 | |
| 9월 | 1,318 | 29 | 363 | 52 | 691 | 558 | 421 | 262 | 3,694 | |
| 3/4분기계 | 3,714 | 36 | 955 | 74 | 2,611 | 764 | 1,650 | 613 | 10,417 | |
| 10월 | 1,650 | 35 | 411 | 39 | 948 | 441 | 673 | 230 | 4,427 | |
| 11월 | 1,234 | 88 | 372 | 154 | 950 | 122 | 691 | 2 | 3,613 | |
| 12월 | 1,227 | 48 | 434 | 12 | 1,155 | 442 | 684 | 165 | 4,167 | |
| 4/4분기계 | 4,111 | 171 | 1,217 | 205 | 3,053 | 1,005 | 2,048 | 397 | 12,207 | |
| 총MOVE'S | 14,912 | 510 | 4,507 | 406 | 13,123 | 3,824 | 7,926 | 1,675 | 46,883 | |
| 계 | I/B | | O/B | | 총TEU | | | | | |
| | 35,757 | | 43,495 | | 79,252 | | | | - | |

자료 : 선사 내부자료.

2005년 기준 In Bound는 35,757TEU이며, Out Bound는 43,495TEU로 총 79,252TEU이다. 이 선사의 경우 부산항과 인천항간에 TEU당 172,000원의 해상운임을 부과하였으며, 인천항의 THC와 부산항의 THC는 각각 TEU당 34,000원을 부과하여 실질적으로 부산항과 인천항간의 해상운송요금은 약 TEU당 240,000원이 발생하였다. 한편, 부산항과 인천항간을 운항하는 연안해운선사의 경우 비용측면에서는 선박운항비, 인건비 및 용선료로 구분을 할 수 있다. 당해선사는 1개월 기준 200TEU급 선박을 용선하여 당해 항로에 투입하고 있으며, 이 선박을 운항하는 데에는 Table 6과 같은 월평균 선박운항비가 발생한다(한국해운조합, 2006).

**Table 6** Average operating cost per month

(단위 : 천원)

| 척당비용 | 월 평 균 | 비 고 |
|---|---|---|
| 유 류 비 | 67,000 | 200TEU급 선박기준 |
| 선 용 품 비 | 3,000 | |
| 항 비 | 15,000 | |
| 수 리 비 | 12,000 | |
| 작 업 비 | 4,000 | |
| 위 탁 용 역 비 | 6,000 | |
| 기 타 | 50,000 | |
| 계 | 157,000 | |

즉, 유류비가 67,000천원, 선용품비가 3,000천원, 항비가 15,000천원이 발생하며 총 157,000천원의 선박운항비가 발생한다. 또한, 선원비 측면을 살펴보면 연안해운에 승선한 선원의 평균인건비는 2,469천원이며, 도선에 승선한 선원이 3,007천원으로 가장 높고, 컨테이너선의 평균 선원임금은 2,451천원으로 나타났다.

본 연구에서는 연안해운에서 운항하는 컨테이너선을 대상으로 분석을 수행하기 때문에 컨테이너선박에 승선하는 해기사 및 선원들을 세분화하여 임금을 분석하였다.

선장의 월평균 인건비는 3,077천원이며 기관장의 월평균 인건비는 2,922천원이다. 해기사는 1항사 1명, 2항사 1명, 1기사 1명이 평균적으로 승선하는 것으로 나타났으며, 부원의 경우 갑판부에 3명 기관부에 1명, 조리부에 1명 등 총 5명이 승선하고 있다. 연안해운에 투입된 컨테이너선의 경우 해기사가 5명이며 부원이 5명으로 총 10명이 승선하며 총임금은 24,506천원이 발생하고 있다.

한편, 용선료의 경우 215TEU기준 월 114,000천원이 발생하고 있다. 따라서 부산항과 인천항 간에 200TEU급 컨테이너선박을 운항하는 데에는 선박운항비는 157,000천원, 임금은 24,506천원이며 용선료가 114,000천원이 발생하여 1개월당 약 295,506천원의 총비용이 발생하는 것으로 나타나고 있다. 1개월 단위의 TEU당 운송실적은 기존의 연간 총운송량인 79,252TEU를 12개월로 나누면 6,064TEU가 도출되며 이를 1개월의 TEU 운송량으로 분석을 실시한다.

