



### 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



**저작자표시.** 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



**비영리.** 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



**변경금지.** 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

**저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.**

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

物流學博士學位論文

# 컨테이너항만의 경쟁구조에 관한 연구

A Study on Competition Structure among  
Container Ports

指導教授 辛 昌 勳

2008年 8月

韓國海洋大學校 大學院

東北亞物流시스템學科

李 池 勳

# 목 차

제 1 장 서 론 .....	1
제 1 절 연구의 배경 및 목적 .....	1
1. 연구의 배경 .....	1
2. 연구의 목적 .....	2
제 2 절 연구의 방법 및 구성 .....	3
제 2 장 항만을 둘러싼 환경변화 .....	5
제 1 절 해운 환경의 변화 .....	5
1. 세계 컨테이너 물동량의 변화 .....	5
2. 선사의 변화 .....	7
3. 컨테이너항만의 변화 .....	9
제 2 절 국내항만의 변화 .....	11
제 3 장 이론적 배경 .....	16
제 4 장 항만의 경쟁구조분석 .....	24
제 1 절 연구의 범위 .....	24
제 2 절 경쟁구조 분석을 위한 연구방법론 .....	26
1. 기초분석(상관관계분석) .....	26

2. 단위근 검정(Unitroot test) .....	28
3. 오차수정모형(Error correction model) .....	35
4. 항만간 인과관계(Causality) 검정 .....	40
<b>제 3 절 실증 분석 .....</b>	<b>44</b>
1. 항만간 경쟁분석(수출입 물동량모형) .....	44
2. 항만간 경쟁분석(환적 물동량모형 I) .....	59
3. 항만간 경쟁분석(환적 물동량모형 II) .....	71
<b>제 4 절 결과 종합 .....</b>	<b>89</b>
1. 수출입 화물 기준 경쟁구조 .....	89
2. 환적 화물 기준 경쟁구조(모형I) .....	91
3. 환적 화물 기준 경쟁구조(모형II) .....	93
4. 분석결과 종합 .....	95
<b>제 5 장 경쟁구조를 고려한 항만운영 .....</b>	<b>102</b>
<b>제 6 장 결론 및 향후 연구방향 .....</b>	<b>112</b>
제 1 절 결론 .....	112
제 2 절 연구의 한계 및 향후 연구방향 .....	113
<b>참 고 문 헌 .....</b>	<b>115</b>

## 표 목 차

<표 2-1> 세계 컨테이너물동량의 지역별 증가율 .....	5
<표 2-2> 세계 지역별 컨테이너 처리물동량 예측 .....	6
<표 2-3> 대형 터미널 운영사의 시장점유율 및 컨테이너 처리실적(2005년기준) .....	9
<표 2-4> 세계 7대 항만의 컨테이너화물 처리량 순위 변화 .....	11
<표 2-5> 부산항의 점유율 변화 .....	13
<표 3-1> 항만의 선택요인에 관한 선행연구 .....	20
<표 3-2> 항만의 효율성에 관한 선행연구 .....	21
<표 4-1> 국내 항만간의 상관관계 분석(수출입 물동량) .....	27
<표 4-2> 국내 항만간의 상관관계 분석(수출 물동량) .....	27
<표 4-3> 국내 항만간의 상관관계 분석(수입 물동량) .....	28
<표 4-4> 단위근검정 결과요약 .....	30
<표 4-5> 단위근검정 결과요약(1차 차분) .....	34
<표 4-6> 국내항만의 Granger 인과검정 결과표(수출입) .....	43
<표 4-7> 수출입물동량의 원자료와 계절성 제외 자료의 비교 .....	46
<표 4-8> 수출입물동량의 공적분 검정결과 .....	46
<표 4-9> 부산항의 충격에 대한 각 항만의 반응(수출입화물) .....	47
<표 4-10> 광양항의 충격에 대한 각 항만의 반응(수출입화물) .....	48
<표 4-11> 인천항의 충격에 대한 각 항만의 반응(수출입화물) .....	49
<표 4-12> 울산항의 충격에 대한 각 항만의 반응(수출입화물) .....	50
<표 4-13> 평택항의 충격에 대한 각 항만의 반응(수출입화물) .....	51
<표 4-14> 부산항의 분산분해 결과(수출입화물) .....	53
<표 4-15> 광양항의 분산분해 결과(수출입화물) .....	54
<표 4-16> 인천항의 분산분해 결과(수출입화물) .....	55
<표 4-17> 울산항의 분산분해 결과(수출입화물) .....	56
<표 4-18> 평택항의 분산분해 결과(수출입화물) .....	57
<표 4-19> 환적물동량의 공적분 검정결과(모형I) .....	60

<표 4-20> 부산항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형I)	61
<표 4-21> 광양항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형I)	62
<표 4-22> 상해항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형I)	63
<표 4-23> 선전항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형I)	64
<표 4-24> 부산항의 분산분해 결과(모형I)	66
<표 4-25> 광양항의 분산분해 결과(모형I)	67
<표 4-26> 상해항의 분산분해 결과(모형I)	68
<표 4-27> 선전항의 분산분해 결과(모형I)	69
<표 4-28> 부산항 환적화물의 주요 대상국가	71
<표 4-29> 부산항 수출입 환적화물의 주요 기점항만	72
<표 4-30> 환적물동량의 공적분 검정결과(모형II)	74
<표 4-31> 부산항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)	75
<표 4-32> 광양항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)	76
<표 4-33> 천진항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)	77
<표 4-34> 청도항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)	78
<표 4-35> 상해항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)	79
<표 4-36> 대련항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)	80
<표 4-37> 부산항의 분산분해 결과(모형II)	82
<표 4-38> 광양항의 분산분해 결과(모형II)	83
<표 4-39> 천진항의 분산분해 결과(모형II)	84
<표 4-40> 청도항의 분산분해 결과(모형II)	85
<표 4-41> 상해항의 분산분해 결과(모형II)	86
<표 4-42> 대련항의 분산분해 결과(모형II)	87
<표 4-43> 항만간 충격반응 결과 종합(수출입 화물기준)	89
<표 4-44> 항만간 분산분석 결과 종합(수출입 화물기준)	90
<표 4-45> 항만간 충격반응 결과 종합(모형I)	91
<표 4-46> 항만간 분산분석 결과 종합(모형I)	92
<표 4-47> 항만간 충격반응 결과 종합(모형II)	93
<표 4-48> 항만간 분산분석 결과 종합(모형II)	94
<표 4-49> 항만별 내륙기종점 현황(수출입화물)	95

<표 4-50> 전국 항만의 수출입·환적 해외 기종점 변화 .....	99
<표 4-51> 항만별 해외기종점 물동량 변동성 점검(2002~2006) .....	100
<표 5-1> 국내 컨테이너항만의 향후 물동량과 하역능력 전망 .....	102
<표 5-2> 국내 컨테이너항만의 향후 개발계획 .....	103
<표 5-3> 향후 전국항만 비중 전망 .....	103
<표 5-4> 향후 물동량 예측의 국내외 비율추정(2020년 기준) .....	105
<표 5-5> 항만별 운영기관 현황 .....	106
<표 5-6> 인센티브 부여 대상 및 주체 .....	107
<표 5-7> 국내 항만의 인센티브 및 기타 화물유치전략 .....	108
<표 5-8> 해외 항만 인센티브 사례 .....	109
<표 5-9> BPA 및 '컨' 공단의 업무협력 주요 내용 .....	111

## 그 림 목 차

<그림 1-1> 연구의 흐름도 .....	3
<그림 2-1> 세계 컨테이너선대의 선박량 변화 .....	7
<그림 2-2> 해운 네트워크의 변화 .....	8
<그림 2-3> 부산항의 물동량 증가율 변화 .....	12
<그림 2-4> 국내 5대 항만의 전국대비 처리비중 변화 .....	14
<그림 2-5> 국내 주요항만별 내륙기종점 현황 .....	15
<그림 3-1> 수출입 화주의 화물 운송 흐름도 .....	18
<그림 3-2> 항만선택 결정모형 .....	19
<그림 3-3> 항만간 경쟁의 요인과 결과 .....	22
<그림 4-1> 국내 항만의 수출입 물동량 변화 .....	25
<그림 4-2> 항만간 경쟁관계의 해석 .....	26
<그림 4-3> 1차 차분(difference)한 수출입 물동량의 시계열 자료 .....	31
<그림 4-4> 1차 차분(difference)한 수출 물동량의 시계열 자료 .....	32
<그림 4-5> 1차 차분(difference)한 수입 물동량의 시계열 자료 .....	33
<그림 4-6> 오차수정모형의 개념도 .....	36
<그림 4-7> 오차수정모형을 통한 항만간 경쟁구조 파악 흐름도 .....	40
<그림 4-8> 연구대상 항만의 계절변동지수(월별) .....	44
<그림 4-9> 수출입물동량의 원자료와 계절성 제외 자료의 비교 .....	45
<그림 4-10> 각 항만의 충격반응함수 분석결과(수출입화물) .....	52
<그림 4-11> 각 항만의 분산분해 분석결과(수출입화물) .....	58
<그림 4-12> 환적화물 기준 경쟁분석에 사용된 시계열 자료(모형I) .....	60
<그림 4-13> 각 항만의 충격반응함수 분석결과(모형I) .....	65
<그림 4-14> 각 항만의 분산분해 분석결과(모형I) .....	70
<그림 4-15> 부산항과 광양항의 환적화물 기종점현황 .....	73
<그림 4-16> 환적화물 기준 경쟁분석에 사용된 시계열 자료(모형II) .....	74
<그림 4-17> 각 항만의 충격반응함수 분석결과(모형II) .....	81

<그림 4-18> 각 향만의 분산분해 분석결과(모형II) .....	88
<그림 4-19> 향만별 내륙기종점 현황 .....	96
<그림 4-20> 내륙권역별 이용향만 현황 .....	97
<그림 5-1> 통합 향만 마케팅 개념도 .....	111

# ***A Study on Competition Structure among Container Ports***

***Lee, Ji Hoon***

***Department of Logistics in Northeast Asia  
Graduate School of Korea Maritime University***

## ***Abstract***

According to growth of world economy, container volume increases over 10% every year. Above all, China and Korea in Far East Asia are handling over a half of the world trade volumes. As a result of growing traffic, Carriers are promoting large vessels and trying to diversify shipping networks.

Both Port Authorities and GTOs(Global Terminal Operators) also make efforts to create synergy through M&A and Joint Venture in order to adapt the changing environment.

Busan port, which had ranked at 3rd busiest port following Singapore and Hong Kong in 2002, has been nudged out of 5th place. Growth of China ports threatens Korea ports to be a hub port in Far East Asia. Therefore, Korea ports are needed to establish competitive strategies to overcome a crisis of local ports.

In this paper, The question, 'Who is my competitor ?' will be examined. There is different between this thesis and many studies that had been done before. Because, fore studies focused on the competitive factors or port efficiencies.

Prior to study, the meaning of competition among ports had been summarized through existing literatures. Next based on import-export traffic of five local ports including Busan, competition structure among ports is researched. Futhermore, competition among Busan, Gwangyang, Shanghai and Shenzhen port could be revealed by transshipment volume.

As a result, Busan and Gwangyang port are competing each other on the basis of import-export volume and growth of Incheon port affects Busan negatively. On the basis of transshipment, main competitor of Busan is not Shanghai or Shenzhen but Gwangyang.

Comprehensively, the fact that Busan and Gwangyang are competing each other is more important than competition among Chinese ports. Marketing which was used to carry out independently such as incentive program makes ports compete each other. These competitions in local market can affirmatively secure shipment. With regard to serious competition and the weakness of increase rate of volume, however, it is assumed that cutthroat competition among local ports will happen. Accordingly, it is necessary to expand cooperation with port authorities and discuss detailed matters such as incentive program.

Then it is expected that serious competition among local ports can be avoided through cooperation with port authorities and they can increase continuously volume and attract carriers.

# 제 1 장 서론

## 제 1 절 연구의 배경 및 목적

### 1. 연구의 배경

1957년 10월 시랜드(SeaLand)사는 보스턴항과 뉴욕항 사이의 연안 수송에 최초의 전용 컨테이너선 ‘게이트웨이시티(Gate Way City)호’를 투입했다. 이후 컨테이너화는 해상과 육상을 막론하고 쉽고 간단하게 운송과 환적을 가능하게 하였고 비용절감과 교역증가에 큰 기여를 하였다.

국제표준규격(ISO)을 따르는 컨테이너의 개발과 풀컨테이너선의 등장으로 복합일관운송체계(intermodal system)의 구축과 선박의 고속화와 대형화와 같은 많은 변화가 있었다. 선박의 고속화, 대형화는 항만에 보다 높은 생산성과 짧은 재항시간을 요구하게 되었다. 따라서 정기선사의 대형모선(mother vessel)은 주간선항로(main trunk line)에 위치한 중심항만(hub port)에만 기항하고, 나머지 중·소형 항만은 피더선(feeder vessel)으로 연결되는 허브 앤 스포크(Hub & Spoke)체제로 변화되었다. 결국 이러한 변화로 인해 항만은 단순한 화물의 기중점 역할에서 지역내 환적화물유치에 유리한 중심항만의 자리를 놓고 치열한 경쟁을 벌이게 되었다.

부산항은 지난 2000년에 카오슝항을 누르고 세계 3위의 컨테이너항만으로 부상하였고 이러한 원동력은 중국 환적화물의 급증을 들 수 있다. 하지만 2003년 환적물량의 증가율은 9.4%로 급감하게 되었고 2006년에는 1% 미만의 낮은 성장을 보였고 최근에는 성장세가 다소 회복되고 있다.

환적물동량의 감소는 일부 연구에서는 2005년 말에 개장한 중국 양산항으로 인해 그동안 부산항에서 처리되던 대중국 환적화물이 감소되었고 앞으로 환적물동량의 증가추세는 둔화될 것으로 전망했다. 또 다른 연구에서는 중국의 폭발적인 물동량 증가로 인해 인접항만인 부산항, 광양항 등이 반사이익을 얻을 수 있다는 상반된 연구결과를 보여주었다.

항만은 일반산업과는 달리 시장을 단일항만이 독점할 수 없고 필연적으로 협력과 경쟁이 공존하는 특성이 있다. 만약 항만간 경쟁을 통해서 시장을 독점하게 된다면 더 이상 국가나 항만간의 무역거래는 불가능하게 될 것이다. 반대로 동일한 시장내에 많은 항만이 존재할 경우 물동량 확보를 위한 출혈경쟁이 예상된다. 경쟁이 항상 부정적인 영향을 미치는 것은 아니지만 항만이 기간시설이며 막대한 자본이 필요하다는 점에서 이러한 문제는 점차 심각해 질 것이다.

중심항만에서 제외된다는 것은 단순히 환적물량을 잃는 의미가 아닌 대형선사의 기항빈도 감소나 선복량 감소를 의미한다. 따라서 장기적인 관점에서 수출입업자의 물류비증가와 리드타임의 증가, 시설과잉으로 인한 항만산업의 경영악화로 이어질 가능성이 높다.

우리나라 항만들은 국내화물에 대해서는 중복된 배후권역을 가지고 있고 향후 많은 항만개발이 계획되어 경쟁이 심화될 것으로 예상된다. 환적화물 역시 대부분 북중국 항만과 미주지역의 LA/LB항을 단순히 연결하는 역할을 담당하고 있다. 따라서 북중국항만의 물동량 증가와 시설확장이 국내 항만에 미치는 영향은 점차 크게 작용할 것이며 향후 국내 항만의 위상은 이러한 경쟁구조에 의해 좌우될 것이다.

## 2. 연구의 목적

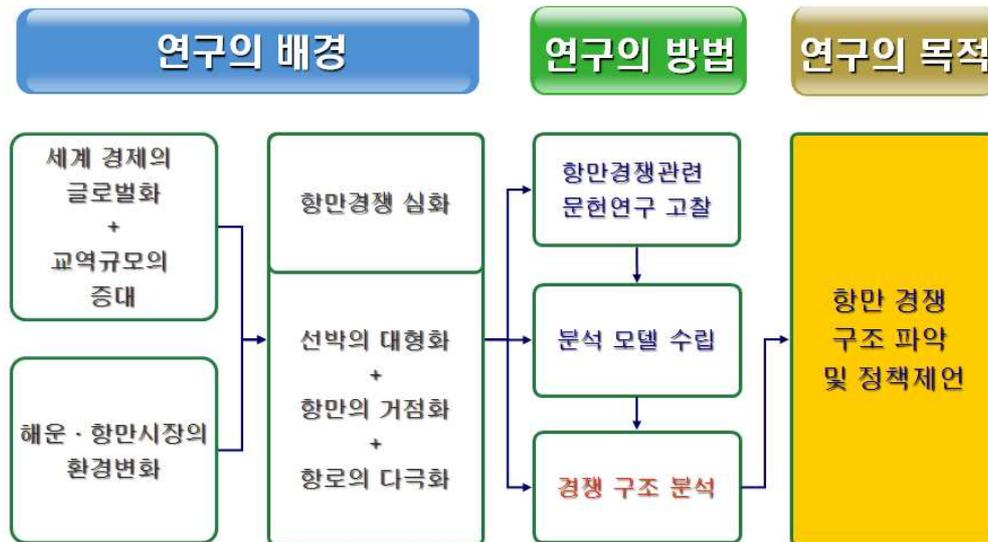
일반적으로 항만의 발전계획을 수립하기 위해 필수적인 단계는 경쟁항만의 파악이다. 언뜻 보기에는 쉬운 문제라고 생각할지 모르지만 보통의 경우에는 주변항만 중에서 규모가 비슷하거나 약간 큰 항만을 선택하게 된다. 이러한 선택은 종종 실제 경쟁자가 아닌 자신이 모방하고자 하는 대상과 혼동하게 된다. 만약 벤치마킹 항만(‘경쟁하고 싶은 항만’)을 대상으로 경쟁전략을 수립할 경우 산업내 최고의 항만을 지향하게 되어 과도한 설비투자 등의 문제가 발생할 수 있다. 물론 최고의 항만을 지향하는 것이 결코 나쁜 것이 아니지만 절대적 우위를 차지하기 위해서는 한정된 자원을 가진 항만당국에게는 달성하기 어려운 과제이다.

따라서 본 연구에서는 기존 문헌연구들을 바탕으로 항만간 경쟁의 의미를 재정의 하고 국내 항만을 중심으로 경쟁구조<sup>1)</sup>를 파악하고자 한다.

분석을 통해 동일한 배후지역에서 화물을 창출하는 국내항만들 간의 경쟁과 동북아시아의 거점항만을 놓고 경쟁을 벌이고 있는 항만들 간의 경쟁구조를 살펴보는 것이 주요 목적이다. 또한 화물의 기종점분석을 통해 국가별·항로별 물동량흐름을 살펴보고 항만경쟁에 관한 제도적인 장치들을 살펴보았다.

## 제 2 절 연구의 방법 및 구성

연구의 방법은 우선 항만경쟁에 관한 선행연구들에 대해 살펴보았다. 또한 경쟁구조를 분석하기 위해서 경쟁을 나타내는 주요 변수를 도출하였다.



<그림 1-1> 연구의 흐름도

1) 보통 경쟁관계라 하는 것은 보통 쌍별관계를 나타내는 것으로 다자간의 관계를 살펴보기 위해 경쟁구조라고 하였다.

연구 수행을 위해 항만간 경쟁구조를 Local화물(국내)와 T/S화물<sup>2)</sup>(국제)로 구분하여 분석하였다. 우선 국내항만간의 경쟁구조 분석에서는 부산항을 비롯해 광양항, 인천항, 평택항, 울산항을 대상으로 하였다.

국제항만간 경쟁에서는 두 가지 모형을 통해 분석하였다. 첫 번째는 기존 문헌연구에서 많이 언급하고 있는 중국의 주요 항만인 상해항과 선전항과 국내의 부산항과 광양항을 모델로 구성해 경쟁구조를 살펴보았다. 두 번째 모형은 실제 부산항에서 발생하는 대부분의 화물이 북중국의 청도, 천진, 대련항을 기중점으로 하고 있어 이들과 국내 항만(부산,광양)간의 경쟁구조를 살펴보았다.

경쟁구조를 분석하기위해 오차수정모형(error correction model)을 사용하였으며 분산분해 및 충격반응분석을 통해 항만간 경쟁구조 및 영향관계를 파악하였다. 또한 최근 5년간의 실제 화물의 기중점자료를 바탕으로 보다 세부적인 항로별 경쟁구조를 도출하였다.

본 논문의 구성은 1장에서 연구의 배경 및 목적을 설명하고 2장에서는 국내 항만의 환경변화를 국내·외적인 관점에서 살펴보았다. 3장에서는 이론적 배경으로 우선 항만의 경쟁에 관련된 기존문헌을 고찰해 보았고 그 중에서 항만의 효율성과 선택요인에 관한 연구와 항만의 경쟁측정에 관한 연구로 구분해 보았다. 4장에서는 국내외 항만의 경쟁구조를 분석하였다. 이를 위해 연구의 범위 설정 및 측정에 사용되는 변수를 선정하고 다양한 방법론으로 경쟁구조를 도출해보았다. 실증분석에서는 오차수정모형을 통해 국내 항만에서 처리되는 수출입화물(국내경쟁)과 환적화물(국제경쟁)을 구분하여 경쟁구조를 도출해 보았다. 5장에서는 앞서 도출된 항만간 경쟁구조를 기중점자료를 통해 보다 세부적으로 살펴보고 제도적 시사점을 도출하였다. 끝으로 6장에서는 본 연구의 결론 및 한계점과 추후 연구방향을 제시하였다.

---

2) 여기서 Local화물은 수출입화물로 대부분 산업단지 등에서 발생함. T/S화물은 환적화물로 항로의 개설이 이뤄지지 않았거나 선사의 선대운영계획 등에 의해 인근에 인근 Hub항만을 통해 수출입되는 화물임. 일반적으로 Local화물은 주로 동일한 내륙 배후권역을 가지는 항만간 경쟁을 발생시키며 T/S화물은 보다 광범위한 지역에서 동일 국가 및 타 국가 항만간에 발생된다.

## 제 2 장 항만을 둘러싼 환경변화

### 제 1 절 해운 환경의 변화

#### 1. 세계 컨테이너 물동량의 변화

2002년 이후 세계 컨테이너 물동량은 연간 10%이상의 증가세를 보이고 있다. 이러한 증가세는 2006년 기준 세계 컨테이너 물동량의 35% 이상을 차지하는 극동아시아의 꾸준한 증가세가 그 이유로 분석된다.

<표 2-1> 세계 컨테이너물동량의 지역별 증가율

단위: %

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006
극동아시아	5.7	16.6	20.3	18.3	12.4	13.0
중동	11.1	10.8	17.4	23.6	14.1	10.9
동유럽	34.9	25.0	26.0	31.0	36.0	18.9
세계	5.0	11.7	14.3	14.8	10.1	10.3

자료 : Drewry Shipping Consultants, Drewry Container Market Review and Forecast 2006/07, 2007.  
출처 : KMI, 국내 컨테이너 항만기술개발 로드맵 수립 연구, 2007.

지역별 처리물동량으로 살펴보면 아시아 지역의 물동량은 1980년에 전 세계물동량의 25%를 차지했고 1990년에는 39.2%로 급증하였다. 2001년에는 세계 물동량의 47.6%에 달했고 2006년에는 세계 물동량의 절반 이상이 아시아지역에서 처리된 것으로 나타났다.

자료를 통해 과거 유럽과 북미지역이 전 세계 컨테이너 처리물동량의 중심에 있었으나 그 중심이 점차 아시아 지역으로 이동하는 것을 알 수 있

다. 또한 도요타 자동차의 체코공장 가동과 스즈키 자동차의 헝가리 진출과 같은 요인으로 동유럽 지역으로의 화물이 급증하는 추세이다. 이러한 증가하는 물류수요에 대응하기 위해 폴란드, 헝가리지역에 물류시설이 완공 또는 운영예정에 있고 이탈리아, 슬로베니아, 크로아티아, 우크라이나 등 동유럽국가 항만개발이 추진되고 있다.

<표 2-2> 세계 지역별 컨테이너 처리물동량 예측

단위: 천TEU, %

구분	2006	2011	증가율
극동아시아	158,372	259,331	64
동남아시아	58,469	86,410	48
남아시아	10,697	18,009	68
서유럽	82,540	117,244	42
동유럽	15,490	13,076	-16
북아메리카	48,005	66,750	39
중남미	30,085	43,750	45
중 동	25,073	39,710	58
오세아니아	7,886	11,433	45
아프리카	15,490	25,250	63
세 계	441,889	680,962	54

자료 : Drewry Shipping Consultants, Drewry Container Market Review and Forecast 2006/07, 2007.  
출처 : KMI, 국내 컨테이너 항만기술개발 로드맵 수립 연구, 2007.

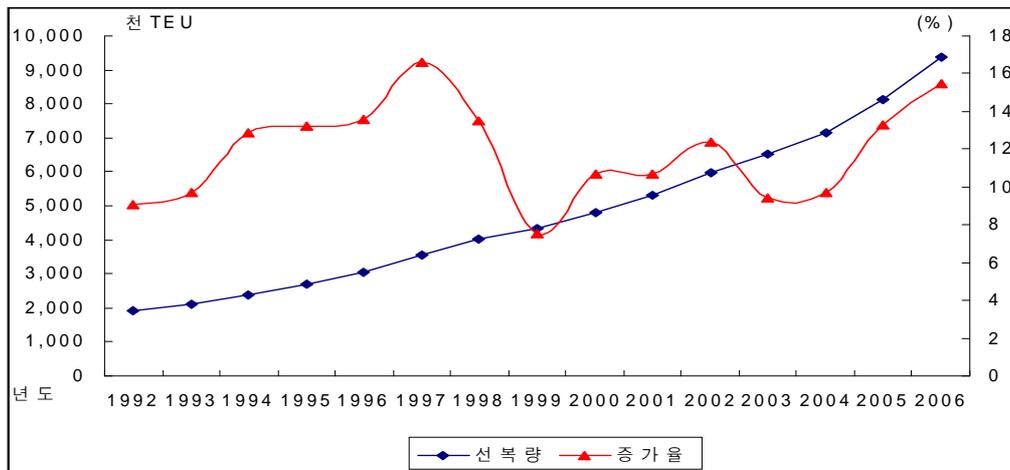
지역별 전망을 살펴보면 2011년 기준 전 세계 총 물동량은 6억 8천만 TEU로 연평균 9~10%대의 고성장을 달성할 것으로 예측되고 있다. 지역별로는 아시아지역이 가장 높은 성장을 보일 것으로 전망되며 특히 극동

아시아의 물동량증가가 크게 이뤄질 것으로 예측된다.

향후 세계 컨테이너물동량의 꾸준한 증가세가 예상되며 특히 우리나라가 속한 극동아시아지역의 성장이 두드러질 것으로 전망된다. 따라서 물동량의 변화에 따라 이를 둘러싼 선사와 항만운영사의 운영전략, 항만시설 등의 개발방향에도 상당한 영향을 미치게 될 것으로 판단한다.

## 2. 선사의 변화

주요 컨테이너 정기선사의 변화는 크게 선박의 대형화와 운송네트워크의 변화를 들 수 있다. 우선 선박의 대형화에 대한 변화추세를 살펴보면 다음과 같다.



자료 : Drewry Shipping Consultants, Drewry Container Market Review and Forecast 2006/07, 2007.  
출처 : KMI, 국내 컨테이너 항만기술개발 로드맵 수립 연구, 2007.

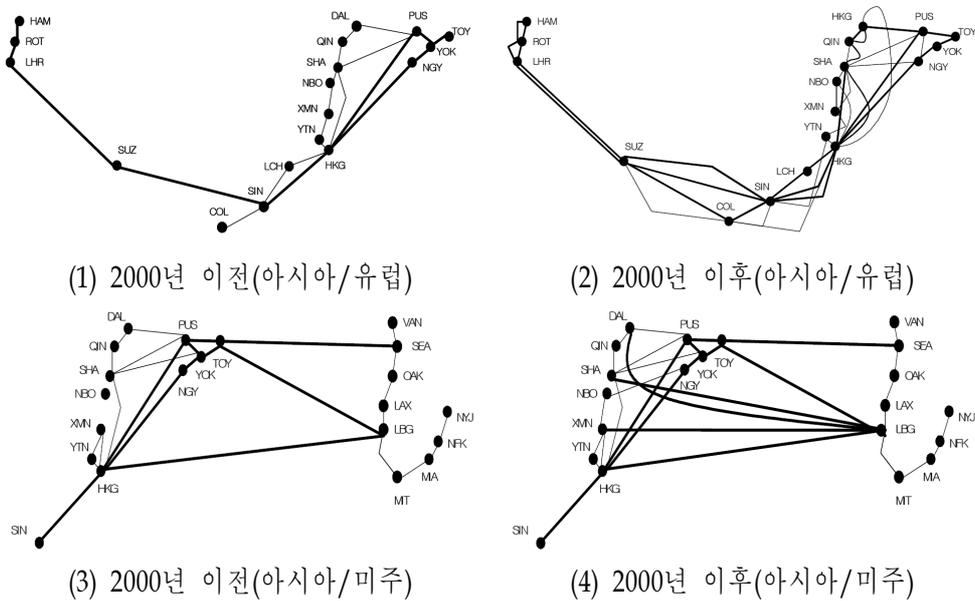
<그림 2-1> 세계 컨테이너선대의 선복량 변화

선사들의 총 선복량은 매년 9~10% 이상의 성장을 보이고 있고, 2005년에 13.3%, 2006년에 15.5%의 증가율을 나타냈다. 연도별로 살펴보면

선박량의 증가율은 1997년을 정점으로 1999년까지 점차 둔화되었으나 2005년 이후 다시 급등하는 추세를 보이고 있다.

선박의 주력선종도 현재의 5,000TEU급에서 8,000~1만TEU급 선박으로 이동할 것으로 예상되며 머스크시랜드사의 1만3500TEU급 Emma Maersk호가 2006년 9월부터 운행 중에 있어 선사들의 선박 대형화 추세는 당분간 계속될 전망이다.

앞서 살펴본 아시아지역 처리물동량의 급증은 선사의 운송네트워크를 변화시키고 있다. 특히 중국의 위상이 급속히 커지고 있어 상해, 선진항으로의 직기항체제로 변화하는 등 항로의 변화가 나타나고 있다. 머스크, MSC 등 주요 정기선사들은 1990년대 중반까지 운영하던 전형적인 동북아 정기선서비스 패턴인 ‘일본-한국-홍콩-대만’ 루트를 탈피하여 중국 항만에 직접 기항을 증가시키고 기타 주변국 항만에 대한 기항을 재편시키고 있다.



자료 : KMI, 북중국 항만 발전이 우리나라 환적화물 유치에 미치는 영향, 2004.

<그림 2-2> 해운 네트워크의 변화

### 3. 컨테이너항만의 변화

정기선 해운의 특성상 초대형선의 등장은 필연적인 추세이며 항만의 시설 및 운영여건이 이들 선사의 요구조건을 충족하지 못한다면 입항 대상항만에서 제외되는 치명적인 문제가 발생할 것이다. 따라서 항만은 주요 고객인 선사에 대한 신속한 하역처리능력과 저렴한 요금체계를 동시에 만족시켜야하는 어려운 상황에 직면하고 있다. 이런 가운데 많은 항만들은 세계 중심항만의 경쟁에서 우위를 점하기 위해 신규항만건설 및 물류신기술 개발과 투자를 지속하고 있다.

<표 2-3> 대형 터미널 운영사의 시장점유율 및 컨테이너 처리실적(2005년기준)

단위: %, 백만TEU

순위	터미널 운영사	시장점유율	처리량
1	Hutchison	13.0	51.8
2	APM	10.1	40.4
3	PSA	10.1	40.3
4	P&O Ports	6.0	23.8
5	COSCO	3.7	14.7
6	DP World	3.2	12.9
7	Eurogate	3.0	12.1
8	Evergreen	2.2	8.7
9	MSC	2.0	7.8
10	SSA Marine	1.8	7.3

자료: Drewry Shipping Consultants, Annual Review of Global Container Terminal Operators, 2006.

컨테이너 터미널 운영사들은 신규투자나 기존 터미널에 대한 인수합병(M&A), 조인트벤처(Joint venture)등의 수평적통합(Horizontal integration)을 통해 시너지 효과를 창출하려고 노력하고 있다. 항만간 통합추세는 기존의 터미널운영업체 뿐만 아니라 대형선사 역시 진행 중에 있다. 선사들은 자사의 전용터미널 확보와 내륙운송업체의 인수 등의 방법으로 수직통합(Vertical integration)을 통해 보다 높은 운영효율을 위해 노력하고 있다. 2005년 기준 상위 4개 대형 터미널 운영사의 시장점유율이 42%를 차지하고 있으며 전체 물동량의 67%를 처리하고 있다. 향후 대형 터미널 운영사의 시장점유율 증가와 대형선사의 터미널 확보 추세는 당분간 계속 될 전망이다.

## 제 2 절 국내항만의 변화

우리나라의 대표적인 컨테이너 처리항만인 부산항은 화물처리량에서 1990년 세계 6위에서 2000년대 초에는 홍콩항, 싱가포르항에 이어 세계 3위로 부상하였다. 그러나 2003년 이후에는 상하이항, 선전항 등 중국 항만의 급성장으로 5위로 하락하였다. 상하이항은 1990년 43위에 불과했으나 2003년 이후에는 3위로 급등했고 2007년에는 홍콩항을 추월한 것으로 잠정 집계된다. 그리고 선전항도 2000년에는 화물처리량이 11위였으나 2003년 이후 4위까지 상승하였다.

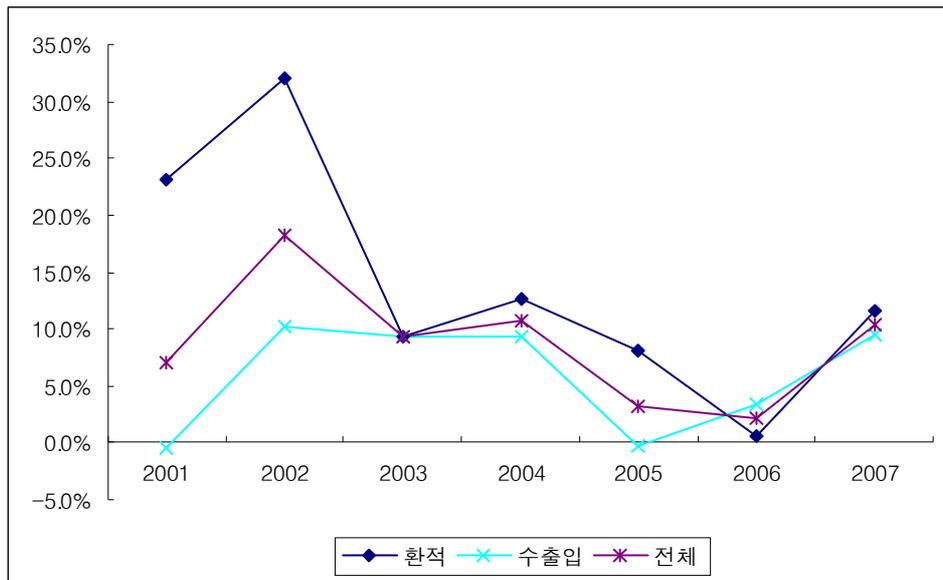
<표 2-4> 세계 7대 항만의 컨테이너화물 처리량 순위 변화

단위: 천TEU

구분	싱가포르		홍콩		상하이		선전		부산		카오슝	
	물동량	순위										
1990	5,224	1	5,101	2	456	43			2,423	6	1,807	10
1995	10,800	2	12,550	1	1,527	19			4,560	5	5,232	3
2000	17,040	2	18,100	1	5,613	6	3,994	11	7,583	3	7,426	4
2001	15,520	2	17,900	1	6,340	5	5,076	8	8,073	3	7,540	4
2002	16,800	2	19,144	1	8,610	4	7,614	6	9,453	3	8,493	5
2003	18,100	2	20,449	1	11,283	3	10,615	4	10,408	5	8,840	6
2004	20,600	2	21,984	1	14,557	3	13,650	4	11,492	5	9,471	6
2005	23,190	1	22,602	2	18,084	3	16,197	4	11,843	5	9,710	6
2006	24,800	1	23,400	2	21,710	3	18,470	4	12,039	5	10,344	6
2007	27,940	1	23,990	3	26,150	2	20,190	4	13,260	5	10,260	8

자료: 한국해양수산개발원, 「지구촌해양수산」, 제 354호, 2007.

