

세계물류환경변화에 따른 대상항만의 경쟁력평가분석

The Evaluation Analysis of Competitiveness among Target Ports with Environmental Changes of Global Logistics

金鎮九*

목 차

- | | |
|--|------------------|
| I. 서론 | III. 선행연구와 연구방법 |
| II. 세계물류에 있어서 해운항만 환경변화와 ASEAN 항만 현황분석 | IV. 대상항만의 경쟁력 평가 |
| | V. 결론 및 추후연구 |
-

Key Words: 세계물류, ASEAN(동남아시아국가연합), HFP(계층퍼지분석법), 퍼지측도치, 퍼지평가치, 대표속성

Abstract

The purpose of this study is to identify and evaluate the competitiveness of ports in ASEAN(Association of Southeast Asian Nations), which plays a leading role in basing the hub of global logistics strategies as a countermeasure in changes of 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 method that can perform mathematical operations. The scope of this study was strictly confined to the ports of ASEAN, which cover the top 100 of 350 container ports that were presented in Containerization International Yearbook 2002 with reference to container throughput.

The results of this study show Singapore in the number one position. Even when we compare with major ports in Korea (after getting comparative ratings and applying the same data and evaluation structure), the number one position still goes to Singapore and then Busan(2) and Manila(2), followed by Port Klang(4), Tanjung Priok(5), Tanjung Perak(6), Bangkok(7), Incheon(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 ASEAN. Up-to-now, none has comprehensively conducted researches with sophisticated port methodology that has discussed a variety of changes in port development and terminal transfers of major shipping lines in the region. Moreover, through the comparative evaluation among major ports in Korea and ASEAN, the presentation of comparative competitiveness for Korean ports is a great achievement in this study.

In order to reinforce this study, it needs further compensative research, including cost factors which could not be applied to modeling the subject ports by lack of consistently quantified data in ASEAN.

* LSE 연구소 연구소장

I. 序 論

세계물류의 발전과정에 있어서, 전세계순환서비스(worldwide service)를 하는 船社가 주역을 맡았던 해운중심의 1970~1980년대와 post-Panamax급 이상의 선박이 세계간선 항로(Main trunk route)의 주역을 담당했던 해륙복합운송(Sea-Land inter-modal transport) 중심의 1990년대를 포함하여 20세기는 해운중심의 타 운송 수단과 連繫하여 이용 하는 형태의 複合運送(multi-modal transport)과 전문물류업자에 의한 第3者物流(TPL: Third Party Logistics)의 시대였다. 그러나 21세기는 해운·항공운송은 물론 정보통신기술 (ICT: information communications technology)을 모두 갖춘 第4者物流(4PL: Fourth Party Logistics)의 시대라 할 수 있다. 특히 국제무역과 로지스틱스 진진의 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⁾

이와 같은 급변의 추세와 함께, 세계해운항만환경의 변화에 있어서도 선박기술발전에 따른 컨테이너선의 대형화 뿐 아니라 항만의 대형화, 항만운영의 세계화, 하역장비의 고성능화, 정보통신기술의 급속한 발전에 따라 세계최고의 경쟁력을 확보한 항만만이 생존할 수 있는 무한경쟁의 시대에 돌입하고 있다.²⁾ 실제적으로, 항만은 그 자체의 활동만으로도 복잡하고 역동적이다. 항만경쟁력 제고는 항만시스템에 밀접한 관계가 있고, 세계물류 전체의 영역에까지 확대된다.³⁾ 궁극적으로는 세계물류의 근간이 될 항만 경쟁력 제고는 국가경제에 이바지 할 수 있는 모델의 개발로 실질적 경쟁능력을 파악 하는 것이 근본적 문제 해결형 의사결정의 관건이라 할 수 있다(김·여·이, 2002).

이러한 항만경쟁상황을 인식하여, 세계 각 국은 항만시설의 확충 및 개선에 박차를 가하고 있다. 특히 아시아의 주요 항만들이 중심 항이 되려는 이유는 자국의 경제성장과 주변국간의 협력에 주도적인 역할을 할 수 있을 뿐 아니라 선박의 기항 및 화물처리에서 오는 막대한 수입으로 자국내 지역경제와 국가경제의 활성화에 지대한 도움이 되기 때문이다(하, 1996).

