

經營學博士 學位論文

國際 로지스틱스 戰略에 있어서
컨테이너港灣의 競爭力에 關한 研究
- 東南亞 國家를 中心으로 -

*A Study on Competitiveness of Container Ports
in International Logistics Strategies
- With the Focus on Southeast Asian Countries -*

指導教授 李 鍾 仁

2003年 2月

韓國海洋大學校 大學院

海運經營學科

金 鎮 九

本 論文을 金鎮九의 經營學博士 學位論文으로 認准함.

委員長 辛 瀚 源 ㉠

委 員 崔 宗 洙 ㉠

委 員 田 一 秀 ㉠

委 員 朴 彰 鎬 ㉠

委 員 李 鍾 仁 ㉠

2 0 0 2 年 12 月

韓國海洋大學校 大學院

海 運 經 營 學 科

<제 목 차 례>

Abstract	vi
第 1 章 序 論	1
第 1 節 問題提起	1
第 2 節 研究의 目的 및 節次	6
第 3 節 研究의 方法 및 構成	8
1. 研究의 方法	8
2. 研究의 構成	9
第 2 章 理論的 背景	11
第 1 節 港灣競爭力 評價	12
1. 港灣競爭力의 評價모델	12
2. 港灣競爭力 構成要素	14
第 2 節 先行研究分析	18
1. 研究方法論의 選擇	18
2. HFP方法의 優秀性	20
3. 研究方法論(HFP: Hierarchical Fuzzy Process)	22
第 3 章 아시아 지역 國際 로지스틱스 環境變化와 評價對象港灣의 現況分析	38
第 1 節 아시아지역 國際 로지스틱스	39
1. 아시아지역 國際 로지스틱스 體制의 發展	39
2. 아시아지역 主要 港灣의 發展	42
3. 아시아의 港灣 로지스틱스	45
第 2 節 東南亞 評價對象 港灣의 現況分析	59
1. 방콕(Bangkok)	59
2. 람차방(Laem Chabang)	63
3. 마닐라(Manila)	69
4. 페낭(Penang)	77
5. 포트크랑(Port Klang)	81

6. 탄중프리옥(Tanjung Priok)	87
7. 탄중페락(Tanjung Perak)	92
8. 싱가포르(Singapore)	96
第 4 章 對象港灣의 競爭力 評價	105
第 1 節 港灣競爭力 評價要素의 抽出	105
1. 港灣競爭力의 主要 構成要素	105
2. 港灣競爭力 構成要素의 代表屬性	109
第 2 節 港灣競爭力 評價要素別 Data 抽出	112
1. 物動量 - 取扱物動量	112
2. 港灣施設 - 岸壁길이	113
3. 港灣立地 - 定期船社 就航數	114
4. 서비스水準 - 港灣情報 處理서비스	114
第 3 節 階層퍼지分析法(HFP)의 適用	116
1. 評價項目別 重要度 $w(\cdot)$ 와 相互作用 係數 의 算出	116
2. 퍼지測度值 $g(\cdot)$ 算出	119
3. 評價項目의 퍼지評價值 $h(\cdot)$ 의 算出	119
第 4 節 評價結果의 解釋	121
1. 港灣別 評價結果	121
2. 適用結果의 統合評價	124
3. 評價結果의 解析	126
4. 綜合評價	133
第 5 章 結 論	135
第 1 節 研究結果의 要約	135
第 2 節 研究結果의 示唆點	139
第 3 節 研究限界와 向後 研究方向	140
參 考 文 獻	141
I. 國內文獻	141
II. 外國文獻	149

〈표 차례〉

〈표 2 - 1〉 國內研究事例의 港灣競爭力 構成要素	16
〈표 2 - 2〉 外國研究事例의 港灣競爭力 構成要素	17
〈표 2 - 3〉 評價技法의 概要	19
〈표 2 - 4〉 評價技法의 選定結果	20
〈표 2 - 5〉 任意定合指數(RCI: random consistency index)	30
〈표 3 - 1〉 東아시아 地域의 컨테이너物動量 展望	41
〈표 3 - 2〉 世界 主要 港灣의 컨테이너處理 物動量 推移	43
〈표 3 - 3〉 아시아 主要 據點港灣 및 據點空港	44
〈표 3 - 4〉 아시아 主要 컨테이너港灣의 施設現況 및 開發計劃	45
〈표 3 - 5〉 아시아地域 主要港灣의 換積物動量 處理 比重	47
〈표 3 - 6〉 아시아권에서 形成되는 主要 地域經濟圈	48
〈표 3 - 7〉 國家別 GDP 規模 및 經濟成長率	51
〈표 3 - 8〉 國家別 貿易 規模 및 貿易收支	52
〈표 3 - 9〉 東아시아 主要 國家間 輸出實績 Matrix(1999~2001)	54
〈표 3 - 10〉 東아시아 主要 國家間 輸入實績 Matrix(1999~2001)	55
〈표 3 - 11〉 東아시아 主要國家間 貿易 Matrix	56
〈표 3 - 12〉 東南亞를 포함한 東아시아 域內 國家別 컨테이너 物動量 現況	58
〈표 3 - 13〉 터미널 現況(방콕)	63
〈표 3 - 14〉 터미널 現況(람차방:Basin 1)	68
〈표 3 - 15〉 마닐라港의 寄港船社 및 頻度	73
〈표 3 - 16〉 터미널 現況(Manila International)	74
〈표 3 - 17〉 터미널 現況(Manila: North Harbor)	75
〈표 3 - 18〉 페낭港 寄港船社 및 頻度	80
〈표 3 - 19〉 터미널 現況(페낭)	81
〈표 3 - 20〉 터미널 現況(포트크랑)	86
〈표 3 - 21〉 탄중프리옥港 寄港船社 및 頻度	90
〈표 3 - 22〉 터미널 現況(탄중프리옥)	91

<표 3 - 23> 탄중페락港 寄港船社 및 頻度	94
<표 3 - 24> 터미널 現況(탄중페락)	95
<표 3 - 25> 탄중페락港의 積·揚荷 實績	96
<표 3 - 26> 아시아 主要港灣의 港灣費用 比較	99
<표 3 - 27> 터미널 現況(싱가포르)	102
<표 4 - 1> 港灣競爭力 細部構成要素	106
<표 4 - 2> 港灣競爭力 重要要素 및 代表因子	111
<표 4 - 3> 港灣別 取扱物動量	112
<표 4 - 4> 港灣別 岸壁길이 現況	113
<표 4 - 5> 港灣別 定期船社 就航數	114
<표 4 - 6> 港灣別 港灣情報處理서비스 現況	115
<표 4 - 7> 競爭構成要素의 쌍별比較 및 構成要素의 加重值	117
<표 4 - 8> 評價項目間 相互作用 λ	118
<표 4 - 9> 각 項目別 相互作用 係數	118
<표 4 - 10> 評價屬性別 퍼지測度值 $g(\cdot)$	119
<표 4 - 11> 代表屬性的의 評價值 $h(\cdot)$	120
<표 4 - 12> 방콕港의 $h(\cdot)$	121
<표 4 - 13> 방콕港의 港灣競爭力 評價過程	121
<표 4 - 14> Laem Chabang港의 $h(\cdot)$	123
<표 4 - 15> Laem Chabang港의 港灣競爭力 評價過程	123
<표 4 - 16> 港灣別 퍼지積分 節次	125
<표 4 - 17> 港灣競爭力 順位	126
<표 4 - 18> 韓國 港灣別 競爭力 構成要素의 評價值	127
<표 4 - 19> 韓國港灣을 포함한 綜合 퍼지評價值 $h(\cdot)$	128
<표 4 - 20> 釜山港의 $h(\cdot)$	129
<표 4 - 21> 釜山港의 港灣競爭力 評價過程	129
<표 4 - 22> 東南亞 國家 港灣 및 韓國港灣에 對한 퍼지積分 節次	131
<표 4 - 23> 港灣競爭力 順位	132

<그림 차례>

<그림 1 - 1> 研究의 흐름도	10
<그림 2 - 1> HFP法の 흐름도	23
<그림 2 - 2> 港灣競爭力 評價모델	24
<그림 3 - 1> 아시아 地域의 港灣 로지스틱스 競争 環境	49
<그림 4 - 1> 評價項目間の 重複性(Interaction)概念圖	117
<그림 4 - 2> 방콕港의 港灣競爭力 評價結果	122
<그림 4 - 3> Laem Chabang港의 港灣競爭力 評價結果	124
<그림 4 - 4> 釜山港의 港灣競爭力 評價結果	130

Abstract

*A Study on Competitiveness of Container Ports
in International Logistics Strategies
- With the Focus on Southeast Asian Countries -*

Jin Goo Gim
Department of Shipping Management
Graduate School of Korea Maritime University

The 20th century in international logistics was an era of multi-modal transport with the focus on maritime transport. The 21st century in international logistics can be said an era of 4PL(fourth party logistics) equipped with ITC(information technology and communications) as well as maritime · air transport. Rapid development in shipping · port industries plays a leading role in the advancement of international logistics and foreign trade that greatly affect the relevant operation types. These circumstances have expedited changes in the new international maritime order as well as international logistics strategies in recent years.

Since most traffic volume in export and import depends on maritime transport in international logistics, shipping · port in the 21st century can also be significant factors to determine the state of logistics. Several trends have emerged: ship-building technology influences ship size and

capacity, port facilities and wharves are being expanded, port management is more globalized, cargo handling equipment is increasingly effective, the WTO is more widely accepted and fast development of information technology is benefiting from further development. We are entering into an era of sky-high competition where maintaining competitive edge is key to survival.

As a result, every port in the world has been considering initiating new strategic plans in an effort to become one of the international hub bases. Many countries in Asia have already set up large scale investment plans, while leading world shipping lines. In this connection, they have approached the competition, capturing a lion's share of container throughput in Asia, which is rapidly increasing.

Thus, ports orienting to be a hub-port in the 21st century must specialize in both transport and information communications in which globalization has been taking place rapidly far and wide.

The purpose of this study is to identify and evaluate the competitiveness of ports in Southeast Asia, which play a leading role in basing the hub of international logistics strategies as a countermeasure in changes of international logistics environments. This region represents most severe competition among Mega hub ports in the world in terms of container cargo throughput at the onset of the 21st century.

The research method in this study accounted for overlapping between attributes, and introduced the HFP(Hierarchical Fuzzy Process) method

that can perform mathematical operations. It was combined by a literary survey related to logistics, competition, shipping · port, and interviews by specialists in relevant fields. Research methodology was applied to develop a model. The HFP(Hierarchical Fuzzy Process) method is known as having great advantages over the higher frequency of adoption. It proved to be the most appropriate model in light of least cost, reduction of operation time in the research as well as the superiority of the resultant research accuracy and modeling.

The scope of this study was strictly confined to the ports of Southeast Asia, which have been enjoying the number one position in import and the number two position in export in the intra-Asia container volume. These ports cover the top 100 of 350 container ports that were presented in *Containerization International Yearbook 2002* with reference to container throughput. The ports that qualify are Bangkok, Laem Chabang, Manila, Penang, Port Klang, Tanjung Priok, Tanjung Perak, and Singapore.

The results of this study show Singapore in the number one position, followed by Manila(2), Port Klang(3), Tanjung Priok(4), Tanjung Perak(5), Bangkok(6), Laem Chabang(7) and Penang(7).

Compared with major ports in Korea (after getting comparative ratings and applying the same data and same evaluation structure), the number one position goes to Singapore and then Busan(2) and Manila(2), followed by Port Klang(4), Tanjung Priok(5), Tanjung Perak(6), Bangkok(7), Inchon(8), Laem Chabang(9) and Penang(9).

In terms of the main contributions of this study, it is the first empirical study to apply the combined attributes of detailed and representative attributes into the advanced HFP model which was enhanced by the KJ method to evaluate the port competitiveness in the Southeast Asian region. Particularly, there has never been a single case even introducing a more practical and sophisticated idea as presented in this study. Some of the studies done earlier by other researchers used to show great interest in East Asia's major ports and analyze a certain port preference tendency. Up-to-now, none have comprehensively conducted researches with sophisticated port methodology that has discussed a variety of changes in port development and terminal transfers of major shipping lines. Moreover, through the comparative evaluation between major ports in Korea and those in Southeast Asia, the presentation of comparative competitiveness for Korean ports is a great achievement in this study.

In order to reinforce the results of this study, further research (including cost factors which could not be applied to modeling the subjective ports by lack of consistently quantified data in Southeast Asia) should be pursued. The evaluation structure could be subdivided with more extensive and precise criteria. In computing the value of Fuzzy evaluation by representative attributes, it is recommended that factoring work on qualitative • quantitative attribution be carried out precisely. Further studies would be needed to reflect the respondents' accuracy of the questionnaires in modeling the evaluation of port competitiveness.

These limitations should be overcome by future research that will enhance the competitiveness of individual enterprise • industry, authority, and consequently that of a nation.

第 1 章 序 論

第 1 節 問題提起

1970~1980년대까지만 해도 全世界循環서비스(worldwide service)를 하는 해운 회사가 국제로지스틱스를 장악하였다.

1990년대에는 post-Panamax급 이상의 선박이 世界幹線航路(main trunk route)를 장악하면서 대륙간에는 선박으로 왕복서비스(pendulum service)를 하고 대륙 내에서는 Land Bridge를 이용하는 海陸複合運送(Sea-Land inter-modal transport)이 발달하게 되었다.

그리고 항공운송(air transport)의 발달로 국제 로지스틱스 과정이 더욱 복잡해짐에 따라 물류를 전문적으로 취급하는 第三者物流(TPL: Third Party Logistics)업체가 국제로지스틱스를 장악하게 되었다. 한편, 통신의 발달은 국제로지스틱스에도 큰 영향을 미쳐 인터넷(Internet)을 통한 電子物流(e-Logistics)라는 새로운 로지스틱스가 등장하게 되었다.

20세기 국제 로지스틱스는 해운중심의 타 운송 수단과 連繫하여 이용하는 형태의 複合運送(multi-modal transport) 시대였다면 21세기 국제 로지스틱스는 해운·항공운송은 물론 정보기술 및 통신(ITC: information technology and communications)을 모두 갖춘 第四者物流(4PL: Fourth Party Logistics)의 시대라 할 수 있다. 특히 국제무역과 로지스틱스 진전의 견인차 역할을 하는 해운·항만의 괄목 할만한 발전은 무역구조와 국제해운의 운영형태에 커다란 영향을 미쳐 新國際海運秩序(NIMO: new international maritime order)의 변화를 가속시키고 있다.¹⁾

1) Jin Goo Gim, "Korean Maritime Policies with Reference to the UN Code of

그러므로 21세기형 국제로지스틱스의 Hub-port를 지향하는 항만은 해운에서의 世界中心基地(main platform of the world in maritime transport)가 되는 것은 물론, 항공 및 정보기술 및 통신에서도 세계중심기지(main platform of the world in air transport and information technology and communications)가 되어야 한다.

아시아에서는 싱가포르와 홍콩이 해운과 항공운송에 있어서 세계중심기지가 되어 있으며 도쿄는 인접한 요코하마와 항만을 연계하면 해운, 항공운송, ITC를 골고루 갖춘 21세기형 Hub-port라 할 수 있는 반면, 그 외의 항만들은 이들을 갖추기 위하여 별도의 노력을 기울일 수밖에 없다. 그러나 항만시설의 확충과 현대화에 투자하기도 부족한 각 국의 항만들이 항공과 ITC에 집중적으로 투자하기는 매우 어렵다. 설령 대규모의 시설투자를 하더라도 항공과 ITC에 있어 세계중심기지가 될 수 있을지는 알 수 없는 문제이다. 이러한 이유로 Hub-port를 지향하는 항만들은 중심공항(Hub-airport)과 중심ITC기지들과 연계시스템을 구축할 수밖에 없을 것이다.

그럼에도 불구하고 전 세계 수출입 물동량의 대부분은 여전히 해운에 의존하기 때문에 해운·항만은 21세기에 국제로지스틱스의 판세를 결정하는 중요한 요소가 될 것으로 예상되므로 선박기술발전에 따른 컨테이너선의 대형화, 부두 및 항만의 대형화, 항만운영의 글로벌화, 하역장비의 고성능화, WTO 체제의 정착, 정보통신의 급속한 발전 등 국제해운·항만 환경의 변화에 능동적으로 대처하면서 세계 최고의 경쟁력을 확보한 항만만이 생존할 수 있는 무한경쟁의 시대에 돌입하고 있다. 이에 따라 세계의 각 항만들은 국제 로지스틱스 거점화를 위한 新戰略企劃(new strategic planning)을 심도 있게 모색하고 있다. 특히 아시아 각 국은 항만시설에 대대적인 투자계획을 세워놓고 있으며 유수의 국제선사들도 급증하는 아시아의 물

Conduct for Liner Conferences”, *MSc Dissertation of Sea Use Law, Economics and Policies*, London School of Economics, September 1993.

동량을 확보하기 위하여 치열한 경쟁을 벌이고 있다.

실질적으로 항만은 그 자체의 활동만으로도 복잡하고 力動的이기 때문에 항만 경쟁력 제고를 위해서는 항만과 관련된 副次的 시스템간 밀접한 관계를 파악해야 한다. 이러한 관계는 국제해운·항만로지스틱스 전체 영역에까지 확대되고 있음을 알아야 한다. 항만은 해상물동량을 육상측으로 육상화물을 해상으로 전환하는 교량의 역할을 하기 때문에 항만로지스틱스 관련자는 화물의 운송과정에서 起終點港灣 뿐만 아니라 經由港灣의 中心性和 中繼性を 조합한 一貫運送을 효율화하고 전체 시스템을 연계하여 그 생산성을 향상시켜야 한다.²⁾ 궁극적으로 국제 해운·항만에 있어서 로지스틱스의 비용 절감과 고객 서비스 수준 제고를 동시에 실현할 수 있는 추진력을 고려해야 한다. 격변하는 항만로지스틱스 환경에서 비용과 서비스 便益間의 相殺效果(trade-off)를 극복할 수 있는 전략적 대안을 구축함으로써 항만경쟁력을 제고시킬 수 있고, 항만경쟁력 제고를 통한 국가경제에 이바지 할 수 있는 모델의 개발은 事前的(ex-ante) 문제해결형 의사결정의 관건이라 할 수 있다. 이렇게 개발된 항만경쟁력 평가 모델을 적용하여 항만경쟁력의 구성요소를 작성하는 것은 事後的(ex-post) 문제해결형 의사결정, 즉 경쟁항만의 경쟁력을 파악하는 핵심역량이라 할 수 있다.

경제전쟁 시대의 미래에 대비하기 위해서는 국가경쟁력 제고가 필수적이다. 국가경쟁력은 산업의 경쟁력에 기초를 두고 있으며, 산업의 경우는 기업의 경쟁력에 의해 좌우된다. 따라서 국제 로지스틱스의 경쟁력은 국제 로지스틱스가 토대로 하고 있는 인적 및 물적 기반에 의해 결정된다. 국제해운·항만로지스틱스에서의 비용 절감은 사회간접자본(SOC: social overhead capital)의 투자확충, 관련제도 개선

2) Jin Goo Gim · Jong In Lee, "Integrated Approaches to Berth Productivity Improvements in Port Development and Operation and Logistics: A Conceptual Perspective", 第12次 港灣經濟學 國際學術大會 發表論文, 韓國港灣經濟學會誌, 第13輯, 1997, pp.151-175.

등을 통해 빠른 가시적 효과를 기대할 수 있다.³⁾

이러한 국제로지스틱스의 경쟁상황을 인식하여 세계 각 국은 국제로지스틱스의 중심기지 역할을 수행하는 항만시설의 확충 및 개선에 박차를 가한 결과 자국 화물의 원활한 처리뿐만 아니라 선박의 寄港과 환적화물의 중계에서 오는 막대한 수입으로 자국내 지역 및 국가 경제가 활성화되고 있다. 특히 아시아의 주요 항만들은 지역 중심항이 되고자 지속적으로 항만시설을 확장하거나 차별화 된 화물 유치정책을 수립하고 있다.

아시아의 주요 항만들이 중심항이 되려는 이유는 항만이 가져다주는 경제적 이익 때문인데, 중심항이 되는 경우 자국의 경제성장과 주변국간의 협력에 주도적인 역할을 할 수 있을 뿐 아니라 선박의 기항 및 화물처리에서 오는 막대한 수입으로 자국내 지역경제 및 국가경제의 활성화에 지대한 도움이 되기 때문이다.⁴⁾

그러나 이러한 각 국의 이익창출을 위한 화물 유치정책은 치열한 항만간 경쟁을 유발시켰다. 특히 2000년 컨테이너물동량 처리기준으로 세계 10대 항만 중 5개가 동아시아 지역에 위치할 정도로 대형 중심항만간 경쟁이 전 세계에서 가장 치열한 지역으로 대두되었다.⁵⁾

본 연구의 대상이 되는 동남아의 경우 2000년 아시아 域內 컨테이너화물 처리량 중 수출부문 2위 및 수입부문 1위라는 면에서 볼 수 있듯이 치열한 항만간의 경쟁이 전개되고 있는 지역이다(CIY 2002).

항만간의 경쟁(ports competition)은 상대방이 되는 타 항만에 비해 비교우위를 획득하기 위하여 차별화 된 전략대안을 개발하고 실행하는 상태를 일컫는다.⁶⁾

3) 國家競爭力強化企劃團, 「物流와 國家競爭力」, 1995, pp.13-14.

4) 하동우, “동북아 주요 컨테이너 항만간 경쟁여건 분석”, 海運産業研究院, 1996, pp.109~120.

5) *International Containerization Yearbook 2002*.

6) 여기태, “항만의 경쟁상황을 고려한 동적모형 개발에 관한 연구”, 韓國航海學會誌, 第23卷 第1號, 1999, pp.75-84.

이러한 이유로 동남아시아의 주요항만에 대한 경쟁력을 파악하고 우리나라 항만과의 비교를 통하여 우리나라 항만의 상대적 경쟁력이 어느 정도인지를 파악하기 위한 노력은 필수적인바 동아시아의 국제로지스틱스 거점항만이 되고자 하는 우리나라의 입장에서는 오히려 늦은 없지 않다.

第 2 節 研究의 目的 및 節次

그동안 별도의 경제권으로 인식되어 온 동남아시아경제권의 주요 항만들이 점차 글로벌화 되어 가는 국제로지스틱스 환경의 변화에 따라 우리나라를 포함하는 동북아시아와 밀접한 관계를 형성해 가고 있어 동아시아 전체의 국제로지스틱스적 관점에서 항만의 경쟁력을 비교해 볼 필요성이 대두되었다.

이에 본 논문은 세계에서 가장 치열한 항만간 경쟁이 벌어지고 있는 동남아시아의 주요항만을 대상으로 국제로지스틱스 전략의 관건인 항만경쟁력을 평가함으로써 동남아시아의 주요 항만들의 실태를 파악하는데 연구의 목적이 있으며 나아가 우리나라 항만과의 경쟁력 비교를 통하여 우리나라 항만이 동남아시아 항만들과 어느 정도의 경쟁력 차이가 있는지 비교해 보는데 궁극적인 목적이 있다. 특히 국내 및 해외의 몇몇 연구에서 아시아의 일부 대형 항만들에 관심을 갖고 항만 선택의 선호도를 분석하는 연구는 있었으나 본 연구와 같은 定性的인 특성을 定量化하여 평가할 수 있는 모델 중 Fuzzy 평가 기법을 이용하여 동남아시아 국가를 대상으로 발표한 논문은 전무한 실정이다. 본 연구는 이러한 상황과 필요성에 의거하여 동남아시아 국가의 항만경쟁력을 정량화하여 평가하고 우리나라 항만에서도 동일한 조건을 적용하여 평가함으로써 동남아시아 항만들과의 경쟁력을 비교해 보고자 한다.

따라서 동남아시아 항만들의 국제경쟁력은 동아시아의 국제로지스틱스 환경에 직접적인 영향을 미치게 되고 그 영향은 우리나라의 항만들과도 무관하지 않기 때문에 동남아시아 항만에 대한 전략적 대응책을 마련하기 위하여 동남아시아 항만들의 국제경쟁력을 다음과 같은 절차로 파악해 보고자 한다.

첫째, 동남아시아 국가들의 경제현황과 주요 항만의 화물처리량을 파악함으로써 국가별 경제적 특성과 주요 항만의 경쟁 여건을 분석하도록 한다.

둘째, 국내외 선행연구를 분석하고 전문가 자문과정을 거쳐 항만경쟁력을 구성

하는 기본요소를 추출하도록 한다.

셋째, 항만경쟁력이라는 정성적인 평가대상을 정량화하여 평가하기 위한 유용한 항만경쟁력 평가모델을 구성하도록 한다.

넷째, 각 국가의 항만별 필요 데이터를 항만경쟁력 평가모델에 대입하고 적절한 처리과정을 거쳐 항만의 경쟁력을 파악하도록 한다.

第 3 節 研究의 方法 및 構成

1. 研究의 方法

항만의 경쟁력을 평가하는 기법은 매우 다양하지만 항만경쟁력이라는 정성적인 속성을 정량화하여 평가하는 階層퍼지分析(HFP: Hierarchical Fuzzy Process)기법이 본 연구에 가장 적합할 것으로 판단되므로 HFP법을 본 연구의 방법론으로 채택하기로 한다. 屬性間 重複度를 고려하여 演算(operation)이 가능한 HFP법은 기존 평가방법의 문제점으로 지적되고 있는 加法性(additive condition) 및 重複度係數에 미치는 영향분석이 가능하며, 특히 기존 방법론이 가지고 있는 가장 큰 문제 중의 하나인 막대한 양의 계산과 복잡성을 피할 수 있는 장점을 가지고 있다. 즉, 결과의 우수성을 확보하면서 계산의 복잡함을 피할 수 있는 최적의 평가기법이다. 또한, 최근 연구의 채택빈도, 경비 최소화 및 시간 단축성 측면에서도 뛰어난 장점을 가지고 있다. HFP法을 사용한 항만경쟁력 평가모델은 代表屬性과 대표속성을 구성하는 많은 細部屬性으로 구성된다. 본 논문에서는 선행연구를 분석하고 전문가의 자문과정을 통하여 항만물류를 종합적으로 평가할 수 있는 細部屬性을 파악하며, 이러한 細部屬性을 기초로 하여 構造化 기법인 KJ法을 적용하여 대표속성을 도출한다. 그리고 세부속성과 대표속성을 바탕으로 하여 평가모델을 작성한다. 특히 세부속성은 여러 개의 대표속성에 속하는 重複性을 보이면서 전형적인 多屬性·多階層評價 構造의 성질을 띠게 되는데 이는 전형적인 階層퍼지分析法(HFP)의 대상이 된다.

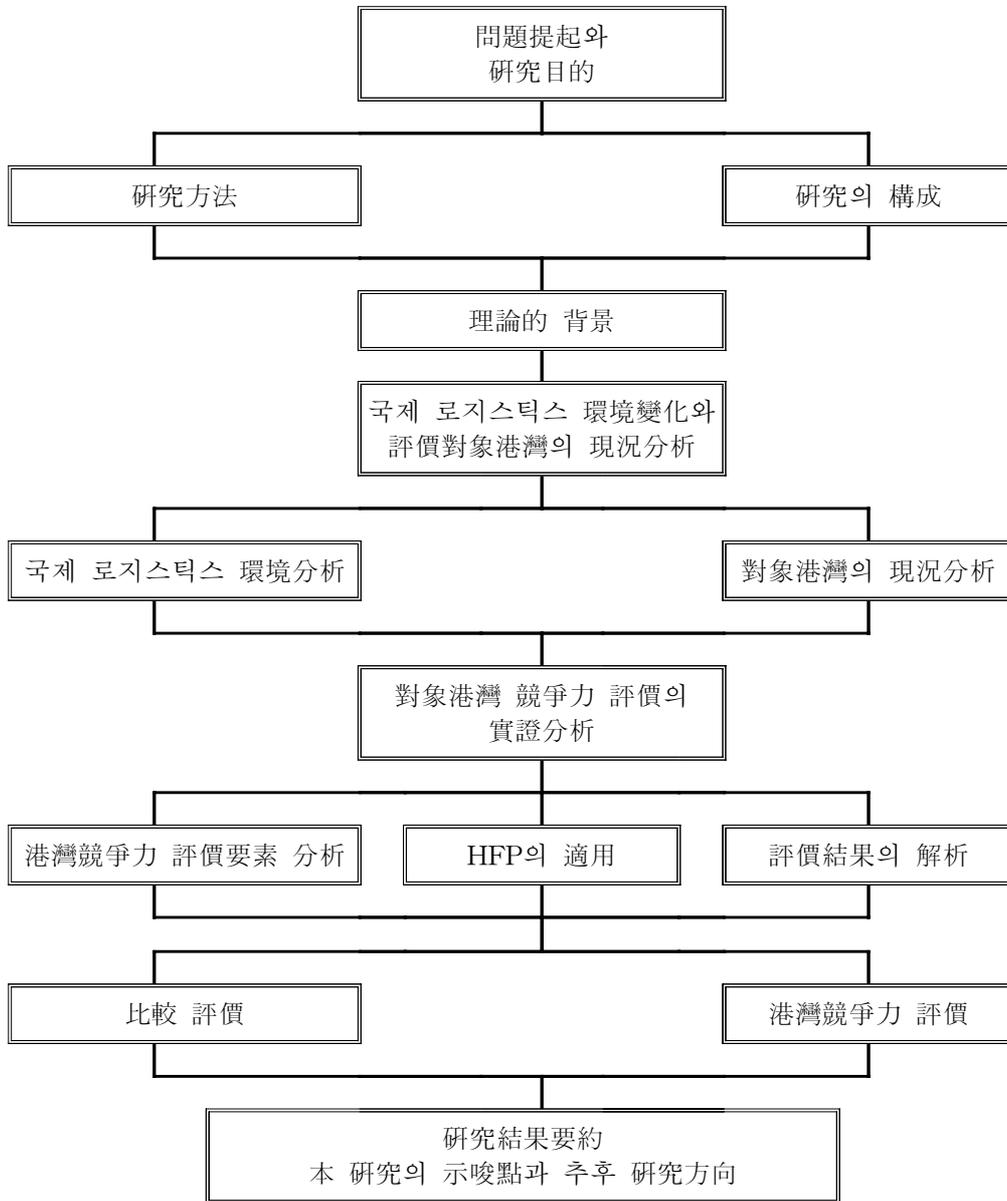
2. 研究의 構成

본 연구의 범위는 2000년 아시아 역내 컨테이너화물의 수출부분 2위 및 수입부분 1위를 차지하고 있는 동남아국가의 컨테이너항만을 대상으로 하며, 2002년 Containerization International Yearbook에 제시된 350개 항만 중 컨테이너 처리실적 상위 100위 이내에 위치한 항만들을 대상으로 하였다. 이상의 조건을 충족하는 항만은 Bangkok, Laem Chabang, Manila, Penang, Port Klang, Tanjung Priok, Tanjung Perak 및 Singapore 항만이 해당된다.

본 연구는 서론과 결론을 포함하여 총 5개장으로 구성되어 있다. 서론에 이어 제 2 장에서 항만경쟁력에 대한 정의 및 경쟁이론에 관한 문헌 검토와 항만경쟁력 모델 작성에 사용할 최적의 연구방법을 선택한다. 제 3 장에서는 동남아 항만들의 경쟁 환경과 배경을 살펴보기 위하여 다각적인 접근을 시도한다. 즉, 아시아지역 국제 로지스틱스 환경 변화 및 동남아 평가대상항만의 현황을 분석한다.

여기서는 아시아지역 국제 로지스틱스체제 및 주요항만의 발전, 아시아 항만 로지스틱스에 있어서 해운항만 여건변화, 동남아 국가의 교역현황 및 아시아 역내간 물동량 현황을 분석한다. 또한 동남아 평가대상항만의 현황을 분석한다.

제 4장에서는 평가 방법론을 적용하여, 항만별 평가결과를 도출한다. 제 5장 결론에서는 이들 연구결과를 종합적으로 정리하여 제시한다. 이상의 연구순서를 도식화하면 다음과 같다.



<그림 1 - 1> 연구의 흐름도

第 2 章 理論的 背景

이론적인 배경을 파악하기 위하여 우선적으로 항만경쟁력에 관한 용어를 정의하고 관련 문헌을 검토하도록 한다. 그리고 항만경쟁력에 있어서는 관련된 평가모델과 구성요소에 관하여 문헌을 다시 구분하여 고찰하도록 하는데 이러한 문헌 검토를 통해서 항만경쟁력 평가 모델로써 적용 가능한 주요 평가기법을 살펴본 후 논의된 평가기법의 장단점 분석과 체크리스트기법에 의하여 평가방법을 선택하도록 한다.

항만경쟁력 구성요소에 대해서는 국내·외 연구논문의 검토와 항만과 로지스틱스에 대한 경쟁력을 연구하는 전문가들을 통해 얻은 관련 경쟁력 구성요소를 바탕으로 하여 構造化 수법인 KJ방법을 적용한 결과 5가지 중요 구성요소로 그룹이 지어졌다.

연구방법의 채택에 있어서는 기존의 다속성 의사결정 방법들에 대한 이론과 장·단점을 고찰하여, 다음의 장에서는 본 논문의 항만경쟁력 관련 실증연구에 적용할 방법을 선택하고자 한다.

第 1 節 港灣競爭力 評價

1. 港灣競爭力的 評價 모델

UNCTAD 내부 해운위원회에서 발간한 보고서(1992)에서는 항만의 경쟁관계를 완전히 계량화하는 것은 매우 어려운 일로 간주하였고 순수한 이론적 모형은 아니지만 몇몇 주요 貨物運送周旋人들이 이용하는 방법을 인용해서 두 항만간 경쟁을 간단히 모델화 하였으나 이 이론은 대체로 이론적인 경향을 띠었고 정확한 모델과는 다소 거리가 있는 것으로 파악되었다.⁷⁾⁸⁾

'Port of Kobe and Osaka 연구회'는 서로 인접한 상황에 있는 고베, 오사카 항을 모형으로 하여 항만선호도에 따라 항만의 화물처리량의 변화과정을 體系的動態(System Dynamics)기법을 사용하여 모델링하였다.⁹⁾ 모델에 사용된 주요 구성요소로서는 항만수출입화물, 항만내 재항시간, 항만선호도함수, 항만용량, 정기선 증편계획 등이다. 특히 모델 내에서 사용된 항만 선호도 함수에서는 화주 및 항만 선택자가 일정시간 불감대(不感帶)를 갖는 것을 가정하였다. 시뮬레이션은 불감대의 폭을 조절하여 이루어지며, 선호도에 의하여 항만의 수출입물동량이 결정되도록 하였다.

$$7) Ca.i.j. = \frac{(R_{m1}C_{m1} + R_{m2}C_{m2} + R_{i1}C_{i1} + R_{i2}C_{i2})j.}{(R_{m1}C_{m1} + R_{m2}C_{m2} + R_{i1}C_{i1} + R_{i2}C_{i2})i.} - 1$$

$Ca.i.j.$: a貨物이 港灣 i를 使用 할 때 j港灣에 비해 갖는 競爭力, C_{m1} : 運送될 貨物 톤당 또는 TEU당 船舶 費用, C_{m2} : 運送될 貨物 톤당 또는 TEU당 運送 費用, C_{i1} : 運送될 貨物 톤당 또는 TEU당 船舶에 소요되는 時間 費用, C_{i2} : 貨物 톤당 또는 TEU당 소요되는 時間 費用, R_{m1} : 船舶 위험 費用, R_{m2} : 貨物 위험 費用, R_{i1} : 船舶 時間 위험, R_{i2} : 貨物 時間 위험.

8) UNCTAD, *Port Marketing and Challenge of the Third Generation*, TD/B/C.4/AC.7/14., Geneva, 1993.

9) The Port of Kobe and Osaka Society, *Simulation research to port of Kobe and Osaka*, Kansai Butsuryu Kinadika Centre, Kobe, 1978.

그러나 구성요소의 선정이 미흡하고 선호도함수의 값은 현실적으로 파악하기 어려운 단점을 지니고 있다.

三木楯彦은 항만이 제공하는 서비스수준이 변화할 때 선사가 다른 항만을 선택하는 가설을 설정하였다. 이를 증명하기 위하여 기존의 靜態的港灣選擇效用函數를 취하는 대신에 히스테리시스(Hysteresis)이론에 의한 效用函數模型을 제시하였다. 하지만 불감대의 폭을 결정하는 現實函數는 알려져 있지 않다는 단점을 갖고 있다.¹⁰⁾

日本の 市川廣一 등은 마르코브(Markov) 과정의 개념을 응용하여 항만선택과정을 설명한 바 있다. Markov 분석은 어떤 미래형태를 예측하기 위하여 그 시스템의 현재 형태를 분석하는 절차이다. 즉 현재의 정보에 입각하여 미래를 예측하는 방법이다. 모형의 전개가 단순 명료하다는 장점을 갖고 있으나 각 화주가 항만선택 행동에 있어서 독립적으로 행동한다는 전제조건 등에 문제점을 갖고 있다.¹¹⁾

이철영·이석태는 기존 AHP방법의 문제점을 개선한 HFI(Hierarchical Fuzzy Integral)방법을 사용하여 아시아지역 5개 항만의 능력을 평가하였다.¹²⁾ 연구에 사용된 HFI방법론은 H. Shiizuka and T. Sugiyama가 제안한 방법론으로서 AHP(Analytical Hierarchy Process)법과 퍼지 적분(Fuzzy Integral)을 병합한 형태의 알고리즘이다. 이 방법론은 加法性이 성립하지 않으며, 평가항목 사이에 重複性(interaction)이 존재하더라도 평가를 할 수 있는 장점을 가지고 있다.¹³⁾

그러나 이철영이 제안한 알고리즘은 AHP와 퍼지측도(fuzzy measure)를 동시에 도입할 경우 제기되는 문제점, 즉, 加法性(additive condition)을 충족하는 確率測度

10) 三木楯彦, “國際物流 システムの最適化に 關する研究”, 1984, pp.58-128.