부산항의 처리물량 증가율변화를 살펴보면 1999년 이후 환적화물의 증가로 인해 처리 물동량은 2002년에 전년대비 17.1%의 높은 성장률을 보였으나 이후 증가율이 둔화됨을 알 수 있다.



<그림 2-3> 부산항의 물동량 증가율 변화

환적물동량 증가율 둔화는 중국 항만의 시설부족으로 인해 과거 부산항으로 몰렸던 대중국 화물이 시설확충에 따라 감소되는 것으로 분석된다. 따라서 성장둔화가 아닌 과거의 증가추세로 회귀하는 과정으로 보인다. 그림에서도 알 수 있듯이 2002년까지의 환적화물의 이상 급등을 보이며 이후 점차 증가율이 일정수준을 유지하는 것을 알 수 있다.

과거 부산항에서 처리된 수출입 물동량은 1990년 초에 전국물량의 95%를 넘었으나 1999년 이후 광양항 울산항 등의 영향으로 점유율이 감소하고 있으며 2007년에는 75.6%로 점차 감소되고 있다.

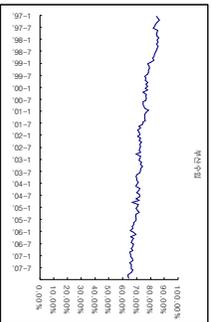
<표 2-5> 부산항의 점유율 변화

단위 : 천TEU

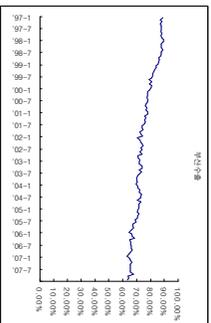
구분	2000	2002	2004	2005	2006	2007
전국(A)	9,223	11,890	14,523	15,216	15,965	17,544
부산항(B)	7,615	9,453	11,492	11,843	12,039	13,261
광양항	710	1,126	1,349	1,461	1,770	1,737
인천항	611	770	935	1,149	1,374	1,664
평택항	1	66	190	228	260	319
기타항	286	475	558	536	552	563
부산항 비중 (B/A)	82.6%	79.5	79.1	77.8	75.4	75.6

주: 수출입, 환적, 연안화물 포함

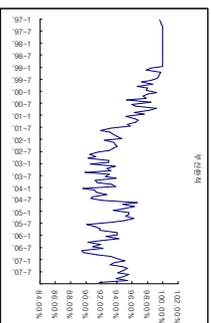
부산항의 비중이 점차 감소됨에 따라 광양항과 인천항, 평택항, 울산항은 상대적으로 그 비중이 증가하고 있다. 부산항이 전국항만대비 처리비율은 수출입 화물이 2007년 기준 66.3% 수준으로 감소되었고 환적화물은 94.4%로 감소되었다. 이에 반해 광양항은 수출입 물동량이 전국대비 12.5% 수준으로 증가했고 환적화물의 경우 5% 가량을 차지하는 것으로 나타났다. 인천항은 전국수출입화물의 14.7% 가량 차지하고 있고 환적화물의 경우 1% 미만의 점유율을 보이는 것으로 나타났다.



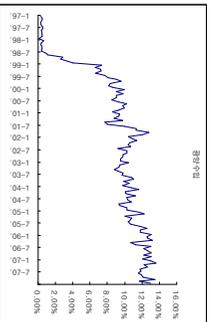
(1) 부산항 수입 화물



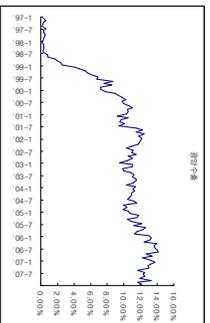
(2) 부산항 수출 화물



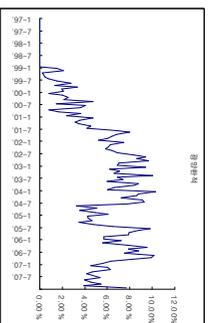
(3) 부산항 환적 화물



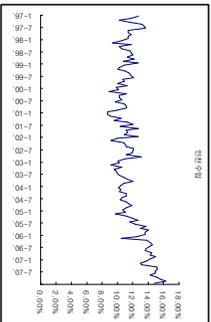
(4) 평양항 수입 화물



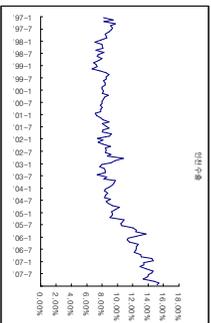
(5) 평양항 수출 화물



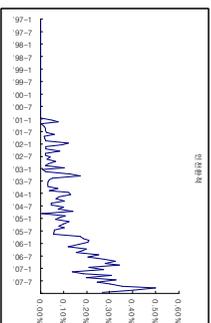
(6) 평양항 환적 화물



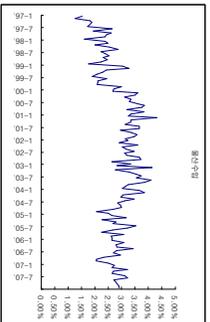
(7) 인천항 수입 화물



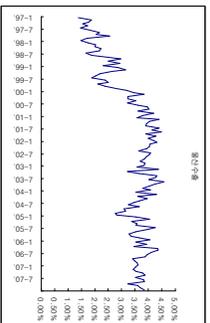
(8) 인천항 수출 화물



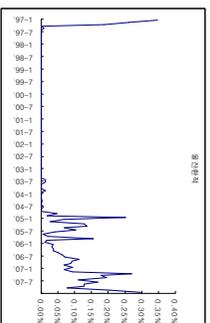
(9) 인천항 환적 화물



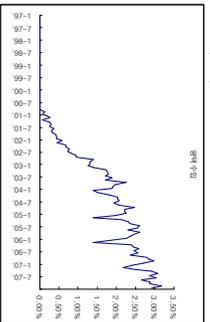
(10) 울산항 수입 화물



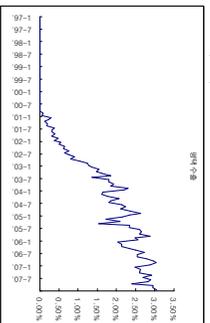
(11) 울산항 수출 화물



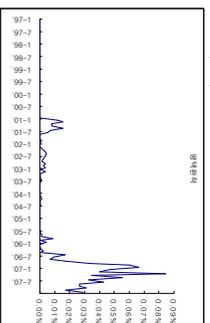
(12) 울산항 환적 화물



(13) 평택항 수입 화물



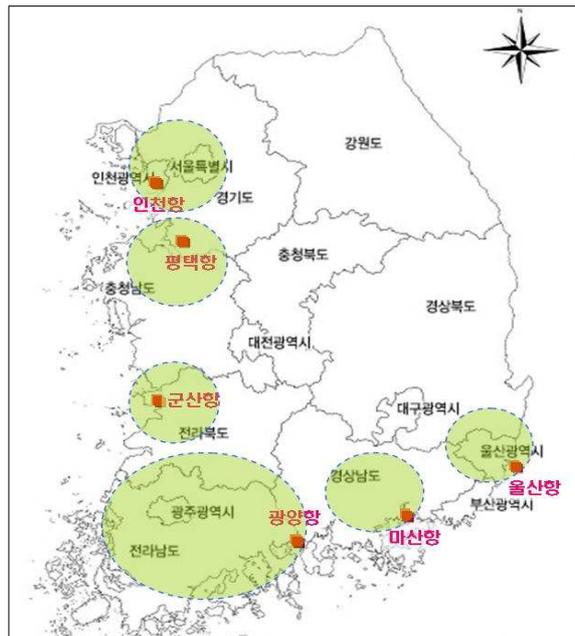
(14) 평택항 수출 화물



(15) 평택항 환적 화물

<그림 2-4> 국내 5대 항만의 전국대비 처리비중 변화

이처럼 항만별 비중변화는 동일한 배후권역을 가지고 있기 때문에 발생한다. 정부의 양항정책(two port system)으로 개발된 광양항의 경우 전라남도권역 대부분의 물량을 확보했고 평택, 인천항은 수도권권역의 중심항만으로 주로 대중국 화물의 처리에 중점을 두고 있다. 또한 군산항과 마산항은 비교적 작은 규모의 컨테이너 처리능력을 보이고 있으나 각각 충청권과 경남권을 배후로 하고 있어 부산항의 기존 물량을 흡수할 것으로 전망된다. 울산항의 경우 현재 울산지역의 물량을 대부분 처리하고 있으나 이미 시설능력의 한계로 신항이 완공예정에 있다. 인근지역의 포항 영일만신항의 개발도 계획되어있어 향후 부산항의 비중은 점차 축소될 것으로 전망한다.



주: 부산항을 제외한 각 항만별 주요 배후단지임.

<그림 2-5> 국내 주요항만별 내륙기종점 현황

## 제 3 장 이론적 배경

일반적으로 경쟁은 같은 목적에 대해 상대를 이기거나 앞서려고 경합하는 상태를 말한다. 이철영(1998)은 항만산업은 일반산업이나 서비스 활동에 비해 경쟁이 거의 없는 편이었으나 최근 들어 항만의 배후부지에 대한 범위가 넓어지면서 물동량을 확보하기 위해 점차 경쟁이 치열해 질것으로 전망했다. 또한 항만에는 3가지의 경쟁형태가 존재하며 하나씩 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 항만간의 경쟁(Inter-port competition)으로 국내적으로 배후부지의 중복으로 인해 이러한 문제가 발생하며 중심항과 피더항으로 구분되고 있는 현상이 국제적인 항만경쟁을 유발한다. 모든 항만이 환적의 중심항이 될 수 없어 타 항만에 대해 보다 경쟁력을 확보하기 위해 무한히 경쟁하게 된다.

둘째, 운송수단간의 경쟁(Intermodal transport competition)으로 항만의 경쟁자를 항상 다른 항만으로 보는 것은 근시안적으로 해상운송을 대신할 수 있는 항공운송, 철도운송 등이 항만에 위협요인이다.

셋째, 항만내 경쟁(Intra-port competition)은 항만내 동일한 제반시설 제공자 또는 운영업자간의 경쟁을 말한다. 일반적으로 적절한 항만내 경쟁은 효율성 및 서비스품질을 향상시키는 것으로 긍정적인 면을 지니고 있다. 그러나 이들 간에 요금인하로 인한 경쟁이 발생할 경우 경쟁자간 모두에게 부정적인 영향을 끼칠 것이다.

항만의 경쟁은 일반적으로 앞서 살펴본 바와 같이 항만간, 운송수단간, 항만내 경쟁으로 구분될 수 있으며 다양한 종류의 경쟁형태와 분석 방법을 통한 연구들이 발표되었다.

Verhoeff(1981)는 지리적 범위를 기준으로 4가지 수준(Level)의 항만 경쟁을 제시하였다. 4가지 기준은 항만기업간(Port company)경쟁, 항만간 경쟁, 항만클러스터간(Port cluster) 경쟁, 항만권역(Port range)간 경쟁으로 구성되었다. 항만클러스터란 유사한 지리적 특성과 매우 인접하여 위치하고 있는 항만을 포함하는 범위로 항만권역은 공통된 배후시장을 가지며 동일한 해안선에 위치하는 항만들의 집단으로 정의하였다. 이와 더불어 각 수준별로도 서로 상호작용을 하기 때문에 종합적인 연구가 필요하

다고 하였다.

Hayuth(1987)는 미국내 컨테이너항만의 실증연구를 바탕으로 시스템 내의 역학관계를 설명하는 5단계 모델을 제시하였다. 개별 단계는 집중화 경향, 항만배후단지와의 관계, 기술적 혁신에 관한 다른 특성을 가지며 발전한다고 하였다. 컨테이너화의 초기단계에서는 양호한 지역과 입지를 가진 소형항만과 새로운 변화를 수용하는 대형항만에 의해 영향을 받는다고 하였다. 컨테이너화가 진행됨에 따라 복합운송 네트워크가 확대되고 컨테이너 물동량이 소수의 허브항만(Load centres)에 집중된다고 하였다. 이러한 집중화 경향은 항로, 항만변화, 항만배후단지 등 3가지 분야의 변화에 따른 결과라고 하였다. 그러나 이러한 집중화가 결국에는 주변항만의 도전에 의해 분산화될 것이라 하였다. 즉, 항만시스템이 발전되고 집중됨에 따라 항만은 시설의 부족 및 도시발전으로 인한 제한된 개발지역과 배후지역으로 규모의 비경제가 발생하게 될 것이라 하였다. 따라서 소형항만들은 허브항만으로부터 선사를 유인하게 될 것이고, 선사들도 결국은 허브항만에서 소형항만으로 화물을 재배치 할 것이라고 주장하였다.

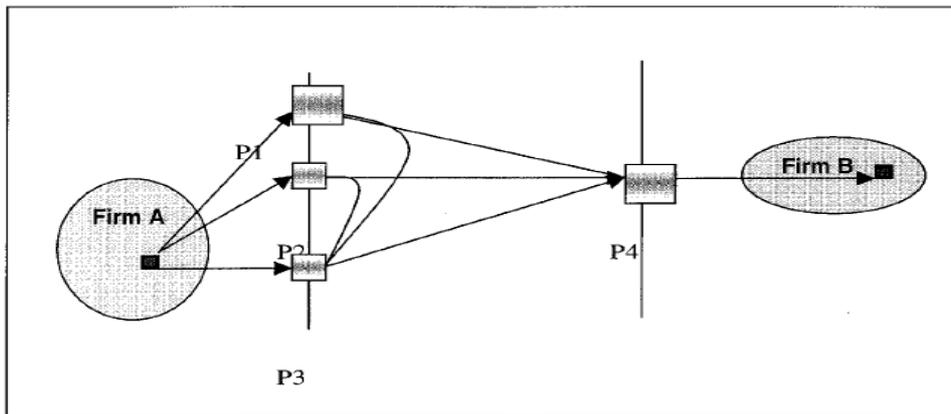
Goss(1990)는 항만에서 취급되는 제품 구조가 항만경쟁을 분석할 때 가장 중요한 역할을 한다고 주장하였다. 그는 수많은 제품들이 여러 국가로부터 수출입 되고 있기 때문에 항만간 경쟁이 발생한다고 주장하면서, 품목을 기준으로 항만경쟁을 분석한다면 항만당국(Port authority)간의 경쟁, 항만운영주체(Port operator)간 경쟁에 대한 차별적인 중요성이 평가될 수 있을 것이라 하였다.

Notteboom(1997)은 유럽 컨테이너항만의 집중도를 지니계수와 HHI지수를 이용해서 분석하였다. 또한 변이할당분석(Shiht-share analysis)을 통해 항만간 물동량의 전이효과를 분석하였다. 그러나 일반적인 산업의 집중도를 측정하는 방법으로는 항만의 특수성을 반영하지 못하는 한계가 있었다. 앞서도 설명했지만 지역내 항만의 독점은 현실적으로 있을 수 없는 문제이기 때문이다. 또한 변이할당분석은 사전적으로 경쟁항만을 선정하고 확인적인 분석방법으로 본 연구의 탐색적 방법과는 다소 차이가 있다.

Haезendonck(2001)는 BCG(Boston Consulting Group)의 포트폴리오 분석을 통해 항만별·품목별 경쟁적 입지를 분석하고 엔트워프 항만

의 경쟁요인을 파악하기 위하여 요인분석을 실시하였다. 분석결과 항만의 실질적인 경쟁은 동일한 배후권역을 가진 지역항만간 경쟁(Inter-Port Competition)이 이루어고 밝혔다. 그리고 지정학적으로 배후지역이 중복되는 위치의 항만 운영사와 항만서비스 제공업자들은 잠재적으로 동일한 고객을 가지게 되고 따라서 이들 간에는 경쟁관계가 발생됨을 보였다.

Robinson(2002)의 연구에서 수출기업의 경우 다양한 트럭, 철도와 같은 다양한 내륙운송수단을 통해 특정항만을 선택하여 수출하게 되며 이때 기업은 다양한 내륙운송수단과 더불어 다양한 수출항만을 선택할 수 있게 된다. 이러한 동일 배후권을 가진 항만들 간에는 Haezendonck의 연구와 같이 항만간 경쟁관계가 발생하게 된다.



자료 : Ross Robinson, Ports as elements in value-driven chain systems: the new paradigm, maritime policy, 2002.

<그림 3-1> 수출입 화주의 화물 운송 흐름도

항만의 경쟁은 매우 다양한 요인에 의해서 설명된다. 그 중에서 많은 연구자들은 경쟁은 이용자<sup>3)</sup>들이 항만을 실제 선택하는 과정에서 발생되며 이러한 결정을 내리기까지 많은 고려요인이 있음을 밝혔다.

Haezendonck & Notteboom(2002)은 Porter(1990)의 다이아몬드모

3) 많은 항만관련 연구에서 항만이용자들은 선사, 화주, 포워더로 구분하였다.

형을 항만산업에 맞춰 확장된 결정모형을 소개하였다. 여기서 항만경쟁력은 항만자체의 특성(factor conditions), 수요조건(demand conditions), 지원 산업(supporting), 항만(내)간 경쟁(port competition), 정부(government)요인과 지진, 홍수 등의 변동요인(chance & risk)으로 결정된다고 밝혔다.



자료: 장흥훈, 이종규, 선·화주의 항만결정요인 변화에 따른 광양항 활성화방안에 관한 연구, 한국항만경제학회 국제학술대회, 2008.

<그림 3-2> 항만선택 결정모형

장흥훈, 이종규(2008)는 Haezendonck & Notteboom(2002)의 연구를 참고하여 항만시설, 항만입지, 항만물동량, 항만비용, 항만서비스, 항만마케팅이 항만을 선택하는 주요 요인임을 제시하였다.

이외에도 많은 항만선택 요인에 관한 연구들이 있어 왔으며 이들 간의 차이점은 조사대상과 선택요인의 차이 및 중요도 정도에 있다. 조사대상은 주로 선사에 대한 연구들이 많았으며 화주, 포워드, 전문가에 대한 설문조사를 통해 이뤄졌다. 주요 선택요인은 앞서 설명한 연구들과 크게 차이는 나지 않으나 요인의 중요성이 각기 다르게 나타났다.

<표 3-1> 항만의 선택요인에 관한 선행연구

연구자	조사대상	선택요인
Willingale(1981)	선사	항만시설, 기항빈도, 화물안전성, 서비스, 항만비용, 운항거리 등
Slack(1985)	화주, 포워드	
Murphy(1988,1989)	항만, 선사	
Murphy(1992)	항만, 선사, 화주, 포워드	서비스, 운송시간, 장비가용성, 화물정보, 내륙운송비용 등
UNCTAD(1992)	포워드, 화주	
Cullinane(2000)	문헌고찰	항만위치, 항만비용, 배후경제권역, 항만시설, 운영능력
Lirn(2003, 2004)	전문가, 선사	
Song et al.(2004)	전문가	
김율성(2005)	선사	

항만선택에 관한 많은 연구들의 공통점은 항만을 선택하는 요인들이 곧 항만의 경쟁력을 결정하는 요인으로 제시했다. 즉 경쟁력을 갖추기 위해서는 항만의 비용, 입지, 시설, 안정성 등을 경쟁자보다 높은 수준으로 제공해야 한다. 따라서 항만이 경쟁하게 된 원인과 경쟁력을 갖추기 위한 방안은 앞서의 선택요인으로 설명되어진다. 그렇다면 항만이 선택받기 원하고 경쟁력을 갖추기 위한 목적은 무엇인지 살펴볼 필요가 있다.

Roll and Hayuth(1993)는 항만의 효율성을 분석하는데 있어 DEA(Data Envelopment Analysis)를 이용하는 것이 가장 적절하다고 하였다. 이 후 항만 및 터미널의 효율성을 분석한 연구들은 다수 존재하며, 대부분 DEA모형을 이용하여 분석결과를 제시하고 있다. 이후 많은 연구들이 진행되었고 각각의 연구들은 효율성 분석을 수행하기 위하여 다양한 투입요소와 산출요소를 고려하고 있다.

<표 3-2> 항만의 효율성에 관한 선행연구

연구자	조사대상	투입/산출변수
Hayuth&Roll(1993)	이스라엘 20개 항만	노동비, 자본비, 화물특성, 총 처리량, 서비스 수준, 이용자 만족도, 선박 기항수
Martinez et al. (1999)	스페인 26개 터미널	노동비, 감가상각비, 기타 비용, 총 처리량, 임대료에 따른 수익
Notteboom et al. (2000)	유럽항만 36개 터미널	안벽길이, 터미널 면적, G/C의 수, 컨테이너처리량
Tongzon(2001)	호주 및 세계 주요 16개항만	선석수, 크레인수 등 컨테이너처리량, 선박작업률
Valentine & Gray(2001)	유럽 및 아시아 12개 주요항만	컨테이너선석길이, 총 선석길이, 컨테이너처리량, 총처리량
Cullinane et al. (2002)	아시아 지역항만 및 터미널	안벽길이, 터미널 면적, 하역장비 수, 컨테이너처리량
송재영(2004)	세계 53개 컨테이너항만	선석길이, 총면적, G/C장비, 야드장비, CFS면적, 평균작업시간, 총처리물량

항만의 효율성을 측정하는 대부분의 연구들은 항만시설, 서비스, 비용 등을 투입해서 나온 산출변수를 처리물동량으로 선택하고 있다. 이러한 결과는 타 연구에서도 언급되고 있다.

Van De Voorde(2001)는 항만경쟁(port competition)이란 특정 품목의 물동량 확보를 위해 항만운영사(또는 터미널)간에 발생한다고 정의하였다. 또한 이러한 경쟁은 동일항만내의 운영사간 또는 다른 항만의 운영사간 특정한 품목별로 상이하게 발생한다고 하였다. Wilkelmans(2003)은 항만경쟁이란 글로벌 시장의 틀 속에서 일어나는 작용과 반작용이라고 정의하였다. 그는 항만경쟁의 최종목표는 더 많은 물동량을 획득하는 것뿐만이

아니라 지속적인 부가가치를 발생시키고 달성하는 것이라고 주장하였다.

따라서 본 연구에서는 항만의 경쟁의 원인과 결과는 모두 처리물동량에 있다고 가정하였다. 항만간 경쟁에는 다양한 요인들이 있지만 항만들은 자신의 처리물동량을 높이고 이를 통한 성장을 주요 목적으로 하고 있다. 또한 경쟁을 통해 이들이 획득하고자 하는 것은 역시 물동량으로 판단하였다.<sup>4)</sup>



<그림 3-3> 항만간 경쟁의 요인과 결과

분석을 위해서 화물의 특성에 따라 수출입(Local)화물과 환적(T/S)화물로 구분하였다. 이들을 구분하는 이유는 화물의 발생원인이 매우 상이하기 때문이다. 우선 수출입화물은 항만배후의 내륙지역에서 주로 수출입하는 화주에 의해 발생되며 그 물동량의 변동이 매우 작게 나타난다. 환적화물은 앞서 수출입화물과는 달리 선사의 선택에 의해서 주로 발생되며 변동이 매우 크게 나타난다. 수출입화물의 경우 항만의 보완기능을 촉진한다면 환적화물은 항만간의 경쟁을 야기하는 요인으로 작용한다.

끝으로 항만의 경쟁구조를 살펴보기 위해서는 경쟁의 범위를 선택하는 것이 매우 중요하다. 많은 항만 벤치마킹전략에서 언급되는 부산항과 로테르담항이 같은 경쟁구조로 언급되는 것은 현실을 반영하지 못하는 것이다. 따라서 경쟁구조에는 필연적으로 지리적인 근접성이 반영되어야 하며 화물의 특성별로도 그 범위가 다르게 설정되어야 한다. 수출입화물의 경우 항

4) 항만의 경쟁목적은 물동량확보와 부가가치발생이 있으나 부가가치에 대해서는 명확한 측정근거가 마련되지 않아 제외하였다.

만배후지역을 배경으로 하고 있어 그 범위가 좁게 나타나지만 환적화물은 그 특성상 매우 넓은 지역의 항만이 경쟁구조로 묶일 수 있을 것이다. 따라서 이들을 사전적으로 선택하기 위해서는 전문가적인 식견과 기준점분석 등이 선행되어야 할 것이다.

## 제 4 장 항만의 경쟁구조분석

### 제 1 절 연구의 범위

항만 물동량은 크게 수출입(Local)물동량과 환적(T/S)물동량으로 구분된다. Local화물은 주로 내륙배후지의 화주의 지역적 분포가 인접항만과 중복되어 항만간 경쟁을 유발한다. T/S화물은 Local화물과는 달리 선사의 환적항 결정이 가장 큰 요인이며 그 지리적 범위가 광범위한 특징이 있다.

항만간의 경쟁구조를 파악하기 위해서 해양수산부에서 운영 중인 해운항만물류정보센터(Shipping & Port-Internet Data Center)에서 1993년 1월부터 2007년 12월까지의 물동량자료를 수출(export), 수입(import), 환적(transshipment)으로 구분해 수집했다. 수집대상 항만은 부산항, 광양항, 인천항, 울산항, 평택항, 군산항, 마산항으로 총 7개 항만을 대상으로 하였으나 군산항과 마산항의 경우 전체 물동량에서 차지하는 비중이 매우 작아 본 연구에서는 제외하였다. 또한 해석의 편리를 위해 수출과 수입물동량을 합한 수출입 물동량을 분석에 사용하였다.<sup>5)</sup>

환적물량의 경우 부산항, 광양항을 제외한 항만에서는 처리비중이 1% 미만으로 관측되어 중국의 대표 항만인 상해항, 선전항과 우리나라 대표항만인 부산항과 광양항간의 경쟁구조를 살펴보았다. 또한 실제 국내 항만에서 발생하는 화물이 북중국의 항만들을 기중점으로 하고 있어 부산항, 광양항, 천진항, 대련항, 청도항, 상해항을 대상으로 추가분석을 실시했다.

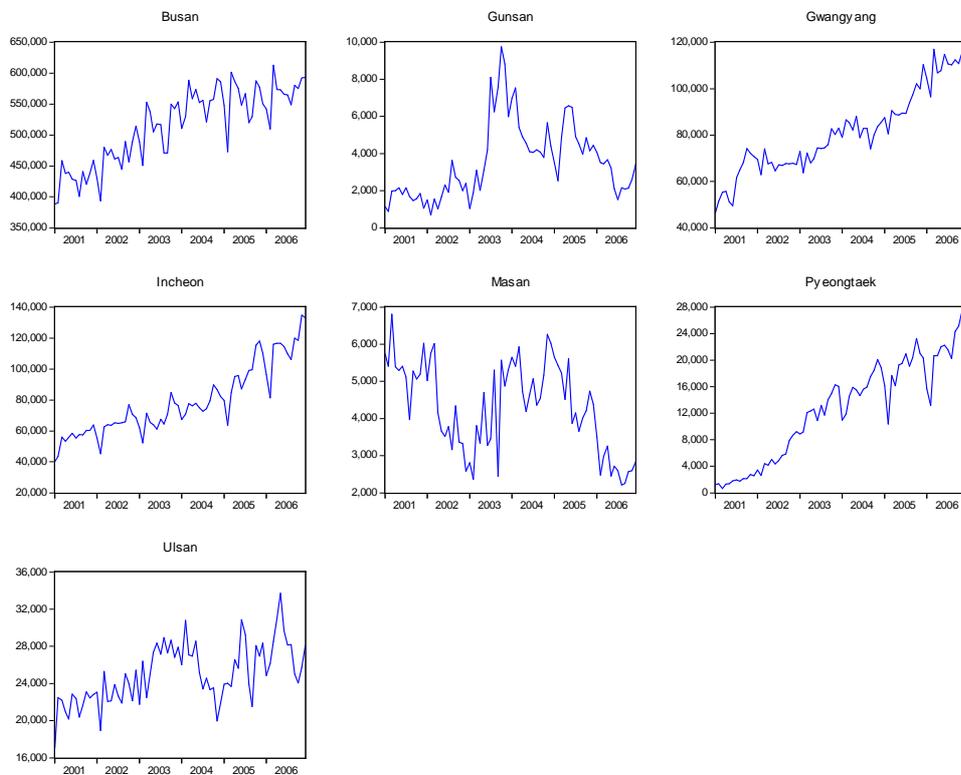
분석대상 기간에 IMF로 인한 물량의 급락구간이 존재해 실제 분석에서는 2001년 1월부터 2007년 12월까지 84개 구간자료를 사용하였고 분석을 위해 대표적인 계량경제 분석프로그램인 Eviews 6.0 Enterprise버전을 이용하였다.

항만별 수출입 물동량 전체 변화를 살펴보면 부산항과 광양, 인천, 평택항에서는 증가추세가 나타났다. 울산항의 경우 시설부족과 같은 요인에 의

5) 수출과 수입물동량의 변화패턴이 크게 차이나지 않았다.

해 2003년 이후 증가추세가 매우 불안정적으로 나타났고 군산과 마산항의 경우에도 뚜렷한 추세는 보이지 않았다. 분석에서 제외된 군산항과 마산항의 경우 증감패턴이 거의 나타나지 않고 매우 불안정하게 나타났다.

시도표 분석결과 12개월의 주기로 일정한 패턴이 나타나 대부분의 항만은 계절성(Seasonality)이 존재하는 것으로 파악되었다.



<그림 4-1> 국내 항만의 수출입 물동량 변화

## 제 2 절 경쟁구조 분석을 위한 연구방법론

### 1. 기초분석(상관관계분석)

항만의 경쟁관계를 분석하는 가장 간단한 방법은 두 항만 간의 공분산(Covariance)이나 상관관계(Correlation)를 구하는 방법이다. 만약 두 항만간 부(-)의 상관관계가 나올 경우 두 항만은 경쟁관계로 판단할 수 있다. 만약 정(+)의 상관관계가 나타날 경우에는 두 항만 간에는 경쟁관계가 없거나 보완적인 관계로 해석할 수 있다.



<그림 4-2> 항만간 경쟁관계의 해석

앞서 수집한 국내 항만의 물동량 자료를 바탕으로 항만간 상관관계 분석을 실시한 결과 다음 표와 같이 나타났다.

부산항의 물동량과 가장 높은 상관관계를 보이는 항만으로는 평택항이 0.94로 가장 높게 나타났고, 다음으로는 인천과 평택항이 약 0.92의 상관관계를 보였다. 광양항과 인천항의 상관관계 역시 매우 높게 나타났고 대부분 높은 상관관계와 더불어 통계적으로도 유의한 것으로 분석되었다.

<표 4-1> 국내 항만간의 상관관계 분석(수출입 물동량)

correlation (t-statistic)	부산항	광양항	인천항	평택항	울산항
부산항	1.000000 (-----)				
광양항	0.852750 (14.75401)	1.000000 (-----)			
인천항	0.868338 (15.85393)	0.871827 (16.11783)	1.000000 (-----)		
평택항	0.945676 (26.34013)	0.884513 (17.16899)	0.928310 (22.60896)	1.000000 (-----)	
울산항	0.718231 (9.347252)	0.736631 (9.863282)	0.752595 (10.34959)	0.753968 (10.39328)	1.000000 (-----)

수출물동량의 상관분석을 통해 살펴보면 부산항의 물동량과 가장 높은 상관관계를 보이는 항만은 평택항으로 0.84의 높은 상관관계를 보였다. 통계적으로 유의한 관계는 앞서 전체 물동량의 경우와 마찬가지로 모든 관계에서 나타났다.

<표 4-2> 국내 항만간의 상관관계 분석(수출 물동량)

correlation (t-statistic)	부산항	광양항	인천항	평택항	울산항
부산항	1.000000 (-----)				
광양항	0.760707 (9.805225)	1.000000 (-----)			
인천항	0.793815 (10.92071)	0.920618 (19.72641)	1.000000 (-----)		
평택항	0.845454 (13.24522)	0.879606 (15.47036)	0.911250 (18.51153)	1.000000 (-----)	
울산항	0.635902 (6.893685)	0.807420 (11.45020)	0.751497 (9.530283)	0.706676 (8.356425)	1.000000 (-----)

끝으로 수입물동량의 상관분석을 통해 살펴보면 부산항과 상관관계를 보이는 항만은 평택항, 인천항, 광양항으로 나타났고, 광양항과 인천항, 평택항과 광양항, 인천항이 높은 상관관계를 보이는 것으로 분석되었다. 울산항의 경우 모든 항만과의 상관관계가 0.5 미만으로 나타나 상관관계가 없는 것으로 분석되었다.

<표 4-3> 국내 항만간의 상관관계 분석(수입 물동량)

correlation (t-statistic)	부산항	광양항	인천항	평택항	울산항
부산항	1.000000 (-----)				
광양항	0.834547 (12.67354)	1.000000 (-----)			
인천항	0.848261 (13.40135)	0.923716 (20.17433)	1.000000 (-----)		
평택항	0.909312 (18.28307)	0.872980 (14.97442)	0.930864 (21.31602)	1.000000 (-----)	
울산항	0.432857 (4.017401)	0.367002 (3.300897)	0.407593 (3.734453)	0.434475 (4.035912)	1.000000 (-----)

분석결과 거의 모든 항만들이 유의한 양의 상관관계를 보이며 이는 경쟁관계라기 보다는 보완관계를 나타낸다고 할 수 있다.

이러한 분석결과는 동일한 배후지를 두고 있는 항만간의 관계라고는 볼 수 없는 결과로 해석된다. 따라서 다음 장에서 살펴볼 단위근 검정을 통해 이러한 결과의 원인과 해결방안을 살펴보았다.

## 2. 단위근 검정(Unitroot test)

Nelson & Plosser(1982)는 대부분의 주요한 시계열 거시경제변수는

불안정하다는 연구결과를 발표하였다. 이 연구에 따르면 불안정한 상태의 시계열 변수들은 아무런 상관관계가 없다고 할지라도 회귀계수의 T-값이 표본수가 커짐에 따라 증가하여 분석결과를 오도하는 허구적회귀(spurious regression)의 문제가 발생하게 된다. 앞서 항만간 상관관계의 결과가 대부분 양의 상관관계가 나오는 이유도 이러한 이유로 해석된다. 따라서 시계열자료의 분석에 앞서 단위근 검정을 통해 각 항만의 물동량 자료가 안정적인지를 검정해 보도록 한다.

우선 일반적인 시계열모델을 다음 식과 같이 나타낼 수 있다고 가정하자.

$$Y_t = \alpha + \beta Y_{t-1} + e_t \quad (1)$$

t기의 물동량  $Y_t$  는 상수  $\alpha$ 와 t-1기의 물동량  $Y_{t-1}$  , 그리고 IID(independent and identically distributed)의 특성을 지닌 오차항  $e_t$  로 구성된다면 위 식은 다음 식으로 다시 쓸 수 있다.

$$(1 - \beta B) Y_t = \alpha + e_t \quad (2)$$

여기서 B는 후행연산자(lag operator)이다. 시계열 정상성(stationarity)<sup>6)</sup>을 위해  $\beta$ 는 절대값에서 단위근(=1)을 초과하지 않아야 한다. 따라서 어떤 시계열이 안정적이 되려면  $-1 < \beta < 1$  이 되어야 한다.