따라서, 1개월 총비용인 약 295,506천원을 6,064TEU로 나누면 48,731.2원의 TEU당 운송원가가 도출된다. 한편 인천항과 부산항에서는 각각 84,700원의 선적료와 하역료가 발생하며 총 169,400원의 TEU당 선 · 하역료가 발생하며 이를 48,731.2원에 고려한 최종운송원가는 218,131.2원으로 분석된다.

**Table 7** Average salary of crews

(단위 : 천원)

| 구분 / 직책 | | | 총승선원 (3척) | 월 평 균 임 금 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 계 | 기본임금 (통상임금) | 시간외수당 (생산수당) | 상 여 금 | 기 타 |
| 합 계 | | | 30 | 2,451 | 1,345 | 148 | 807 | 150 |
| 해기사 | 계 | | 15 | 2,658 | 1,467 | 161 | 880 | 150 |
| | 선 장 | | 3 | 3,077 | 1,712 | 188 | 1,027 | 150 |
| | 1 항 사 | | 3 | 2,476 | 1,360 | 150 | 816 | 150 |
| | 2 항 사 | | 3 | 2,339 | 1,280 | 141 | 768 | 150 |
| | 3 항 사 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 기 관 장 | | 3 | 2,922 | 1,621 | 178 | 973 | 150 |
| | 1 기 사 | | 3 | 2,476 | 1,360 | 150 | 816 | 150 |
| | 2 기 사 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 기 사 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 통 신 장 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 부원 | 계 | | 15 | 2,243 | 1,224 | 135 | 735 | 150 |
| | 갑판부 | 장 직 | 3 | 2,305 | 1,260 | 139 | 756 | 150 |
| | | 수 직 | 6 | 2,136 | 1,161 | 128 | 697 | 150 |
| | | 원 직 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 기관부 | 장 직 | 3 | 2,307 | 1,261 | 139 | 757 | 150 |
| | | 수 직 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 원 직 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 조리부 | 장 직 | 3 | 2,332 | 1,276 | 140 | 766 | 150 |
| | | 수 직 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 원 직 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

자료 : MOMAF (해양수산부).
주 : 2005년 12월 31일 기준.

## 4.3 시뮬레이션 분석 결과

우리나라 연안컨테이너해운의 불확실한 상황을 반영하고, 전략적 의사결정을 위한 해결책을 제시하기 위하여, 분석대상 화물에 대해서 전술한 운임과 비용분석자료를 토대로 Table 8와 같은 변수를 고려하여 몬테카를로 시뮬레이션 분석을 실시하였다.

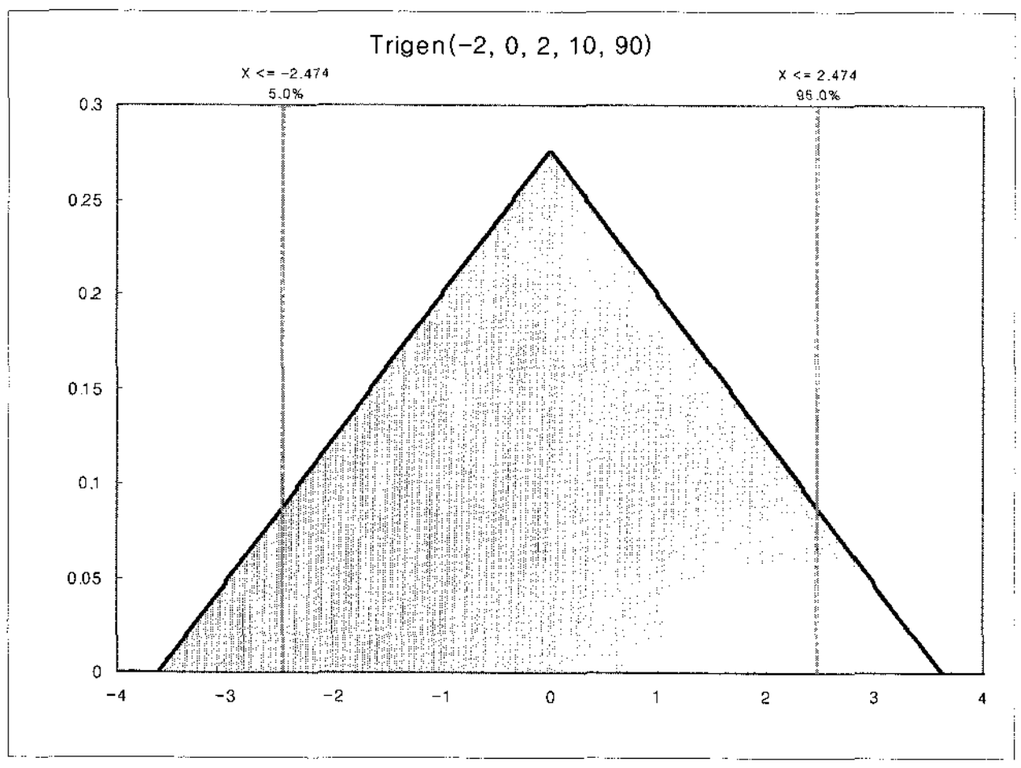
**Table 8** Variables of monte carlo simulation