11) 市川廣一, “港灣開發 效果 評價 モデルとその適用”, 計測自動制御學會, 1984.

12) 이철영·이석태, “상호연관성을 지닌 계층구조형 問題의 評價 알고리즘”, 韓國 港灣學會誌, 제7권, 제1호, 1993.

13) Shiizuka, H. and Sugiyama. T., *On Decision Making by Hierarchical Fuzzy Integrals*, 8th Fuzzy System Symposium, 1992, p.33.

를 퍼지측도로 변환하는 방법이나, 重複度 계수가 퍼지측도에 미치는 영향을 엄밀하게 분석하지 못하는 단점을 가지고 있다. 이러한 문제점을 보완하여 여기태는 HFP(Hierarchical Fuzzy Process)방법론을 제안하였다.¹⁴⁾

2. 港灣競爭力 構成要素

일반적으로 경쟁이란 상대방을 능가하기 위하여 경합하는 상태를 나타낸다. 이를 항만에 적용하면, 항만간 경쟁을 주도하며 다른 항만을 이길 수 있는 힘을 항만 경쟁력이라 정의할 수 있다.

항만의 경쟁력은 선주나 하주에게 항만을 선택하는 기준을 제시하며, 항만운영자에게는 항만의 장단점, 환경변화에 따른 항만의 기회와 위협요인을 파악하여 대응책을 마련하는 지표로 활용될 수 있다.

항만경쟁요소, 선사 및 화주의 항만선택시 고려하는 요소에 대한 기존 연구문헌을 고찰해 보면, Allen은 수송거리를, Murphy *et al.* 는 항만체선, 항만규모, 항만근접도, 선박기항빈도 등을, French는 內生的 구성요소로서 터미널시설, 요율, 항만혼잡, 서비스, 연계 수송능력, 항만관리 운영자를 제시하였고, 外生的 구성요소로서는 배후지 경제규모, 국민 경제상태, 통상정책, 세계경기를 고려하였다.¹⁵⁾

Peters(1990)는 內的 구성요소로서 서비스, 이용 가능한 설비의 능력, 설비의 상

14) 여기태·노홍승·이철영, “퍼지積分을 도입한 계층구조의 評價 알고리즘”, 해양안전학회지, 1996, pp.89-96.

15) W. B. Allen, “Port Choice Model” *Logistics & Transportation Review*, 1982 ; P. R. Murphy, J. M. Daley & D. R. Dalenberg, “Port Selection Criteria - An Application of a Transportation Research Framework”, *Logistics & Transportation Review*, 1992 ; R. A. French, “Competition among Selected Eastern Canadian Ports for Foreign Cargo”, *Maritime Policy and Management*, 1979.

때, 항만운영전략, 外的 구성요소로서 국제정치, 사회 환경 변화, 무역시장, 경제요인, 경쟁가능항만에 대한 특성, 수송 및 하역기능 변화 등을 생각하였으며, Slack(1985)은 기항 항차 수, 효율, 항만 접근용이성, 항만혼잡, 연계수송망 등을 고려하였다.¹⁶⁾

또한 Willingale은 1982년 20개 선사를 대상으로 기항지 결정과정과 항만선택기준을 조사한 바 있는데 그의 연구에 따르면 특정항만을 선택하는 과정은 기항가능항만 위치확인 및 선정단계, 심사 및 검토단계, 접근, 방문 및 事前的 토의단계, 협상단계, 선택단계로 이루어지며 특정항만을 선택하는 과정에서 선사는 관련 항만의 입지요인, 기술요인, 운영요인, 재정요인, 인적요인 등을 고려하여 항만을 선택한다는 결론을 얻었다.¹⁷⁾

김학소의 연구에서는 항만을 이용하고 있는 한국의 수출입화주 및 선사를 대상으로 하여 항만선택 결정요인을 분석하였는데, 수출의 경우 해상수송거리, 연간 화물 발송량, 선적시간, 항만평균 체선시간, 톤 당 화물가격, Km당 내륙수송비용의 순으로 영향력이 크며 수입의 경우에는 해상수송거리, 정기선 입항척수, 연간화물반입량, km당 내륙수송비용 등의 순으로 영향력이 큰 것으로 분석하였다.¹⁸⁾ 또한, 전일수의 연구에서는 항해시설 및 장비 보유현황, 항만의 생산성, 가격경쟁력, 항만 서비스 질 등이 중요한 것으로 나타났다.¹⁹⁾

16) H. J. Peters, "Structural Changes in International Trade and Transport Markets - The Importance of Markets", *The 2nd KMI International Symposium*, 1990 ; Brian Slack, "Containerization Inter-port Competition and Port Selection", *Maritime Policy and Management*, 1985.

17) M. C. Willingale, "The Port Routing Behavior of Short Sea Ship Operator - Theory and Practices", *Maritime Policy and Management*, 1981.

18) 김학소, "우리나라 수출입화주의 항만선택 결정요인에 관한 연구", 海運産業研究院 研究報告書, 1993.

19) 전일수 · 김학소 · 김범중, "우리나라 컨테이너항만의 국제경쟁력 제고방안에 관한 연구", 海運産業研究院 政策資料 090, 1993.

기준에 연구된 국내·외 문헌들의 경쟁력 구성요소를 요약하면 <표 2 - 1> 및 <표 2 - 2>와 같다.²⁰⁾

<표 2 - 1> 國內研究事例의 港灣競爭力 構成要素

구 분	전일수 외2(1993)	김학소(1993)	임종관 (1995)	하동우 (1996)	이석태 (1994)	여기태 (1999)
分析對象	세계 20대 항만	국내항만	부산, 광양, 고베, 상해	고베, 부산, 싱가포르, 홍콩, 카오슝		부산, 고베, 기륭, 요코하마 카오슝
構成要素	-항해시설 및 裝備 保有現況 -港灣의 生産性 -價格競爭力 -港灣서비스질 (컨테이너장치, 허용기간, EDI 시스템, 통관시스템)	-年間發送量 -톤당貨物價格 -海上輸送距離 -內陸輸送費用 -船積時間 -港灣平均滯船時間	-地政學的 位置 -連繫運送施設 -港灣運營 -海運環境	-港灣立地 -港灣施設 -서비스水準 -港灣物流費 -物流 서비스環境	-港灣立地 -港灣施設 -物動量構成 -港灣費用 -서비스水準 -港灣運營형태	-立地施設 -物動量 -서비스

20) 항만 경쟁력 구성요소에 관한 국외연구 중 Willingale(1982)의 연구의 경우, 유럽지역을 대상으로 하여 20개의 선사로부터 표본을 획득하였으며, Slack(1995)의 경우, 미국·캐나다를 대상으로 화주, 포워더를 상대로 한 무작위 설문을 실시하였다. Murphy(1993)의 경우, 세계의 항만당국 및 선사를 대상으로 534개의 설문을 회수하여 분석을 실시하였다. 국내연구의 경우, 전일수(1993)의 연구에서는 복합효용함수모형을 사용하였으며, 김학소(1993)의 연구에서는 확률선택모형을, 이석태(1993)의 연구에서는 HFI모형을 사용하였다.

<표 2 - 2> 外國研究事例의 港灣競爭力 構成要素

구 분	분석대상	구성요소
Allen		수송거리
Murphy의 3		항만체선, 항만규모, 항만 근접도, 선박기항빈도
French		- 내생적 構成要素 터미널시설, 요율, 항만혼잡, 서비스, 연계 수송능력, 항만관리운영자 - 외생적 構成요소 배후지 경제규모, 국민 경제상태, 통상정책, 세계경기
Peters		- 內的 構成要素 서비스, 이용 가능한 설비의 능력, 설비의 상태, 항만운영전략 - 外的 構成要素 국제정치, 사회환경변화, 무역시장, 경제요인, 경쟁가능항만에 대한 특성, 수송 및 하역기능 변화
B.Slack(1985)	북미화주	- 기항항차수, 요율, 항만 접근용이성, 항만혼잡, 연계수송망
Willingale (1982)	유럽선사	- 港灣選擇要因 당해항만의 입지요인, 기술요인, 운영요인, 재정요인, 인적요인 등을 고려 - 細部要因 항해거리, 지역 내 시장위치, 배후지 근접성, 항만 접근성, 항만시설, 선석터미널 가용성, 터미널 운영, 항만당국의 반응, 기존항로 패턴, 항만요율, 항만이용자 합의, 항만소유권, 개인적 접근도, 항만규모
Fleming/Hayth (1994)	북미항만 세계20대 항만	- 중심성 - 중계성 - 내륙수송거리 - 항해거리 - 배후물동량
McCalla (1994)	캐나다 항만	- 항만시설 - 내륙수송망 - 선사기항지선택 - 해운수요 - 컨테이너수송경로의 변화
Starr (1994)	미국동부 항만	- 지리적 위치 - 내륙철도운송 - 항만시설투자 - 항만노동안정성
UNCTAD		- 지리적 위치 - 배후연계수송 - 항만서비스의 이용가능성 - 항만서비스비용 - 항만의 안정성 - 항만의 정보통신 시스템

第 2 節 先行研究分析

1. 研究方法論의 選擇

전 절의 문헌검토를 바탕으로 항만경쟁력 평가모델로써 적용 가능한 주요 평가 기법을 요약 정리해보면 다음과 같다.

① AHP(Analytic Hierarchy Process) 방법

문제해결형 의사결정을 위한 방법으로써, 복잡한 평가대상을 階層構造의 형태로 분석하여 의사결정을 보다 용이하게 할 목적으로 개발된 평가기법이다.

② HFI(Hierarchical Fuzzy Integrals) 방법

AHP기법의 문제점을 개선하기 위해서 퍼지測度を 도입하고, 평가시 항목 간 중복성 및 상호작용을 인정하여 대안을 평가하는 기법이다.

③ HFP(Hierarchical Fuzzy Process) 방법

加法性(Additive Condition) 및 重複度係數에 미치는 영향분석이 가능하여 HFI에서 제기되는 문제점의 해결이 가능하다. 특히 HFI방법의 가장 큰 문제 중의 하나인 막대한 량의 계산과 계산의 복잡성을 해결하기 위하여 확률척도를 퍼지 測度로 환산하는 同型定義 函數를 개발하여 적용한 방법으로서, 결과의 우수성을 확보하면서 계산의 복잡함을 피할 수 있는 최적의 평가기법이다.

④ 體系的 動態(System Dynamics : SD)방법

사회현상을 시간의 흐름에 따르는 동태적 추세를 취급하는 통합적 장기예측에 적합하다. 내부 구조를 가지고 있는 시스템을 해석하기 위하여 시물

레이션 모형을 구성하고, 구성된 시뮬레이션 모형의 실행에 의하여 시스템의 거동을 파악하는 대규모의 사회시스템 시뮬레이션 기법이다. 그러나 연구개념 설계의 막대한 비용소요와 시간의 필요가 주요한 문제점으로 지적되고 있다.

<표 2 - 3> 評價技法의 概要

장·단점 방법	장 점	단 점
AHP	- 複雑한 階層構造의 形態를 띠는 評價問題에 적합	- 確率尺度使用 - 評價 項目 間 重複性 不認定 - 評價 項目 間 相互 作用性 不認定
HFI	- 階層構造 評價技法 - 퍼지測度 도입(Fuzzy Measure) - 評價項目의 相互 作用性 認定	- 確率尺度使用 - 計算 節次의 複雑性 및 計算時間의 遲滯
HFP	- 퍼지동형 函數를 導入하여 確率尺度를 퍼지측도로 전환할 수 있는 方法을 포함 - 計算結果의 優秀性 - 計算의 簡便性	- 상기 方法의 短點 모두 수용
SD	- 大規模 社會시스템 시뮬레이션技法 - 研究對象시스템의 因果關係 間 動的 舉動 確認 可能	- 研究概念 設計의 莫大한 費用所要 및 時間必要

상기 논의된 평가기법의 장단점 분석과 Check List 기법에 의거하여 평가방법을 선정한다. 이때 모델 및 결과의 우수성, 최근 연구의 채택빈도, 비용과 시간의 상대적 유리한 점을 고려하여 본 연구에서는 HFP법을 최종 평가 방법으로 선정하기로 한다.

<표 2 - 4> 評價技法의 選定結果

평가항목 \ 방법	AHP	HFI	HFP	SD
모델의 優秀性	△	△	○	○
結果의 優秀性	△	△	○	○
최근 研究의 採擇頻度	X	△	○	○
經費 最小化 및 時間短縮性	○	X	○	△

주 : ○ : 우수 안, △ : 보통 안, X : 미흡 안

자료: Michio Sugeno, *THEORY OF FUZZY INTEGRALS AND ITS APPLICATION*, Tokyo Institute of Technology, 1974, pp.56-65 ; M. Sugeno 외2 (역자 박민용 외1), 「퍼지시스템의 응용입문」, 大英社, 1989, pp. 229-247 ; 해양수산부, *연안이용상충지역에 대한 조정방안연구*, 2000. 9, pp. 296-327.

2. HFP方法의 優秀性

전 절에서 채택된 HFP방법의 우수성을 기존방법과 비교하여 설명하면 다음과 같다. 기존에는 다수의 評價項目間의 중요도를 구하는 대표적인 방법으로 AHP법이 많이 사용되었다. 그러나 이러한 AHP는 一對比較에 의해 比率測度(相對測度)인 중요도를 구하고, 그 통합은 單純加重法을 사용한다는 특징을 가지고 있었다. 그러나 項目間 중요도는 加法性이 성립할 때에만 사용 가능하여 그렇지 아니한 대상에 대하여는 적용이 불가능한 것이 커다란 결점으로 지적되었다.

따라서 이러한 문제점을 해결하는 방안, 즉, 가법성의 조건을 완화하는 평가방법이 필요하였으며, 퍼지적분(HFI) 평가법이 매우 유용한 해결책으로 제시되어 있다.

HFI의 장점은 평가항목간에 존재하는 상호관련성을 보장할 수 있도록 상호관련 계수의 개념과 單調性을 만족하는 퍼지측도의 개념을 도입하여 상호관련성 및 평가항목간의 독립성을 보장함으로써 AHP의 장점을 살리고 있으며 종합적인 평가방법 으로서는 평가항목이 지닌 잠재력 또는 達成度를 확보할 수 있는 퍼지적분을 도입하고 있어 보다 일반적인 평가방법이라 할 수 있다.

그러나 HFI가 지닌 결점은 AHP에서 구한 중요도와 상호관계수를 그대로 사용하기 때문에 퍼지측도 및 퍼지측도의 集合族을 계산할 경우, 補整係數를 가정하여 근사적인 퍼지측도를 구하고 있고, 보정계수를 구하는 과정이 복잡할 뿐만 아니라, 기본적인 單調列을 AHP에서 구한 중요도의 단조열을 그대로 사용하고 있으며, 종합적인 평가시에 全階層에서 퍼지 적분을 채용함으로써 계산이 복잡하고, 경우에 따라 계층별 상호관계수를 구해야 한다는 문제점을 지니고 있다.

따라서 AHP에서 구한 중요도와 상호관계수로부터 직접 퍼지 測度를 구할 수 있고, 계층이 복잡한 구조에 대응할 수 있는 보다 간편한 종합평가법을 구축할 필요가 있다.

이상과 같은 기존방법론의 단점의 해결은 HFP방법을 도입함으로써 가능하며, 다음과 같은 간단한 모델수행절차를 따르게 된다.

첫째, 階層分析法(AHP)에 의해 평가항목의 중요도 w 및 평가항목간의 상호작용계수를 조사하고, 둘째, 평가항목간의 중요도 w 및 평가항목간의 상호작용계수를 이용하여 퍼지측도를 구한 다음 자료 또는 평가에 의해 평가대상에 대한 평가항목별 평가치 $h(\cdot)$ 를 구하고 최하위 계층에서는 평가항목별 평가치 $h(\cdot)$ 와 $g(\cdot)$ 를 사용하여 퍼지 階層積分으로 통합평가를 하며, 그 이외의 계층에서는 單純加重法에 의해 통합평가를 행한다.

이상에 언급한 HFP방법을 좀 더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

3. 研究方法論(HFP: Hierarchical Fuzzy Process)

항만물류능력의 평가문제는 복잡하고 거대한 문제의 형태를 띠고 있는데, 이를 모델화 하면 대표속성 및 대표속성을 구성하는 세부속성으로 구성되어 있음을 알 수 있으며, 세부속성은 여러 개의 대표속성에 속하는 중복성(Interaction)을 보이는데, 이는 전형적인 다속성·다계층평가 구조를 이루고 있다. 따라서 본 論文에서는 KJ법에 의해서 획득한 5가지 대표 평가속성인 물동량, 항만시설, 항만입지, 항만비용, 서비스수준을 기준으로 하여, 계층퍼지분석법(HFP: hierarchical fuzzy process)을 도입함으로써 우리나라를 포함한 경쟁국가의 항만물류능력을 평가하고자 한다. 이 방법은 確率尺度를 퍼지측도로 변환시킬 수 있는 근거를 마련함으로써 AHP법(Satty, 1997)의 雙對比較에 의해 산출된 확률척도를 퍼지측도로 변환시켜, 퍼지 적분함으로써 통합 평가치를 찾아가는 방법이다.²¹⁾ HFP의 적용절차는 다음과 같다.

段階 1 : 階層分析法(AHP: analytic hierarchy process)에 의해 평가항목의 중요도 (w) 및 평가항목간의 相互作用係數(λ)를 조사한다.

段階 2 : 평가항목간의 중요도 (w) 및 평가항목간의 상호작용계수(λ)를 이용하여 퍼지측도 $g(\cdot)$ 를 구한다. 이때 $g(\cdot)$ 의 계산은 쓰가모토가 제시한 동형정의함수를 이용한다.²²⁾

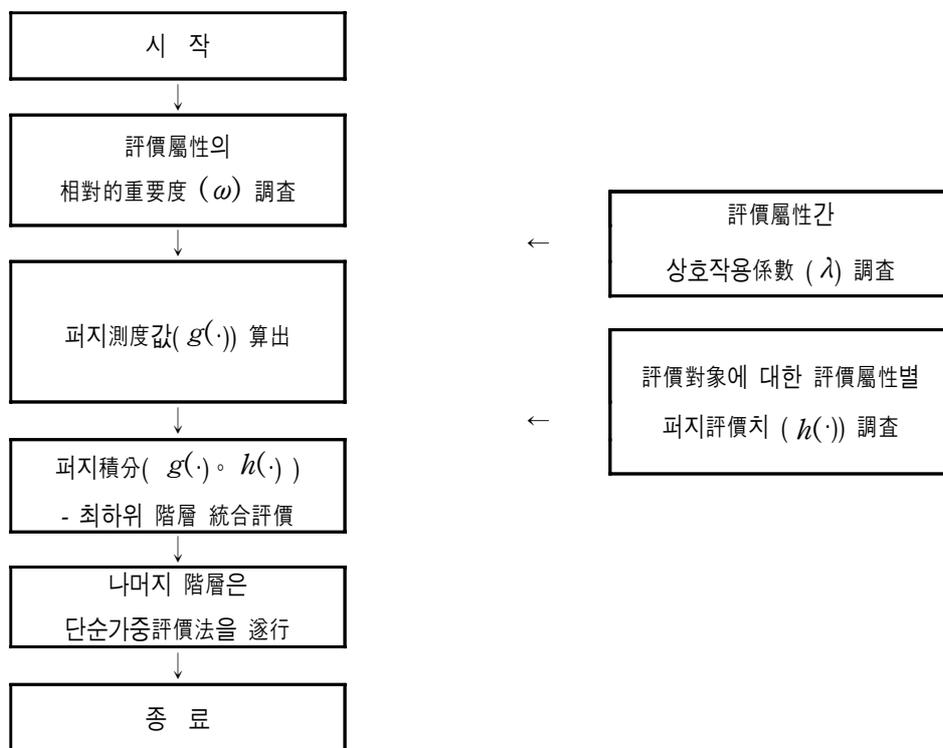
段階 3 : 자료 또는 평가에 의해 평가대상에 대한 평가항목별 평가치 $h(\cdot)$ 를 구한다.

21) T. L. Saaty, *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*, New York: Mcgraw-Hill Book Co., 1997, pp.3-6.

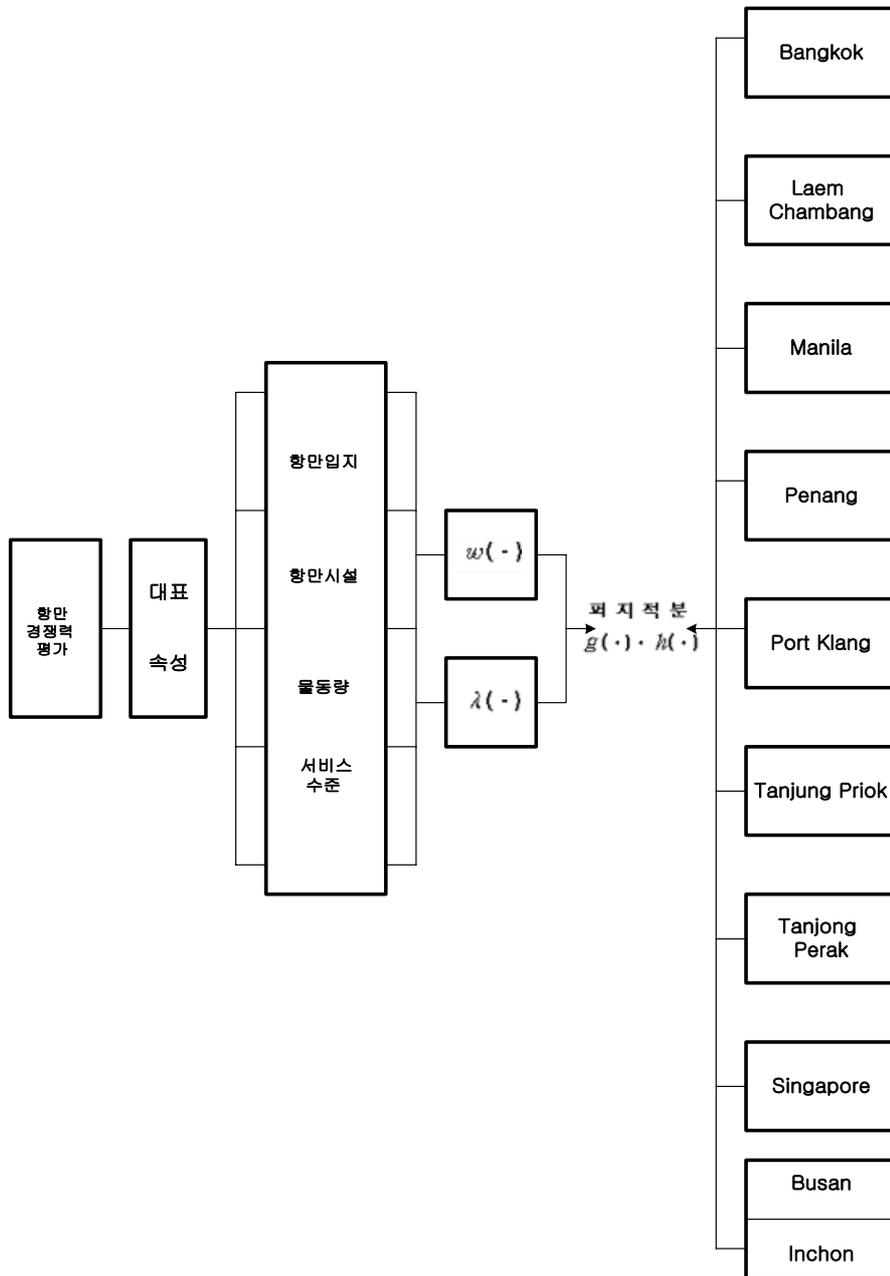
22) Y. Tsukamoto, "Transformation from Probability Measures to Fuzzy", *Journal of Japan Automatic Measurement and Control*, 19(3), 1982, pp.269-270.

段階 4 : 평가치 $h(\cdot)$ 와 퍼지측도 $g(\cdot)$ 를 사용하여 퍼지적분을 행한다. 이 때 획득한 퍼지적분치를 모델의 통합평가치로 사용한다.

모델의 흐름도와 항만경쟁력 평가모델의 개념도는 <그림 2 - 1>과 같다.



<그림 2 - 1> HFP법의 흐름도



<그림 2 - 2> 港灣競爭力 評價모델

HFP법에 사용되는 AHP법, λ -퍼지測度 및 퍼지적분에 대하여 정리하면 다음과 같다.

1) Analytic Hierarchy Process(AHP)

국가별 항만별 경쟁력을 평가하기 위하여 미국의 T. L. Satty에 의해 제창된 AHP(analytic hierarchy process)방법을 도입한다. AHP방법은 복잡한 요소 및 다양한 평가기준을 분석하는 문제 해결형 의사결정 방법이다.²³⁾

AHP방법이 적용된 분야를 열거하면 다음과 같다. Economics/Mangement 분야는 Finance(Vargas and Satty, 1981; Jensen, 1987 a, b)²⁴⁾²⁵⁾, Macro-economic Forecasting(Satty, 1987)²⁶⁾, Marketing(Balhmani *et al.*, 1986; Simpson, 1986)²⁷⁾²⁸⁾, Policy/Strategy(Satty *et al.*, 1977)²⁹⁾ 등이 있다. Social Problems 분야는

23) L.G. Vargas, "An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Applications", *European Journal of Operational Research*, 48, 1990, pp.2-3.

24) L.G. Vargas, & T.L. Satty, "Financial and Intangible Factors in Fleet Lease or Buy Decisions", *Industrial Marketing Management*, 10, 1981. pp.1-10.

25) R.E. Jensen, "A Dynamic Analytic Hierarchy Process Analysis of Capital Budgeting under Stochastic Inflation Rates, Risk Premiums, Liquidity Preferences : Theory", *Advances in Financial Planning and Forecasting*, 2, 1987a, pp.269-302. ; R.E. Jensen, "International investment risk analysis: Extensions for Multinational Corporation Capital Budgeting Models", *Mathematical Modelling*, 9, 1987b, pp.265-284.

26) T.L. Satty, "A New Macroeconomic Forecasting and Policy Evaluation Method Using the Analytic Hierarchy Process", *Mathematical Modelling*, 9, 1987, pp.219-232.

27) N. Bahmani, G. Javalgi & H. Blumberg, "An Application of the Analytic Hierarchy Process for a Consumer Choice Problem", *Marketing Science*, 9, 1986, pp.402-406.

28) W.A. Simpson, *Statistical Testing of the Analytic Hierarchy Process and Its Applicability to Modelling Industrial Buying Behavior*, Technical Report, The Graduate School of Business, University of Cape Town, 1986 December.

Environment(Satty *et al.*, 1981)³⁰), Health(Odynocki, 1979)³¹), Population Dynamics(Harker, 1986)³²) 등의 논문이 있다. Political Problems 분야는 Conflicts and Negotiation(Alexander *et al.*, 1977 a, b ; Tarbell *et al.*, 1980, Gholamnezhad, 1981)³³), Arms Control(Satty, 1984)³⁴), Security Assesement(Vlahakis *et al.*, 1989)³⁵) 등이 있다. AHP법에 의한 계산 절차는 다음과 같은 3단계로 이루어진다.

① 제 1 단계

복잡한 상황하에 있는 문제를 階層構造(hierarchy structure)로 분석한다. 단, 階層의 最上層(top level)은 하나로 된 總合目的(overall goal)이다. 여기서 총합목적은

-
- 29) T.L. Satty, F. Ma & P. Blair, "Operational Gaming for Energy Policy Analysis", *Energy Policy*, 5, 1977, pp.63-75.
- 30) T.L. Satty & H. Gholammehad, "Oil Prices: 1985 and 1990", *Energy Systems and Policy*, 5, 1981, pp.303-318.
- 31) B. Odynocki, "Planning the National Health Insurance Policy : An Application of AHP in Health Policy Evaluation and Planning", *PhD dissertation*, University of Pennsylvania, 1979.
- 32) P.T. Harker, "The Use of Expert Judgement in Predicting Interregional Migration Pattern: An Analytic Hierarchy Approach", *Geographical Analysis*, 18/1, 1986, pp.62-80.
- 33) J. Alexander & T.L. Satty, "The Forward and Backward Process of Conflict Analysis", *Behavioral Science*, 22, 1977a, pp.87-98.; J. Alexander & T.L. Satty, "Stability Analysis of the Forward-Backward Process", *Behavioral Science*, 22, 1977b, pp.375-382.; D.S. Tarbell & T.L. Satty, "The Conflict in South Africa", *Journal of Peace Science*, 4, 1980, pp.151-168.; A. Gholamnezhad, "Critical Choices for OPEC Members and the United States", *Journal of Conflict Resolution*, 25/1, 1981, pp.115-143.
- 34) T.L. Satty, "Impact of Disarmament Nuclear Package Reduction", *Quantitative Assessment in Arms Control*, 1984.
- 35) J.G. Vlahakis & W.R. Partridge, *Assessment of Security at Facilities That Produce Nuclear Weapons*, New York: Springer-Verlag, 1989, pp.182-191.

제외한 각 레벨(level)의 요소는 (7 ± 2) 가 최대 허용치이다. 그리고, 계층의 最下層에 代替案(alternatives)을 둔다.(Miller, 1956)³⁶⁾

② 제 2 단계

어느 한 레벨의 요소(elements)간 페어비교(pair comparison)를 행한다.(Satty, 1980, 1984) n 을 比較 要素數라 하면 의사결정자는 $\frac{n(n-1)}{2}$ 개의 페어비교를 하게 된다. 이 페어 비교에 측도로 사용되는 값은 1/9, 1/8, ..., 1/2, 1, 2, ..., 9 이다. 이렇게 얻어진 각 레벨의 페어 比較行列로부터 각 레벨의 要素間 加重值(weight)를 계산한다. 이때 의사결정자의 대답은 완전일관성을 기대하기 어렵기 때문에 일관성 정도를 측정하기 위하여 定合度(C.I.: Consistency Index)를 사용한다. AHP에 있어서 평가항목의 가중치를 구하는 방법은 다음과 같다.

n 개의 평가항목(criteria) A_1, \dots, A_n 이 있고, 그 본래의 weight가 w_1, \dots, w_n 이라고 할 때, 항목 A_i 와 A_j 의 중요도 相對比較值 a_{ij} 는 (식 1)과 같은 관계를 만족한다.

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \tag{1}$$

위의 a_{ij} 로 相對比較行列(comparison matrix)(A)을 구성하면 (式 2)와 같다.

36) G.A. Miller, "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information", *The Psychological Review*, 63, 1956, pp.81-87.

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \quad (2)$$

이 페어比較行列 A 에 加重值 열벡터(vector of weights) w 를 곱하면 벡터 $n \cdot w$ 를 얻는다.

$$\text{즉, } A \cdot w = n \cdot w \quad (3)$$

이를 자세히 표현하면 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (4)$$

이 식은 固有值(eigenvalue)問題

$$(A - n \cdot I) \cdot w = 0 \quad (5)$$

로 변형할 수 있다. 여기서, $w \neq 0$ 가 성립하기 위해서는 n 이 A 의 固有值가 되어야 한다. 이때 w 는 A 의 고유벡터(eigenvector)가 된다. 여기서 固有值

$\lambda_i (i=1, \dots, n)$ 는 하나만 '0'이 아니고 그 외는 '0'이 된다. 또한, A의 對角要素 (sum of the diagonal elements)의 합은 n 이므로, 단 하나 '0'이 아닌 λ_i 를 λ_{\max} 라 하면, $\lambda_i=0, \lambda_{\max} = n(\lambda \neq \lambda_{\max})$ 가 된다. 따라서, A_1, \dots, A_n 에 대한 加重值 벡터 w 는 A의 最大固有值(principal eigenvalue) λ_{\max} 에 대한 正規化(normalization)한 ($\sum w_i = 1$) 固有벡터가 된다.

그런데, 실제로 복잡한 상황하의 문제를 해결 할 때에는 w 는 알 수 없으므로 w' 를 구해야 한다. w' 는 의사결정자의 대답으로부터 얻어진 對比較 行列에 의해 계산된다. 따라서 문제는 $A' \cdot w' = \lambda'_{\max} \cdot w'$ (λ'_{\max} 는 A' 의 最大固有值)으로 수정된다. 여기에서 보면 w' 는 A' 의 最大고유치 λ'_{\max} 에 대한 正規化된 固有벡터가 된다. 하지만 실제로 상황이 복잡하면 할수록 의사결정자의 대답이 일관성을 가질 수 없게 된다. 이와 같이 A' 가 일관성이 없기 때문에 반드시 λ_{\max} 는 n 보다 크게 된다. 이것은 Satty의 定理에 의해 명백해 진다.³⁷⁾

$$\lambda_{\max} = n + \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n (w'_j a_{ij} - w'_i)^2 / w'_i w'_j a_{ij} \cdot n \quad (6)$$

즉, (式 6)에 의해 항상 $\lambda_{\max} \geq n$ 이 성립한다. 등호는 일관성의 조건이 충족될 때만 성립한다. 일관성 척도로서 아래의 식을 정의하고 이를 定合度(Consistency Index : C.I.)라 한다.

37) T.L. Satty, *The Analytical Planning*, Pergamon Press, 1985.

$$C.I. = \frac{\lambda'_{\max} - n}{n-1} \quad (7)$$

相對比較行列(A)이 완전한 定合性(consistency)을 가진 경우, C.I.값은 0이 되고, 그 값이 클수록 不定合性이 높다고 보며, 0.1 이하이면 定合性을 충족하는 것으로 본다.

한편, 對角要素는 1로 하고, 行列의 對稱要素는 逆數關係가 성립한다는 전제하에 1/9, 1/8, ..., 1/2, 1, ..., 9의 값을 임의(random)로 넣어 만든 行列 A 의 C.I.를 수차례 계산함으로써 그 平均值 M 을 구할 수 있다.

<표 2 - 5> 任意定合指數(RCI: random consistency index)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.53

또한 앞에서 구한 C.I.의 값을 M 으로 나누어 랜덤 定合比(C.R.: consistency ratio)를 다음과 같이 정의하며,

$$C.R. = \frac{C.I.}{M} \quad (8)$$

이 C.R.의 값도 定合度를 나타내는 또 하나의 지표로 사용할 수 있으며, C.R.의 값이 0.1 이하 일 때, 중요도의 해는 수용할 수 있는 것으로 본다.

③ 제 3 단계

레벨요소의 평가치를 자료를 통하여 얻고, 그 값에 가중치를 곱하여 對替案(alternatives)의 최종순위를 정한다.

2) λ - 퍼지測度

λ -퍼지측도(λ -Fuzzy measure)는 정의하기에 따라 여러가지 종류가 있으나, Sugeno(1974)가 제안한 아래의 λ -퍼지측도가 그 중 대표적인 것으로 알려져 있다. 일반적으로 λ -퍼지적분을 하기 위해서는 n 개의 평가항목에 대하여 2^{n-1} 개의 관측자료로부터 중요도를 추출하게 되며, 이 경우 중복도를 나타내는 파라미터 λ 는 외생적으로 주어지게 된다. λ -퍼지측도 (g_λ)는 식(1)과 같이 퍼지측도에 매개변수 (λ)를 도입한 형태이다. 단, 여기서 λ -퍼지측도 g_λ 는 單調性을 갖는다.³⁸⁾

$$g_\lambda(A \cup B) = g_\lambda(A) + g_\lambda(B) + \lambda g_\lambda(A)g_\lambda(B) \dots \dots \dots (1)$$

단, $A, B \in X, A \cap B = \emptyset, -1 < \lambda < \infty$

식(1)은 다음과 같은 형태로 변환이 가능하다.

$$g_\lambda(A' - B') = \frac{g_\lambda(A') - g_\lambda(B')}{1 + \lambda g_\lambda(B')} \dots \dots \dots (2)$$

단, $B' \subset A', -1 < \lambda < \infty$

$$g_\lambda(B'^c) = \frac{1 - g_\lambda(B')}{1 + \lambda g_\lambda(B')} \dots \dots \dots (3)$$

단, $A' = X, -1 < \lambda < \infty$

38) M. Sugeno, "Theory of Fuzzy Integral and Its Applications", *Doctorial Thesis, Tokyo Institute of Technology*, 1974, pp.18-55.

식(1)의 λ 는 + 또는 - 값을 가짐으로써, 각각 상승 또는 상쇄의 상호작용을 나타내며, λ 가 0 값을 취할 때 λ -퍼지측도 g_λ 는 확률척도가 되어 가법성을 충족하게 된다. 그리고 λ 값에 의해 다음과 같은 성질이 충족된다.

$$g_\lambda(A \cup B) = g_\lambda(A) + g_\lambda(B) \quad \lambda = 0 \cdots \cdots \cdots (4)$$

$$g_\lambda(A \cup B) > g_\lambda(A) + g_\lambda(B) \quad \lambda > 0 \cdots \cdots \cdots (5)$$

$$g_\lambda(A \cup B) < g_\lambda(A) + g_\lambda(B) \quad \lambda < 0 \cdots \cdots \cdots (6)$$

$\lambda > 0$ 의 경우, 서로 소(素)인 A, B가 그 합집합 $A \cup B$ 에 상승적인 작용이 있는 것이며, $\lambda < 0$ 의 경우에는 상쇄적인 작용이 있는 것이다. 또한, $\lambda = 0$ 의 경우에는 評價屬性 A, B가 완전히 독립인 경우를 나타내며, 특히 극단적인 경우로써 $\lambda = -1$ 인 경우, 평가 속성간 중복이 극심하여 독립적으로 다룰 수가 없는 상태도 있을 수 있는데, 이는 곧, 평가속성 A와 B중 어느 하나가 다른 하나에 완전히 포함되어 포함된 평가속성은 평가과정에서 제외해도 상관없는 경우를 의미한다.