만약  $\beta$ 가 1보다 커지게 되면 시계열의 추세는 종점 없이 지속적인 증가를 하게 되며, -1보다 작아지게 되면 종점 없이 진동 및 발산을 하게 된다.  $\beta$ 가 0일 경우에는  $e_t$  에 의해 변동하게 되는 안정적인 시계열이 되며 -1과 1사이에 값이 위치할 경우 일정 값에 수렴하게 된다.

단위근 검정결과 마산항의 수입물량을 제외한 모든 변수에서 단위근이 있다는 귀무가설을 기각하지 못했다. 따라서 모든 변수는 불안정한 시계열

6) 정상성(stationarity)은 확률과정에서 n개의 시계열  $y_{t_1+k}, y_{t_2+k}, \dots, y_{t_n+k}$  의 결합확률분포  $P(y_{t_1+h}, y_{t_2+h}, \dots, y_{t_n+h})$ 이  $t_1, t_2, \dots, t_n$  및 h 와 관계없이 동일하다는 성질을 의미함

로 판단되었다.

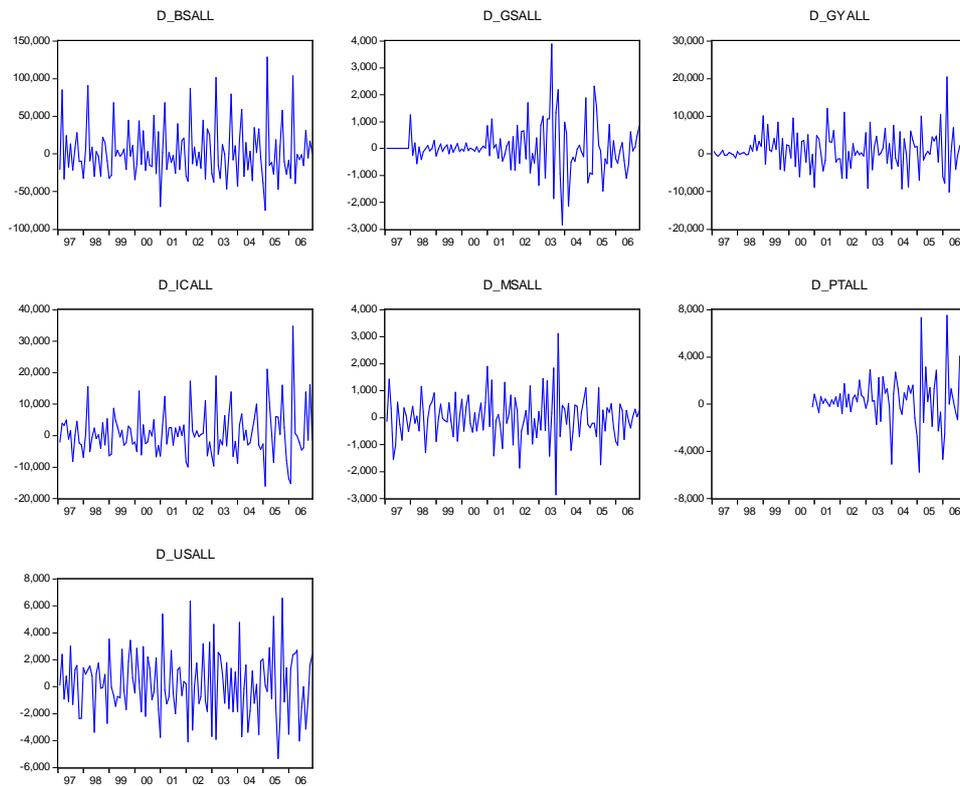
<표 4-4> 단위근검정 결과요약

항만	구분	ADF t-statistic	확률	귀무가설 채택
부산항	전체	-0.799	0.815	Accept
	수출	-0.767	0.823	Accept
	수입	-0.835	0.804	Accept
광양항	전체	-0.599	0.865	Accept
	수출	-0.543	0.877	Accept
	수입	-0.552	0.875	Accept
인천항	전체	3.652	1.000	Accept
	수출	4.708	1.000	Accept
	수입	3.777	1.000	Accept
울산항	전체	-1.694	0.431	Accept
	수출	-1.539	0.510	Accept
	수입	-2.113	0.239	Accept
평택항	전체	-1.023	0.740	Accept
	수출	-0.576	0.868	Accept
	수입	-1.577	0.488	Accept

주: 유의수준 0.05

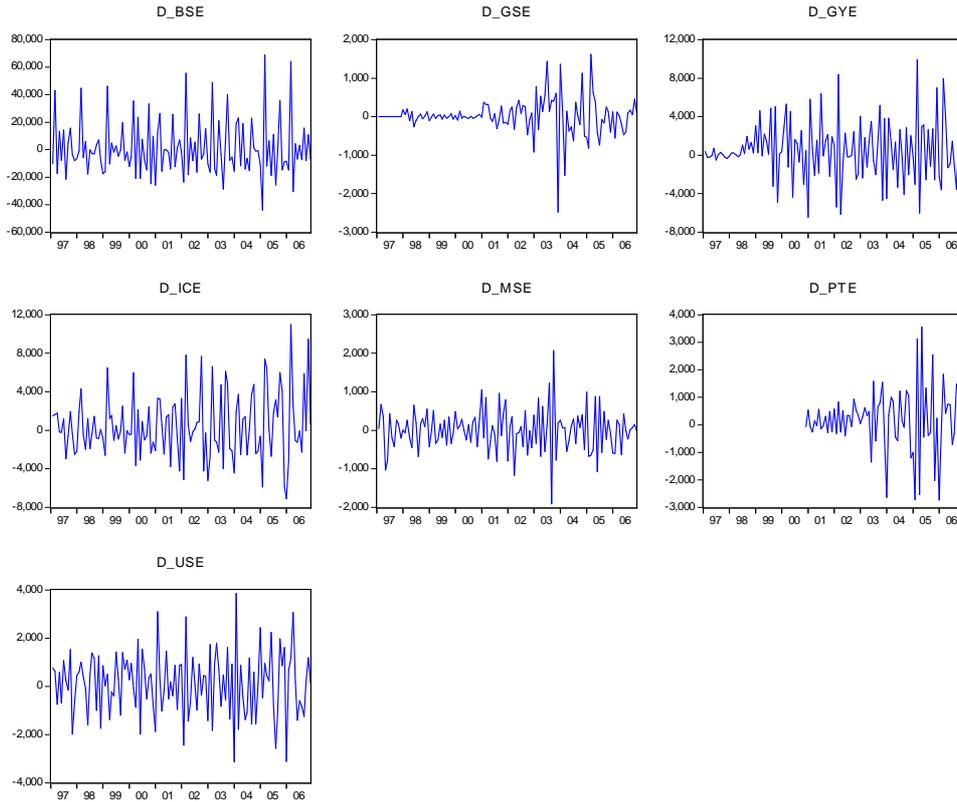
일반적으로 시계열변수  $Y_t$  가 단위근을 갖는다면 차분된 변수  $\Delta Y$  는 안정적으로 나타나는 차분 정상성(difference stationary)을 갖는 것으로 알

려져 있다. 따라서 각 항만의 변수를 1차 차분하여 단위근 검정을 재 실시하였다. 다음 그림은 차분한 후의 물동량 증감을 나타냈다. 평택항의 경우 분산이 다소 증가하는 것을 제외하고 대부분의 시계열의 추세가 제거된 것으로 관측되었다.



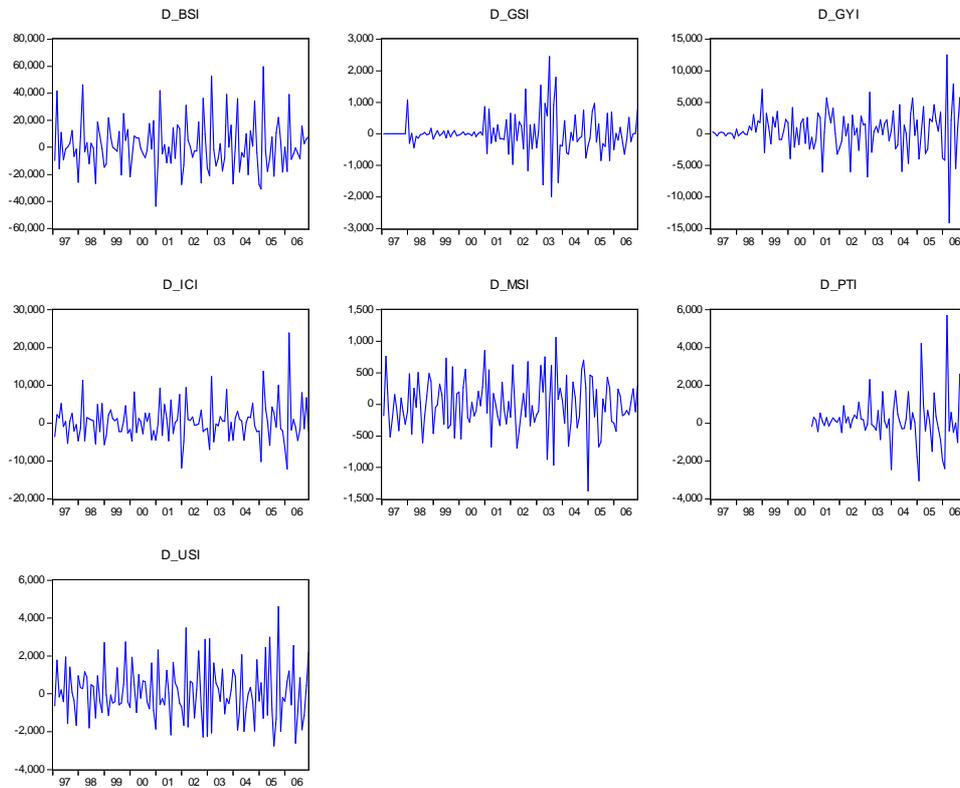
<그림 4-3> 1차 차분(difference)한 수출입 물동량의 시계열 자료

수출물동량의 경우 앞서 수출입전체자료와 비슷한 패턴으로 평택과 인천항의 경우 다소 분산이 증가하는 것을 알 수 있다.



<그림 4-4> 1차 차분(difference)한 수출 물동량의 시계열 자료

1차 차분된 수입물동량은 평택항을 제외하면 대부분 안정된 시계열 패턴을 보였다.



<그림 4-5> 1차 차분(difference)한 수입 물동량의 시계열 자료

1차 차분된 자료를 통한 단위근 검정을 재실시하여 자료의 안정성을 검증하였다. 검증결과는 다음 표와 같이 나타났다.

분석결과로 평택항과 인천항의 일부 자료를 제외한 모든 변수가 단위근이 존재한다는 귀무가설을 채택할 수 없어 시계열의 안정성을 보이는 것으로 나타났다. 인천항의 수출물동량과 평택항의 수출입과 수입물동량의 경우 분산이 증가하는 경우로 나타나 로그변환을 실시하여 재분석 한 결과 안정적인 시계열로 나타났다.

<표 4-5> 단위근검정 결과요약(1차 차분)

항만	구분	ADF t-statistic	Prob	귀무가설 채택
부산항	전체	-3.423	0.012	Reject
	수출	-3.488	0.010	Reject
	수입	-3.680	0.005	Reject
광양항	전체	-6.391	0.000	Reject
	수출	-11.334	0.000	Reject
	수입	-12.115	0.000	Reject
인천항	전체	-2.987	0.039	Reject
	수출	-2.277	0.181	Accept
	수입	-10.525	0.000	Reject
울산항	전체	-11.154	0.000	Reject
	수출	-15.640	0.000	Reject
	수입	-12.551	0.000	Reject
평택항	전체	-2.557	0.107	Accept
	수출	-12.316	0.000	Reject
	수입	-2.565	0.105	Accept

주: 유의수준 0.05

이렇게 구해진 안정적인 시계열 자료를 이용해 앞서 실시한 상관관계분석을 실시할 수 있으나 쌍별비교(pair-wise)방법으로 경쟁구조가 아닌 단순히 두 항만간의 경쟁관계를 구하는 것이다. 따라서 동일한 배후지를 가진 5개 항만 모두를 분석하는 방법인 오차수정모형을 다음 단락을 통해

살펴보고 이를 통해 경쟁구조를 분석하도록 하였다.

### 3. 오차수정모형(Error correction model)

오차수정모형은 기본적으로 벡터자기회귀(Vector AutoRegression, VAR) 모형의 변형된 형태로 우선 VAR모형의 설명이 선행되어야 하겠다. 벡터자기회귀모형은 변수들 간의 구조적 관계를 특정 경제이론에 따라 제약을 가하지 않음에 따라 현실적으로 유용한 정보를 상실하지 않는 모형이다.

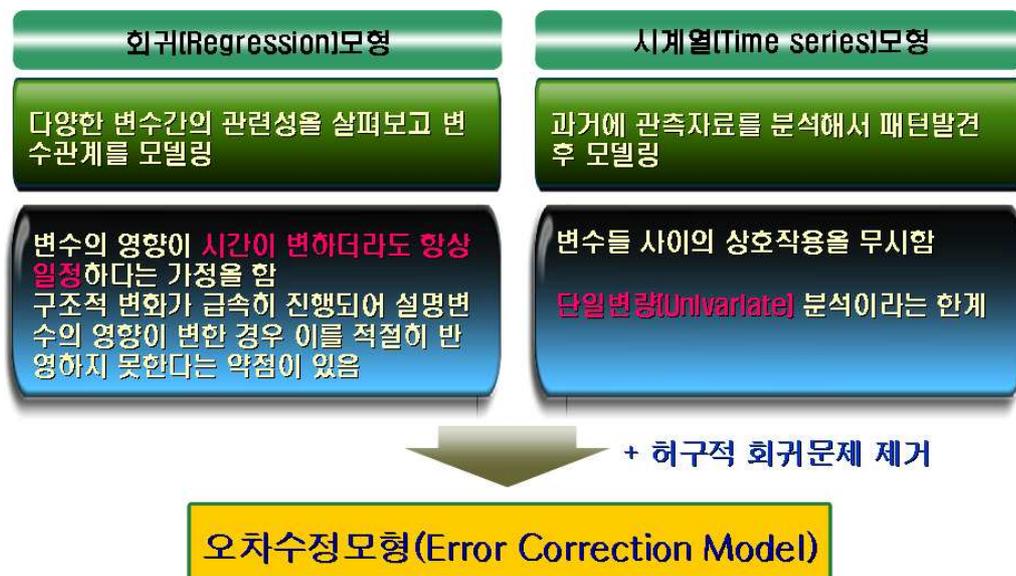
전통적인 회귀모형에 의한 구조방정식 모형은 변수간의 인과관계를 통하여 종속변수(Y)를 몇 개의 설명변수( $x_1, x_2, \dots$ )에 의해서 설명하고 있다. 그러나 회귀모형에서는 설명변수의 영향이 시간 t가 변하더라도 항상 일정하다는 가정을 하고 있어 구조적 변화가 급속히 진행되어 설명변수의 영향이 변한 경우 이를 적절히 반영하지 못한다는 단점이 있다.

또한 회귀모형과 같은 구조모형(structure model)은 경제이론에 의해서 모형을 구축하고 있어 변수선택 및 모형의 내·외생변수의 선정이 모형설계자의 주관에 의해서 결정된다는 단점이 있다. 이러한 시간에 대한 경직성과 주관성을 극복할 수 있는 방법이 Box & Jenkins(1976)의 ARIMA모형이라고 할 수 있다.

ARIMA모형은 현재의 관측치  $Z_t$ 는 과거의 어떠한 규칙성에 의해서 재현되며, 이러한 규칙성은 미래에도 유지된다고 가정하고 미래를 예측하게 된다. 이러한 방법은 모형설정이 용이한 반면 변수들 사이의 상호작용을 무시하고 있어 일변량 분석이라는 한계에 부딪치게 된다.

이들 회귀모형과 시계열분석의 한계를 보완한 모형이 Sims(1980)의 VAR 모형이라 할 수 있다. VAR모형은 연립방정식 체계와 비슷하나 모형의 오차항을 구조적으로 해석하며 식별제약의 일부가 오차항의 공분산행렬에 가해진다는 특징을 가지고 있어 연립방정식에 비해 다음과 같은 분석상의 특징을 갖고 있다. 첫째, 충격반응분석(impulse response analysis)을 통하여 어떠한 한 변수의 변화가 내생변수에 미치는 동태적 효과를 파

약할 수 있다. 둘째, 분산분해(variance decomposition)를 통하여 각각의 내생변수의 변동 중에서 이들 변수들이 전체변동에 기여한 부분의 상대적 크기를 분석한다.



<그림 4-6> 오차수정모형의 개념도

VAR모형은 어떠한 경제이론을 기초로 가설을 설정하지 않고 실제 관찰되는 경제 시계열들이 주는 정보를 최대한로 이용하여 현실경제를 분석하게 되며 모형내의 모든 변수들에 대한 시차변수들을 동시에 설명변수로 이용하여 결과를 분석하게 된다. 일반적으로 VAR모형은 모형 내에 포함된 변수가 많지 않은 장점이 있는 반면, 추정이나 분석결과가 선정된 적은 수의 변수에 의해서 좌우되므로 변수 선정에 신중을 기해야 한다. 또한 모형 설정 시 사용되는 변수들의 배열순서 및 표본기간, 시차길이 등에 따라 결과가 달라질 수 있다는 단점이 있다.

일변량 안정시계열  $Z_t$  의 자기회귀이동평균(autoregressive moving

average : ARMA)모형인, ARMA(p, q)를 다음과 같이 정의하면 다음 식과 같다.

$$Z_t = \Theta_1 Z_{t-1} + \dots + \Theta_p Z_{t-p} + a_t - \Phi_1 a_{t-1} - \dots - \Phi_q a_{t-q}, \quad t=1, 2, \dots, T \quad (3)$$

ARMA(p, q)모형을 후행연산자 B를 사용하여 표현하면 다음과 같다.

$$(1 - \Theta_1 B - \Theta_2 B^2 - \dots - \Theta_p B^p) Z_t = (1 - \Phi_1 B - \Phi_2 B^2 - \dots - \Phi_q B^q) a_t \quad (4)$$

$$\Theta(B) Z_t = \Phi(B) a_t \quad (5)$$

여기서  $a_t$ 는 평균이 0, 분산이  $\sigma_a^2$ 인 백색잡음과정(white noise process)이다. 이때 q=0일 때, ARMA(p, q)모형은 현재의 시점  $Z_t$ 가 과거의 시점  $Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots$ 에 의해서 설명되어지는 확률과정으로 다음과 같은 자기회귀 모형 AR(p)가 된다.

$$Z_t = \Theta_1 Z_{t-1} + \dots + \Theta_p Z_{t-p} + \varepsilon_t \quad (6)$$

여기서  $\varepsilon_t$ 는 평균이 0, 분산이  $\sigma_a^2$ 인 백색잡음과정이다.

N 개의 다변량 정상시계열로 구성된  $X_t = (X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt})$ 가 p 시차인 자기회귀과정으로 구성된 모형을 벡터자기회귀모형 VAR(p)라 하며 다음과 같이 정의한다.

$$\begin{aligned} X_t &= C + \Theta_1 X_{t-1} + \dots + \Theta_p X_{t-p} + \varepsilon_t \\ &= C + \sum_{i=1}^p \Theta_i X_{t-i} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (7)$$

위 식을 풀어쓰면 다음과 같다.

$$\begin{pmatrix} X_{1,t} \\ X_{2,t} \\ \vdots \\ X_{N,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_N \end{pmatrix} + \sum_{i=1}^p \begin{pmatrix} \theta_{11} & \theta_{12} & \dots & \theta_{1N} \\ \theta_{21} & \theta_{22} & \dots & \theta_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \theta_{N1} & \theta_{N2} & \dots & \theta_{NN} \end{pmatrix}^i \begin{pmatrix} X_{1,t-i} \\ X_{2,t-i} \\ \vdots \\ X_{N,t-i} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \vdots \\ \varepsilon_{N,t} \end{pmatrix} \quad (8)$$

앞서 살펴본 항만 물동량의 경우와 같이 대부분의 경제시계열은 추세를 갖고 있어 시계열을 일차 또는 그 이상의 차분을 통하여 시계열을 정상화한 후 분석하게 된다. 그러나 차분은 원자료가 갖고 있는 장기적 특성을 잃는 단점이 있다.

Engle & Granger(1987)는 개별 경제시계열이 비정상계열(또는 불안정계열)로 추세변동이 있더라도 이들 시계열간에 장기적으로 안정적인 균형관계를 갖도록 하는 선형결합(linear combination)이 존재한다면 이 선형결합은 정상계열이 되며, 이들 시계열들은 공적분(cointegration)관계에 있다고 판단한다.

즉, 비정상시계열  $X_{1t}$ 와  $Y_t = (X_{2t}, \dots, X_{Nt})$ 가 있을 때,

$$Z_t = X_{1t} - \beta Y_t \quad (9)$$

식 (9)를 만족하는  $\beta$ 가 존재하고 이 때  $Z_t$ 가 정상시계열이라면  $(X_{1t}, Y_t)$ 는 공적분관계에 있다고 하며  $\beta$ 를 공적분벡터라 한다.

Dickey & Fuller(1976)방법에 의한 공적분 검정방법은 비정상시계열을 아래와 같은 회귀식으로 설정한 후 회귀방정식의 잔차에 대한 단위근 검정을 실시함으로써 공적분 관계를 검정할 수 있다.

$$X_{1t} = \beta_0 + \gamma t + \sum_{i=2}^N \beta_i X_{it} + \epsilon_t \quad (10)$$

$$\Delta\epsilon_t = \alpha_0\widehat{\epsilon}_{t-1} + \sum_{s=1}^p \Delta\widehat{\epsilon}_{t-s} + e_t \quad (11)$$

Said & Fuller(1984)의 ADF검정에 의한 공적분 검정은  $\alpha_0 = 0$  인지에 대한 t검정으로,  $\epsilon_t$ 에 대한 단위근 검정이 기각되면 시계열  $X_t$ 는 공적분 관계를 갖는다고 할 수 있다.

그러나 Engle & Granger의 공적분 검정방법은 추정오차를 최소화하는 최소자승법을 사용하므로 공적분 벡터가 여러 개일 때 각각의 공적분 벡터를 구분할 수 없다는 단점이 있다.

Johansen(1988)은 시계열 속에 존재하는 모든 공적분 관계를 찾아내는 방법을 다음과 같이 제시하였다. 오차수정모형(Error Correction Model: ECM)은 (8)식에서  $C=0$ 인 VAR모형으로 다음 식 (12)와 같이 표현된다.

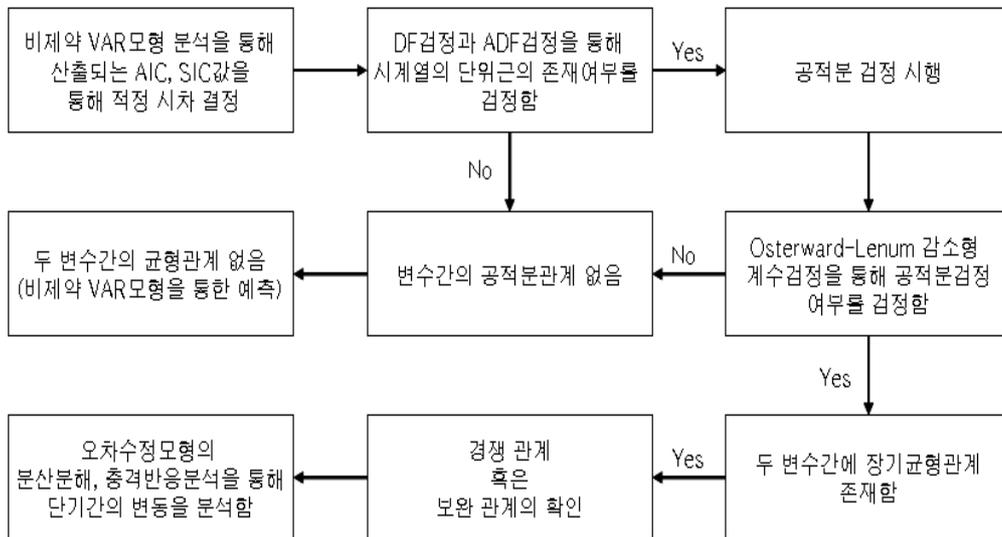
$$\Delta X_t = \Pi_1 \Delta X_{t-1} + \dots + \Pi_{p-1} \Delta X_{t-p+1} + \Theta X_{t-p} + e_t \quad (12)$$

이 때  $X_{t-p}$ 의 계수인  $\Theta$ 의 계수(rank)를 검토한다. 만일  $(N \times N)$  행렬인  $\Theta$ 의 계수가 0이면  $X_t$ 의 모든 시계열은 일차차분인 자기상관으로 이루어진 모형이며, 계수가  $N$ 과 같으면  $X_t$ 는 정상시계열이다. 그러나  $r = \text{rank}(\Theta) < N$ 인 경우,  $r$ 개의 공적분 벡터와  $N-r$ 개의 공통 확률추세가 존재하며,  $\Theta$ 는 다음과 같이  $(N \times r)$ 행렬로 표현할 수 있다.

$$\Theta = AB' \quad (13)$$

여기서  $A$ 는 적재벡터(loading vector) 또는 오차수정계수이며,  $B$ 는 공적분벡터이다.

본 논문에서 항만간 경쟁구조 분석을 위한 오차수정모형은 아래 그림과 같은 순서로 진행된다.



<그림 4-7> 오차수정모형을 통한 항만간 경쟁구조 파악 흐름도

우선 비제약 VAR모형을 통해 모형에 포함될 적정시차를 AIC(Akaike Information Criteria), SIC(Schwarz Information Criteria) 값이 최소가 되는 기간을 선택한다. 다음으로 각 항만물동량 변수가 정상성을 보이는지를 DF검정과 ADF검정을 통해 살펴보고 단위근을 가지고 공적분관계를 나타낼 경우 각 항만간에는 장기적 균형관계가 존재함을 알 수 있다. 따라서 분산분해와 충격반응분석을 통해 항만간 경쟁구조를 도출하게 된다.

#### 4. 항만간 인과관계(Causality) 검정

동일 배후권역을 지닌 항만간의 관계를 물동량의 움직임을 통해 관측하는 방법으로는 Granger 인과관계 검정법을 통해 분석해 보도록 한다.

Granger 인과성 검정은 두 변수 사이의 인과적 관계의 존재를 검정하는 기법으로 대단히 편리하고 일반화된 기법이다. 검정은 각각의 변수 X와 Y의 예측에 적합한 정보가 단지 변수들의 시계열 자료 속에만 포함되

어 있다는 것을 가정하고 있다. 따라서 이는 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$Y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \alpha_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j Y_{t-j} + e_{1t} \quad (12)$$

$$X_t = \mu' + \sum_{i=1}^m \gamma_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j Y_{t-j} + e_{2t} \quad (13)$$

위 수식의 두 변수의 상호작용에 따라 다음과 같은 네 가지 상황이 나타나게 된다.

- ①  $\sum \alpha_i \neq 0, \sum \delta_j = 0$  일 때, X로부터 Y로 단일방향 인과관계( $X \rightarrow Y$ )
- ②  $\sum \alpha_i = 0, \sum \delta_j \neq 0$  일 때, Y로부터 X로 단일방향 인과관계( $Y \rightarrow X$ )
- ③  $\sum \alpha_i \neq 0, \sum \delta_j \neq 0$  일 때, X와 Y는 양측(bilateral) 관계( $X \leftrightarrow Y$ )
- ④  $\sum \alpha_i = 0, \sum \delta_j = 0$  일 때, X와 Y는 상호독립관계( $X \nleftrightarrow Y$ )

그런저 인과관계 검정 후 그 결과에 대한 해석은 다음과 같다.

- ① 귀무가설  $H_0: \sum \alpha_i = 0$ , 즉 X는 Y의 원인변수가 아니다.  
대립가설  $H_1: \sum \alpha_i \neq 0$ , 즉 X는 Y의 원인변수이다.
- ② 다음 식과 같은 제약 회귀분석(restricted regression)을 실행한다.

즉, 모든 후행된 Y항에 대하여 현재의 Y를 회귀분석하고 여기에 후행된 X변수를 포함시키지 않는다.

$$Y_t = \mu' + \sum \beta_j Y_{t-j} + e'_{1t} \quad (14)$$

제약 회귀분석을 실행한 후 잔차제곱합( $RSS_R$ )을 구한다.

③ 다음 식과 같은 비제약 회귀분석(unrestricted regression)을 실행한다.

$$Y_t = \mu + \sum \alpha_i X_{t-i} + \sum \beta_j Y_{t-j} + e_{1t} \quad (15)$$

비제약 회귀분석을 실행한 다음  $RSS_{UR}$ 을 구한다.

④ 아래 식과 같이  $F^*$ 를 구한다. 여기서  $m$ 은 후행된 변수  $X$ 의 차수이다. 그리고  $k$ 는 비제약 회귀분석에서 추정된 모수(parameters)의 수를 나타낸다.

$$F^* = \frac{(RSS_R - RSS_{UR})/m}{RSS_{UR}/(n-k)} \quad (16)$$

- ⑤ 만일  $F^* > F^c$ (임계값) 이라면 귀무가설  $H_0$ 를 기각한다. 즉,  $X$ 는  $Y$ 의 원인변수이다. 만일  $F^* < F^c$  이라면 이 때 귀무가설  $H_0$ 를 기각하지 못하며,  $X$ 는  $Y$ 의 원인변수가 아니다.
- ⑥ 역으로  $Y$ 가  $X$ 의 원인변수라는 검정은 위의 5가지 과정을 실행하여 구한다.

각 변수의 시차를 결정하기 위해 일반적으로 월별 자료의 경우 1차, 12차, 24차의 후행시차를 선택한다. 분기별(quarterly) 자료의 경우 1부터 4, 8, 12 기타 그 이상의 후행 항까지의 범위를 선택하며 연간(yearly) 자료의 경우 후행 항은 더 작아져야만 한다. 본 연구에서는 AIC(Akaike information criteria)를 최소로 하는 12차 후행을 포함하는 모델을 사용하였다.

국내 5개 항만의 2001년 1월부터 2007년 12월의 물동량을 통한 Granger인과검정 결과 다음과 같이 나타났다. 우선 총물동량을 기준으로 살펴보면 부산항에서 광양항으로의 단방향 인과관계가 나타났고, 부산항과 인천항의 쌍방향 인과관계 역시 발견되었다.

<표 4-6> 국내항만의 Granger 인과검정 결과표(수출입)

Null Hypothesis	F 값	Prob.	Null Hypothesis	F 값	Prob.
광양항 ≠ > 부산항 부산항 ≠ > 광양항	1.35 2.31	0.22 0.02	울산항 ≠ > 인천항 인천항 ≠ > 울산항	0.74 2.25	0.69 0.02
인천항 ≠ > 부산항 부산항 ≠ > 인천항	1.93 2.14	0.05 0.03	평택항 ≠ > 인천항 인천항 ≠ > 평택항	1.25 1.86	0.28 0.07
울산항 ≠ > 부산항 부산항 ≠ > 울산항	0.95 1.40	0.50 0.19	평택항 ≠ > 울산항 울산항 ≠ > 평택항	2.38 0.98	0.02 0.47
평택항 ≠ > 부산항 부산항 ≠ > 평택항	0.71 4.17	0.72 0.00	인천항 ≠ > 광양항 광양항 ≠ > 인천항	1.50 1.46	0.15 0.16
울산항 ≠ > 광양항 광양항 ≠ > 울산항	0.35 2.17	0.97 0.02	평택항 ≠ > 광양항 광양항 ≠ > 평택항	0.81 2.06	0.63 0.04
Sample: 2001M01 : 2007M12 lag:12					

주: 유의수준 0.1에서 검정함

항만간 물동량의 인과관계를 살펴본 것은 오차수정모형의 분석에는 입력 변수의 순서도 매우 중요한 고려요소로 이러한 변수간의 순서는 앞서 살펴본 항만간 인과관계의 방향성에 의존하게 된다. 항만간의 인과관계의 방향성은 다소 상이한 결과를 보이고 해석상의 어려움이 있지만 대부분 부산항을 원인변수로 선택하고 있다는 것을 알 수 있다.

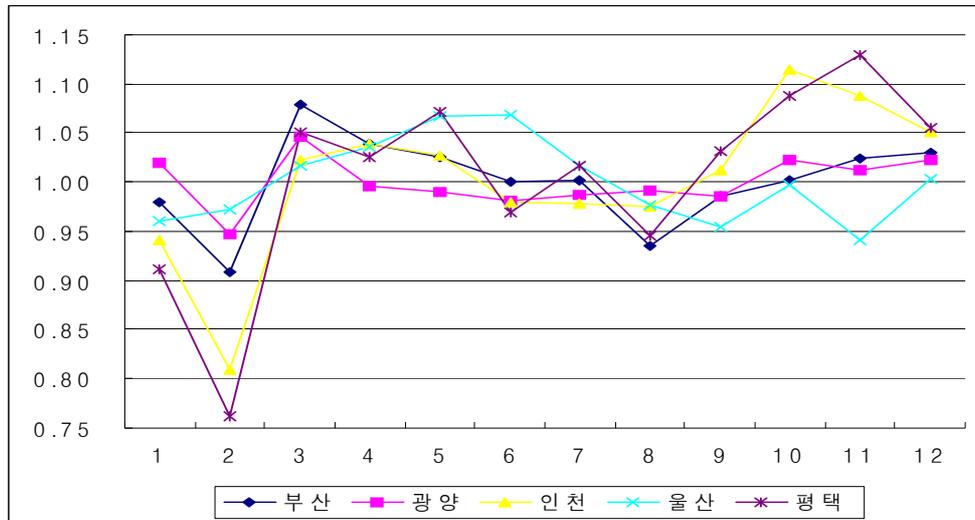
따라서 본 연구에서 인과검정의 결과로 오차수정모형에 사용될 변수의 순서는 부산항→광양항→인천항→울산항→평택항 순으로 사용하였다.

### 제 3 절 실증 분석

#### 1. 항만간 경쟁분석(수출입 물동량모형)

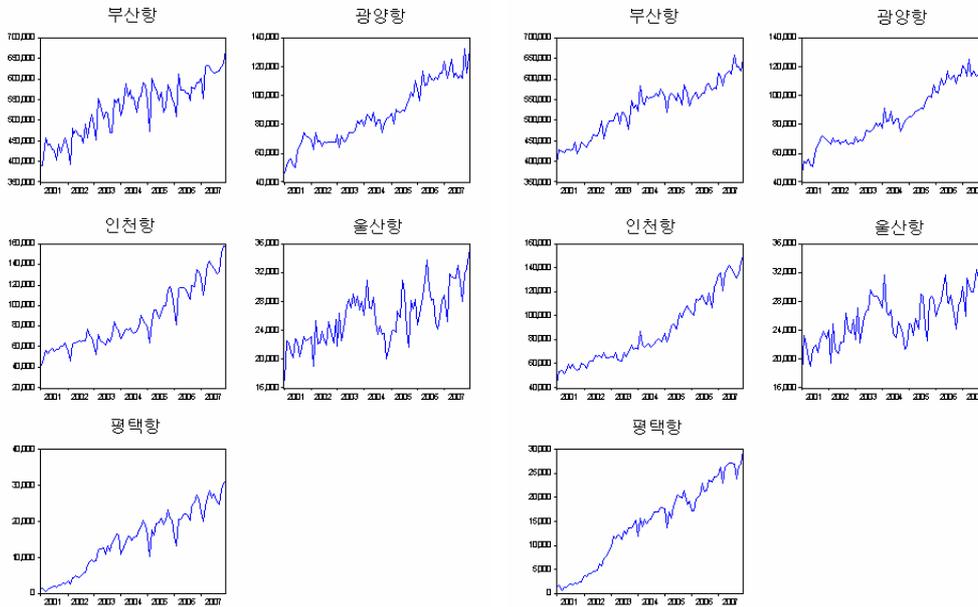
앞서 살펴본 자료의 정상성 검정에서 모든 자료가 단위근이 존재하는 비정상시계열로 나타났다. 따라서 이들 비정상적인 항만간의 공적분 검정을 통해 장기균형관계가 존재하는지 알아보아야 한다.

