

교 육 학 석 사 학 위 논 문

동북아 컨테이너 환적항만 선정에
관한 연구



부 경 대 학 교 대 학 원

수해양인적자원개발학과

서 봉 강

교 육 학 석 사 학 위 논 문

동북아 컨테이너 환적항만 선정에
관한 연구

지도교수 박 중 운
공동지도교수 백 인 흠

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.

2011년 8월

부 경 대 학 교 대 학 원

수해양인적자원개발학과

서 봉 강

서봉강의 교육학석사 학위논문을
인준함.



주 심 수산학박사 김 삼 곤 (인)

위 원 공학박사 박 종 운 (인)

위 원 공학박사 백 인 흠 (인)

목 차

Abstract	v
I. 서 론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 방법 및 범위	4
II. 이론적 고찰	6
1. 국제무역 및 해운항만 환경의 변화	6
가. 국제무역 환경과 해운항만 환경의 상관관계	6
나. 동북아 해운항만 환경의 변화	9
2. 환적의 개념과 유형	20
가. 환적의 개념	20
나. 환적의 유형	22
3. 환적항만에 관한 선행연구 고찰	25
가. 환적항만 관련 선행연구	25
나. 기타 환적항만 관련 선행 연구	26
III. 모형 구축	28
1. 모형 구축의 이론적 배경	28
가. AHP 기법의 도입	28
나. AHP 기법의 수행 과정	29
2. 평가 요인 도출 및 대안 선정	33
가. 평가 요인 도출	33
나. 대안 선정	34
3. 계층분석구조의 모형 구축	43

IV. 실증 분석	45
1. 설문조사 대상자의 선정과 특성분석	45
2. 실증 분석 결과	47
가. 평가 요인에 대한 분석 결과	47
나. 세부평가 요인에 대한 분석 결과	48
다. 대안 분석 결과	51
라. 종합 중요도 산출을 통한 대안 선정	55
V. 결 론	59
참고 문헌	61



〈표 목차〉

<표 II-1> 지역별 컨테이너 처리 예상 물량	10
<표 II-2> 주요 컨테이너 선사별 선대 보유 현황	12
<표 II-3> 컨테이너 세대별 대형화 추세	13
<표 II-4> 선사별 9,000 TEU 이상 컨테이너선 건조 및 발주 현황	14
<표 II-5> 선형별 신조 컨테이너선 공급 규모 전망	15
<표 II-6> 중국 주요 항만의 컨테이너 처리 실적	17
<표 II-7> 동북아 해상 운송망 구도변화 추이	21
<표 III-1> 쌍대비교의 척도	31
<표 III-2> 난수지수	32
<표 III-3> 컨테이너 환적항만의 세부평가 요인	33
<표 III-4> 컨테이너 환적항만의 평가 요인과 세부평가 요인	34
<표 III-5> 세계 20대 컨테이너항만	35
<표 III-6> 동북아 주요 항만과 피더 항만의 거리	36
<표 III-7> Ningbo항 컨테이너 부두별 시설 현황	37
<표 III-8> Dalian항 컨테이너 부두별 시설 현황	38
<표 III-9> Busan항 컨테이너 부두별 시설 현황	40
<표 III-10> Shanghai항 컨테이너 부두별 시설 현황	41
<표 III-11> Shanghai항 개발계획	41
<표 III-12> Caoxiang항 컨테이너 부두별 시설 현황	42
<표 IV-1> 설문 대상 및 결과	46
<표 IV-2> 컨테이너 환적항만 평가 요인의 중요도	47
<표 IV-3> 항만물동량 관점에서 세부평가 요인의 중요도	48
<표 IV-4> 항만비용 관점에서 세부평가 요인의 중요도	49
<표 IV-5> 항만서비스 관점에서 세부평가 요인의 중요도	50
<표 IV-6> 항만시설 관점에서 세부평가 요인의 중요도	50
<표 IV-7> 항만입지 관점에서 세부평가 요인의 중요도	51

<표 IV-8> 항만물동량 요인에 대한 대안 평가	52
<표 IV-9> 항만비용 요인에 대한 대안 평가	53
<표 IV-10> 항만서비스 요인에 대한 대안 평가	53
<표 IV-11> 항만시설 요인에 대한 대안 평가	54
<표 IV-12> 항만입지 요인에 대한 대안 평가	55
<표 IV-13> 각 계층별 중요도	56

<그림 목차>

[그림 I -1] 연구의 흐름도	5
[그림 II-1] 국제무역 환경과 해운항만 환경의 상관관계	8
[그림 II-2] 선사 간 전략적 제휴의 변화	11
[그림 III-1] AHP의 표준계층	30
[그림 III-2] 계층분석 구조 모형	44
[그림 IV-1] 동북아 컨테이너 환적항만 최종 대안 순위	58

< 부 록 > : 설 문 지	65
-----------------------	----

A Study on Container Transshipment Port Selection in North East

Bong-Kang, Seo

Fisheries & Marine Human Resource Development

Graduate School

Pukyong National University

Abstract

The purpose of this study is to select a container transshipment port in Northeast Asia by applying the AHP technique from a global shipping company perspective. For this, we deduced evaluation factors and a detailed evaluation from preliminary research and information from port experts, and established an analytic hierarchy model based on the results. Through a questionnaire survey of global shipping company experts using major ports in northeast Asia, the study deduced the importance of hierarchy using the AHP technique. As a result of evaluation factor analysis of hierarchy 2, port volume demonstrated the highest priority.

As a result of detailed evaluation factor analysis of hierarchy 3, import and export cargo in the port volume valuation factors, container handling costs in port cost evaluation factors, feed network establishment level in port service valuation factors, number of berths and length in port facility evaluation factors, and distance to circumnavigate port location evaluation factors, showed high priority.

As a result of alternative analysis of hierarchy 4, Port of Shanghai was selected for detailed factors in import and export cargo, and Busan Port for transshipped volume, respectively; Busan Port was selected also for

comprehensive port cargo valuation factors. In the detailed factors of container handling costs, Busan Port was selected as an alternative, as well as for the detailed factors of incidental expense related to transshipment. Additionally, Busan Port was selected for the alternative evaluation for comprehensive port cost valuation factors. Tokyo Port was selected for detailed factors of port human resources, and Busan Port was selected as an alternative factor for feed network as well as a factor for comprehensive port service. Busan Port was selected as a factor for front of pier depth, and Shanghai Port for detailed factor of the number of berths and length. Shanghai Port was also selected in an alternative evaluation for comprehensive port facility factors. Busan Port was selected as the detailed factor for circumnavigation and as an alternative for the detailed factor of distance in the feeder port. Busan Port was also selected in an alternative evaluation for comprehensive port location factor.

Busan Port was selected as an alternative for transshipment volume, container handling costs, incidental costs related to transshipment, level of feed network establishment, front pier depth, distance in feeder port and circumnavigation. Shanghai Port was selected as an alternative for import and export cargo and number of berths and length factors. The Port of Tokyo was selected as an alternative for port human resource level factor.

The results of all hierarchies of the comprehensive importance of each alternative showed the order as follows: Busan Port (0.340), Port of Shanghai (0.223), Port of Kaohsiung (0.168), Port of Tokyo (0.143), and Ningbo Port (0.126), with Busan Port selected as a transshipment port of Northeast Asia.

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

국제무역 및 해운환경의 기술적 변화로 컨테이너화가 전진되면서 2008년도 세계항만의 컨테이너 처리물동량(port handling volume)은 44,190만 TEU를 기록하여 전년 대비 10.3% 증가하였으며 컨테이너 수송량(traffic volume)은 12,770만 TEU를 넘어서면서 전년 대비 10.2% 증가하였다. 그리고 2009년도에는 60,100만 TEU로 집계되었으며 2012년까지 연간 9.5%씩 증가하여 7억 7천 3백만 TEU에 달할 것으로 전망하였다(Drewry Shipping Consultants Ltd. 2007).

한편 2007년도 인도되는 신조 컨테이너선의 선복량은 1,336천 TEU로 2007년 총 컨테이너 선복량(10,643천 TEU)의 12.6%에 해당된다. 이러한 선형 중 8,000 TEU급 이상의 대형 모선이 전체 선형 비중의 약 29.1%를 차지하고 있어 선박 대형화의 흐름을 반영하고 있다(최재선 외, 2006). 특히 Maersk, MSC, COSCO 등의 글로벌 컨테이너 선사를 중심으로 규모의 경제를 달성하기 위해 10,000 TEU를 넘는 극초대형 선박을 발주하여 해운시장에 투입함에 따라 경쟁선사들의 대응도 빨라지고 있다.

컨테이너화로 인한 해상운송의 형태는 허브 앤 스포크(hub & spoke) 형태로 취하기 때문에 항만도 크게 컨테이너 모선(mother vessel)이 기항하는 중심항만(hub port)과 피터서비스를 받는 지선항만(feeder port)으로 대별되는 추세이다. 이로 인하여 동북아시아 각국의 주요 항만들은 환적항만으로서의 입지를 강화하기 위해 항만간의 경쟁이 치열하게 이루어지고 있다. 이는 글로벌 컨테이너 선사들이 규모의 경제를 이루기 위해 운항 효율이 낮은 항

만은 기피하고 환적화물(transshipment cargo)이 많은 주요 환적항만을 기항하는 운항 형태를 취하고 있기 때문이다(문성혁, 2005).

환적화물은 컨테이너 모선에 의해서 제3국에서 들어온 화물을 하역하여 그 항만에서 바로 다른 선박에 선적하여 목적지로 향하는 것으로, 항만배후에 교통수요를 발생하지 않고 하역료 및 장치료를 지불하는 고부가가치 화물으로써 국제물류 중심항만여부의 중요한 척도가 된다(전찬영 외, 2003). 2009년도 우리나라 항만이 취급한 컨테이너 환적물동량은 5,719천 TEU로 전체 컨테이너 물동량 16,341천 TEU의 35.0%를 차지하였으며 이 중 부산항이 5,072천 TEU를 처리하여 88.7%의 점유율을 보였다(국토해양부, 2010). 이러한 환적화물은 주로 중국이나 일본에서 발생하는 화물의 상당부분이 우리나라에서 환적 되므로 중국이나 일본의 환적화물의 비율이 높다(전찬영 외, 2006).

중국을 포함한 아시아 물동량의 지속적인 증가로 인하여 주요 선종별로 운임이 폭등하는 등 중국을 중심으로 국제물류시장이 급속히 재편되고 있다. 이러한 물동량의 증가는 정기선 해운 산업의 공급으로 이어지고 있으며, 글로벌 컨테이너 선사는 환적항만을 통한 최적의 운송 네트워크를 필요로 하게 되었다.

이러한 변화에 따라 동북아시아 주요 항만인 Ningbo항, 부산항, Shanghai항, Kaohsiung항, Sendai항 등은 환적항만이 되기 위해 시설을 확충하고 있다. 일본, 싱가포르, 대만, 홍콩, 중국 등은 지정학적인 이점을 충분히 활용한 공항, 항만의 물류거점화를 위하여 물류센터의 건설과 항만시설 및 장비의 확충, 기반시설의 구축은 물론, 규제완화, 정보화와 더불어 외국인 투자의 활성화를 적극적으로 추진하고 있다.

한편 부산항은 수출입화물과 환적화물 대부분을 처리하는 대한민국의 대표항만으로 1876년 개항 이래 줄곧 국가 경제 발전에 동량 역할을 해왔다.

세계 5대 컨테이너 항만이자 3대 환적중심항인 부산항은 2009년 총 1,980만 TEU의 컨테이너를 처리했다. 하지만 부산항은 최근 세계 여러 항만 특히 북중국 항만의 대규모 항만시설투자 등으로 치열한 경쟁에 직면해 있다. 2000년대 초반까지만 해도 연평균 15~20% 이상의 높은 증가세를 나타내던 동북아 역내항로의 컨테이너 물동량은 1997년 태국, 인도네시아, 한국 등 아시아권의 금융위기, 일본의 장기 불황 및 2009년 글로벌 금융위기로 그 성장세가 급격히 둔화되는 양상을 보이고 있다. 이런 현상은 수출입 컨테이너 물동량뿐만 아니라 환적 컨테이너 물동량에서도 공통적으로 발생하고 있다.

이러한 여러 가지 국제무역 및 해운항만환경의 변화 속에서 대형 컨테이너 선사들은 환적항만을 어떤 방법으로 선택할 것인지 고민일 것이다.

이 연구에서는 선행연구와 전문가를 통하여 평가 요인과 세부평가 요인을 도출하고 이를 바탕으로 계층분석구조의 모형을 구축한다. 그리고 동북아시아 주요 항만을 이용하는 글로벌 컨테이너 선사들이 선호하는 환적항만이 어떠한 항만인지를 설문조사하고 이 설문자료를 바탕으로 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 이용하여 실증 분석하여 동북아시아 컨테이너 환적항만을 선정하고자 한다.

2. 연구의 방법 및 범위

이 논문의 연구 목적을 달성하기 위하여 국제무역 및 해운항만환경의 변화, 글로벌 물류네트워크의 변화, 환적의 개념과 유형 및 문헌연구를 통하여 문제를 제기한다. 선행연구와 항만 전문가들의 브레인스토밍(brain storming)을 통하여 평가속성 요인을 도출하여 계층분석구조의 모형을 구축하고 이를 바탕으로 설문지를 구성한다. 그리고 전문가들의 직관이 반영될 수 있도록 세계 20대 글로벌 컨테이너 선사를 대상으로 설문 조사하고 AHP 기법을 이용하여 실증분석하고 동북아시아의 컨테이너 환적항만을 선정하고자 한다.

이 논문에서 다루고자 하는 컨테이너 환적항만의 정확한 분석을 위해 환적과 관련된 선행연구, 기존문헌, 주요 국내외 해운·항만관련 간행물 등의 자료를 최대한 활용하였고 특히 항만물동량은 국토해양부 해운항만 물류정보시스템(SP-IDC), 항만관리정보시스템(PORT-MIS), 해양수산개발원, 한국컨테이너 관리공단 등의 자료를 수집하고 분석하였다. 또한 대안 항만으로 선정한 부산항, Ningbo항, 도쿄항, 상하이항, 카오슝항을 기항하는 국적 및 국외 대형 선사 전문가 집단을 대상으로 설문조사하여 평가결과를 분석하였다. 끝으로 설문조사를 통해 확인할 수 없는 사항이나 미흡하다고 판단된 내용들에 대해서는 설문에 참여한 관련자 외에 관련 전문가들과의 면담을 통해 보완하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제1장 서론에서는 본 연구를 진행하게 된 배경과 목적 그리고 이를 위하여 사용한 연구방법 및 범위에 대하여 기술하였다. 제2장에서는 환적항만에 대한 이론적 배경으로 현재의 시점에서 국제무역 및 해운항만 환경의 변화, 환적의 개념과 유형, 환적항만 관련 선행연구를 고찰하고 기존 연구의 한계점과 문제점을 제기하였다. 제3장에서는 동북

아시아 컨테이너 환적항만 선정에 대한 이론적 배경으로 AHP 기법의 이론과 수행과정을 정리하고 실증분석을 위한 평가 요인 및 세부평가 요인의 도출 그리고 대안을 선정하여 계층분석구조의 모형을 구축한다. 제4장에서는 실증분석으로서 설문조사 대상의 선정과 특성 분석을 하고 AHP 기법을 이용하여 설문을 분석하여 동북아시아 컨테이너 환적항만을 선정하고자 한다. 마지막으로 제5장 결론에서는 제4장에서 분석한 내용을 요약하고, 연구의 시사점, 한계점을 기술한 후, 향후 연구 과제를 제시하고자 한다. 이 연구의 흐름도는 [그림 I-1]과 같다.



[그림 I-1] 연구의 흐름도

II. 이론적 고찰

1. 국제무역 및 해운항만 환경의 변화

가. 국제무역 환경과 해운항만 환경의 상관관계

국제무역 중심지의 다양화, 국제경제 단위의 블록화, 국제무역 관행상의 새로운 기법 도입, 생산과 소비 형태의 국제화, 국제간 무역에서의 새로운 운송 여건의 출현 등으로 특징으로 최근의 국제무역환경상의 여러 변화는 해운 환경 및 항만 환경에 직·간접적으로 커다란 영향을 미치고 있다.