λ -퍼지측도 g_λ 는 서로 素인 部分 집합열 $\{A_1, A_2, A_3, \cdots, A_n\}$ 에 대하여 식(7)과 같은 일반식을 유도할 수 있다.³⁹⁾

39) 本多中二 & 大里有生, 「フアジイ工學入門」, 海文堂, 1989.

$$g_\lambda \left(\bigcup_{i=1}^n A_i \right) = \frac{1}{\lambda} \left(\prod_{i=1}^n (1 + \lambda g_\lambda(A_i)) - 1 \right) \dots \dots \dots (7)$$

단, $A_i \cap A_j = \emptyset, i \neq j$

식(7)에서 \prod 는 $i=1$ 에서 n 까지 $(1 + \lambda g_\lambda(A_i))$ 의 乘算을 의미한다.

한편, 이상의 Sugeno가 제안한 λ -퍼지측도가 이를 사용하는 계산과정이 복잡하였기 때문에 최근 연구에서는 계산방법을 간단하게 해주는 Tsukamoto가 제안한 또다른 λ -퍼지측도가 평가연구에 널리 사용되고 있는데, 본 연구에서도 이 측도를 사용한다.

Tsukamoto가 제안한 λ -퍼지측도 f_λ 는 다음과 같이 표현된다.

$$f_\lambda(u) = \begin{cases} ((1 + \lambda)^u - 1) / \lambda & \text{if } \lambda \neq 0 \\ u & \text{if } \lambda = 0 \end{cases} \dots \dots \dots (8)$$

식(8)은 확률척도를 퍼지측도로 변환 할 수 있는 同形定義 함수이며, 여기에서 $f_\lambda(u)$ 는 퍼지측도 $g(\cdot)$ 와 동일하다. 또한 u 는 AHP법에서 구한 중요도 $w(\cdot)$ 와 같은 의미를 가지고 있으며, λ 가 가지는 성질은 Sugeno의 식(7)과 동일하다.

한편, λ 가 外生的으로 주어지지 않을 경우에는 이를 近似的으로 계측하여 사용할 필요가 있는데, λ 를 근사적으로 계측하는 방법은 이철영·이석태⁴⁰⁾에 의해 제안되어 있으며, 본 연구도 같은 방법을 사용하기로 하며, 평가요소 i 및 j 간의 상호

40) 이철영·이석태, “상호연관성을 지닌 계층구조형 문제의 평가 알고리즘”, 한국항만학회지, 제7권, 제1호, 1993.

작용계수(Coefficient) λ_{ij}' 를 다음과 같이 정의한다.

$$\lambda_{ij}' = \begin{cases} (\mu(A_i \cup A_j) - (\mu(A_i) + \mu(A_j)) / \mu(A_i \cap A_j)) & i \neq j \\ 0 & i = j \end{cases} \dots \dots \dots (9)$$

단, $\lambda_{ij}' \in (-1, \infty)$

평가속성간에 정의된 상호작용 계수 λ_{ij}' 값을 추정하고자 할 경우에는 계층퍼 지 적분의 통합평가에 대비하기 위하여 치역을 퍼지측도의 상호작용 계수 λ 와 같 도록 식(10)을 사용하여 치역을 변형해야 한다.

$$\eta_{ij} = \begin{cases} \lambda_{ij}' & \lambda_{ij}' < 0 \\ 1 - 1/(1 + \lambda_{ij}') & \lambda_{ij}' \geq 0 \end{cases} \dots \dots \dots (10)$$

식(10)의 정규화(normalization)에 의해 $\lambda_{ij}' \in (-1, \infty)$ 에서 $\eta_{ij} \in (-1, +1)$ 로 규 격화될 수 있다. 실제로 η_{ij} 의 값을 구하고자 할 경우, 언어적인 표현 방법을 사용 하여 구할 수 있으며, 이때 속성간 상호작용이 있느냐 없느냐를 먼저 질문하게 되 고 다음으로 중복 작용이나 상승작용 중 어느 하나에 대하여 질문하게 될 것이므로 치역은 자연스럽게 0 및 (-1,0)과 (0,1)로 구분되게 된다.

단, 식(10)은 다음과 같이 변형될 수 있다.

$$\mu_i = \sum_{j=1}^n \lambda_{ij}' / n - 1 \quad (i \neq j) \quad \dots \dots \dots (11)$$

$$\lambda = \frac{\mu_i}{n}$$

이상에서 언급한 상호작용계수 λ 를 도입함으로써 거둘 수 있는 효과는 계층평가의 일관성을 유지하면서, 상호작용효과를 중요도에 반영할 수 있으므로, 동일계층의 평가속성 사이에 반드시 독립성이 보장되지 않더라도 취급할 수 있게 되었다는 점이다.

3) 퍼지積分 (Fuzzy Integral)

퍼지적분에 있어서는 주관적이든 객관적이든 독립성과 가법성을 가정할 필요가 없다. 따라서 퍼지적분을 사용하면 여러 가지 평가속성을 갖는 퍼지평가 대상의 주관적인 평가에 퍼지측도를 적용하여 수행할 수 있다.

퍼지측도에 의한 퍼지적분은 전체집합(universe of discourse) X 의 부분집합 A 상에 정의된 함수로서

$$h : A \rightarrow [0, 1] \dots \dots \dots (12)$$

와같이 표현될 수 있으며, 퍼지측도 공간 $(X, 2^X)$ 에서 A 의 퍼지적분은 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$\int_A h(x) \circ g(\cdot) = \sup_{F \in 2^X} [\inf_{x \in F} h(x) \wedge g(A \cap F)] \dots \dots \dots (13)$$

단, g 는 퍼지측도 공간 $(X, 2^X)$ 에서의 퍼지측도임.

여기서 기호 \int 는 퍼지적분 기호이며, \circ 는 퍼지집합 이론에서 사용되는 Max·Min 연산기호이다. 그리고 여기서 sup와 inf는 상한(supremum)과 하한(infimum)을 뜻한다. 상한은 X의 어느 요소보다 큰 것 가운데 최소의 것을, 하한은 X의 어느 요소보다 작은 것 가운데 최대의 것을 의미한다.

식(13)의 퍼지적분 정의로부터 다음의 성질을 얻는다.

$$\int_A h(x) \circ g(\cdot) = \sup_{\alpha \in [0,1]} [\alpha \wedge g(A \cap F_\alpha)] \dots \dots \dots (14)$$

단, $F_\alpha = \{x \mid h(x) \geq \alpha\}, 0 \leq \alpha \leq 1$

A는 적분영역으로서 A=X일 때에는 생략한다. 퍼지적분은 다음과 같은 성질을 갖는다.

① 퍼지적분 값의 범위

$$0 \leq h(x) \circ g(\cdot) \leq 1 \dots \dots \dots (15)$$

② 퍼지적분치의 순서성 - 중요도가 같을 경우, 능력크기에 의해 값의 크기가 정해진다.

$$h_1 \leq h_2 \text{ 이면, } \int h_1(x) \circ g(\cdot) \leq \int h_2(x) \circ g(\cdot) \dots \dots \dots (16)$$

③ 전체 집합의 평가치는 부분 집합의 평가치를 포함한다.

$$A \subset B \text{ 이면 } \int_A h(x) \circ g(\cdot) \leq \int_B h(x) \circ g(\cdot) \cdot (17)$$

퍼지적분의 기본적인 성질은 퍼지측도의 성질을 반영한 단조성에 있다. 집합 X가 유한집합인 경우, 함수 h를 $h(x_1) \geq h(x_2) \geq h(x_3) \cdot \cdot \cdot \geq h(x_n)$ 와 같이 크기 순으로 나열하면 퍼지적분은 아래 식(18)과 같이 표현될 수 있다.⁴¹⁾

$$\int_A h(x) \circ g(\cdot) = \bigvee_{i=1,n} [h(x_i) \wedge g(F_i)] \cdot (18)$$

단, $F_i = \{ x_1, x_2, x_3, \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot, x_i \}$

41)菅野道夫, 寺野壽郎 & 淺居喜代, 「フアジイシステム入門」, オーム社, 1980.

第 3 章 아시아 地域 국제 로지스틱스 環境變化와 評價對象港灣의 現況分析

21세기 경영활동의 세계화와 국제 로지스틱스 환경의 급격한 변화는 로지스틱스에 대한 인식의 새로운 계기가 되었고, 국제 로지스틱스의 효율성 여부가 국가의 경쟁력을 결정하는 중요한 요소로 등장하였다.

또한 자국 항만·공항의 국제 로지스틱스 基地化를 국가경제 발전의 주요 전략으로 채택하는 국가들이 등장하기 시작하였다.

싱가포르나 네덜란드가 대형항만을 국가생존전략 또는 국가성장전략의 하나로써 國家力量을 집중하는 국제 로지스틱스의 센터로 삼아 국가경쟁의 우위확보로 국가 경제를 계속 진전시키고 있다.

특히 싱가포르, 홍콩, 카오슝, 상해, 부산·광양, 고베·요코하마를 잇는 태평양 幹線航路上 동아시아의 각 항만들은 항만시설 확충으로 유수의 국제 선사들의 유치와 급증하는 아시아의 물동량을 확보하기 위하여 치열한 경쟁을 벌이고 있다. 본 장에서는 경영 활동의 세계화에 따른 국제 로지스틱스 환경변화와 아시아 역내교역 중 2000년 아시아 지역 컨테이너 물동량 처리기준 수입부문 1위 및 수출부문 2위(CIY 2002)를 차지하고 가장 역동적인 동남아 국가의 경제 및 역내 물동량 현황과약을 통해 종합적인 항만 경쟁력을 평가하기 위해 대상 항만의 현황을 분석해 보고자 한다.

第 1 節 아시아지역 국제 로지스틱스

아시아 각국이 경제발전에 박차를 가하고 있고, 미국, 유럽, 일본의 주요 기업들이 아시아 지역에 해외투자를 확대하면서 아시아 국가의 수출입 물동량이 지속적으로 증가할 것으로 예상되기 때문에 오늘날 동아시아 지역은 “세계의 成長센터”로 불릴 만큼 높은 경제성장의 지속과 함께 향후 세계 경제발전의 중심이 될 전망이어서 이 곳을 중심으로 하여 국제 로지스틱스권역이 형성될 것으로 전망된다.

아시아 지역의 수출입 물동량 증가는 국제 로지스틱스 활동의 증가와 직결되고, 이러한 국제 로지스틱스 활동을 지원할 항만을 로지스틱스 據點化하여 국제 로지스틱스의 기지화는 물론 첨단산업기지화 하여 주요 항만을 국제교역의 핵심인 수송의 거점이 되게 한다.

1. 아시아지역 국제 로지스틱스 체제의 발전

최근 아시아 주요 컨테이너항만의 컨테이너 취급량은 국제 로지스틱스 체계상 중요성을 엿볼 수 있게 해주고 있는데, 1980년대 이후 미국, 유럽, 일본 등 선진국의 다국적 기업들은 아시아 지역으로 생산거점을 이전하고, 현지에서 원료와 부품을 조달하면서 아시아 지역의 무역량을 증가시키고 있다. 이처럼 아시아 지역의 국제무역량이 증가함에 따라 아시아 역내 무역량도 증가하고 아시아 지역의 컨테이너 화물이나 항공화물도 지속적인 성장세를 나타내 전통적인 남북간 로지스틱스는 물론 동서간 로지스틱스 활동도 활성화되고 있다.

동북아, 화남권(和南圈) 및 동남아로 형성되는 동아시아지역의 1998년 물동량은 7,903만TEU로 전세계 물동량 169,640만 톤의 46.6%를 처리하여 세계 컨테이너 海運시장의 중심지로 급부상하고 있다. 그리고 2001년 상위 20대 컨테이너항만 중 10

개 항만이 아시아지역에 위치하고 있고, 이중 부산항은 1998년 509만TEU에서 2000년 645만TEU를 처리하였고, 2000년부터 홍콩과 싱가포르에 이어 3위의 자리를 고수하고 있다. 특히 상해항의 경우는 2001년에 633만TEU를 처리하여 카오슝항에 이어 제5위까지 뛰어 올랐다.

OSC(Ocean Shipping Consultants Ltd.)에 의하면 2004년 동아시아지역의 컨테이너 물동량은 119.21백만TEU에서 137.62백만TEU으로 예상하고 있으며, 이중 동북아 지역은 26.62~30.52백만TEU, 화남권은 45.00~51.40백만TEU를 처리하여 두 지역의 합계는 동아시아 전체 물동량의 약 60~67%정도가 예상되며, 2004년 동남아 지역은 47.59~55.70백만TEU를 처리하여 동아시아 전체의 약 33~40% 정도를 차지할 것으로 예상하고 있다. 2012년에 동북아와 화남지역의 합계는 약 107~132백만TEU정도로 물동량이 증가는 하지만 동아시아지역에서 차지하는 비중은 오히려 56% 수준으로 감소하는 것으로 예상되었다. 이는 부산항이나 홍콩항 등 東北亞와 화남 지역 물동량의 증가율은 낮게 예측한 대신에 ASEAN의 싱가포르, 필리핀, 인도네시아, 말레이시아 및 태국 등 역동적인 동남아 지역의 물동량 증가율은 높게 예측한 결과이기 때문인 것으로 풀이된다.⁴²⁾

42) 2000년 실적 치와 예측치를 비교해 볼 때 부산항과 홍콩항의 경우는 낮게, 싱가포르항만의 경우는 높게 예측되었다. 즉 부산항의 경우는 2000년에 645만TEU를 처리할 것으로 예측하였으나 실제로는 751만TEU를 처리하였고 또 홍콩항은 2000년 처리실적 181만TEU에 비해 낮게 예측되었으며 반면 싱가포르항은 1704만TEU에 비해 높게 예측된 것으로 나타났다.

<표 3 - 1> 동아시아 지역의 컨테이너물동량 展望

(단위:백만TEU)

구분	1998	2000	2004	2008	2012
일 본	10.78	11.35	12.15~13.85	13.22~15.75	14.51~17.85
한국(부산항)	5.09	6.45	7.47~8.94	9.55~11.26	11.62~13.50
북동중국	3.03	4.25	6.85~7.53	9.89~12.35	12.30~16.85
러시아	0.12	0.15	0.15~0.20	0.20~0.25	0.25~0.30
동북아소계(A)	19.86	22.20	26.62~30.52	32.86~39.16	38.68~48.50
홍 콩	14.69	16.15	17.90~18.95	19.20~22.05	21.90~25.80
대 만	8.82	9.90	12.85~13.21	15.75~17.00	18.65~20.80
남동중국	8.06	11.85	14.25~19.24	19.55~27.45	27.42~37.25
화남권소계(B)	31.57	37.90	45.00~51.40	54.50~66.50	67.97~83.85
동북아+화남권 전체(A+B)	51.43	60.10	71.62~91.92	87.36~106.11	106.65~132.35
싱가포르	15.10	19.65	21.70~23.95	23.25~26.50	31.50~36.40
필리핀	2.88	3.85	6.15~7.40	8.25~10.95	12.50~15.20
인도네시아	2.94	3.50	4.70~6.90	6.50~10.35	9.15~14.25
말레이시아	3.08	3.85	6.04~7.20	8.75~10.60	11.50~15.21
태 국	2.59	3.25	4.80~5.15	8.25~9.15	11.40~12.20
기 타	1.01	2.15	4.20~5.10	6.25~8.95	8.95~11.85
동남아시아 아세안소계	27.60	36.25	47.59~55.70	61.25~76.50	85.00~105.11
아시아 총계	79.03	96.35	119.21~137.62	148.61~182.61	191.65~237.46

*주 : 1998년은 實績值이며 2000년부터 豫測值

자료 : OSC(Ocean Shipping Consultants Ltd); C. I. Y. 각년도

2. 아시아地域 主要 港灣의 發展

1980년대는 대부분의 동아시아 국가들이 미국과 일본에 대한 수출의존도가 높았으나 1990년대에 들어와서는 동아시아 국가간 역내교역이 크게 확장되고 있다. 그 결과 동아시아가 각국에서 차지하는 동 지역의 교역비중이 대폭 높아지고 있는 추세이다. 동아시아 국가들의 주요 교역 대상국이 미국과 일본 중심에서 동아시아 역내로 전환되고 있는 것이다. 세계 20대 항만 중 아시아 거점 항만의 비중은 1991년 46%에서 1997년에는 약 67%로 2/3를 차지하고 있다.⁴³⁾ 중국과 ASEAN을 비롯한 아시아 각국의 경제성장이 지속됨에 따라 화물 취급량이 증대되고 아시아 지역 내에 거대한 據點港灣, 據點空港의 개발이 가속화되고 있다. 대표적인 거점항만으로서 싱가포르항, 홍콩항, 카오슝항, 부산항 그리고 일본 항만을 들 수 있으며, 1999년도에는 400만TEU를 처리한 상해항이 세계 10대항으로 부상하였다. 아시아 거점공항은 우리나라의 인천국제공항을 비롯하여 첵랍콕과 카이탁공항(홍콩), 창이공항(싱가포르), 간사이 및 나리따공항(일본) 등을 들 수 있다.

43) 1996년 세계 컨테이너물동량은 약 1억 4,735만TEU로 1997년에는 약 1억 6천만TEU에 이를 것으로 예상되며, 세계 20대 항만이 처리하는 컨테이너물동량은 전체의 51%인 8,214만TEU이며 그 중 아시아항만의 비중은 67%에 이른다.

<표 3 - 2> 世界 主要 港灣의 컨테이너處理 物動量 推移

(단위: 천TEU)

1991		1993		1995		1997		1998	
싱가포르	6,354	홍 콩	9,024	홍 콩	12,563	홍 콩	14,567	싱가포르	15,100
홍 콩	6,162	싱가포르	9,046	싱가포르	11,850	싱가포르	14,135	홍 콩	14,650
카오슝	3,913	카오슝	4,636	카오슝	5,232	카오슝	5,693	카오슝	6,271
로테르담	3,766	로테르담	4,161	로테르담	4,800	로테르담	5,495	로테르담	6,032
부 산	2,694	부 산	3,071	부 산	4,500	부 산	5,234	부 산	5,753
고 베	2,635	고 베	2,696	함부르크	2,890	롱비치	3,505	롱비치	4,098
함부르크	2,189	함부르크	2,486	롱비치	2,844	함부르크	3,337	함부르크	3,550
L A	2,038	L A	2,375	요코하마	2,721	앤티워프	2,969	L A	3,378
킬 룡	2,005	요코하마	2,168	L A	2,555	L A	2,960	앤티워프	3,266
NY/NJ	1,865	롱비치	2,079	앤티워프	2,329	두바이	2,600	상 해	3,066
세계 20대항	48,647		57,973		69,257		82,130		87,492
20대항중 아시아항만	28,514		32,419		43,608		54,774		53,475

자료: C. I. Y. 각년도

아시아 주요 거점항만 간 그리고 거점공항 간 경쟁이 치열하게 전개되면서 각국 정부 또는 지방자치단체는 경쟁우위확보를 위한 국제거점화 전략을 적극적으로 추진하고 있다. 유럽이나 미국의 거점 항·항만간 경쟁보다는 아시아권내 항·항만간 경쟁이 치열하게 전개되고 있어 경쟁우위확보를 위한 전략수립에 고심하고 있다. 늘어나는 수송수요를 적기에 충족시키기 위하여 항만개발이나 공항건설을 적극 추진하고 있으며, 하역시설이나 소프트웨어측면에 있어서 장비의 현대화와 자동화는 물론 거점 항·항만과 연결되는 內陸輸送網의 구축이나 제도적, 법적 장치도 정비하여 국내외 기업들을 적극 유치하고 있다. 또한 據點港灣이 아닌 地域港灣⁴⁴⁾도 인력, 상품, 정보의 로지스틱스 거점화를 통한 지역 경제 활성화를 추진하고 있다.

<표 3 - 3> 아시아 主要 據點港灣 및 據點空港(1997)

국 가	항 만	컨테이너 취급량 (만TEU)	수심 15m이상 岸壁數		공 항	활주로	화물취급량 (만톤)	확장계획
			1995년	2000년				
한 국	부 산 광 양	575		4	김 포	3,600×1	91.65	인천국제공항 (2000년)
		20		4		3,200×1		
일 본	고 베 요코하마	209		5	나리타 간사이	4,000×1	155.46 24.34	확장계획중
		220		2		3,500×1		
대 만	카오슝	627		3	중 정	3,660×1 3,550×1 2,752×1	74.4	
홍 콩	홍 콩	1,465	4	16	카이탁 첵랍콕	3,390×1 3,800×1	113.9 300	1998년 개장
싱가포르	싱가포르	1,510	6	13	창 이	4,000×1	83.44	확장계획

자료 : “일본海運의 現況과 大교류시대를 받쳐주는 港灣”, 「에어포트랜드북 '96」 및 운수백서」

아시아 주요국은 21세기 아시아 경제권의 부상에 따른 로지스틱스 據點化를 위하여 지속적으로 항만의 개발을 추진하고 있다. 싱가포르는 1998년부터 파시르판장 터미널에 4선석의 컨테이너 터미널을 운영하기 시작했고 지속적으로 항만개발을 추진하여 2027년까지 23선석을 개발할 예정이다. 홍콩은 Lantau섬을 매립하여 2011년까지 컨테이너 선석 17개를 추가로 개발할 예정이다. 중국도 상해항에 약 7개의 컨테이너 터미널을 건설할 예정이며, 대만도 카오슝항에 8선석, 킵룽항에 13개 선석을 2010년까지 개발할 계획이다. 일본은 고베, 오사카, 동경, 요코하마항에 지속적으로

44) 예를 들면 일본 서부지방의 도토리현은 부산항·광양항, 인천국제공항이나 중국의 주요 항만이나 공항 등과의 피더항(공)로의 개설, 증설, 제휴를 통하여 아시아지역의 로지스틱스 거점화를 위한 전략을 적극 추진하고 있다.

40선석 이상의 컨테이너 터미널을 개발할 계획이다.

동아시아 주요 컨테이너항만의 시설현황 및 개발계획은 아래의 표와 같다.

<표 3 - 4> 아시아 주요 컨테이너港灣의 施設現況 및 開發計劃

구 분	1998		2000~2005	2006~2010	비 고	
	300m 이하	300m 이상	開發計劃(300m 이상, 5만톤급)			
싱가포르	34(12는 피더)		4	18(파시르판장터미널)	2027년까지 23선석 개발	
홍 콩	18		12	9	珠江터미널 開發	
대만	카오슝	8	16	3(제5터미널)	5(제6터미널)	
	킬 룡	13	1	10		
일본	고 베	18	19	포트아일랜드 6 로코아일랜드 4		
	요코하마	13	8	혼모쿠 2, 다이코쿠 2	미나미혼모쿠 4(2005)	
중국	상 해	7		外高橋2期 3, 五號構1期(1998-)	五號構2期-4期 20	5만톤 이하

자료 : 韓國海洋水産開發院, 「부산신항만 적정사용료 산정연구」, 1999. 5.

3. 아시아의 항만 로지스틱스

1) 東아시아地域의 海運港灣 與件變化

아시아지역의 컨테이너 물동량 증가와 항만민영화의 진전으로 컨테이너터미널 운영부문은 성장기에 진입했다고 볼 수 있다. 2001년의 경우 세계 10대 컨테이너항만 중에서 6개 항만이 아시아지역에 있고 컨테이너 터미널 시설도 대대적인 확충계

획을 수립하여 추진하고 있다. 또한 내륙운송부문, 즉 철도, 도로 및 내륙수로 등, 로지스틱스 인프라의 정비도 추진되고 있는 점을 볼 때 향후 컨테이너 터미널 및 항만관련 시설정비·확충에 대해 급격한 투자가 이루어질 전망이다.

이에 따라 아시아 각국의 항만에서는 자국의 컨테이너화물 이외에 환적화물의 유치를 위한 경쟁이 심화될 것으로 예상하고 있다. 부산항의 경우 1998년 21.3%, 1999년 26.1%, 2000년 31.7%, 2001년 부산항의 환적비중은 51.6%로 점증하고 있는 추세이다. 한편 ASEAN의 환적경쟁에서 주역을 맡고 있는 싱가포르의 경우는 1998년부터 2001년에 걸쳐 70%, 80%, 80%, 72.8%로 높은 수준에서 보합세를 나타내다가 하강국면을 나타내고 있다. 아시아지역 주요항만의 경쟁으로 인하여 홍콩항, 싱가포르항 및 카오슝항의 환적비중은 점차 낮아질 것으로 예측되고 있으나, 부산항을 비롯한 말레이시아의 포트크랑항 등의 환적비중은 점증할 것으로 예상된다.

유럽과 북미의 지역주의 또는 블록화가 현실화되면서 동아시아에서도 지역주의 논의가 전개되고 있다. 그러나 이러한 움직임은 동아시아를 하나의 경제권으로 통합하는 데 지역주의에 의한 블록화보다는 소지역주의에 근거한 지역경제권을 지향하고 있다. 대표적인 지역 경제권을 살펴보면 한국, 일본, 중국의 상해 이북지역, 러시아의 극동지역과 북한으로 구성되는 동북아 경제권, 대만, 홍콩, 중국남부로 구성되는 화남 경제권, 그리고 아세안 국가들을 중심으로 하는 동남아 경제권을 들 수 있다. 대상 국가별 지역별, 사업내용별로 살펴보면 <표 3 - 5>와 같고(해양수산부, 1996), 아시아권에서 형성되는 주요 지역 경제권은 <표 3 - 6>과 같다.

<표 3 - 5> 아시아地域 主要港灣의 換積 物動量 處理 比重

(단위: 천TEU)

구 분		1998	1999	2000	2011
부산	컨테이너총물동량	5,945	6,504	7,541	14,038
	환적물동량	1,268	1,697	2,390	7,246
	환적비중	21.3	26.1	31.7	51.6
광 양	컨테이너총물동량	34	181	642	9,317
	환적물동량	-	28	64	4,612
	환적비중		15.5	10.0	49.5
홍 콩	컨테이너총물동량	14,582	16,211	18,100	26,051
	환적물동량	3,887	4,883	5,934	5,985
	환적비중	26.7	30.1	32.8	23.0
싱가포르	컨테이너총물동량	15,136	15,945	17,040	28,717
	환적물동량	10,600	12,756	13,630	20,917
	환적비중	70.0	80.0	80.0	72.8
카오슝	컨테이너총물동량	6,271	6,985	7,426	13,190
	환적물동량	3,092	3,590	3,969	6,106
	환적비중	49.3	51.4	53.4	46.3
고베	컨테이너총물동량	2,101	2,176	2,244	n.a
	환적물동량	132	386	n.a	n.a
	환적비중	6.3	17.7	-	-
포트크랑 (Port Kelang)	컨테이너총물동량	1,820	2,550	3,207	8,436
	환적물동량	n.a	966	1,200	5,068
	환적비중	-	37.9	37.4	60.1
탄중펠레파스 (Tanjung Pelepas)	컨테이너총물동량	-	-	418	5,813
	환적물동량	-	-	n.a	5,062
	환적비중	-	-	-	87.1

*주 : 2001년 고베항, 포트크랑 및 탄중펠레파스항의 처리실적은 각각 210만(25위), 370만(12위), 205만TEU(26위)로 추정되었다.
자료 : KMI 항만연구실 조사자료.

<표 3 - 6> 아시아권에서 형성되는 주요 지역경제권

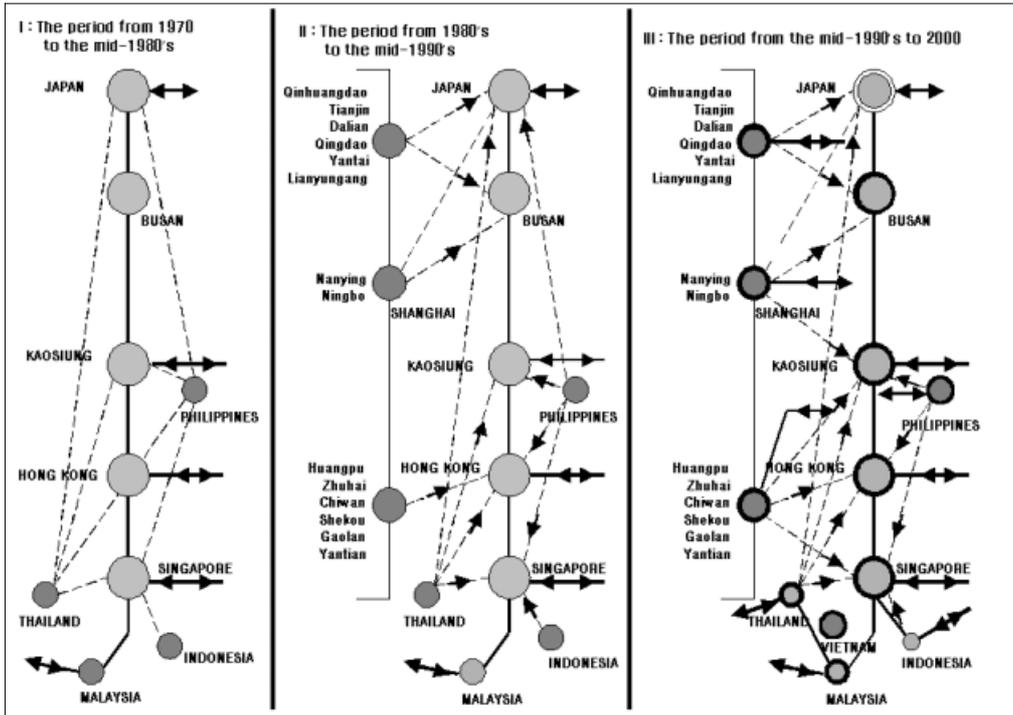
구 분	대상국가 및 지역	주 요 내 용
東北亞 경제권 (두만강 유역 환동해경제권 환황해경제권)	한국, 북한, 중국(上海以北), 일본, 러시아(극동),	- 중국 북한 러시아 국경의 두만강유역 개발 - 냉전체제의 종결 및 중국 러시아의 개방화에 의해 경제교류 활성화 - 한국의 북방정책 및 중국의 개방정책에 의해 경제교류 활성화 - 1992년 한중 국교수립 이후 가속화
和南경제권	중국(북건성, 절강성, 광둥성), 홍콩, 대만	- 중국의 개방화에 따라 아시아NICS 및 일본으로 부터의 투자급증 - 지속되는 고도성장이 중국발전의 기반 - 홍콩/광둥성 및 대만/북건성의 경제권 형성
東南亞 경제권	싱가포르, 필리핀, 말레이시아, 인도네시아, 태일란드, 베트남,	- 1990년대 이후 미국, 일본 과의 교역중심에서 탈피, 아 시아 역내 교역 활성화 - ASEAN 역내간 대형선사 유치위한 거점항만 시설 확충 - 2000년말 Maersk-Sealand 사의 기항지를 싱가포르에서 말레이시아로 이전, 역내거점항만 경쟁심화

아시아 지역 경제권의 각국은 보다 많은 화물을 확보하기 위하여 선박을 대형화, 고속화하고 화물의 특성별로 수송형태를 전문화하고 있다. 이를 통하여 기존 세계간선 항로상의 중심 항만들을 발전모델로 삼아 치열한 경쟁을 통하여 경쟁력 강화를 위해 노력하고 있다. 기존 세계간선 항로상에 포함되지 않은 대형항만들과 신흥대형항만들도 2순위권 항만(중요 항만, Important Port)으로서 화물의 특성과 수요에 따라 별도의 항로인 2순위권 네트워크를 형성하면서 주변의 3순위권 항만(지역항만, Local Port)을 연결함으로써 복잡한 형태의 複合順位輸送網體系(MONS; multi-order network system)⁴⁵⁾가 형성되고 있다. 이러한, 아시아지역의 항만 로지

45) 용어를 간단히 정리하면 다음과 같다.

- 1순위권 네트워크 : 세계 간선 항로 상의 대형 중심 항만들 간의 기간 항로
- 2순위권 네트워크 : 별도 대형항만들 간의 항로
- 3순위권 네트워크 : 그 밖의 중소형 항만들 간의 항로

스틱스 경쟁 환경을 도식화 하여보면 <그림 3 - 1>와 같다(박창호, 2000).



<그림 3 - 1> 아시아 지역의 항만 로지스틱스 경쟁 환경

즉, 금세기 들어 치열해지고 있는 항만간 경쟁에 의하여 전 세계적으로 핵심항만(hub-port)의 수는 10여개 수준으로 압축되며, 아시아권에서는 싱가포르, 홍콩, 부산, 카오슝을 포함하는 5개 정도가 될 것으로 예상된다(Ross Robinson, 1998).

- 복합순위 수송망체계 (MONS; multi-order network system)
 - : 오늘날과 같이 1, 2, 3 순위권 네트워크가 복합적으로 얽혀진 네트워크
- 1순위권 항만(핵심항만(hub port)) : 1순위권 네트워크상의 항만(예: 일본/고베/요코하마 한국/부산/ 광양 대만/카오슝)/ 홍콩, 싱가포르 등의 기존 대형중심 항만)
- 2순위권 항만(중요항만(important port)) : 2순위권 네트워크상의 항만(예: 중국, 태국, 말레이시아, 인도네시아, 필리핀 등의 대형항만)
- 3순위권 항만(지역항만(local port)) : 3순위권 네트워크상의 항만(예: 기타 소규모 항만)

2) 東南亞 國家의 交易現況

① 東南亞의 範圍

여기에서는 상하이남, 홍콩, 상해, 영과 등의 중국항만을 제외한 동남아시아 국가연합(ASEAN)을 中心으로 한 지역(ASEAN region)을 범위로 정한다.

② 東南亞 國家의 交易現況

연구대상 5개국의 경제규모를 살펴보면, 1998년 총 GDP의 규모는 11,886억 달러에 달하며, 1999 ~ 2001년 경제성장률은 -5.32%로 예측된다. 이를 국가별로 보면 1998년 타이랜드가 1,199억 달러에 이르러 연구대상 국가 중 GDP가 가장 높으며, 경제성장률은 -7.8%로 예측된다. 인도네시아의 경우 동기간의 GDP는 988억 달러, 경제성장률은 -13.1%로 가장 성장률이 낮게 예측되고 있다. 말레이시아의 경우 동기간의 GDP는 713억 달러, 경제성장률은 -6.7%, 필리핀의 경우, 동기간의 GDP는 675억 달러로 가장 낮으며, 경제성장률은 -0.57%로 예측된다. 반면, 싱가포르의 경우, 다른 국가들의 마이너스 성장과는 반대로 동 기간동안 1.5% 성장할 것으로 예측되며, 1998년도 GDP는 831억 달러를 기록하였다.

<표 3 - 7> 國家別 GDP 規模 및 經濟成長率

(단위: 달러, %)

국 가 (1998년 기준)	GDP (1억달러)	1인당 GDP (1달러)	經濟성장률 (%)
인도네시아	988.0	484.0	-13.1
말레이시아	713.0	3,231.0	-6.7
타이랜드	1,199.0	1,953.0	-7.8
필리핀	675.0	903.0	-0.5
싱가포르	831.0	26,308.0	1.5
합 계	11,886	32,879	-5.32

자료 : DRI, World Economic Outlook, Second Quarter, 1999. 經濟成長率의 자료는 PECC, Pacific Economic Outlook 1999~2001 전망치임.

한편, 이 지역의 무역규모를 살펴보면, 1997년과 1998년 사이에 심한 규모축소 현상을 볼 수 있다. 1997년 무역규모에서 1위에 있던 싱가포르는 1998년 32.1%가 감소한 5,776백만 달러였으며, 인도네시아의 경우 1997년 7,648백만 달러에서 1998년 4,482백만 달러로 36.9%로 감소했으며, 말레이시아의 경우 1997년 7,639백만 달러에서 1998년 5,812백만 달러로 23.9% 감소, 타이랜드의 경우 1997년 3,526백만 달러에서 1998년 2,258백만 달러로 35.9%의 감소 폭을 보였다.

반면, 필리핀의 경우 1997년 3,302백만 달러에서 1998년 3,639백만 달러로 10.2% 증가하였다.

<표 3 - 8> 國家別 貿易 規模 및 貿易收支

(단위 : 백만 달러)

구 분 국 가	貿易規模					貿易收支		
	1993	1997	1998			1993	1997	1998
			수출	수입	계			
인도네시아	4,683	7,648	1,784	3,057	4,842	-493	-566	-1,273
말레이시아	3,377	7,639	3,602	2,210	5,812	-517	1,073	1,392
타이랜드	2,300	3,526	1,449	808	2,258	222	959	641
필리핀	1,576	3,302	2,832	807	3,639	-374	233	2,025
싱가포르	4,649	8,213	4,064	1,712	5,776	1,569	3,380	2,352

* 주 : 貿易規模 및 貿易收支는 통관기준임.
 자료 : 韓國貿易협회, 貿易통계연보, 1998.

3) 東南亞 國家의 아시아 域內間 物動量 現況

① 東南亞國家의 아시아 域內 間 交易現況

연구대상 국가들은 아시아 域內國家 중에서도 일본에 대한 의존도가 아주 높은 것으로 나타나고 있다. 이들 국가의 日本 依存度가 높은 이유는 최근 일본의 가장 큰 수출시장이 미국으로부터 동남아로 바뀐으로써 이들 국가와의 교역량이 급격히 증가하고 있기 때문이다. 이처럼 동남아가 일본의 가장 큰 수출시장으로 부상하게 된 것은 이 지역에 대한 일본의 투자가 급속히 증가한데 연유한다고 볼 수 있다.

전자제품, 자동차 등의 분야에서 일본의 주요 부품을 조립하는 생산기지가 동남아 국가 등에 확대되고, 여기에서 생산된 완제품이 일본으로 재수출됨으로써 이들 아시아 국가들과 일본의 상호의존관계는 더욱 심화되고 있다.