이에 앞서 수출입 물동량의 계절성을 제거할 필요가 있다. 이는 각 항만의 계절성이 아래 표와 같이 공통적으로 각 항만에 미치게 되며 이는 이들간의 관계를 허구적으로 높일 수 있는 가능성이 있기 때문이다. 그림에서 알 수 있듯이 2월의 경우 거의 모든 항만의 물동량이 급감하는 것으로 나타났고 8월 이후부터는 대부분 증가추세를 보였다.



<그림 4-8> 연구대상 항만의 계절변동지수(월별)

계절성을 제외한 결과 다음 그림과 같이 월별 증감 폭이 완만해 짐을 알 수 있다.



(1) 수출입물동량 원자료

(2) 계절성 제외

<그림 4-9> 수출입물동량의 원자료와 계절성 제외 자료의 비교

계절성을 제외한 자료의 정상성 여부를 다시 검정하였다. 검정 결과 모든 항만의 시계열이 앞서 원자료와 마찬가지로 단위근을 가지는 비정상시계열로 판정되었다. 또한 1차 차분결과 모두 정상성을 만족하게 됨을 알 수 있다.

<표 4-7> 수출입물동량의 원자료와 계절성 제외 자료의 비교

구분	확률	구분	확률
부산항	0.8215	부산항(1차차분)	0.0000
광양항	0.5632	광양항(1차차분)	0.0000
인천항	0.6064	인천항(1차차분)	0.0000
울산항	0.0001	울산항(1차차분)	0.0000
평택항	0.1831	평택항(1차차분)	0.0000

비제약 VAR모형을 통해 오차수정모형의 적정차수를 살펴보면 3기까지의 과거자료를 통한 분석결과가 AIC값이 97.13, SIC값이 99.51로 나타나 가장 적절한 시차는 3기로 결정하였다.

다음으로 각 항만간의 공적분 관계를 검정해 보았다. 검정결과는 공적분 관계가 없다는 가설이 기각됨에 따라 적어도 1개의 공적분관계가 존재함을 알 수 있다. 이는 항만간의 장기적인 균형관계가 성립하는 것으로 오차수정모형을 통한 분석이 가능함을 나타낸다.

<표 4-8> 수출입물동량의 공적분 검정결과

구분	Eigenvalue	Trace Statistic	Critical Value 0.05	확률
None*	0.363482	84.29480	76.97277	0.0124*
적어도 1개	0.250027	48.15536	54.07904	0.1519
적어도 2개	0.139770	25.13789	35.19275	0.3919
적어도 3개	0.127414	13.09349	20.26184	0.3564
적어도 4개	0.027003	2.189956	9.164546	0.7397

오차수정모형의 결과 값에 대한 해석은 일반적인 회귀분석의 계수 값의 부호나 크기에 의한 해석이 아닌 충격반응분석과 분산분해를 통해 실시하

게 된다.

### 1.1 충격반응함수(Impulse response function)분석

충격반응함수는 내생변수의 현재와 미래 값에 대한 오차항 중 하나에 대한 1표준편차 충격(one standard deviation shock)의 효과를 추적하는 방법이다. 1기부터 12기까지 총 1년간의 변동을 파악했으며 우선 부산항의 변화를 살펴보면 다음과 같다.

<표 4-9> 부산항의 충격에 대한 각 항만의 반응(수출입화물)

구간	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
1	14,399.5	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1,364.3	-4,867.6	-110.1	-469.6	1,524.0
3	1,239.3	-1,564.6	3,023.7	-580.4	1,235.6
4	4,166.5	-3,705.7	5,143.5	2,391.5	3,095.9
5	7,559.5	-290.5	2,173.5	1,827.9	4,012.9
6	533.4	-2,322.6	2,783.8	275.6	3,279.5
7	3,406.2	-1,313.0	4,055.8	1,126.5	2,996.2
8	3,924.8	-1,743.7	4,952.6	3,642.8	5,375.5
9	3,668.6	-136.7	4,063.0	2,645.3	5,299.3
10	1,835.4	-1,233.0	5,380.9	2,059.5	5,191.0
11	3,453.4	-174.8	5,221.1	3,004.9	5,686.6
12	2,486.8	-564.0	5,686.8	3,995.6	6,633.9

분석된 오차수정모형을 통해 부산항의 표준편차인 14,399TEU의 충격(증가)이 발생했을 경우 각 항만의 물동량의 증감을 살펴보면 우선 광양항의 경우 최초 2기부터 12기까지 물동량이 감소됨을 나타낸다. 이는 명확하게 부산항과의 경쟁관계에 있다고 보이며 이후 충격은 점차 작아지는 것으로 나타났다. 인천항과 울산항, 평택항의 경우 그 반응이 양의 관계로 나타났으며 이는 이들 항만은 직접적으로 부산항과의 경쟁관계에 있지 않음을 나타내는 것으로 해석된다.

다음으로 광양항은 앞서 부산항의 경우와 마찬가지로 충격이 가해졌을 경우 다른 항만에 어떤 영향을 미치는지 살펴보았다.

<표 4-10> 광양항의 충격에 대한 각 항만의 반응(수출입화물)

구간	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
1	633.9	4,040.5	0.0	0.0	0.0
2	-1,322.4	1,750.0	-206.2	695.3	-1,056.3
3	220.9	2,631.1	296.9	229.5	-247.2
4	-825.8	3,331.2	117.6	907.0	370.6
5	-207.7	2,877.4	238.1	674.1	-325.0
6	-538.2	2,846.3	632.5	886.2	467.2
7	-679.3	3,539.5	445.0	998.5	483.2
8	-746.7	2,948.4	891.6	1,152.5	494.3
9	-392.0	3,501.3	790.1	1,194.8	851.2
10	-981.4	3,406.5	938.1	1,335.5	931.7
11	-723.3	3,470.1	1,070.3	1,348.8	943.6
12	-810.7	3,545.5	1,240.6	1,573.7	1,283.3

광양항의 충격은 부산항에 물량감소라는 부정적인 효과로 작용하며 이는 앞서 부산항의 증가가 광양항에 부정적인 영향을 미친다는 것과 같은 결론을 내릴 수 있다. 인천 및 평택에 단기간의 부정적인 영향을 보이지만 대체적으로 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

<표 4-11> 인천항의 충격에 대한 각 항만의 반응(수출입화물)

구간	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
1	1,425.5	1,311.3	4,623.0	0.0	0.0
2	-479.4	671.8	3,193.8	1,088.2	405.1
3	-1,064.3	887.0	3,563.1	-233.8	446.6
4	-238.0	2,012.2	2,787.3	285.0	596.6
5	184.9	1,343.2	2,901.8	828.2	449.2
6	-543.2	1,482.1	3,212.5	817.3	963.4
7	-839.7	1,772.6	3,775.5	782.7	1,092.3
8	-242.7	1,685.4	3,822.7	1,039.8	1,176.9
9	-434.2	1,877.4	3,657.9	1,103.5	1,498.1
10	-914.7	1,988.2	3,760.2	1,074.5	1,475.1
11	-646.3	1,928.1	4,093.4	1,284.4	1,600.1
12	-543.1	2,118.7	4,119.4	1,498.8	1,920.8

인천항의 경우 부산항에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났고 다른 항만에게는 직접적인 감소효과를 보이지 않는 것으로 나타났다. 울산항의 충격은 평택항과 부산항에 다소영향을 미치지만 그 크기가 미세한 것으로 나타났다.

울산항의 2,055TEU 만큼의 물동량 증가는 부산항과 평택항에 아주 작

은 물량 감소를 보여주고 있으나 그 크기가 매우 작아 경쟁상황으로 보기는 어렵다. 또한 울산항의 물동량 시계열이 타 항만의 자료와는 달리 정상 시계열로 판명됨에 따라 타 항만과의 관계를 정의할 경우 랜덤효과에 의한 것일 수도 있어 부산항과 평택항에 대한 경쟁항만으로 정의하기는 어렵다.

<표 4-12> 울산항의 충격에 대한 각 항만의 반응(수출입화물)

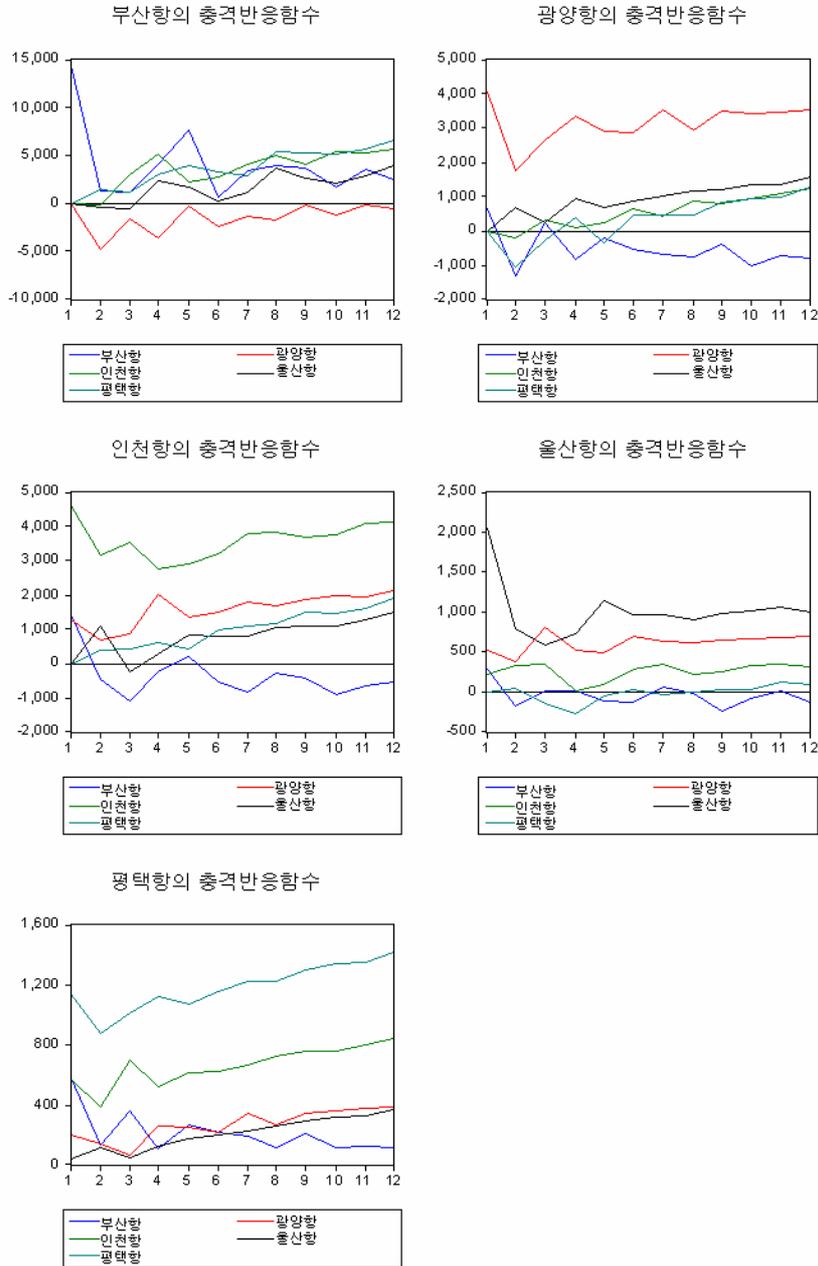
구간	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
1	274.8	519.2	226.2	2,055.6	0.0
2	-169.2	389.1	333.6	791.1	43.9
3	16.5	801.1	340.6	587.8	-144.1
4	9.2	515.6	14.4	728.7	-266.0
5	-112.6	489.8	111.4	1,133.8	-48.5
6	-126.4	695.4	273.4	958.8	35.3
7	72.9	634.2	354.2	957.5	-34.2
8	-16.1	617.6	228.0	914.4	6.0
9	-223.3	651.7	256.2	982.4	30.9
10	-74.0	657.1	335.4	1,022.0	37.8
11	8.6	684.0	342.7	1,064.9	115.6
12	-126.5	706.1	310.7	1,006.6	102.9

끝으로 평택항의 충격반응분석 결과를 살펴보면 다음과 같다. 부산항을 비롯한 모든 항만에서 그 반응이 비음으로 나타나 각 항만에 대해서 경쟁 효과가 나타나지 않았다. 이러한 결과를 바탕으로 평택항의 물량 증가는 타 항만에 긍정적인효과 또는 경쟁구조가 나타나지 않음을 알 수 있다.

<표 4-13> 평택항의 충격에 대한 각 항만의 반응(수출입화물)

구간	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
1	582.0	198.4	573.8	42.6	1,135.2
2	139.6	145.5	390.3	119.8	875.4
3	360.8	66.3	700.1	53.6	1,018.5
4	104.7	257.8	522.2	123.9	1,116.7
5	261.5	251.3	612.7	176.4	1,071.5
6	216.3	215.7	617.3	198.9	1,156.8
7	195.3	337.0	666.3	228.4	1,217.9
8	117.5	270.6	722.2	255.0	1,223.8
9	212.5	339.1	757.9	294.3	1,296.5
10	120.9	358.9	762.6	322.0	1,344.8
11	129.1	374.3	801.0	330.1	1,350.6
12	118.0	383.9	844.6	372.4	1,413.2

이러한 관계를 그림으로 나타내면 다음과 같다.



<그림 4-10> 각 항만의 충격반응함수 분석결과(수출입화물)

## 1.2 분산분해(Variance decomposition)분석

분산분해는 충격반응분석과 함께 항만간의 동적특성을 설명하는 또 다른 방법이다. 충격반응함수가 구조모델에 있는 변수들에 대한 내생변수의 충격효과를 추적하는 반면 분산분해는 내생변수에 대한 성분충격 속에서 내생변수의 변화를 분해하는 방법이다.

우선 부산항의 예측오차의 분산 중에서 각 충격변수들에 의해 설명되어 지는 부분(%)을 살펴보면 초기 부산항의 변동은 광양항에 의해 가장 많이 설명되고 있으나 이후 평택항과 인천항에 의한 영향이 점차 커지게 됨을 알 수 있다.

<표 4-14> 부산항의 분산분해 결과(수출입화물)

구간	표준편차	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
	14,399.5	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	15,344.6	88.8	10.0	0.0	0.0	0.9
3	15,825.6	84.1	10.4	3.6	0.2	1.5
4	17,980.6	70.5	12.3	11.0	1.9	4.1
5	20,117.2	70.4	9.8	9.9	2.3	7.2
6	20,711.4	66.5	10.5	11.2	2.2	9.3
7	21,656.1	63.3	10.0	13.7	2.3	10.5
8	23,539.9	56.4	9.0	16.0	4.3	14.1
9	24,883.6	52.6	8.0	17.0	5.0	17.1
10	26,157.7	48.1	7.5	19.6	5.1	19.4
11	27,655.2	44.6	6.7	21.1	5.8	21.6
12	29,387.5	40.2	6.0	22.4	7.0	24.2

이러한 결과는 인천항과 평택항의 급격한 성장은 단기의 광양항의 영향에 비해 장기로 갈수록 더욱 커지게 됨을 나타낸다. 또한 과거 국내 배후지 물동량의 대부분을 차지하던 부산항의 위상이 수도권 항만에 점차 잠식되는 것으로 해석된다.

다음으로 광양항의 분산분해 결과는 다음 표와 같다. 광양항의 변동은 대부분 자신의 변동에 의해 설명되는 것으로 나타난다. 이는 광양항의 대부분의 물동량이 인근지역에서 발생되며 수도권의 평택항과 남해안의 울산항에 아주 작은 영향을 받는 것으로 나타났다.

<표 4-15> 광양항의 분산분해 결과(수출입화물)

구간	표준편차	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
1	4,090.0	2.4	97.5	0.0	0.0	0.0
2	4,814.6	9.2	83.6	0.1	2.0	4.8
3	5,509.5	7.2	86.6	0.4	1.7	3.8
4	6,565.6	6.6	86.7	0.3	3.1	3.0
5	7,214.4	5.6	87.7	0.3	3.4	2.7
6	7,864.0	5.1	86.9	0.9	4.2	2.6
7	8,732.7	4.8	86.9	1.0	4.7	2.4
8	9,374.4	4.8	85.3	1.8	5.6	2.4
9	10,152.3	4.2	84.6	2.1	6.1	2.7
10	10,916.4	4.4	82.9	2.6	6.8	3.1
11	11,644.3	4.3	81.8	3.1	7.3	3.3
12	12,429.0	4.2	79.9	3.7	8.0	4.0

인천항은 그 변동 폭의 가장 많은 부분을 광양항이 크게 기여함을 알 수 있다. 또한 평택항의 영향이 점차 커지는 것으로 나타나 앞서 살펴본 광양

항에 수도권 항만의 영향이 큰 점과 유사한 결과로 해석된다.

<표 4-16> 인천항의 분산분해 결과(수출입화물)

구간	표준편차	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
1	5,012.3	8.0	6.8	85.0	0.0	0.0
2	6,111.7	6.0	5.8	84.5	3.1	0.4
3	7,226.6	6.5	5.6	84.7	2.3	0.6
4	8,033.4	5.3	10.8	80.6	2.0	1.1
5	8,699.6	4.6	11.6	79.8	2.6	1.2
6	8,491.6	4.1	12.2	78.5	2.9	2.0
7	10,488.1	4.0	12.8	77.3	2.9	2.7
8	11,400.8	3.4	13.0	76.6	3.3	3.4
9	12,269.3	3.1	13.6	75.0	3.7	4.4
10	13,145.2	3.2	14.1	73.5	3.9	5.1
11	14,067.6	3.0	14.2	72.7	4.2	5.7
12	15,019.6	2.7	14.4	71.3	4.7	6.6

울산항의 분석결과는 대부분 광양항에서 변동의 기여를 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 광양항의 결과와 다소 비슷하다고 할 수 있다. 그러나 울산항의 경우 앞서 단위근 검정에서도 나타났지만 그 증감추세가 일정한 패턴이 없어 결론의 해석에 주의가 필요하다. 만약 백색잡음(White noise)형식의 자료일 경우에는 그 결과를 신뢰할 수 없기 때문이다.

<표 4-17> 울산항의 분산분해 결과(수출입화물)

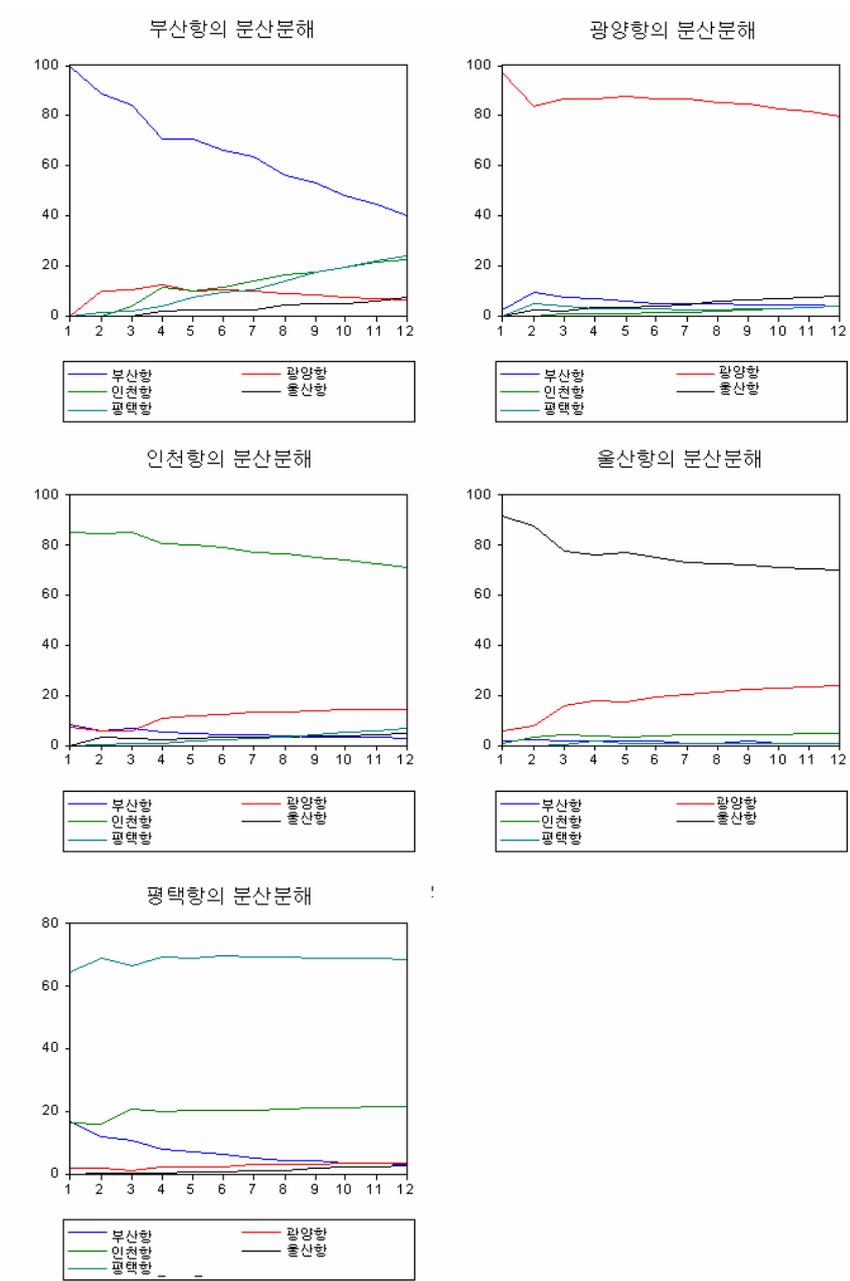
구간	표준편차	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
1	2,149.8	1.6	5.8	1.1	91.4	0.0
2	2,353.9	1.8	7.5	2.9	87.5	0.0
3	2,581.7	1.5	15.9	4.1	77.9	0.3
4	2,744.7	1.3	17.6	3.7	76.0	1.2
5	3,014.3	1.2	17.2	3.2	77.1	1.0
6	3,252.9	1.2	19.3	3.4	74.9	0.9
7	3,468.8	1.1	20.3	4.0	73.5	0.8
8	3,647.3	1.0	21.3	4.0	72.8	0.7
9	3,848.2	1.2	22.0	4.1	71.9	0.6
10	4,050.3	1.1	22.5	4.3	71.2	0.6
11	4,258.8	1.0	22.9	4.6	70.7	0.6
12	4,446.7	1.0	23.5	4.7	70.0	0.6

끝으로 평택항의 분산분해 결과는 인접한 인천항에 기인한다고 할 수 있다. 이는 평택항이 기존에 운영 중인 인천항의 물량을 흡수하고 있다는 것을 의미하며 기존의 인천항의 시설부족이 송도신항만의 개발계획에 따라 해소될 것으로 보여 이 두 항만간의 물량경쟁이 예상된다 하겠다.

<표 4-18> 평택항의 분산분해 결과(수출입화물)

구간	표준편차	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
1	1,413.4	16.9	1.9	16.4	0.0	64.5
2	1,723.9	12.0	2.0	16.2	0.5	69.1
3	2,153.3	10.5	1.4	20.9	0.4	66.6
4	2,499.9	7.9	2.1	19.9	0.5	69.4
5	2,817.1	7.1	2.4	20.4	0.8	69.1
6	3,128.6	6.2	2.4	20.4	1.0	69.7
7	3,452.5	5.4	2.9	20.5	1.3	69.7
8	3,753.8	4.7	3.0	21.0	1.5	69.5
9	4,073.5	4.2	3.2	21.3	1.8	69.2
10	4,385.3	3.7	3.4	21.4	2.1	69.1
11	4,686.4	3.3	3.6	21.6	2.3	68.8
12	4,997.3	3.0	3.8	21.9	2.6	68.5

분산분해 결과를 그래프로 나타내면 다음과 같다.



<그림 4-11> 각 항만의 분산분해 분석결과(수출입화물)

## 2. 항만간 경쟁분석(환적 물동량모형 I)

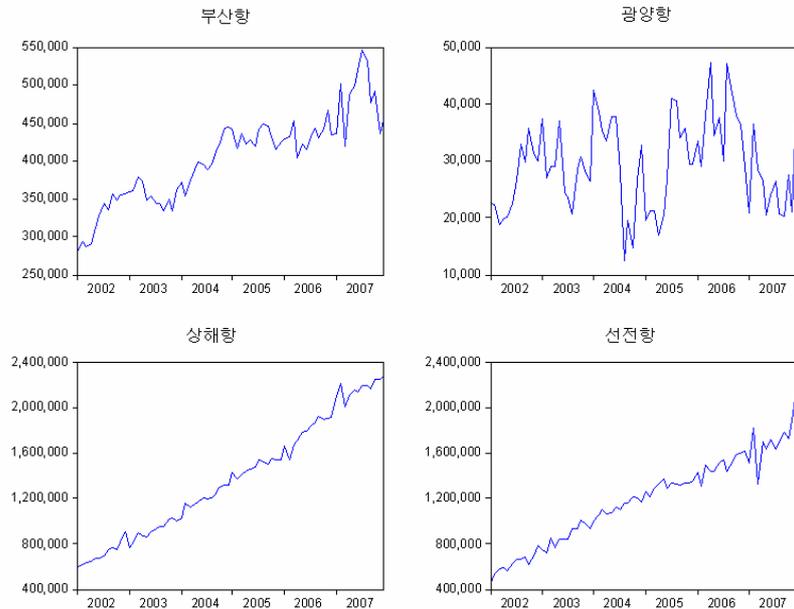
앞서 살펴본 국내 항만간의 경쟁구조는 수출입물량을 대상으로 하고 있다. 부산항의 경우 2007년 기준 처리 물량의 43.8%가 환적물량이 차지하고 있어 이러한 환적물량의 경쟁이 어떤 항만과 이루어지는지를 분석해 볼 필요가 있다.

대부분의 과거 연구에서는 그 원인을 세계의 공장으로서 불리는 중국의 항만개발에 두고 있다. 이 장에서는 실제 부산항의 환적물량에 영향을 미치는 요인을 국내요인과 국제요인으로 나눠 살펴보고자 한다.

우선 국내 요인은 양항체제를 위해 개발 중이고 앞서 분석결과 수출입화물에 대해 뚜렷한 경쟁관계가 나타나는 광양항의 환적물량을 고려했다. 앞서 분석에 사용한 5개 항만을 모두 사용하지 않는 이유는 광양항을 제외한 다른 항만의 환적화물처리비중이 극히 작게 나타나기 때문이다.

다음으로 국제 요인으로는 많은 기존 연구에서 언급하고 있는 중국의 대표적인 항만인 상해항과 선전항의 처리물동량을 이용하였다. 이는 과거 우리나라의 환적화물감소는 중국으로의 직기항으로 인한 것이라는 많은 연구 결과에 따른 것으로 오차수정모형의 분석결과 국내 요인과 국제 요인의 영향을 비교할 수 있게 된다.

연구에 사용된 자료는 2001년 중국항만의 자료에 이상치가 나타남에 따라 분석에 사용된 자료는 부산항 환적물동량, 광양항 환적물동량, 상해항 물동량, 선전항 물동량으로 중국 항만의 경우 환적화물의 처리 비중이 5% 미만으로 발표되고 있어 전체 처리 물동량을 통해 분석하였다.



<그림 4-12> 환적화물 기준 경쟁분석에 사용된 시계열 자료(모형I)

분석에 사용된 자료는 계절성을 제거하였고 모든 자료가 단위근을 가지는 비정상시계열로 나타났다. 다음으로 분석에 사용된 항만간의 공적분 검정을 실시하였다.

<표 4-19> 환적물동량의 공적분 검정결과(모형I)

구분	Eigenvalue	Trace Statistic	Critical Value 0.05	확률
None*	0.379677	55.62951	47.85613	0.0079*
적어도 1개	0.176390	23.15849	29.79707	0.2384
적어도 2개	0.100074	9.962502	15.49471	0.2836
적어도 3개	0.040233	2.792417	3.841466	0.0947

공적분 검정 결과 공적분관계가 없다는 가설이 기각됨에 따라 1개의 공적분관계가 존재하는 것으로 나타났다. 따라서 1개의 공적분이 있는 오차수정모형으로 분석을 실시하였다.

## 2.1 충격반응함수(Impulse response function)

부산항의 환적화물이 1 표준편차인 17,831TEU 증가할 경우 광양항의 경우 가장 큰 부정적인 영향을 보이는 것으로 나타났고 상해항도 마찬가지로 부정적인 영향을 보이는 것으로 해석된다. 이를 통해 환적물량의 경우 상해항보다 국내항만인 광양항에 미치는 영향이 더 큰 것으로 나타났다.

<표 4-20> 부산항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형)

구간	부산항	광양항	상해항	선진항
1	17,831.8	0.0	0.0	0.0
2	8,077.8	-9,768.8	-1,933.4	-4,384.8
3	11,269.1	-7,805.9	-1,339.3	2,050.6
4	9,517.8	-9,488.5	-1,490.6	-1,960.6
5	5,458.8	-10,375.7	-1,304.6	2,363.6
6	2,346.3	-9,785.3	-1,773.9	3,121.6
7	3,160.6	-8,046.1	-1,341.2	2,446.6
8	318.8	-6,979.2	-1,732.7	3,581.9
9	1,829.2	-5,908.5	-1,179.5	3,404.8
10	3,336.0	-4,956.4	-1,361.2	1,486.2
11	3,652.2	-5,160.3	-1,299.3	2,227.5
12	5,253.3	-5,542.2	-1,175.9	1,375.1

광양항의 충격은 대부분 부산항의 환적물량에 부정적인 영향을 보이는 것으로 나타났고 나머지 항만들에게는 음의 관계를 보이지 않는 것으로 나타났다. 이는 앞서 부산항의 결과와 마찬가지로 부산항과 광양항은 수출입 물량 뿐만 아니라 환적물량의 유치에 있어서도 서로 경쟁인 것으로 나타났다.

<표 4-21> 광양항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형)

구간	부산항	광양항	상해항	선전항
1	382.5	7,349.1	0.0	0.0
2	-393.4	4,098.7	803.2	534.0
3	-1,459.9	3,469.8	706.7	671.3
4	-2,057.8	3,251.3	887.8	892.7
5	-3,179.2	3,742.9	382.6	1,698.1
6	-3,290.5	4,052.5	581.9	1,681.6
7	-3,238.2	4,775.9	604.8	1,397.6
8	-3,237.1	5,019.4	668.4	1,468.8
9	-2,567.5	5,171.6	683.0	1,174.3
10	-2,153.5	5,070.3	690.5	853.2
11	-1,967.7	4,888.8	677.8	933.7
12	-1,703.0	4,669.0	688.5	769.0

상해항의 충격은 거의 대부분의 항만에 부정적인 효과를 나타내며 이중 선전항에 미치는 효과가 비교적 가장 큰 것으로 나타났다.

<표 4-22> 상해항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형)

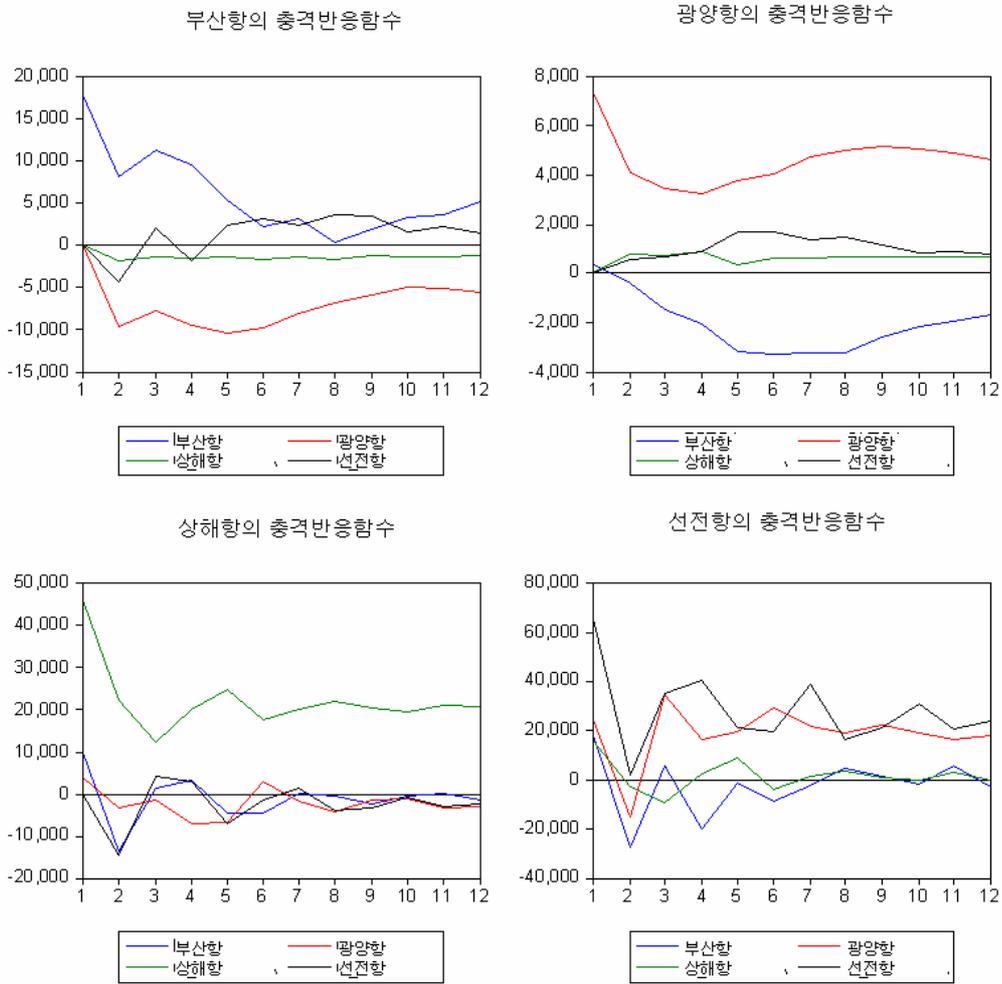
구간	부산항	광양항	상해항	선전항
1	9,791.7	3,822.9	45,974.2	0.0
2	-13,727.2	-3,253.8	22,375.7	-14,624.8
3	1,145.0	-1,521.2	12,357.4	4,158.0
4	3,247.0	-7,114.7	20,030.0	2,968.0
5	-4,617.5	-6,656.2	24,828.7	-6,928.4
6	-4,566.7	2,973.7	17,727.3	-1,655.6
7	165.4	-1,697.1	19,834.7	1,438.8
8	-588.9	-4,221.1	21,948.9	-3,886.8
9	-2,607.7	-1,617.0	20,362.9	-3,161.4
10	-522.3	-1,250.5	19,694.1	-634.5
11	242.6	-3,248.3	20,859.6	-2,916.8
12	-1,376.7	-2,766.7	20,566.9	-2,669.4

선전항의 물동량 증가는 부산항에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다으나 증감을 교차하는 것으로 나타났다.

<표 4-23> 선전항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형)

구간	부산항	광양항	상해항	선전항
1	18,017.2	24,194.0	15,856.6	65,709.5
2	-27,394.7	-15,410.8	-3,011.7	1,733.0
3	5,962.4	34,257.9	-9,703.0	35,244.0
4	-19,962.6	16,603.7	2,676.1	40,350.8
5	-1,409.6	19,792.8	8,830.1	21,277.5
6	-8,648.6	29,007.3	-4,149.1	19,350.3
7	-2,511.6	22,286.6	1,230.7	38,996.6
8	4,550.8	18,895.1	3,763.2	16,709.6
9	950.1	22,496.7	588.8	21,359.5
10	-1,812.4	19,261.2	-151.2	31,039.3
11	5,970.7	16,736.5	2,849.6	20,937.0
12	-2,638.9	18,025.9	307.3	23,902.1

항만별 충격반응분석을 그림으로 나타내면 다음과 같다.