해운 환경의 기술적인 변화로는 선박의 대형화·고속화를 비롯하여 화물 운송 형태의 컨테이너화(containerisation)를 들 수 있는 데, 특히 이러한 운송시스템상의 화물운송 단위화(unitisation)는 육·해·공을 연결하는 복합일관운송체계(intermodalism)의 도입을 가능하게 하였다.

당연히 항만은 이러한 국제무역환경 변화 및 해운환경 변화의 기류를 타고 새로운 상황에 부응하기 위해 변화할 수밖에 없었다. 따라서 이렇게 급변하는 국제무역환경 및 해운환경 속에서 기본적으로 항만은 새로운 수용시설을 갖추어야 함은 물론이려니와 동시에 대폭적인 수용능력의 증대가 필요하게 되었다. 더구나 컨테이너화로 대변할 수 있는 수송혁명으로 인해 해상운송의 형태는 거점항만(pivot port) 사이만을 서비스하고 나머지의 항만은 피더망을 구축하여 서비스하는 이른바 허브 앤 스포크(hub & spoke) 형태의 서비스를 취하게 됨에 따라서 항만의 형태도 크게 컨테이너모선이 기항하는 중심항만(hub port)과 피더서비스를 받는 지선항만(feeder port)으로 대별되

게 되었다. 더구나 이러한 항만환경의 변화로 인해 세계 각국의 항만은 중심항만으로서의 입지를 강화하기 위한 항만간의 경쟁이 치열하게 이루어지고 있는 실정이다. 이를 위해 각 항만은 항만의 2대 고객인 화주(貨主)와 선사(船社)의 욕구에 맞는 서비스의 제공 즉 체선(滯船, ship congestion)과 체화(滯貨, cargo congestion)현상이 없도록 최선을 다하고 있는 데, 중심항만이 되기 위해서는 항만의 기초시설인 충분한 선석(船席, berth)의 확보가 무엇보다도 중요하게 된다.

특히, 항만은 세계시장의 확대, 복합일관운송서비스체제의 확립, 컴퓨터 및 통신시스템의 구축 등을 통해 무역 및 수송시스템 분야에서 물류 전자문서교환(EDI)의 중요한 장소가 되어가고 있다. 따라서 점차 항만은 고객들로부터 여러 상업적인 서비스를 제공하는 물류거점(logistics platform)으로서의 역할을 요구받고 있는데, 이와 같은 새로운 역할을 수행할 수 없는 항만은 중심항만으로서의 지위를 잃게 된다는 것이다.

즉, 거점항만으로서의 요건을 충분히 갖추어 나가고 있는 항만은 점점 중심항만으로 그 규모가 커지는 반면, 그렇지 못한 항만은 점차 지선항만으로 그 규모가 줄어드는 이른바 항만의 ‘부익부빈익빈(富益富貧益貧)’ 현상이 지금 전 세계적인 추세로 나타나고 있다. 이는 선박의 대형화로 인해 선박회사들은 운항의 효율성을 위해 잦은 항만기항을 피하고 몇몇 중심항만만을 기항하여 나머지 항만의 화물은 중심항만에서 환적하는 이른바 허브 앤 스포크(hub & spoke) 형태의 운항을 취하고 있기 때문이다.

국제무역환경의 주요한 변화로는 생산과 소비 형태의 국제화로 인한 국제무역중심지의 다양화와 국제경제단위의 블록화 및 국제무역 관행의 변화 등이 있다. 이렇게 국제간의 무역중심지가 다양해짐에 따라 해운환경도 직접적인 영향을 받게 됨으로써 광범위한 수송망의 구축이 필요하게 되었으며, 운송속도의 개선 및 안전성의 확보, 운송의 신뢰성 향상, 양질의 정보 및 통

신시스템의 구축도 필수적이 되었다. 특히, 오늘날 전 세계 물동량 처리의 90% 이상을 떠맡고 있는 해상운송은 점증하는 무역량에 부응하기 위해 운송의 기법 및 집화체제 상에 커다란 변화를 이루지 않으면 안 되었는데, 이러한 변화의 2대 특징은 운송의 ‘컨테이너화(containerisation)’와 ‘복합일관운송체계(intermodalism)’의 구축으로 대별할 수 있다.



[그림 II-1] 국제무역 환경과 해운항만 환경의 상관관계

오늘날 국제간의 무역에서는 생산지에서의 원료구입으로부터 최종소비자에게 이르기까지 생산, 수송, 보관, 배송, 정보 등을 하나의 수송망상에서 유기적으로 통합하고자 하는 물적 유통(physical distribution) 개념이 각광을 받고 있는 데, 이러한 물류개념이 궁극적으로 추구하고자 하는 바는 “소비자가 원하는 제품을(right thing)”을 “소비자가 원하는 시간(right time)”에 신속하고 안전하게 “소비자가 원하는 장소(right place)”로 운반하여 주는 것을 목적으로 하고 있다(A.C. McKinnon, 1989). 이를 위해서는 바로 협동일관운송체계가 필수적인데, 다행스럽게도 컨테이너화 덕분에 국제무역운송에서 협동일관운송체계가 대규모로 이루어질 수 있었다.

이상의 국제무역 및 해운환경의 특징을 열거해 보면, 첫째 국제무역 및 운송시스템의 통합화현상, 둘째 협동일관운송체계의 도입, 셋째 물류개념의

도입, 넷째 환적체제의 구축, 다섯째 선형(船型)의 전문화 및 대형화와 규모의 경제화, 여섯째 소비자지향의 다양한 서비스 체계의 구축 등이 있다.

나. 동북아 해운항만 환경의 변화

(1) 동북아 컨테이너 물동량 증가

1990년대 이후 제조업의 글로벌화, WTO 체제로 대변되는 국제교역의 자유화, 일반화물의 지속적인 컨테이너화 등에 힘입어 세계 컨테이너 물동량의 급증세가 지속되고 있다. 세계 컨테이너 물동량은 2009년도 6억 1백만 TEU로 집계되었으며 2012년까지 연간 9.5%씩 증가하여 7억 7천 3백만 TEU에 달할 것으로 전망하였다.

북중국, 극동러시아, 한국, 일본을 포함한 극동 지역의 컨테이너 물동량은 2009년 2억 2천 2백만 TEU에서 2012년에는 2억 9천 4백만 TEU로 연간 10.8%씩 증가할 것으로 전망하였다. 동남아 지역의 컨테이너 물동량은 2009년 7천 8백만 TEU에서 2012년도에는 9천 7백만 TEU로 연간 8.0%씩 증가할 것으로 전망하였다. 이와 같이 아시아 전체 지역의 컨테이너 물동량은 2009년 3억 TEU에서 2012년에는 3억 9천만 TEU로 세계 컨테이너 물동량에서 차지하는 비중은 2009년 50.0%에서 2012년 50.7%로 꾸준히 높아졌다. 이러한 비중 증가는 중국 컨테이너 물동량의 폭발적인 증가와 홍콩, 한국 등의 꾸준한 물동량 증가로 판단된다. 향후 동북아 지역의 물동량 비중은 중국 지역의 높은 경제성장이 전망되면서 매년 두 자릿수의 증가로 예상된다.

〈표 II-1〉 지역별 컨테이너 처리 예상 물량

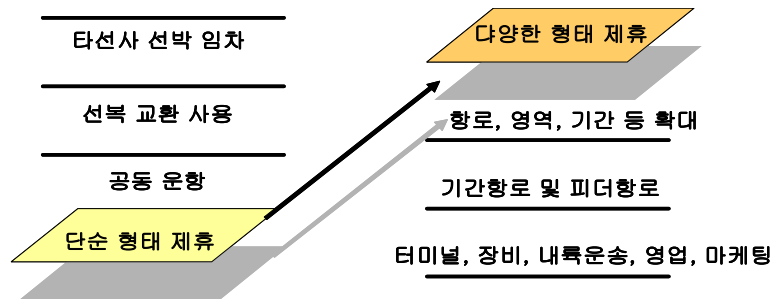
(단위 : 천 TEU, %)

구 분		2009년		2010년		2011년		2012년	
		물동량	증가율	물동량	증가율	물동량	증가율	물동량	증가율
아 시 아	전체 (비중)	300,877 (50.0)	10.0	330,905 (50.3)	9.3	361,534 (50.6)	8.4	391,979 (50.7)	8.1
	극동	222,101	11.6	245,507	10.5	268,967	9.6	294,234	9.4
	동남 아시아	78,776	8.3	85,398	8.4	92,567	8.4	97,745	5.6
중동		33,981	10.4	37,175	9.4	40,322	8.5	43,383	7.6
북미		56,715	6.6	60,399	6.5	64,243	6.4	68,255	6.2
서유럽		109,458	9.1	117,412	7.3	125,560	6.9	134,006	6.7
북유럽		68,814	9.6	73,939	7.4	79,233	7.2	84,702	6.9
남유럽		40,643	8.2	43,474	7.0	46,327	6.6	49,304	6.4
남미		40,514	8.5	43,809	8.1	47,137	7.6	50,754	7.7
캐러비안/중미		20,663	7.6	22,238	7.6	23,709	6.6	25,293	6.7
캐러비안/남미		19,851	9.6	21,571	8.7	23,428	8.6	25,461	8.7
오세아니아		9,679	6.2	10,221	5.6	10,785	5.5	11,350	5.2
남아시아		17,592	14.9	20,073	14.1	22,744	13.3	25,762	13.3
아프리카		22,577	13.0	25,365	12.4	28,151	11.0	31,158	10.7
동유럽		10,248	22.8	12,168	18.7	14,389	18.2	17,090	18.8
전 세계		601,640	10.2	657,526	9.3	714,865	8.7	773,737	8.2

주 : 아시아 지역의 컨테이너 물동량은 중동 지역의 물동량을 제외한 것임.

(2) 선사 간 전략적 제휴 및 인수합병

해상운송에 컨테이너화가 확산된 이후 선사 간 다양한 형태의 제휴가 이루어져왔으며, 전략적 제휴의 목적은 주로 선박의 교환과 공동운항을 통한 경쟁력 확보와 운항비용의 절감으로 타선사 및 그룹과의 다양한 전략적 제휴를 실시하여 운영 효율성을 추구하고 있다. 이는 개별선사 및 글로벌제휴 그룹의 글로벌서비스 능력은 향상시키지만, 외관상으로 기존 글로벌 제휴체제의 약화 및 글로벌제휴 그룹 내 선사 간 경쟁관계가 형성되기도 한다.



[그림 II-2] 선사 간 전략적 제휴의 변화

2005년 11월 New World Alliance와 Grand Alliance가 공동운항 등에 합의함에 따라 총 140만TEU(432척)를 넘어서게 되어 Maersk Sealand와 유사한 선대 규모를 확보하여, 거대선사와 거대 Alliance간 경쟁 구도가 구축되었다.

즉, 2000년 이후 주요 선사들이 기존의 글로벌제휴관계를 유지하면서도 타선사 및 그룹과 별도의 전략적 제휴관계를 지속적으로 확대하고 있다. 전략적 제휴는 선사들의 교섭력을 크게 강화시켜, 교섭력을 바탕으로 항만당국과 터미널 운영업체에게 항만서비스 제고와 이용료 인하를 강요하는 작용도 한다.

2008년을 기준으로 세계 정기선해운 글로벌제휴 체제에 참여하고 있는 주요 선사별 선대보유 현황을 살펴보면, 거대 선사인 Maersk Line사가 1,946,187 TEU로 1위, MSC사가 1,236,165 TEU로 2위, CMA-CGM사가 897,649 TEU로 3위로 나타난다.

〈표 II-2〉 주요 컨테이너 선사별 선대 보유 현황

순위	선사	점유율	Total		자사선		용선		건조 중	
			TEU	척수	TEU	척수	TEU	척수	TEU	척수
1	Maersk Line	16.3%	1,946,187	538	1,022,056	189	924,131	349	389,920	83
2	MSC	10.3%	1,236,165	375	710,606	214	525,559	161	645,028	64
3	CMA-CGM	7.5%	897,649	378	273,917	89	623,732	289	650,036	78
4	Evergreen	5.2%	625,274	177	363,425	102	261,849	75	109,618	11
5	Hapag-Lloyd	4.2%	498,686	140	256,581	61	242,105	79	133,045	16
6	China Shipping (CSCL)	3.6%	434,170	140	251,192	87	182,978	53	249,037	40
7	COSCO	3.6%	430,952	141	232,499	94	198,453	47	424,544	64
8	APL	3.4%	402,857	125	134,798	37	268,059	88	261,060	39
9	NYK	3.3%	394,571	119	240,710	48	153,861	71	231,754	42
10	Hanjin	3.0%	354,227	85	126,821	24	227,406	61	303,232	40
11	OOCL	2.9%	351,298	82	204,915	36	146,383	46	134,210	21
12	MOL	2.9%	346,880	111	165,038	38	181,842	73	184,107	34
13	K-LINE	2.6%	307,066	92	169,306	34	137,760	58	168,956	35
14	ZIM	2.4%	291,017	114	136,009	42	155,008	72	290,164	41
15	Hamburg-Sud	2.4%	282,966	122	110,309	37	172,657	85	173,371	38
16	Yang Ming	2.3%	274,281	83	172,825	51	101,456	32	188,684	31
17	CSAV	2.2%	265,948	89	21,208	4	244,740	85	152,863	23
18	HMM	1.8%	217,839	49	67,903	13	149,936	36	163,660	20
19	PIL	1.5%	173,762	111	103,358	72	70,404	39	94,757	29
20	Wanhai Line	1.2%	142,482	83	98,591	51	43,891	32	58,512	22

자료 : Containerization International, 2009.

(3) 컨테이너선의 대형화

1960년대 컨테이너선이 등장한 이후 컨테이너선의 대형화는 지속적으로 진전되어 세대 간 교체도 빠르게 진행되고 있다. 선사들은 화주들의 물류비 절감 압력에 대응하기 위해 대형선을 투입하여 단위당 평균비용이 감소하는 규모의 경제효과를 추구하는 한편, 전략 적 제휴 등을 통해 선박을 공동으로 이용하고 화물을 공동으로 집하하는 상호협력을 통해 효율성을 높이고 있다.

선박의 대형화 추세는 <표Ⅱ-3>과 같으며 각 세대 간 교체 주기가 급격히 빠르게 진행됨을 알 수 있다.