예를 들면 타이의 경우 아시아 전체 교역량 중에서 일본이 차지하는 비중이 30.7%에 달하고 있다. 이러한 교역의 특징으로 인하여 아시아 域內航路의 主 항로가 일본과 동남아국가의 중심인 싱가포르를 연결하는 축으로 바뀌어 가고 있다(부산발전연구원 1995).

한편 동남아 국가들의 역내 교역량이 높은 주된 이유는 종전의 1차 상품 수출, 소비재 수입이라는 후진국형 무역구조에서 탈피하여, 섬유, 신발, 가정용 전자 기기 등 노동집약적 소비재의 생산·수출에 주안점을 둔 가공 조립형 무역구조로 탈바꿈했기 때문이다. 동시에 이들 상품의 수입국이 종래 동 산업을 위주로 경제성장을 이룩하였던 한국, 대만 등 아시아 국가가 주를 이루고 있기 때문인 것으로 풀이되고 있다. 이외에도 동남아 국가들의 외국인 투자확대가 역내무역을 활성화하는 또 하나의 계기가 되고 있는데 이들 국가에 대한 해외 資本投資에 주변국가인 일본, 한국, 대만 등이 활발하게 참여하고 있다. <표3-9> 와 <표3-10> 은 최근 동아시아 주요 국가 간 수출입 실적 Matrix를 나타내고 있다

<표 3 - 9> 동아시아 主要 國家間 輸出實績 Matrix(1999~2001)

(단위: 백만달러)

기준국	KOREA	SINGAPORE	INDONESIA	MALAYSIA	THAILAND	PHILIPPINES	VIETNAM	JAPAN	P.R.C.: HONG KONG	OTHER	WORLD (수출계)	
KOREA	'99	-	4,922	2,539	3,648	1,735	3,128	1,445	15,863	9,048	101,319	143,647
	'00	-	5,648	3,505	3,515	2,015	3,360	1,686	20,466	10,708	120,923	171,826
	'01	-	4,080	3,280	2,628	1,848	2,535	1,732	16,506	9,452	107,775	149,836
SINGAPORE	'99	3,557	-	-	18,994	5,041	2,831	1,497	8,513	8,810	65,487	114,730
	'00	4,916	-	-	25,042	5,872	3,387	2,091	10,404	10,842	75,378	137,932
	'01	4,688	-	-	21,122	5,304	3,085	2,105	9,341	10,820	65,252	121,717
INDONESIA	'99	3,320	4,931	-	1,336	813	695	332	10,397	1,330	25,501	48,655
	'00	4,318	6,562	-	1,972	1,026	820	361	14,415	1,554	31,075	62,103
	'01	4,068	7,081	-	2,038	1,240	762	389	13,530	1,356	34,127	64,591
MALAYSIA	'99	2,487	13,974	1,231	-	2,758	1,297	385	9,839	3,775	48,804	84,550
	'00	3,235	18,050	1,707	-	3,550	1,727	475	12,780	4,440	52,189	98,153
	'01	2,963	14,913	1,563	1	3,360	1,288	474	11,770	4,063	47,804	88,199
THAILAND	'99	910	5,073	970	2,124	4	928	572	8,259	2,979	36,676	58,495
	'00	1,265	5,997	1,338	2,813	-	1,082	838	10,164	3,474	41,990	68,961
	'01	1,229	5,287	1,366	2,722	-	1,156	797	9,964	3,298	39,293	65,112
PHILIPPINES	'99	1,032	2,467	123	1,479	842	-	63	4,660	1,947	22,861	35,474
	'00	1,173	3,124	183	1,377	1,206	-	75	5,609	1,907	23,553	38,207
	'01	1,223	2,305	169	1,389	1,327	-	78	5,415	1,648	21,010	34,564
VIETNAM	'99	320	876	420	256	313	393	-	1,786	236	6,941	11,541
	'00	293	745	276	414	301	143	-	2,397	217	8,143	12,929
	'01	351	772	298	289	297	245	-	2,368	239	8,649	13,508
JAPAN	'99	23,089	16,345	4,908	11,153	11,358	8,783	1,641	-	22,148	319,782	419,207
	'00	30,703	20,830	7,604	13,886	13,634	10,257	1,975	-	27,187	352,080	478,156
	'01	25,292	14,713	6,405	11,012	11,873	8,188	1,777	-	23,252	300,871	403,383
P.R.C.: HONG KONG	'99	2,748	4,182	773	1,416	1,555	1,743	452	9,413	-	151,511	173,793
	'00	3,827	4,717	950	1,806	1,837	2,011	545	11,195	-	175,102	201,990
	'01	3,329	3,793	843	1,614	1,852	1,926	539	11,250	-	164,694	189,840
OTHER	'99	71,185	52,406	13,720	25,298	21,756	18,192	5,060	207,594	103,881	-	4,575,658
	'00	96,587	61,393	18,445	31,309	28,220	22,600	6,123	253,506	122,587	-	5,102,773
	'01	88,570	59,024	16,993	30,908	29,024	21,040	7,154	238,728	119,599	-	5,012,900
WORLD	'99	108,646	105,176	24,685	65,705	46,174	37,990	11,446	276,325	154,153	4,835,450	5,665,750
	'00	146,316	127,067	34,009	82,133	57,663	45,385	14,168	340,987	182,915	5,342,437	6,373,030
	'01	131,712	111,969	30,916	73,722	56,126	40,225	15,045	318,871	173,726	5,191,338	6,143,650

출처 : IMF 내부자료정리 재작성

<표 3 - 10> 동아시아 主要 國家間 輸入實績 Matrix(1999~2001)

(단위: 백만달러)

기준국	KOREA	SINGAPORE	INDONESIA	MALAYSIA	THAILAND	PHILIPPINES	VIETNAM	JAPAN	P.R.C.: HONG KONG	OTHER	WORLD (수입계)	
KOREA	'99	-	2,311	3,986	3,155	1,068	1,159	264	24,142	883	82,772	119,740
	'00	-	3,723	5,287	4,878	1,631	1,815	322	31,828	1,261	109,734	160,479
	'01	-	3,011	4,474	4,126	1,589	1,819	386	26,633	1,228	97,830	141,096
SINGAPORE	'99	4,171	-	-	17,292	5,246	2,936	525	18,505	3,188	59,208	111,071
	'00	4,822	-	-	22,848	5,801	3,358	820	23,189	3,516	70,276	134,630
	'01	3,823	-	-	20,094	5,160	2,555	850	16,091	2,785	64,660	116,018
INDONESIA	'99	1,330	2,526	-	606	933	55	605	2,913	227	14,807	24,002
	'00	2,083	3,789	-	1,131	1,109	115	303	5,397	342	19,242	33,511
	'01	3,608	3,773	-	1,719	1,502	137	302	7,046	927	19,015	38,029
MALAYSIA	'99	3,415	9,166	1,757	-	2,467	1,635	248	13,633	1,645	31,526	65,492
	'00	3,663	11,763	2,269	-	3,176	1,991	455	17,331	2,264	39,283	82,195
	'01	2,958	9,293	2,241	505	2,927	1,839	318	14,211	1,892	37,673	73,857
THAILAND	'99	1,770	2,980	1,107	2,512	-	817	230	12,256	705	27,973	50,350
	'00	2,165	3,416	1,299	3,344	-	1,098	331	15,315	883	34,072	61,923
	'01	2,121	2,854	1,364	3,078	-	1,129	327	13,881	825	36,478	62,057
PHILIPPINES	'99	2,723	1,742	705	979	822	-	209	6,136	1,226	16,826	31,368
	'00	2,351	2,115	693	1,144	846	-	157	6,027	1,217	17,144	31,694
	'01	2,250	2,365	723	1,185	1,092	-	269	7,469	1,718	19,390	36,461
VIETNAM	'99	1,486	1,879	287	305	562	47	-	1,618	505	5,052	11,741
	'00	1,855	2,300	397	523	921	82	-	2,172	599	6,679	15,528
	'01	1,905	2,316	395	521	877	85	-	1,954	593	7,798	16,444
JAPAN	'99	16,138	5,438	12,618	10,943	8,876	5,308	1,972	-	1,788	247,652	310,733
	'00	20,454	6,426	16,371	14,490	10,595	7,190	2,637	-	1,668	299,699	379,540
	'01	17,221	5,382	14,883	12,824	10,353	6,418	2,604	-	1,459	277,912	349,056
P.R.C.:	'99	8,444	7,739	1,535	3,871	2,942	1,590	199	21,002	-	132,328	179,650
HONG KONG	'00	10,391	9,643	1,668	4,865	3,600	2,088	239	25,598	-	155,227	213,319
	'01	9,130	9,364	1,491	5,044	3,156	1,977	262	22,705	-	147,978	201,467
	'99	105,720	56,118	33,879	57,104	41,276	25,224	7,503	345,542	47,182	-	4,914,333
OTHER	'00	130,383	62,988	38,701	68,105	48,395	30,605	9,103	384,522	53,819	-	5,495,080
	'01	120,556	55,683	37,460	60,650	46,172	26,026	9,640	292,330	51,137	-	5,344,315
	'99	145,198	89,897	55,873	96,677	64,192	38,773	11,754	445,746	57,349	4,813,021	5,818,480
WORLD	'00	178,165	106,163	66,685	121,327	76,074	48,341	14,367	511,379	65,569	5,419,820	6,607,890
	'01	163,571	94,040	63,032	109,747	73,189	41,986	14,958	402,320	62,564	5,353,393	6,378,800

출처 : IMF 내부자료 정리 재작성

<표 3 - 11> 동아시아 주요국가간 貿易 Matrix

(단위 : 백만달러, %)

수입국 수출국	타이	말레이시아	인도 네시아	싱가포르	필리핀	韓國	대만	홍콩	일본	중국	수출계 (A)
타 이	-	766	262	2,693	140	487	825	1,389	5,199	346	11,109
말레이시아	1,446	-	534	9,510	436	1,420	1,839	1,540	5,428	774	22,927
인도네시아	293	556	-	2,651	174	2,142	1,407	776	11,126	1,411	20,536
싱가포르	4,077	5,907	1,868	-	695	1,533	1,695	4,591	2,813	1,124	24,303
필리핀	227	212	43	251	-	249	395	422	2,060	149	4,008
韓國	1,472	1,122	1,166	2,693	705	-	2,301	5,186	10,542	2,382	27,569
대만	1,820	1,600	1,215	2,505	1,023	1,150	-	15,415	8,894	1	33,623
홍콩	1,058	833	734	3,130	1,108	1,938	1,781	-	6,262	35,411	52,255
일본	10,348	8,127	5,581	12,983	3,531	17,786	21,767	20,778	-	11,967	112,868
중국	869	645	471	2,029	209	2,679	747	37,464	11,967	-	57,107
輸入計(B)	21,637	19,768	11,874	37,445	8,021	29,384	32,757	87,561	64,291	53,565	366,303
合計1) (A+B=C)	32.7	42.7	32.4	61.7	12.0	57.0	66.4	139.8	177.2	110.7	734.6
世界全體2) (D)	71.9	73.7	60.5	123.6	23.5	152.5	149.3	243.3	572.9	162.5	1,633.7
域內比重 (C/D)	45.5	57.9	53.6	59.9	51.1	37.4	44.5	57.5	30.9	68.1	45.0

자료 : 對外經濟政策研究院, 「亞·太經濟協力の 세 方向」, 1993. 12; ADB, Asian Development Outlook, 1993. 4
* 주 : 1), 2) 단위는 10억달러이며, 수출입총액을 나타내고 있다.

② 東南亞國家의 아시아 域內間 物動量 現況

세계해운의 주요 항로별 컨테이너 물동량을 보면, 1985년부터 1993년까지 대서

양항로는 연평균 1% 성장하였는데 비해, 아시아지역을 기종점으로 하는 북미항로, 구주항로는 각각 연평균 5.2%, 11.5% 증가하였다. 또한 아시아지역 내 항로도 연평균 10.6%의 높은 성장률을 기록하였다.

이러한 아시아 주요 국가간 무역증대 및 컨테이너 물동량 증가에 힘입어 아시아 역내항로는 물동량 면에서는 원양항로와 맞먹고 있으며 연평균 증가율 면에서는 원양항로를 앞서고 있다.

아시아 역내 컨테이너 물동량이 급격히 증가하게 된 배경을 자세히 살펴보면, 첫째, 직접적인 원인은 일본, 한국, 대만의 급속한 경제성장에 있으며, 역내 선진국 및 개도국의 점진적 수입규제완화로 인한 국가간 무역급증과 수입품의 국내소비 급증에 따른 물동량의 증가 또한 원인이 될 수 있다.

둘째, 생산비의 증가로 초기에 일본, 한국, 대만중심의 1차 가공생산업이 후에 타이랜드, 말레이시아, 인도네시아로 이동하였다. 즉, 투자와 생산이 아시아 남부지역 국가로 이동하는 경향을 보여주고 있다. 또한 이들 아시아 남부 국가들은 低賃의 노동집약적 산업이 발달하는 추세에 있는데, 이러한 무역패턴이 물동량의 증가에 영향을 미치는 한 요인이 되고 있다.

셋째, 외국의 투자를 유치하여 국내산업의 성장을 피하려는 역내 각국 정부의 노력으로 소위 삼각형 성장(Triangles of Growth)이라는 경제 전략이 탄생하였는데, 이러한 현상 역시 컨테이너 물동량 증가에 기여하는 한 요인이 되고 있다. 이러한 삼각형 성장의 예는 말레이시아의 Johor, 인도네시아의 Batam을 연결하는 삼각형을 들 수 있다. 이는 인도네시아의 Batam을 야자유 정제센터로 발전시키고 이의 컨테이너 수송을 위해 Singapore, Port Klang, Johor항을 개발하는 계획이다.

이와 같은 요인에 의해 동남아시아를 포함한 동아시아 주요 국가들 사이에는 상호 활발하게 물동량의 교류 및 증가가 일어나고 있는데 이를 정리하면 <표 3 - 12>와 같다.

<표 3 - 12> 東南亞를 포함한 동아시아 域內 國家別 컨테이너 物動量 現況

(단위: 백만TEU, %)

선적지	양하지	필리핀	싱가포르	말레이시아	인도네시아	타일랜드	일본	韓國	대만	홍콩	수출계
필리핀	1991	-	4.8	1.2	1.0	1.2	22.0	1.0	6.0	9.6	46.8
	1992	-	7.0	1.5	1.0	1.5	30.0	4.8	9.0	14.0	69.1
싱가포르	1991	10.0	-	4.0	4.0	6.0	100.0	10.0	36.0	54.0	224.0
	1992	13.0	-	36.0	24.0	18.0	75.8	12.5	45.0	46.0	279.0
말레이시아	1991	3.0	3.0	-	4.5	4.0	44.0	16.0	18.0	26.3	118.8
	1992	3.5	29.0	-	8.7	6.1	58.0	8.3	30.0	31.0	174.9
인도네시아	1991	11.0	24.0	5.0	-	6.0	60.0	8.0	11.0	20.0	145.0
	1992	2.0	36.0	6.4	-	3.6	65.0	16.0	32.0	19.0	180.2
타일랜드	1991	3.0	20.4	4.2	2.9	-	120.0	21.6	28.8	36.0	236.9
	1992	4.2	24.0	5.0	4.8	-	137.0	10.0	30.8	32.0	249.7
일본	1991	26.0	120.0	64.0	60.0	121.0	-	104.0	180.0	200.0	875.0
	1992	45.0	120.0	80.0	65.0	177.0	-	126.0	200.0	210.0	1034.0
한국	1991	6.0	18.0	6.8	34.8	18.0	183.0	-	27.6	132.0	426.2
	1992	26.0	26.0	11.2	53.0	24.0	180.0	-	47.0	145.0	518.9
대만	1991	31.0	35.0	49.0	36.0	32.0	184.0	33.0	-	210.0	610.0
	1992	16.5	51.2	19.0	31.0	30.5	150.0	26.0	-	170.0	524.1
홍콩	1991	19.2	36.0	7.2	12.0	14.4	110.0	36.0	57.6	-	292.4
	1992	25.2	51.2	19.0	31.0	30.5	103.0	36.0	60.6	-	292.4
수입계	1991	109.2	261.2	141.4	155.2	202.6	823.0	229.6	365.0	687.9	2,975.1
	1992	135.5	347.6	200.7	223.9	284.5	808.8	241.3	462.1	674.2	3,425.5

자료: 對外經濟政策研究院, 「亞·太經濟協力の 새 方向」, 1993. 12; ADB, Asian Development Outlook, 1993. 4.

이러한 역내 국가간 물동량의 증가에 따라 국가별로 물동량 유치를 위한 치열한 경쟁을 벌이고 있는데 물동량 유치를 위한 가장 기본적인 요소는 국가의 기본인프라라고 할 수 있는 항만이므로, 역내 국가들은 국가 경쟁력을 좌우 할 수 있는 항만에 대하여 시설확충 등 대규모의 투자를 기획 및 시행하고 있다.

第 2 節 東南亞 評價對象 港灣의 現況分析

2000년 아시아 역내 컨테이너화물의 수출부분 2위 및 수입부분 1위를 차지하며, 2002년 Containerization International Yearbook에 제시된 350개 항만 중 컨테이너 처리실적 상위 100위내에 선정된 동남아 국가의 컨테이너항만을 연구의 대상으로 선정하였다. 이상의 조건을 충족하는 항만은 Bangkok, Laem Chabang, Manila, Penang, Port Klang, Tanjung Priok, Tanjung Perak 및 Singapore 항만이다.

평가대상 항만의 현황분석을 살펴보면 다음과 같다.

1. 방콕(Bangkok)

1) 港灣概要

방콕항⁴⁶⁾의 지리적 여건을 살펴보면, 북위 13도 42분, 동경 100도 35분이며 타이랜드 북쪽에 있는 Chat Phraya 강입구에서 내륙으로 28 Km 떨어져 위치해 있다. Fairplay World Ports(2001/2002)에 의하면 항만의 최대 흘수는 8.2m이며 연중 상시 개항상태로 되어 있다.

항만의 일반적인 현황을 살펴보면, 군함을 제외한 일반선박들은 선착순 접안방식을 취하고 있다. 신항만인 랍차방과는 130Km 떨어져 있고 Map Ta Phut와는 185Km 떨어져 있다. Chao Phraya 강의 수심제한으로 포스트 파나막스급의 선박이 통행 할 수 있도록 준설중이며 深吃水(deep draft) 컨테이너 선박 및 벌크선을 접안시킬 수 있도록 부두가 정비되어 있다.

연간 선박 통행량은 13,000여척이 방콕 하구를 통과하여 Chao Phraya 강을 이

46) Fairplay World Ports 2001/2002, pp.3-953~3-958.

용하고 있다. 이러한 선박들은 차오프라야강 양측 제방에 위치한 모든 터미널로부터 약 100,000,000톤의 화물을 운송하고 있다. 滿載吃水線은 열대해역으로 접안 가능한 전장(LOA)은 172.21m이고 폭은 약 25m이다.

주요 航行情報를 살펴보면 방콕하구의 燈臺立標는 차오 프라야강의 입구에 설치되어 있다. 방콕항에 입항하기 위해서는 길이 10마일, 폭 100m의 彎曲部로 접근해야 하며 수로의 浚渫은 평균수면 8.5m에서 11m까지 준설하여 수심을 확보·유지하고 있다. 500총톤(G.T.: gross tonnage) 이상의 선박에 대해서는 강제도선제도(compulsory piloting system)를 취하고 있으며, 潮差는 2m이고 풍향은 남서 및 북동풍이 우세한 몬순기후이다.

주요 항해보조 시설로는 7m 높이의 방콕하구 등대입표가 수로의 해상측 끝단에 위치해 있다. 이 beacon에는 조석측정의 gauge가 장치되어 있어 조석의 상태를 체크할 수 있게 되어 있다.

연간 부두화물 처리량은 1997년 기준 총 16,800,000톤이고 돌핀과 부표계류(dolphin/buoy mooring)로 처리하는 하역량은 1,700,000톤이며 저장(storage)은 두가지 유형으로 세관 밖 야적장 63,012 평방미터, 세관내 413,812 평방미터를 각각 확보하고 있다.

항만 비용관계를 살펴보면, 2000년 3월 현재 1만 총톤(GT: gross tonnage)급 선박의 경우, 在港期間 2일의 양하기준 US\$ 8,273의 항만비용이 발생되고 있다 (BIMCO MANUALS 2000, PORT COSTS).⁴⁷⁾

47) BIMCO MANUALS 2000, PORT COSTS, pp.157~158.

2) 특징 및 계획

1995년 태국 항만청은 방콕항의 輻輳를 해결하기 위해 Klong Toey 터미널 컨테이너 처리량을 제한하여 Laem Chabang항으로 컨테이너 화물의 이전을 유도한 결과 1966년에 그 정책적인 효과가 나타났다. 즉 Laem Chabang 물량의 증가는 Bangkok 물량의 감소를 의미하는데 태국 정부는 방콕하구의 폭주를 막기 위해 구체적으로 1백만TEU 이하로 방콕항의 컨테이너 물동량을 유지하겠다는 계획이었다. 최근 한진해운 방콕지점으로부터 입수한 내부자료⁴⁸⁾에 의하면 타이랜드 항만청(PAT: The Port Authority of Thailand)이 취급한 물량은 연간 100만TEU이고, 기타 群小 민영 터미널 전체가 30만TEU정도를 취급하고 있다. 이에 의하면 태국의 정책적 가이드라인에 이미 도달하여 더 이상의 물동량 유치를 지양하고 운영의 효율성 제고를 위한 해운·항만 물류에 대한 대책의 수립을 시사하고 있는 것이다.

따라서 방콕항의 향후 개발정책 및 방향은 생산량보다는 효율성 제고에 더욱 초점을 맞추고 있다고 할 수 있다. 방콕항의 주요 개발 목표는 효율적 항만운영과 관련장비이용의 기술적인 향상을 도모하기 위해 운영업체가 터미널 운영권을 갖고 터미널시스템을 도입하고 있다. 일반화물하역 지역과 컨테이너하역 지역을 분리함으로써 합리적인 터미널 운영을 꾀한 것이다.

이러한 운영전략에 따라서 태국 항만당국은 추가 건설작업을 위한 추진계획과 함께, 컨테이너 운영시스템의 전산화를 추진하고 있다. 또한 안전항해를 위해 최신 준설장비를 도입하여 Bar Channel의 수로 확장작업도 진행하고 있다.

48) 한진해운 방콕 지점 내부자료, 2002. 12.

3) 항만관리자 및 직기항 선사

최근 韓進海運 방콕 지점의 현지조사 및 확인에 따르면 방콕항은 태국 항만청의 관리하에 운영되고 있는 국영항만으로 되어있는데⁴⁹⁾, PAT는 항만운영의 효율성 제고를 위해 터미널 전문 운영업체들로 하여금 터미널 운영권을 갖고 터미널을 체계적으로 활성화하기 위한 대안으로 터미널 시스템을 도입하고 있으며, 기타 군소 터미널은 민영화하기 시작하여 UNITHAI, BMT, TPT 등의 터미널이 운영되고 있다.

방콕항은 河港(river port)으로 수심이 얕아서 (수심 10 - 11m) 모선 (mother vessel)은 기항하지 못하고 Feeder선들만 긴 강을 따라 드나들고 있다. 항만의 지리적 여건상 대형의 모선이 취항할 수 없는 관계로 중·소형선으로 구성된 船隊를 船社에서 直寄港 시키고 있는데, 이와 같은 주요 직기항 선사로는 Evergreen, K-Line, MOL, Maersk, NYK, OOCL, P&OCL 등이 있으며, 상세한 것은 방콕 터미널 현황에 표시되어 있는 바와 같다.

4) 터미널 현황

<표 3 - 13>은 방콕항의 컨테이너 터미널 현황을 나타내고 있다.

49) 방콕항만의 관리주체는 타이랜드 항만청이며 국영으로 운영되고 있으나 UNITHAI, BMT, TPT와 같은 군소 터미널은 민영화하여 효율적 운영을 꾀하고 있다.

방콕항의 관리자 주소: Port Authority of Thailand, PAT Office Bldg. 444 Tarua Rd. Klong Toey, Bangkok 10111, Thailand.

<표 3 - 13> 터미널 현황(방콕)

선석	·East Quay(선석20A-20F): 컨테이너 선석: 7개, 총길이: 1,240m, 수심: 8.5~11m ·West Quay: 컨테이너 선석: 1개, 총길이: 166m, 수심: 8.5m
직기항 선사	Atlas, Blasco, CMCL, Cheng Lie, Chu Kong, Cosco, DSR-Senator, Eastern Car, Evergreen, Fesco, GS, Heung-A, Jutha, K-Line, MOL, Maersk, Malgache, NL, NYK, Nortrans, OOCL, P&OCL, PIL, PNSC, Prompt, Pul, RCL, S-L, SPI, Sindbad, TMML, TMSC, TSK, Thong Soon, Uniglory, Uniline, Unithai, Wan Hai, YMTC
터미널 시설 및 장비	·총면적: 480,000㎡ ·장치능력: 18,000TEU ·냉동 포인트: 420개 ·모빌크레인: 16기 ·야드 갠트리(고무타이어): 24기 ·프론트-엔드 핸드럴/리치스택커: 36대 ·야드트랙터: 30대 ·야드사시(스케레탈): 171대
CFS	·항만/터미널 運營者 제공 East Quay(선석 20A-20F): 항내CFS -총면적 160,000㎡, 건물면적 18,000㎡, 장치능력 6,100TEU West Quay: 항내CFS -총면적 217,000㎡, 건물면적 35,000㎡, 장치능력 14,500TEU
작업시간	·선박: (월~금) 08:30-12:00, 13:00-16:30 (잔업: 월~금) 16:30-18:00, 19:00-24:00, 01:00-07:00 (토~일) 08:00-12:00, 13:00-16:00, 16:00-18:00, 19:00-24:00, 01:00-07:00

자료: C.I.Y. 2002; 컨테이너 편람 1998, 해양수산부; Fairplay World Ports 2001/2002.

2. 람차방(Laem Chabang)

1) 항만개요

람차방항⁵⁰⁾의 지리적 여건을 살펴보면 북위 13도 05분, 동경 100도 53분이며 방

50) Fairplay World Ports 2001/2002, pp. 3-970~3-972.

북 동쪽 126Km 떨어진 Sriracha district에 위치해 있다. 상시 개항상태이며 최대 수심은 13m이다.

항만의 일반적인 상황을 살펴보면, 람차방향은 신항만으로서 동안의 입해지역의 확장과 방콕항의 폭주를 완화하기 위한 대체항만으로 건설되어 2단계 공사가 추진되어 곧 완료 될 예정이다.

연간 약 3천여척의 선박들이 취항하고 있으며, 만재흘수 적용구역은 열대이고, 입항 최대선박은 12만 중량톤(dead weight)급이다.

주요항해 일반정보를 살펴보면 수로의 수심은 11.3m부터 12.7m 까지 이고, 수로의 길이는 1.3 마일로서 대형선의 입항은 남쪽으로부터 접근하도록 권장하고 있다. 일반선박은 북서쪽으로부터 접근해야 하며, 간만의 차이는 3.3m이고 강제 導船制度로 24시간 운영체제이다.

주요 항해 보조시설은 람차방 등대로 비콘이 설치되어 있다. 3개의 항박지가 평행하게 배열되어 있고, 현대식 하부시설(infrastructure)이 갖추어져 있다. 그리고 항계는 코시창 지역까지 확장 될 예정이다.

연간 총 물동량은 1,600,000톤이며 그 중 컨테이너는 1,700,000TEU가 취급되고 있으며, 10,880 평방미터의 창고와 348,900 평방미터의 야적장 이용이 가능하다. 동항만의 11개 터미널 중 3개 터미널은 일반화물 및 벌크화물을 취급하고, 나머지 3개 터미널은 건설 중이며, 5개 터미널은 컨테이너 화물을 처리하고 있다. 5개의 컨테이너 터미널은 안벽 전면 수심이 모두 14m이며, 총 1,600m 길이의 안벽과 16기의 갠트리 크레인, 장치장내 크레인 34대를 보유하여 총 하역능력은 연간 180만 TEU에 달하고 있다.

항만 비용관계를 살펴보면, 2000년 3월 현재 6천 총톤급 선박의 경우, 在港期間 3일의 양하기준 US\$ 4,719의 항만비용이 발생되고 있다.⁵¹⁾

51) BIMCO MANUALS 2000, PORT COSTS, pp.157~158.

2) 특징 및 계획

Laem Chabang⁵²⁾항은 태국정부가 정책적으로 하주들에게 방콕항의 폭주를 완화시킬 목적으로 Bangkok항을 이용하지 말도록 권고현황에 대한 반사적 이득을 얻게 되어 정책적인 수혜자가 되었다고 할 수 있다. 새로운 시설확충의 필요성 때문에 태국항만청은 P&O가 일부 소유한 Laem Chanbang International Terminal Co Ltd와 컨테이너 터미널 B5의 개발에 대한 B.O.T(build, operate & transfer) 계약을 체결하였다. 이 터미널 건설은 1998년 완공되었으며 PAT는 Basin 2의 매립과 준설로 남측 끝의 South Pier에 있는 예비 부지를 개발 중에 있다.

태국항만청은 항만·배후지간 연계교통망을 확충하기 위하여 복선철도와 고속도로 건설을 추진하고 있다. 태국정부는 Laem Chabang항이 아시아/북미항로와 아시아/유럽항로의 최적 결절점으로서 지리적 장점을 갖고 있다고 지적하고 있다. 실제 해운선사들도 자체적으로 결성한 New World Alliance는 아시아/북미간 巡廻航路에 동남아 기항항으로 싱가포르와 Laem Chabang을 동시에 포함시키고 있다.

Laem Chabang항은 1991년 공식 개장된 이후 컨테이너 물량이 꾸준히 증가되어 1996년 73만TEU의 물량이 2000년에는 211만TEU에 달하게 되었다. 동년 물동량중 수입물량은 102만TEU, 수출물량은 106만TEU, 환적물량은 3만TEU를 나타내어 부가가치가 높은 환적화물 유치에 대한 대책이 수립되어야 할 것이다.

태국항만청은 동항만의 물동량이 지속적으로 증가할 것으로 전망하여 2008년까지 장기항만 건설계획을 추진 중이다. 우선 1단계(2000)계획에서 컨테이너 터미널 1 단계를 확보하였고, 향후 2단계(2000-2002년)에서 컨테이너 터미널 2선석, 3단계(2003-2006)에서 컨테이너 터미널 1선석, 4단계(2006-2008년)에서는 컨테이너 터미

52) 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998, pp.296~298.; C. I. Y. 2002.

널 2선석을 확보할 계획이다. 이에 따라 2008년경 Laem Chabang항의 컨테이너 하역능력은 500만TEU에 달할 것으로 추정되고 있다.

또한 안벽의 前面水深도 향후 16m까지 준설하여 초대형선도 접안 할 수 있도록 계획 중이다. 이와 같은 태국정부의 노력과 Laem Chabang항만의 성장에 따라 동남아 역내 거점 항을 둘러싼 경쟁은 더욱 치열해 질 전망이다.

3) 港灣 管理者 및 直寄港船社

Laem Chabang항은 태국 항만청의 관리⁵³⁾ 하에 항만운영의 효율성 제고를 위해 터미널 전문 운영업체가 터미널 운영권을 갖고 터미널 시스템을 도입하고 있으며, 현재 민영으로 운영되고 있는 터미널 현황은 다음과 같다.

- B1(MSK) : 선석 300M 취급물량 50만TEU/YR
- B2(EMC) : 300M 35만TEU/YR 한진해운 이용중(2002년 12월 현재)
- B3(ESCO) : 300M 55만TEU/YR 한진해운 이용중(2002년 12월 현재)
- B4(NYK,RCL) : 300M 55만TEU/YR
- B5(P&O,STC) : 400M 50만TEU/YR

그리고 현재 입찰중인 C3(선석이 600M로서 5,000TEU 이상급 선박 접안 가능)가 2004년 하반기 open 예정이며 이 때에는 母船이 더 많이 접안 할 수 있을 것으

53) 람차방항의 관리주체의 특성은 국영이며 타이랜드 항만청이 관리하며 최근 타이랜드 항만청은 2000년에 완료된 C3 터미널 운영자 선정에 대한 입찰을 공고하여 터미널 임대를 추진하고 있다. 계약조건은 30년간 터미널을 운영관리하고, 시간당 25의 크레인 생산성 및 연간 600,000TEU의 컨테이너 처리량을 보장하는 조건이다. 이는 람차방항도 방콕항과 같이 효율성 제고를 위한 터미널 운영의 민영화를 추진하고 있음을 시사하고 있다. 람차방항의 관리자 주소: Port Authority of Thailand, Tungskhla, Sriracha, Chonburi 20230, Thailand. Tel: 490000; Fax: 490149; Web: www.lcp.pat.or.th.

로 기대되고 있다.⁵⁴⁾

람차방향에는 2002년 12월 현재 (1) NEW WORLD ALLIANCE의 APL의 모선(5,600톤)이 주 1항차 접안하며 (2) GRAND ALLIANCE의 모선(4,000톤급)이 주 2항차 접안하여 총 주 3항차의 모선이 기항하고 있다. 나머지는 모두 한진해운을 포함하여 Feeder선들의 기항이다. 이 경우 보통 500~1,200TEU급인데 Feeder선들의 입·출항이 너무 빈번하여 빈도의 파악이 어려운 실정이다. 람차방은 현재 약 240만TEU의 물량을 취급하고 있다.

주요 람차방 항에 선박을 직기항 시키고 있는 선사로는 APL, Evergreen, H-L, K-Line, MISC, MOL, Maersk, NL, NOL, NYK, OOCL, P&OCL, RCL, S-L, Uniglory, Wan Hai 등이 있다.

4) 터미널 현황(Basin 1)

람차방항의 터미널 현황은 <표 3 - 14>와 같다.

54) 한진해운 방콕지점 내부자료, 2002. 12.

<표 3 - 14> 터미널 현황(람차방:Basin 1)

구분 \ 터미널	A2 터미널	B1 터미널	B2 터미널
터미널 운영자			Evergreen Container Terminal (Thailand) Co Ltd Terminal B2, Laem Chabang Port, Toong Sukha Sriracha, Chonburi 20230, Thailand
선석	·다목적 선석 1개	·컨테이너 선석 1개 -총길이: 300m -수심: 14m	·컨테이너 선석 1개 -총길이: 300m -수심: 14m
직기항 선사			Evergreen, Uniglory
터미널 시설 및장비			·총면적: 105,000㎡ ·장치능력: 4,050TEU ·냉동 포인트: 192개
CFS			·항만/터미널 운영자 제공: 항내CFS ·총면적: 4,600㎡ ·지게차(스터핑/스트리핑): 7대
작업시간			·船舶:하루 24時間

구분 \ 터미널	B3 터미널	B4 터미널	B5 터미널	Coastal 선석
터미널 운영자	Eastern Sea Laem Chabang Terminal Co Ltd. Terminal B3, Laem Chabang Port, Toong Sukhla Sriracha, Chonburi 20230, Thailand	TIPS Co Ltd. Terminal B4, Laem Chabang Port, Toong Sukhla Sriracha, Chonburi 20230, Thailand		
선석	-컨테이너 선석 1개 -총길이 : 300m -수심 : 14m	-컨테이너 선석 1개 -총길이 : 300m -수심 : 14m	-컨테이너 선석 2개 -총길이 : 500m -수심 : 14m	-다목적 선석 1개 -총길이 : 200m

자료: C. I. Y. 2002; 「컨테이너 편람」 1998, 해양수산부; *Container Terminal*, 1998. 4, 통권4호.; *Fairplay World Ports 2001/2002*; KCTA(2001.8), 「세계주요항만현황」, 2001. 8.

3. 마닐라(Manila)

1) 항만개요

마닐라항⁵⁵⁾은 북위 14도 36분, 동경 121도 00분으로 마닐라 만 동쪽 끝에 위치한 필리핀 최대 화물터미널이 있는 남항과 마닐라 국제 컨테이너 터미널 및 자국내

55) *Fairplay World Ports 2001/2002*, pp.3-534~3-536.

많은 섬들간 수송을 맡고 있는 북향으로 구성되어 있다.

마닐라항은 해안선 길이가 2Km에 걸쳐 있고, 전 지역에서 Bunkering 및 선박수리가 가능하다. 그리고 최대 취항가능선박은 86,782적재톤(DT: deadweight tonnage), 전장 293.5m, 폭 39.04m이고 여객선의 경우는 11,776 중량톤(Displacement), 전장 293.52m 및 폭 32.07m이다. 항만은 상시 개항 상태이며 최대 흘수는 13.4m이다.

항만의 일반적 현황을 살펴보면, 마닐라 국제컨테이너 터미널 입항로는 NW와 SW방파제 사이에 있는 폭 350m, 길이 2Km의 수로이고, 마닐라 灣內 Sea bed(海床)은 평평한 편이며 수심은 항만밖 30Km까지 20m정도이다. 강제도선제도를 택하고 있으며 기후는 남서풍/북동풍 몬순기후가 우세한 지역이다. 주요 항해보조물로서는 서쪽 방파제 끝에 높이 10m의 백색원통철제 Tower등대가, 남쪽 방파제 끝에는 높이 11m되는 백색 철재 기둥의 등대가 하나씩 있다. 그리고 서쪽 방파제 끝에서 북동쪽 1해리 지점에 있는 세관 건물에 백색의 대형 시계가 있는 타워형 등대가 1개 부착되어 있다. 마닐라항의 연간 총 물동량은 1997년 기준 58,434,689톤이고 이중 컨테이너 화물은 24,897,572톤, 2,121,074TEU이다. 1999년 컨테이너 처리실적은 2,147,000TEU, 2000년 2,288,000TEU로 전년 대비 6.6% 증가하였으며, 이는 세계 22위의 컨테이너 항만이다.