<그림 4-13> 각 항만의 충격반응함수 분석결과(모형)

## 1.2 분산분해(Variance decomposition)분석

분산분해를 통해 환적물동량의 변동에 기여한 정도를 부산항, 광양항, 상해항, 선진항으로 구분해 살펴보았다.

부산항 환적물량 변동은 대부분 광양항의 영향에 의한 것으로 12기에는 무려 45.7%의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 상해항의 1.5%, 선진항의 5.5%에 비해 매우 높은 수치로 광양항과 부산항의 높은 경쟁이 있음을 보여준다.

<표 4-24> 부산항의 분산분해 결과(모형I)

구간	표준편차	부산항	광양항	상해항	선진항
1	17,831.8	100.0	0.0	0.0	0.0
2	22,396.8	76.3	19.0	0.7	3.8
3	26,373.2	73.3	22.4	0.7	3.3
4	29,702.4	68.1	27.9	0.8	3.0
5	32,046.5	61.4	34.4	0.9	3.1
6	33,780.6	55.7	39.4	1.1	3.7
7	34,980.6	52.8	42.0	1.1	3.9
8	35,892.7	50.1	43.7	1.3	4.7
9	36,599.6	48.4	44.6	1.4	5.4
10	37,138.7	47.9	45.1	1.4	5.4
11	37,761.1	47.2	45.5	1.5	5.6
12	38,568.0	47.1	45.7	1.5	5.5

광양항의 변동의 기여도는 부산항이 가장 크게 나타났고 점차 영향이 증가하다가 8기의 20.6%를 전환점으로 그 영향이 다소 줄어들어 12기에는 18.6%의 기여를 하는 것으로 분석된다.

<표 4-25> 광양항의 분산분해 결과(모형I)

구간	표준편차	부산항	광양항	상해항	선전항
1	7,359.1	0.2	99.7	0.0	0.0
2	8,487.7	0.4	98.2	0.8	0.3
3	9,336.1	2.7	95.0	1.3	0.8
4	10,176.1	6.4	90.2	1.8	1.4
5	11,432.5	12.8	82.1	1.5	3.3
6	12,693.2	17.1	76.8	1.5	4.4
7	14,026.2	19.3	74.5	1.4	4.6
8	15,330.1	20.6	73.1	1.3	4.8
9	16,437.6	20.4	73.5	1.3	4.7
10	17,370.8	19.8	74.3	1.3	4.4
11	18,189.3	19.2	75.0	1.4	4.3
12	18,884.3	18.6	75.7	1.4	4.1

상해항의 분산분해 결과 변동의 기여도는 부산항과 선전항이 비슷하게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그 크기는 비교적 작은 것으로 분석된다.

<표 4-26> 상해항의 분산분해 결과(모형I)

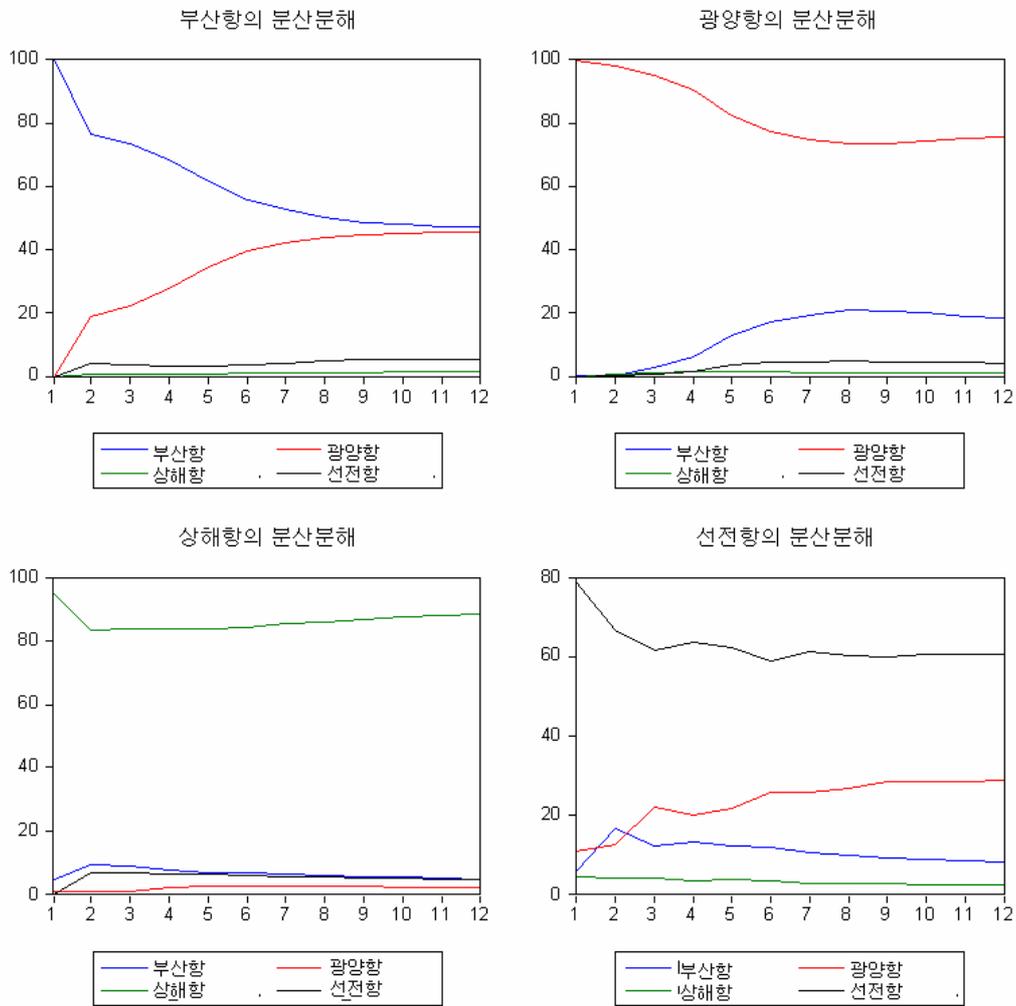
구간	표준편차	부산항	광양항	상해항	선전항
1	47,160.6	4.3	0.6	95.0	0.0
2	56,015.2	9.0	0.8	83.3	6.8
3	57,544.1	8.6	0.8	83.5	6.9
4	61,502.1	7.8	2.0	83.7	6.3
5	67,175.9	7.0	2.7	83.8	6.3
6	69,708.7	6.9	2.7	84.3	5.9
7	72,510.0	6.4	2.5	85.4	5.5
8	75,978.4	5.8	2.6	86.1	5.3
9	78,783.1	5.5	2.4	86.8	5.1
10	81,221.2	5.2	2.3	87.5	4.8
11	83,971.0	4.9	2.3	88.0	4.6
12	86,549.4	4.6	2.3	88.5	4.4

선전항의 분산분해는 다소 앞선 결과와는 다르게 선전항의 변동을 광양항이 매우 높은 수준으로 기여함을 알 수 있다. 이러한 결과는 그 해석에 있어 보다 신중할 필요가 있으며 광양항과 선전항간의 화물의 O/D와 같은 추가 정보가 있어야 그 해석이 용이할 것으로 판단된다.

<표 4-27> 선전항의 분산분해 결과(모형I)

구간	표준편차	부산항	광양항	상해항	선전항
1	74,021.2	5.9	10.6	4.5	78.8
2	80,493.3	16.5	12.6	4.0	66.6
3	94,998.0	12.3	22.1	3.9	61.6
4	106,462.1	13.3	20.0	3.1	63.4
5	110,718.7	12.3	21.7	3.5	62.3
6	116,475.3	11.6	25.8	3.3	59.1
7	124,867.0	10.2	25.6	2.9	61.1
8	127,526.0	9.9	26.8	2.9	60.3
9	131,249.6	9.3	28.2	2.7	59.6
10	136,250.5	8.7	28.2	2.5	60.5
11	139,019.6	8.5	28.5	2.4	60.4
12	142,231.3	8.2	28.8	2.3	60.5

각 항만의 분산분해 결과를 그래프로 나타내면 다음과 같다.



<그림 4-14> 각 항만의 분산분해 분석결과(모형I)

### 3. 항만간 경쟁분석(환적 물동량모형 II)

환적화물을 기준으로 분석한 부산항, 광양항, 상해항, 선전항의 분석결과는 기존의 많은 연구에서 중국의 주요 항만의 급격한 성장이 국내 항만에 미치는 영향이 크다는 연구결과들을 감안하여 실시하였다. 그러나 분석결과는 중국의 주요 항만의 영향에 비해 국내 항만간의 영향이 더 크게 나타났으나 이러한 결과가 경쟁구조의 잘못된 설정에 의한 것을 수 있다. 따라서 경쟁구조에 포함될 현실적인 항만들을 다시 고려해 보도록 하였다.

환적화물을 기준으로 경쟁의 범위는 수출입화물의 경우와는 달리 결정을 내리기 매우 어렵다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 환적화물의 항만간 기준점자료를 분석하였다.

<표 4-28> 부산항 환적화물의 주요 대상국가

단위: 천TEU

구분		2002	2003	2004	2005	2006
수입 환적	중국	961	945	1,037	1,192	1,126
	일본	200	253	302	323	355
	미국	202	237	271	319	334
	인도네시아	61	68	73	57	57
	태국	39	61	62	54	47
수출 환적	미국	533	533	613	722	649
	일본	440	476	532	558	577
	중국	299	372	351	411	404
	캐나다	72	110	108	106	114
	러시아	24	47	72	87	88

자료: 관세청, "수출입물류통계연보," 각년호.

기종점 분석을 위해 관세청에서 발표하는 수출입물류통계연보를 활용하였다. 분석결과 부산항으로 수출입 환적되는 대부분의 화물은 중국으로 나타났고 수출환적의 경우 미국을 중점으로 경우가 가장 많고 다음으로 일본, 중국 순으로 분석되었다.

<표 4-29> 부산항 수출입 환적화물의 주요 기점항만

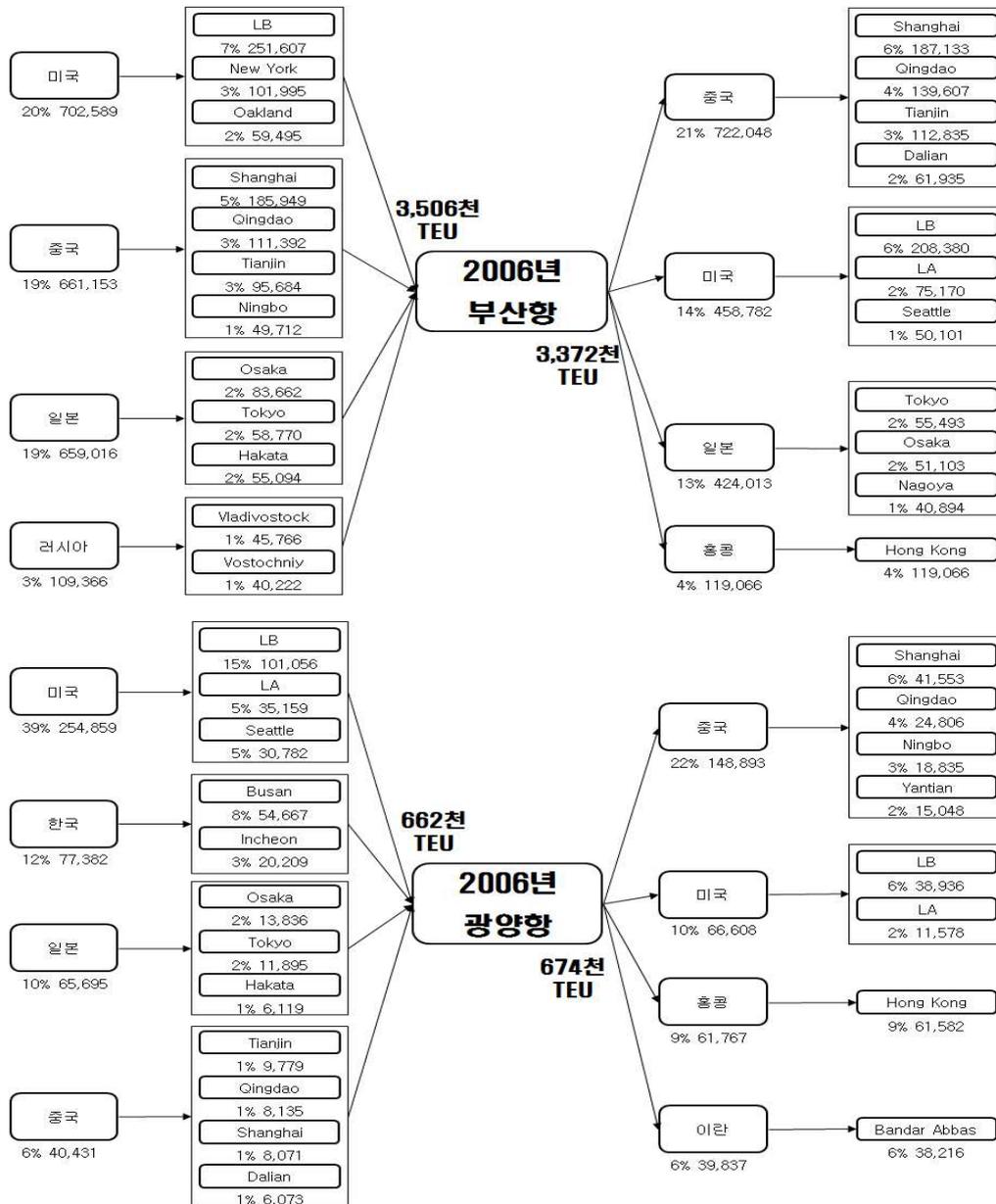
단위: 천TEU

구분	2002		2003		2004		2005		2006	
	수입 환적	수출 환적								
천진	205	64	222	80	249	82	320	105	322	98
청도	167	44	166	59	201	54	237	83	204	85
상해	179	47	130	55	146	48	167	52	164	48
대련	115	42	124	56	142	52	175	55	161	67
부산항 전체	1,930	2,017	2,118	2,214	2,329	2,404	2,528	2,633	2,512	2,624

자료: 관세청, "수출입물류통계연보," 각년호.

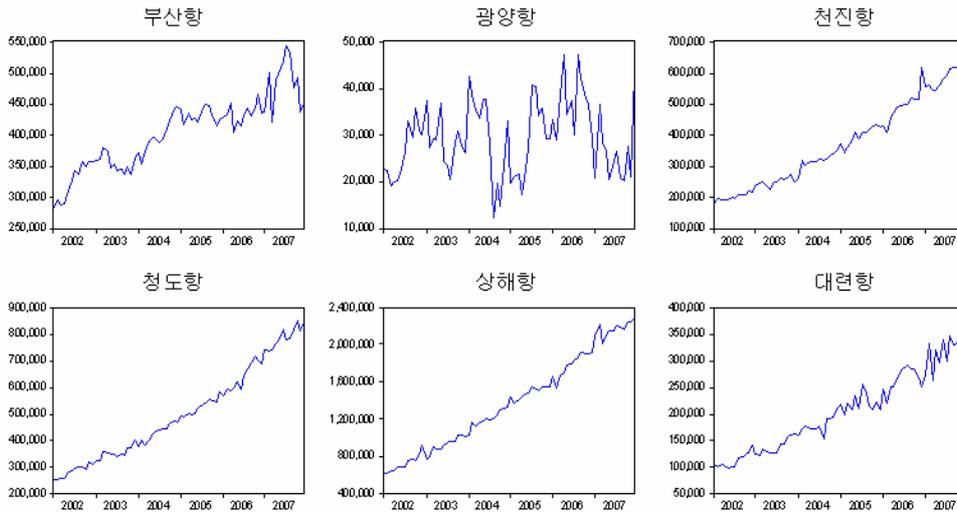
항만별로 살펴보면 천진항을 통한 화물이 가장 많았고 다음으로 청도항, 상해항, 대련항 순으로 나타났다. 따라서 환적화물의 기종점을 고려한 분석에서는 국내항만으로 부산항과 광양항을 선택하였고 중국의 천진항, 청도항, 상해항, 대련항을 분석에 사용하였다. 분석에 사용된 자료는 앞서 분석과 같이 국내항만의 경우 환적화물을 대상으로 하였고 중국의 항만은 전체 물동량 자료를 이용하였다.<sup>7)</sup>

7) 중국 항만들의 환적화물 비중은 대부분 5% 미만으로 그 비중이 매우 작고 월별 통계치를 따로 집계하지 않았다.



<그림 4-15> 부산항과 광양항의 환적화물 기종점현황

물동량 자료의 추세를 살펴보면 부산항의 경우 다소 변동폭이 나타나는 증가추세로 판단되며 광양항의 경우 증감을 반복하는 불규칙패턴을 보였다. 중국항만의 경우 대부분 증가추세가 매우 강하게 나타났다.



<그림 4-16> 환적화물 기준 경쟁분석에 사용된 시계열 자료(모형II)

분석에 사용된 자료는 계절성을 제거하였고 모든 자료가 단위근을 가지는 비정상시계열로 나타났다. 다음으로 분석에 사용된 항만간의 공적분 검정을 실시하였다.

<표 4-30> 환적물동량의 공적분 검정결과(모형II)

구분	Eigenvalue	Trace Statistic	Critical Value 0.05	확률
None	0.634	187.779	107.346	0.000
적어도 1개	0.503	119.369	79.341	0.000
적어도 2개	0.410	71.715	55.245	0.000
적어도 3개*	0.313	35.785	35.010	0.041
적어도 4개	0.138	10.165	18.397	0.464

공적분 검정 결과 4개의 공적분이 있는 오차수정모형으로 분석을 실시하였다.

## 2.1 충격반응함수(Impulse response function)

부산항의 환적화물이 1 표준편차인 15,394TEU가 증가할 경우 앞서 분석과 마찬가지로 광양항이 가장 큰 물동량 감소를 보이는 것으로 나타났고 대련항과 청도항에서도 감소효과가 나타났다.

<표 4-31> 부산항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)

구간	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	15,394.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7,057.4	-2,889.2	-2,102.5	2,596.8	44.6	822.0
3	6,207.0	-4,497.1	7,245.3	473.9	2,567.1	-2,800.5
4	7,757.6	-2,840.6	-1,026.5	-129.5	8,826.1	-7,334.4
5	2,154.9	-9,014.3	4,062.9	-1,419.7	9,387.1	-4,796.4
6	3,560.2	-7,393.1	4,334.4	-1,813.8	13,612.2	-9,474.1
7	2,415.8	-6,904.6	3,525.4	-3,040.8	9,492.0	-4,916.5
8	662.3	-8,582.1	2,297.8	-1,444.0	7,567.2	-5,782.6
9	877.7	-7,026.5	3,187.9	-2,051.0	6,853.3	-2,657.3
10	495.9	-6,506.1	-911.0	695.4	4,418.2	-1,518.8
11	-223.9	-5,709.5	2,052.7	-622.9	3,317.3	-908.6
12	2,412.4	-4,967.3	293.4	196.9	5,033.4	-556.5

광양항의 충격은 부산항의 환적물량에 부정적인 영향을 보이는 것으로 나타났고 천진항과 상해항에서도 물동량 감소효과를 보여주었다.

<표 4-32> 광양항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)

구간	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	651.6	6,021.1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	841.4	2,310.3	-2,514.3	851.4	-876.1	1,274.3
3	37.6	2,838.7	211.9	-488.7	-2,081.3	1,983.1
4	-1,349.5	1,825.7	-285.2	-587.1	-1,933.6	1,984.0
5	-2,064.8	2,410.3	-475.1	159.9	-2,868.3	759.4
6	-3,241.5	1,100.5	-2,260.7	377.7	-1,494.9	2,118.5
7	-1,835.2	2,244.0	-1,688.8	647.5	-2,954.6	1,314.4
8	-2,383.6	2,095.8	-1,423.6	175.9	-3,668.1	2,370.5
9	-359.9	2,768.6	-500.9	203.1	-3,543.4	1,566.0
10	-479.3	2,971.8	-697.0	104.2	-2,992.1	736.2
11	-231.6	2,462.6	-397.4	354.9	-3,021.9	1,300.2
12	56.6	2,764.5	-1,140.7	136.8	-2,366.1	136.9

천진항의 표준편차(13,842TEU)의 물동량 증가는 부산항에 20,895 TEU의 물동량 감소효과를 주는 것으로 나타났고 상해항에도 감소효과를 보여주었다.

<표 4-33> 천진항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)

구간	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	-1,187.8	554.1	13,842.5	0.0	0.0	0.0
2	1,964.6	5,837.6	347.7	-961.9	-1,182.0	381.2
3	-344.4	822.6	-1,096.8	1,103.1	-2,307.6	2,776.5
4	-4,431.0	-638.0	-3,584.3	5,444.4	1,509.2	6,273.3
5	-3,063.2	3,796.6	-3,146.1	4,043.2	-2,289.4	7,648.6
6	-3,755.8	2,696.4	-1,650.8	2,407.0	-2,908.1	5,813.4
7	-2,391.5	2,208.5	2,704.0	447.1	-139.3	4,937.8
8	-948.1	2,869.7	455.6	1,266.4	1,762.9	255.0
9	-2,582.6	1,058.7	373.0	1,578.7	-731.2	1,901.4
10	-1,213.8	555.4	-2,404.9	2,472.7	-1,152.4	1,739.3
11	-1,280.5	954.0	-1,045.5	2,584.8	-2,961.9	3,053.9
12	-1,660.9	948.9	-540.8	3,319.5	-2,478.7	3,480.8

청도항의 물동량 증가는 부산항에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났고 다른 항만에는 짧은 기간 동안 감소효과가 나타났을 뿐 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

<표 4-34> 청도항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)

구간	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	1,735.6	-808.1	-3,184.2	9,460.8	0.0	0.0
2	-4,301.6	215.8	-302.5	3,094.7	-1,996.1	5,546.3
3	4,330.0	2,706.0	3,981.5	1,358.3	-1,218.7	-320.1
4	-1,657.2	1,250.0	3,602.8	265.0	2,424.2	1,650.2
5	738.6	355.2	4,424.4	2,106.9	7,063.1	-102.7
6	-1,587.7	2,515.0	-544.9	1,641.3	4,546.2	-837.0
7	-4,248.9	-1,781.4	-411.2	2,377.3	-247.7	6,895.7
8	-2,960.9	1,102.9	-1,494.7	2,621.5	545.0	2,598.3
9	-5,122.4	390.6	126.7	3,517.0	-1,427.5	8,111.4
10	-4,218.7	2,016.2	-1,450.9	3,840.2	-1,495.3	3,891.6
11	-2,234.4	2,312.1	1,367.0	1,497.3	-495.9	4,747.5
12	-1,679.1	1,552.3	-1,373.2	3,759.4	-617.8	3,698.2

상해항의 물동량 증가는 부산항과 광양항에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났고 특히 광양항에 보다 부정적인 영향을 주는 것으로 분석되었다.

<표 4-35> 상해항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)

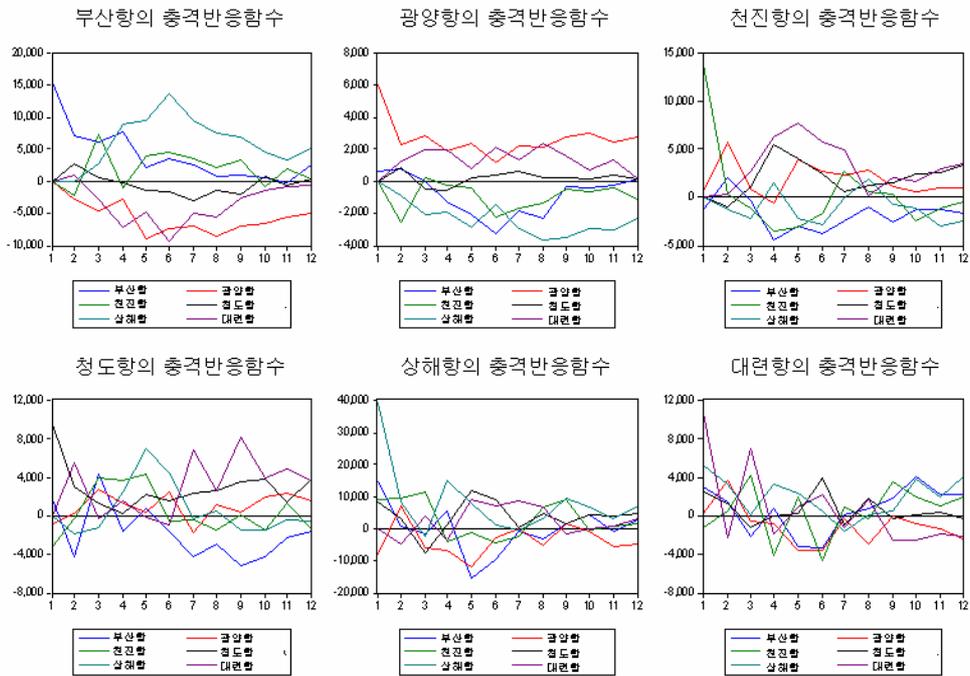
구간	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	14,378.0	-8,042.5	9,339.0	8,517.4	39,028.4	0.0
2	719.0	7,020.1	9,854.8	2,916.1	8,159.3	-4,845.1
3	-1,925.2	-6,070.1	11,529.0	-7,685.3	-2,055.5	3,920.0
4	5,710.9	-6,719.0	-3,832.4	1,423.8	14,945.2	-3,428.3
5	-15,469.5	-11,700.1	-1,365.2	11,840.2	7,919.6	9,361.7
6	-9,507.4	-2,676.3	-4,405.1	9,414.6	1,492.3	7,236.4
7	-1,022.8	63.4	-2,175.1	628.7	-519.7	8,843.5
8	-2,878.9	-5,243.0	6,398.8	4,713.6	2,922.3	6,710.1
9	1,750.3	1,538.5	9,160.9	1,861.3	9,644.6	-1,689.2
10	4,194.4	-767.1	-367.1	4,369.2	6,636.8	-183.3
11	-727.3	-5,677.6	990.0	3,948.5	3,243.7	732.7
12	2,690.9	-4,968.0	1,643.5	4,923.7	6,963.2	2,954.4

대련항의 물동량 증가는 광양항에만 부정적인 효과로 작용하고 다른 항만에 대한 영향력은 보이지 않았다.

<표 4-36> 대련항의 충격에 대한 각 항만의 반응(모형II)

구간	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	3,057.7	293.1	-1,166.3	2,520.2	5,178.1	10,591.1
2	1,479.3	3,706.5	562.5	1,247.6	3,328.0	-2,208.7
3	-2,040.0	-622.1	4,160.8	-1,250.4	197.2	6,992.5
4	749.8	-766.7	-4,144.3	-47.7	3,402.9	-1,875.5
5	-3,224.9	-3,520.8	2,031.7	283.0	2,255.2	842.7
6	-3,449.8	-3,477.1	-4,752.8	3,938.5	574.5	2,100.5
7	127.1	-376.1	806.0	-836.2	-1,652.9	-1,164.2
8	657.5	-2,944.4	-337.7	1,957.0	60.2	1,702.8
9	1,899.0	36.1	3,456.4	-305.8	505.6	-2,557.5
10	4,022.9	-780.5	1,964.5	185.5	3,739.9	-2,468.1
11	2,125.8	-1,360.3	967.3	410.2	1,964.0	-1,915.3
12	2,186.7	-2,289.9	2,029.9	-262.6	4,106.5	-2,043.6

항만별 충격반응분석을 그림으로 나타내면 다음과 같다.



<그림 4-17> 각 항만의 충격반응함수 분석결과(모형II)

## 1.2 분산분해(Variance decomposition)분석

분산분해를 통해 환적물동량의 변동에 기여한 정도를 각 항만별로 살펴 보았다. 우선 부산항 환적물량 변동은 상해항이 32.6% 가장 큰 요인으로 작용하고 있고 다음으로 광양항이 23.7%로 나타났다. 천진항과 대련항의 경우 그 영향이 시간에 따라 점차 감소하는 것으로 분석되었다.

<표 4-37> 부산항의 분산분해 결과(모형II)

구간	표준 편차	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	15,394.2	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	17,520.8	93.4	2.7	1.4	2.2	0.0	0.2
3	20,805.8	75.2	6.6	13.1	1.6	1.5	2.0
4	25,177.2	60.8	5.8	9.1	1.1	13.3	9.8
5	29,145.2	45.9	13.9	8.8	1.1	20.3	10.0
6	34,841.1	33.2	14.2	7.7	1.0	29.5	14.4
7	37,461.4	29.1	15.7	7.5	1.5	31.9	14.2
8	39,692.7	26.0	18.7	7.0	1.5	32.1	14.8
9	41,158.9	24.2	20.3	7.2	1.6	32.6	14.2
10	41,949.6	23.3	21.9	6.9	1.6	32.5	13.8
11	42,530.5	22.7	23.1	7.0	1.6	32.2	13.4
12	43,186.9	22.3	23.7	6.8	1.5	32.6	13.0

광양항의 변동은 부산항과 마찬가지로 상해항이 30%로 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났고 부산항과 대련항이 10% 수준의 변동 기여도를 보였다.

<표 4-38> 광양항의 분산분해 결과(모형II)

구간	표준 편차	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	6,056.3	1.2	98.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7,222.3	2.2	79.7	12.1	1.4	1.5	3.1
3	8,292.7	1.6	72.2	9.3	1.4	7.4	8.1
4	9,056.8	3.6	64.6	7.9	1.6	10.8	11.6
5	10,057.5	7.1	58.1	6.6	1.3	16.9	10.0
6	11,173.5	14.2	48.1	9.4	1.2	15.5	11.7
7	12,123.5	14.4	44.2	10.0	1.3	19.1	11.1
8	13,348.6	15.0	39.0	9.4	1.1	23.3	12.3
9	14,187.3	13.4	38.3	8.4	1.0	26.8	12.1
10	14,843.6	12.3	39.0	7.9	0.9	28.6	11.3
11	15,412.9	11.4	38.7	7.4	0.9	30.4	11.2
12	15,878.9	10.8	39.5	7.5	0.8	30.8	10.6

천진항의 인접항만인 대련항과 청도항의 영향을 많이 받는 것으로 나타났고 국내 항만의 경우 10% 수준의 영향을 보였다.

<표 4-39> 천진항의 분산분해 결과(모형II)

구간	표준 편차	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	13,904.4	0.7	0.2	99.1	0.0	0.0	0.0
2	15,292.4	2.3	14.7	82.0	0.4	0.6	0.1
3	15,814.8	2.2	14.0	77.1	0.9	2.7	3.1
4	18,822.0	7.1	10.0	58.1	9.0	2.5	13.3
5	21,634.6	7.4	10.7	46.1	10.3	3.0	22.6
6	23,242.2	9.0	10.6	40.4	10.0	4.2	25.8
7	24,139.4	9.3	10.6	38.7	9.3	3.9	28.1
8	24,430.1	9.2	11.8	37.9	9.3	4.3	27.5
9	24,726.5	10.1	11.7	37.0	9.5	4.3	27.4
10	25,088.5	10.1	11.4	36.8	10.2	4.4	27.1
11	25,648.7	9.9	11.0	35.4	10.8	5.5	27.3
12	26,288.5	9.8	10.6	33.7	11.9	6.2	27.8

청도항의 분산분해결과 변동폭의 30%이상을 대련항의 영향을 받는 것으로 나타났고 부산항의 영향은 18%로 나타났다.

<표 4-40> 청도항의 분산분해 결과(모형II)

구간	표준 편차	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	10,164.2	2.9	0.6	9.8	86.6	0.0	0.0
2	12,894.8	12.9	0.4	6.2	59.6	2.4	18.5
3	14,547.6	19.0	3.8	12.3	47.7	2.6	14.6
4	15,414.0	18.1	4.0	16.4	42.5	4.8	14.1
5	17,668.5	14.0	3.1	18.8	33.8	19.6	10.8
6	18,584.4	13.3	4.6	17.1	31.3	23.7	9.9
7	20,494.9	15.3	4.6	14.1	27.1	19.5	19.5
8	21,122.9	16.3	4.6	13.7	27.0	18.4	19.9
9	23,511.4	17.9	3.7	11.1	24.1	15.2	27.9
10	24,675.6	19.2	4.0	10.4	24.3	14.2	27.8
11	25,418.8	18.9	4.6	10.1	23.2	13.4	29.7
12	26,104.1	18.3	4.8	9.9	24.1	12.8	30.2

상해항의 분산분해결과 대부분의 항만에서 10%내외의 영향을 나타내고 있고 특별히 큰 영향을 미치는 항만은 없는 것으로 나타났다. 부산항의 영향이 14%, 천진항의 영향이 11%의 영향을 보여주었다.

<표 4-41> 상해항의 분산분해 결과(모형II)

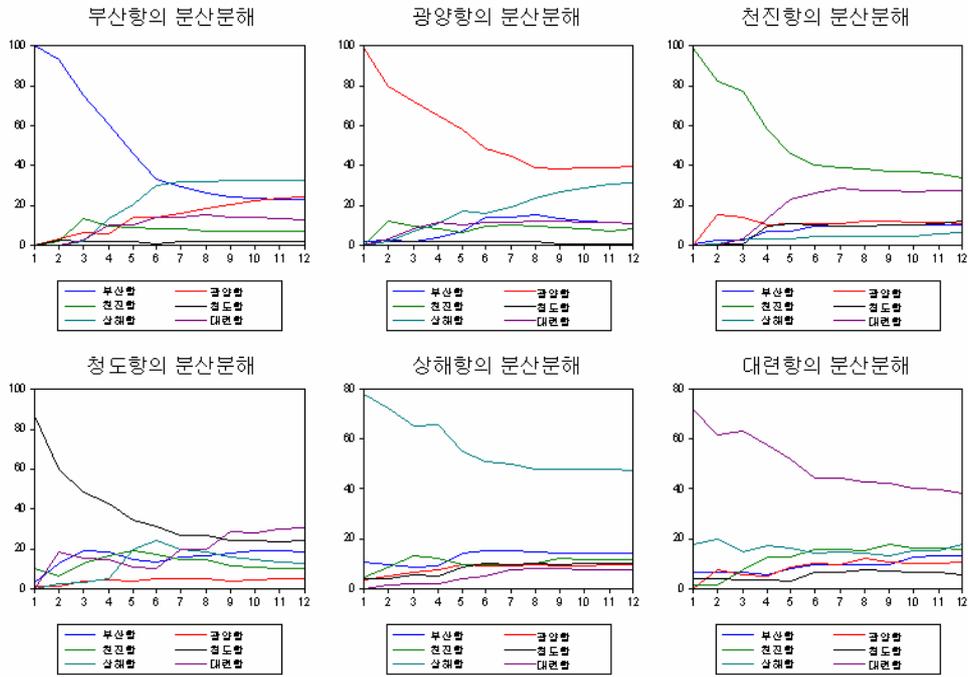
구간	표준 편차	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	44,208.5	10.6	3.3	4.5	3.7	77.9	0.0
2	46,902.7	9.4	5.2	8.4	3.7	72.3	1.1
3	49,517.5	8.6	6.2	12.9	5.7	65.0	1.6
4	52,740.6	8.8	7.0	11.9	5.1	65.3	1.8
5	58,738.3	14.0	9.6	9.7	8.2	54.5	4.0
6	60,912.8	15.5	9.2	9.5	10.0	50.7	5.1
7	61,603.8	15.1	9.0	9.4	9.8	49.6	7.1
8	62,829.4	14.8	9.3	10.1	10.0	47.9	8.0
9	64,313.4	14.2	8.9	11.7	9.6	48.0	7.7
10	64,943.9	14.3	8.8	11.5	9.9	48.1	7.5
11	65,407.2	14.1	9.4	11.3	10.1	47.7	7.4
12	66,288.6	13.9	9.7	11.1	10.4	47.5	7.4

대련항의 변동은 상해항이 17%로 가장 크게 영향을 주는 것으로 나타났고 천진항(15%), 부산항(12%), 광양항(10%)의 순으로 분석되었다.