<표 Ⅱ-3> 컨테이너 세대별 대형화 추세

구 분		I 세대	II세대	III세대	IV세대	V세대	VI세대	VII세대	VIII세대
발전방향		본격화	대형/ 고속화	에너지 절약화	거대화		초거대화		
명칭		피더형	랜디형	준파나막스	파나막스	포스트 파나막스	슈퍼포스트파나막스		울트라막스
시기		60년대 후반	70년대	70년대 말 ~80년대 초	80년대 후반	90년대 전반	90년대 후반	90년대 말	21세기 초
선형(TEU)		700 ~1,500	1,800 ~2,300	2,000 ~2,500	2,500 ~4,400	4,300 ~5,400	6,000 ~6,670	7,000 ~8,700	10,000 ~13,000
대표 선 박	건조선사	NYK	MOL	Safmarine	APL	Hapag -Lloyd	Maersk	Maersk	-
	건조연도	1968년	1973 년 대	1979년	1988년	1991년	1996년	1997년	(2006년)
	선명	Hakone maru	뉴저지호	S.A. Waterpark	Levenkussen E	P. Truman	Regina M.	Souverin M.	-
선 박 제 원	적재능력 (TBU)	752	1,887	2,464	4,340	4,626	6,418	6,600	(13,000)
	선장 L _{bp} (m)	187.0	263.3	247.4	260.8	281.6	302.3	331.5	(365.0)
	선장 L _{oa} (m)	200.0	280.0	258.5	275.2	294.0	318.2	247.0	(380.0)
	선폭(m)	26.0	32.2	32.2	39.4	32.25	42.8	42.8	(55.0)
	선창깊이 (m)	15.5	19.6	24.1	23.6	21.4	24.1	24.1	(30.0)
	최대흘수 (m)	10.5	11.5	13.2	12.5	13.5	14.0	14.5	(15.0)
	톤(G/T)	16,240	37,799	52,615	50,206	53,800	81,488	91,560	(150,000)
적 재 규 모	선창내(단)	6	7~9	8	8	8	9	9	(10)
	갑판(단)	2	2~3	3	4	5	6	7	(7)
	선창횡적수 (개)	7	9	10	11	12	14	14	(18)
	갑판횡적수 (개)	9	12	13	13	16	17	17	(22)
추 진	주기관(마력)	27,800	69,600	34,840	59,960	49,640	74,640	74,555	(140,000)
	항해속도 (노트)	22.6	26.0	19.5	24.2	2m.5	25.0	26.4	-

컨테이너선 규모의 대형화 추세는 항만서비스 공급측면에서 항만의 수심과 시설 및 장비, 재무적 측면에서 선박건조비용, 수요측면에서 화물의 집하능력, 조선기술 등과 같은 요인에 제한을 받는다. 따라서 이론적인 측면에서 볼 때, 일정 시점에서는 오히려 단위당 해운서비스 생산 비용이 증가하게 되는 문제에 직면한다. 지속적인 선박의 대형화를 통한 평균 비용 절감이라는 규모의 경제효과는 대부분의 주요 정기선사가 선박 신조를 통해 선박 대형화 추세에 일률적으로 편승하고 있어 개별 선사 차원에서 보면 크게 매력적이지 않을 수도 있다. 따라서 선사들의 선박 대형화를 통한 규모 추구 전략이 수송 및 물류네트워크에서 운송 노하우와 자본력, 글로벌 네트워크 구축 및 지식을 공유하는 하역, 보관, 내륙연계서비스의 수직적 통합과 다각화를 통한 범위의 경제에 의해 보완되는 패러다임으로 전환되고 있다.

〈표 II-4〉 선사별 9,000 TEU 이상 컨테이너선 건조 및 발주 현황

선 사	선형(TEU)	척수	조선소	준공 및 인도시기
Maersk	12,000	14	오덴세	07~11년
	9,100	4	삼성	07~08년
MSC	9,200	13	삼성	05~07년
	9,600	8	삼성	09년
CMA-CGM	9,200	4	현대중	05~06년
	9,700	4	대우조선	08~09년
	9,700	4	교섭중	09년
Evergreen	9,700	4	현대중	08년
COSCO	9,400	9	현대중	06~08년
	10,000	4	NACKS	08~09년
CSCL	9,600	8	삼성	06~07년
ZIM	9,700	4	현대중	09년

자료 : 일본 해사신문(2006. 6. 14) & 현대중공업 인터뷰(2007. 3)

컨테이너선이 출현한 이후, 현재까지 컨테이너선의 대형화로 세계 주요 기간항로상의 주력선대는 1960년대 1,000 TEU급에서 1980년대 3,000-4,000 TEU, 2000년대 8,000 TEU급 선박으로 대체되고 있으며 항차 당 기항지 수도 대폭 감소하여 대형선박의 운항 네트워크가 특정 소수항만을 중심으로 매우 단순화되고 있다.

2006년 6월 기준 신조 발주된 9,000 TEU급 이상 선박은 모두 80척이며, 선박의 대형화를 주도하고 있는 머스크라인(18척) 등 유럽계 선사가 55척, COSCO 등 중국계 선사가 25척을 발주하였다. MSC와 CMA-CGM라인은 1만 TEU급 이상 선박을 발주함으로써 머스크 라인의 뒤를 이어 선박의 대형화 흐름에 적극 나서고 있는 상황이다.

〈표 II-5〉 선형별 신조 컨테이너선 공급 규모 전망

(단위: 천TEU)

선형	현재	신조인도					합계
		06년 하반기	2007	2008	2009	2010	
500이하	137	1	2	1	0	0	4
500-999	502	46	53	37	7	4	147
1,000-1,499	660	50	59	67	5	0	181
1,500-1,999	767	31	89	95	34	2	251
2,000-2,499	675	7	39	7	0	0	53
2,500-2,999	809	106	128	133	34	0	401
3,000-3,999	1,013	34	105	52	33	0	224
4,000-4,999	1,401	90	227	287	127	17	748
5,000-5,999	1,161	48	118	177	42	20	405
6,000-6,999	582	85	91	215	118	32	541
7,000-7,999	324	14	36	0	0	0	50
8,000이상	679	202	389	419	270	29	1,309
합계	8,710	714	1,336	1,490	670	104	4,341

자료: Drewry Shipping Consultants Ltd, 「Annual Container Market Review and Forecast 2006/07」, 2006. 9.

또한 2007년 인도되는 신조 컨테이너선의 선박량은 총 134만 TEU이며, 이 수치는 2007년 총 선박량(1,064만 3,000 TEU)의 12.6%에 달한다. 선형별로는 8,000 TEU급 이상의 컨테이너선이 전체 선형 비중의 약 30.2%를 차지하고 있으며, 이러한 수치는 선박대형화흐름을 잘 반영해 주고 있는 것으로 판단된다.

(4) 슈퍼중추항만의 건설로 동북아국가의 물류경쟁 심화

중국 경제의 급속한 성장과 상해 항만의 비약적인 발전으로 컨테이너 시장의 향로 변화와 더불어 동북아 국가들 사이의 중추항만 확보에 대한 경쟁이 심화되고 있다. 중국의 경우 엄청난 물동량을 바탕으로 항만 개발이 가속화되고 있으며, 우리나라도 동북아 물류 중심 국가 건설을 표방하며 항만개발 경쟁에 참여하고 있다. 일본도 항만 및 물류 산업을 새로운 성장 분야로 인식하고 집중과 선택에 의한 중앙정부의 대대적인 지원으로 슈퍼중추항만 정책을 전개하고 있다. 아시아 물동량의 급속한 증가에 따라 기존항만의 정비 및 개발 방향도 재정립하고 항만 배후지 개발도 확대하고 있는 추세이다. 항만 경쟁력을 강화하기 위해 항만 비용을 줄이고, 생산성을 크게 향상시켜 아시아 지역의 항만들과의 경쟁에서 우위를 확보하겠다는 전략이 추진되고 있다. 지역 항만의 역할 분담과 상호 연계성을 극대화하여 효율성과 경쟁력을 제고 하고 있다. 특히 항만을 중심으로 한 물류기능의 활성화를 통해 항만과 연계된 경제특구를 육성하는 등 종합적이고 체계적인 접근을 시도하고 있다.

(5) 중국 항만의 물동량 증가 및 동일 권역 내 항만 간 경쟁 심화

중국의 주요 항만의 물동량은 연평균 20% 이상 증가 추세를 보이고 있으며, 특히 닝보항, 쉰젠항, 상하이항은 높은 급증세를 보이고 있다. 특히, 상위

5위 항만 중 센젠항과 홍콩항이 인접해 있고, 다른 항만은 상하이항 이북의 북중국에 위치하고 있어 부산항이나 광양항 등과 직접 화물유치 경쟁을 해야 한다.

중국 컨테이너 물동량은 매년 급속히 증가하고 있으며, 이러한 수요를 충족시키기 위하여 상하이 양산항을 포함한 다롄항, 칭다오항, 텐진항 등 북중국 항만의 개발이 적극 추진되고 있다. 중국 수출입 컨테이너 중 중소 항만의 화물은 한국, 일본, 싱가포르 등 다른 거점항을 경유하여 환적하게 된다. 현재 동북아 시장의 컨테이너 수송체계는 중국 컨테이너 물동량이 급속하게 증가함에 따라 주변 동북아 항만의 동반성장을 유도하고 있으나 다른 한편으로는 북중국 항만 간 치열한 경쟁도 유도하고 있다.

〈표 II-6〉 중국 주요 항만의 컨테이너 처리 실적

(단위 : 만 TEU)

구 분	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	‘08/07’ 증가율	‘08년 점유율’
합 계	4,956	6,126	7,479	9,081	9,997	10.51	100
상하이	1,456	1,809	2,172	2,615	2,798	7.0	27.99
선전	1,365	1,620	1,850	2,110	2,141	1.5	21.42
칭다오	514	631	770	946	1,032	9.1	10.32
텐진	381	480	595	710	850	19.7	8.50
광저우	331	468	664	920	1,100	19.6	11.00
샤먼	287	334	401	463	503	8.6	5.03
다롄	221	265	321	381	450	18.1	4.50
닝보/저우산	401	519	706	936	1,123	20.0	11.23

자료 : Containerization International, 2009.

(6) 항만장비와 시설의 기술발전

항만은 대형화, 자동화, 무인화, 안전 및 보안 강화 추세가 나타나고 있다. 항만의 대형화는 항만 물동량의 지속적인 증가, 선박의 대형화 그리고 부가

가치 물류서비스 기능의 확대 등에 의해 촉진된다. 최근 컨테이너 터미널은 선박의 대형화에 따라 적정 규모가 항로수심 23~25m, 선회장 650m 이상, 전면수심 17m 이상, 안벽길이 380m 이상 등으로 확대되고 있다. 뿐만 아니라 초대형선의 기항에 따라 하역장비는 물론 터미널 이송장비, 컨테이너 야드 운영 장비 등도 대형화, 고속화되는 추세를 보이고 있다.

세계 주요 항만들은 항만의 대형화 추세에 발맞추어 아웃리치(outreach) 60m 이상인 수퍼 컨테이너크레인을 서둘러 도입하는 한편, 트랜스퍼 크레인(transfer crane), 스트래들 캐리어(straddle carrier) 등 CY 장비의 대형화도 적극 추진하고 있다. 또한, 세계 주요 항만들은 본선 하역과 이송, 보관, 반출입 및 게이트 반출입 등의 작업을 자동화하여 생산성 향상, 작업신뢰도 제고, 산업재해 경감, 인건비, 운영비 절감 등을 도모하고 있다. 뿐만 아니라 터미널 형태의 혁신과 시스템의 자동화를 결합한 신개념의 터미널 개발이 빠르게 진행되고 있다.

이러한 예는 터미널 지붕에 설치된 스파이더(spider)라는 특수 장치를 이용하여 하역, 이송, 보관 등 터미널 전 프로세스를 수행하는 스피드포트(Speed port), 터미널을 ‘ㄷ자’로 배치하여 양면하역을 가능하게 한 Indented terminal, 해상에 부유시설을 설치하고 여러 방면에서 동시에 하역할 수 있도록 설계한 플로팅 터미널(floating terminal) 등이 있다. 항만은 우선 선박 대형화에 맞추어 항만시설 대형화가 촉진되고, 나아가 크레인 등 장비의 대형화와 함께 신속한 화물처리를 위한 고속화도 추진되고 있다. 항만장비와 시설의 기술발전이 급속히 이루어지는 이유는 다음과 같다.

첫째, 항만은 수심, 선석길이, 컨테이너 야드 등 인프라스트럭처의 확대와 더불어 갠트리 크레인을 비롯한 상부시설과 장비의 현대화가 필수적이다.

둘째, 선사와 화주들의 적기수송(JIT delivery) 수요에 대응하기 위해 자동화터미널과 같은 하역시스템의 고도화 및 터미널 운영시스템의 전산화 등

항만의 정보화가 요구되고 있으며, 국제물류체계상 가시성(visibility)을 확보하기 위해서 첨단화된 정보시스템은 필수적이다.

셋째, 국제물류관리체계 변화에 따라 글로벌 기업들은 항만배후지역에 국제물류거점을 구축하고 생산, 물류, 비즈니스 기능을 군집화하여 종합물류서비스를 제공하고 있다. 글로벌 기업들의 물류 효율화전략에 따라 항만기능은 과거의 단순한 국제운송거점에서 지능형 종합 비즈니스 거점(intelligent business hub)으로 발전해 나가고 있다.

항만운영업체들도 선사의 시장지배력 강화에 대응하기 위해 글로벌 항만 네트워크 구축 전략을 추진하는 한편, HPH사의 중국 진출 사례에서 보듯이 내륙 운송 사업까지 사업영역을 확대해 나가고 있다. 도로운송업체들은 선사들의 내륙운송사업 진출 확대 및 화주의 문전수송(door to door delivery) 수요 증대에 대응하기 위해 대형 전문트럭운송회사로의 전환을 모색하고 있으며, 철도회사들은 블록 트레인(block train) 서비스 등 복합운송서비스를 확대함으로써 향후 선사와의 전략적 제휴관계를 강화해 나갈 것으로 전망된다.

2. 환적의 개념과 유형

가. 환적의 개념

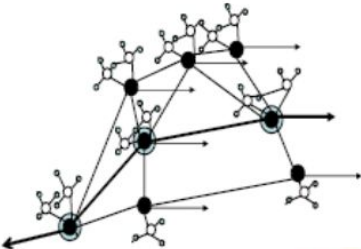
환적은 사용주체와 상황에 따라 차이가 있다. 유엔무역개발기구(UNCTAD, 1980)는 환적(transshipment)을 한 수송수단에서 다른 수송수단으로 화물을 옮겨 싣는 행위를 말한다고 정의하였다. 관세청고시(제 2003-47호, 2003.12.17)에 의하면 ‘동일한 세관 관할구역 안에서 입항하는 운송수단에서 출항하는 운송수단으로 물품을 옮겨 싣는 것을 말한다.’고 규정하고 있다. 해운, 항만부문에서는 일반적으로 환적을 한 선박에서 다른 선박으로 옮겨 싣는 것으로 해석하고 있다. 이 같은 환적은 본래 수심제한에 따른 대형선박의 기항의 어려움, 정치적 위험 등으로 해상운송 서비스 제공이 곤란한 항만에 대하여 서비스를 제공하기 위한 수단으로 발달하였다(최재선 외, 2006). 그러나 현재의 환적은 운송의 최단 이동경로 생성과 하역업체인 컨테이너 터미널 운영회사와 선사간의 마케팅 전략으로 발생했다고 이해할 수 있겠다. 즉 운송비 절약과 운송시간의 단축, 서비스 범위의 확대 및 질적 수준의 제고 등과 같은 목적 달성을 위하여 환적이 발생되었다. 기존의 환적물동량이 급증하기 시작한 것은 선박의 대형화로 인해 대형모선(mother vessel)은 소수의 대규모 중심항만(Hub Port)에만 기항하고, 나머지 중·소항만은 피더선(feeder vessel)으로 연결하는 중심-지선(hub & spoke)수송체계가 구축되면서 부터라고 할 수 있다.

이와 같은 전통적인 개념의 환적 형태가 최근 들어 북중국 항만의 급증하는 물동량처리로 인하여 종래의 피더선으로 연결하던 항만으로 대형 선박이 바로 직접 기항하는 형태가 늘어나기 시작하고 있다. 즉 모선과 피더선 사이

의 환적 컨테이너 물량은 증가세가 둔화하거나 감소되고 있으며 특히 부산항의 경우는 대중국 항만간의 환적물동량의 규모가 점차 감소할 것으로 예상되고 있다.