| 시장환경 변수 | | 비용관련 변수 | |
|---|---|---|---|
| 경쟁비율 | 5% | 운임 | 240,000원 |
| 시장규모 | 1,262,663TEU | | |
| 최소시장 점유율 | 5% | TEU당 비용 | 218,131.2원 |
| 기대시장 점유율 | 12.5% | 이율 | 9.1% |
| 최대시장 점유율 | 20% | | |
| 경쟁수단 참가확률 | 30% | | |

운임, 단위당 비용 및 이율은 국내 A선사의 내부자료를 기초로 하여 적용하였으며, 시장규모는 부산-인천항 컨테이너

기종점 현황 분석을 통해 도출하였다. 또한, 외국적선의 국내 연안컨테이너운송서비스 투입시의 경제성을 분석하기 위하여 다음과 같은 가정을 설정하였으며, 이를 토대로 향후 5년 동안의 경제적 가치를 분석하였다.

첫째, 국내연안컨테이너 시장의 규모는 매년 5%씩 증가할 것이며, 둘째, 시장 성장률의 신뢰도를 높이기 위하여 시장 성장률이 최저 3%에서 최고 7% 사이에 머무를 확률이 95% 확실시 된다고 가정하였다. 셋째, 최소시장 점유율은 현재 시장 점유율인 5%로 적용하였으며, 최대 시장 점유율은 20%까지 이를 것이라고 가정하였다. 이러한 가정에 입각하여서 Fig.1와 같이 삼각랜덤변수를 통하여 모델화하여 몬테카를로 시뮬레이션을 실시하였다. 시뮬레이션 분석에 의하여 성공확률 p에 따른 n 개의 독립2항을 생성하여 성공의 수를 추적하여 경쟁수단 참가확률을 구하였으며 이에 따른 분석결과는 Table 9와 같다.




| Function | =RiskTrigen (-2, 0, 2, 10, 90) | | Skewness | 0 |
|---|---|---|---|---|
| Minimum | -3.6180 | | Kurtosis | 2.4 |
| Maximum | 3.6180 | | Left X | -2.474 |
| Mean | 1.25 | | Left P | 5.00% |
| Mode | 1.25 | | Right X | 2.474 |
| Median | 1.25 | | Right P | 95.00% |
| Std. Dev | 1.4771 | | Diff. X | 4.9478 |
| Variance | 2.1817 | | Diff. P | 90.00% |

Fig. 1 Simulation model setting from trigen random variable

분석결과 시장규모는 1차년도에 1,262,663TEU에서 5년후에는 약 1,534,774TEU로 증가하는 것으로 분석되었다. TEU당 환적 기대량이란 1TEU가 연안운송으로 운송될 확률을 나타내는 것으로서 초년도에는 0.125이었으나, 5년 후에는 0.11281으로 감소하는 것으로 나타났다. 이것은 다른 경쟁 수단의 참가에 의한 것으로 파악된다. 즉, 외국적 선박의 우리나라 연안해운시장의 참가로 인하여 물량이 증가할 것으로 파악되지만, 다른 경쟁수단인 철도 등의 참가로 인하여 전체적인 해상물동량은 증가하지만 그 점유율은 낮아질 것으로 분석된다.