<표 4-42> 대련항의 분산분해 결과(모형II)

구간	표준 편차	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
1	12,495.3	6.0	0.1	0.9	4.1	17.2	71.8
2	13,779.9	6.1	7.3	0.9	4.2	20.0	61.6
3	16,194.0	6.0	5.4	7.2	3.6	14.5	63.3
4	17,195.0	5.5	5.0	12.2	3.2	16.7	57.3
5	18,123.7	8.1	8.3	12.3	2.9	16.6	51.8
6	19,882.2	9.8	9.9	15.9	6.3	13.9	44.2
7	20,022.4	9.6	9.8	15.8	6.4	14.4	43.9
8	20,416.8	9.4	11.5	15.3	7.1	13.8	42.9
9	20,959.2	9.7	10.9	17.2	6.8	13.2	42.2
10	21,910.2	12.2	10.1	16.6	6.2	15.0	39.9
11	22,249.8	12.8	10.2	16.2	6.0	15.3	39.4
12	23,028.4	12.8	10.5	15.9	5.6	17.5	37.6

각 항만의 분산분해 결과를 그래프로 나타내면 다음과 같다.



<그림 4-18> 각 항만의 분산분해 분석결과(모형II)

## 제 4 절 결과 종합

### 1. 수출입 화물 기준 경쟁구조

각 항만별 충격반응분석 결과를 종합해 보면 다음과 같다. 우선 부산항의 1표준편차의 충격은 광양항의 물동량을 17,916TEU 만큼 감소시키는 것으로 나타났다. 반대로 광양항은 부산항에 6,373TEU의 물동량 감소를 일으키는 것으로 나타나 두 항만간의 물동량이 증감이 서로 얽혀있어 경쟁관계인 것으로 나타났다.

인천항의 물동량 증가는 부산항에 물동량에 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났다 특이한 사항으로는 인접한 평택항의 물동량에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타나 두 항만간의 경쟁관계가 나타나지 않았다.

울산항은 초기 자료의 정상성 검정에서 안정적인 시계열로 나타나 그 시계열의 변동이 추세가 있는 다른 항만의 것과는 달라 그 결과의 해석에 주의해야 할 것이다. 평택항의 경우 타 항만에 부정적인 영향을 나타내지 않았다.

<표 4-43> 항만간 충격반응 결과 종합(수출입 화물기준)

단위: TEU

구간	충격크기	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
부산항	14,399	-	- 17,916*	42,375	19,920	44,330
광양항	4,040	- 6,373*	-	6,455	10,996	4,197
인천항	4,623	- 4,335*	19,078	-	9,569	11,624
울산항	2,744.7	- 466*	7,361	3,127	-	- 120*
평택항	1,135	2,558	3,199	7,971	2,517	-

주: 각 항만별 영향은 12기까지의 충격반응을 합한 값.(별표는 감소효과를 나타냄)

다음으로 각 항만별 물동량의 변동에 미치는 영향을 파악하기 위해 실시한 분산분석 결과를 종합하면 다음과 같다. 해석의 편리를 위해 12기까지 변동비율의 평균을 사용하였다.

부산항의 변동을 가장 크게 설명하는 것은 인천항과 평택항으로 나타났다. 그러나 광양항의 경우 단기간에는 가장 영향을 미쳤으며 그 영향이 인천항 → 평택항 순으로 커지는 것으로 나타났다.

광양항의 변동은 대부분 자신의 변동에 의한 것으로 해석되어 주변 항만의 영향에 비교적 영향을 작게 받는 것으로 나타났다.

인천항의 경우 가장 큰 변동은 광양항에 의한 것으로 이러한 이유는 광양항의 국내화주를 대상으로 한 포트세일즈의 대상이 수도권 화주인 것에 기인하는 것으로 분석되었다.

울산항의 변동은 앞서 충격반응분석에서도 언급했지만 그 해석에 유의해야 하며 가장 영향을 주는 항만은 광양항으로 나타났다.

평택항의 경우 변동에 가장 큰 기여는 역시 인접 항만인 인천항으로 그 크기가 20.2%에 달해 타 항만에 비해 월등히 높은 영향을 끼치는 것으로 분석되었다.

<표 4-44> 항만간 분산분석 결과 종합(수출입 화물기준)

단위: %

구간	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항
부산항	65.6	8.4	12.2	3.0	10.9
광양항	5.2	86.1	1.4	4.4	2.9
인천항	4.5	11.3	78.5	3.0	2.8
울산항	1.3	18.0	3.7	76.4	0.6
평택항	7.1	2.7	20.2	1.2	68.8

주: 각 항만별 영향은 12기까지의 분산분해 비율을 평균함.

## 2. 환적 화물 기준 경쟁구조(모형)

환적화물의 충격반응 분석결과를 종합하면 우선 부산항의 경우 광양항과 상해항에 부정적인 영향을 보이고 있다. 두 항만 중에서 광양항에 대한 경쟁효과가 상해항에 비해 크게 나타나고 있어 수출입화물 뿐만 아니라 환적화물의 경우에도 경쟁이 발생함을 알 수 있다.

광양항의 경우 충격에 대한 반응으로 부산항의 물동량이 감소되는 것으로 나타났다. 따라서 부산항과 광양항은 수출입화물에 이어서 환적화물 역시 경쟁적인 관계로 나타났다.

중국의 상해항의 물동량 증가는 부산항, 광양항, 선전항 모두에게 부정적인 작용을 하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 과거 많은 연구에서 상해항과 부산항의 경쟁관계를 밝혀온 것과 동일한 것으로 해석된다.

끝으로 선전항의 물동량 증가는 부산항에 부정적인 효과로 작용하고 있어 부산항은 분석에 사용된 모든 항만과 환적화물 유치에 경쟁관계인 것으로 나타났다.

<표 4-45> 항만간 충격반응 결과 종합(모형)

단위: TEU

구간	충격크기	부산항	광양항	상해항	선전항
부산항	17,832	-	<b>-83,817*</b>	<b>-15,932*</b>	15,713
광양항	7,349	<b>-24,865*</b>	-	7,375	12,074
상해항	45,974	<b>-13,415*</b>	<b>-26,550*</b>	-	<b>-27,913*</b>
선전항	65,710	<b>-28,927*</b>	226,147	19,087	-

주: 각 항만별 영향은 12기까지의 충격반응을 합한 값.(별표는 감소효과를 나타냄)

환적화물을 기준으로 분산분석 결과를 종합하면 다음과 같다. 해석의 편리를 위해 앞서 수출입화물의 경우와 같이 12기까지 변동비율의 평균을 사용하였다.

우선 부산항의 변동에 영향을 주는 항만을 살펴보면 가장 크게 영향을 미치는 것은 광양항으로 나타났다. 이러한 영향은 수출입화물의 경우보다 더 크게 나타났으며 대형 선사의 기항지변경 등 큰 영향이 상해항이나 선전항에 비해 국내 항만인 광양항에 보다 큰 영향을 받는 것으로 분석된다. 또한 광양항의 변동은 부산항의 영향이 가장 크게 나타나고 있어 부산항과 광양항은 서로 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

중국의 상해항의 경우 변동에 기여하는 것은 타 항만이 아닌 대부분 자신의 변동에 의한 것으로 나타났다. 따라서 상해항의 물동량의 변동은 다소 부산항과 선전항의 영향을 받지만 그 효과는 크지 않음을 알 수 있다.

끝으로 선전항의 변동의 매우 큰 부분은 광양항으로 변동의 23.3%를 기여하는 것으로 나타났다. 또한 부산항이 10.6% 영향을 주고 있어 상해항과는 달리 국내 항만의 영향에 민감하게 나타났다.

<표 4-46> 항만간 분산분석 결과 종합(모형I)

단위: %

구간	부산항	광양항	상해항	선전항
부산항	60.8	34.2	1.0	4.0
광양항	13.2	82.5	1.3	3.1
상해항	6.3	2.0	86.5	5.2
선전항	10.6	23.3	3.2	63.0

주: 각 항만별 영향은 12기까지의 분산분석 비율을 평균함.

### 3. 환적 화물 기준 경쟁구조(모형II)

기중점을 고려한 항만들을 대상으로 한 충격반응 분석결과를 종합하면 우선 부산항의 경우 대련항을 제외한 모든 항만의 물동량에 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 부산항을 기준으로 살펴보면 부산항↔광양항, 부산항↔청도항과 상호 부정적인 영향이 나타나 서로 경쟁관계로 해석된다. 광양항의 경우 상해항과의 물동량 영향관계가 상호 부정적으로 나타났다.

부산항의 경우 대련항을 제외한 모든 항만의 물동량 증가가 부산항에는 물동량 감소라는 부정적인 영향을 보임에 따라 주요 환적화물의 기중점인 북중국 항만의 향후 동향에 주목할 필요가 있다.

<표 4-47> 항만간 충격반응 결과 종합(모형II)

단위: TEU

구간	충격 크기	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
부산항	15,394	-	<b>-66,330*</b>	22,960	<b>-6,559*</b>	71,119	<b>-39,924*</b>
광양항	6,021	<b>-10,358*</b>	-	<b>-11,172*</b>	1,936	<b>-27,800*</b>	15,544
천진항	13,842	<b>-20,895*</b>	21,665	-	23,705	<b>-12,879*</b>	38,261
청도항	9,460	<b>-21,207*</b>	11,827	4,741	-	7,080	35,879
상해항	39,028	<b>-2,088*</b>	<b>-43,242*</b>	36,771	46,872	-	29,613
대련항	10,591	7,591	<b>-12,102*</b>	5,578	7,839	23,659	-

주: 각 항만별 영향은 12기까지의 충격반응을 합한 값.(별표는 감소효과를 나타냄)

분산분석 결과를 종합하면 다음과 같다. 해석의 편리를 위해 앞서 수출입화물의 경우와 같이 12기까지 변동비율의 평균을 사용하였다. 부산항의 경우 상해항의 영향이 21%로 높게 나타났고 천진항의 경우 대련항의 영향이 19%로 나타났다.

<표 4-48> 항만간 분산분석 결과 종합(모형II)

단위: %

구간	부산항	광양항	천진항	청도항	상해항	대련항
부산항	46.3	13.9	6.9	1.4	21.5	10.0
광양항	8.9	55.0	8.0	1.1	17.6	9.4
천진항	7.3	10.6	51.9	7.6	3.5	19.2
청도항	15.5	3.6	12.5	37.6	12.2	18.6
상해항	12.8	8.0	10.2	8.0	56.2	4.9
대련항	9.0	8.3	12.2	5.2	15.7	49.7

주: 각 항만별 영향은 12기까지의 분산분해 비율을 평균함.

#### 4. 분석결과 종합

수출입 화물의 국내 항만 경쟁의 요인을 항만과 시도간 물동량의 O/D로 파악해 보면 다음과 같다. 우선 각 항만별 내륙기종점을 살펴보면 다음과 같다.

2005년 기준 전국의 해상수출입 물동량은 674만TEU로 이 중에서 수도권 물동량이 전체의 30.4%로 가장 많이 차지했다. 다음으로 경남권 27.1%, 경북권 13.0% 순으로 많은 수출입물동량이 발생했다. 항만별로 살펴보면 우리나라 대표 수출입항만인 부산항의 처리비중이 69.2%로 가장 높았고 다음으로 인천항, 광양항, 울산항, 평택항의 순으로 나타났다.

<표 4-49> 항만별 내륙기종점 현황(수출입화물)

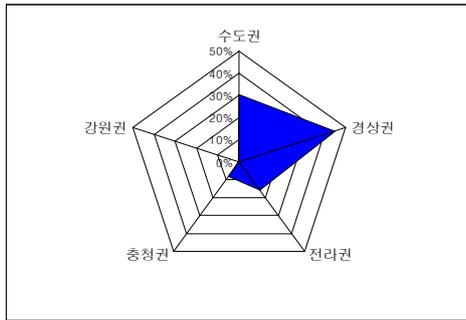
단위: TEU

구 분	수도권	부산권	경남권	경북권	전남권	전북권	충남권	충북권	강원권
국가전체	2,047,766	315,920	1,831,383	874,989	754,853	326,444	386,392	183,518	25,466
부산항	1,081,578	299,231	1,591,738	840,055	271,108	157,943	262,594	142,987	21,398
광양항	76,491	6,926	18,388	7,063	478,774	129,532	34,884	21,253	376
인천항	759,891	4,069	2,033	11,793	2,221	2,603	45,556	15,383	2,942
울산항	1,037	1,283	186,004	12,516	-	-	-	22	-
평택항	126,511	558	1,922	2,649	2,034	319	42,260	3,870	165

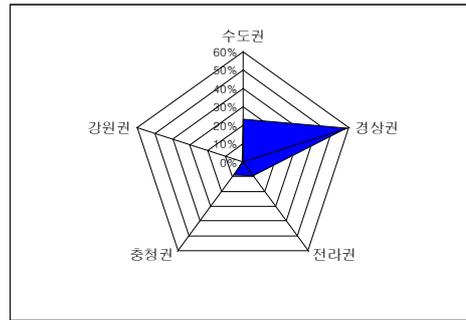
자료: 한국교통연구원, 2006년도 「국가교통DB구축사업」 12권, 2006. 4.

항만별 배후권역의 특징으로 부산항은 경남, 경북, 부산지역이 포함된 경상권과 수도권을 배경으로 하고 있다. 광양항은 대부분의 화물이 전라도 지역에서 발생하는 것으로 나타났고 인천항과 평택항은 지리적 위치에 따라 수도권 화물이 대다수를 차지했다. 울산항은 대부분이 울산지역의 공업

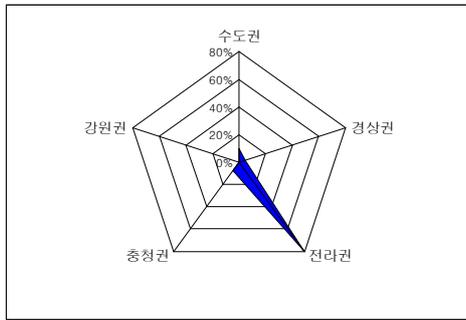
지역에서 발생하는 것으로 분석되었다.



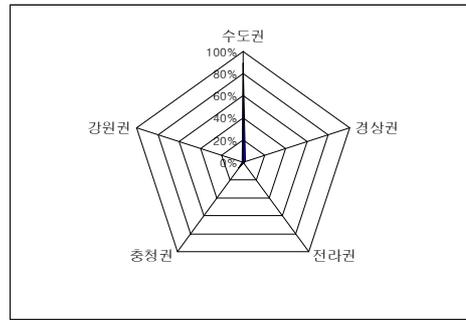
(1) 수출입 화물(항만합계)



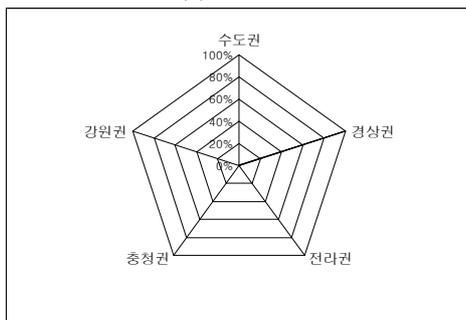
(2) 부산항



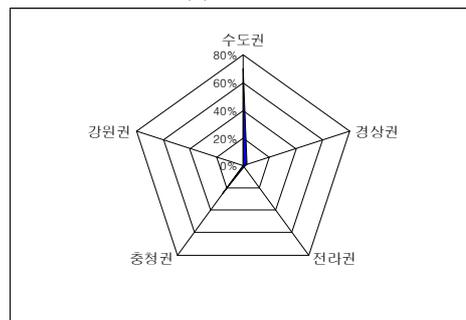
(3) 광양항



(4) 인천항



(5) 울산항

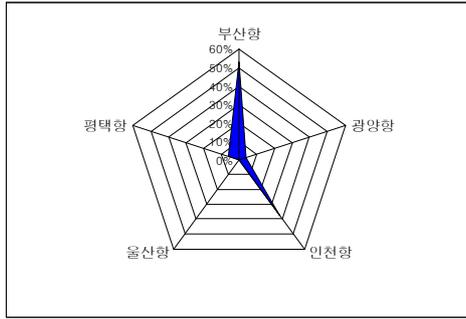


(6) 평택항

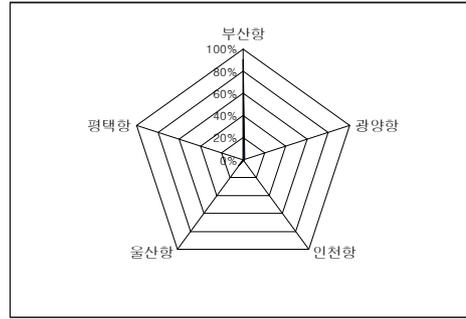
주: 경상권은 경남, 경북, 울산, 대구를 포함, 충청권은 충남, 충북, 대전을 포함, 전라권은 전남, 전북, 광주를 포함

<그림 4-19> 항만별 내륙기종점 현황

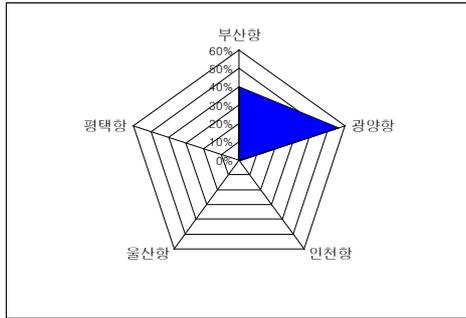
다음은 앞서 살펴본 향만별 내륙기종점 분석에 이어서 시도별 주요 이용향만을 살펴보면 다음과 같다.



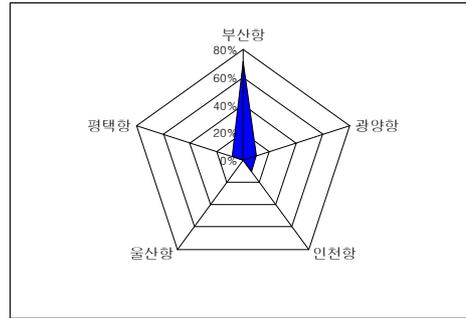
(1) 수도권



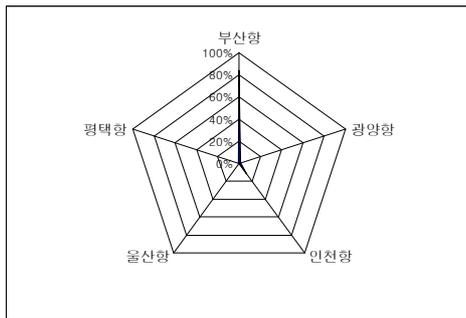
(2) 경상권



(3) 전라권



(4) 충청권



(5) 강원권

주: 경상권은 경남, 경북, 울산, 대구를 포함, 충청권은 충남, 충북, 대전을 포함, 전라권은 전남, 전북, 광주를 포함

<그림 4-20> 내륙권역별 이용향만 현황

수도권의 화주들의 52.8%는 부산항을 이용하는 것으로 나타났고 37.1%는 인접항만인 인천항을 이용하는 것으로 나타났다. 평택항을 이용하는 비율은 6.2%, 광양항을 이용하는 수도권 화주는 3.7%로 다소 낮게 나타났다.

경남, 경북, 부산지역의 90% 이상의 화주는 부산항을 이용하는 것으로 나타났고 울산항을 이용하는 비율은 6.6% 분석되었다.

전남, 전북, 광주지역의 화주는 56.3%가 인접항만인 광양항을 이용하는 것으로 나타났고, 부산항을 이용하는 비율은 39.7%로 나타났다.

충청지역의 화주들은 71.2%가 부산항을 이용하는 것으로 분석되었고 인천항, 광양항, 평택항을 이용하는 비율도 8~10% 정도로 나타났다.

끝으로 강원권 화주의 84%가 부산항을 이용하고 있고 인천항을 이용하는 비율도 11.6% 가량으로 분석되었다.

분석결과를 토대로 수출입물동량 기준 항만경쟁을 해석해 보면 다음과 같다.

첫째, 부산항과 광양항의 경쟁관계는 기존에 부산항을 이용하던 전라도, 충청도지역의 화주들이 내륙수송비용이 상대적으로 저렴한 광양항을 이용함에 따라 발생하는 것으로 나타났다.

둘째, 인천항과 부산항의 경쟁관계는 수도권에 위치한 대규모 공단지역의 화주들이 기존에 이용하던 부산항 대신에 인접항만인 인천항을 이용함에 따라 발생한다. 또한 인천신항의 건설과 평택항의 시설확충이 계획되어 있어 인천항과의 경쟁은 더욱 심화될 것이다.

셋째, 경쟁구조에는 나타나지 않지만 평택항의 경우 수도권화물의 6.2%, 충청권 화물의 8.1%를 처리하고 있다. 또한 전국 항만 중에서 가장 높은 물동량 증가율을 보이고 있어 인천항과 함께 향후 부산항과의 경쟁관계가 성립할 가능성이 매우 높은 것으로 예상된다.

다음으로 전국 항만물동량의 해외 기중점을 통해 살펴보면 다음과 같다. 우선 수출입 물량의 해외기중점은 아시아 지역이 약 61%로 가장 높았고 북미지역(16%), 유럽(11%), 중남미(4%), 중동(4%) 순으로 나타났고 연도별로 큰 차이는 나타나지 않았다. 환적 물량은 수출입과 비슷한 비중이 나타나고 있으나 북미지역의 물량이 22%로 다소 높게 나타났으며 대부분

의 물량이 중국과 북미간의 화물로 나타났다.

<표 4-50> 전국 항만의 수출입·환적 해외 기종점 변화

전체	2002	2003	2004	2005	2006
아시아	60%	61%	60%	60%	61%
중동	4%	4%	4%	4%	4%
유럽	9%	9%	10%	9%	9%
북미	19%	19%	19%	19%	18%
중남미	4%	4%	4%	5%	5%
아프리카	1%	1%	1%	1%	1%
오세아니아	3%	3%	3%	2%	2%
대양주	0%	0%	0%	0%	0%
기타	0%	0%	0%	0%	0%

수출입화물을 기준으로 각 해외지역별 물동량의 변동을 살펴보면 다음과 같다. 아시아지역은 인천항을 제외하고 그 비중이 다소 감소되는 것으로 나타났다으며 인천항은 최근 신규터미널의 개장과 대중국 화물의 증가로 인해 그 비중이 증가했다.

부산항에서 처리되던 북미지역 LA/LB항의 일부 물동량을 광양항에서 일부 흡수하고 있어 부산항의 북미물량은 감소되고 있는 반면 광양항은 증가되었다. 중남미 지역의 물동량이 점차 증가됨에 따라 부산항과 광양항의 비중은 점차 증가될 것으로 보였다. 따라서 해외기종점 분석에서도 앞서의 내륙기종점 분석과 마찬가지로 부산항의 기능을 광양항과 인천·평택항에서 흡수하고 있는 것으로 나타났다.

정부의 양항정책으로 인해 개발된 광양항은 평택항과 인천항과 같이 부산항의 기능을 일부 흡수하는 것이 아닌 것으로 나타났다. 광양항은 부산항과의 물량확보의 줄다리기 현상이 나타나며 환적물동량의 경우 이러한 경쟁관계가 보다 명확히 드러났다.

다음으로 환적화물에 대해서 분석하면 다음 표와 같이 매우 불규칙한 양상을 보이며 이러한 이유는 선사들의 환전기항지 선택이 매우 변동적인 요인에 의해 결정되기 때문으로 해석된다.

<표 4-51> 항만별 해외기종점 물동량 변동성 점검(2002~2006)

전체	수출입				환적			
	부산항	광양항	인천항	평택항	부산항	광양항	인천항	평택항
아시아	Negative	Negative	Positive	Constant	Negative	Positive	Irregular	Constant
중동	Negative	Positive	Negative	-	Positive	Irregular	Irregular	-
유럽	Positive	Irregular	Negative	-	Negative	Negative	Irregular	-
북미	Negative	Positive	Irregular	-	Irregular	Irregular	Irregular	-
중남미	Positive	Positive	Negative	-	Positive	Irregular	Irregular	-
아프리카	Positive	Irregular	Irregular	-	Negative	Irregular	Negative	-
오세아니아	Irregular	Negative	Negative	-	Negative	Positive	Irregular	-
대양주	Negative	Irregular	Negative	-	Positive	Negative	Irregular	-

주: 과거 57개년의 비중변화를 선형 회귀시켜 계수의 부호(증가는 Positive, 감소는 Negative)로 변동성을 점검함. 증감이 불규칙적으로 반복될 경우 Irregular로 판단함.

평택항의 경우 거의 100%가 대중국 화물로 일정한(Constant) 비중을 보임.

울산항은 그 변동이 매우 불규칙적으로 나타나 분석에서는 제외함.

분석결과를 토대로 Local 기준 경쟁구조를 해석해 보면 다음과 같다.

첫째, 부산항과 광양항의 경쟁관계는 기존에 부산항을 이용하던 전라도, 충청도지역의 화주들이 내륙수송비용이 상대적으로 저렴한 광양항을 이용

함에 따라 발생하는 것으로 나타났다. 향후 항로개설의 문제가 해결된다면 부산항의 기능을 일부 흡수할 전망이다.

둘째, 인천항과 부산항의 경쟁관계는 수도권에 위치한 대규모 공단지역의 화주들이 기존에 이용하던 부산항 대신에 인접항만인 인천항을 이용함에 따라 발생한다. 또한 인천신항의 건설과 평택항의 시설확충이 계획되어 있어 인천항과의 경쟁은 더욱 심화될 것이다.

셋째, 평택항의 경우 수도권화물의 6.2%, 충청권 화물의 8.1%를 처리하고 있다. 또한 전국 항만 중에서 가장 높은 물동량 증가율을 보이고 있어 인천항과 함께 향후 부산항과의 경쟁관계가 성립할 가능성이 매우 높은 것으로 예상된다.

다음으로 T/S화물을 기준으로 경쟁구조를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 부산항의 주요 환적화물은 북중국의 천진, 청도, 대련항과 남중국의 상해항에서 수입환적으로 발생되며 주로 미주항로를 통해 LA/LB항과 일본의 하카타항으로 수출환적되고 있다. 따라서 국내 항만들은 북중국항만의 직항로개설에 부정적인 영향을 받을 것으로 보인다.

둘째, 급증하는 대중국화물에 대해서 중국정부의 항만시설에 대한 투자는 지속될 전망이나 안개와 같은 기상여건의 악화와 항만운영의 노하우 등은 지속적으로 부정적인 영향을 줄 것으로 판단된다.

셋째, 국외 항만간 경쟁뿐만 아니라 부산항과 광양항은 이미 환적물동량에 대해 경쟁관계에 있음. 주요 환적항만은 다르지만 점차 물량확보 경쟁이 치열해 질것으로 전망된다.

## 제 5 장 경쟁구조를 고려한 항만운영

2006년에 해양수산부에서 발표된 제2차(2006-2011)전국항만 기본계획 수정계획에 따르면 우리나라 전체 처리물동량은 2011년 27,099천 TEU, 2015년 35,664천TEU, 2020년에는 47,411천TEU로 예측되었다. 개발수요에 맞추기 위해 부산항을 비롯한 전국의 항만에서는 다음 표와 같이 컨테이너 전용부두가 개발 중에 있다.

<표 5-1> 국내 컨테이너항만의 향후 물동량과 하역능력 전망

단위: 천TEU

구 분		2005	2011	2015	2020
부산	예측물동량	11,843	16,093	18,790	22,867
	개발후 하역능력	7,370	16,760	17,150	23,030
광양	예측물동량	1,461	5,240	8,277	12,004
	개발후 하역능력	3,880	6,850	8,850	12,450
인천	예측물동량	1,149	3,055	3,871	5,346
	개발후 하역능력	1,268	3,130	3,890	5,370
평택	예측물동량	228	1,216	2,506	4,188
	개발후 하역능력	120	1,240	2,520	4,200
울산	예측물동량	316	560	679	850
	개발후 하역능력	330	650	650	890
포항	예측물동량	-	230	442	580
	개발후 하역능력	-	240	480	600
마산	예측물동량	56	242	395	568
	개발후 하역능력	50	530	530	530
목포	예측물동량	63	210	282	384
	개발후 하역능력	120	240	240	360
군산	예측물동량	57	178	313	467
	개발후 하역능력	240	240	360	360
대산	예측물동량	-	65	92	133
	개발후 하역능력	-	120	120	120

자료 : 해양수산부(2006), 제 2차(2006-2011)전국항만 기본계획 수정계획(무역항).

각 항만별 개발계획을 살펴보면 다음 표와 같다.

부산항은 신항에 4천TEU급 22개 선석과 2천TEU급 5선석을 개발할 예정에 있고, 광양항은 4천TEU급 7개 선석, 2천TEU급 1선석이 계획되어있다. 개발이 완료될 경우 각각 처리능력이 부산항 16,760천TEU, 광양항 6,850천TEU로 크게 증가될 것이다.

인천항은 남항과 신항에 9개 선석을 개발할 예정이며 평택항에도 4천TEU급 1선석, 2천TEU급 7개 선석이 개발될 예정이다. 이외에도 울산신항과 포항영일만신항 등 전국 항만의 시설확장이 진행 중에 있다.

<표 5-2> 국내 컨테이너항만의 향후 개발계획

구 분	개발계획(2006-2011)
부산항	-부산신항 : 4천TEU급 22선석, 컨테이너 2천TEU급 5선석
광양항	-4천TEU급 7선석, 2천TEU급 1선석
인천항	-남항 : 3천TEU급 2선석, 2천TEU급 1선석 -인천신항 : 4천TEU급 1선석, 2천TEU급 5선석
평택항	-포승지구 : 4천TEU급 1선석, 2천TEU급 7선석
울산항	-울산신항 : 2천TEU급 4선석
포항항	-영일만신항 : 2천TEU급 4선석
마산항	-2천TEU급 4선석
목포항	-잠화부두 : 3만DWT급 1선석 2만DWT급 1선석
대산항	-2천TEU급 1선석

자료 : 해양수산부(2006), 제 2차(2006-2011)전국항만 기본계획 수정계획(무역항).

향후 항만 개발계획에 따라 각 항만의 전국대비 처리비율을 살펴보면 부

산항의 비중은 50%미만으로 떨어지고 광양항과 인천항, 평택항의 비중이 점차 증가할 것으로 예측하고 있다. 개발될 항만들은 처리물동량 확보를 위해서 타 항만과의 경쟁전략이 당연시되며 국내 항만간 경쟁은 앞서 분석 결과로 나타난 부산-광양항, 인천항의 사례보다 더욱 복잡하고 심각한 양상을 보일 것으로 예상된다.

<표 5-3> 향후 전국항만 비중전망

단위: 만TEU

구 분	2011년		2015년		2020년	
	물동량	비중	물동량	비중	물동량	비중
전국	3,000	100.00%	3,479	100.00%	4,791	100.00%
부산항	1,676	55.87%	1,715	49.30%	2,303	48.07%
광양항	685	22.83%	885	25.44%	1,245	25.99%
인천항	313	10.43%	389	11.18%	537	11.21%
평택항	124	4.13%	252	7.24%	420	8.77%
울산항	65	2.17%	65	1.87%	89	1.86%
기타항	137	4.57%	173	4.97%	197	4.11%

자료 : 해양수산부(2006), 제 2차(2006-2011)전국항만 기본계획 수정계획(무역항).

물론 항만계획을 위한 물동량 예측 시에는 항만별 향후 전망이 실시된다. 다음의 표는 정부의 항만기본계획에 앞서 분석된 항만별 물동량산정의 한 부분으로 각 항만에서 향후 처리될 화물의 국내외 기종점을 전망하고 있다. 그러나 해외기종점의 비율 추정이 실현되기 위해서는 선사의 항로개설이나 기존에 부산항에 기항하던 선사의 이동을 요구하고 있다. 따라서 이러한 항만별 물동량 배분방식에는 많은 문제점이 있다. 주간선항로에 위치한 부산항과 중국항만과의 직기항이 주가 되는 인천, 평택항 등과는 항만의 역할 조정은 현실적으로 매우 어려운 것이 사실이다. 따라서 항만간의 역할조정이 실패할 경우 국내 항만간의 출혈경쟁은 매우 심각해질 것으로 전망한다.

<표 5-4> 향후 물동량 예측의 국내외 비율추정(2020년 기준)

		수도권	부산권	경남권	경북권	전남권	전북권	충남권	충북권	강원권
아시아 향로	부산	5%	95%	60%	53%	10%	10%	5%	20%	20%
	광양	5%	5%	10%	25%	70%	30%	10%	20%	
	인천	60%							10%	
	평택	30%						65%	50%	
	울산			20%						
	기타	0%	0%	10%	23%	20%	60%	20%	0%	80%
	소계	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
동서 향로	부산	60%	90%	90%	80%	10%	20%	70%	70%	70%
	광양	30%	10%	10%	20%	90%	80%	30%	30%	30%
	인천	6%								
	평택	4%								
	울산									
	기타	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	소계	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
남북 향로	부산	50%	90%	90%	90%	20%	20%	50%	50%	50%
	광양	30%	10%	10%	10%	80%	80%	40%	40%	40%
	인천	20%						10%	10%	10%
	평택									
	울산									
	기타	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	소계	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

자료 : GLORI(2005), 전국 향만 물동량 예측점검.

앞서 살펴본 항만시설관련 정책과 같은 하드웨어적 문제해결과 함께 운영방법과 같은 소프트웨어적 부분을 살펴보면 다음과 같다.

최근 세계의 많은 항만들은 생산성과 효율성의 극대화를 위해 민간 경영기법을 도입하기 위해 변화되고 있다. 우리나라 항만의 경우 1990년대 초까지 항만의 공공성이 강조되어 국가에 의해 항만의 개발 및 운영이 이뤄져왔다. 이러한 이유는 항만의 국가적인 중요성에 기인하며 항만의 적절한 배치를 통한 중복투자를 방지해 왔다. 그러나 실제 항만이 위치한 당해 도시나 지역사회의 각종 요구를 적절히 수용하지 못하거나 실제 정책에 반영되기까지 오랜 시간이 걸리는 어려움이 있었다. 따라서 중앙정부에서 개발 및 운영해왔던 제도의 미흡한 점을 보완하고, 항만운영의 효율성 및 경쟁력을 높이기 위해 항만공사의 도입이 이뤄졌다.

이런 배경으로 항만의 대외 경쟁력 향상과 항만생산성 극대화를 위해 재정자립도 및 지자체 여건 등을 기반으로 하여 단계별로 항만공사제를 도입하였다. 이를 위해 2003년 『항만공사법』을 제정하여 항만공사(PA)를 단계적으로 도입하였다. 2004년 부산항만공사 설립을 시작으로 하여 2005년 인천항만공사를 설립하고, 2007년 7월에는 울산항만공사를 설립하였다. 이와 더불어 항만의 여건을 검토하여 지속적·단계별로 항만공사제를 검토하고 있다.

<표 5-5> 항만별 운영기관 현황

구분	부산항	인천항	울산항	광양항
	부산항만공사 (BPA)	인천항만공사 (IPA)	울산항만공사 (UPA)	컨테이너부두공단 (KCA)
도입 시기	2004. 1. 16.	2005. 7. 11.	2007. 7. 5.	평택, 군산항 관리

항만운영기관의 가장 큰 역할은 항만의 시설개발 및 유지보수와 같은 하드웨어적인 부분과 항만의 활성화를 위한 소프트웨어부분으로 나눌 수 있다. 항만 활성화를 위한 가장 대표적인 것은 인센티브제도로 이러한 제도

를 통해서 선사를 비롯한 항만이용자들은 동기부여에 의한 생산성 향상과 이를 통한 이익의 증대를 도모 할 수 있다.