〈표 II-7〉 동북아 해상 운송망 구도변화 추이

hub & spoke 체제(1990년 중반 이전)		
	개념	· 3~4개 대형 항만에만 원양서비스 기항 · 나머지는 피더망으로 연계
	서비스 패턴	· 대만~홍콩~한국~일본 라인 구축
	거점항	· 홍콩, 카오슝, 부산, 고베(동경) 등
	기타	· 소수의 대형 항만이 원양서비스 전담 · 중국화물 : 홍콩, 부산항에서 대부분 처리
항만 다극화 체제(1990년 후반부터 현재)		
	개념	· 10여개의 대형 및 중형 항만이 허브 역할수행(환적은 대형 항만 중심)
	서비스 패턴	· 원양서비스 거점의 다극화 — 대형 항만을 중심으로 서비스 집중 — 중형 항만을 중심으로 직기항 증가
	거점항	· 대형항만 : 상하이, 홍콩, 선전, 부산 등 · 중형 항만 : 칭다오, 톈진, 다롄, 닝보, 서먼, 오사카, 광양 등
	기타	· 중국항만 — 수출입 화물 처리 중심 — 원양서비스로 주요 경제권과 연계 · 환적항 : 부산, 홍콩 등
new hub & spoke 체제(현재부터)		

	개념	· 메가 항만 발생 & 항만 다극화 심화 - 초대형 서비스가 3~4개 메가 항만에 환적기능 집중 - 중형항만의 급부상으로 다극화 동시 진행(중대형선 서비스 확대)
	서비스 패턴	· 신 hub & spoke 체계 확산 - 초대형선 서비스가 3~4개 메가 항만에 집중 기향 · 중대형선 서비스 패턴의 다양화 - 다극 항만으로 환적기능 집중
	거점항 등	· 메가 항만 : 상하이, 홍콩, 선전, 부산 - 메가 항만으로 환적 기능 집중
	기타	· 메가 항만을 중심으로 피더망 재편 · 동북아 경제권의 메가 항만 경쟁 심화 - 양산항, 부산항의 경쟁 심화

자료 : 장세거, '부산항의 환적화물 유치 전략에 관한 연구', 한국해양대학교, 1999.

나. 환적의 유형(장세거, 1999)

환적의 유형을 다음과 같이 분류하였다.

(1) 분산/피더형 환적(scattering/feeder transshipment)

대형 모선(mother ship)이 기항(calling)하는 중심항(hub port)과 피더선(feeder ship)이 기항(calling)하는 중·소 항만(피더항)사이에 발생하는 환적을 말한다. 다른 환적 유형 중에서 가장 역사적으로 오래되었으며 가장 일반적이다. 중심항은 지리적 입지조건, 효율성, 항만이용료 등의 측면에서 우위를 가진 항만이 주로 선택된다. 항만의 입지조건은 중심성과 중계성의 관점으로 파악이 가능한데, 배후지의 수출입 물동량 규모가 많을수록 중심성이 탁월하다. 효율성의 측면에서는 간선헥로(trunk route)와의 연계성(connectivity, 중심항과의 최소한의 이격거리로 중계성이 강함)을 의미한다.

피더화물의 발생을 최소화하는 항만이 대부분의 화물을 처리하는 중심항만으로 선택되나 항상 그러한 것은 아니다. 항만이용료와 같은 선박이 기항하여 화물을 처리하면서 발생하는 제반 비용이 상대적으로 기타 항만보다 저렴한 항만이 중심항으로 선정될 가능성이 높으나, 이 부분은 절대적인 기준이 될 수는 없다.

(2) 항로 교차형 환적(interline transshipment)

서로 다른 항로가 교차하는 항만에서 모선과 모선 간에 발생하는 환적이다. 동일 선사의 타 항로 및 alliance(전략적 제휴)에 의하여 체결되어 타 선사의 개별 항로와 연계되도록 하는 형태를 말한다. 선박이 점차 대형화함에 따라 기항지 수는 축소되면서 이와 함께 항로가 단순화되고 개별 항로에서 제공할 수 있는 항만 수는 축소될 수밖에 없다.

이와 같은 형태의 환적은 항로를 서로 연계시킴으로써 서비스 항만의 전체 범위는 늘리는 효과를 제공한다. 선박 대형화로 규모의 경제 달성과 함께 선박을 효율적으로 이용할 수 있도록 도와준다.

(3) 우회형 환적(by-pass transshipment)

모선이 기항지를 순서에 따라 왕복 운항할 경우 상당한 운송시간이 소요되므로 이에 대한 회피 방법으로 주로 이용된다. 실제로 북유럽지역에서 주로 사용되는 것으로 긴급한 대양횡단 화물이 있는 곳에서 발생한다. 처음 출항지에서 기존 중간 기항지를 bypass하고 바로 최종 기항지로 피더 수송하는 환적 형태를 말하여 이 때 불필요한 기항지 기항(calling)에 대한 시간손실을 보전할 수 있는 방법이다.

(4) 전환형 환적(switching transshipment)

이는 교차형 환적의 변형으로 주요항로인 북반구 기간항로(아시아-북미 항로, 아시아-유럽항로, 북미-유럽항로)와 남반부 항로를 환적항에서 연계시켜 소규모 물량을 처리하는 형태이다. 북-남 항로를 서로 연결시키는 하나의 방법으로 제시된 형태이다. 경제적으로 수익이 발생할 만한 기항주기와 비용을 충당하기에는 물량이 상대적으로 적은 곳에서 주로 이용된다.

(5) 추적형 환적(catch-up transshipment)

모선이 운항 중 일부 항만에서의 기항시간이 늘어날 경우 운항일정을 보충하기 위하여 특정항만의 기항을 포기하고 해당항만의 화물을 다음 항만에서 피더운송을 통하여 연결하는 형태의 환적을 말한다. 이와 같은 환적은 일정한 패턴의 정기적인 환적을 말하는 것은 아니며 긴급한 특정 상황에 일시적으로 발생하는 것이다.

3. 환적항만에 관한 선행연구 고찰

가. 환적항만 관련 선행연구

원래 환적이라는 개념이 우리나라에 그 의미가 크게 부각되게 된 것은 1994년과 1995년 시점이다. 그 이전까지만 해도 세계 컨테이너 물동량 처리 면에서 우리나라를 크게 앞지르고 있던 일본의 항만들이 고베 대지진을 맞게 되면서 부산항의 경우는 국내 수출입화물 처리에도 항만처리능력을 초과하고 있던 시절, 예상치 못한 환적의 특수로 인하여 부산항이 엄청난 물량증가를 경험하였다.

항만기본계획재정비(1999)는 우리나라 항만의 환적경쟁력 상대적 평가에서 전문가 집단을 대상으로 설문조사하여 분석하고 그 순위를 선정하였다. 환적시설, 환적비용, 환적서비스의 적극성, 항만정보의 편의성 등을 주요 평가요소로 하여 분석한 결과 동북아시아 12개 항만 중에서 홍콩항이 1위, 고베항이 2위, 카오슝항이 3위, 부산항이 4위 그리고 광양항이 8위로 평가되었다. 정태원 외(2002)는 컨조인트 분석기법과 다차원척도법을 이용하여 동북아의 동적경쟁상황을 고려한 부산항의 환적화물 유치 전략을 제시하였다. 그리고 환적항만의 중요한 요인으로서는 항만비용, 무료장치장기간 순으로 분석하였다. 한철환 외(2004)는 선사의 기항지 선택에 미치는 요인을 구하기 위해 아시아 16개 항만에 대해서 항만 집하량, 항만시설수준, 항해거리, 기간항로와의 이로거리, 항만이용료, 항만의 종합 매력도 등 6개 변수로 분석하였다. 분석 결과, 대형 선사들이 모선 기항지 선택 시 중요하게 고려하는 요인으로서는 해당 항만의 집하량, 항만시설수준으로 분석하였다. A. J. Baird(2005)는 북유럽에서 최적의 환적중심항만위치선정에서 항만의 평가요소를 간선항로의 근접성, 환적화물의 처리비용 등을 이용하여 분석하였다.

이 연구의 목적은 환적화물을 처리하기 위해 환적화물이 이송되는 간선항로 상에 어느 정도 근접하느냐와 환적화물의 처리비용이 다른 항만에 비해 상대적으로 우위에 있는지를 분석하여 북유럽에서의 환적중심위치를 선정하였다. T. C. Lian et al.(2004)은 AHP 기법을 적용한 환적항만의 선정에서 항만이용자와 항만공급자를 대상으로 설문조사하여 분석하고 환적항만을 선정하였다. 분석결과, 환적항만 선정을 위한 평가기준에서 항만이용자와 항만공급자 집단은 유사한 견해로 서비스 속성이 가장 중요한 요소로 밝혔다. 그러나 세부평가 요인에서 항만이용자와 항만공급자 집단은 상대적 중요도가 약간씩 차이가 있음을 밝혔다.

나. 기타 환적항만 관련 선행 연구

환적항만에 관련된 선행 연구로는 김학소(1993)의 항만선택 결정요인에 관한 실증적 연구, 김재봉 외(2002)의 부산 신항만의 경쟁우위 확보방안에 관한 연구, 한철환(2002)의 동북아 항만들의 경쟁전략에 관한 연구, 여기태(2002)의 중국 컨테이너항만의 경쟁력 평가에 관한 연구, 김진구 외(2002)의 국제해운항만로지스틱스에 있어서 항만경쟁력의 평가에 관한 연구, 김진구(2003)의 국제물류환경변화에 따른 ASEAN과 우리나라 항만의 국제경쟁력 평가분석, 여기태(2004) 외의 MDMG-HFP법과 퍼지역평가법을 이용한 상하이 및 북중국과 우리나라 컨테이너항만의 경쟁력 분석에 관한 연구, 장영태(2005)의 컨테이너 선사의 항만결정요인 분석 등 다수의 연구들이 항만선택과 경쟁력 평가 관련 연구들이다. 그러나 본 연구와 직접적으로 관련이 있는 환적항만의 선정과 관련된 국내외 선행연구는 아주 미약한 수준이다.

컨테이너 환적항만의 선택권은 대형 모선을 특정 환적항만에 투입하고자 하는 글로벌 컨테이너 선사이다. 그런데 기존 연구들은 글로벌 컨테이너 선

사의 견해가 전적으로 반영되어야 함에도 불구하고 일부 포함되어 있거나 전무한 연구들이다. 이러한 측면에서 글로벌 컨테이너 선사의 견해를 적극적으로 반영하기 위해 글로벌 컨테이너선사 전문가들을 대상으로 통계분석이 이루어져야 하며, 통계분석을 위한 모형 구축도 전문가들에 의한 정성적인 판단보다는 과학적인 접근이 필요하다.



Ⅲ. 모형 구축

1. 모형 구축의 이론적 배경

가. AHP 기법의 도입

컨테이너 환적항만의 선정에 관한 실증분석은 다계층·복합·다속성 평가에 해당된다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방법론은 AHP(Analytic Hierarchy Process, 계층분석적 의사결정방법), HFP(Hierarchy Fuzzy Process, 계층퍼지평가법), HFI(Hierarchy Fuzzy Integer, 계층구조평가법) 기법 등이 널리 사용되고 있다.

본 연구에서 고려하고 있는 컨테이너 환적항만의 선정에 관한 실증분석은 컨테이너 환적항만의 목표, 평가 요인, 세부평가 요인 및 대안들 간에 여러 계층과 이들 사이에 세부적인 복잡한 요인들로 구성되어 있으며, 또한 세부 요인들 간에 서로 상충되는 부분들이 존재한다. 이러한 복잡한 문제를 해결하기 위하여 의사결정자들의 전문적 지식을 적절히 유도해 내고, 그들의 정성적 판단이 반드시 포함되어야 하기 때문에 AHP 기법을 적용하는 것은 적합하다고 판단된다.

다만 AHP 기법을 컨테이너 환적항만의 선정에 관한 실증분석에 활용할 경우에 가장 크게 대두되는 문제가 상대적 가중치에 대한 객관성의 확보이다. 이러한 결점을 보완하기 위해 항만전문가집단을 대상으로 한 집단 의사결정과정을 수행함으로써 어느 정도의 객관성이 확보되지만 일부 전문가들은 다른 의견을 제시할 수도 있다. 이를 위해 의사결정자의 의견차를 줄이기 위

해 사전에 AHP 기법의 수행 과정을 충분한 설명과 토의고정을 거쳐 합의점을 찾도록 하였다. 또한 특정 분야나 특정지역의 전문가들은 자신의 사업에 대하여 보다 유리한 방향으로 의견을 제시할 수도 있으나 전하나 일관성 비율(Consistency Ratio, CR)을 고려하여 그 오차가 심할 경우 제외시키도록 하였다.

나. AHP 수행 과정

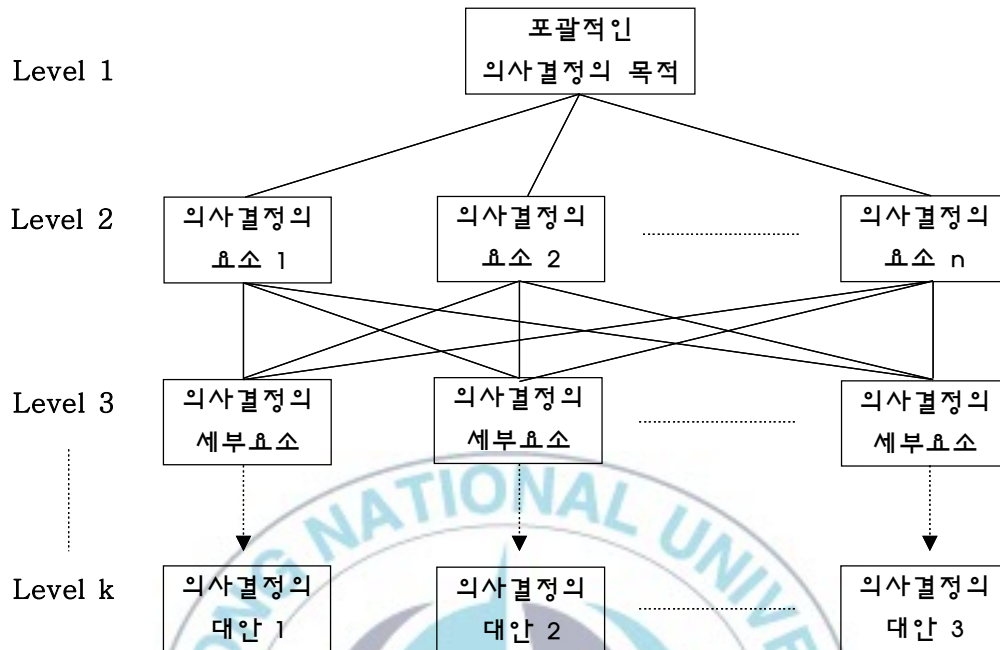
AHP 기법의 이론을 근거로 의사결정과 관련된 문제를 해결하기 위하여 세분된 평가항목을 계층적으로 구조화하고 계층구조의 각 레벨에서 요소의 상대적 가중치를 평가하여 종합적인 가중치를 구하는 과정으로 다음과 같은 단계의 작업을 수행하게 된다(Expert Choice 사의 홈페이지, 2010).

1단계는 의사결정 문제를 상호 관련된 의사결정 사항들의 계층으로 분류하여 의사결정계층(decision hierarchy)을 구축한다.

의사결정 분석자는 상호 관련되어 있는 여러 의사결정 사항들을 계층화한다. 계층의 최상층에는 가장 포괄적인 의사결정의 목적이며, 그 다음의 계층들은 의사결정의 목적에 영향을 미치는 다양한 요소들로 구성된다.

이들 요소들은 낮은 계층에 있는 것일수록 구체적인 것이 된다. 여기서 한 계층 내의 각 요소들은 서로 비교 가능한 것이어야 한다. 계층의 최하층은 선택의 대상이 되는 여러 의사결정의 대안들로 구성된다.

이와 같은 의사결정체계는 <그림 III-1>과 같은 표준적인 형태로 나타낼 수 있다.



[그림 III-1] AHP의 표준계층

동일 계층에 있는 구성 요소들 간에 쌍대비교가 이루어져야 하기 때문에 각 계층에 포함되는 비교대상을 최대 7 ± 2 가지로 제시하였다(Saaty, 1981).

계층을 구성하는 것은 AHP 기법의 첫 번째 단계이며 가장 중요한 단계임에도 불구하고, 의사결정 문제를 계층화하는 방법에 대한 이론적인 틀은 정형화되어 있지 않다. 따라서 타 연구 분야에서 사용되는 계층설계기법을 적용하는 것도 가능하다고 할 수 있다(Zahedi, 1986).

2단계는 상위계층에 있는 요소들의 목표를 달성하는데 공헌하는 직계 하위계층에 있는 요소들을 쌍대 비교하여 행렬을 작성한다.