항만 비용관계를 살펴보면, 1990년 4월부터 효력이 발생된 마닐라항에 就航하는 선박이 하역작업을 하는 경우 최초 5일간 선사 대리점에 대한 기본 대리점료는 US\$ 700이다. 그 이후는 1일 추가될 때마다 최초 대리점료의 10%만큼 증가된다.⁵⁶⁾ 또한 후술하는 싱가포르항에서 비교된 항만비용의 경쟁력 관점에서는 마닐라가 동남아의 거점항만과 다크호스격인 포트크랑 및 동북아의 선두주자격인 부산보다도 항만비용관련 경쟁력이 더 우위에 있음을 알 수 있다.⁵⁷⁾

56) BIMCO MANUALS 2000, *PORT COSTS*, pp.385~387.

2) 특징 및 계획

ICTSI(International Container Terminal Services Inc)가 운영하는 마닐라 국제 컨테이너 터미널(MICT: Manila International Container Terminal)의 취급량은 매달 75,000TEU로 증가해왔고 여기서 국제컨테이너 물량의 70%를 처리하고 있다. MICT는 일직선으로 뻗은 1,300m의 부두에 5개의 선석을 제공하고 있으며, 이들 중 4개 선석의 수심은 12.5m이고, 5번째 선석은 14.5m이다. MICT는 29헥타르의 컨테이너 야드를 가지고 있으며 3개의 CFS를 두고 있다.⁵⁷⁾

필리핀 항만의 향후 25년간에 걸친 PPA(Philippine Port Authority)의 주요 장기 계획과 관련하여 필리핀 항만 협의회에서는 국가항만 계획을 수립하여 세계적 거점항이자, 항만에 대한 주요 서비스센터로 발전해나갈 계획이다. 예컨대 장치, 분배, 정보제공을 비롯한 편의제공을 위한 일괄서비스, 고객의 위락까지도 고려하고, 컴퓨터 시스템과 이의 실행으로 대형항만의 기본적 서비스가 될 것이다.

소형항만은 건조화물과 박스화물 모두를 처리할 수 있는 다목적 서비스를 처리할 수 있도록 하고, 소형항만들은 서비스센터와 거점항과 연계시스템을 구축한다. 향후 상호주의와 다양성의 시대에 항만은 내륙과 해상간 주요접점이 될 것이기 때문에 PPA투자는 내륙과 해상운송수단과 편리하고 통합적인 서비스를 위한 필수적인 것이라 할 수 있다. 따라서 PPA는 터미널 特化를 위해서 컨테이너, 벌크 또는 여객 등을 위한 터미널을 건설할 계획이다.

PPA의 중기(15년) 계획에 의하면, 마닐라를 중심으로 우선 성장할 것이나 남쪽 지역의 Calabarzon과 Cebu의 발전이 진전됨에 따라 발전의 중심위치도 이동하게 될 것이다. Manila-Cebu Corridor Intermodal Transport Plan(마닐라-체부 統合運

57) 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998, pp.236~240.

58) *Ibid*, p.236.

送計劃)은 이러한 점에 집중하고 있으며, 북쪽 Luzon Quadrangle과 Mindanowl지역도 점진적으로 발전하게 될 것이다.⁵⁹⁾

3) 港灣 管理者 및 直寄港船社

마닐라항은 Philippine Ports Authority에 의해 관리되고 있다⁶⁰⁾. 필리핀에 있어서 터미널은 정부소유이며, 운영은 2개의 회사 즉 남항의 ATI(Asian Terminal Incorporated)와 북항의 ICTSI(International Container Terminal Service Inc)가 맡아서 하고 있다. 북항의 PPA는 터미널 특화를 위해서 컨테이너, 벌크 또는 여객 등을 위한 터미널을 건설할 중·장기계획을 추진하고 있는 중이며 관련 運營情報는 PPA를 통하여 상세한 것을 얻을 수 있을 것이다.⁶¹⁾

마닐라항의 남항과 북항에 기항하는 선사 및 기항빈도수는 <표 3 - 15>와 같다.

59) C. I. Y. 각년도; 해양수산부, 컨테이너 편람, 1998, pp.236~240; KCPA, “세계 주요 컨테이너 항만현황”, *Container Terminal*, 1998. 12.

60) 마닐라항의 관리주체는 국가가 직접 관리하며, 터미널 별로 임대하여 민영의 형태로 효율성 제고를 꾀하고 있다.

61) 마닐라항의 관리자 주소: Philippine Ports Authority, Marsman Bldg, PO Box 436, South Harbor, Manila, Philippines.

<표 3 - 15> 마닐라항의 기항선사 및 빈도

SOUTH HARBOR		NORTH HARBOR	
운영사: Asian Terminal Inc.		운영사: International Container Terminal Service Inc.	
기항선사	빈도수	기항선사	빈도수
1. ABOITIZE	1 / WK	1. APL	2 / WK
2. APL	1 / WK	2. BEN LINE	1 / WK
3. CHINA SHIPPING	2 / WK	3. CNC	2 / WK
4. CNC	3 / WK	4. EVERGREEN	2 / WK
5. DONGNAMA	1 / WK	5. HANJIN	1 / WK
6. EVERGREEN	1 / WK	6. HUB LINE	1 / WK
7. HANJIN	1 / WK	7. HYUNDAI	1 / WK
8. HEUNG-A	1 / WK	8. K-LINE	2 / WK
9. HUB LINE	1 / WK	9. MAERSK	2 / WK
10. OOCL	1 / WK	10. NYK	2 / WK
11. RCL	1 / WK	11. OOCL	1 / WK
12. WAN HAI	3 / WK	12. RCL	1 / WK
13. YANGMING	1 / WK	13. WAN HAI	1 / WK
14. ZIM LINE	2 / WK	14. YANG MING	1 / WK
		15. ZIM	1 / WK

자료 : 한진해운 마닐라 지점, 2002. 12.

4) 터미널 현황(마닐라항)

<표 3-16>은 마닐라 터미널의 현황을 나타내고 있다.

<표 3 - 16> 터미널 현황(Manila International)

터미널 구분	Manila International Container Terminal	South Harbor
터미널 운영자	International Container Terminal Services Inc PO Box 279 Manila, Philippines	Asian Terminals Inc PO Box 3021, Muelle de San Francisco, South Harbor Manila, Philippines
선석	· 컨테이너 선석 : 5개 · 총길이 : 1,300m · 수심 : 12~14.5m	· Pier 3 South -컨테이너 선석: 2개 총길이: 387m, 수심: 11m · Pier 5 South -컨테이너 선석: 2개 총길이 360m 수심 12m · Pier 5 North -일반화물/컨테이너 선석: 3개 총길이: 468m 수심 12m · Pier 9 -일반화물/컨테이너 선석 5개 총길이 823m 수심 10~11m · Pier 13 -선석: 7개 총길이: 952m 수심: 10m · Pier 15 -선석: 5개 총길이: 835m 수심: 10~11m
직기항 선사	APL, BOLT, CMA, CNC, Cosco, Dongnama, Evergreen, FTI, Fesco, K-Line, MOL, Madrigal, Ming Tat, NL, NOL, NYK, OOCL, PIL, PM&O, S-L, TSK, Uniglory, Wan Hai, XOUR, YMTC	ANL, APL, CNC, Cosco, Dongnama, ESL, Everett, Evergreen, Fesco, GS, HMM, Heung-A, K-Line, Kien Hung, Kyowa, LB, Lykes, Maersk, NOL, NYK, OOCL, P&OCL, PIL, PM&O, RCL, S-L, Sinotrans, TSK, Uniglory, Uniline, Vigour, WSC, Wan Hai, Wilhelmsen, XOUR, YMTC, Zim
터미널 시설 및 장비	· 총면적: 940,000㎡ · 장치능력: 21,000TEU · 냉동 포인트: 594개 · 야드 갠트리(타이어): 19기(40톤) · 스크래블 캐리어: 14대 · 프론트-엔드 핸드럴/리치 스택커: 3대 · 야드 트랙터: 71대 · 야드 샷시(스케레탈): 149대 · 야드 트레일러(플렛베드): 2대	· 총면적: 850,000㎡ · 장치능력: 14,000TEU · 냉동 포인트: 116개 · 야드 갠트리(타이어): 9기 · 사이드 로드: 2대 · 리치 스택커: 6대 · 야드 트랙터: 48대 · 야드 샷시(스케레탈): 46대 · 야드 트레일러(플렛베드): 8대
CFS	· 항내 CFS 運營者: · Philippine Port Authority (Manila) · 총면적: 66,309㎡ · 건물면적: 27,238㎡ · 지게차(스터핑/스트리핑): 54대	· 항내/터미널 運營者 제공: 항내 CFS · 총면적: 22,000㎡ · 지게차(스터핑/스트리핑): 110대
철도시설	· 다섯 번째 선사에서 사십, MCT에서 1CD까지 連接됨	
작업시간	· 사무실, 船舶, 출입구: 하루 24時間, 1주간 無休	· 船舶: 월~토요일, 07:00-12:00. 13:00-16:00, 16:00-17:00 · 잔업 및 공휴일은 요청시 作業

자료: C. I. Y.; 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998; KCTA, *Container Terminal*, 1998. 12; Fairplay World Ports 2001/2002

<표 3 - 17> 터미널 현황(Manila: North Harbor)

구분	North Harbor			
	Pier 2	Pier 4	Pier 6	Pier 8
터미널 운영자	Negros Navigation Co Inc Negros Navigation Bldg, 849 Pasay Rd, Manila, Philippines Contact: Daniel L. Lacson, Managing Director Terminal: Pier 2, North Harbor Manila, Philippines	Aboitiz Shipping Corp Pier 4, North Harbor, PO Box 2709 Manila, Philippines	Lorenzo Shipping Corp Pier 6, North Harbor, Manila, Philippines	Solid Shipping Lines Corp Pier 8, North Harbor, Manila, Philippines
선 석	-선석 : 4개 -총길이 : 44m -수심 : 6m	-선석 : 5개 -총길이 : 217m -수심 : 6m	-선석 : 5개 -총길이 : 217m -수심 : 6m	-선석 : 5개 -총길이 : 220m -수심 : 6m
직기항 선사	Negros	Aboitiz	Lorenzo	SSL
터미널 시설 및 장비	-총면적 : 39,680㎡ -장치능력 : 900TEU -모빌크레인 : 1기 -프론트엔드 핸드럴/리치 스택커 : 10대 -항만노동자가 시설을 제공 (North Star Port Development Corp) -지게차 : 10대	-총면적 : 18,000㎡ -냉동 포인트 : 10개 -항만노동자가 시서물 제공 (Aboitiz Transport System) -야드 갠트리 : 2기 -프론트엔드 핸드럴 리치 스택커 : 4대 (North Star Port Development Corp) -모빌 크레인 : 2기 -프론트엔드 핸드럴 리치 스택커 : 4대 -지게차 : 12대 -야드 트랙터 : 5대	-총면적 : 18,000㎡ -항만노동자가 시설을 제공 (United Dockhandlers Inc) -지게차 : 17대	-총면적 : 18,180㎡
CFS		-항만/터미널 운영자 제공 항내 CFS -건물 면적 : 6,688㎡		

(Manila: North Harbor) - 계속 -

구분	North Harbor				
	Pier 10	Pier 12	Pier 14	Pier 16	Marine Slipway
터미널 운영자		Sulpicio Lines Inc 415 San Fernando Manila, Philippines Contact: Edgar S.Go. Vice-President Terminal: Pier 12, North Harbor, Tondo Manila, Philippines	WGA Lines Inc Pier 14, North Harbor, PO BOX 2948 Manila, Philippines		Veterans Shipyard Corp Marine Slipway, North Harbor Manila, Philippines
선 석	-선석 : 5개 -총길이 : 22m -수심 : 6m	-선석 : 5개 -총길이 : 22m -수심 : 6m	-선석 : 5개 -총길이: 222m -수심 : 6m	-선석 : 4개 -총길이 : 250m -수심 : 6m	-선석 : 3개 -총길이 : 280m -수심 : 4m
직기항 선사	Gothong, Lorenzo	Sulpicio	WGA	Escano	WGA
터미널 시설 및 장비	-총면적: 17,845㎡ -항만노동자가 시설물 제공(Gothong Lines) -지게차: 5대 -지게차(스터핑/스트리핑): 21대 (Lorenzo) -모빌크레인: 1기 -지게차: 4대 -지게차(스터핑/스트리핑): 2대	-총면적: 17,845㎡ -항만노동자가 시설물 제공 -지게차: 12대	-총면적: 17,856㎡ -항만노동자가 시설물 제공 (United Dockhandlers Inc) -지게차: 13대	-총면적: 25,452㎡ -항만노동자가 시설물 제공 (Escano Lines Inc) -모빌 크레인 : 3기 -톱 리포터 : 1대 -지게차 : 7대 -지게차(스터핑/스트리핑): 4대 (Prince Valiant) -모빌 크레인 : 2기 -지게차: 7대 (United Dockhandlers Inc) -지게차: 11대	-총면적: 98,672㎡

(Manila: North Harbor) - 계속 -

CFS	-다른 CFS제공자 -항내 CFS(Gothong Lines 가 운영) -총면적: 20,000㎡ -건물면적: 3,020㎡ -지게차(스터핑/스트립핑) : 21대 -항내 CFS(Lorenzo Shipping corp) -총면적: 1,080㎡ -건물면적: 540㎡ -지게차(스터핑/스트립핑): :2대	-항만/터미널 운영자 제공: -항내 CFS -총면적: 60,000㎡ -건물면적: 2,604㎡ -프론트엔드 핸드럴 리치 스택카1대 -지게차(스터핑/스트립핑): 13대 -다른CFS제공자 -총면적: 60,000㎡ -건물면적: 2,604㎡ -프론트엔드 핸드럴 리치 스택카1대 -지게차(스터핑/스트립핑) :13대	-다른 CFS 제공자 -항내CFS(Escano Lines Inc가 운영) -건물면적: 1,800㎡ -지게차(스터핑/스트립핑) :4대	-항만터미널 운영자 제공: CFS -건물면적:2,700㎡
-----	---	---	--	------------------------------------

자료: C. I. Y. 각년도 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998 KCTA, *Container Terminal*, 1998. 12. *Fairplay World Ports 2001/2002*

4. 페낭(Penang)

1) 항만개요

페낭항⁶²⁾은 북위 05도 25분, 동경 100도 21분으로 말레이반도 서쪽해안에 위치하고 있으며, 최신시설을 완비하여 컨테이너, 유류화물, 건화물 등을 처리하고 있으며 상시 개항상태로 최대 흘수는 10m이다.

주요 항만정보를 살펴보면, 북수로와 남수로로 분류되어 있고, 북수로는 Pulau

62) Fairplay World Ports 2001/2002, pp.3-44~3-46.

Pinang사이에 남동쪽으로 나와 있으며, 폭 183m, 수심 11m로 되어 있다. 수로 통행시는 항시 최소 UKC(under-keel clearance) 10%를 적용하고 있다. 남수로는 항만 남서쪽에서 접근, Kra 외각 북쪽 끝에서 북서로 통과하도록 되어 있으며, 조류는 平均大高潮(MHWS) 2.6m, 平均小高潮(MHWN) 1.8m, 平均小低潮(MLWN) 1.3m 및 平均小低潮(MLWS) 0.6m 이고 기후는 연중 동남풍이 우세하다.

주요 항해 보조물로서는 백색화강암으로 된 14m 높이의 Muka Head 등대, 백색 철제로 된 21m 높이의 Fort Cornwallis 등대, 그리고 Pulau Rimau 등대가 중요한 항해지원시설이다.

페낭항의 연간 취급물량은 1997년 기준 총 19,690,000톤 중, 컨테이너는 506,863TEU로 9,620,000톤, 취항 선박수 7,071척에 이르고 있다. 주요 수입화물은 석유제품, 철광석과 철강 및 설탕원재료이며, 수출은 전기제품, 고무 상품 및 제조품이 주종이다.

항만비용에 있어서 모든 항만에 일률적으로 비교가 가능한 취항선박의 대리점 비용을 살펴봄으로써 항만간 상대적인 경쟁력 요소파악에 도움이 될 수 있을 것이다. 말레이시아의 경우 단일화물 積·揚荷 선박이 5천톤 이상의 경우 在港期間 2일 기준 4,300MYR(Malaysian Ringgit)이며, 2일 경과 시에는 추가요금이 적용되고 있다⁶³⁾.

2) 특징 및 계획

페낭항⁶⁴⁾은 말레이시아 정부의 민영화 방침으로 설립된 Penang Port Snd. Bnd.(PPSB)에 의하여 관리·운영되고 있다. 컨테이너 터미널로서는 North Butterworth Container Terminal(NBCT)과 Butterworth Container Terminal이 있

63) BIMCO MANUALS 2000, *PORT COSTS*, pp.363~364.

64) C. I. Y. 2002; KCTA, Container Terminal, 1994. 4.

으며 PPSB는 NBCT의 최신기술의 컴퓨터 시스템에 11.1백만RM을 투자하였다. 양 터미널의 연간 처리능력은 712,000TEU에 불과하지만 NBCT는 2000년까지 1,000,000TEU의 처리능력을 갖추도록 개발 중에 있으며 개발이 완료되면 현재의 Butterworth Container Terminal 기능은 일반정기선 화물을 취급토록 하고 모든 컨테이너는 NBCT에서 처리할 계획이다.

3) 항만관리자 및 직기항선사

말레이시아 정부의 민영화 방침으로 설립된 운영회사 Penang Port Snd. Bnd.(PPSB)가 페낭항을 관리 및 운영하고 있으며, 관리주체는 주정부가 설립한 Penang Port Commission이며 항만관리 주체의 특성은 지방공사로서 공유공영의 관영회사라고 볼 수 있다. 관련 정보는 PBSB 또는 페낭항만 위원회(Penang Port Commission)을 통하여 상세한 것을 얻을 수 있다.⁶⁵⁾

최근 페낭항의 직기항 선사들과 피더 선사들의 현황을 살펴보면 <표 3 - 18>과 같다. GPA선사가 매주 화목금요일에 직기항(direct call)하고 있으며, NYK는 매주 수요일, Samudera/BHSC와 Joint service 형태로 직기항하고 있다. 또한 Wan Hai는 매주 수금화요일에, YML은 매주 화요일, Samudera/BHSC는 NYK와 Joint service로 매주 토요일마다 직기항하고 있다. 그리고 동남아해운과 흥아해운은 매주 금요일 MSS 서비스를 하고 있으며 피더 서비스 선사로는 Rata Sempurna가 매주 목/토, Maersk-SL는 Seacon과 Joint service로 목/금/월요일마다 피더 서비스를 하

65) 항만관리주체자 연락처: PPC, 3A-6, Bangunan Sri Weld, Jalan Pengkalan Weld, 10300 Pulau Penang, Malaysia. Tel: 604 4 263 3211, Fax: 604 262 6211; 항만운영자 주소: PPSB, PO Box, 1204, 10710 Penang, Malaysia. Tel: 604 210 2211, Fax: 604 263 4792 Butterworth; Web site: www.pgport.com.my.my (출처: KCTA, Container Terminal, 1999, pp.76~80; C. I. Y. 2002.

고 있으며, RCL은 MISC와 매주 화/토요일마다 Joint service로, MISC는 RCL과 Joint service로 매 화/일요일마다, 그리고 APL-NOL은 Nee Econ Line과 Joint service로 피더선 운항을 하고 있다.

그리고 MISC, NYK, OHM Maritime, Pesaka Jarding Shipping, Suria Jaya Shipping, Terna Marine 등이 페낭항에 기항하고 있다.⁶⁶⁾

<표 3 - 18> 페낭항 기항선사 및 빈도

LINES	SERVICE	PORT ROUTES	FREQUENCY
Dongnama	MSS		Fri
Heung A	MSS		Fri
Rata Sempuma	Feeder		Thu/Sat
Maersk-SL	Feeder	Joint service with Seacon	Thu/Fri/Mon
GPA	Direct Call		Tue/Thu/Fri
New Econ Line	Feeder	Slot Swap with APL-NOL	Thu
RCL	Feeder	Joint service with MISC	Thu/Sat
MISC	Feeder	Joint service with RCL	Thu/Sun
NYK	Direct Call	Joint service with Samudera/BHSC	Wed
APL-NOL	Feeder	Joint service with Nee Econ Line	Sun
Wan Hai	Direct Call		Wed/Sun/Tue
YML	Direct Call		Tue
Samudera/BHSC	Direct Call	Joint service with NYK	Sat

자료 : 한진해운 페낭지점, 2002. 12.

66) 한진해운 Penang 지점 내부자료, 2002. 12.; C. I. Y. 각년도.

4) 터미널 현황

페낭항 터미널 운영에 관한 현황은 표 3-19와 같다.

<표 3 - 19> 터미널 현황(페낭)

구분	Butterworth Container Terminal	North Butterworth Container Terminal
선석길이(m)	497	350
수심(m)	9.0	12.0
컨테이너 야드	3,150TEU GS	4,400TEU GS
CFS면적	11,892㎡	8,400㎡
갠트리 크레인	3기	3기
트랜스퍼 크레인	12기	10기
포크리프트	16대	10대
리치 스택커	2대	-
트레일러	75대	78대
냉동 포인트	122대	360개
처리능력	305,000TEU	407,000TEU

자료: C. I. Y. 2002; *Container Terminal*, 1999. 4, 통권7호.; *Fairplay World Ports*, 2001/2002.

5. 포트klang(Port Klang)

1) 항만개요

지리적 여건을 살펴보면 포트크랑⁶⁷⁾은 북위 03도 00분, 동경 101도 23분으로 말레이반도 서쪽해안에 있으며, 말라카 해협 북단에 있는 Kuala Lumpur에서 볼 때는 정서 쪽에 위치하고 있다. 이 항만은 북항과 남항이라고 불리는 두개의 주 관문(main gateways)을 통해 운영되고 있으며, 세 번째의 새로운 관문으로 Westport가 현재 운영되고 있다. 주요 수입화물은 철강, 철강석, 과일이고, 주요 수출화물은 목재, 곡물, 공산품, 자동차, 고무 등이다.

포트크랑항의 연간 총물동량은 40,000,000톤이고 그 중 컨테이너는 2,600,000TEU로 9,620,000톤이다. 취항 선박수는 연간 5,900 여척에 이르고 있고 취항선박의 최대크기는 100,000 배수톤수, 서항만에 있어서는 전장(LOA)의 제한이 없고 가항 수심은 14-17m사이이다.

주요 항행정보를 살펴보면, 접근항로는 북수로(Selat Kelang UTARA) 준설로 수심 15m까지 확보되어있고, 남수로(Selat Kelang Selatan)는 폭 364m이고 10m까지 준설이 되어있으며 24시간 강제도선제도를 채택하고 있다. 조류는 평균대고조(MHWS)시 5.3m 및 평균대저조(MLWS)시 0.9m이고, 기후는 남서풍이며 우기가 없어 연중 시정 양호한 상태이다.

주요 항해 보조물로서는 Selat Klang Utara 접근시 중요한 Kuala Selangor 등대(27m 높이의 건물에 백색 등근 철재 Tower)와 11m 높이의 원통 Tower형인 Pualu Angsa 등대가 있다.

항만 비용관계를 살펴보면, 37,532 중량톤급 선박의 Palm oil 양하작업의 경우, 대리점료 1,680US\$를 포함하여 총 11,465US\$의 항만비용이 발생되고 있다. 또한 후술의 싱가포르 편에서 4만총톤(3,050TEU)급의 접안시간 16시간, 야드보관일수 7일 기준 항만비용의 상대적 비교에서 부산항을 기준으로 한 지수 100에 비하여 117.4로 마닐라 53.6의 경우와 비교시 항만비용의 지수가 높은 편이었으나 싱가포르

67) *Fairplay World Ports 2001/2002*, pp.3-48~3-50.

의 경우 156.6보다는 낮은 것으로 나타났다. 상세한 구성성분은 싱가포르항 편에 분석하였다.⁶⁸⁾

2) 특징 및 계획

포트크랑항⁶⁹⁾은 Regina Maersk와 Clifford Maersk와 같은 6,000TEU이상급의 대형 컨테이너선을 수용할 수 있는 항만중 하나이다. 더욱이 초대형 슈퍼포스트파 나막스형 선박의 기항으로 세계수준의 선박 서비스를 제공하고 있어서 포트크랑항이 소형 피더선에 대한 서비스만을 제공하는 항만이 아님을 입증하고 있다. 수 년 전까지만 해도 크랑항은 피더항이었으나 지금은 대부분의 MLO가 정기적으로 기항하고 있다.

동 항은 하주 및 선사 유치를 위한 말레이시아 운송부 및 관계자들의 지속적인 노력으로 활성화되기 시작하였으며, 현재 69개의 주요항로와 50개 이상의 피더항로 서비스를 제공하고 있다. 동항에는 1999년 10월 6,600TEU급 선박인 Clifford Maersk호가 처음으로 기항하였으며, 이는 포트크랑항의 발전에 있어서 중요한 전기가 되었다.

말레이시아의 가장 소중한 자산은 인적자원으로 Clifford Maersk호에 6기의 크레인으로 시간당 264개를 선적한 것은 매우 고무적이며, 대형선을 수용할 수 있고 외형적인 시설능력 뿐만 아니라 세계 유수의 항만에 비해 훨씬 신속하게 화물을 처리할 수 있는 노동력을 보유하고 있다.

68) Fairplay World Ports 2001/2002, p.127: 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1988, p.149.

69) 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1988, pp.255~257; KCTA, *Container Terminal*, 1989. 12, p.27.; KCTA, *Container Terminal*, 2000. 10, p.6.; KCTA, *Container Terminal*, 2001. 10, pp.147~152.

대형 컨테이너선을 유치하고 최신 시설장비 및 서비스에 대한 이용자들의 욕구를 충족시키기 위하여 2001년 중반까지 동 향의 Westport 컨테이너 부두의 1,200m 인 안벽을 600m 만큼(컨테이너 장치장, 컨테이너 크레인 2기 포함) 확장하는 대대적인 사업을 통하여 처리능력 210만TEU까지 향상시킬 수 있게 됨으로서 향후 보다 양질의 하역 서비스를 제공하게 될 것이다.

3) 항만관리자 및 직기항선사

포트크랑⁷⁰⁾은 1963년 말레이시아 정부에서 “Port Authorities” 법률을 제정하여 Port Swettenham Authority(PSA)에 의하여 개발·관리되어 오다가 1973년 Port Klang Authority(PKA)로 명칭변경을 하였다. 1973년 최초의 컨테이너 터미널 Berth를 개발한 이래 지속적으로 터미널을 개발·관리 해오다가 정부의 새로운 경제 개발정책에 따라 1986년부터 기존 터미널의 민영화를 추진하여, 현재 Port Klang 컨테이너 터미널은 3개의 민영회사에 의하여 운영되고 있다. 또한 최근 한진해운 포트크랑 지점의 조사자료에 의하면, 한진해운은 Westport와 Northport 두개의 컨테이너 터미널 중 Westport를 사용하고 있다. 주주관계는 Westport의 경우 Hutchison이 33% 이고, 나머지중 대부분은 Tan Sri G. 현재 Westport 회장이 갖고 있고, 10%는 소액주주가 소유하고 있고, 정부는 1주만 소유하고 있는 것으로 되어 있다. 따라서 설립주체는 주정부로서 관리주체는 Klang Port Authority 공사로서 항만관리주체의 특성은 공유민영이라고 할 수 있겠다. 보다 더 상세한 관련 문의는 Klang Port Authority에 연락하는 방법이 있을 것이다.⁷¹⁾

70) KCTA, *Container Terminal*, 1998. 12, pp.36~58; KCTA, *Container Terminal*, 2001. 10, pp.147~152.; C. I. Y. 각 년도; 한진해운 포트크랑 지점 내부자료, 2002. 12.

71) 포트크랑 항만공사의 연락처: Klang Port Authority, Mall Bag Service 202, Jalan Pelabuhan, 42005 Port Klang, Selangor, Malaysia. Tel: 3168-8211, Fax: 3168-0229;

포트크랑에 직기항하고 있는 선사는 CY, Evergreen, HMM, Hanjin, Heung-A, KMTC, MISC, MOL, NOL, NYK, Norasia, P&ON, TSK, UASC, Uniglory, K-Line, AAL, Advance Cont, IRISL, Interasia, Johan, Kris, MISC, Malaysia Shpp, NGPL, NZO, OOCL, P&ON, PIL, RCL, SCI, Sasia, Singapore Soviet Shipping Co Pre Ltd, Sinotrans, Wan Hai, XCL, XF 등이 있다.⁷²⁾

4) 터미널 현황

포트크랑항의 터미널 운영에 관한 상세한 것은 다음의 터미널 현황을 참조하면 될 것이다.

Web: www.pka.gov.my.

72) C. I. Y. 각년호; KCTA, *Container Terminal*, 2001. 10, pp.147~152.; 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998, pp.256~257.

<표 3-20> 터미널 현황(포트크라)

터미널 구분	Klang 컨테이너 터미널	Klang Port 컨테이너 터미널	Klang Multi 터미널
터미널 운영자	Klang Container Terminal Bhd	Klang Port Management Sdn Bhd	Klang Multi Terminal Sdn, Bhd.
선석 및 크레인	·선석 8~11: 컨테이너 선석 4개 ·총길이: 1,079m ·수심: 13.2m ·선석: 8 Ro-Ro ramp ·Ship-Shore 컨테이너 갠트리(포스트 ·파나막스): 2기 ·Ship-Shore 컨테이너 갠트리: 10기 (35톤×5, 40톤×5)	·컨테이너 선석: 5개 ·총길이: 1,066m ·수심: 14m ·Ship-Shore 컨테이너 갠트리: 7기 (46톤×3, 40톤×4)	·컨테이너 선석: 4개 ·총길이: 1,200m ·수심: 15m ·Ship-Shore 컨테이너 갠 트리: 9기
직기항 선사	CY, Evergreen, HMM, Hanjin, Heung-A, KMTC, MISC, MOL, NOL, NYK, Norasia, P&ON, TSK, UASC, Uniglory, K-Line	AAL, Advance Cont, IRISL, Interasia, Johan, Kris, MISC, Malaysia Shpp, NGPL, NZO, OOCL, P&ON, PIL, RCL, SCI, Sasia, Singapore Soviet Shipping Co Pre Ltd, Sinotrans, Wan Hai, XCL, XF	ChoYang, Evergreen, Hanjin, Hub, Maersk Sealand, Samudera Shpp, UASC, Uniglory, Yangming
터미널 시설 및 장비	·총면적: 436,000㎡ ·장치능력: 22,000TEU ·냉동 포인트: 245개 ·스트래들 캐리어: 57개 ·프론트-엔드 핸드러/리치 스택커: 7대 ·지게차: 37대 ·야드 트랙터: 63대 ·야드 샷시(스케레탈): 60대	·총면적: 400,000㎡ ·장치능력: 29,000TEU ·냉동 포인트: 196개 ·케이 크레인: 12대(40-35톤) ·모바일 크레인: 1대 ·야드 갠트리(고무타이어): 30대(40톤) ·스트래들 캐리어: 20대(40톤) ·프라임 무버: 107대(40톤)	·총면적: 410,000㎡ ·장치능력: 28,000TEU ·냉동 포인트: 240개 ·야드 갠트리 (고무타이어): 30대 ·프론트 엔 핸들러/리치 스택커: 6대 ·야드 트랙터: 65대 ·야드 샷시: 75대
CFS	·港灣/터미널 運營者 제공 ·항내 CFS ·총면적: 23,592㎡ ·장치능력: 0TEU ·냉동 포인트: 245개 ·지게차(스터핑/스트립핑): 37대	·港灣/터미널 運營者 제공 ·항내 CFS ·총면적: 40,000㎡ ·장치능력: 29,000TEU ·냉동 포인트: 196개	·港灣/터미널 運營者 제공 ·항내 CFS ·총면적: 23,566㎡ ·장치능력: 29,000TEU ·냉동포인트: 196개
철도시설	·Penang까지 Block-train 서비스 ·매일 Ipoh Cargo 터미널까지 서비 스	·모든 항까지 철로 連繫 ·Keretapi Tanah Melayu Bhd 가 서 비스 제공	Westport와 Klanggkdrks 의 11.2kmts로, 5블럭의 열차가 매일 운행됨

작업시간	·船舶: 하루 24時間, 1주간 계속	·船舶 00:00-08:00, 08:00-16:00, 16:00-24:00	24시간
컴퓨터 시스템	·하드웨어: Compaq Alpha Server 4100/4000-710/1200, Digital MUMPS/CDMS, Oracle RDBMS, Oracle Webserver, Visual Basic ·기능: 컨테이너 트래킹, 야드 컨트롤 과 운영, 선석할당, 문서화, 사용자 정보서비스, RDT선박과 야드 계획, 실시간 웹사이트 관리, 상호적 연계 및 팩스답변시스템, 고객지향서비스	·하드웨어: DEC Alpha ·소프트웨어: VHMSMUMPS, Oracle ·기능:선박과 야드계획, 통제와 RDT 모니터링 운영, 컨테이너 트래킹	·하드웨어: IBM AS400, 9406/510, Hewlett Packard, Pentium II-300 ·소프트웨어: IBM, Window, NT Cosmos ·기능: CTS, 선박과 야드 통제

자료: C. I. Y. 2002; 「컨테이너 편람」, 1998, 해양수산부; *Container Terminal*, 1998. 12, 통권6호; C.T. 1999. 4, 통권7호; C.T. 2001. 10, 17호.; *Fairplay World Ports* 2001/2002; KCTA, 「세계주요항만현황」, 2001. 8.

6. 탄중프리옥(Tanjung Priok)

1) 항만개요

탄중프리옥⁷³⁾의 지정학적 위치는 남위 06도 06분, 동경 106도 52분으로 자카르타 중심에서 북쪽으로 13Km 떨어진 자바섬 북서쪽 해안에 위치하고 있다. 상시 개방상태이며 최대 수심은 11m이다. 취급화물은 컨테이너, 유류화물, 건화물, 잡화 등이 처리되고 있다.

주요 항행정보와 연결도로를 살펴보면, 항만접근은 8Km 길이의 수로를 따라 입항해야 하며 수심은 12m이다. 24시간 강제도선제도를 운영하고 있으며, 간만의 차는 최대 1.7m이고 유속은 거의 없다. Bunkering은 Petramina로부터 구입이 가능하고 철도와 도로가 항만과 연계되어 있다.

주요 항해보조물로서는 방파제 끝단에 22m 높이의 제 등대가 있다. 서쪽 방파제

73) *Fairplay World Ports* 2001/2002, pp.2-598~2-599 ; KCTA, 「세계주요항만현황」, 2001, pp.124~125.

는 녹색 beacon상부가 삼각형이고, 동쪽 방파제는 적색 beacon상에 직사각형으로 되어 있다.

연간 취급물량 총 38,640,000톤이고 그 중 컨테이너 취급량은 1,200,000TEU이다. 부두창고 면적은 118,735 평방미터, 야적능력 281,843 평방미터, 그리고 컨테이너 야적장은 202,658 평방미터이다. 연간 취항선박은 15,135척에 74,521,029총톤에 이르고 있다.

인도네시아의 항비를 고찰해 보면, 정박료의 경우 錨泊 또는 接岸의 구별없이 在港時 10일 단위 총톤수 기준으로 부과되고 있다. 비상업목적으로 입항할 경우는 기본요율에서 50%를 리베이트 해 주고 있으며, dock owner와 PT(國家有限責任會社) Pelabuhan Indonesiarks 계약 하에 임대한 항내 수역에 접안한 선박은 정박료가 면제되고 있다. 계선의 경우 부두, 부표 또는 돌핀에 선박이 계류시 24시간 총톤수 기준으로 하여 계선료가 부과된다. 부가세는 정박료, 계선료, 도선료, 예선료 및 대리점료와 같은 서비스에 적용되고 있다.⁷⁴⁾

2) 특징 및 계획

탄중프리옥⁷⁵⁾은 자카르타지방에 있는 인도네시아 최대의 항만으로 1999년 2,118,547TEU를 처리하였고, 2000년에는 전년대비 59% 증가한 3,368,629TEU를 처리하여 처리실적기준 세계 12위 항만으로 급부상 하였다. 인도네시아 정부는 대규모의 항만시설을 확충하여 기업의 목적과 임무에 부합하는 서비스를 제공하려고 노력하고 있으며 그 비전은 세계적 수준의 항만서비스 제공을 목표로 삼고 있다.

항만과의 연계시스템을 살펴보면, RE Martadinata로는 Jakarta Kota, Pluit,

74) BIMCO MUALS 2000, *PORT COSTS*, pp.48~49.

75) C. I. Y. 2002 ; 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998, pp.254~255 ; KCTA, 「세계 주요 항만현황」, 2001, pp.124~125.

Grogol과 같은 자카르타의 상업지구와 Serang, Banten 지역의 산업지구를 항만과 연결하고 있다. Yos Soedarco로와 Ir. Wiyoto Wiyono 철로는 자카르타 남쪽지방, Bekasi, Cikarang Kerawang과 Cikampeg 지역을 연결하고 있으며, 산업지구인 Pulo Gadung에 이르는 최단노선은 Cakang-Clincing이다. Tanjung Priok- Cengkateng 철로는 자카르타 북쪽 상업지역과 연계가 가능하며 철로는 Tangjung Prio bandung(Gedege 역) 사이의 컨테이너 수송을 계획하고 있다. 그리고 늘어나고 있는 물동량의 추세에 부합하기 위해 길이 256m, 수심 14m의 선석을 추가로 건설할 예정이다.