물동량의 증가로 인해 신규로 시장에 참여하는 경쟁수단으로서 1차년도와 2차년도에는 각각 1개의 경쟁수단이 참여하는 것으로 나타났으며, 이 후 3년차부터는 신규경쟁수단의 참가가 없는 것으로 나타났다.

Table 9 Results of monte carlo simulation

| 년도 | 1차년도 | 2차년도 | 3차년도 | 4차년도 | 5차년도 |
|---|---|---|---|---|---|
| 시장규모 | 1,262,663 | 1,325,796 | 1,392,085 | 1,461,690 | 1,534,774 |
| TEU당 환적기대량 | 0.12500 | 0.11875 | 0.11281 | 0.11281 | 0.11281 |
| 경쟁수단수 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 경쟁수단 참가수 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 수송량(TEU) | 157,832.875 | 157,438.293 | 157,044.697 | 164,896.932 | 173,141.779 |
| 수익(천원) | 37,879,890 | 37,785,190 | 37,690,727 | 39,575,264 | 41,554,027 |
| 비용(천원) | 34,428,274 | 34,342,204 | 34,256,348 | 35,969,1666 | 37,767,624 |
| 손익(천원) | 3,451,616 | 3,442,986 | 3,434,379 | 3,606,098 | 3,786,403 |
| NPV(천원) | 13,695,927 | | | | |

몬테카를로 시뮬레이션 결과, 연안해운에 의한 부산항과 인천항간의 수송량은 5년차에 1,534,774TEU로 증가하며 수익은 41,554,027천원, 비용은 37,767,624천원이 발생하여 3,786,403천원의 이익이 발생하는 것으로 나타났다. 5년간 시뮬레이션의 순현재가치를 나타내는 NPV는 13,695,927천원으로 나타났다. 즉 시뮬레이션의 평균치 95% 신뢰구간을 구한 것은 실제의 평균 순현재가치가 95% 신뢰 하에 말할 수 있다는 것이다. 한편 물동량증가와 연안해운기업의 수익증대를 위하여 가장 중요한 요소가 무엇인가를 판단하기 위하여 토네이도 그래프와 시나리오를 활용하여 반복시행한 후 관측결과를 표시하는 회귀분석을 자동적으로 실행한 결과, 순현재가치에 가장 중요한 상관요인은 TEU당 환적기대량이며, 그 다음으로 중요한 요소는 경쟁수단의 참가수로 나타났다.

연안해운시장에 대하여 외국적선박의 참입을 허용하였을 경우에 발생할 수 있는 상황에 대하여 시뮬레이션 분석을 수행한 결과 기존의 타운송수단으로부터 연안해운을 이용하는 물동량의 총 합은 약 173,142TEU에 달할 것으로 전망되며 이는 부산권과 인천권간의 총 예상물동량인 1,534,774TEU의 11.28%에 달할 것으로 전망된다.

즉, 현재의 부산권과 인천권간의 도로운송이 점진적으로 연안해운으로 이전될 것으로 전망되며, 이를 통하여 국가차원의 물류비 절감효과는 물론, 이산화탄소 배출량의 감소 등으로 인한 환경보존도 이룩할 수 있을 것으로 전망된다. 또한 현재 수익의 발생폭이 적어서 연안해운시장에서 철수한 선사들에 대해서도 시장에 복귀할 수 있는 유인책이 될 수 있으며, 국적선사는 내륙운송에 대한 원가 절감을 통하여 국제적인 경쟁력을 향상시킬 수 있고, 화주에 대하여 One-Stop Service를 제공함

으로서 서비스 향상을 제고할 수 있는 것으로 분석 되었다.

## 5. 결 론

국내 연안해운의 컨테이너 운송부문은 지속적인 물동량 감소에 따라 1999년 대한통운, 2006년 한진이 서비스를 중단하였으며, 이로 인해 우리나라 연안컨테이너운송체제의 개편의 필요성이 대두되었다.