쌍대비교를 통하여 상위요소에 기여하는 정도를 <표 III-1>과 같이 9점 척도로 중요도를 부여하는데, 직계 하위계층이 n 개의 요소로 구성되어 있다면 모두 $n(n-1)/2$ 회의 비교를 필요로 한다.

〈표 III-1〉 쌍대비교의 척도

중요도	정 의	설 명
1	비슷함 (Equal important)	어떤 기준에 대하여 두 활동이 비슷한 공헌도를 가진다고 판단됨.
3	약간 중요함 (Moderate important)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 약간 선호됨.
5	중요함 (Strong important)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 강하게 선호됨.
7	매우 중요함 (Very strong important)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 매우 강하게 선호됨.
9	극히 중요함 (Extreme important)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 극히 선호됨.
2,4,6,8	위 값들의 중간 값	경험과 판단에 의하여 비교 값이 위 값들의 중간 값에 해당한다고 판단될 경우 사용됨.
역수 값	활동 i가 활동 j에 대하여 위의 특정 값을 갖는다고 할 때, 활동 j는 활동 i에 대하여 그 특정 값의 역수이다. 즉 1, 1/2, 1/3, ..., 1/8, 1/9	
1.1~1.9	동등한 활동 (For tied activities)	비교 요소가 매우 비슷하여 거의 구분할 수 없을 때 사용하는 값으로서 약간 동등은 1.3, 약간 차이가 나는 경우는 1.9를 사용함.

3단계는 고유치 방법을 사용하여 의사결정요소들의 상대적인 중요도 (weigh, w)를 추정한다.

쌍대비교에서 난수지수(Random Index, RI)는 1에서 9까지 수치를 임의로 설정하여 역수행렬을 작성하고 이 행렬의 평균 일관성 지수를 산출한 값으로 일관성의 허용한도를 나타낸다. n 이 1에서 10까지 변화할 때의 난수지수는 <표 III-2>와 같다. 경험법칙에 의하여 위 식에서 구한 일관성 비율 (Consistency Ratio, CR)이 10% 이내에 들 경우, 해당되는 쌍대비교행렬은 일관성이 있다고 규정한다.

〈표 Ⅲ-2〉 난수지수

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
난수지수	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Saaty(1983)는 판단자료의 일관성이 완전하지 않을 때의 가중치 추정방식으로는 고유치 방법이 최적임을 지적하고 있고, 또한 실제적용을 위하여 고유치 방법을 이용하는 계산 소프트웨어도 많이 개발되어 있다.

4단계는 평가대상이 되는 대안들에 대한 종합순위를 얻기 위하여 의사결정 요소들의 상대적인 가중치를 종합화한다.

이 단계에서는 계층의 최상위에 있는 의사결정의 목적을 달성하기 위하여 최하위에 있는 대안들의 순위를 결정하는 종합중요도 벡터를 산출하는데, 이는 3단계에서 구한 각 계층에서의 중요도를 종합함으로써 가능하다. 구체적으로 최상의 계층에 대하여 k 번째 하위계층에 있는 대안들의 종합 중요도는 다음 식을 통하여 구할 수 있다.

$$C[1, k] = \prod_{k=1}^n B_i$$

여기서, $C[1, k]$: 첫 번째 계층에 대한 k 번째 계층요소의 종합가중치

B_i : 추정된 w 벡터를 구성하는 행을 포함하는 $n_{i-1} \cdot n_i$ 행렬

n_i : i 번째 계층의 요소 수

이상의 단계를 거쳐 결정되는 중요도를 통해 각 평가항목에 대한 상대적 중요도를 판단하고 의사결정 대안의 우선순위를 결정한다.

2. 평가 요인 도출 및 대안 선정

가. 평가 요인 도출

이 연구의 평가 요인과 세부평가 요인을 도출하기 위해 2010년 3월부터 4월까지 2개월에 걸쳐서 컨테이너 선사, 대형 컨테이너 화주, 컨테이너 터미널 운영사, 종합물류기업, 항만공사, 국토해양수산부 관련 공무원, 연구계, 학계 등을 대상으로 직접 면담과 전화 설문 방법 등을 이용하여 기초적인 세부평가 요인을 조사하였다. 이와 동시에 기존의 항만경쟁력 관련 문헌조사(황영일, 2002; 건설교통부, 2006; 정의선, 2006; 하창승 외, 2008; 백인흠, 2009)를 병행하여 <표 Ⅲ-3>과 같이 64개의 세부평가 요인을 도출하였다.

<표 Ⅲ-3> 컨테이너 환적항만의 세부평가 요인

세부평가 요인
국내 경기, 국제무역량 증감, 글로벌 경기, 배후지 경제력, 수출입물동량, 재수출물동량, 지역 내 시장위치, 항만입지산업의 수, 환적물동량, 검수·검량·감정비용, 대리점수수료, 도선료, 부두통과료, 예선료, 컨테이너하역 비용, 항만시설사용료, 접안료, 화물경과보관료, 환적관련부대비용, 무료장치기간, 보관시스템 수준, 서류업무 정확성, 선박운항 정시성, 정시인수도, 컨테이너장치허용 기간, 컨테이너하역 시간, 클레임처리 수준, 터미널운영 효율성, 터미널운영 시간, 터미널이송시스템 수준, 통관시스템 수준, 피더네트워크구축 수준, 항만관리개혁 정도, 항만관리 질적 수준, 항만노동력 안정성, 항만노동공급 유연성, 항만서비스 수준, 항만 안정성, 항만운영 효율성, 항만인적자원 수준, 항만체선 및 체선 시간, 항행지원시스템 수준, 화물처리 능력, 화물추적 능력, 화물통관 수준, CIQ 절차 간편성, EDI 시스템 활용 여부, 부두전면수심, 선석(berth) 수, 안벽길이, 하역장비구축 수준, 항만 기능시설(super-structure) 구축 수준, 항만기반시설(infra-structure) 구축 수준, 항만정보시설(info-structure) 구축 수준, 컨테이너 장치장 수준, 컨테이너 터미널 자동화 수준, Port MIS의 구축 수준, VTS 확보 여부, 기존항로 폐턴, 대형모선 취항 수, 주항로 상에서의 이로거리, 중심항만간의 수송거리, 항만 접근성, 항만 정온수역확보 수준(64개)

이 연구의 모형 구축을 위해 항만물류 관련 임원진, 전문연구진 및 교수들로 구성된 전문가 그룹에 의해 <표 Ⅲ-4>와 같이 5개 평가 요인과 세부평가 요인으로 그룹핑(grouping)하였다.

<표 Ⅲ-4> 컨테이너 환적항만의 평가 요인과 세부평가 요인

평가 요인	세부평가 요인
항만물동량	수출입물동량
	환적물동량
항만비용	컨테이너 하역비용
	환적관련부대비용
항만서비스	항만인적자원 수준
	피더네트워크구축 수준
항만시설	부두 전면 수심
	선석 수 및 길이
항만입지	주항로상에서 거리
	피더항만에서 거리

나. 대안 선정

동북아시아 컨테이너 환적항만의 대안 선정을 위해 최근 2년간 컨테이너 물동량의 순위, 동북아시아 각국의 대표 항만 그리고 주요 항만과 피더항만의 거리 등을 고려하여 대안을 선정하였다.

〈표 III-5〉 세계 20대 컨테이너항만

(단위 : 천만 TEU)

'08	'07	항만	2007년	2008년	증가율	국가명
1	1	싱가포르	27,936	29,920	7.1	싱가포르
2	2	상하이	26,150	27,980	7.0	중 국
3	3	홍 콩	23,998	24,250	1.0	중 국
4	4	선 전	21,099	21,410	1.5	중 국
5	5	부 산	13,261	13,453	1.4	한 국
6	7	두바이	10,700	11,830	11.0	UAE
7	11	닝 보	9,360	11,230	00.0	중 국
8	12	광저우	9,200	11,000	19.6	중 국
9	6	로테르담	10,791	10,800	0.1	네덜란드
10	10	칭다오	9,462	10,320	9.1	중 국
11	9	함부르크	9,890	9,700	△2.0	독 일
12	8	카오슝	10,257	9,680	△5.6	대 만
13	14	엔트워프	8,200	8,660	5.9	벨기에
14	17	텐 진	7,103	8,500	19.7	중 국
15	16	포트클랑	7,119	7,970	12.0	말레이시아
16	13	로스앤젤레스	8,350	7,850	△6.0	미 국
17	15	롱비치	7,312	6,490	△11.2	미 국
18	18	단중펠레파스	5,500	5,600	1.8	말레이시아
19	20	브레멘/브레머하벤	4,892	5,500	12.4	독 일
20	19	뉴욕/뉴저지	5,299	5,240	△1.1	미 국

자료 : Containerization International Yearbook, 각 연호

〈표 Ⅲ-6〉 동북아 주요 항만과 피더 항만의 거리

(단위 : mile)

국가명	항만명	부산	고베	상하이	센젠	카오슝
일본	하카타	116	305	510	1130	893
	나하	550	656	479	800	538
	요코하마	667	353	623	1584	1337
	나고야	553	245	933	1483	1234
	시미즈	590	279	933	1517	1268
	시모노세키	121	245	542	1169	932
	오이타	202	214	623	1240	987
중국	다롄	543	860	551	1256	1029
	엔타이	492	783	515	1220	993
	칭다오	502	808	399	1100	873
	장지아	1370	1602	1075	249	572
	푸저우	760	1130	460	462	249
한국	인천	396	710	502	1190	965
러시아	블라디보스톡	509	809	991	1639	1413

자료 : World, WTO(2001), Booz Allen Analysis.

(1) Ningbo 항

닝보항은 선박, 철도, 도로 등의 종합적인 운송체계를 갖추고 있다. 중국 동부 연안의 항만들과 연근해수송망으로 연결되어 있으며, 컨테이너의 철도 운송도 편리하여 내륙 지역의 수출입 무역도 베이루트항에서 철도를 통해 수송할 수 있다, 또한, 상하이-항주-닝보, 항주-남경, 닝보-대주-은주, 닝보-금화 등의 고속도로망도 구축되어 있다. 이러한 우수한 인프라를 바탕으로 2007년 9,360만 TEU, 2008년 11,230만 TEU로 세계 7위의 컨테이너 항만이다.

〈표 Ⅲ-7〉 Ningbo항 컨테이너 부두별 시설 현황

구 분	선석 수	선석길이 (m)	수심 (m)	면적 (천 m^2)	C/C (대)	운영자
BCT	3	900	13.5	757	8	NPA
BL2	1	1,238	15		8	NPA
계	4	2,138	13.5-15	757	16	NPA

(2) 도쿄항

동경항의 항세권은 일본의 수도인 동경을 중심으로 인구 4,100만의 수도권
권의 산업 활동과 주민생활에 필요한 물자의 유통을 담당하고 있으며, 수도권
권에서 생산·소비되는 화물을 국내·외 각지로의 수송하는 광역적 컨테이
너 터미널 역할을 담당하고 있다. 취급화물량은 잡화제품과 식료품, 종이류,
건설자재 등 도시생활과 직결되는 품목의 비율이 높은 것이 특색이며, 1960
년대 말 수송혁명에 발 빠르게 대처하여 컨테이너부두, 페리부두, 등 화물별
전용부두를 기능적으로 개발하여 항만의 효율성을 제고하고 있으며, 특히 각
부두 배후매립지에 부두기능 보완을 위한 창고와 물류센터가 입지하고, 물류
의 원활화를 위한 간선도로 및 교통망이 잘 정비되어 있는 특징을 가지고 있
다.

도쿄항의 컨테이너 전용부두는 모두 3개이다. 레인보우를 기준으로 도쿄
도심부와 임해 부도심 사이의 바다를 끼고 위치해 있다. 2000년도에 컨테이
너 화물을 처리한 실적이 있는 부두는 모두 5곳 이상이지만 전용부두는 1967
년 고베항 마야 부두와 함께 일본의 첫 컨테이너 전용부두로 개장한 시나가
와(品川) 컨테이너부두와 그 바로 아래에 위치한 오오이(大井) 컨테이너부
두, 그리고 아오미(晴海) 컨테이너부두 3곳이다. 3개의 컨테이너 전용부두 가
운데 물동량이 가장 많은 곳은 오오이 컨테이너부두이다. 2008년 도쿄항 전
체 실적의 절반을 넘는 233만998TEU로 53.6%를 차지했다. 1975년 개장된

후 2003년 재정비된 오오이 컨테이너부두는 안벽길이 2,354m에 7개의 선석을 갖추고 있다. 수심은 15m로 컨테이너 선박의 접안에 큰 무리가 없는 1만 TEU급 이상의 초대형선 등장에 맞추어 증심 계획을 갖고 있다. 항만관리는 2008년 재단법인에서 민영화된 동경항부두주식회사에서 담당하고 있으며, 개별 선석은 우리나라처럼 TOC(Terminal Operating Company, 부두운영회사)제로 운영하고 있다.

아오미 컨테이너부두는 1985년에 개장되었다. 안벽길이 1,570m에 5개의 선석으로 운영되고 있다. 2008년까지 2개 선석은 도쿄도항만국에서, 3개 선석은 동경항부두주식회사에서 분리 운영해 왔으나 2009년까지는 5개 선석 모두 동경항부두주식회사에서 관리 운영하고 있다. 컨테이너 처리물동량은 2008년도에 115만2076TEU이며 수심은 선석별로 13, 14, 15m이다.

〈표 Ⅲ-8〉 도쿄항 컨테이너 부두별 시설 현황

구 분	선석수	선석길이 (m)	수심 (m)	면적 (천 m^2)	C/C (대)	운영자
Berth1-OB	1	252	13	88	1	TKK
Berth2-OC	2	660	15	259	4	Daito
Berth3-OD	1	250	13	92	3	.
BerthC-1-3	3	1,000	12-14	245	4	Sankyu
Berth4-DE	2	600	13	222	5	ICT
Ohi	2	680	15	28	6	NCT
Shungawa	3	574	10	87	3	.
계	14	4,016	10-15	1,021	26	

(3) 부산항

세계 경제 침체로 해운 화물이 급감한 가운데 부산항은 2007년 대비 1.4% 증가한 1,345만TEU를 처리하면서 세계 5위를 유지하였다.

2008 베이징올림픽 기간 중 부산항을 환적거점으로 이용한 선사들의 물

량증가로 8월과 9월 각각 1.3%와 7.5%의 성장세를 보였으며 이런 이유로 부산항 전체 처리물량의 23.9%를 차지하였고 부산항의 주요 국가별 처리화물 순위에서 중국이 1위를 차지하였다.

최근 대형 선사인 MSC가 부산항 환적화물의 비중을 축소한데다 미국의 경기둔화에 따른 부산항 경유 미국행 화물의 감소가 환적화물 부진의 주원인이며 또한 6월 화물연대 파업의 여파로 야적장마다 빈 컨테이너들이 부산 감만부두 야적장에 쌓이면서 치명적인 타격을 받았다.

또한 컨테이너선 대형화 추세에 따라 부산항 중심 사업 문제가 화두로 떠올랐으며 지난 2008년 12월 대한통운 감만 부두에 입항한 스위스 국적의 MSC의 1만 1,700TEU 급의 프란체스카(FRANCESCA)호는 부산항 개항 이래 가장 큰 컨테이너 선박으로 기록됐었으며 이 같은 초대형 컨테이너선 입항에 따라 부두안벽의 수심이 문제가 되고 있다.

2009년 1월에는 16미터의 안벽 수심을 갖춘 신선대부두 제5선석이 완공을 눈앞에 두고 있으며 347억을 투자하여 신선대부두 선회장, 항로 중심을 위한 준설공사에 들어갈 계획으로 있음. 향후 유럽과 중국, 미국으로 향하는 초대형 선박들의 기항지로서 충분한 수심을 갖춘다면 부산항의 경쟁력을 한 단계 업그레이드할 수 있을 것으로 예상된다.