3) 항만관리자 및 직기항선사

중앙정부가 항만공단으로 하여금 항만을 관리하고 운영은 민영화하여 운영의 효율성 제고에 주력하고 있다. 항만 관리자를 통하여 탄중프리옥 항만에 관한 정보를 얻을 수 있을 것이다.⁷⁶⁾

탄중프리옥항의 투자현황을 살펴보면, JICT: Pelindo II (정부기관)이 49%, 나머지는 Hutchison 51%를 투자하였다. KOJA: Pelindo II (정부기관)이 52%와 Hutchison이 48%씩을 각각 투자한 상태이다.⁷⁷⁾

탄중프리옥항에는 AAL, ANL, APL, Admiral, Andhika, CGM, CNC, CY, Cosco, DL, Dongnama, Evergreen, Fesco, GL, Hanjin, Karana, MISC, NL, NOL, NSCSA, Nusanrara, OOCL, PIL, Perintis, Pul, RCL, SI, TSK 등이 기항하고 있다.⁷⁸⁾

76) *Ibid*, p.125; 탄중프리옥항 관리자: PT(Persero) Pelabuhan Indonesia II Jalan Pasoso 1, PO Box 98/JKU, Jakarta, Java 14310, Indonesia. Tel:(21) 495140

77) 한진해운 탄중프리옥 지점 내부자료, 2002. 12.

78) KCTA, 「세계주요 항만현황」, 2001, p.125; 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998, p.255.

<표 3 - 21>에서 원양선사 중 직기항하는 경우는 CMA/CGM, GRAND ALLIANCE 선사뿐이며, 기타 선사는 자체 아시아 역내 Feeder 역할을 하고 있다.⁷⁹⁾

<표 3 - 21> 탄중프리옥항 기항선사 및 빈도

PORT	CARRIER	Frequency/WK	PORT	CARRIER	Frequency/WK
JICT	DNA/H-A	1TIME/WK	KOJA	MSC	1TIME/WK
	GrandAlliance	1TIME/WK		OOCL	1TIME/WK
	APL	2TIME/WK		HMM	1TIME/WK
	MISC	1TIME/WK		HJS	1TIME/WK
	COSCO	1TIME/WK		TSK	1TIME/WK
	YML	2TIME/WK		CMA/CGM	1TIME/WK
	SID	4TIME/WK		SID	1TIME/WK
	EMC	2TIME/WK		KMTC	1TIME/WK
	ACL/PIL	2TIME/WK			
	K-LINE	1TIME/WK			
	RCL	2TIME/WK			
	MAER나	2TIME/WK			

자료 : 한진해운 탄중프리옥 지점 내부자료, 2002. 12.

4) 터미널 현황(탄중프리옥)

탄중프리옥의 터미널 운영에 관한 상세한 내용은 <표 3 - 22>의 터미널 현황과 같다.

⁷⁹⁾ 한진해운 탄중프리옥 지점 내부자료, 2002. 12.

<표 3 - 22> 터미널 현황(탄중프리옥)

터미널 구분	컨테이너 터미널
터미널 운영자	Tanjung Priok Container Terminal Jalan Sulawesi Tanjung Priok, Java, Indonesia
선 석	·터미널 I -컨테이너 선석:4개 -총길이: 820m/수심: 8 ~ 12m -Ship-shore 컨테이너 갠트리(파나막스):8기 ·터미널 II -컨테이너 선석:2개 -총길이: 360m/수심: 8.6m -Ship-shore 컨테이너 갠트리(파나막스):2기
직기항 선사	AAL, ANL, APL, Admiral, Andhika, CGM, CNC, CY, Cosco, DL, Dongnama, Evergreen, Fesco, GL, Hanjin, Karana, MISC, NL, NOL, NSCSA, Nusanrara, OOCL, PIL, Perintis, Pul, RCL, SI, TSK
터미널 시설 및 장비	·총면적: 310,000㎡ ·장치능력: 22,525TEU ·냉동 포인트: 238개 ·야드 갠트리(고무타이어): 42기 ·프론트-엔드 핸드럴/리치 스택커: 31대 ·야드 트랙터: 53대 ·야드 샷시/트레일러: 96대
CFS	·항만/터미널 운영자 제공:항내 CFS ·총면적 : 4,500㎡
철도시설	이용가능
작업시간	·선박: 07:00-15:00, 15:00-23:00, 23:00-07:00, 1주일간 계속

자료: C. I. Y. 2002 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998 ; Fairplay World Ports 2001/2002 ; KCTA, *Container Terminal*, 1998 12 ; KCTA, 「세계주요항만현황」, 2001. 8.

7. 탄중페락(Tanjung Perak)

1) 항만개요

탄중페락항⁸⁰⁾은 남위 07도 13분, 동경 112도 44인 수라바야 항계 내에 있으며, 마두라섬 맞은편에 있는 자바섬의 북쪽해안에 위치해 있다. 상시 개항상태이며 최대수심은 9.5m이다. 취항 허용선종은 탱커, 잡화선 및 컨테이너선이고, 선박은 부선에 접안 또는 묘박한 상태로 적양하 작업이 가능하다. 주요화물은 석탄, 밀, 비료 등 다양한 화물이 취급되고 있다. 연간 총 물동량은 260만 톤이고, 접안 전장(LOA)은 210m이다.

주요 항행 정보를 살펴보면, 간만의 차는 2.74m이고 마두라 해협에서 탄중페락으로 가는 남동접근로는 유속이 빠르다. 수로 끝에는 부표가 떠 있고 남동접근로는 Kali Porong과 마두라섬 남쪽 해안에서 25마일(N.M) 거리에 있는 탄중바투푸스사이에 위치한다. 소형선을 제외한 모든 선박에 대해 강제도선 24시간 운영체제이다.

주요 항로보조 시설을 살펴보면, 등대입표가 Jambatan Nilan 상부에 있고, Pangkalan Jamrud 서북단 위의 등대타워는 탄중페락 구역의 서측을 형성하고 있다. 이 구역의 입구는 이 두개의 등(lights) 사이에 위치하고 있다. 등대구조물은 Pangkalan Berlian 상부에서 동북측 모퉁이에 위치하고, 서북측 모퉁이의 서남측을 폐쇄하고 있다. 이 jetty는 탄중페락 구역의 남측으로부터 북북서 방향을 비추고 있으며, 후자의 등 구조는 상륙지점을 표시하고 있다.

인도네시아의 항비관련 구조를 고찰해 보면 대동소이하므로 탄중페락의 경우에도 탄중프리옥의 경우를 참조하면 될 것이다.⁸¹⁾

80) *Fairplay World Ports 2001/2002*, pp.2-598~2-599.

2) 특징 및 계획

신 컨테이너 부두는 탄중페락항⁸²⁾으로부터 2km 떨어진 1km 길이의 jetty의 끝에 위치해 있다. 3개의 갠트리가 있으며 컨테이너는 트레일러에 의해 jetty의 육지측 끝단에 있는 장치장에 이동된다. 또한 컨테이너선은 특정한 일반화물선의 부두에도 수용될 수 있는 것이 이 항만의 특징이라고 할 수 있다.

하역장비를 살펴보면, 하중 3톤의 크레인이 8개, 5톤의 크레인이 2개 있다. 그리고 25톤의 지게차가 150개 이상 있으며, Port Authority의 소유가 절반이고, 나머지 절반은 개인소유이다. 30톤 용량의 크레인이 16개, 50톤짜리 부류식 크레인 1개가 있으며, 25톤부터 75톤까지의 해군용 부류 크레인은 신청에 따라 이용 가능하다.

창고시설을 살펴보면, 114,000 평방미터에 달하는 이송용 창고 31개, 총 5,000 평방미터 정도 되는 26개의 창고, 그리고 야적장이 325,430평방 미터이다.

향후 계획을 살펴보면 40톤짜리 IMPSA 파나막스 선박-육상 컨테이너 갠트리 2대 및 2중 트레일러 부착 Volvo 발동기 10대를 2002년에 도입할 예정이다. 이러한 도입이 완료시 터미널 능력은 1,800,000TEU로 증가하게 될 것이다.

3) 항만관리자 및 직기항선사

인도네시아 정부가 항만공단을 통하여 항만을 관리하고 운영은 민영화하여 운영의 효율성 제고에 주력하고 있다. Pelindo II가 51%, P&O가 49%씩 각각 투자하고 있다. 다음의 기관을 통하여 탄중페락 항만에 관한 정보를 얻을 수 있을 것이다.⁸³⁾

81) BIMCO MANUALS 2000, *PORT COSTS*, pp.48~49.

82) 한국컨테이너 부두공단 내부자료, 2002. 10.

83) 한진해운 탄중페락지점, 2002. 12: Direski Persahaan Umum Pelabuhan III, Jalan Perak Timur 670, Surabaya, Java 60 165A, Indonesia.

탄중폐락항에 직기항하고 있는 정기선사로는 Advance Cont, APL, Cheng Lie, CSCL, DL, Dongnama, Evergreen, GSL, Heung-A, HMM, IRISL, K Line, KMTC, Maersk Sealand, Perdana, OC Cont, RCL, Samudera Shpp, Sea Consortium, TSK, Wan Hai, Yangming 등이 있다.

<표 3 - 23> 탄중폐락항 기항선사 및 빈도

PORT	CARRIER	Frequency/WK
TPS	EMC	2TIME/WK
	SID	3TIME/WK
	ACL/PIL	2TIME/WK
	DNA/H-A	1TIME/WK
	HMM	1TIME/WK
	YML	1TIME/WK
	RCL	1TIME/WK
	MAERSK	1TIME/WK
	WHL	1TIME/WK

자료: 한진해운 탄중폐락 지점 내부자료, 2002. 12.

4) 터미널 현황(탄중폐락)

<표 3 - 24> 터미널 현황(탄중폐락)

구분 \ 터미널	컨테이너 터미널
터미널 운영자	PT Terminal Petikemas Surabaya Jalan Tanjung Mutiara 7 Surabaya 60177, Indonesia Berths: 1 container quay Length: 1,450m Depth: 10.5m
터미널 시설	총면적: 400,000㎡; 저장: 9,000TEU; reefer points 246 electric. 선박-육상 container gantries(Panamax) 1 Hitachi(40t), 2 IHI (40t), 2 IMPSA (40t), 4 konecranes (40t); Yard gantries (rubber-tyred) 11 FELS, 12 Konecranes, 6 Paceco; Front-end handlers/reachstackers 3 Clark (Australia) (15t-40t), 2 Fantuzzi (15t-40t); Yard tractors 33 Ottawa, 27 Volvo; Yard chassis/trailers 70 (45t).
컨테이너 장치장	항만/터미널 운영자가 제공, 항내 장치장 면적: 10,000㎡.
작업시간	사무: 월요일-토요일 0800-1730, 현장: 월요일-토요일 0800-1730. 사무실: 24시간 근무, 선박: 24시간, Gate: 24시간.
컴퓨터 시스템	하드웨어: 실시간 업무체계, Top O and Top X 소프트웨어: MSO 프로그램, ETPS, 터미널 인터넷 실시간 질문서비스.
레일시설	1회 전환 40TEU취급할 수 있는 Twin Rail로 현장 접근가능.
향후계획	2대의 40t IMPSA 파나막스 선박-육상 컨테이너 갠트리 및 2중 트레일러 부착 Volvo 발동기 10대 2002년 상반기 도입예정.

자료 : 한국 컨테이너 부두공단 내부자료, 2002. 10. 8; Fairplay World Ports, 2001/2002.

<표 3 - 25> 탄중페락항의 적양하 실적

구분	항목	1999	2000	2001
적하	만재 컨테이너 TEU	257,209	300,250	277,236
	공컨테이너 TEU	184,256	151,810	184,800
	톤	6,665,433	7,051,063	6,900,000
양하	만재 컨테이너 TEU	438,227	470,253	484,350
	공컨테이너 TEU	11,727	16,715	17,000
	톤	6,018,620	6,241,886	5,000,000
총계(TEU)		891,419	949,029	963,396
총계(톤)		12,684,053	13,292,949	12,900,000

자료 : 한국 컨테이너 부두공단 제공자료, 2002. 10. 8; *Fairplay World Ports*, 2002/2002.

*예측치: metric tonnage는 자체중량을 제외 한 것임.

8. 싱가포르(Singapore)

1) 항만개요

싱가포르항⁸⁴⁾의 지정학적 위치는 북위 01도 20분, 동경 103도 50분이고, 섬나라인 싱가포르는 말레이 반도 남해안에 위치하여, 수심이 깊은 항구이자 전략적 위치에 있기 때문에 세계에서 가장 역동적인 항만 중의 하나이다.

싱가포르 항만에서는 거의 모든 화물을 취급하며, 규모가 방대하여 아태지역의 中樞港灣이라고 할 수 있다. 싱가포르에는 7개의 자유무역지대(FTA: Free Trade Agreement)가 있는데, 6곳은 해운화물 자유무역지대(FTZ: free trade zone)이고 한

84) *Fairplay World Ports* 2001/2002, pp.3-707~3-718; KCTA, 「세계주요 항만현황」, 2001, pp.28~39.

곳은 항공화물 FTZ이다.

FTZ은 창고간의 교역을 용이하게 해주며 환적화물 취급을 촉진시켜 준다. FTZ에서는 수출·입화물과 컨테이너 또는 어획물 등에 대해 72시간 동안 보관을 무료로 하거나, 수출되는 환적화물은 14일까지 보관료 무료의 혜택을 주고 있다.

싱가포르항의 주요 항행정보를 살펴보면, 간만의 차는 3.5m이고 최대접안 수심을 확보하고 있는 곳은 Esso 單一浮漂繫留(SBM: single buoy mooring)를 하기 위해 진입하는 서부수로가 Selat Sinki까지 준설되어 있어 수심 21m를 확보하고 있다. Selat Tanjong Hakim에 이르는 Sister's Fairwy와 Tankstore, Pulau Busing에 이르는 Selat Sinki 심수로도 각각 18.1m와 18m의 깊은 수심을 확보하고 있어 대형선의 취항에 도움을 주고 있다. 특히 후자는 Selat Sinki를 경유하여 준설된 수로이므로 수심제한에 따른 안전항해를 도모할 수 있다.

취항선박의 혼잡 때문에 도선(piloting a ship)은 가능한 미리 수배하여 두어야 적기의 C.I.Q.(세관·검역·출입출관리) 수속과 출입항 계획에 차질이 없을 것이다. 도선사(pilot) 수배(arrangement)와 관련하여 싱가포르항에서 유의해야할 현황을 살펴보면, 정박중 야간에 도선사(pilot)를 요청하는 선박은 수직선상에 3개의 전 방향을 비추는 등을 달아야 하며, 이때 최상부와 중간부분의 등은 백색, 최하부의 등은 적색 등이어야 한다. 싱가포르 항만당국은 선박이 항만운영센터에 본선의 묘박위치를 보고하지 않은 경우, 검역·출입국 수속을 위한 묘지이외의 다른 묘지에 있는 선박에 대해 도선업무의 신청을 거절 할 수 있는 권한이 있음을 숙지하여 할 것이다. 300 총톤(gross tonnage)수 이상의 모든 선박은 항만당국에 기준위치의 거리와 방위기준으로 본선의 묘박위치를 보고하여야 하는데 기준 위치는 다음과 같다. 동부 수역에 대해서는 Amber Beacon, 서부수역은 Rimau Beacon 그리고 West Jurong 과 Selat Pauh 묘지에 대해서는 Sultan Shoal 등대를 기준으로 삼아 보고하여야 한다.

총물동량은 연간 314,000,000톤, 그중 컨테이너가 차지하는 량은 15,100,000TEU이며 141,523척의 선박이 싱가포르항에 기항하고 있다.

주요 항해보조자료로서 간만의 차는 3.5m, 기후는 북동풍/남서풍 지대이며 항해에 중요한 등대로 Pulauyu Ketchil light, Sultan Shoal Lighthouse, Sakijang Beacon, Bedok Lighthouse, Tanjong Setapa Light, Horseburgh Lighthouse 등이 있다.

비용요소를 살펴보면, 2000년 2월 기준 14,000총톤수의 일반화물선이 Steel을 양하 하는 경우의 총 항만비용은 SDS\$ 71,495이다. 동남아의 대표항만이라고 할 수 있는 싱가포르와 동북아의 대표항만이라고 할 수 있는 부산항, 그리고 동남아의 다크호스라고 할 수 있는 포트크랑 및 마닐라의 경우를 비교해보면 자료수집의 제약상 차선책으로 부분적이거나 상대적 항만 경쟁력 평가에 대한 시사점을 얻을 수 있을 것이다.⁸⁵⁾

85) BIMCO MUALS 2000, *PORT COSTS*, pp.56, 124, 127, 157~159, 298, 340~341, 363~364, 385~387, 412~415, & 450 ; 해양수산부, 「컨테이너편람」, 1998, p.149.

<표 3 - 26> 아시아 주요항만의 항만비용 비교⁸⁶⁾

(단위: 천원)

구분	싱가포르(S\$)	포트크랑(RM)	마닐라(PP)	부산(₩)
선박입항료	2,877	36,521	3,459	5,120
접안료	7,554	-	1,666	2,040
화물입항료	20,308	32,138	11,636	3,072
시설사용료 (부산항: 100)	30,739 (300.4)	68,659 (671.0)	16,761 (163.8)	10,232 (100.0)
예선사용료	1,066	288	-	2,111
도선료	394	217	-	493
부대서비스료 (부산항: 100)	1,460 (56.1)	505 (19.4)	0 (0.0)	2,604 (100.0)
기본요금	98,154	55,512	38,066	48,739
재조작료	1,481	849	-	399
구내이적료	-	-	-	800
보간료	4,016	8,765	6,466	2,688
하역료/보관료 (부산항: 100)	140,251 (266.5)	65,126 (123.8)	44,532 (84.6)	52,626 (100.0)
Annual Dues	6,672	-	-	20,000
선원복지기금	115	-	-	(컨세)
Wharf Labour	-	29	-	28,980
야간조명작업	-	-	7	(ODCY 비용)
기타비용 (부산항: 100)	6,790 (13.9)	29 (0.1)	7 (0.0)	48,980 (100.0)
전체합계 (부산항: 100)	179,240 (156.6)	134,319 (117.4)	61,300 (53.6)	144,442 (100.0)

자료: 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998.

* 1997. 12. 31 기준환율 적용 원화환산 : S\$1 = 846.16원, RMI = 365.21원, PPI = 35.83원, US\$1 = 1,415.20원

86) 기준선박제원: 40,000GT, 3,050TEU; 처리물량: 1,000TEU(적하 500TEU, 양하 500TEU); 야드보관일수: 7일 (무료장치기간 포함); 접안시간: 16시간.

항만비용 대비 경쟁력에 있어서는 부산항이 싱가포르항(156.6)이나 포트크랑항(117.4) 보다는 경쟁력이 비교우위에 있다고 하겠으나 마닐라항(53.6) 보다는 비교열위에 있다고 볼 수 있다.

2) 특징 및 계획

싱가포르 항만공사(PSA: the Port of Singapore Authority)는 1995년 11,850천 TEU에서 9.3% 증가한 12,960천TEU을 처리했다. 1996년에 처리한 총량은 홍콩 다음으로 세계 2위로서 충분한 물량이었고 실제 두 항만의 물량 차이는 매우 좁혀졌다.

홍콩의 새로운 터미널 개발이 1996년 정치적인 분쟁으로 혼란에 빠진 반면 PSA는 Pasir Panjang 터미널 2단계를 위한 동부지역 매립작업을 신속히 진행하고 있다. PSA는 Pasir Panjang을 개발함에 있어 1996년 S\$ 1.12million(US \$ 795million)을 투자하였다. 터미널의 첫 두 단계가 완성되면 선석 26개에 18,000천TEU의 하역능력을 갖추게 될 것이고 이 계획에는 총 S\$ 7billion이 들것이다. 그리고 추가 개발 단계에는 36,000천TEU를 처리할 수 있는 총 49선석이 건설될 것이다.

1단계에는 131ha의 부지가 조성되고 이중 127ha가 매립으로, 2단계에는 222ha의 부지가 조성되고 이중 197ha가 매립으로, 1단계에는 총 8개 선석, 2단계에는 18개 선석이 건설되는데, 1단계에서의 첫 4선석은 내년 중에 가동에 들어갈 것이고 다음 2개 선석은 1999년에 가동을 시작할 것이다. 이 선석들은 20기의 Ship-Shore 크레인, 야드 크레인 60기 그리고 PSA가 개발한 원격조정시스템인 Overhead Bridge Cranes에 의해 운영될 것이다.

싱가포르에 있는 기존의 Tanjong Pagar, Keppel, Brani 컨테이너 터미널은 각각 6개의 main선석과 2개의 피더선석, 5개의 main선석과 8개의 피더선석, 7개의 main선석과 2개의 피더선석을 가지고 있다. 또한 이들은 각각 31, 36, 31기의 안벽 크레

인(총 98기), 97, 117, 110기의 야드 크레인(총 324기)을 가동하고 있으며, 이들은 총 1천6백만TEU의 처리능력을 가지고 있다.

1996년 2월 새로운 Maritime and Port Authority(MPA)가 싱가포르에서 문을 열었다. 이 기관은 독립적으로 규제하는 기관으로 모든 항만과 해양업무를 관할하고 있다. 이것은 완전한 민영화를 위한 시발점으로서 PSA의 공사화를 위한 준비단계로 설립된 것이다.

3) 항만관리자 및 직기항선사

PSA는 100% 국영업체로서 주주가 Singapore 정부이다.⁸⁷⁾ Market에서는 민영화 될 것이라는 소문이 있지만 아직까지는 언제 민영화가 될지는 구체적 계획이 없는 상태이다. 만일 경제 사정이 개선되면 민영화의 가능성이 될 수 있을 것으로 현지에서는 관망하고 있다. 보다 상세한 자료취득을 위해서는 PSA를 참조하면 될 것이다.⁸⁸⁾

AAL, ABC, ALS, ANL, APL, ASCL, ASXCL, BSC, BSL, Bengal-Tiger, Blasco, CGM, CMA, CY, Chipolbrok, Contship, Cosco, DL, DSR-Senator, Delmas, Dongnama, ELMA, Evergreen, GS, H-L, HMM, Hanjin, Heung-A, Indrati, Interasia, K-Line, KL, Kien Hung, LT, MISC, MOL, Maersk, Meng Horng, Myanmar, NL, NOL, NSCSA, NYK, NZO, Nantai, Noraisa, OEL, P&OCL, PIL, PNSC, POL, Pul, RCL, S-L, SCI, Safmarine, TSK, Thong Soon, Translink,

87) 싱가포르항의 관리 및 운영은 PSA Corp.가 일원적으로 행하고 있다. PSA Corp는 1997년 정부조직인 PSA를 민영화하여 설립된 조직으로 주식의 전부를 정부가 소유하고 있기 때문에 여전히 관료의식이 강하다. 따라서 형식은 국유민영이나 실질적 관리 및 운영은 현시점에서 국유국영이라고 할 수 있다.

88) Port of Singapore Authority, PO Box 300, PSA Bldg, 9111, Singapore

UASC, Uniglory, Vigour, WAKL, Wan Hai, XCL, YMTC, Zim, SI 등이 싱가포르항에 직기향하고 있다.⁸⁹⁾

4) 터미널 현황

싱가포르항의 터미널 현황은 <표 3 - 27>과 같다.

<표 3 - 27> 터미널 현황(싱가포르)

터미널 구분	Pasir Panjang 터미널	Jurong 포트
선 석	·선석 P1~P8A ·선석총길이: 2,319m	·선석 J1~J21 ·재래부두(일반화물/벌크선석) ·총선석수:21개 ·길이: 115m~275m ·수심: 3.5m~15m
터미널시설 및 장비	·총면적: 220,000㎡	
CFS		·항만/터미널운영자 제공: 항내 CFS ·총면적: 166,000㎡ ·커버면적: 34,000TEU ·지게차(스터핑/스트리핑):2.5톤~10톤

89) 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998; *Container Terminal*, 1997. 4; C.T., 1997. 7, 통권2호; C.T., 1997. 10, 통권3호; C.T., 1998. 8, 통권5호; C.T., 1999. 4, 통권7호; C.T., 1999. 12, 통권10호; C.T., 2001. 10, 통권17호.; *Fairplay World Ports 2001/2002*.

구분 \ 터미널	Keppel 터미널	Brani 터미널
선 석	<ul style="list-style-type: none"> ·선석 K9~K10 -선석: 2개, 총길이: 364m, -수심: 12.5m~13.6m ·선석: K12~K14 -선석: 3개, 총길이: 800m, -수심: 10.7m~12m ·선석: K15~K18 -선석: 4개, 총길이: 800m, -수심: 10.7m~12m ·선석 K19~K21 -컨테이너선석: 4개, 수심: 9.8m~11m ·선석 K22~K23 -선석: 2개, 수심: 9.8m~11m 	<ul style="list-style-type: none"> ·선석 B1~B3&B9 -선석: 4개, 수심: 14m ·선석 B4~B8 -선석: 5개, 수심: 15m
직기항 선사		Evergreen, Maersk, Norasia, P&OCL, S-L, Uniglory
터미널 시설 및 장비	<ul style="list-style-type: none"> ·총면적: 955,200㎡ ·장치능력: 14,316TEU ·야드 갠트리: 117기 ·스트래들 캐리어: 4대 ·프론트-엔드 핸드럴/리치 스택커: 5대 	<ul style="list-style-type: none"> ·총면적: 800,000㎡ ·장치능력: 15,000TEU ·냉동 포인트: 704개 ·야드 갠트리(rail-mounted): 5기 ·야드 갠트리(타이어): 26기 ·야드 갠트리: 84기 ·야드 트랙터: 146대 ·야드 사시, 더블-스택(스케레탈): 106대 ·야드 사시/트레일러: 46대
CFS	<ul style="list-style-type: none"> ·항만/터미널운영자 제공: 항내 CFS ·총면적: 29,000㎡ ·커버면적: 1,100㎡ 	

구분 \ 터미널	Tanjong Pagar 터미널	Sembawang 터미널
선 석	<ul style="list-style-type: none"> ·선석 T1~T3 -선석: 3개, 총길이: 945m, -수심: 12.4m~13.1m ·선석 T4 -컨테이너 선석: 1개, 총길이: 233m -수심 9.4m ·선석 T5~T7 -컨테이너 선석: 3개, 총길이: 916m, -수심: 12.4m~13.1m ·선석 T8 -컨테이너 선석: 1개, 총길이: 213m, -수심 11m~12.2m 	<ul style="list-style-type: none"> ·선석 S1~S4 -선석: 5개 -총길이: 654m -수심: 9.2m~11.7m
터미널 시설 및 장비	<ul style="list-style-type: none"> ·총면적: 830,000㎡ ·장치능력: 16,400TEU ·냉동 포인트: 1,035개 ·야드 갠트리: 105기 ·스트래들 캐리어: 34대 ·프론트-엔드 핸드럴/리치 스택커: 8대 	<ul style="list-style-type: none"> ·총면적: 172,011㎡

자료: C. I. Y. 2002; 「컨테이너 편람」 1998, 해양수산부; *Container Terminal*, 1997. 4, 통권1호; C.T., 1997. 7, 통권2호; C.T., 1997. 10, 통권3호; C.T., 1998. 8, 통권5호; C.T., 1999. 4, 통권7호; C.T., 1999. 12, 통권10호; C.T., 2001. 10, 통권17호; *Fairplay World Ports* 2001/2002.

第 4 章 對象港灣의 競爭力 評價

第 1 節 港灣競爭力 評價要素의 抽出

1. 항만경쟁력의 주요 구성요소

전 절의 선행연구를 바탕으로 항만경쟁력에 포함되어야 한다고 생각하는 세부구성요소들에 대하여 조사를 실시하였다. 항만물류의 성격상 일반인들이 전문적인 지식을 가지고 있다고 판단하기 어렵기 때문에 전문가 집단을 구성하여 설문을 실시하였다. 전문가 집단은 선주, 하주, 터미널 운영업자, 국가 연구기관, 지방자치단체 연구기관 350명의 전문가를 대상으로 하였다. 설문기간은 2001년 4월-5월까지 2개월에 걸쳐서 실시되었다. 설문의 경우, 직접면담과 전화설문을 병행하였으며 항만경쟁력에 포함해야 할 속성들을 주어진 선행연구의 결과를 바탕으로 자유롭게 기술하는 과정이 포함되었다. 이 과정에서 73개의 경쟁력 세부구성요소를 추출하였다.

<표 4 - 1> 항만경쟁력 세부구성요소

<p>조 사 대 상</p>	<p>선주 : 컨테이너 선사에 근무하는 운항부서 과장급 이상 전문가 100명 해주 : 2000년도 8월에서 12월 사이 수출액 상위 10대 기업의 수출담당부서 과장급 이상 전문가 100명 터미널 운영업자 : 2000년도 터미널 처리실적 상위 10대 터미널회사의 전문가 50명 국가산하 연구기관 : 항만, 물류, 교통에 관계되는 10개 국가연구기관의 연구원 및 전문가 50명 지방자치단체 연구기관 : 항만, 물류, 교통에 관계되는 10개 지방연구기관의 연구원 및 전문가 50명</p>			
<p>설문회수율</p>	<p>선주 : 100매중 68매 회수 해주 : 100매중 32매 회수 터미널운영업자 : 50매중 23매 회수 국가산하 연구기관 : 50매중 29매 회수 지방자치단체 연구기관 : 50매중 28매 회수</p>	<p>조사대상 전체 : 350매중 180매 회수 (51.4%)</p>		
<p>항만경쟁력 세부구성요소</p>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="454 958 874 1751"> <ul style="list-style-type: none"> - 이용 가능한 설비의 능력 및 상태 - 수출입화물 처리량 - 항만운영전략 - 환적화물처리 물동량 - 수송 및 하역기능 변화 - 정기선 기항 항차수 - 항만 접근용이성 - 연계수송망 - 당해 항만의 입지요인 - 항만의 기술요인 - 항만의 운영 - 항만의 재정요인 - 항만의 인적능력 - 항해거리 - 지역내 시장위치 - 배후지 근접성 - 항만 접근성 - 항만시설 </td> <td data-bbox="874 958 1289 1751"> <ul style="list-style-type: none"> - 배후지 경제규모 - 국민 경제상태 - 사회환경변화 - 무역시장 - 통상정책 - 국제정치 - 세계경기 - 항로의(Fairway)의 확보 - 대 수심(Draft)의 확보 - 준설(Dredging)의 여부 - 수송거리 - 항만규모 - Main Trunk의 근접도 - 선박기항빈도 - 터미널시설 - 항만요율 - 항만혼잡 - 항만서비스 </td> </tr> </table>		<ul style="list-style-type: none"> - 이용 가능한 설비의 능력 및 상태 - 수출입화물 처리량 - 항만운영전략 - 환적화물처리 물동량 - 수송 및 하역기능 변화 - 정기선 기항 항차수 - 항만 접근용이성 - 연계수송망 - 당해 항만의 입지요인 - 항만의 기술요인 - 항만의 운영 - 항만의 재정요인 - 항만의 인적능력 - 항해거리 - 지역내 시장위치 - 배후지 근접성 - 항만 접근성 - 항만시설 	<ul style="list-style-type: none"> - 배후지 경제규모 - 국민 경제상태 - 사회환경변화 - 무역시장 - 통상정책 - 국제정치 - 세계경기 - 항로의(Fairway)의 확보 - 대 수심(Draft)의 확보 - 준설(Dredging)의 여부 - 수송거리 - 항만규모 - Main Trunk의 근접도 - 선박기항빈도 - 터미널시설 - 항만요율 - 항만혼잡 - 항만서비스
<ul style="list-style-type: none"> - 이용 가능한 설비의 능력 및 상태 - 수출입화물 처리량 - 항만운영전략 - 환적화물처리 물동량 - 수송 및 하역기능 변화 - 정기선 기항 항차수 - 항만 접근용이성 - 연계수송망 - 당해 항만의 입지요인 - 항만의 기술요인 - 항만의 운영 - 항만의 재정요인 - 항만의 인적능력 - 항해거리 - 지역내 시장위치 - 배후지 근접성 - 항만 접근성 - 항만시설 	<ul style="list-style-type: none"> - 배후지 경제규모 - 국민 경제상태 - 사회환경변화 - 무역시장 - 통상정책 - 국제정치 - 세계경기 - 항로의(Fairway)의 확보 - 대 수심(Draft)의 확보 - 준설(Dredging)의 여부 - 수송거리 - 항만규모 - Main Trunk의 근접도 - 선박기항빈도 - 터미널시설 - 항만요율 - 항만혼잡 - 항만서비스 			

<p>항만경쟁력 세부구성요소</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 선석터미널 가용성 - 터미널 운영의 효율성 - 항만당국의 반응 - 기존 항로패턴 - 항만이용자 합의 - 항만소유권 - 항해시설 및 장비의 확보 - 항만의 생산성 - 가격 경쟁력 - 부두 운영시간 - 컨테이너장치 허용기간(Free Time) - EDI 시스템 활용여부 - 통관시스템 - 1 TEU당 처리비용 - 해상수송거리 - 내륙수송비용 - 선적시간 - 항만평균 체선시간 	<ul style="list-style-type: none"> - 연계 수송능력 - 항만관리운영자의 형태 - 정부의 항만운영 - 민간의 항만운영 - 지방자치단체의 항만운영 - 수출입 물동량의 과다집중 - 선석(Berth)의 충분성 - 전용화 장비의 확보성 - Intermodal Transportation의 완비 - 철도의 인입선 구축 - 도로망의 구비 - 항만 배후도로의 유무 - Port MIS의 구축 - 전산망의 상호 참조가능성 - 항만 마케팅 - 화물추적 시스템의 가동여부 - 항만작업 전산화 정도 - Terminal Operating System의 유무 - 정보장비 확보의 충분성
-------------------------	--	--

추출된 경쟁력 세부구성요소는 상호관련이 있거나, 중복되는 항목이 다수 존재하여 조정이 필요하였다. 따라서 본 연구에서는 항만, 해운 및 물류에 관련된 중앙 및 지역연구소, 대학교수, 연구원, 경쟁력 분야의 연구자, 업계 담당자 및 임원을 중심으로 하여 총 70명의 전문가 집단을 구성하였다. 구성된 전문가 집단을 통하여 상기의 경쟁력 세부구성요소에 KJ방법을 적용하게 한 결과, 물동량, 항만시설, 항만 입지, 항만비용, 서비스 수준의 5가지 중요구성요소로 그룹핑할 수 있었다. 선정된 중요구성요소를 정의하면 다음과 같다.⁹⁰⁾

90) -KJ법은 방법론을 개발한 Jiro Kawakita의 영문이니셜에서 유래한다. 본 연구에서 이 방법을 채용한 이유는 선행연구에서 살펴본 수많은 요소들을 1 : 1로 비교하는 기존의 방법들과 달리 수

1) 항만입지

입지는 지리적 여건과 향후 개발 여건을 포함하는 것으로, 입지가 좋을수록 경쟁력이 크다. 지리적 여건은 배후지의 유무 및 선박의 입출항에 따른 자연 조건 등의 지역적 특성을 말하며, 개발 여건은 물리적으로 항만을 확충하는데 따른 제반 여건을 뜻한다.

2) 항만시설

시설은 부두선석, 하역장비 및 장치능력을 포괄하며, 시설의 수가 많을수록 경쟁력이 크다. 시설은 항만의 하부구조(Infrastructure)가 되는 부두의 선석, 상부구조(Superstructure)에 속하는 하역 기기, 장치장의 장치 능력 및 처리시설을 포함한다.

3) 물동량

많은 정보로부터 전체적인 의미나 내용을 종합적으로 단시간내 병렬로 추출하는데 매우 유효한 방법이기 때문이다. 물론, KJ법은 인간의 직관과 경험을 적극 이용하려는 구조화 수법이기 때문에, 획득되는 결과는 상당히 주관적일 수 있으나, 이미 시스템연구의 여러 가지 단계에 널리 이용되고 있으며, 다른 방법과 비교하여 방법론상의 우위를 가릴 수 없고, 특히 시스템 개발 초기에 부차시스템을 발견한다든지, 목표의 설정, 변수나 구성요소의 정리, 평가항목과 평가기준의 선정시 대단히 유효한 방법으로 알려져 있다.

- KJ법의 자세한 적용방법은 寺野壽郎, 「システム工学入門-あいまい問題への挑戦」, 共立出版, 1989, pp.58-62를 참고 할 것. KJ법의 적용사례논문은 M. M. Tseng, "A Variant Approach for Product Definition by Recognizing Functional Requirement Patterns", *Journal of Engineering Design*, 1997; R. Nikura, "Assertiveness among Japanese, Malaysian, Filipino and U.S. White-collar Worker", *The Journal of Social Psychology*, 1999 ; P. Lewis, "Visualization strategies for team-orientated problem solving, analysis and project plannings", *Technical Communication*, 1998 등이 있다.

물동량이 많을수록 항만 이용자에 의한 선호도가 높은 것으로 해석하여 경쟁력이 높다고 평가한다. 물동량은 일반적으로 국제 교역량으로 간주되나 여기서는 항만 물동량(berth throughput)으로 항만에서 취급한 하역량을 뜻한다. 이는 수출입 화물량 및 환적 화물량으로 구성된다.

4) 港灣費用

비용은 선박 입출항 관계 비용, 선석서비스 관련 비용, 화물처리 관련 비용, 기타 발생비용 등으로 구성되며 費用이 적을수록 경쟁력이 높게 된다.

5) 서비스수준

항만터미널에서 제공하는 Software 및 Hardware측면의 항만서비스를 총칭한다.

2. 항만경쟁력 구성요소의 대표속성

상기에서 추출된 각 경쟁력 구성요소의 실증치를 살펴보기 위해서는 정량적인 자료수집이 용이하며 범위를 확정 할 수 있는 대표속성을 규정할 필요가 있다.

1) 항만입지의 대표속성

세부적인 입지속성에는 정기선 운항 취향수, 지리적 위치, 배후 경제 여건 및 장래 개발 여건 등이 포함될 수 있다. 그러나 이러한 세부속성 중 지리적 위치, 배후 경제 여건 및 장래 개발 여건을 정량적으로 나타내는 데에는 현실적인 어려움이 있으므로 본 논문에서는 정기선 취향수를 대표속성으로 실증치를 구한다.