이러한 인센티브는 다양한 주체와 다양한 형태로 대상이 되는 선사 및 터미널, 화주에게 부여되고 있다.

<표 5-6> 인센티브 부여 대상 및 주체

주체 대상		기항 선사	신규 선사	터미널 운영사	화주	기타 관련자	추진주체
항만시설사용료		○	○				정부, 지자체
기타항만비용		○	○				정부, 지자체
불룸인센티브		○	○				정부, 지자체
항만 물류 서비스 품질	하역기기, 장비 보조			○			정부, 지자체
	항만종사자 인력관리 및 교육보조			○			지자체
	서비스수준에 대한 인센티브			○			지자체
기 타	운항손실보전	○	○				지자체
	창고보관료, 항비감면 등				○		지자체
	저렴한 물류부지 제공				○		지자체
	항만이용자 편의시설 제공 (휴게소 및 통행료 감면 등)					○	지자체

자료: 김승철(2007), 항만경쟁력 강화를 위한 인센티브 도입 선호도에 대한 연구, 국제상학, 제22권, 제2호.

여기서 국내항만의 인센티브 제도를 살펴보면 다음과 같다. 부산항은 신규선사에게는 하역료의 10%를 감면해주고 있으며 환적화물에 대해 전년 대비 증가량과 당해연도 처리물동량에 따라 하역료를 감면해주고 있다. 광양항 역시 이와 비슷한 인센티브제도를 시행중에 있으며 인천항 역시 이러

한 인센티브제도를 시행중에 있다.

<표 5-7> 국내 항만의 인센티브 및 기타 화물유치전략

구분	추진 대상	비고	
불륨인센티브 (하역료)	광양항 (환적+비환적 1/2 기준)	(2005) -당해연도 초과처리비율 또는 처리물량에 따라 인센티브제공 -전년대비 초과처리비율(20% 이상)에 따라 하역료 감면(20-50%) -당해연도 처리물동량(20만TEU 이상)에 따라 하역료 감면 (10-25%) -신규선사 3년간 하역료 감면(2005년 50%, 2006년 30%, 2007년 20%)	
	부산항 (환적화물 기준)	(2005) -당해연도 초과처리비율 또는 처리물량에 따라 인센티브제공 -전년대비 초과처리비율(3-20%)에 따라 하역료 감면(3-50%) -당해연도 처리물동량(3만TEU 이상)에 따라 하역료 감면(3-25%) -신규선사의 경우 일률적으로 10%의 하역료 감면	
	인천항	(2006) -전년대비 10%이상 물동량이 증가한 경우 화물입출항료 7-20% 감면 -130만TEU 달성시 모든 선사에게 인센티브 제공	
	군산항	(2006) -전년도 대비 증가 물동량(TEU) × 지원비 2만원	
기 타	운항손실 보전	광양항	2005년 8월 개설된 대일직항로에 3년간 총 27억 3천만 원 보조
		군산항	2006년 1월부터 항로개설 협약 선사에 대해 심의를 통한 보조
	무료 장치기간	광양항	최장 30일
		부산항	-Off Dock : 출항 3일, 입항 4일 -On Dock BCTOC 출항 7일, 입항 10일 / PECT 입출항 10일
		인천항	출항 7일, 입항 5일
	통행료 감면	광양항	-광양항 진입 톨게이트 통행료 50%감면(2005 보조자료)
		부산항	-부산시내 유료도로에 대한 통행료 면제
	마일리지	광양항	(2006) -300만TEU 도달 시까지 KGPS카드를 통한 이용금액의 포인트 적립

자료: 김승철, 항만경쟁력 강화를 위한 인센티브 도입 선호도에 대한 연구,국제상학, 제22권, 제2호, 2007.

해외 항만에서도 인센티브제도를 시행하고 있으며 중국항만의 경우를 살펴보면 다음과 같다.

<표 5-8> 해외 항만 인센티브 사례

항만	주요내용
상해항	-전체물동량의 2% 이하인 선사는 하역료의 2%감면 -전체물동량의 2% 이하인 선사는 해당비율만큼 하역료 감면 -전년 대비 증가율이 20% 이내일 경우 하역료 감면폭의 2배를 감면 -전년 대비 증가율이 20% 초과할 경우 하역료 감면폭의 3배를 감면 -신규 원양 항로에 대해서 첫 출항 이후 1년간 예선료 40% 감면
청도항	-총 물동량이 전년대비 10% 증가한 선사를 대상으로 인센티브 제공 -당해 처리 물량 구간별로 1~17% 까지 하역료 감면
천진항	-연간 물동량이 5만TEU 이상인 선사를 대상으로 하역료 5% 감면
싱가포르항	-환적컨테이너에 대해서 수출입화물보다 평균 34~35% 낮은 하역료적용

자료: BPA, 부산항 화물유치를 위한 인센티브제도 연구, 2005.

상해항은 더욱 많은 신규 항로를 증설하도록 유도하고, 물동량 증가를 위해 상해국제항무그룹(SIPG)은 다양한 우대정책을 제공하고 있다. 우선 상해항 전체 국제 간선항로 물량에서 점유하는 비중을 기준으로 2%에서 해당비율 만큼 하역료를 감면해 주고 있다. 또한 선사의 전년대비 물동량이 20% 이내일 경우 하역료 감면폭의 2배를, 20% 이상일 경우 3배를 감면해 주고 있다.

청도항의 경우에는 총 물동량이 전년대비 10% 증가한 선사를 대상으로 하역료의 1~17% 를 감면해 주는 인센티브제도를 도입하고 있고, 천진항은 연간 물동량이 5만TEU 이상의 선사를 대상으로 하역요금의 5%를 감면해 주고 있다.

대표적인 환적항만인 싱가포르항의 경우 환적화물에 대해 수출입화물에 비해서 평균 34~35% 낮은 하역요금을 책정하고 있다. 또한 환적화물의 선적, 양하의 기항일정에 관한 서류를 사전 통보한 경우 환적 하역료의 15%를 환불해주고 있다. 이런 제도는 중국 뿐 아니라 일본의 도쿄항, 요코하마항, 고베항 등도 이러한 인센티브제도를 사용하고 있고 특히 중국선사에 대해서 대폭적인 할인혜택을 주고 있다.

앞서 살펴보았듯이 중국 및 일본의 주요 항만은 급증하는 동북아시아의 환적화물을 유치하기 위하여 다양한 인센티브제도를 마련하고 공격적인 마케팅 활동을 시도하고 있다. 따라서 국내 항만도 이러한 추세에 대응하기 위해서 환적물동량을 유치하기 위한 인센티브제도는 필요하다. 그러나 앞서 연구내용에서 나타난 국내 항만간 경쟁이 인접 해외항만에 비해 높게 나타나는 점을 고려해야 한다.

국내 항만간의 출혈경쟁을 막기 위해서는 국내 항만 당국간의 협력이 우선적으로 필요하다고 하겠다. 각 항만별로 각기 다른 인센티브제도와 화물 유치전략의 실행은 처리 물동량이 충분하고 그 증가추세가 안정적일 때는 긍정적으로 작용할 수 있다. 그러나 최근에는 수출입, 환적 물동량의 증가세 둔화가 나타나고 있어 항만간 협력의 필요성이 보다 강조되고 있다.

항만 당국간 업무협력의 가장 일반적인 유형은 공동 마케팅 활동이다. 그러나 국내 배후화주 및 해외 선사 유치에 서로 경쟁적으로 활동을 전개하고 있어 그 효과를 보기 어려운 실정이다. 따라서 개별적인 마케팅 활동을 지양하고 공동으로 마케팅 활동을 전개함으로써 서로간의 상승효과를 기대할 수 있겠다.

부산항만공사와 컨테이너부두공단의 업무협력은 이미 이뤄지고 있으며 그 분야는 '국제물류', '마케팅', '항만개발 및 관리·운영' 등 다양한 분야에서 이뤄지고 있다.

<표 5-9> BPA 및 '컨' 공단의 업무협력 주요 내용

협력분야	담당부서		협력내용
	BPA	'컨'공단	
국제물류	국제물류사업단	국제물류협력사업단	-BRICs 등 신흥물류시장에 대한 조사분석 -국적선사, 항만운영사 등의 해외 공동 투자 유도, 지원
마케팅	마케팅팀	국제물류협력사업단	-합동투자유치지원단 구상, 운영 -마케팅 활동 공동 전개
항만개발 관리·운영	항만운영계획팀 건설계획팀	항만물류팀 항만개발팀	-항만개발기술의 공동개발 -항만운영기술의 공동개발

자료: KMI, 동북아 주요 항만간 코퍼레이션 전략에 관한 연구, 2006.

따라서 현재 추진하고 있는 항만 당국간의 협력을 보다 확대하고 인센티브제도와 같이 세부적인 부분에서 협력이 이루어진다면 국내 항만간의 과도한 경쟁을 벗어나 향후 우리나라 항만의 지속적인 성장을 기대할 수 있을 것이다.



<그림 5-1> 통합 항만 마케팅 개념도

## 제 6 장 결론 및 향후 연구방향

### 제 1 절 결론

최근 세계 컨테이너 물동량은 세계경제성장에 힘입어 연간 10% 이상의 증가세를 보이고 있다. 특히 중국과 우리나라가 속해 있는 극동아시아의 경우 세계 물동량의 절반 이상을 처리하고 있다. 이러한 급속한 물동량 증가에 맞춰 선사는 선박의 대형화와 해운 네트워크의 다각화를 추진 중에 있다.

항만들 역시 이러한 변화에 적응하기 위해 시설투자 및 기존 항만간 인수합병(M&A), 조인트벤처(joint venture) 등을 통한 시너지효과 창출에 노력하고 있다. 부산항의 경우 과거 싱가포르, 홍콩항에 이어 세계 3위의 항만에서 상해항과 선전항 다음인 5위로 밀려났다. 중국항만의 성장으로 동북아 중심항만을 목표로 하는 우리나라 항만에게 위협이 되고 있다. 따라서 국내 항만의 위기를 극복하기 위해서는 항만의 경쟁전략 수립이 우선시 되어야 한다.

본 연구에서는 항만의 경쟁전략 수립에 앞서 ‘나의 경쟁상대는 누구인가?’ 라는 질문을 화두를 다루고 있다. 문제 해결을 위해 어떤 것이 항만간 경쟁을 발생시키는지에 대한 원인과 경쟁의 결과 항만이 얻고자 하는 것은 무엇인지 살펴보았다. 또한 분석에 앞서 기존의 문헌연구 고찰을 통해 항만간의 경쟁의 의미를 정의하였다.

다음으로 항만의 경쟁구조를 파악하기 위해 부산항을 비롯한 5개의 국내 항만의 수출입물동량을 이용하였다. 또한 환적물동량을 통한 부산항, 광양항, 상해항, 선전항(천진항, 청도항, 대련항)간의 경쟁구조 또한 파악할 수 있었다.

분석 결과 수출입화물을 기준으로 부산항과 광양항이 서로 경쟁관계인 것으로 나타났다. 또한 인천항의 성장은 부산항에 부정적인 효과를 나타냈다. 환적화물을 기준으로 살펴보면 부산항의 주요 경쟁항만은 기존의 많은

연구에서 언급한 중국의 상해항이나 선전항보다 광양항인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 모델 II를 통해서도 지지되는 것으로 나타났다.

과를 종합해 볼 때 부산항과 광양항의 경쟁이 중국의 주요 항만과의 경쟁에 비해 더 큰 것으로 나타났다. 따라서 인센티브제도와 같이 항만별로 독립적으로 시행되고 있는 마케팅 활동은 국내 항만간 경쟁을 촉진하게 될 것이다. 이러한 경쟁촉진은 항만 물동량의 증가율이 높고 시장의 확대가 예상될 경우에는 긍정적으로 작용한다. 그러나 국내 항만의 처리물동량의 증가세 둔화와 분석결과 항만간 경쟁이 심각하게 나타나고 있는 실정을 감안할 때 항만간 출혈경쟁이 예상된다.

따라서 이러한 경쟁의 원인이 되는 항만개발계획에서 우선적으로 이러한 문제를 고려해야 하며 현재 추진하고 있는 항만 당국간의 협력을 보다 확대하고 인센티브제도와 같이 세부적인 부분에서 협력이 필요하다. 이처럼 협력을 통해서 국내 항만간의 과도한 경쟁을 벗어나 향후 우리나라 항만의 지속적인 성장을 기대할 수 있겠다.

## 제 2 절 연구의 한계 및 향후 연구방향

본 연구의 한계점과 향후 연구방향은 다음과 같다.

첫째, 분석기법의 특성상 항만별 장기간의 월별 시계열자료가 필요하며 이러한 이유에서 연구 대상항만을 확대할 경우 자료수집에 어려움이 발생할 것이다. 따라서 보다 국제적인 연구를 위해서는 원활한 자료수집이 우선시 되어야 하겠다.

둘째, 경쟁항만의 지리적 범위를 선정할 수 있는 객관적인 기준이 없었다. 본 연구에서 수출입화물의 경우 우리나라의 지리적 특성으로 경쟁항만의 정의가 명확하게 이뤄진다. 그러나 대부분의 항만의 경우 그 범위를 한정하기 어려워 타 권역의 항만간 경쟁에 적용할 경우 그 해석에 주의해야 한다. 또한 환적화물에 대한 경쟁은 화물의 기종점분석이 선행되어 명확하게 할 필요가 있으나 자료가 구비되지 않은 항만에 대해서는 어려운 문제

라고 할 수 있다.

셋째, 항만을 둘러싼 다양한 경쟁변수를 고려하지 못했다. 실제 항만의 경쟁은 본 연구에서처럼 항만간의 경쟁뿐만 아니라 터미널 간의 경쟁, 항공, 공로운송과 같은 운송수단과의 경쟁, 항만 클러스터 간의 경쟁 등 다양하게 이뤄지고 있다. 따라서 향후 연구에서는 이러한 다양한 경쟁을 고려해서 실제 항만을 둘러싼 경쟁을 설명할 필요가 있겠다.

최근의 항만 경쟁은 매우 치열하게 이뤄지고 있고 경쟁력 확보를 위한 설비투자과 인센티브제도를 시행중에 있다. 특히 동북아 중심항만을 지향하고 있는 국내 항만들은 시설의 과잉공급으로 인한 항만간의 자리다툼이 진행되어 왔고 앞으로도 그 정도가 심해질 것으로 예상된다. 또한 국제적으로도 동북아시아 지역의 급증하는 물량에 비해 국내 항만의 위상은 제자리걸음에 그치고 있어 향후 환경변화에 주목해야 할 것이다. 성공적인 항만운영을 위해서는 우선 국내 항만간의 출혈경쟁을 지양하고 서로 상생할 수 있는 협력구조를 마련해야 할 것이다. 또한 국제적으로 항만경쟁구조를 파악하고 자신의 경쟁항만을 찾고 그에 따른 맞춤전략을 수립한다면 국내 항만의 미래는 밝을 것으로 전망한다.

## 참 고 문 헌

- 관세청(2004,2005,2006), 「수출입물류 통계정보집」
- 국민경제자문회의(2007), “참여정부 물류정책 백서”.
- 김근섭(2007), “부산항의 글로벌 경쟁우위 전략,” 한국해양대학교 박사학위논문.
- 김승철(2007), “항만경쟁력 강화를 위한 인센티브 도입 선호도에 대한 연구,” 국제상학, 제22권, 제2호.
- 김율성(2005), “컨테이너 선사의 항만선택 결정모형에 관한 연구,” 한국해양대학교 박사학위논문.
- 김태원(2008), “경쟁지수 분석을 통한 항만간 경쟁에 관한 연구,” 한국해양대학교 박사학위논문.
- 부산항만공사(2005), “부산항 화물유치를 위한 인센티브제도 연구”.
- 송재영(2004), “컨테이너 항만의 효율성 분석에 관한 연구,” 한국해양대학교 박사학위논문.
- 이철영(1998), 「항만물류시스템」, 효성출판사.
- 이홍재 외(2007), 「Eview를 이용한 금융경제 시계열 분석」, 경문사.
- 장홍훈, 이종규(2008), “선·화주의 항만결정요인 변화에 따른 광양항 활성화방안에 관한 연구,” 제5회 광양항 국제포럼 및 2008 한국항만경제학회 국제학술대회.
- 한국교통연구원(2006), “2006년도 국가교통DB구축사업.” 12권.
- 한국해양수산개발원(2004), “북중국 항만 발전이 우리나라 환적화물 유치에 미치는 영향”.
- 한국해양수산개발원(2006), “동북아 주요 항만간 코퍼티션 전략에 관한 연구”.
- 한국해양수산개발원(2007), “국내 컨테이너 항만기술개발 로드맵 수립 연구”.
- 한국해양수산개발원(2007), 「지구촌해양수산」, 제 354호.
- 해양수산부(2006), “제2차(2006-201)전국항만 기본계획 수정계획(무역항)”.

- Akaike, H.(1969a), "Statistical predictor identification," Annals of the Institute of Statistical Mathematics 21, pp. 203-217.
- Akaike, H.(1969b), "Fitting autoregressions for prediction," Annals of the Institute of Statical Mathematics 21, pp. 243-247.
- Box, G.E.P. and Jenkins, G.M.(1976), 「Time series Analysis Forecasting and Control」, Holden-Day, San Francisco.
- Cullinane, K. and Toy, N.(2000), "Identifying influential attributes in Freight route/mode choice decisions: a content analysis," Transportation Research Part E, Vol. 36(1), pp. 41-53.
- Cullinane, K., Song, D.W. and Gray, R.(2002), "A Stochastic Frontier Model of the Efficiency of Major Container Terminals in Asia : assessing the Influence of Administrative and Ownership Structures," Transport Research Part A, pp. 742-762.
- Drewry Shipping Consultants(2006), "Annual Review of Global Container Terminal Operators".
- Drewry Shipping Consultants(2007), "Drewry Container Market Review and Forecast 2006/07".
- Engle, R.F., Granger. C.W.J.(1987), "Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing," Econometrica 55, pp. 251-276.
- Engle, R.F., Yoo. B.S.(1987), "Forecasting and testing in co-integrated systems," Journal of Econometrics 35, pp. 143-159.
- Fuller, W.A.(1976), 「Introduction to statistical time series」, Wiley, New York.
- Glasure, Y.U, Lee, A.R.(1997), "Cointegration, error-correction,

- and the relationship between GDP and energy: The case of South Korea and Singapore,” *Resource and Energy Economics* 20, pp. 17–25.
- Goss, R.O.(1990), “Economic Policies and Seaports; 3.Are Port Authorities Necessary?,” *Maritime Policy & Management*, No. 17, Vol. 3, pp. 257–271.
- Granger, C.W.J.(1969), “Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods,” *Econometrica*, July, pp. 424–438.
- Granger, C.W.J., Newbold, P.(1974), “Spurious Regressions in Econometrics,” *Journal of Econometrics* 2, pp. 111–120.
- Granger, C.W.J.(1981), “Some properties of time series data and their use in econometric model specification,” *Journal of Econometrics* 16, pp. 121–130.
- Haezendonck, E. and Notteboom, T.(2002), “The Competitive Advantage of Seaports,” *Port Competitiveness; An Economic and Legal Analysis of the Factors Determining the Competitiveness of Seaports*, pp. 67–87.
- Haezendonck, E. and Winkelmann, W.(2002), “Strategic Positioning as an Instrument for Competition Analysis,” *Port Competitiveness; An Economic and Legal Analysis of the Factors Determining the Competitiveness of Seaports*, pp. 17–33.
- Hayuth, Y.(1987), 「Intermodality: Concept and Practice」 London, U.K.:Lloyd’s of London Press.
- Hayuth, Y. and Roll, Y.(1993), “Port Performance Comparison Applying Data Envelopment Analysis(DEA),” *Maritime Policy & Management*, vol. No. 20, Vol. 2, pp. 153–161.
- Hendry, D.F.(1986), “Econometric modeling with co-integrated variables: An overview,” *Oxford Bulletin of Economics and*

- Statistics, August , pp. 201-212.
- Heaver, T.D.(1995), "The implication of increased competition among ports for port policy and management," *Maritime Policy and Management*, Vol.22, No.2, pp. 125-133.
- Johansen, S.(1988), "Statistical Analysis of Cointegrating Vectors," *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.12, pp. 231-254.
- Lirn, T.C., Thanopoulou, H.A. and Beresford, A.K.C.(2003), "Transshipment Port Selection and Decision-Making Behavior; Analysing the Taiwanese Case," *International Journal of Logistics; Research and Application*, No. 6, Vol. 4, pp. 229-244.
- Lirn, T.C., Thanopoulou, H.A. and Beresford, A.K.C.(2004), "An Application of AHP on Transshipment Port Selection: A Global Perspective," *Maritime Economics & Logistics*, Vol. 6(1), pp. 70-91.
- Martinez E., Diaz R., Navavro M. and Ravelo T.(1999), "A Study of the Efficiency of Spanish Port Authorities using Data Envelopment Analysis," *International Journal of Transport Economics*, Vol. 2, pp. 237-253.
- Miyajima, M., Kwak, K. S.(1989), "Economic analysis of interport competition in container cargo: peripheral ports versus Tokyo Bay ports," *Maritime Policy and Management*, Vol.16, No.1, pp. 47-55.
- Murphy, P.R., Dalenberg, D.R. and Daley, J.M.(1988), "A Contemporary Perspective of International Port Operations," *Transportation Journal*, Vol. 28(2), pp. 23-32.
- Murphy, P.R., Dalenberg, D.R. and Daley, J.M.(1989), "Assessing International Port Operations," *International Journal of Physical Distribution and Materials*

- Management, Vol. 19(9), pp. 3-10.
- Murphy, P.R., Dalenberg, D.R. and Daley, J.M.(1989), "Port Selection Criteria: An Application of a Transportation Research Framework," *Logistics and Transportation Review*, Vol. 28(3), pp. 237-255.
- Notteboom, T. E.(1997), "Concentration and Load Centre Development the European Container Port System," *Journal of Transport Geography*, Vol. 5, No. 2, pp. 99-115.
- Notteboom, T. E., Coeck C. and Van den Broeck J.(2000), "Measuring and Explaining the relative Efficiency of Container Terminals by means of Bayesian Stochastic Frontier Models," *Journal of Maritime Economics & Logistics*, Vol. 2, pp. 83-106.
- Porter, M. E.(1990), "The Competitive Advantage of Nations," The Macmillan Press Ltd., London.
- Robinson R.(2002), "Ports as elements in value-driven chain systems: the new paradigm," *Maritime Policy & Management*, vol. No. 3, Vol. 29, pp. 241-255.
- Said, S. E. and Dickey, D. A(1984), "Testing for Unit Roots in Autoregressive Moving Average Models of Unknown Order," *Review of Economic Studies*, Vol. 57, pp. 99-125.
- Sims, C.A.(1980), "Macroeconomics and Reality," *Econometrica*, Vol. 48, pp. 1-49.
- Slack, B.(1985), "Containerization Inter-Port Competition, and Port Selection," *Maritime Policy & Management*, vol. No. 12, Vol. 4, pp. 293-303.
- Song, D.W. and Yeo, K.T.(2004), "A Competitive Analysis of Chinese Container Ports Using the Analytic Hierarchy Process," *Maritime Economics & Logistics*, Vol. 6(1), pp. 34-52.

- UNCTAD(1992), "Port Marketing and The Challenge of the Third Generation Port," pp. 358-361.
- Valentine, V.F. and Gray, R.(2001), "The Measurement of Port Efficiency Using Data Envelopment Analysis," Proceeding of the 9th World Conference on Transport Research, 22-27 July, Seoul, South Korea.
- Verhoeff, J.M,(1981), "Seaport Competition; Some fundamental and political aspects," Maritime Policy & Management, No. 8, Vol. 1, pp. 49-60.
- Willingale, M.C.(1981), "The Port Routing Behavior of Short Sea Ship Operator; Theory and Practice," Maritime Policy & Management, vol. No. 8, Vol. 2, pp. 109-120.
- Winkelmans, W.(2003), "Port Competitiveness and Port Competition; Two of Kind?," ITTMA, pp. 1-7.
- Yap, W. Y., Lam, J. S. L. and Notteboom, T. E.(2006), "Developments in Container Port Competition in East Asia," Transport Reviews, Vol 26(2), pp. 167-188.

## 부 록8)

### 1. 수출입 화물의 기종점 분석결과

- 1) 부산항(2002년~2006년)
- 2) 광양항(2002년~2006년)
- 3) 인천항(2002년~2006년)
- 4) 울산항(2002년~2006년)
- 5) 평택항(2002년~2006년)

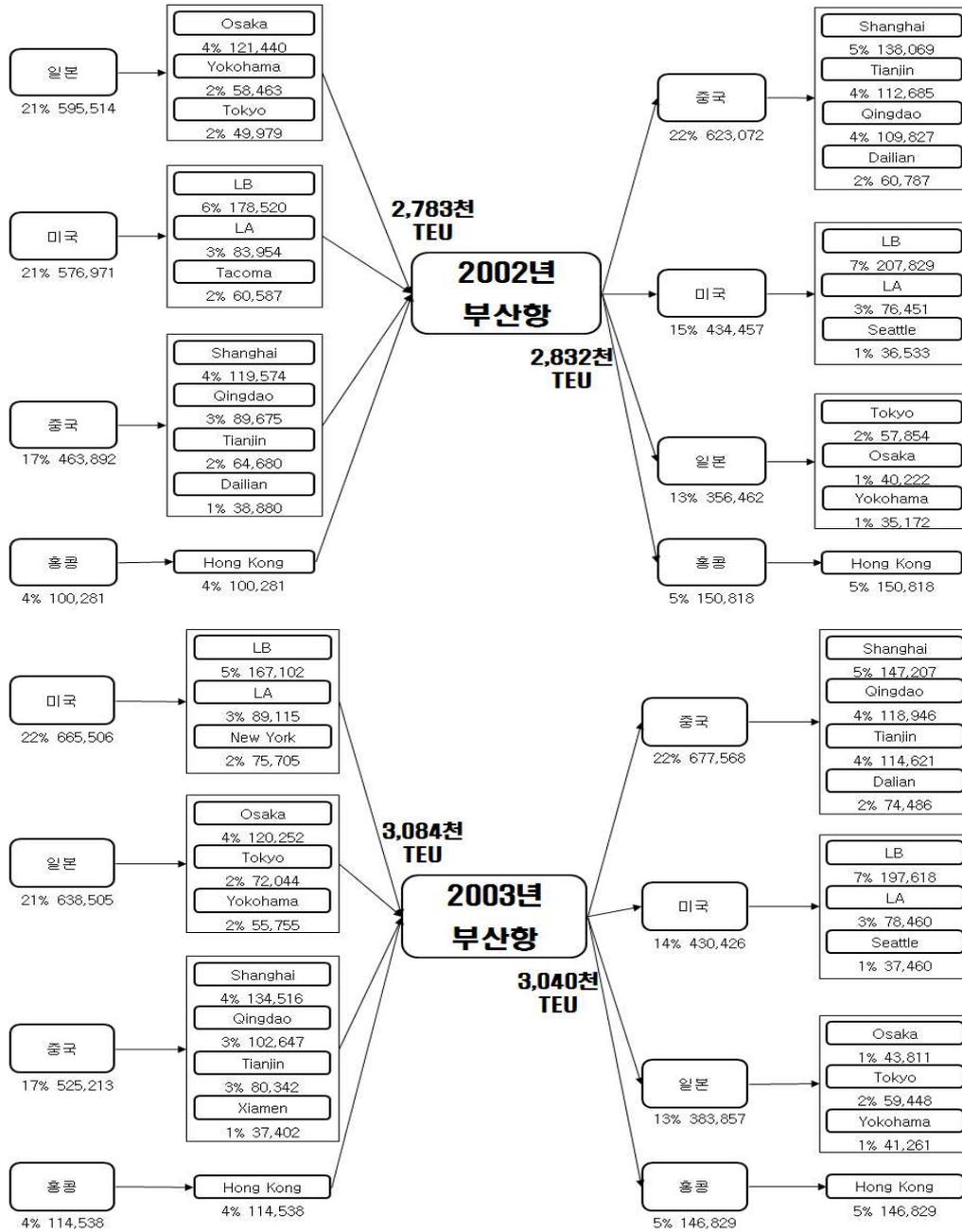
### 2. 환적 화물의 기종점 분석결과

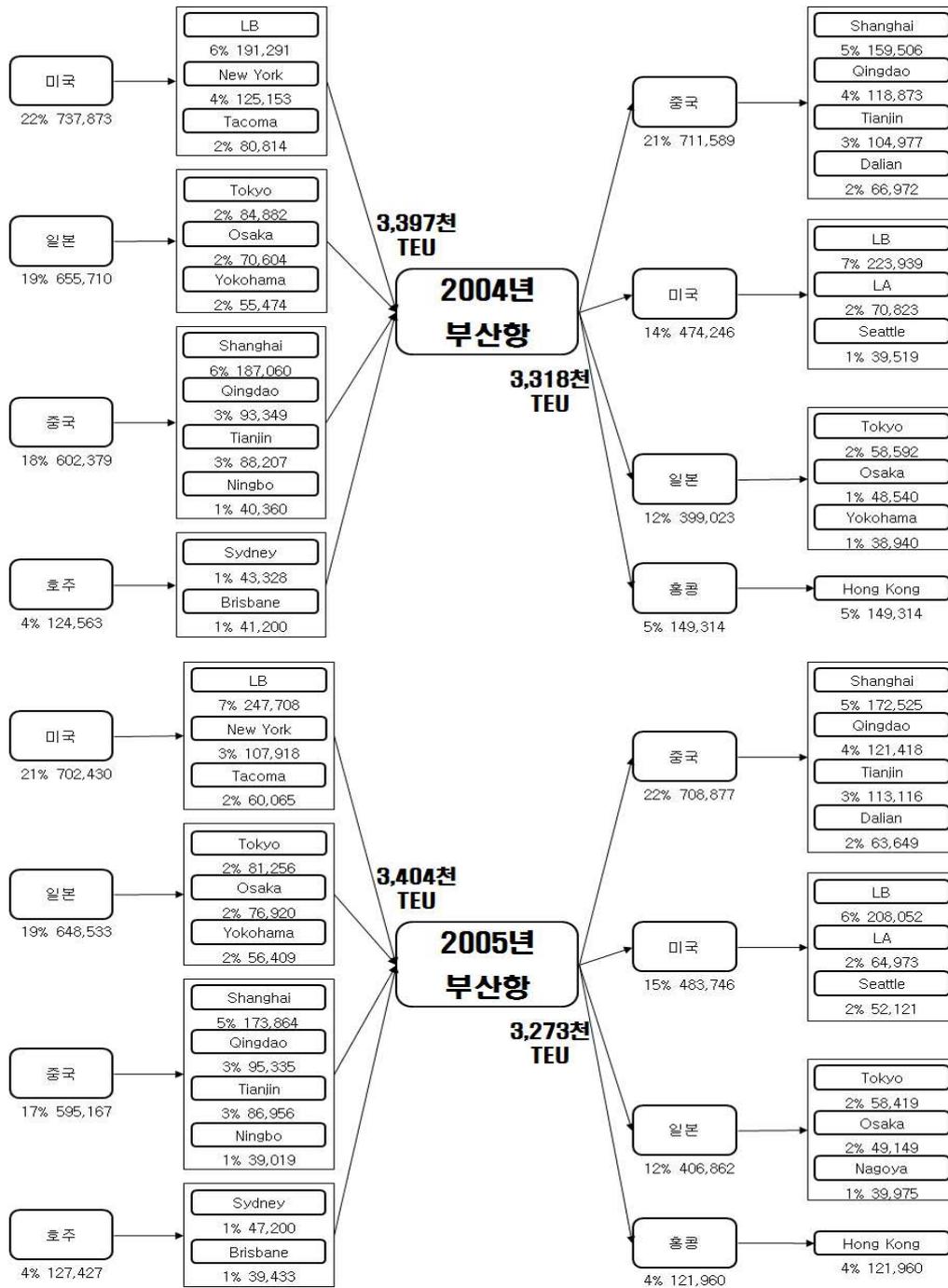
- 1) 부산항(2002년~2006년)
- 2) 광양항(2002년~2006년)