〈표 Ⅲ-9〉 부산항 컨테이너 부두별 시설 현황

구 분	선석수	선석길이 (m)	수심 (m)	면적 (천 m^2)	C/C (대)	운영자
자성대부두	5	2,147	15	647	14	한국허치슨(주)
신성대부두	4	1,200	14	1,039	15	대한통운(주)
감만부두	4	1,400	15	731	15	BICT, BGCT
신감만부두	3	826	15	308	7	동부산컨테이너터미널(주)
우암부두	3	500	11	184	5	우암터미널(주)
감천부두	2	600	13	148	5	한진해운(주)
PNC	3	2,200	16	870	9	부산신항만(주)
한진해운 부산신항만		1,100				한진해운신항만(주)
현대상선 부산신항만		1,200				현대상선신항만(주)
계			11-16			

(4) 상하이항

중국의 상하이항은 2007년 대비 7% 증가한 2,798만TEU를 처리하여 세계 2위 항만으로서의 자리를 굳건히 하였다. 상하이항은 연초 14.5%의 성장률을 목표로 하였으나 세계 경제가 침체함에 따라, 중국 수출입 물동량도 하락할 수 없게 되어 목표치보다 적은 7%의 성장률을 보였다.

〈표 Ⅲ-10〉 상하이항 컨테이너 부두별 시설 현황

구 분	선석수	선석길이 (m)	수심 (m)	면적 (천 m^2)	C/C (대)	운영자
보 산	3	640	10.5	218	5	SCT
준공루	4	857	10.5	307	7	SCT
장화방	3	784	12.5	304	7	SCT
동상하이	4	1,250	14.2	1,550	14	SECT
민 동	6	1,290	12.8	1,630	14	SMCT
푸 동	3	900	12	500	10	SPICT
외교교	6	1,635	13.2	1,659	22	SPC
양산	16	5,600	16	3,000	34	SSICT
계	45	10,666	10.5~14.2	9,168	113	

〈표 Ⅲ-11〉 상하이항 개발계획

구분	선석수	부두길이	처리능력 (천TEU)	시업기간
외교교 V	13	—	—	‘01~ ‘11년 준공
대소양산	52	21,200	15,000	‘01~ ‘20년 준공

(5) 카오슝(Kaoshung)항

대만의 카오슝항은 968만TEU를 처리함으로써 2007년 대비 5.6% 감소하여 12위로 후퇴했으며, 중국-대만 간의 직항로 개설합의에도 불구하고 카오슝항이 2008년 세계 10대 항만에 포함되지 못하였다.

카오슝항의 컨테이너 물동량 감소는 2000년 세계 3위의 항만에서 2006년 6위, 2007년 8위로 지속적인 하락세를 보이고 있으며 이러한 원인으로는 글로벌 경제 하락과 중국 경쟁항만의 성장 및 신규시설의 부족으로 분석된다. 또한 카오슝항 4개의 선석 가운데 118, 119번 선석을 운영하고 있는 머스크라인이 2008년 10월 만료되는 임대계약을 연장하지 않음에 따라 세계 최대 컨테이너 정기선사인 머스크라인이 대만 카오슝 기항 중단 결정으로 지속적

인 물동량 감소가 예상된다.

한편 대만 양밍라인은 카오슝항 항만확장을 추진하기 위한 자본조달 차원에서 30년 장기대출을 준비하고 있음, 다우존스 뉴스통신에 따르면, 양밍은 금융권으로부터 4개 대형선석 건설에 필요한 미화 4억 5,850만 달러를 조달받아, 양밍라인 자사 전용터미널 건설을 위한 비용관리를 직접 처리한 것으로 알려졌다으며 이번 선석은 2010년 말 경에 준공될 것으로 보이며, 1만 2천TEU급 선박도 처리할 수 있을 것으로 전망된다.

〈표 Ⅲ-12〉 카오슝항 컨테이너 부두별 시설 현황

구 분	선석수	선석길이 (m)	수심 (m)	면적 (천 m^2)	C/C(대)	운영자
터미널 1	4	848	10.5	105	5	KHB
터미널 2	4	1,134	12~14	450	13	OCCL
터미널 3	3	1,072	14	486	12	OCCL
터미널 4	7	2,197	14	233	5	APM
터미널 5	2	675	13.5~14.5	233	6	APM
	3	815	15	400	8	EMC
계	23	6,741	10.5~15	1,907	49	

3. 계층분석구조의 모형 구축

AHP에 의한 다기준 의사결정문제의 해결을 위해서 가장 중요한 것은 동북아시아 컨테이너 환적항만의 대안들을 평가하기 위한 문제의 파악과 계층분석 구조 모형의 구축이다. 여기서 계층분석 구조 모형은 일회적인 것이 아니라 전문가들의 의견이 해소될 때까지의 반복적인 과정을 거쳐서 행하여지는 것이 보편적이다. 따라서 본 연구에서는 AHP 전문가와 항만관련 전문가들의 의견을 수렴하여 여러 차례의 수정작업 끝에 [그림 III-2]와 같이 계층분석 구조 모형을 구축하였다.

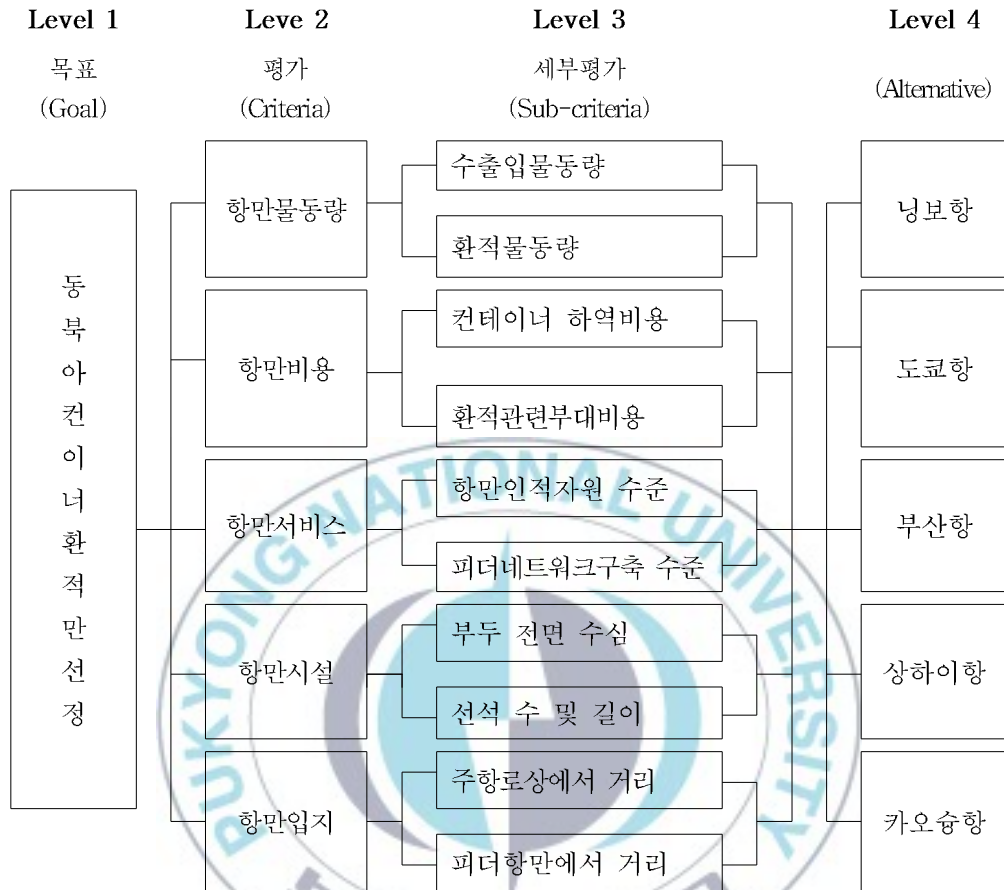
일반적으로 AHP 기법의 적용에 있어서 계층구축에서 단계의 수에는 제약이 없지만, 설문 응답 및 자료 처리상의 문제를 고려하여 본 연구에서는 3개의 단계로 설정하였으며, 계층구조의 각 단계별 구성에 대하여 설명하면 다음과 같다.

첫 번째 단계는 ‘동북아시아 컨테이너 환적항만 선정’을 목표(goal) 단계로 설정하였다.

두 번째 단계에서는 ‘항만물동량, 항만비용, 항만서비스, 항만시설, 항만입지’의 평가 요인에 대한 중요도를 평가(appreciation)하는 단계로 설정하였다.

세 번째 단계에서는 평가 요인별 세부평가 요인의 중요도를 평가하는 단계로 설정하였다.

마지막으로 네 번째 단계는 ‘동북아시아 컨테이너 환적항만 선정’을 위한 대안으로 Ningbo항, Dalian항, Busan항, Shanghai항 및 Kaohsiung항으로 설정하였다.



[그림 Ⅲ-2] 계층분석 구조 모형

IV. 실증 분석

1. 설문조사 대상자의 선정과 특성분석

집단 의사결정 지원수단(group decision support system)으로써 AHP는 집단 전문가들의 의견을 종합하여 최종적인 의사결정을 하도록 도와준다. 다수의 전문가들이 참여하는 의사결정의 결과는 의사결정 집단에 의해 결정된다. 이를 위해 설문조사 대상자는 환적항만에 대한 충분한 지식과 이해관계를 갖는 전문가여야 하며, 환적항만을 평가할 수 있는 객관성을 지니고 있어야 한다.

따라서 실증 분석을 위한 설문 대상자를 <표 IV-1>과 같이 동북아시아의 컨테이너 주요 항만에 운항하고 있는 20개의 글로벌 컨테이너 선사 전문가들로 하였다. 여기서 표본 집단의 구성은 글로벌 선사의 운항부서에 근무하는 근무경력 10년 이상의 전문가로 하였다.

설문기간은 2010년 6월 2일부터 2010년 9월 1일까지 총 3개월에 걸쳐서 실시하였다. 조사 방법으로는 직접 방문 조사가 전체의 30%, 전화나 E-mail을 통한 조사가 70%이다. 전체 설문조사 200부 중에서 96부가 회수되었으며, 설문응답에 일관성이 없는 30부는 무효로 처리하였다. 설문응답자의 특성을 살펴보면, 글로벌 컨테이너 선사에 종사하는 전문가들로서 과장부터 부장까지 중간 계층이 63명으로 가장 많았고 나머지 33명은 이사급 이상이었다. 처리한 결과, 전체의 유효 응답률은 68.8%로 나타났다.

〈표 IV-1〉 설문 대상 및 결과

배 부 처	배부수	회수 및 응답			
		회수	유효응답	무효응답	유효응답률(%)
Maersk Line	10	5	4	1	80.0
MSC	10	4	3	1	75.0
CMA-CGM	10	5	3	2	60.0
Evergreen	10	5	3	2	80.0
Hapag-Lloyd	10	4	4	0	100
China Shipping	10	5	3	2	60.0
COSCO	10	4	3	1	75.0
APL	10	5	4	1	80.0
NYK	10	6	4	2	66.7
Hanjin	10	7	5	2	71.4
OOCL	10	4	3	1	75.0
MOL	10	4	3	1	75.0
K-LINE	10	5	3	2	60.0
ZIM	10	3	3	0	100
Hamburg-Sud	10	4	2	2	50.0
Yang Ming	10	4	3	1	75.0
CSAV	10	5	2	3	40.0
HMM	10	8	6	2	75.0
PIL	10	6	3	3	50.0
Wanhai Line	10	3	2	1	66.7
전 체	200	96	66	30	68.8

2. 실증 분석 결과

가. 평가 요인에 대한 분석 결과

동북아 컨테이너 환적항만의 평가 요인으로는 항만물동량, 항만비용, 항만서비스, 항만시설, 항만입지 요인이다. 분석 결과, 평가 요인의 중요도 순위는 항만물동량(0.244), 항만입지(0.225), 항만시설(0.210), 항만비용(0.174), 항만서비스(0.147)의 순으로 나타났다. 여기서 각 평가 요인의 중요도 분석 결과에서 일관성 지수(overall inconsistency index)가 0.1 이하이면 일관성이 있는 것이므로 일관성이 있는 것으로 판단된다.

〈표 IV-2〉 컨테이너 환적항만 평가 요인의 중요도

평가 요인	중요도	순 위
항만물동량	0.244	1
항만비용	0.174	4
항만서비스	0.147	5
항만시설	0.210	3
항만입지	0.225	2
CR = 0.002		

분석 결과에서 글로벌 컨테이너 선사들은 컨테이너 환적항만의 우선순위를 선정하는데 있어 항만물동량을 가장 중요한 요인으로 평가했다. 최근 글로벌 금융위기로 항만물동량의 감소로 글로벌 컨테이너 선사들은 항만물동량이 많은 항만을 선택한 것으로 판단된다. 두 번째 순위의 항만입지는 컨테이너 모선의 운항 형태가 대부분 허브 앤 스포크(hub & spoke)로 됨에 따라 주항로나 피더항로로부터의 접근도가 좋은 항만을 선호한 것으로 판단된다.

특히 선박이 극초대형화 추세를 감안하면 운송시간의 단축하고 항비 및 운항비용을 줄이기 위해 항만입지가 우월한 항만을 선택할 것이다.

나. 세부평가 요인에 대한 분석 결과

(1) 항만물동량 관점에서의 세부평가 요인의 분석 결과

항만물동량의 하부평가 요인은 수출입물동량, 환적물동량이다. 분석결과, 수출입물동량(0.564), 환적물동량(0.436) 순으로 나타났다. 여기서 각 세부평가 요인의 중요도 분석 결과에서 일관성 지수(overall inconsistency index)가 0이므로 일관성이 있는 것으로 판단된다.

항만물동량의 관점에서 글로벌 컨테이너 선사 전문가들은 수출입물동량을 가장 높은 중요도로 보였고 다음으로 환적물동량으로 나타났다. 글로벌 컨테이너 선사들은 수출입물동량 많은 항만을 우선적으로 배선하는 것으로 보였다.

〈표 IV-3〉 항만물동량 관점에서 세부평가 요인의 중요도

세부평가 요인	중요도		순 위
	Local	Global	
수출입물동량	0.564	0.138	1
환적물동량	0.436	0.107	2
CR = 0.000			

(2) 항만비용 관점에서의 세부평가 요인의 분석 결과

항만비용의 세부평가 요인은 컨테이너 하역비용과 환적관련 부대비용이다. 분석 결과, 컨테이너 하역비용(0.518)이 환적관련 부대비용(0.482)보다 중요도가 큰 것으로 나타났다. 여기서 각 세부평가 요인의 중요도 분석 결과에

서 일관성 지수(overall inconsistency index)가 0이므로 일관성이 있는 것으로 판단된다.

모선에 의해 운송된 컨테이너 환적화물은 CY(container yard)에서 오래 머물러 있지 않고 곧장 피더선에 의해서 목적항으로 운송되거나 피더선에 의해 운송된 환적화물은 모선에 의해 목적지로 운송된다. 이러한 관점에서 컨테이너 하역비용의 중요도가 커지만 환적관련 부대비용도 다소 높은 것으로 판단된다.

〈표 IV-4〉 항만비용 관점에서 세부평가 요인의 중요도

세부평가 요인	중요도		순 위
	Local	Global	
컨테이너 하역비용	0.518	0.090	1
환적관련 부대비용	0.482	0.084	2
CR = 0.000			

(3) 항만서비스 관점에서의 세부평가 요인의 분석 결과

항만서비스의 세부평가 요인은 항만인적자원 수준과 피드네트워크구축 수준이다. 분석 결과, 피드네트워크구축 수준(0.655)이 항만인적자원 수준(0.345)보다 중요도가 큰 것으로 나타났다. 여기서 각 세부평가 요인의 중요도 분석 결과에서 일관성 지수(overall inconsistency index)가 0이므로 일관성이 있는 것으로 판단된다.