2) 항만시설의 대표속성

항만시설의 경우 부두시설, 하역기기 및 보관시설 등을 포함한 의미로 나타낼 수 있다.⁹¹⁾ 그러나 항만의 선석수, 장비 및 일시 장치능력 등의 중요 시설관련 지표들이 안벽의 길이에 따라 정하여지므로, 각 국가의 항만별 시설능력 비교 분석은 안벽의 길이 및 증가비율에 따라 행하는 것이 바람직 할 것이다.

3) 물동량의 대표속성

물동량의 경우 항만에서 취급한 하역량을 기준으로 하며, 수출입 화물량 및 3국간 물량인 환적 화물량을 포함한다. 이때 수출입화물량은 항만의 자기이력을 발생시켜, 港灣의 忠誠度(port royalty)를 높임으로 계량화수치에 산입한다.

4) 항만비용의 대표속성

항만비용의 경우, 연구의 대상이 되는 동남아 항만은 일률적 비용항목을 정하여 비교하기가 어렵고, 항만에 따라 관행이 틀리므로 중요 구성요소에서 제외하였다.

5) 서비스 수준의 경우

마지막으로 서비스수준의 경우, 일부의 연구에서 부두서비스의 운영시간을 항만

91) 항만시설은 수역부분의 항만구역과 육지부분의 임항지역 또는 그 인접지역에 설치된 시설을 말하는데 크게 기본시설과 기능시설로 나누어 설명할 수 있다. 기본시설에는 수역시설인 항로, 정박지, 선류장, 선회장과 외곽시설인 방파제, 방사제, 갑문 및 임항교통시설인 도로, 교량, 철도시설 등이 있다. 또한 기능시설로는 계류시설인 안벽, 물양장, 돌핀 등과, 항로표지 등의 항행보조시설 및 각종 하역시설 여객이용시설 화물보관처리 시설 등이 있다.

서비스의 척도로 보아 이를 계량화하고 있으나, 중국항만 및 한국항만들은 24시간·일년·상시가동체제를 유지하고 있기 때문에 비교의 척도로서는 의미가 없다. 따라서 본 연구에서는 항만 내 화물처리 정보, 화물추적정보, Port MIS 등 다양한 분야에서 화주와 선주 및 이해관계자들의 필요도가 높아지고 있는 항만정보처리서비스를 추가 도입하여 적용한다.

6) 중요 구성요소별 대표속성정리

이상의 중요구성요소별 대표속성에 대한 정의를 정리하면 <표 4 - 2>와 같다.

<표 4 - 2> 항만경쟁력 중요요소 및 대표인자

중요 구성요소	항만입지	항만시설	물동량	서비스수준
대표 구성요소	정기선취항 선사수	안벽길이	취급물동량	항만정보처리 서비스

第 2 節 항만경쟁력 평가요소별 Data 추출

1. 물동량 - 취급물동량

항만의 모든 계획 및 개발활동은 수출입 물동량의 증대 및 환적화물 처리의 극대화를 통한 수지확보에 있기 때문에, 항만에 있어 수출입 물동량 및 환적화물량 처리의 극대화는 대단히 중요하다. 연구대상인 경쟁항만을 2000년도 물동량처리로 비교하여 보면 Singapore항이 17,040천 TEU를 처리하여 가장 많은 컨테이너 화물을 처리하였으며, Penang항이 635천 TEU로 가장 적은 수의 컨테이너를 처리하였다.

<표 4 - 3> 항만별 취급물동량

(단위 : TEU)

항만명 \ 연도	1999	2000
Bangkok	1,063,756	1,073,517
Laem Chabang	1,828,460	2,195,024
Manila	2,147,422	2,867,836
Penang	566,409	635,780
Port Klang	2,550,419	3,206,753
Tanjung Priok	2,273,303	2,476,152
Tanjong Perak	891,429	949,029
Singapore	15,944,793	17,040,000

자료 : C. I. Y. 각년호.

2. 항만시설 - 안벽길이

항만시설은 부두시설, 하역기기 및 보관시설 등을 포함하여 나타낼 수 있다.⁹²⁾ 그러나 항만의 선석수, 장비 및 일시 장치능력 등의 중요 시설관련 지표들이 안벽의 길이에 따라 정하여지므로 각 국가별 항만별 시설능력 비교 분석은 안벽의 길이에 따라 행하는 것이 바람직 할 것이다. 각 항만별 안벽길이 현황은 <표 4 - 4>와 같다.

<표 4 - 4> 항만별 안벽길이 현황

항만명	구분	안 벽 길 이	총계
Bangkok		East Quay : 7 Container berths(1,542m), West Quay : 10 Container berths(1,675m)	3,217 m
Laem Chabang		5 Container berths(1,600m)	1,600 m
Manila		Manila international container terminal(1,300 m), South harbour(3,114m)	4,414 m
Penang		Butterworth whaves container terminal(331m), North butterworth whaves container terminal(600m)	931 m
Port Klang		Klang container terminal(1,079m), Klang port container terminal (1,313m), Westport terminal(2,000m)	4,392 m
Tanjung Priok		Terminal I (900m), Terminal II (510m)	1,410 m
Tanjong Perak		1 Container quay(1,450m)	1,450 m
Singapore		Brani terminal(2,375m), Keppel terminal(2,785m), Pasir panjang terminal(2,319m), Tanjong pagar terminal(2,307m)	9,786 m

자료 : C. I. Y. 2002.

92) 항만시설은 수역부분의 항만구역과 육지부분의 임항지역 또는 그 인접지역에 설치된 시설을 말하는데, 크게 기본시설과 기능시설로 나누어 설명할 수 있다. 기본시설에는 수역시설인 항로, 정박지, 선류장, 선회장과 외곽시설인 방파제, 갑문 및 임항교통시설인 도로, 교량, 철도시설 등이 있다. 또한 기능시설로는 계류시설인 안벽, 물양장, 돌핀 등과, 항로표지 등의 항행보조시설 및 각종 하역시설, 여객이용시설, 화물보관처리 시설 등이 있다.

3. 항만입지 - 정기선사 취항수

항만수지에 막대한 영향을 미치는 요소로서는 각 항만별 물동량 증가 및 정기선사의 기항여부를 들 수 있다. 연구대상 항만별 기항선사의 수를 살펴보면 Singapore항이 63개 선사로서 단연 앞서고 있다.

<표 4 - 5> 항만별 정기선사 취항수

구분 항만명	취항중인 정기선사 (Direct Call Service)
Bangkok	총 11개선사
Laem Chambang	총 10개선사
Manila	총 41개선사
Penang	총 9개선사
Port Klang	총 31개선사
Tanjung Priok	총 26개선사
Tanjong Perak	총 22개선사
Singapore	총 63개선사

자료 : C. I. Y. 2002.

4. 서비스수준 - 항만정보 처리서비스

항만에서 선박이 받는 서비스의 종류는 다양하지만 실제 선박이 필요로 하는 항만정보의 신속한 전달 및 처리는 가장 필수적인 선행조건이다. 이러한 항만정보처리서비스를 구성하는 것으로는 하드웨어와 소프트웨어로 구분하여 살펴볼 수 있으

며, 특히 소프트웨어적 측면에서 보면 첨단항만에서는 컨테이너터미널 운영시스템, 수출입화물 관리시스템, CFS관리시스템, Gate 처리시스템, 선적관리시스템 등으로 생산성을 제고하고, 선사 및 화주 대상 서비스수준을 높이는 중요한 역할을 한다. 아래의 표에서 보면 항만정보처리서비스를 수행할 수 있는 소프트웨어수가 많은 항만 및 소프트웨어의 기능이 다양한 항만의 경쟁력이 높게 평가 될 수 있다.

<표 4 - 6> 항만별 항만정보처리서비스 현황

구분 항만명	항만정보처리서비스 (Computer Systems)
Bangkok	Container Terminal Management system, Inward cargo charges and port service and billing of container charge programs
Laem Chabang	Container control and ship management systems, Port management information system, Vessel management system, Gate control
Manila	Container yard planning, Container tracking and control, vessel planning, loading and discharge, Equipment movements, Gate control, Container control, EDI, RDT, Terminal control system, Ship and yard planning, Vessel planning, Equipment control, Vessel berthing, Accident recording and monitoring
Penang	Container control, yard ship and berth planning
Port Klang	Container tracking, Yard control and operation, Berth allocation, RDT ship and yard planning, Client access service, yard planning, CTS
Tanjung Priok	Container tracking, Ship planning, Yard planning, Equipment maintenance
Tanjong Perak	The terminal internet realtime inquiry service
Singapore	Integrated Terminal Operations System, proprietary Enterprise Resource Planning System , EDI, Integrated Maritime Information System, Event Alert Service, 2-Way Paging, Financial EDI, gate system, Yard planning, Vessel planning, Container tracking, Pre-gating, EDI, Ship planning, Stowage planning, Berth allocation, Mobile radio data transmission, Container number recognition, Invoicing, Container inventory, Yard allocation, CFS operation

자료 : C. I. Y. 2002.

第 3 節 계층퍼지분석법(HFP)의 적용

1. 평가항목별 중요도 $w(\cdot)$ 와 상호작용 계수 λ 의 산출

1) 중요도의 산출

계층퍼지분석법(Hierarchical Fuzzy Process: HFP)에서 평가속성별 중요도 $w(\cdot)$ 를 구하는 방법은 AHP법의 절차를 따른다. 즉, 가중치를 구하기 위하여 대표속성(representative attributes) 간 쌍별비교(pair comparison)를 행한다(Satty, 1980, 1984). n 을 비교 요소수라 하면 의사결정자는 $\frac{n(n-1)}{2}$ 개의 쌍별비교를 하게 된다. 설문은 전문가 집단을 대상으로 하여 실시하였다.

평가를 하기 위하여 항만당국자 3명, 항만전문가 10명에 대하여 설문을 하였다. 설문의 내용은 각 구성요소별로 쌍별비교를 하는 형태이며, 비교의 결과치는 0을 사용하지 않고 작게 영향을 미치는 1부터 가장 크게 영향을 미치는 9까지의 숫자만 사용하였으며, 설문결과를 산술평균하여 <표 4 - 7>와 같은 결과를 도출했다. 또한 가중치 w 는 각 원소를 각 열의 합계로 나눈 값을 새로운 각 원소의 값으로 대입하고, 이 각 원소의 행별 값들을 평균하여 산출하였다. 계산결과, 설문에 응답한 전문가들은 구성요소 중 항만입지(0.452)를 1순위, 항만시설을 2순위(0.198), 물동량을 3순위(0.178), 서비스수준(0.174)을 4순위로 중요하게 생각하고 있다는 것을 알 수 있다.

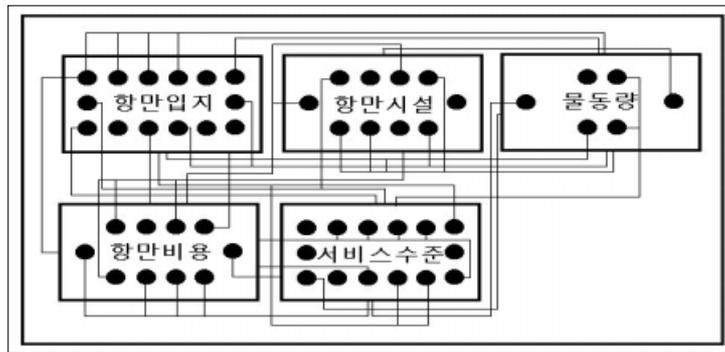
<표 4 - 7> 경쟁구성요소의 쌍별비교 및 구성요소의 가중치

구성요소 \ 가중치	가중치				Priority Vector(ω)	
	물동량	항만시설	항만입지	서비스수준		
물동량	1	7.2	0.12	0.16	0.178	3순위
항만시설	0.14	1	0.22	5.7	0.198	2순위
항만입지	8.3	4.5	1	3.2	0.452	1순위
서비스수준	6.1	0.18	0.31	1	0.174	4순위
$\lambda = 4.07, \quad C.I. = 0.024, \quad C.R. = 0.026$						

또한, 설문지의 일관성비율인 C.R. 은 0.026으로서 임계치인 0.1보다 작게 나타남으로서 설문지의 결과가 유효하고 일관성 있는 답변임을 확인 할 수 있다.

2) 상호작용계수의 산출

평가의 대상을 계층구조의 형태로 분할하다보면, 평가항목의 선정에서 완전독립의 평가항목을 추출해내기는 현실적으로 불가능하다. 즉 평가항목 사이에는 다소간의 속성중복 부분이 나타나게 된다. 이러한 평가항목간의 중복성(Interaction)을 나타내면 <그림 4 - 1>와 같다.



<그림 4 - 1> 평가항목간의 중복성(Interaction)개념도

이러한 현상을 규명하기 위하여 상호작용계수 λ 를 도입한다. λ 의 계산은 대표 속성(representative attribute) 2개씩 쌍별비교(pair comparison)를 통한 중복성을 묻는 설문을 통하여 파악할 수 있으며, 중요도를 묻는 설문과 동시에 시행되었다. 표에서 볼 수 있듯이 평가항목별 비교에서 모두 음수 값으로 나타나는 것은 평가 항목의 특성들이 중복되어 있는 것을 나타낸다.

<표 4 - 8> 評價項目間 相互作用 λ

항목	물동량	항만시설	항만입지	서비스수준
물동량	0	-0.62	-0.58	-0.56
항만시설		0	-0.61	-0.69
항만입지			0	-0.50
서비스수준				0

전체에 대한 상호작용 설문 자료를 식 (10), 식 (11)을 이용하여 각 평가 항목별로 値域을 변환하면 <표 4 - 9>과 같이 된다.

<표 4 - 9> 각 항목별 상호작용 계수 λ

항 목	상호작용
물동량	-0.586
항만시설	-0.639
항만입지	-0.562
서비스수준	-0.580

$$\lambda = -0.592$$

평가항목별 평균적인 상호작용계수 λ 는 중복성이 -0.592로 계산되어 평균 59.2%정도의 평가속성별 개념이 중복되어 있음을 알 수 있다. 이러한 중복의 정도는 HFP의 계산 절차에서 반영한다.

2. 퍼지측도치 $g(\cdot)$ 산출

퍼지측도치 $g(\cdot)$ 는 식 (8)에 의하여 평가속성별 중요도 $w(\cdot)$ 와 상호작용계수 (λ)와의 연산을 통해 산출하게 되는데, 퍼지측도치 $g(\cdot)$ 의 산출결과는 <표 4 - 10>와 같다.

<표 4 - 10> 평가속성별 퍼지측도치 $g(\cdot)$

	$g(\cdot)$
$g(x_1)$ 물동량	0.249
$g(x_2)$ 항만시설	0.275
$g(x_3)$ 항만입지	0.563
$g(x_4)$ 서비스수준	0.244

상기에서 산출된 $g(\cdot)$ 는 대표속성의 중요도와 상호작용을 고려하여 계산된 퍼지측도치이며, 항만의 실증치를 기초로 산출된 퍼지평가치 $h(\cdot)$ 와 퍼지 적분을 함으로서 대상이 되는 항만들의 경쟁력을 판단 할 수 있다.

3. 평가항목의 퍼지평가치 $h(\cdot)$ 의 산출

퍼지 평가치 $h(\cdot)$ 는 전 장의 대표속성의 실증치를 활용하여 가장 큰 값을 「1」로 설정하고 이에 대한 상대적인 비율로서 각 항만별 평가치를 구한다. 평가치 $h(x)$ 를 종합하면 <표 4 - 11>과 같다.

<표 4 - 11> 대표속성의 평가치 h(x)

구성요소 \ 항만별		Bangkok	Laem Chambang	Manila	Penang	Port Klang	Tanjung Priok	Tanjong Perak	Singapore
		물동량 h(x1)	실증치 (TEU)	1,073,517	2,195,024	2,867,836	635,780	3,206,753	2,476,152
	퍼지평가치	0.063	0.129	0.168	0.037	0.188	0.145	0.056	1.000
항만시설 h(x2)	실증치(m)	3,217	1,600	4,414	931	4,392	1,410	1,450	9,786
	퍼지평가치	0.329	0.163	0.451	0.095	0.449	0.144	0.148	1.000
항만입지 h(x3)	실증치 (선사수)	11	10	41	9	31	26	22	63
	퍼지평가치	0.175	0.159	0.651	0.143	0.492	0.413	0.349	1.000
서비스 수준 h(x4)	실증치(항만 서비스율, %)	70	80	90	70	80	75	65	100
	퍼지평가치	0.700	0.800	0.900	0.700	0.800	0.750	0.650	1.000

第 4 節 평가결과의 해석

1. 항만별 평가결과

앞서 산출한 퍼지평가치 $h(\cdot)$ 값과 퍼지측도치 $g(\cdot)$ 값을 식(18)에 대입하면 각 항만별 경쟁력에 대한 최종 평가점수를 구할 수 있다.

1) 방콕(Bangkok)

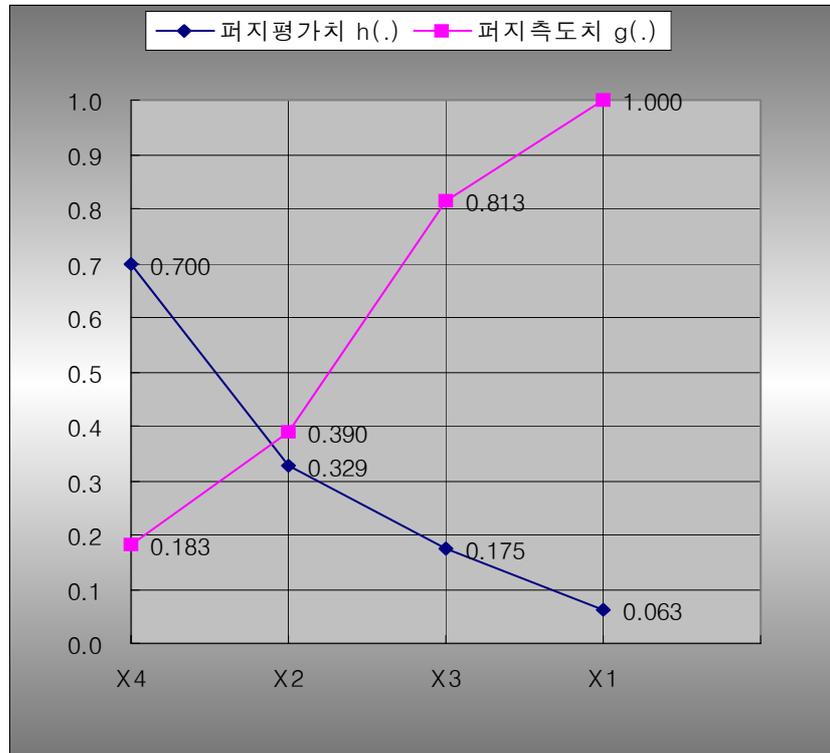
방콕항에 대하여 평가점수를 구하는 과정을 보이면 다음과 같다.

<표 4 - 12> 방콕항의 $h(\cdot)$

항 만	물동량 $h(x_1)$	항만시설 $h(x_2)$	항만입지 $h(x_3)$	서비스수준 $h(x_4)$
방콕	0.063	0.329	0.175	0.700

<표 4 - 13> 방콕항의 항만경쟁력 평가과정

퍼지평가치 $h(\cdot)$		퍼지측도값 $g(\cdot)$		평가점수
$h(X_4)$	0.700	$g(X_4)$	0.183	
$h(X_2)$	0.329	$g(X_4, X_2)$	0.390	
$h(X_3)$	0.175	$g(X_4, X_2, X_3)$	0.813	
$h(X_1)$	0.063	$g(X_4, X_2, X_3, X_1)$	1.000	



<그림 4 - 2> 방콕항의 항만경쟁력 평가결과

2) 랏차방(Laem Chabang)

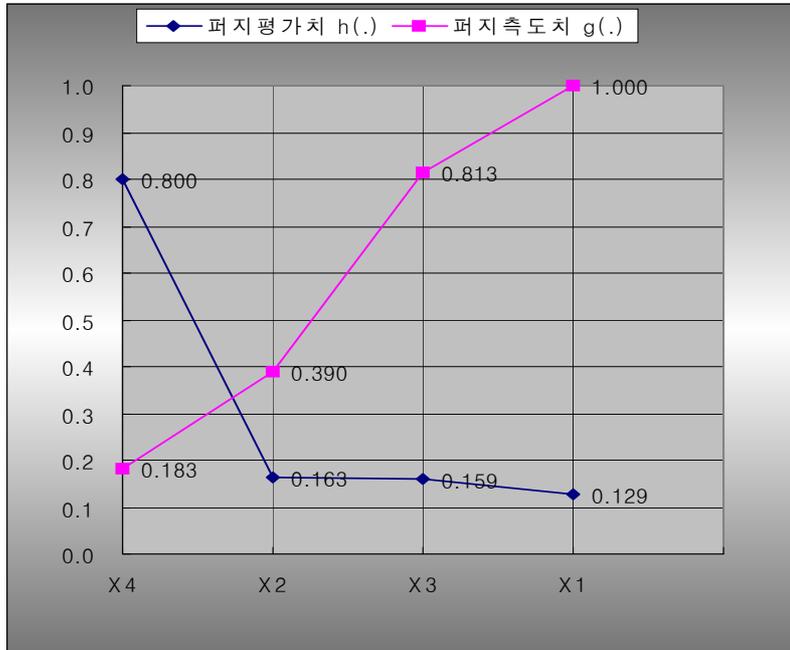
랏차방항에 대하여 평가점수를 구하는 과정을 보이면 다음과 같다.

<표 4 - 14> Laem Chabang항의 $h(\cdot)$

항 만	물동량 $h(x1)$	항만시설 $h(x2)$	항만입지 $h(x3)$	서비스수준 $h(x4)$
Laem Chabang	0.129	0.163	0.159	0.800

<표 4 - 15> Laem Chabang항의 항만경쟁력 평가과정

퍼지평가치 $h(\cdot)$		퍼지측도값 $g(\cdot)$		평가점수
$h(X4)$	0.800	$g(X4)$	0.183	
$h(X2)$	0.163	$g(X4,X2)$	0.390	
$h(X3)$	0.159	$g(X4,X2,X3)$	0.813	
$h(X1)$	0.129	$g(X4,X2,X3,X1)$	1.000	



<그림 4 - 3> Laem Chabang항의 항만경쟁력 평가결과

2. 적용결과의 통합평가

각 항만에 대하여 퍼지적분 절차를 적용하여 통합 평가치를 산출하면 다음과 같다.

<표 4 - 16> 항만별 퍼지적분 절차

항 만	평가항목, h(·), g(·)	퍼지평가 절차				적분치
Manila	평가항목1	4	3	2	1	0.606
	평가치 h(·)	0.900	0.651	0.451	0.168	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.813	1.000	
Penang	평가항목	4	3	2	1	0.183
	평가치 h(·)	0.700	0.143	0.095	0.037	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.813	1.000	
Port Klang	평가항목	4	3	2	1	0.492
	평가치 h(·)	0.800	0.492	0.449	0.188	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.813	1.000	
Tanjung Priok	평가항목	4	3	1	2	0.413
	평가치 h(·)	0.750	0.413	0.145	0.144	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.793	1.000	
Tanjong Perak	평가항목	4	3	2	1	0.349
	평가치 h(·)	0.650	0.349	0.148	0.056	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.813	1.000	
Singapore	평가항목	1	2	3	4	0.817
	평가치 h(·)	1.000	1.000	1.000	1.000	
	퍼지측도치 g(·)	0.187	0.394	0.817	1.000	

주: 1) 1(立地), 2(施設), 3(物動量), 4(서비스)

HFP법 알고리즘(algorithm)에 의해 도출된 항만별 경쟁력 평가점수 순위를 살펴보면 다음과 같다.

<표 4 - 17> 항만경쟁력 순위

순 위	항 만 목 록	평가치
1	Singapore	0.817
2	Manila	0.606
3	Port Klang	0.492
4	Tanjung Priok	0.413
5	Tanjung Perak	0.349
6	Bangkok	0.329
7	Laem Chabang	0.183
	Penang	0.183

3. 평가결과의 해석

동아시아 지역내의 항만은 상호보완적인 역할을 하고 있는 부분도 있으나, 장기적으로 볼 때 경쟁관계에 놓이게 될 것이다. 이러한 측면에서 볼 때, 동남아 항만만의 경쟁력 순위만을 가지고는 우리나라 항만과의 상대적인 비교가 어렵다. 따라서 동남아시아 국가의 항만과 한국항만을 동일한 평가구조에서 평가를 행하여 종합 경쟁력순위를 구하는 것은 우리나라 항만의 경쟁력 위치를 가늠케 하여, 대 아시아권 항만전략 수립 시 큰 도움을 줄 수 있다. 한국 항만의 구성요소별 평가치를 산출하면 다음과 같다.

<표 4 - 18> 한국 항만별 경쟁력 구성요소의 평가치

(기준연도 : 2000년)

구 분 \ 항 만	Busan	Inchon
취급물동량	7,540,387 TEU	611,261 TEU
안벽길이	Gamman Terminal : 4 Berth, 1,400m Jasungdae Terminal : 5 Berth, 1,447m Sinsundae Terminal : 4 Berth, 1,200m Uam Terminal : 2 Berth, 500m (총 : 4,457m)	Container Terminal : 2 Berth, 535m Hanjin Terminal : 3 Berth, 625m (총 : 1,160m)
정기선사 취항수	42선사	18선사
항만서비스	In-house, HIST automated computer operation with equipment, Computerized terminal entry and tracking system, HIT, CY and CFS operations, Equipment maintenance and repair records, Personal Management, Stevedoring, Calling schedule, Railroad operations, Invoicing, Accounting and billing, Inductive wireless radio system	Solaris 24, Hyun-Young Systems, Transportation system

전 절에서 고찰한 동남아 국가의 항만에 한국의 대표항만을 포함시켜 종합적인 퍼지평가치 $h(\cdot)$ 를 구하면 <표 4 - 19>와 같다.

<표 4 - 19> 한국항만을 포함한 종합 퍼지평가치 $h(x)$

구성요소 \ 항만별		Bangkok	Laem Chambang	Manila	Penang	Port Klang	Tanjung Priok	Tanjong Perak	Singapore	Busan	Inchon
		물동량 $h(x1)$	실증치 (TEU)	1,073,517	2,195,024	2,867,836	635,780	3,206,753	2,476,152	949,029	17,040,000
	퍼지 평가치	0.063	0.129	0.168	0.037	0.188	0.145	0.056	1.000	0.443	0.036
항만시 설 $h(x2)$	실증치 (m)	3,217	1,600	4,414	931	4,392	1,410	1,450	9,786	4,457	1,160
	퍼지 평가치	0.329	0.163	0.451	0.095	0.449	0.144	0.148	1.000	0.455	0.119
항만입 지 $h(x3)$	실증치 (선사수)	11	10	41	9	31	26	22	63	42	18
	퍼지 평가치	0.175	0.159	0.651	0.143	0.492	0.413	0.349	1.000	0.667	0.286
서비스 수준 $h(x4)$	실증치 (항만서비스율 %)	70	80	90	70	80	75	65	100	90	70
	퍼지 평가치	0.700	0.800	0.900	0.700	0.800	0.750	0.650	1.000	0.900	0.700

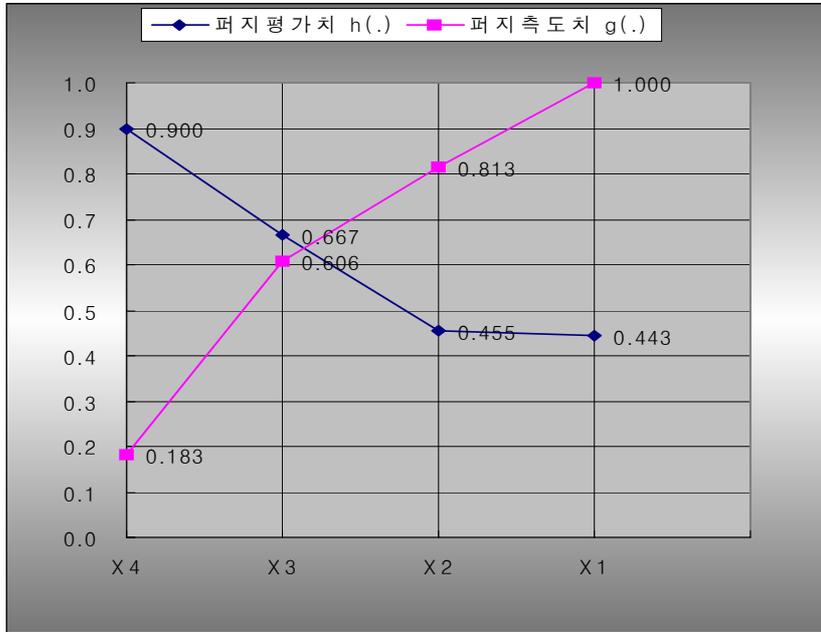
전 절의 과정과 동일하게 퍼지평가치 $h(\cdot)$ 값과 퍼지측도치 $g(\cdot)$ 값을 식(18)에 대입하여 각 항만별 경쟁력에 대한 최종 평가점수를 구한다. 부산항에 대하여 평가치를 구하는 과정을 보이면 다음과 같다.

<표 4 - 20> 부산항의 $h(\cdot)$

항 만	물동량 $h(x1)$	항만시설 $h(x2)$	항만입지 $h(x3)$	서비스수준 $h(x4)$
Busan	0.443	0.455	0.667	0.900

<표 4 - 21> 부산항의 항만경쟁력 평가과정

퍼지평가치 $h(\cdot)$		퍼지측도값 $g(\cdot)$		평가점수
$h(X4)$	0.900	$g(X4)$	0.183	
$h(X3)$	0.667	$g(X4, X2)$	0.606	
$h(X2)$	0.455	$g(X4, X2, X3)$	0.813	
$h(X1)$	0.443	$g(X4, X2, X3, X1)$	1.000	



<그림 4 - 4> 부산항의 항만경쟁력 평가결과

동남아시아 국가의 항만 및 한국의 항만에 대하여 퍼지 적분 절차를 적용하여 통합 평가치를 구하는 과정은 다음과 같다.

<표 4 - 22> 동남아 국가 항만 및 한국항만에 대한 퍼지적분 절차

항 만	평가항목, h(·), g(·)	퍼지평가 절차				적분치
		4	3	2	1	
Manila	평가항목1	4	3	2	1	0.606
	평가치 h(·)	0.900	0.651	0.451	0.168	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.813	1.000	
Penang	평가항목	4	3	2	1	0.183
	평가치 h(·)	0.700	0.143	0.095	0.037	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.813	1.000	
Port Klang	평가항목	4	3	2	1	0.492
	평가치 h(·)	0.800	0.492	0.449	0.188	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.813	1.000	
Tanjung Priok	평가항목	4	3	1	2	0.413
	평가치 h(·)	0.750	0.413	0.145	0.144	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.793	1.000	
Tanjung Perak	평가항목	4	3	2	1	0.349
	평가치 h(·)	0.650	0.349	0.148	0.056	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.813	1.000	
Singapore	평가항목	1	2	3	4	0.750
	평가치 h(·)	1.000	1.000	1.000	1.000	
	퍼지측도치 g(·)	0.250	0.500	0.750	1.000	
Busan	평가항목	4	3	2	1	0.606
	평가치 h(·)	0.900	0.667	0.455	0.443	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.813	1.000	
Inchon	평가항목	4	3	2	1	0.286
	평가치 h(·)	0.700	0.286	0.119	0.036	
	퍼지측도치 g(·)	0.183	0.606	0.813	1.000	

주: 1) 1(입지), 2(시설), 3(물동량), 4(서비스)

동남아 국가의 항만 및 한국항만에 대하여 HFP법 알고리즘(algorithm)을 적용한 결과 도출된 항만별 경쟁력 평가치 및 순위를 살펴보면 다음과 같다.

<표 4 - 23> 항만경쟁력 순위

순 위	항 만 목 록	평가치
1	Singapore	0.750
2	Busan	0.606
	Manila	0.606
4	Port Klang	0.492
5	Tanjung Priok	0.413
6	Tanjong Perak	0.349
7	Bangkok	0.329
8	Incheon	0.286
9	Laem Chabang	0.183
	Penang	0.183

위 결과를 놓고 볼 때, Singapore항, Manila항을 제외한 동남아 항만은 부산항보다 경쟁력이 뒤지는 것으로 판단된다. 그러나 항만시설 측면의 투자, 다양한 정기선사의 유인정책, 물동량의 증가 및 항만 인지도의 상승 등에서는 부산항의 경쟁력을 위협하고 있다. 또한 인천항의 경우 컨테이너처리 만을 비교하였을 때는 하위권그룹에 속한다.

4. 종합평가

본 연구의 범위는 동남아시아를 대상으로 하여 실제 경쟁을 하고 있고, 지역적으로 가까우며, 컨테이너 화물처리량에서 세계 100위내에 위치하는 항만을 추출하여 연구를 수행하였다. 또한 이들 항만과 한국의 항만과의 경쟁력비교를 위하여 한국의 부산 및 인천항을 추가 투입하여 종합적인 경쟁력을 비교·평가하였다. 상기 연구에서 나타난 결과를 한국항만의 항후과제와 비교하여 종합평가를 하여 보면 부산항의 경쟁력 우위의 현상은 몇 가지 문제점과 한계를 가지고 있다.

첫째, 물동량의 경우 총량적인 처리량은 우위에 있으나, 부가가치를 창출하는 환적화물의 비율이 상대적으로 적은 형편이다. 세계적인 경쟁력을 갖추고 있는 싱가포르항만의 경우 총 처리화물 중 환적화물의 비율이 80%인데 비하여 부산항의 경우 30%에 그치고 있다. 적극적인 전략구사로 환적화물을 유치하고, 선사 및 화주에 대한 港灣忠誠度(port royalty)를 높여갈 필요가 있다.

둘째, 가장 문제가 되고 있는 부산항의 개선점은 시설의 확충 및 기존시설의 재배치를 통한 효율적인 항만의 사용을 들 수 있겠다. 시설우위를 통한 경쟁력 확보를 위하여 세계의 항만들은 치열한 경쟁을 벌여가고 있다. 부산항 역시 항만시설 확보의 Lead Time을 한 때 失機하여, 현재 어려운 상황을 겪고 있으며, 이를 해소하기 위한 신 항만건설에 박차를 가하고 있는 상황이다. 그러나 주위 경쟁항만들의 항만건설 및 자동화수준을 끊임없이 관찰하고 주목할 필요가 있다.

셋째, 이상의 결과를 정책적인 측면에서 놓고 볼 때 경쟁력평가에 가장 중요한

역할을 차지하는 항만입지는 물리적인 노력으로 옮기는 것이 불가능하며, 물동량 요소 또한 항만입지와 긴밀한 관계를 가지고 있는 요소이기 때문에 근원적인 국가 항만경쟁력 제고를 위한 노력을 기울이기에는 어려운 요소로 판단된다. 하지만, 항만시설 및 서비스수준은 국가 정책에 의한 투자 및 운영상의 효율성을 기하면 충분히 향상 될 수 있는 요소로 판단되며, 경쟁에서 우위를 점하기 위해서는 이러한 두 가지 요소에 초점을 맞추어 요소향상에 힘을 기울인다면 물동량 점유를 통한 국가 경쟁력 향상에 크게 기여 할 수 있을 것이다.

第 5 章 結 論

第 1 節 연구결과의 요약

고도로 산업화된 오늘날의 시장경제 체제에 있어서 경제비용의 절감은 한 기업의 문제가 아니라 국가차원의 문제로까지 대두되고 있다. 국제 로지스틱스 부문의 개선을 통한 로지스틱스 비용의 절감과 로지스틱스 서비스 개선 및 이윤창출은 국가경쟁력 측면에서도 매우 중요한 문제라 하겠다. 특히, 로지스틱스 처리 면에서 막대한 비중을 차지하고 있는 항만의 경우 그 어느 때보다 중요성이 강조되고 있다. 이러한 상황을 반영하듯이 동아시아 권역내의 국가들은 수출입 화물의 원활한 처리 및 막대한 경제적 파급효과를 발생시키는 항만에 적극적인 관심을 기울이며 투자계획을 수립하고 있다. 이러한 측면에서, 본 연구는 경쟁국의 항만현황을 조사하고, 실제 경쟁을 주도하는 구성요소를 파악하며, 파악된 구성요소를 사용하여 경쟁력을 평가해 봄으로써 다양한 개선방안을 제시함을 목적으로 하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째 : 국제 로지스틱스의 근간이 되는 항만 경쟁력 평가를 위하여 선행연구를 통하여 다양한 항만 경쟁력 속성을 밝혔다.

둘째 : 선행연구의 경우 경쟁력 요소를 파악하는데 있어서, 각 그룹별 이해도를 구분하여 요소추출을 하지 못하거나, 구분하여 추출한 경우에도 그룹별 평준화 과정을 거치지 못한 사례가 발견되었다. 또한, 연구자들의 연구시기에 큰 차이가 있어

서 본 연구에 선행연구의 구성요소를 도입하기에는 무리가 있다고 판단된다. 따라서 본 연구에서는 항만과 로지스틱스의 경쟁력을 연구하는 전문가들로 하여 상기의 경쟁력 구성요소를 바탕으로 해서 KJ방법을 적용하게 한 결과, 물동량, 항만시설, 항만입지, 항만비용, 서비스수준의 5가지 중요 구성요소로 그룹핑할 수 있었다. 선정된 중요 구성요소의 정의는 다음과 같으며, 이 중 항만 비용의 항목은 동남아 항만의 특성상 일률적인 평가기준을 적용할 수 없었기 때문에 추후의 연구과제로 처리하였다.