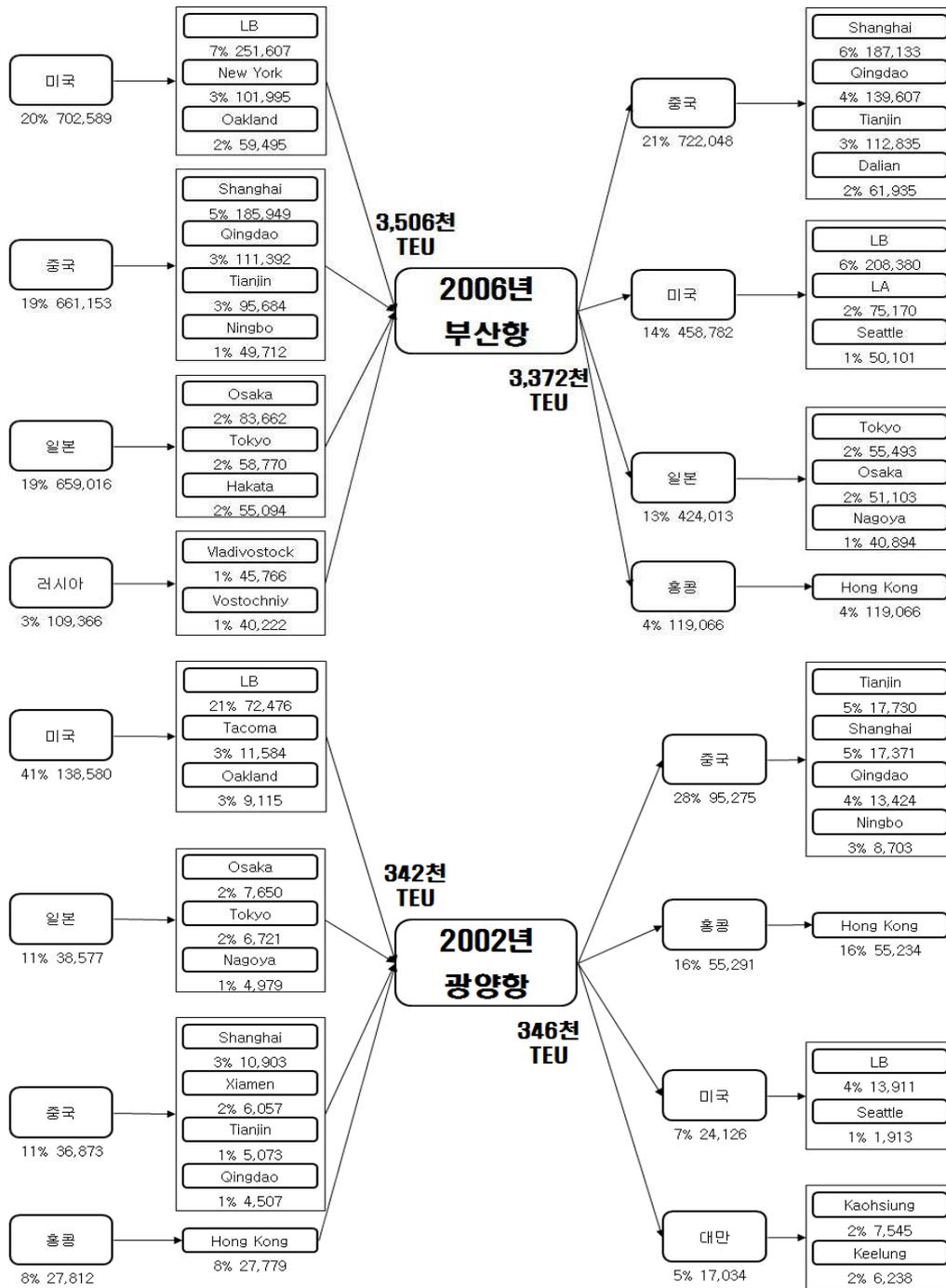
---

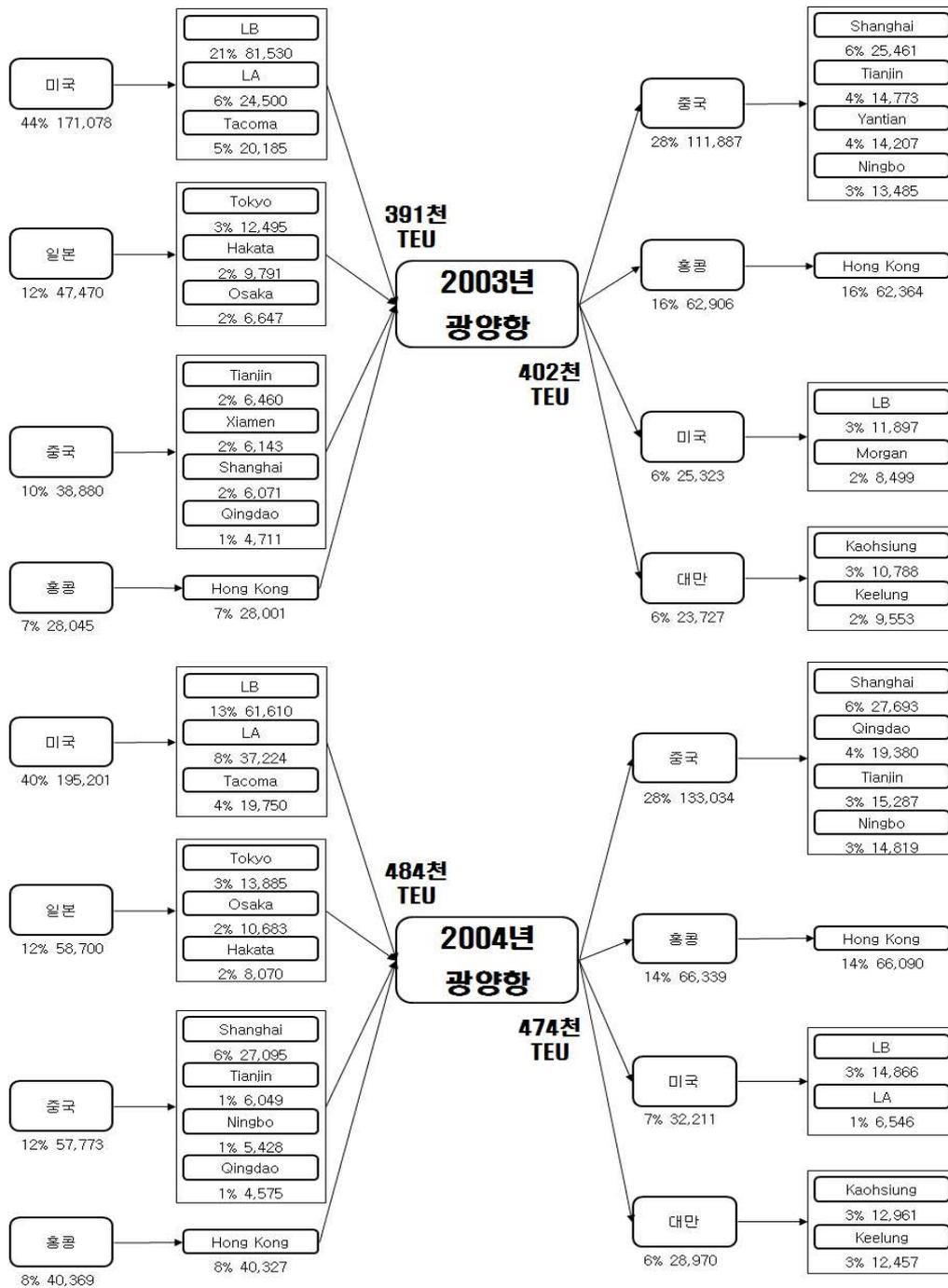
8) 본 연구의 해외기종점 분석(p. 98)에 사용된 자료를 향후 연구에 도움이 되기 위해 도식화하여 첨부하였음

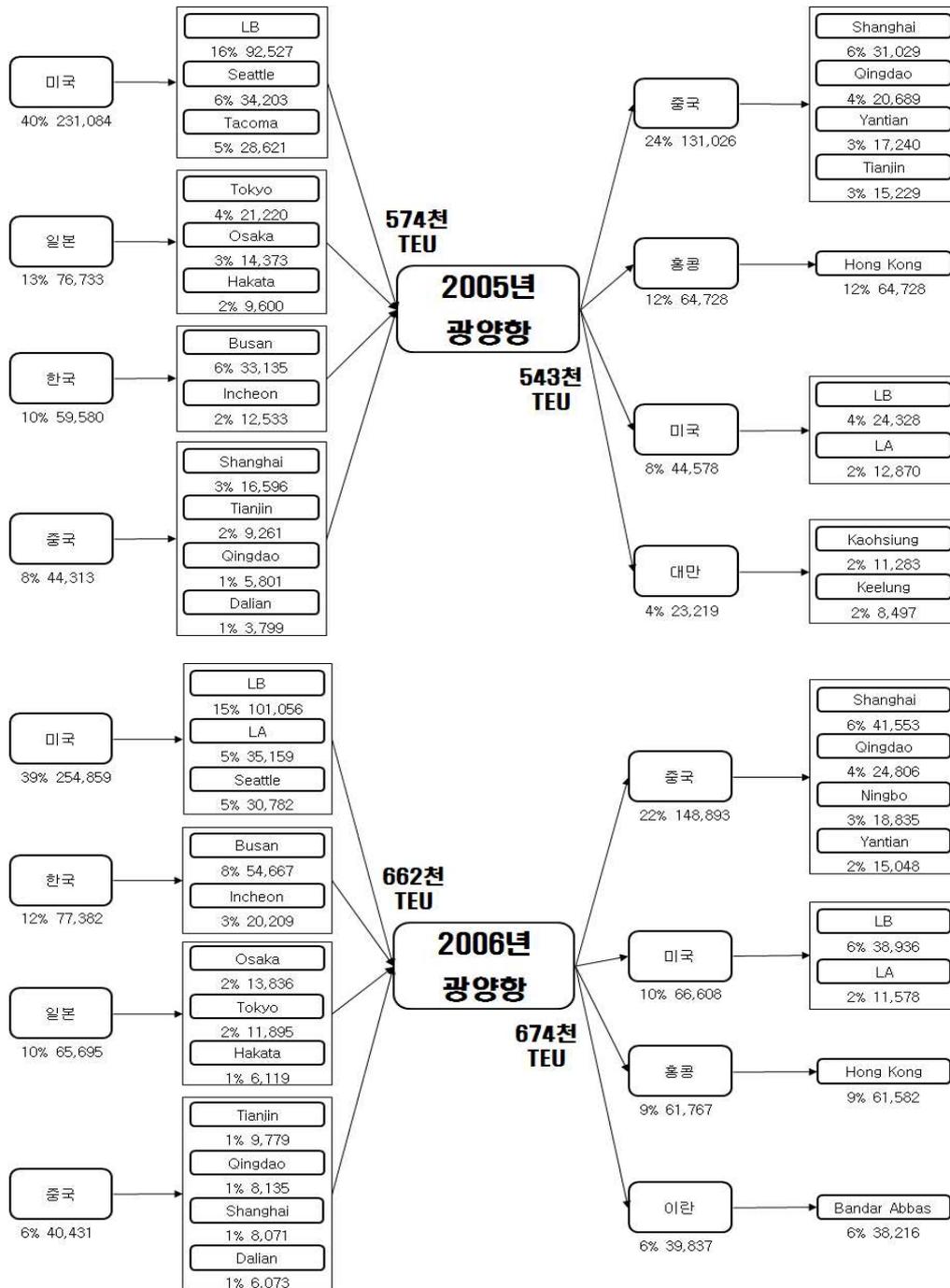
# 1. 수출입 화물의 기종점 분석결과

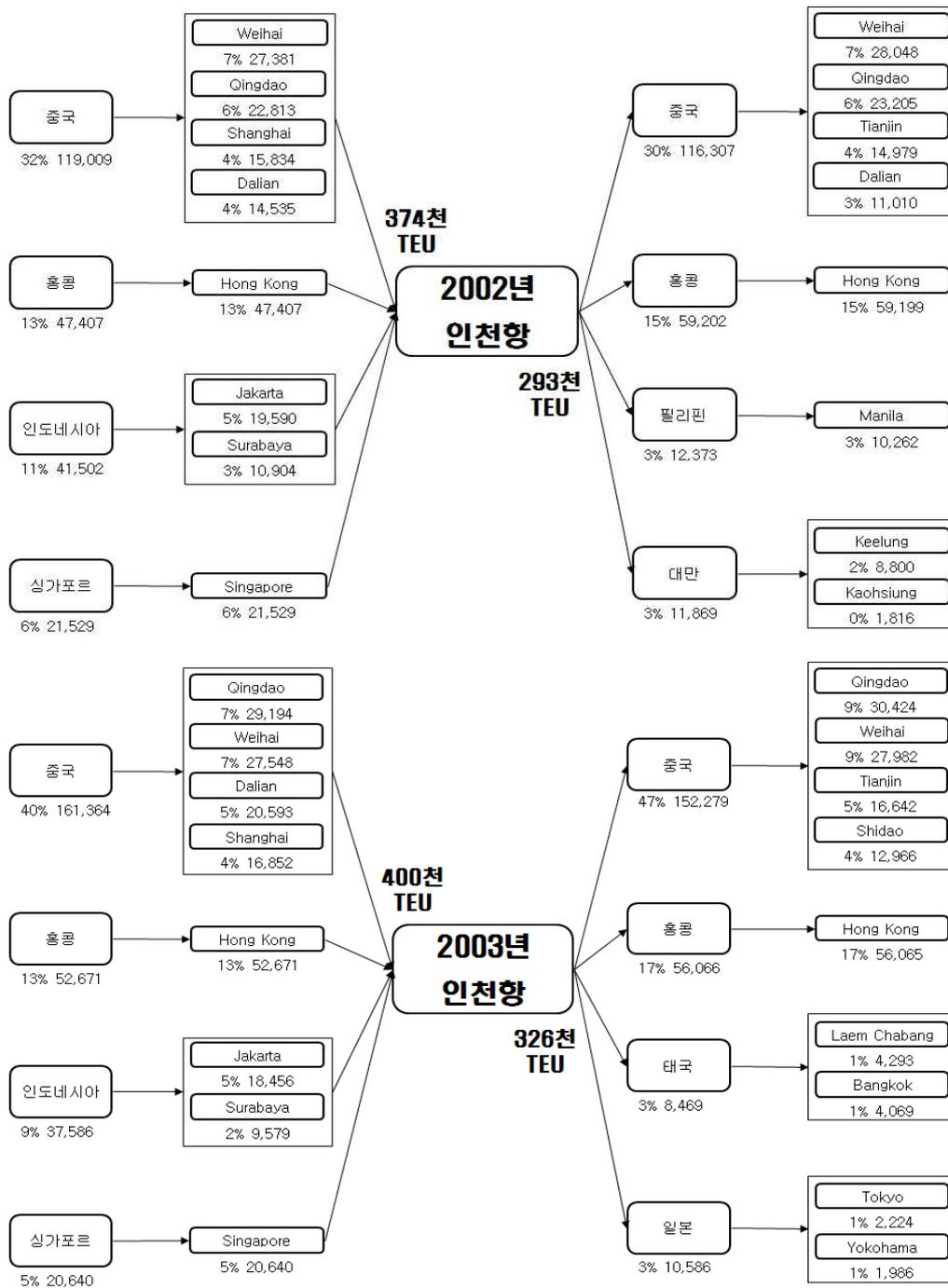


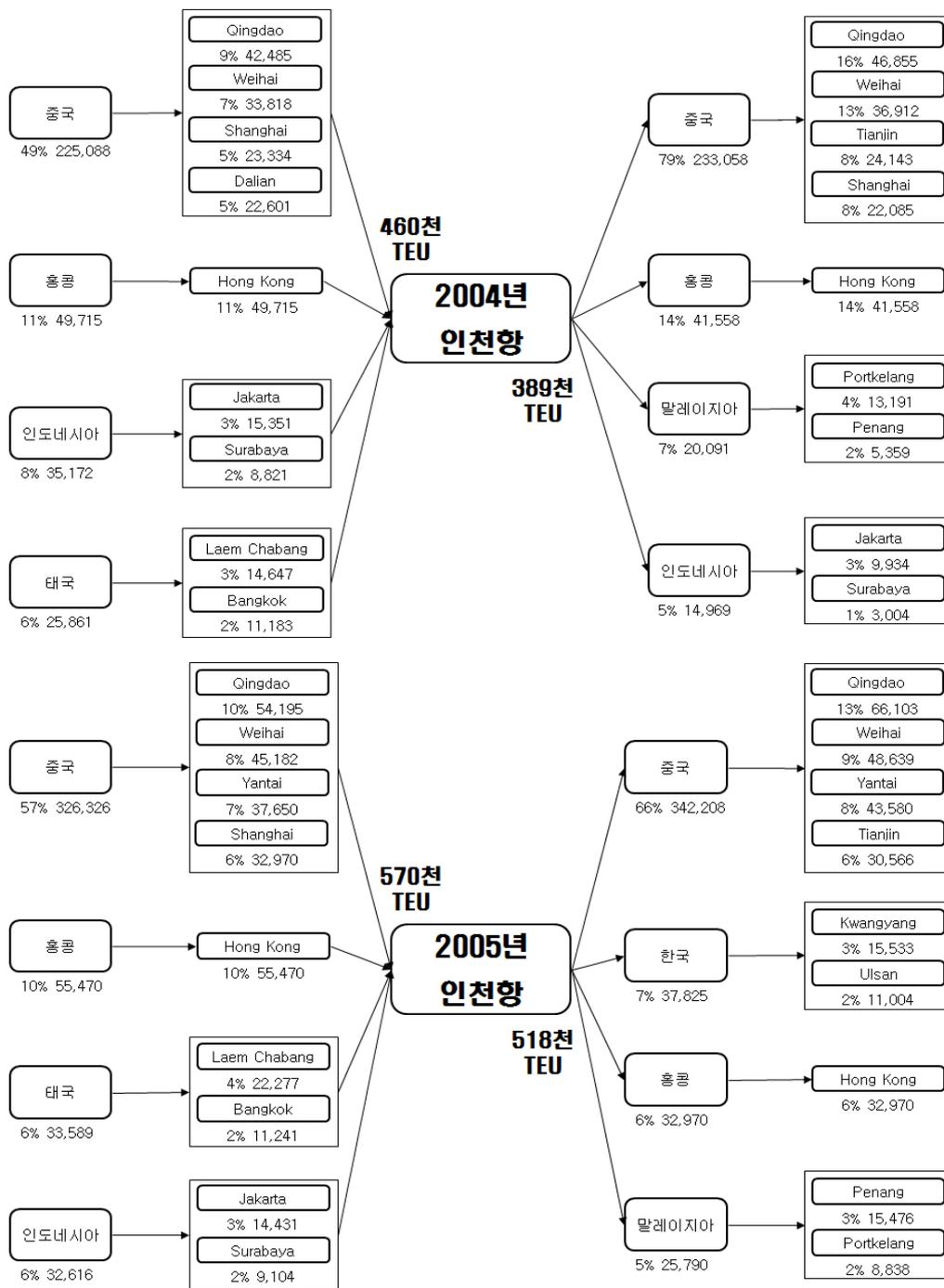


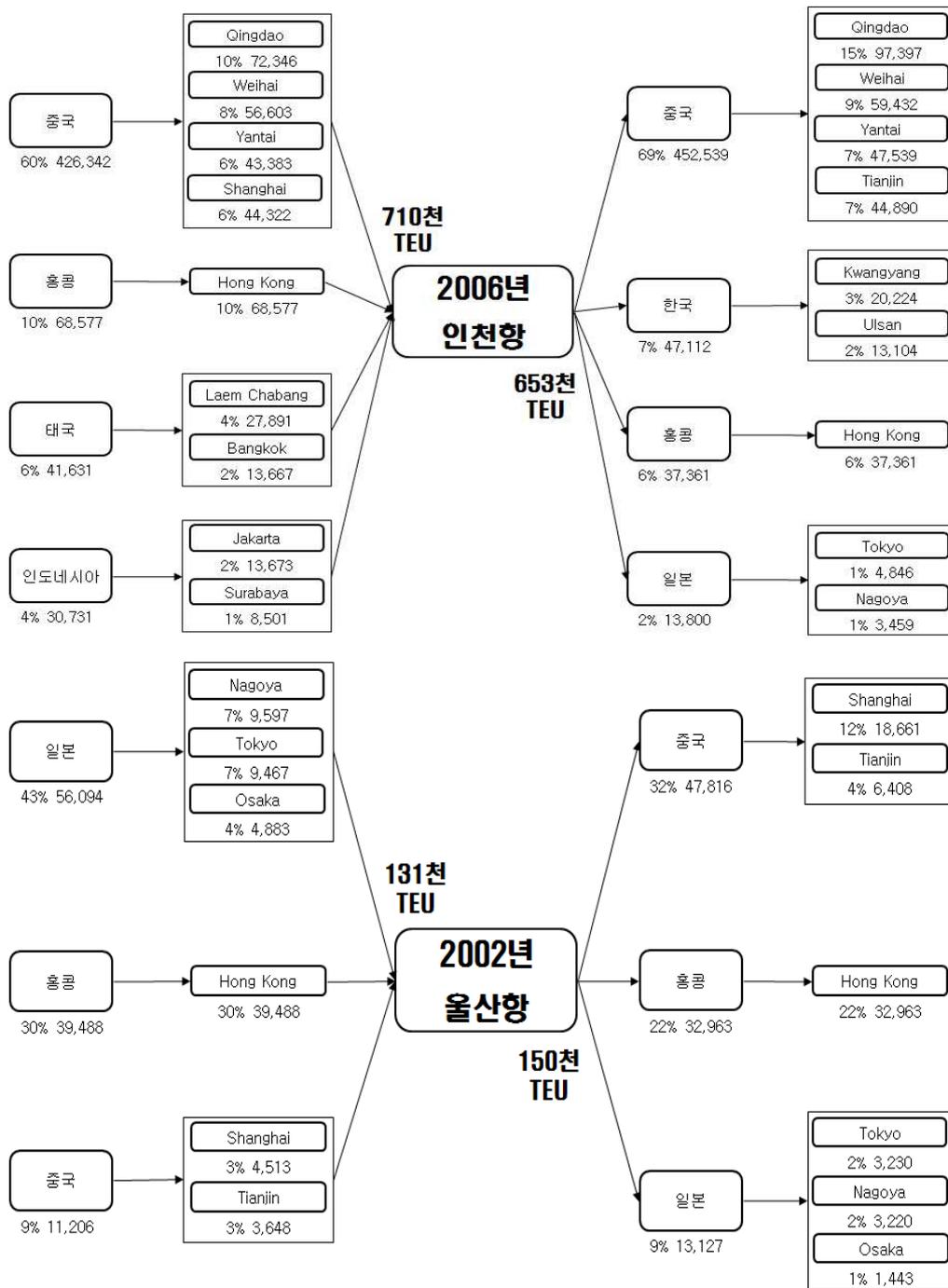


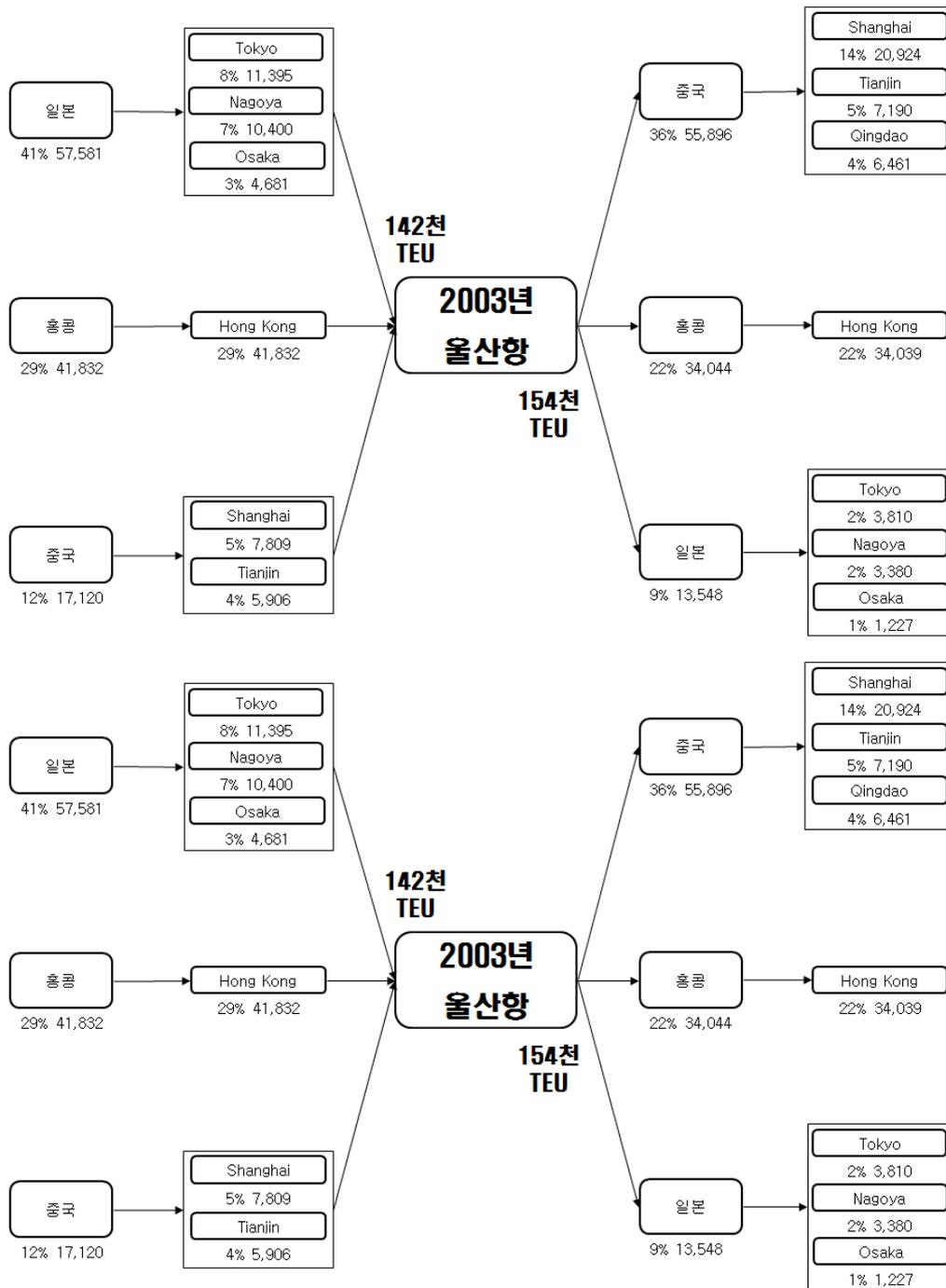


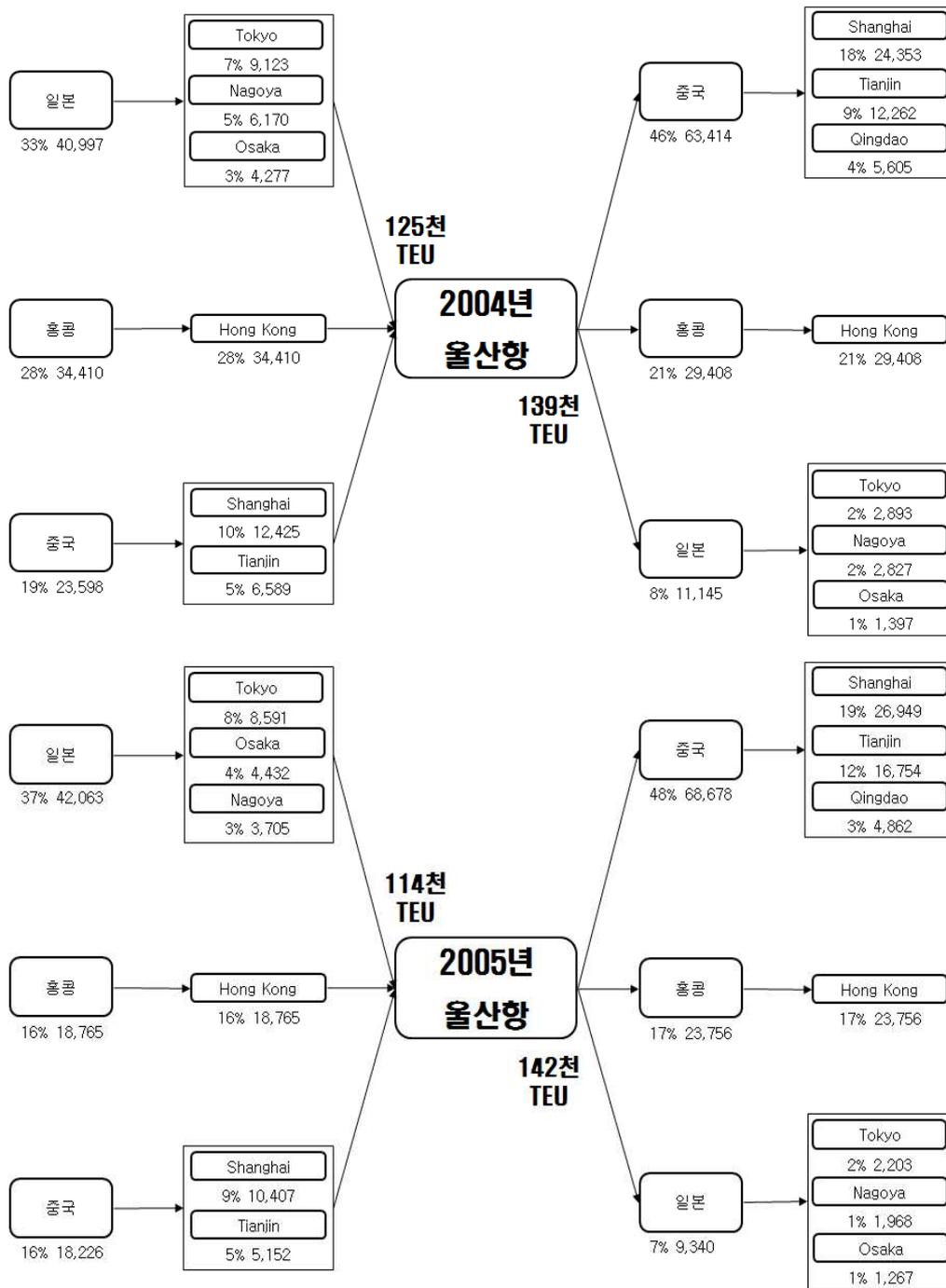


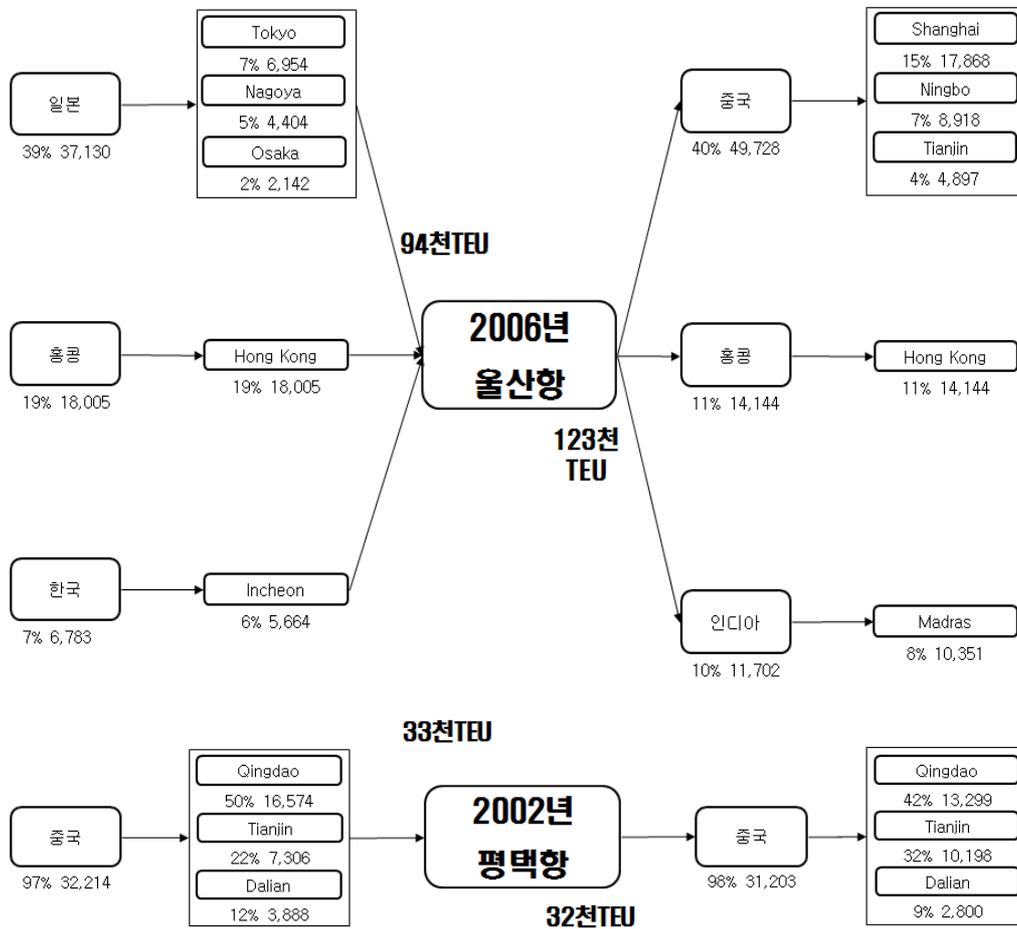


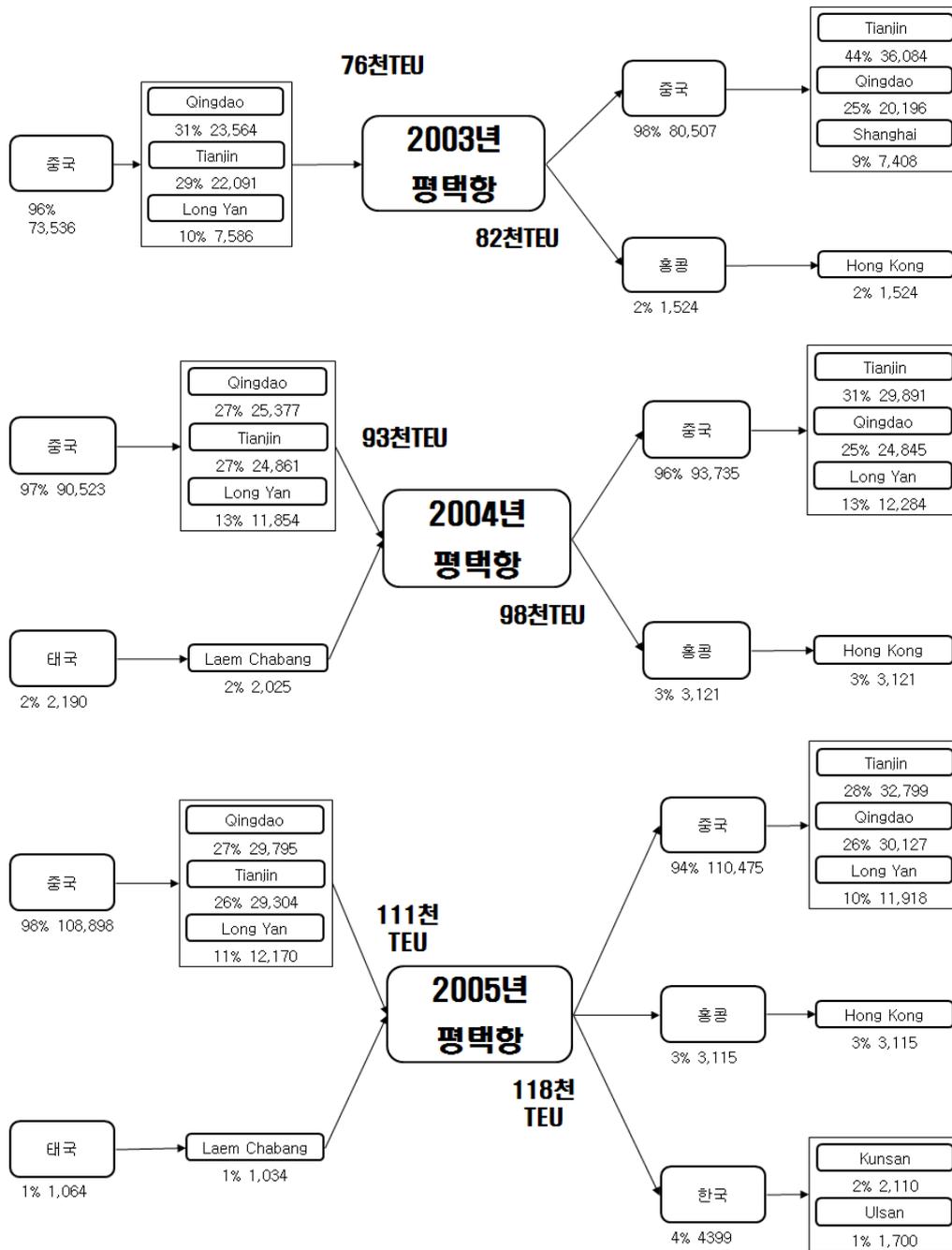


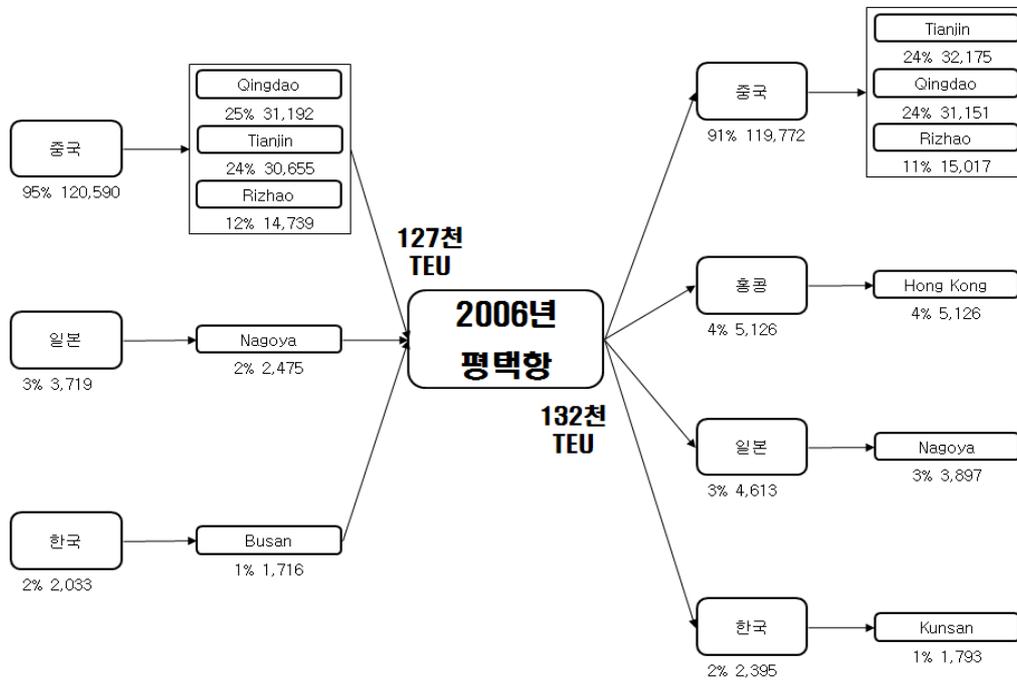












## 2. 환적 화물의 기종점 분석결과