〈표 IV-5〉 항만서비스 관점에서 세부평가 요인의 중요도

세부평가 요인	중요도		순 위
	Local	Global	
항만인적자원 수준	0.345	0.051	2
피드네트워크구축 수준	0.655	0.096	1
CR = 0.000			

(4) 항만시설 관점에서의 세부평가 요인의 분석 결과

항만시설의 세부평가 요인은 부두 전면 수심과 선석 수 및 길이이다. 분석 결과, 선석 수 및 길이(0.545), 부두 전면 수심(0.455) 순으로 나타났다. 여기서 각 세부평가 요인의 중요도 분석 결과에서 일관성 지수(overall inconsistency index)가 0이므로 일관성이 있는 것으로 판단된다.

〈표 IV-6〉 항만시설 관점에서 세부평가 요인의 중요도

세부평가 요인	중요도		순 위
	Local	Global	
부두 전면 수심	0.455	0.096	2
선석 수 및 길이	0.545	0.115	1
CR = 0.000			

충분한 항만시설은 선박의 대기시간 없이 입항과 동시에 접안하여 하역 시간을 단축하여 항비도 줄일 수 있으므로 선사 입장에서는 충분한 선석 수 및 길이가 필요할 것이다. 그리고 컨테이너 대형화가 가속되는 상황에서 안전한 입항과 하역을 위해 부두 전면 수심도 중요한 요인이다.

(5) 항만입지 관점에서의 세부평가 요인의 분석 결과

항만입지의 세부평가 요인은 주항로상에서의 거리, 피더항만에서의 거리

이다. 분석 결과, 주항로상에서의 거리(0.529), 피더항만에서의 거리(0.471)로 나타났다. 여기서 각 세부평가 요인의 중요도 분석 결과에서 일관성 지수(overall inconsistency index)가 0이므로 일관성이 있는 것으로 판단된다.

〈표 IV-7〉 항만입지 관점에서 세부평가 요인의 중요도

세부평가 요인	중요도		순 위
	Local	Global	
주항로상에서의 거리	0.529	0.119	1
피더항만에서의 거리	0.471	0.106	2
CR = 0.000			

최근 컨테이너 모선의 운항이 대부분 허브 앤 스포크 형태를 취하므로 항만입지의 관점에서 주항로상에서의 거리가 가장 중요한 요인으로 나타났다. 선박이 급속하게 극초대형화 추세에 따라 규모의 경제화를 달성하기 위해 모선의 기항지를 주요 권역별로 1~2개 항만으로 기항하는 추세이다.

여기서 각 세부평가 요인들의 중요도 분석결과에서 일관성 지수(overall inconsistency index)가 0.1 이하이므로 모두 일관성이 있는 것으로 판단된다.

다. 대안 분석 결과

(1) 항만물동량 요인에 대한 대안 분석 결과

수출입물동량 세부 요인에 대한 평가에서는 <표 IV-8>과 같이 상하이항(0.413), 부산항(0.253), Ningbo항(0.165), 도쿄항(0.090), 카오슝항(0.078) 순으로 나타났으며 환적물동량 세부 요인에 대한 평가에서는 부산항(0.413), 카오슝항(0.204), 상하이항(0.171), 도쿄항(0.123), Ningbo항(0.189) 순으로 나타났다. 이

를 종합한 항만물동량 요인에 대한 대안 평가에서는 부산항(0.328), 상하이항(0.308), 카오슝항(0.133), 닝보항(0.132), 도쿄항(0.105) 순으로 나타났다. 수출입물동량에서는 상하이항이 높은 중요도를 보였고 환적물동량에서는 부산항이 타 항만에 비해 높은 중요도를 보였다.

〈표 IV-8〉 항만물동량 요인에 대한 대안 평가

구 분	수출입물동량	환적물동량	종합 중요도	순위
닝보항	0.165	0.089	0.132	4
도쿄항	0.090	0.123	0.105	5
부산항	0.253	0.413	0.328	1
상하이항	0.413	0.171	0.308	2
카오슝항	0.078	0.204	0.133	3

(2) 항만비용 요인에 대한 대안 분석 결과

컨테이너 하역비용 세부 요인에 대한 평가에서는 <표 IV-9>와 같이 부산항(0.370), 닝보항(0.195), 카오슝항(0.185), 상하이항(0.141), 도쿄항(0.109) 순으로 나타났으며 환적관련 부대비용 세부 요인에 대한 평가에서는 부산항(0.377), 상하이항(0.234), 카오슝항(0.143), 닝보항(0.138), 도쿄항(0.107) 순으로 나타났다. 이를 종합한 항만비용 요인에 대한 대안 평가에서는 부산항(0.373), 상하이항(0.186), 닝보항(0.168), 카오슝항(0.165), 도쿄항(0.108) 순으로 나타났다. 컨테이너 하역비용에서는 부산항이 높은 중요도를 보였고 환적관련 부대비용에서도 부산항이 타 항만에 비해 높은 중요도를 보였다.

〈표 IV-9〉 항만비용 요인에 대한 대안 평가

구 분	컨테이너 하역비용	환적관련 부대비용	종합 중요도	순위
닝보항	0.195	0.138	0.168	3
도쿄항	0.109	0.107	0.108	5
부산항	0.370	0.377	0.373	1
상하이항	0.141	0.234	0.186	2
카오슝항	0.185	0.143	0.165	4

(3) 항만서비스 요인에 대한 대안 분석 결과

항만인적자원 세부 요인에 대한 평가에서는 <표 IV-10>과 같이 도쿄항(0.308), 부산항(0.299), 상하이항(0.144), 닝보항(0.141), 카오슝항(0.107) 순으로 나타났으며 피더네트워크구축 세부 요인에 대한 평가에서는 부산항(0.407), 카오슝항(0.231), 상하이항(0.178), 도쿄항(0.107), 닝보항(0.071) 순으로 나타났다. 이를 종합한 항만서비스 요인에 대한 대안 평가에서는 부산항(0.3363), 도쿄항(0.192), 카오슝항(0.181), 상하이항(0.164), 닝보항(0.100) 순으로 나타났다. 항만인적자원 수준에서는 도쿄항이 높은 중요도를 보였고 피더네트워크구축 수준에서는 부산항이 높은 중요도를 보였다.

〈표 IV-10〉 항만서비스 요인에 대한 대안 평가

구 분	항만인적자원 수준	피더네트워크구 축 수준	종합 중요도	순위
닝보항	0.141	0.072	0.100	5
도쿄항	0.308	0.111	0.192	2
부산항	0.299	0.407	0.363	1
상하이항	0.144	0.178	0.164	4
카오슝항	0.107	0.231	0.180	3

(4) 항만시설 요인에 대한 대안 분석 결과

부두 전면 수심 세부 요인에 대한 평가에서는 <표 IV-11>과 같이 부산항(0.341), 상하이항(0.255), 닝보항(0.158), 도쿄항(0.136), 카오슝항(0.111) 순으로 나타났으며 선석 수 및 길이 세부 요인에 대한 평가에서는 상하이항(0.352), 부산항(0.248), 도쿄항(0.148), 닝보항(0.129), 카오슝항(0.123) 순으로 나타났다. 이를 종합한 항만시설 요인에 대한 대안 평가에서는 상하이항(0.307), 부산항(0.291), 닝보항(0.143), 도쿄항(0.142), 카오슝항(0.117) 순으로 나타났다. 부두 전면 수심은 부산항이 높은 중요도를 보였고 선석 수 및 길이는 상하이항이 타 항만에 비해 높은 중요도를 보였다. 부산항이 종합평가에서 타 항만에 비해 강점을 보였다.

컨테이너 환적항만이 되기 위해서는 항만물동량뿐만 아니라 다른 지역의 환적화물도 처리할 수 있는 충분한 항만시설이 확보되어 있어야 한다. 특히 선박이 점차 극초대형화 추세에 따라 컨테이너 모선이 기항할 수 있는 충분한 항만시설을 개발해야 할 것이다.

<표 IV-11> 항만시설 요인에 대한 대안 평가

구 분	부두 전면 수심	선석 수 및 길이	종합 중요도	순위
닝보항	0.158	0.129	0.143	3
도쿄항	0.136	0.148	0.142	4
부산항	0.341	0.248	0.291	2
상하이항	0.255	0.352	0.307	1
카오슝항	0.111	0.123	0.117	5

(5) 항만입지 요인에 대한 대안 분석 결과

주항로상에서 거리 세부 요인에 대한 평가에서는 <표 IV-12>와 같이 부산항(0.368), 카오슝항(0.248), 도쿄항(0.169), 상하이항(0.124), 닝보항(0.091)

순으로 나타났으며 피더항만에서 거리 세부 요인에 대한 평가에서는 부산항(0.357), 카오슝항(0.244), 도쿄항(0.183), 상하이항(0.125), 닝보항(0.091), 순으로 나타났다. 이를 종합한 항만입지 요인에 대한 대안 평가에서는 부산항(0.363), 카오슝항(0.246), 도쿄항(0.176), 상하이항(0.124), 닝보항(0.091) 순으로 나타났다.

부산항은 주항로상에서의 거리와 피더항만에서의 거리가 타 항만에 비하여 월등히 뛰어난 것으로 나왔다. 이는 부산항이 컨테이너 모선이 항행하는 주항로상에 근접해 있고 일본과 중국의 거대시장 중심에 위치하므로 피더 네트워크가 잘 구축되어 입지적으로 타 항만에 비해 유리한 입장인 것으로 판단된다.

〈표 IV-12〉 항만입지 요인에 대한 대안 평가

구 분	주항로상에서 거리	피더항만에서 거리	종합 중요도	순위
닝보항	0.091	0.091	0.091	5
도쿄항	0.169	0.183	0.176	3
부산항	0.368	0.357	0.363	1
상하이항	0.124	0.125	0.124	4
카오슝항	0.248	0.244	0.246	2

라. 종합 중요도 산출을 통한 대안 선정

평가대상이 되는 닝보항, 도쿄항, 부산항, 상하이항, 카오슝항 대안항의 종합순위를 얻기 위하여 의사결정 항목들의 상대적 중요도를 종합화하였다. <표 IV-13>은 계층구조의 목표, 평가 요인, 세부평가 요인 및 대안들의 중요도를 정렬한 결과이다.

〈표 IV-13〉 각 계층별 중요도

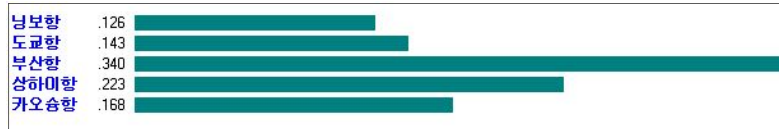
목표	평가 요인	하부평가 요인	대안	중요도	순위
환적 항만 선정 (1.000)	항만물동량 (0.244)	수출입물동량 (0.138)	닝보항	0.165	3
			도쿄항	0.090	4
			부산항	0.253	2
			상하이항	0.413	1
			카오슝항	0.078	5
		환적물동량 (0.107)	닝보항	0.089	5
			도쿄항	0.123	4
			부산항	0.413	1
			상하이항	0.171	3
			카오슝항	0.204	2
	항만비용 (0.174)	컨테이너 하역비용 (0.090)	닝보항	0.195	2
			도쿄항	0.109	5
			부산항	0.370	1
			상하이항	0.141	4
			카오슝항	0.185	3
		환적관련 부대비용 (0.084)	닝보항	0.138	4
			도쿄항	0.107	5
			부산항	0.377	1
			상하이항	0.234	2
			카오슝항	0.143	3
	항만서비스 (0.147)	항만인적자원 수준 (0.051)	닝보항	0.141	4
			도쿄항	0.308	1
			부산항	0.299	2
			상하이항	0.144	3
			카오슝항	0.107	5
		피드네트워크구축 수준 (0.096)	닝보항	0.072	5
			도쿄항	0.111	4
			부산항	0.407	1
			상하이항	0.178	3
			카오슝항	0.231	2
	항만시설 (0.210)	부두 전면 수심 (0.96)	닝보항	0.158	3
			도쿄항	0.136	4
			부산항	0.341	1
			상하이항	0.255	2
			카오슝항	0.111	5

	항만입지 (0.225)	선석 수 및 길이 (0.115)	닝보항	0.129	4
			도쿄항	0.148	3
			부산항	0.248	2
			상하이항	0.352	1
			카오슝항	0.123	5
		주항로상에서 거리 (0.119)	닝보항	0.091	5
			도쿄항	0.169	3
			부산항	0.368	1
			상하이항	0.124	4
			카오슝항	0.248	2
	피더항만에서 거리 (0.106)		닝보항	0.091	5
			도쿄항	0.183	3
			부산항	0.357	1
			상하이항	0.125	4
			카오슝항	0.244	2

실증 분석 결과를 종합해 보면, 평가 요인에서는 부산항이 항만물동량, 항만비용, 항만서비스, 항만입지 요인에서 가장 높은 평가를 받았다. 그리고 상하이하이 항만시설 요인에서 가장 높은 평가를 받았다.

세부 평가 요인에서는 부산항이 환적물동량, 컨테이너 하역비용, 환적관련 부대비용, 피드네트워크구축 수준, 부두 전면 수심, 피더항만에서 거리, 주항로상에서 거리 요인에서 상대적으로 가장 높은 평가를 받았다. 상하이항은 수출입물동량, 선석 수 및 길이 요인에서 가장 높은 평가를 받았다. 그리고 도쿄항은 항만인적자원 수준 요인에서 가장 높은 평가를 받았다.

모든 계층의 결과를 종합한 각 대안의 종합 중요도를 보면, <그림 IV-1>과 같이 ① 부산항(0.340) ② 상하이항(0.223) ③ 카오슝항(0.168) ④ 도쿄항(0.143) ⑤ 닝보항(0.126) 순으로 나타났으므로 부산항이 동북아시아 컨테이너 환적항만으로 선정되었다.



[그림 IV-1] 동북아 컨테이너 환적항만 최종 대안 순위

이 연구의 실증 분석에서 대안으로 도출된 부산항은 일본 서안과 북중국 동안의 중간 지점에 위치하여 피더항만에서의 거리가 가까워서 피더 네트워크가 잘 구축되어 있으며 컨테이너 모선이 항행하는 간선행로에 근접하여 다른 대안 항만보다 지리적으로 유리한 입장이다. 또한 컨테이너 하역비용과 환적관련 부대비용에서도 다른 항만보다 우위에 있으므로 주로 북중국과 일본 서안의 환적화물에 대해서 강점을 가지고 있다. 또한 부산 북항의 대체항인 부산항 신항은 대형 컨테이너 선박 30척이 동시 접안 가능한 항만으로써 대수심과 현대식 22열 컨테이너 크레인과 항만 자동화 시스템을 갖춘 최첨단 항만으로 건설하고 있다. 그러나 부산항은 인접항만인 광양항과의 경쟁관계에 있고 국내외 경제 침체로 수출입물동량이 소폭으로 증가하고 있다.

두 번째 대안인 상하이항은 수출입지역에서의 거리가 가까워서 충분한 물동량을 확보할 수 있으며 양산 심수항만의 개발로 항만시설이 타 항만들과 비교하여 우위에 있는 것으로 보였다.

V. 결 론

이 연구의 목적은 글로벌 컨테이너 선사들의 관점에서 AHP 기법을 적용하여 동북아시아 컨테이너 환적항만을 선정하는데 있다. 이를 위해 선행연구와 항만전문가들로부터 평가 요인과 세부평가 요인을 도출하였으며, 이를 바탕으로 계층분석구조의 모형을 구축하였다. 동북아 주요 항만을 이용하는 글로벌 컨테이너 선사의 전문가들을 대상으로 설문 조사하여 AHP 기법을 이용하여 계층별 중요도를 도출하였다. 계층 2의 평가 요인 분석 결과, 항만물동량이 가장 높은 중요도를 보였다.

계층 3의 세부평가 요인 분석 결과, 항만물동량 평가 요인에서 수출입물동량, 항만비용의 평가 요인에서 컨테이너 하역비용, 항만서비스 평가 요인에서 피드네트워크구축 수준, 항만시설 평가 요인에서 선석 수 및 길이 그리고 항만입지 평가 요인에서 주항로상에서의 거리가 각각 높은 중요도를 보였다.