1) 입지

입지는 지리적 여건과 향후 개발 여건을 포함하는 것으로, 입지가 좋을수록 경쟁력이 크다. 지리적 여건은 배후지의 유무 및 선박의 입출항에 따른 자연 조건 등의 지역적 특성을 말하며, 개발 여건은 물리적으로 항만을 확충하는데 따른 제반 여건을 뜻한다.

2) 시설

시설은 부두선석, 하역장비 및 장치능력을 포괄하며, 시설의 수가 많을수록 경쟁력이 크다. 시설은 항만의 하부구조(infrastructure)가 되는 부두의 선석, 상부구조(superstructure)에 속하는 하역 기기, 장치장의 장치 능력 및 처리시설을 포함한다.

3) 물동량

물동량이 많을수록 항만 이용자에 의한 선호도가 높은 것으로 해석하여 경쟁력이 높다고 평가한다. 물동량은 일반적으로 국제 교역량으로 간주되나 여기서는 항

만 물동량(berth throughput)으로 항만에서 취급한 하역량을 뜻한다. 이는 수출입 화물량 및 환적 화물량으로 구성된다.

4) 비용

비용은 선박 입출항 관계비용, 화물처리비용, 기타 부대서비스비용 등으로 구성되며 비용이 적을수록 경쟁력이 높게 된다. 구체적으로 선박 입출항 및 화물처리 비용에는 선박 입항료, 화물 입항료, 접안료, 하역료, 마셜링료, 경과보관료가 포함되며, 항만 부대 비용에는 선박 보급비용, 항만 서비스 비용이 포함된다.

5) 서비스

서비스는 항만에서 제공하는 유형, 무형의 재화와 정보의 공급을 총칭한다.

셋째 : 도출된 평가속성을 이용하여 다속성·다계층평가 구조를 형성하였다.

넷째 : 파악한 다속성·다계층평가 구조에, 제시한 계층퍼지분석법(HFP) 알고리즘을 적용하여 동남아시아 국가의 항만별 경쟁력 순위를 정하였다. 연구결과, 1위 Singapore(0.817), 2위 Manila(0.606), 3위 Port Klang(0.492), 4위 Tanjung Priok(0.413), 5위 Tanjung Perak(0.349), 6위 Bangkok(0.329), 공동 7위 Laem Chabang(0.183)과 Penang(0.183)으로 나타났다.

다섯째 : 동아시아 지역내의 항만은 상호보완적인 역할을 하고 있는 부분도 있으나, 장기적으로 볼 때 경쟁관계에 놓이게 될 것이다. 이러한 측면에서 볼 때, 동남아시아 항만만의 경쟁력 순위만을 가지고는 우리나라 항만과의 상대적

인 비교가 어렵다. 따라서 동남아 국가의 항만과 한국항만을 동일한 평가구조에서 평가하여 종합 경쟁력 순위를 도출하는 것은 우리나라 항만의 경쟁력 위치를 가늠케 하여, 아시아권에 대한 항만전략 수립 시 큰 도움을 줄 수 있다고 판단된다. 이러한 차원에서 한국의 항만을 동일한 평가구조에 투입하여 상대적인 경쟁력을 평가하였다. 연구결과, 1위 Singapore(0.750), 공동 2위 Busan(0.606)과 Manila(0.606), 4위 Port Klang(0.492), 5위 Tanjung Priok(0.413), 6위 Tanjung Perak(0.349), 7위 Bangkok(0.329), 8위 Incheon(0.286), 공동 9위 Laem Chabang(0.183)과 Penang(0.183) 순으로 나타났다.

第 2 節 연구결과의 시사점

이상에서 기술한 것처럼, 본 연구는 세계에서 가장 치열한 항만간 경쟁이 벌어지고 있는 東南亞를 대상으로 하여, 국제로지스틱스 유·출입에 막대한 영향을 미치는 항만의 경쟁력을 평가한 것에 큰 의의가 있다. 특히, 국내 및 해외의 일부 연구에서 東北亞의 일부 대형 항만들에 관심을 가지고, 항만선택의 선호도를 분석하는 연구는 있었으나, 본 연구와 같은 정교한 모델을 적용한 논문은 전무한 실정이었다. 또한 요사이 정기선 선사의 터미널 이전, 항만개발 등 다양한 변화를 겪고 있는 東南亞를 대상으로 하는 논문은 현재까지는 없었다. 이러한 상황 및 필요성에 의하여 본 연구는 항만경쟁력 평가에 가장 적합한 모델을 찾아낸 후, 항만경쟁력을 평가할 수 있는 경쟁력평가 요소를 추출하였으며, 이를 적용하여 엄밀한 평가결과를 도출하였다. 또한 동남아항만과 국내항만의 경쟁력평가를 통하여, 우리나라 항만의 상대적인 경쟁력을 제시한 것도 본 연구의 큰 성과로 볼 수 있다.

第 3 節 연구한계와 향후 연구방향

한편, 향후 연구과제 및 방향을 본 연구의 한계와 관련하여 고려하여 보면, 본 연구에서는 KJ법을 적용하여 전문가집단의 의견을 수렴하고, 이를 바탕으로 한 세부속성별 대표속성 및 평가구조 도출이 이루어졌으나, 향후 연구에서는 보다 광범위하고 면밀한 분석에 따라 평가구조를 세분화하여야 하며, 대표속성별 퍼지평가치 산출에 있어서, 定量·定性的 속성에 대한 정확한 係數作業이 병행되어야 한다고 본다. 특히, 본 연구에서는 항만비용과 관련하여 일관된 정량화 데이터를 작성하지 못하여, 모델적용 시 항만비용을 평가항목에 투입하지 못하였는데, 이는 향후연구를 통하여 보완·발전시킬 필요가 있다.

또한 설문 응답자의 정확도를 모델에 반영하는 추가적인 방법론이 필요할 것으로 판단된다

參 考 文 獻

I. 國內文獻

- 經濟企劃院, 『서비스貿易에 관한 一般協定 및 關聯文書』, 1994.
- 交通開發研究院, 『21세기 동북아시아 한반도의 交通: 基本構想과 政策課題』, 1994.
- 交通開發研究院, 『21세기 世界化 情報化時代의 物流政策 方向: 主要 競爭國의 事例』, 1996.
- 交通開發研究院, 『21세기 世界化·情報化 時代의 物流政策方向에 관한 國際』, 1996.
- 交通開發研究院, 『現代交通政策』, 1995.
- 交通開發研究院·情報通信政策研究院, 『物流情報化 促進方案 研究』, 1997.
- 國家競爭力 強化企劃團, 『航空貨物 物流改善과 沿岸海送 活性化 方案』, 1995.
- 國家競爭力 強化企劃團, 『95 國家競爭力 強化企劃團 活動 報告書』, 1995.
- 國土開發研究院, 『21세기의 국토구상(안)』, 1998.
- 國土開發研究院, 『國土 2002의 展望과 課題』, 1994.
- 권오경·박민영, 『物流費 節減을 위한 社會間接資本 擴充方案』, 交通開發研究院, 1996.
- 길광수, 『海運同盟의 變化와 우리나라 定期船社의 對應方案』, 海運産業研究院, 1991.
- 김경호·여호진, 『中國東北3省의 交通社會間接資本 現況』, 地域情報센터, 1994.

- 김남현, 『研究方法論』, 경문사, 1983.
- 김영모, “海運마케팅에서의 서비스 品質知覺에 관한 研究”, 경영학 박사학위논문, 한국해양대학교, 1995.
- 김영봉·박인성, 『東北亞 經濟圈에 對應한 國土開發의 課題』, 國土開發研究院, 1994.
- 김영호, 『港灣研究』, 韓國 港灣 研究會, 1992.
- 김정호 외2, 『民間資本誘致 制度改善에 관한 研究』, 國土開發研究院, 1998.
- 김종훈, 『空港運送』, 해서, 1998.
- 김진구·여기태·이종인, “국제海運항만로지스틱스에 있어서 항만경쟁력의 평가에 관한 연구: 계층과지분석법의 적용”, 『한국로지스틱스연구』, 제10권 제2호, 2002. 12
- 김학소, “우리 나라 輸出入 貨主의 港灣選擇 決定要因에 관한 研究”, 海運産業研究, 1993.
- 김형태, “港灣運營政策의 變化에 따른 港灣運送 附帶事業의 對應方案”, KMI, 1996.
- 김홍섭, 『國際 交通서비스의 競爭力 決定要因에 관한 研究』, 경영학 박사학위논문, 성균관대학교, 1993.
- 大韓交通學會, 『우리나라 海運·港灣政策의 方向』, 1991.
- 도날드 J. 바워삭스 외4, 『21세기 物流패러다임』, 창현출판사, 1994.
- 사단법인 목포백년회, 『목포 개항 100년의 역사적 의미와 21세기를 향한 목포항의 비전』, 1997.
- 매일신문사, 『東北 아시아』, 1996.
- 미야자와 겐이치, 『情報技術時代の 物流流通革命』, 한·언, 1997.

- 박경수, 『經濟性 工學』, 구민사, 1992.
- 박영태, “輸出入 컨테이너 內陸運送시스템에 관한 實證的 研究”, 경영학 박사학위 논문, 중앙대학교, 1996.
- 박진영 외2, 『우리나라 物流費의 경정要因과 추이』, 交通開發研究院, 1995.
- 박찬재, “國際船舶 登錄制度 比較研究”, 경영학 박사학위 논문, 한국해양대학교, 2001.
- 박창호·김진구, “北中國의 主要港灣에 대한 海運·港灣物流의 比較研究”, 韓國物流學會誌, 제12권 제1호, 2002. 6.
- 방희석, 『現代海上運送論』, 박영사, 1993.
- 백종실, 『아시아 主要國 港灣背後地 物流據點化 政策 比較研究』, KMI, 1999.
- 부산발전연구원/싱가포르 연구회, 『싱가포르 벤치마킹 연구』, 2001. 3.
- 日本大學經濟學部 産業經營研究所(LSE 연구소 번역), 『國際複合運送과 日本 Freight Forwarder의 動向調査』, 1991. 3.
- 서강대학교 경제정책대학원, 『費用便益分析』, 1991.
- 世宗研究院, 『東北亞 經濟圈 構想과 韓國의 選擇』, 1997.
- 송계의, 『企業의 物流管理』, 21세기 韓國研究財團, 1995.
- 양인모, “物流戰略과 成果에 관한 研究”, 경영학 박사학위논문, 건국대학교, 1996.
- 여기태, “중국 컨테이너 港灣의 競爭力 提高에 관한 研究”, 韓國海運學會誌, 제4호, 2002. 4.
- 여기태, “港灣의 競爭狀況을 考慮한 動的模型 開發에 관한 研究”, 韓國航海學會誌, 제23권 제1호, 1999.

- 여기태, 노홍승·이철영, “퍼지積分을 導入한 階層構造의 評價 알고리즘”, 해양안전 학회지, 제2권 제1호, 1996.
- 오오타 카즈토시, 『交通시스템計劃』, 交通開發研究院, 1998.
- 옥선중·추창엽, 『物流論』, 영풍문고, 1997.
- 外交通商部, 『우루과이 라운드 多者貿易協商 結果』, 2000.
- 윤문규, 『物流總論(상·하)』, 세기문화사, 1997
- 이광희, “韓國 海運 成長動因으로서의 備船에 관한 研究”, 경영학 박사학위 논문, 한국해양대학교, 1999.
- 이석태, “퍼지 階層 評價 알고리즘의 開發과 그 適用에 관한 研究”, 공학박사 학위논문, 한국해양대학교, 1994.
- 이석태·이철영, “극동아세아 컨테이너 港灣의 能力評價에 관한 研究”, 韓國港灣學會誌, 제7권 제1호, 1993.
- 이영혁·김세영, 『海運産業이 國民經濟에 미치는 影響』, 海運産業研究院, 1993.
- 이의상, 『海運企業의 戰略的 人的資源管理과 組織有效성에 관한 實證研究』, 경영학 박사학위 논문, 한국해양대학교, 1996.
- 이중우, 『港灣計劃 및 開發』, 한국해양대학교 부설 항만연구소, 1999.
- 이중우, 『港灣計劃 및 設計』, 한국해양대학교 부설 항만연구소, 1999.
- 이철영, 『港灣物流시스템』, 효성출판사, 1998.
- 이철영·이석태, “相互聯關성을 지닌 階層構造型 問題의 評價 알고리즘”, 韓國港灣學會誌, 제7권 제1호, 1993.

- 仁川發展研究院 한중교류센터, 『한중수교 10주년 기념 國際심포지엄』, 2002.
- 인천지방해양수산청, 『인천항 비전21』, 2001.
- 인천지방해양수산청, 『해양수産白書』, 1997.
- 全國經濟人聯合會, 『港灣의 競爭力 提高 課題』, 1997.
- 전일수 외13, 『21세기 交通』, 交通開發研究院, 2001.
- 전일수, 『國際複合運送시스템』, 21세기한국연구재단, 1997.
- 전일수·김학소·김범중, “우리나라 컨테이너 港灣의 國際競爭力 提高方案에 관한 研究”, 海運産業研究院, 정책자료 090, 1993.
- 전일수·이태동, 『SEA & AIR 連繫運送基地로서 仁川國際空港의 展望과 課題』, 交通開發研究院, 1998.
- 정건명, 『物的流通의 시스템적 研究 - 컨테이너화를 중심으로 -』, 경영학 박사학위 논문, 조선대학교, 1988.
- 정준석 외2, 『物流政策 매뉴얼』, 비북스, 1995.
- 정필수·조용갑, 『한-중 貨物流通體系 構築과 중국 內陸 運送路 開發에 관한 研究』, 海運産業研究院, 1996.
- 조찬혁, “輸出 貨主의 國際運送인 設定에 관한 研究”, 경영학 박사학위 논문, 중앙대학교, 1994.
- 주명건 외, 『동북아 物流센터 서울항』, 世宗研究院, 1997.
- 중앙대학교 國際貿易研究所, 『컨테이너 港灣 및 關聯 物流體系의 認識提高 增大를 위한 研究』, 1997.
- 진형인·조성범, 『綜合貨物流通體系의 確立을 위한 國際複合運送事業의 育成方案』,

海運産業研究院, 1991.

진성구, 『國際物流 競爭力 決定要因에 관한 研究』, 경제학 박사학위논문, 경남대학교, 1996.

채서일·김범중, 『SPSS/PC+를 이용한 統計分析』, 범문사, 1991.

채서일, 『社會科學 調査方法論』, 학현사, 1992.

최동현·최재선, 『海事關聯 國際機構(I/II)』 韓國海洋水産開發院, 1996.

최일성, 『로지스틱스 改革과 實踐』, 도서출판 동서, 1990.

최재수, 『國際複合運送의 知識』, 한국해사문제연구소, 1991.

최재수, 『海運政策論序說』, 韓國海洋大學校 經營學科, 1995.

統一院, 『중국·대만간 交通關係 資料集』, 1994.

필립 코틀러 외, 『國家마케팅』 世宗研究院, 1998.

하동우 외2, 『國際貨物流通體系의 合理化 戰略』, 海運産業研究院, 1994.

하동우, 『동북아 主要 컨테이너 港灣間 競爭與件 分析』, 海運産業研究院, 1996.

韓國 로지스틱스 學會, 『로지스틱스 21세기』, 2002.

韓國經濟政策評價研究院, 『광양 自由貿易港 指定方案에 관한 研究』, 1996.

韓國東北亞經濟學會, 『東北亞 經濟研究』, 제8호, 1997.

韓國로지스틱스學會, 『로지스틱스 研究』, 제6권 1호, 1998.

- 韓國로지스틱스學會, 『로지스틱스研究』, 제5권 2호, 1997.
- 韓國로지스틱스學會, 『로지스틱스研究』, 제7권 1호 및 2호, 1999.
- 韓國貿易協會, 『貿易연감』, 2002.
- 한국생산성본부, 『韓國의 總要素生産性』, 1991.
- 韓國調査研究學會, 『社會科學 調査資料收集과 多變量 分析의 理論 및 實際』, 2001.
- 韓國調査研究學會, 『調査研究의 方法論的 爭點』, 2000.
- 韓國調査研究學會, 『Internet Survey』, 2000.
- 韓國컨테이너 부두공단, 『21C환태평양 시대의 중심항』, 1997.
- 韓國컨테이너 부두공단, 『컨테이너 터미널』 각호.
- 韓國港灣經濟學會, 『21세기 新海洋時代의 海運·港灣 對應戰略』, 2002.
- 韓國港灣經濟學會, 『東北亞時代의 新環境變化와 海運·港灣의 對應方案』, 2001.
- 韓國港灣經濟學會, 『우리나라 港灣 開發 및 管理體系의 發展方向』, 2000.
- 韓國港灣研究會, 『港灣研究(自由港편)』, 1992.
- 韓國港灣學會誌, 제7권 제1호, 1993.
- 韓國海洋大學校 附設 海運研究所, 『世界海運 어디서 와서 어디로 가고 있는가』, 1993.
- 韓國海洋大學校 附設 海運研究所, 『海運의 國際競爭力의 弱화와 그 對應策』, 1994.
- 韓國海洋水産開發院, 『21세기 우리海運이 나아갈 방향』, 1997.

- 韓國海洋水產開發院, 『우리나라 主要港灣의 國際物流 中心化 方案』, 1997.
- 韓國海洋水產開發院, 『지구촌 海運·物流』, 2002.
- 韓國海洋水產開發院, 『海運통계요람』, 각년도.
- 韓國海洋研究院, 『차세대 海上港灣 開發 심포지움』, 2001.
- 韓國海洋戰略研究所, 『해양제국의 침략과 근대조선의 해양정책』, 2000.
- 韓國海運學會, 『世界海運의 挑戰과 韓國海運의 應戰』, 2000.
- 한철환, “아시아 컨테이너港灣의 競爭力 評價에 관한 研究, 韓國海運學會誌, 제 34호, 2002. 4.
- 海洋水產部, 『港灣便覽』, 1997.
- 海洋水產部, 『부유식 超大型 海上構造物 企劃研究』, 1999.
- 海洋水產部, 『首都圈 港灣 機能定立·財政費計劃』 (1권: 요약편), 1999.
- 海洋水產部, 『首都圈 港灣 機能定立·財政費計劃』 (2권: 정비계획 및 인천남외항), 1999.
- 海洋水產部, 『修正港灣 開發計劃』, 2001.
- 海洋水產部, 『IMF經濟體制下에서의 港灣開發政策方向』, 1998.
- 海洋水產部, 『第2回 東北亞 港灣심포지움』, 2001.
- 海洋水產部, 『第5次 韓·日 港灣局長會議 紀念 國際港灣 심포지움』, 1999.
- 海洋水產部, 『海洋法에 관한 國際聯合 協約』, 1998.
- 海洋水產部, 『海洋水產關聯 國際勸告 移行現況 및 對策』, 2001.

- 해양수산물부, 『海運産業 中長期 發展計劃案』, 2001.
- 해양수산물부, 『海運産業 行政規制改革方案』, 1998.
- 海運産業研究院, 『21世紀 東北亞時代의 國際物流 中心化 戰略』, 1995.
- 海運産業研究院, 『綜合貨物流通』, 1991.
- 海運産業研究院, 『海運港灣産業 政策構想』, 1996.
- 海運港灣廳, 『新港灣開發 投資優先順位 評價』, 1996.
- 海運港灣廳, 『海運港灣白書』, 1992, 1993, 1996.
- 허중 외3, 『國際航空政策의 새로운 方向』, 交通開發研究院, 1997.
- 허중·김제철, 『仁川國際空港의 허브화 展望과 對策』, 交通開發研究院, 1997.
- 현대상선(주), 『2001/2002, 海運市況 회고와 展望』, 2001.
- 홍동희, 『超高速 情報通信망 構築과 貨物流通分野 連繫方案』, 海運産業研究院, 1995.
- 홍유수, 『戰略的 提携와 技術革新의 國際化』, 對外經濟政策 研究院, 1994.

II. 外國文獻

- Alderton, Patrick M, *Sea Transport: Operation and Economics*, London: Thomas Reed Publications, 1979.
- Allen. W. B., "Port Choice Model", *Logistics & Transportation Review*, 1982.

- Baudelaire, J. G., *Port Administration and Management*, Tokyo: The International Association of Ports and Harbors, 1986.
- Branch, Alan E., *Elements of Port Operation and Management*, London: Chapman and Hall, 1986.
- Center for Ocean Management Studies, *Formulating Marine Policy: Limitations to Rational Decision-Making*, Kingston, Rhode Island: University of Rhode Island Press, 1978.
- Chao, Lincoln L., *Statistics: Methods and Analysis*, 2nd ed., Tokyo: McGraw-Hill, 1974.
- Chin, H. I., "The Structure of International Logistics System in the Far-East Region and Shipping Companies", *New Prospect of Shipping in the Era of 2000: Asia Pacific Seatrtransport Conference*, Seoul: The Korean Association of Shipping Studies, October 1993.
- Clark, F.E., *Principles of Marketing*, New York: Macmillan, 1922.
- Committee on Shipping, *Port Marketing and Challenge of the Third Generation: TD/B/C.4/AC.7/14*, UNCTAD, 1993.
- Degerlund, Jane, ed., *Containerisation International Yearbook 2002*, London: Informa Group Plc, 2002.
- Deployment Facilities Team, *PORTS OF KOREA*, Military Traffic Management Command Transportation Engineering Agency, 1997.
- ESCAP, *Country-Level Seminar on Shipping and Port Development Strategies*, U.N. ESCAP, 2001.
- ESCAP, *Development of Asia-Europe Rail Container Transport Through Block-Trains: Northern Corridor of the Trans-Asian Railway*, New York: U.N. Publications, 1999.
- ESCAP, *Intra-Regional Container Shipping Study: Maritime Policy*

Planning Model, U.N. ESCAP, 1997.

ESCAP/UNDP, *Model of Port Tariff Structure*, New York: UN Publications, 1989.

Fair, M.L. and E.W. Williams, Jr., *Economics of Transportation and Logistics*, Dallas, Texas: Business Publications, 1975.

Frankel, Ernst G., *Port Planning and Development*, New York: John Wiley and Son, 1987.

French, R. A., "Competition among Selected Eastern Canadian Ports for Foreign Cargo", *Maritime Policy and Management*, 1979.

Gilman, S. *The Competitive Dynamics Container Shipping*, Hunts: Gower Publishing, 1983.

Gim, J. G. & J. I. Lee, "Integrated Approaches to Berth Productivity Improvements in Port Development and Operation and Logistics: A Conceptual Perspective", *JOURNAL OF THE KOREAN INSTITUTE OF PORT*, 1997.

Gim, Jin Goo & Jong In Lee, "A Study on Berth Productivity Improvements in Port Development Operation and Logistics: A Conceptually Integrated Approach", 12th International Academic Conference on Port Economics in *JOURNAL OF KOREA PORT ECONOMIC ASSOCIATION*, Vol.13, 1997.

Gim, Jin Goo, Ki Tae Yeo & Joing In Lee, "A Study on the Evaluation of Port Competitiveness in International Shipping & Port Logistics: An Application of Hierarchical Fuzzy Process", *KOREAN JOURNAL OF LOGISTICS*, Vol.10, 2002.

Gim, Jin Goo, "Korean Maritime Policies with Reference to the UN Code of Conduct for Liner Conferences", *MSc Dissertation of Sea-Use Law, Economics and Policies*, London School of Economics, September 1993.

- Gorton, Lars, Rolf Ihre & Arne Sandevan, *Shipbroking and Chartering Practice*, London: Lloyd's of London Press, 1980.
- Goss, R.O., "Economic Policies and Seaport 4, Strategies for Port Authorities", *Maritime Policy and Management*, Vol.17, No.4, 1990.
- Griffiths, J.D., "Optimal Handling Capacity at a Berth", *Maritime Study and Management*, Vol.3, 1976.
- Hax, Arnolfo C., ed., *Studies in Operations Management*, Amsterdam: North-Holland Publishing Co., 1978.
- Hilling, David, "Port Efficiency and Capacity - Identifying the Bottlenecks", *Proceedings of Port: Asian Port Management Conference*, Djakarta: PORTEC, 1985.
- Hilling, David, *Barge Carrier Systems Inventory and Prospects*, London: A Benn Group Publication, 1977.
- Hoyle, B.S. and D. Hilling, eds, *Seaport Systems and Spatial Change*, Chichester: Wiley, 1984.
- Imakita, J. *A Techno Economic Analysis of the Port Transport System*, Hants, England: Saxon House, 1987.
- Institute of Sea Transport of Hong Kong & KASS, *New Prospect of Shipping in the Era of 2000, Asia Pacific Seatrtransport Conference <APSCON'93>*, 1993.
- Jo, Jin Haeng, "The Outsourcing of Warehousing by Korean Electronics Firms in the EU and Domestic Market", *Doctoral Theses*, University of Wales Cardiff College, 1996.
- Jun, I.S. & J.G. Gim, "A Study on the Establishment of Sea Routes between South Korea and North Korea", in *A Study on Practical Tasks of Intra-Korean Interchange and Cooperation Laws·Institutions*, Ministry of Unification, 1993.(a policy-making paper on the

Intra-Korean Shipping Policy of Korean Government)

- Kasoulides, George C., *Port State Control and Jurisdiction*, Dordrecht: Nijhoff, 1993.
- Korean Association of Shipping Studies, Inc. & Korea Maritime Research Institute, *Challenge of the World Shipping and Response of the Korean Shipping in the 21st Century*, KASS & KOMARES' International Symposium, 2000.
- Korea Transport Institute & Korean Air Transport Research Institute, *The Latest Developments in Transport Economics and Their Policy Implications*, KTI/KTRI's International Symposium, July 1995.
- Korea Maritime Institute, *East Asia Coastal Area Development and Korea: An Understanding of Common Issues for Promoting Trade*, KMI Working Paper No. 9001, 1990.
- Korea Maritime Institute, *The Public Sector's Role in Logistics for the 21st Century*, The 2nd KMI International Symposium, 1990.
- Kotler, Philip, S. Jatusripitak & S. Maesincee, *The Marketing of Nations*, translated and printed by Sejoing Institute, 1998.
- LaLonde, B. J. and P. H. Zinszer, *Customer Service: Meaning and Measurement*, Chicago: NCPDM, 1976.
- Lee, S.H. & J.H. Paik, eds., *Conflict and Order at Sea*, Seoul: Institute of East and West Studies, Yonsei University, 1998.
- Lewis, H.T., J.W. Culliton, and J.D. Steele, *The Role of Air Freight in Physical Distribution*, Boston: Harvard Business School Press, 1956.
- Matsbashi, S., "Analysis of Port Competitiveness Power", *Journal of Japan Marine Affairs*, 1997.

- Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Ports and Harbours Bureau, Japan, *Ports and Harbours in Japan*, 2000.
- Ministry of Maritime Affairs & Fisheries, *Instruction for Proposal for Private Participation in Port Facilities*, 2001.
- Ministry of Maritime Affairs & Fisheries, *Investing in Korean Ports: A Guide Book for Foreign Investors*, 2001.
- Ministry of Transport, Japan & The Organizing Committee, *The First Northeast Asia Port Symposium*, September 2000.
- Ministry of Transport, Japan & The Organizing Committee, *Container Transport and Port Development*, the Second International Port Symposium, September 1998.
- Monie, G. De, "Analysing Berth Throughput", in UNCTAD, *Manual on Port Management: Port Operation*, New York: UN Publications, March 1976.
- Murphy, P. R., J. M. Daley & D. R. Dalenberg., "Port Selection Criteria : An Application of Transportation Research Framework", *Logistics & Transportation Review*, 1992.
- Ocean Commerce Ltd., *International Transportation Handbook 2001*, Vol. 1 and 2, 2001.
- Park, Chang-Ho & Jin-Goo Gim, "A COMPARATIVE STUDY ON SHIPPING AND PORT LOGISTICS IN MAJOR NORTH CHINA'S PORTS: TIANJIN, QINGDAO AND DALIAN", International Conference on Northeast Asian Economics Forum, Hawaii, August 2002 in *Korea Logistics Review*, Vol.12, 2002.
- Pearce, David W. and R. Kerry Turner, *Economics of Natural Resources and The Environment*, Harvester Wheatsheaf, 1990.

- Peters, H. J., *Structural Changes in International Trade and Transport Markets: The Importance of Markets, The 2nd KMI International Symposium*, 1990.
- Peters Thomas J. & Robert H. Waterman Jr., *In Search of Excellence*, New York: Harper & Row Publishers, 1985.
- Ramberg, Jan, *The Law of Freight Forwarding and the 1992 FIATA Multimodal Transport Bill of Lading*, Zurich: FIATA, 1992.
- Robinson, Ross. "Modelling the Port as an Operational System: A Perspective for Research", *Economic Geography*, 52, 1976.
- Sandras, William A., Jr., *Just-in-Time: Making It Happen*, Essex Junction, VT: Oliver Wight Limited Publications, Inc., 1989.
- Satty, T.L., *Multicriteria Decision Making : The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw-Hill, 1980.
- Satty, T.L., "Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures", *Journal of Mathematical Psychology*, Vol.15, No.3, 1984.
- Schiff, Michael, *Accounting and Control in Physical Distribution Management*, Chicago: National Council of Physical Distribution Management, 1972.
- Shaw, A. W., "Some Problems in Marketing Distribution", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 16, August 1912.
- Shiizuka, H. & T. Sugiyama, "On Decision Making by Hierarchical Fuzzy Integrals", *8th Fuzzy System Symposium*, 1992.
- Slack, Brian, "Containerization Inter-port Competition and Port Selection" , *Maritime Policy and Management*, 1985.
- Smykay, E.W., D.J. Bowerbox and F.H. Mossman, *Physical Distribution*

- Management*, New York: Macmillan, 1961.
- Steiner, George A., *Strategic Planning*, New York: Free Press, 1979.
- Stock, James A. & Douglas M. Lambert, *Strategic Logistics Management*, 2nd ed., Homewood, Illinois: IRWIN, 1987.
- Stopford, M., *Maritime Economics*, 1988; rpt. Routledge, London, 1992.
- Sturmey, S.G., *British Shipping and World Composition*, London: University of London, The Athlone Press, 1962.
- Sugeno, M., "Theory of Fuzzy Integral and Its Applications", *Doctorial Thesis*, Tokyo Institute of Technology, 1974.
- The Institute for Far Eastern Studies & International Exchange Center, *International Conference on the Reconstruction of Northeast Asian Order*, Seoul: Kyungnam University & Kanagawa University, 2001.
- Tokyo MOU Secretariat, *Annual Report on Port State Control in the Asia-Pacific Region*, Tokyo: Tokyo MOU, 1996.
- Traill, A.D., *Inland Waterways-The Maritime Link*, London: ICHCA, 1988.
- UNCTAD, *Berth Throughput: Systematic Methods for Improving General Cargo Operations*, New York: UN Publications, 1973.
- UNCTAD, *Berth Throughput: Systematic Methods for Improving General Cargo Operations*. New York: UN Publications, 1973.
- UNCTAD, *Manual on Port Management: Port Operations*, New York: UN Publications, 1976.
- UNCTAD, *Manual on Port Management: Port Operations*, New York: UN Publications, 1976.

- UNCTAD, *Port Development: A Handbook for Planners in Developing Countries*, New York: UN Publications, 1985.
- UNCTAD, *Port Development: A Handbook for Planners in Developing Countries*, New York: UN Publications, 1985.
- United Nations, ESCAP/UNDP, *Model of Port Tariff Structure*, New York: UN Publications, 1989.
- US Department of Commerce, Maritime Administration, *Current Trends in Port Pricing*, 1978.
- US Department of Transportation, Maritime Administration, *Waterway Transportation Information Service*, Vol.I: Final Report, Arlington, Va.: National Waterways Foundation, 1987.
- USFK/EUSA, *Lines of Communication Data on South Korean Seaports*, 1993.
- Williams, Ernest W. J., *Economics of Transportation and Logistics*, Business Publications, INC., 1995.
- Willingale. M. C., "The Port Routing Behavior of Short Sea Ship Operator: Theory & Practice", *Maritime Policy and Management*, 1981.
- Yeo, K. T., C. H. Park & J. G. Gim, "A Study on Evaluation of Development Priority Order & Scheme for Redevelopment Target Area in Pusan Port", *JOURNAL OF KOREA PORT ECONOMIC ASSOCIATION*, Vol.18, No.1, June 2002.
- 菅野道夫, "Fuzzy測度の構成とFuzzy積分によるパターンの類似度評価", 日本計測自動制御學會 論文集, 第9巻, 第3號, 1973.
- 三木楯彦, "國際 로지스틱스 시스템의最適化に 關する研究", 1984.
- Sugeno, M., T. Terano & 淺居喜代, 「ファジイシステム入門」, 東京: オーム社, 1980.

Port of Kobe and Osaka 研究會, "システムのシミュレーション的 考察(大阪港,神戸港の合)", 關西物流近代化 Center, No.18, 1978.

市川廣一, "港灣開發 效果 評價 モデルとその適用", 計測自動制御學會, 1984.

Tskamoto, "複雑な意思決定における評價屬性構造", 計測自動制御學會論文集, Vol.28, No.9, 1992.

本多中二 & 大里有生, 『ファジイ工学入門』, 東京: 海文堂, 1989.

感謝의 글

미국 학부와 영국대학원에서의 연구생활 및 다국적기업에서의 오랜 근무 등으로 청년기의 대부분을 해외에서 보내어 한국실정에 관한 한 국제고아가 될 뻔했던 본인을 모국에서 박사학위를 받도록 이끌어 주신 이종인 지도교수님에게 진심으로 감사 드립니다. 또한 본 학위논문의 마무리 단계까지 10 여년 동안 헌신적으로 구미의 귀중한 연구자료 제공과 협조 및 해운·항만·물류 분야의 해박한 지식으로 연구조언을 마다 않으시고 측면으로 무한히 지원해주신 LSE 대학원의 지도교수이셨던 런던대의 D. Hilling 박사님께 깊은 감사의 뜻을 전하고 싶습니다.

본 학위논문의 심사위원장으로서 논문의 심사와 운영을 맡아 주신 한국해양대학교 국제대학 해운경영학부 신한원 교수님과 논문심사 중 여러 가지 유익한 조언과 미비점을 기탄 없이 지적 해주신 최종수 한국해양대학교 국제대학원장님, 인천대학교 경상대학 무역학부 전일수 교수님 및 본 논문의 질적 제고를 위해 헌신적으로 도움을 주신 인천발전연구원의 박창호 박사님에게도 심심한 사의를 표합니다.

동일한 학문연구 분야의 파트너이며 방학 때마다 외국에서 선진학문의 전수를 위한 교환연구 중 귀중한 자료를 아낌없이 제공해주신 우석대학교 유통통상학부의 여기태 교수님, 논문심사 중 지적되어 국내에서 찾을 수 없는 귀중한 ASEAN 주요 국의 현지자료에 대한 보충을 위하여 연구자료 수집문제의 대두라는 절박한 상황에서도 오랜 기간동안 실무연구로 축적된 노하우와 아낌없는 도움으로 본 논문의 질을 제고할 수 있게 해준 한진해운의 엄윤대 박사님, 유엔 ESCAP의 하동우 박사님, 또한 본 학위 논문을 받을 수 있도록 지금까지 많은 가르침을 주신 교수님과 은사님들에게 깊은 감사를 드립니다.

그리고 논문심사 초기에 비대한 논문을 주어진 시간 내에 정리하기 위하여 밤을 세워가며 교정해준 LSE 연구소의 이필성 박사님과 자료 정리를 도와준 대원통역어학원의 장효진 부원장님 및 최종편집단계에서 보다 더 좋은 논문이 될 수 있도록 논문편집의 세심한 교정과 협조를 아끼지 않으신 IDI의 모든 연구원님들께

감사 드립니다. 그리고 논문 심사 중 귀중한 말씀으로써 논문내용의 질적 제고를 시도하고 심기일전하게 해준 KMI의 김학소 박사님, 본 논문에 관련된 많은 연구 자료를 수집함에 있어서, 때로는 매우 어려운 상황 하에서도 기꺼이 시간을 내어 귀중한 자료를 찾아 제공해 주신 해양수산부의 최금인 항만정책 담당자님, 아울러 보안상 일일이 밝힐 수 없는 수많은 연구자료 수집에 협조를 아끼지 않으셨던 모든 분들에게 이 지면을 빌어 심심한 사의를 표하고 싶습니다.

국제로지스틱스 전략 하에서 한국해운항만의 발전을 위해 사회과학분야에서 첨단연구방법론을 도입한 이론과 본인의 오랜 해외실무의 조화를 이론 보다 유용한 논문을 쓰고자 시도를 하였습니다. 그러나 생각보다 ASEAN의 로지스틱스 분야에 대한 국내의 기초자료 및 통계가 부족하고 시공을 초월한 역작의 연구 성과를 얻으려고 20여 년간의 실무와 연구를 병행해온 연구과정의 내용을 논문심사과정에서 논문의 Slim화 원칙과 제 자신의 淺學菲才로 로지스틱스 분야의 귀중한 자료들을 모두 담을 수 없었던 점이 매우 아쉬웠습니다.

다만, 누군가 한번은 미개척 분야의 연구를 시도하여 정리해야 될 것으로 여겨 본인의 오랜 해외실무 기간 중 처녀항해와 가장 많은 출장의 경험을 살려 연구대상으로 선정한 것인 만큼 본 논문이 향후연구의 견인차 역할을 할 수 있는 계기가 될 수 있기 바라는 마음 간절할 뿐입니다.

학위논문을 마무리하는 현재는 학문연구의 끝이 아닌 또 다른 시작이라고 여기며, 21세기 세계화 속에서 모국의 국가경쟁력과 사회에 최선을 다하는 삶이 되도록 분투노력 하겠습니다.

끝으로 어려운 시기에 태어나셔서 고생만 하시며 일생을 살아 오시면서도 계속 학문연구를 할 수 있도록 허락해 주어 오늘이 있게 해 주신 부모님께 이 논문을 바칩니다.