특히 우리나라 실정법상 한국선박 이외의 외국적 선박에 대해 화물 또는 여객에 대한 운송이 제한됨에 따라 내외국적 선사의 효율적인 해운서비스제공 전략에 많은 제약을 받고 있다. 또한, 도로운송의 증가에 따른 교통체증, 도로파손 등과 같은 환경오염의 발생, 국내 항만 내 환적화물의 적시 수배송의 지연에 따른 물류비 및 시간 손실이 발생하고 있다. 이는 결국 국내외 해운환경 변화, 즉 내외국적 글로벌 선사들의 효율적이고 효과적인 전략 실행에 상반될 뿐만 아니라, 국내 항만의 대내외 이미지에도 부정적 영향을 미치고 있다.

따라서, 본 연구에서는 이러한 제반 문제점들의 해결방안으로써 외국적선의 국내 연안컨테이너운송시장 진입을 제시하였으며, 이를 통한 경제적 이익을 분석하기 위하여 몬테카를로 분석기법을 통해 분석하였다. 분석결과 다음과 같은 연구결과를 도출하였다.

첫째, 전 세계 해운시장의 현황과 우리나라 항만상황을 파악함으로서 선사간의 전략적 제휴 및 환적화물의 흐름을 파악하였다. 이를 통해 전략적 제휴를 실시하여 선복을 공유 및 공동사용하고 있는 현 상황 하에서 국적선 만이 우리나라 연안운송을 담당하기에는 한계가 있음을 밝혔다.

둘째, 물류의 중요성이 증대되고 있는 현 상황 하에서 우리나라 연안해운에 대하여 외국적선의 이용제한은 국내외 화주에 대한 고차원의 서비스 제공이 어려우며, 국내 항의 활성화에도 걸림돌이 되고 있음을 밝혔다.

셋째, 육상운송 불가능 중대형 환적화물의 국내 연안운송이 제한됨으로 인해 이들 화물의 처리를 외국적선을 통해 처리할 필요성을 제시하였다.

마지막으로 몬테카를로 시뮬레이션 분석을 통하여 국내 연안운송체계 개선을 위한 하나의 방안으로서 제시된 외국적 선박의 연안해운시장 진입의 경우 점진적인 연안해운의 활성화, 물류비의 절감 및 환경오염의 감소 등과 같은 효과가 나타났다.

## 참 고 문 헌


[1] 강종희(2001), "해운산업 중장기 발전계획 수립연구", 한국해양수산개발원.

[2] 국가교통DB센터(2007), "해상통계", 컨테이너 연안수송실적.

[3] 관세청고시(2003), "환적화물 처리절차에 관한 특례고시", 제 2003-47호.

[4] 김수엽, 이호춘, 박일란(2004), "환적컨테이너 화물정보 관리체제 개선방안", 한국해양수산개발원.

[5] 박용안(2003), "경인권 컨테이너화물의 연안수송 활성화 방안", 한국해양수산개발원.

[6] 신승식, 이호춘(2001), "운송수단별 환경비용추정과 시사점: 도로수송과 연안해운을 중심으로", 한국해양수산개발원.

[7] 이범(2003), "몬테카를로 시물레이션에 의한 전력탁송영향평가", 한국해양정보통신학회.

[8] 한국해양수산개발원(2005), "연안 해운혁신을 위한 비전과 발전전략 수립 연구", 한국해운조합.

[9] 한국해양수산개발원(2005), "환적화물의 이동경로조사 · 분석 및 마케팅전략 수립 연구"

[10] 한국해운조합(2006), "연안해운통계연보 2006".

[11] 日本郵船調査グループ(2003), "世界コンテナ船隊および就航狀況』, 日本郵船株式會社.

[12] Kunio Miyashida(2005), "The logistics Strategy of Japanese Ports: The Case of Kobe and Osaka", World Shipping and Port Development, Palgrave Macmillan.

[13] OECD(2000), "Transport and Sustainable Development", Maritime Transport Committee.

[14] Yoshida S. and Kim K. H. (2004), "Structural Changes of Container Route Network in East Asia after Alliance Formation", Journal of Korea Trade, Korea Trade Research Association.


원고접수일 : 2007년 10월 30일
원고채택일 : 2008년 3월 10일