계층 4의 대안 분석 결과, 수출입물동량의 세부 요인은 상하이항, 환적물동량의 세부 요인은 부산항이 각각 대안으로 선정되었으며 이를 종합한 항만물동량 평가 요인에 대한 대안 평가에서는 부산항이 선정되었다. 컨테이너 하역비용의 세부 요인은 부산항, 환적관련 부대비용의 세부 요인은 부산항이 각각 대안으로 선정되었으며 이를 종합한 항만비용 평가 요인에 대한 대안 평가에서 부산항이 선정되었다. 항만인적자원의 세부 요인은 도쿄항, 피드네트워크구축의 세부 요인은 부산항이 각각 대안으로 선정되었으며 이를 종합한 항만서비스 요인에 대한 대안 평가에서는 부산항이 선정되었다. 부두 전면 수심의 세부 요인은 부산항, 선석 수 및 길이의 세부 요인은 상하이항이 각각 대안으로 선정되었으며 이를 종합한 항만시설 요인에 대한 대안 평가

에서는 상하이항이 선정되었다. 주항로상에서 거리의 세부 요인은 부산항, 피더항만에서 거리의 세부 요인은 부산항이 각각 대안으로 선정되었으며 이를 종합한 항만입지 요인에 대한 대안 평가에서는 부산항이 선정되었다.

부산항이 환적물동량, 컨테이너 하역비용, 환적관련 부대비용, 피드네트워크구축 수준, 부두 전면 수심, 피더항만에서 거리, 주항로상에서 거리 요인에서 대안으로 선정되었다. 상하이항은 수출입물동량, 선석 수 및 길이 요인에서 대안으로 선정되었다. 그리고 도쿄항은 항만인적자원 수준 요인에서 대안으로 선정되었다.

모든 계층의 결과를 종합한 각 대안의 종합 중요도에서 부산항(0.340), 상하이항(0.223), 카오슝항(0.168), 도쿄항(0.143), Ningbo항(0.126) 순으로 나타났으므로 부산항이 동북아시아의 환적항만으로 선정되었다.

이 연구의 한계로는 연구의 특성상 계층별 상대적 중요도 산출에 있어서 글로벌 컨테이너 선사의 의견만 반영한 정성적인 분석에만 주력하였다. 차후에는 대화주, 피더선사 등의 의견도 필요하며, 특히 계량화가 가능한 일부 대표속성은 정량적·정성적 분석을 결합한 연구가 수행되어야 할 것이다.

참고 문헌

- 건설교통부(2006), 「제4차 국토종합계획 수정계획(2006~2020) 부문별 보고서」.
- 김민정(2007), 「부산항의 전략적 발전 방안 연구」, 한국해양대학교, 석사학위논문.
- 김현정·금기정(1998), 「물류 비용 최소화를 위한 배송 센터 수 결정 및 규제에 따른 비용 변화 실험모형 개발」, 대한 교통 학회, 제16권 제1호.
- 문성혁(2005), 「현대 항만 관리론」, 다솜 출판사.
- 박용안·전형진(2004), 「한·중·일 컨테이너운송의 협력 방안」, 한국해양수산개발원.
- 박용안·전형진(2005), 「해운·항만 물류기업의 중·일 시장 진출 방안」, 한국해양수산개발원.
- 백인흠(2005), 「항만개발우선순위 결정에 관한 연구: 중심항만의 관점에서」, 한국해양대학교, 박사학위논문.
- 백인흠(2007), 「ISM&AHP를 이용한 환적항만의 선정」, 한국해운물류학회지, p. 53, pp. 43-64.
- 백인흠(2009), 「SWOT/AHP를 이용한 울산항의 전략적 발전방향에 관한 연구」, 수산해양교육연구, 제21권 제2호 통권 제44호, pp. 325-334.
- 백인흠·하창선(2006), 「컨테이너 피더항만개발 우선순위 결정에 관한 연구」, 한국수산해양교육학회지, 제18권 2호, pp. 178-182.
- 백종실(2002), 「외국터미널업체의 국내항만투자 확대 시 고려해야 할 요인」, 한국해양수산개발원.
- 백종실·황진희(2003), 「동아시아 물류구조 변화와 국제 물류네트워크의 구축 방안」, 한국해양수산개발원.
- 양원·이철영(1999), 「ON-DOCK 서비스 시스템이 부산항 경쟁력 향상에 미치는 영향」, 한국항만학회지, 제13권 제1호, pp. 1-9.
- 신계선(2007), 「항만경쟁력 결정요인 분석과 부산 신항의 발전 전략에 관한 연구」, 한국항만경제학회지, 제23권 제1호, pp. 115-148.

- 어재혁(2006), 「동북아시아의 개방형 물류공동체 추진 전략」, 한국물류협회 2006
년도 물류 혁신 대회 발표 자료.
- 엄태훈(2003), 「물류허브 및 물류센터 유치를 위한 동북아 국가들 간의 경쟁력 분
석」, 교통개발연구원, pp. 35-41.
- 여기태(2002), 「중국 컨테이너항만의 경쟁력 평가에 관한 연구」, 한국해운학회지.
- 이희용(2004), 「항만 인입철도를 통한 혁신적 국제물류네트워크 구축 방안」, 영안
대학교, 석사학위논문.
- 장세거(1999), 「부산항의 환적화물 유치 전략에 관한 연구」, 한국해양대학교, 석
사학위논문.
- 전찬영 · 이종필 · 송주미(2006), 「최근 컨테이너물동량 증가추세 둔화의 대내외적
변동 요인 분석」, 한국해양수산개발원, pp. 22-23.
- 정의선(2006), 「국제 물류 시장 진출을 위한 선사와 하주 간의 전략적 제휴 성공
요인에 관한 실증 연구」, 동의대학교, 석사학위논문.
- 조태근 · 조용근 · 강현수(2003), 「앞서가는 리더들의 계층 분석적 의사 결정」, 동
현출판사, pp. 5-11.
- 최재선 · 김태일 · 최영석 · 김민수(2006), 「2007 KMI 세계 해운 전망」, 한국해양수
산개발원, pp. 9-12.
- 하헌구 · 이성원 · 예충렬(2002), 「동북아 물류중심지화 전략수립 및 시행 방안」,
교통개발연구원, pp. 311-313.
- 한국무역협회(2007), 「세계 속의 한국 물류 현황」.
- 한국무역협회(2006), 「한 · 중 · 일 유통물류 보고서」.
- 한국물류협회(2006), 「국내외 물류기업의 해외진출 방향, 전략 및 사례」, 물류.
- 한상만 · 하영만 · 장대련(2004), 「마케팅 전략」, 박영사, pp. 121-126.
- 해양수산부(2005), 「국적선사 물류기지 확보 현황」, 해운정책과.
- 황일영(2002), 「한국기업의 중국 내 수송노선에 관한 시뮬레이션 분석: 중국 내 물
류네트워크 세분화에 의거하여」, 광운대학교, 박사학위논문.
- A.C. McKinnon(1989), 「Physical distribution systems」, Routledge, London, pp.
1-25.

- John J. Coyle, Edward J. Bardi and John Langley(1988), 「The Management of Business Logistics(4th ed.)」, West Publishing Co.,
- Baird, A.J.(2005), 「Optimizing the Container transshipment Hub Location in North Europe」, Journal of Transport Geography.
- Ballow, Ronald H.(1999), 「Business Logistics Management」, Fourth Edition, p. 545.
- Container Age(2006).
- Drewry Shipping Consultants Ltd(2007).
- East Asian Containerport Markets(2020, 2006).
- Engdahl L. F.(1997), 「Optimizing Global Supply Chains」, Annual Conference Proceedings CLM, pp. 343-360.
- Handfield, Robert B. and Jr. Ernest.(1999), 「Introduction to Supply Chain Management」, p. 2.
- Heaver, T. D.(1983), 「The Implications of increased Competition for Ports Policy and Management, Maritime Policy and Management」, pp. 125-133.
- Kurttila, M., Pessonen, M., Kangas, J. and Kaianus, M.(2000), 「Utilizing the analytic hierarchy process in SWOT analysis-A hybrid method and its application to a forest certification case」, Forest Policy and Economics, pp. 41-52.
- Lian, T.C., Thanopoulou, H.A., Beynon, M.J. & Beresford, A.K.C.(2004), 「An Application of AHP on transshipment Port Selection : A Global Perspective」, Maritime Economics & Logistics.
- Ocean Shipping Consultants Ltd(2006).
- Poirier, C. C.(1999), 「Advanced Supply Chain Management」, Berret-Koehler, pp. 182-183.
- Rimmer, Peter J.(2005), 「Towards a More Integrated Transportation Market in Northeast Asia : Considering a Proposal for a Regional Coordinating

- Committee in Jae-Hong Kang and Sungwon Lee(eds)] , Policy making for an Integrated Transport Market for China, Japan, and Korea, The Korea Transport Institute and East West Center, pp. 198-258.
- Saaty, T.L.(1977), 「A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures, Journal of Mathematical Psychology」, Vol. 15, pp. 234-281.
- Saaty, T.L.(1980), 「Multi-criteria Decision making : The Analytic Hierarchy Process」, McGraw-Hill, NewYork.
- Song, D. W. and Yeo K. T.(2004), 「A Competitive Analysis of Chinese Container Ports Using the Analytic Hierarchy Process」, Maritime Economics & Logistics, Vol6(1), pp. 34-52.
- UNCTAD(1990), 「Development and Improvement of Ports」, The establishment of trans-shipment facilities in developing countries.
- UNCTAD(1992), 「Port Marketing and the Challenge of the Third Generation Port」, Report by the UNCTAD secretariat, pp.49-52.
- Willingale, M. C.(1981), 「The Port Routing Behavior of Short Sea Ship Operator: Theory and Practices」, Maritime Policy and Management, Vol. 8, No. 2, pp. 109-120.
- 국토해양부(<http://www.moct.go.kr>).
- 부산항만공사(<http://www.busanpa.com>).
- 국회도서관(<http://www.nanet.go.kr>).
- 관세청(<http://www.customs.go.kr>).
- 한국컨테이너부두공단(<http://www.kca.or.kr>).
- 해양수산개발원(<http://www.kmi.re.kr>).
- Shipping Daily(<http://www.shippingdaily.co.kr>).
- 운송신문(<http://www.ktpress.co.kr>).
- 카고 뉴스(<http://www.cargonews.co.kr>).

< 부 록 > : 설 문 지

안녕하십니까?

저는 「동북아 컨테이너 환적항만의 선정」과 관련하여 귀하께서 어떠한 의견을 가지고 계신지 알아보고자 합니다.

부산항을 중심으로 상하이항, 카오슝항, 도쿄항 등은 동북아의 국가 대표 항만이며 컨테이너 화물 유치를 위해 치열하게 항만경쟁을 벌이는 각축장입니다.

동북아에 위치하고 있는 컨테이너 환적항만 항만이 어디인지를 제대로 파악할 제반 평가 자료가 빈약하여 보다 정확하고 현실성 있는 자료가 필요한 시점이오니 연구에 도움이 될 수 있도록 전문가님들의 도움이 필요합니다.

본 설문지는 동북아의 주요 항만에 기항하는 있는 글로벌 선사를 운영하고 계시는 전문가께서 어떠한 의견을 가지고 계신지 알아보고자 작성되었습니다.

각 평가항목 간 상대적 중요도를 전문가의 관점에서 판단하여 주시면 감사하겠습니다.

본 설문의 결과는 오직 연구목적으로만 사용될 것이며, 각 개인의 응답으로 인해 어떠한 불이익도 생겨나지 않도록 하겠습니다.

2010년 6월

작 성 자 : 서 봉 강

연 락 처 : ☎ : 011-835-7537

팩 스 : 051-502-0354

E-mail : bbong914@hanmail.net

지도 교수 : 박 종 윤 · 백 인 흠

부경대학교 대학원 수산해양인적자원개발학과 석사과정 서 봉 강

각 질문의 내용에 대하여 해당 항목에 () 안에 √로 표시하거나 적절하게 기입하여 주시기 바랍니다.

I. 귀사 및 귀하에 대한 질문입니다.

구 분	재직 회사 명	직 책	주요 업무	종사한 연수

II. 연구자의 이해를 돕기 위한 동북아 컨테이너 환적항만 선정에 위한 평가 구조도입니다.



※ 설문은 평가항목들 간 상대적 중요도를 평가하기 위한 것입니다. 전문가의 관점에서 응답하여 주시면 감사하겠습니다.

예) “동북아 컨테이너 환적항만을 선정하기 위한 평가항목 중 어느 요인이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?”라는 질문에 항만물동량이 항만비용보다 ⑦ 중요하다면 아래와 같이 체크(✓)를 하시면 됩니다.

동북아 컨테이너 환적항만의 최적지 대안을 선정하기 위한 평가항목 중 어느 요인이 얼마나 더 중요하다고 생각합니까?																								
기	준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																					기	준
항만물동량		⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨					항만비용	

질문 1. 동북아 컨테이너 환적항만을 선정하기 위한 평가항목 중 어느 요인이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?																								
기	준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																					기	준
항만물동량		⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨					항만비용	
항만물동량		⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨					항만서비스	
항만물동량		⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨					항만시설	
항만물동량		⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨					항만입지	
항만비용		⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨					항만서비스	
항만비용		⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨					항만시설	
항만비용		⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨					항만입지	
항만서비스		⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨					항만시설	
항만서비스		⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨					항만입지	
항만시설		⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨					항만입지	

질문 2.1. 항만물동량의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만을 선정하기 위한 세부평가항목 중 어느 요인이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?																				
기 준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																			기 준
수출입물동량	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	환적물동량		
질문 2.2. 항만비용의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만을 선정하기 위한 세부평가항목 중 어느 요인이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?																				
컨테이너 하역비용	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	환적관련부대비용		
질문 2.3. 항만서비스의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만을 선정하기 위한 세부평가항목 중 어느 요인이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?																				
항만인적자원 수준	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	피드네트워킹구축 수준		
질문 2.4. 항만시설의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만을 선정하기 위한 세부평가항목 중 어느 요인이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?																				
부두 전면 수심	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	선석 수 및 길이		
질문 2.5. 항만입지의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만을 선정하기 위한 세부평가항목 중 어느 요인이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?																				
주항로상에서 거리	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	피더항만에서 거리		

질문 3.1. 수출입물동량의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만의 최적지 대안을 평가하기 위한 대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?

기 준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																		기 준
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	도쿄항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
상하이항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	

질문 3.2. 환적물동량의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만의 최적지 대안을 평가하기 위한 대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?

기 준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																		기 준
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	도쿄항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
상하이항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	

질문 3.3. 컨테이너하역비용의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만의 최적지 대안을 평가하기 위한 대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?

기 준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																		기 준
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	도쿄항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
상하이항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	

질문 3.4. 환적관련부대비용의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만의 최적지 대안을 평가하기 위한 대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?

기 준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																		기 준
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	도쿄항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
상하이항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	

질문 3.5. 항만인적자원 수준의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만의 최적지 대안을 평가하기 위한 대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?

기 준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																		기 준
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	도쿄항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
상하이항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	

질문 3.6. 피터네트워크구축 수준의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만의 최적지 대안을 평가하기 위한 대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?

기 준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																		기 준
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	도쿄항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
상하이항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	

질문 3.7. 부두전면수심의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만의 최적지 대안을 평가하기 위한 대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?

기 준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																		기 준
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	도쿄항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
상하이항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	

질문 3.8. 선석 수 및 길이의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만의 최적지 대안을 평가하기 위한 대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?

기 준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																		기 준
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	도쿄항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
상하이항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	

질문 3.9. 주항로상에서 거리의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만의 최적지 대안을 평가하기 위한 대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?

기 준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																		기 준
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	도쿄항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
상하이항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	

질문 3.10. 피더항만에서 거리의 관점에서 동북아 컨테이너 환적항만의 최적지 대안을 평가하기 위한 대안 중 어느 대안이 얼마나 더 중요하다고 생각하십니까?

기 준	중 요 <----- 동 일 -----> 중 요																		기 준
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	도쿄항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
닝보항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	부산항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
도쿄항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	상하이항	
부산항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	
상하이항	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	카오슝항	