최근 화물처리의 부가가치 제고를 위해 환적화물유치의 경쟁이 심화되고 있는데, ASEAN의 환적 경쟁에서 가장 높은 부가가치를 내고 있는 싱가포르의 경우 2000년 환

-
- 1) Jin-Goo Gim, "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.
 - 2) iloveshipping.com, 2001/2002 Shipping Market Conditions: Retrospect & Outlook, pp.100-104.
 - 3) Jin-Goo Gim · Jong-In Lee, "Integrated Approaches to Berth Productivity Improvements in Port Development and Operation and Logistics: A Conceptual Perspective", Journal of the Korean Institute of Port Research, Vol.11 No.1, 1997, pp.85-99.

적비중은 80%인데 비해 부산항은 동년대비 31.7%에 불과하였다. 따라서 한국항만의 기존 시설활용의 극대화만으로도 화물처리의 부가 가치를 제고시킬 수 있는 획기적인 한국정부의 정책 및 제도적 뒷받침이 절실한 상태이다. 그러나 각 국의 이익창출을 위한 화물 유치정책은 치열한 항만 간 경쟁을 유발시켜 2000년 컨테이너 물동량 처리 기준으로 세계 10대 항만 중 5개가 동아시아 지역에 위치하고 있다(김, 2002).

그동안 별도의 경제권으로 인식되어 온 ASEAN 경제권의 주요 항만들이 점차 글로벌화 되어 가는 세계물류 환경의 변화에 따라 한국을 포함하는 동북아시아와 밀접한 관계를 형성해 가고 있어 동아시아 전체의 세계물류적 관점에서 항만경쟁력을 비교해 볼 필요성이 대두되었다.

이와 관련하여 본 연구는 2002년 국제컨테이너연감에서 아시아 역내 컨테이너 화물 처리량 중 수입부문 1위 및 수출부문 2위라는 면에서 알 수 있듯이, 세계에서 가장 치열한 해운·항만간 경쟁이 벌어지고 있는 동남아시아 국가 연합(ASEAN: Association of Southeast Asian Nations)의 주요항만을 대상으로 세계물류 전략의 관건인 항만경쟁력을 평가함으로써 ASEAN 주요 항만들의 실태를 파악하고, 나아가 한국 항만과의 경쟁력 비교를 통하여 한국의 전략적 대책을 평가·분석하는데 궁극적인 목적이 있다.

연구방법론은 屬性間 重複度를 고려하여 演算(operation)이 가능하고 항만경쟁력이라는 정성적인 속성을 정량화하여 평가하는 階層퍼지分析(HFP: Hierarchical Fuzzy Process)기법을 도입하였다. 특히 국내·외의 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 ASEAN을 대상으로 발표한 논문은 전무한 실정이다.

더욱이 HFP 방법론의 우수성은 기존 평가방법의 문제점으로 지적되고 있는 加法性(additive condition) 및 重複度係數에 미치는 영향분석이 가능하기 때문에 결과의 우수성을 확보하면서 계산의 복잡함을 피할 수 있는 최적의 평가기법이다. 또한, 최근 연구의 채택빈도, 경비 최소화 및 시간 단축성 방면에서도 뛰어난 장점을 가지고 있다. HFP法을 사용한 항만경쟁력 평가모델은 代表屬性과 대표속성을 구성하는 많은 細部屬性으로 구성되어 있다.

본 연구의 범위는 2002년 Containerization International Yearbook에 제시된 350개항만 중 컨테이너 처리실적 상위 100위 이내의 ASEAN에 위치한 항만들을 대상으로 하였으며, 구성은 서론에 이어 제2장 세계물류에 있어서 해운항만의 환경변화와 ASEAN항만의 현황분석, 제3장 항만경쟁력 관련 문헌 검토와 연구방법론의 고찰, 제4장 평가방법론을 적용한 항만별 평가결과의 도출 및 제5장에서는 이들 연구결과의 종합적 정리와 추후 연구 과제를 제시하였다.

II. 세계물류에 있어서 해운항만 환경변화와 ASEAN항만 현황분석

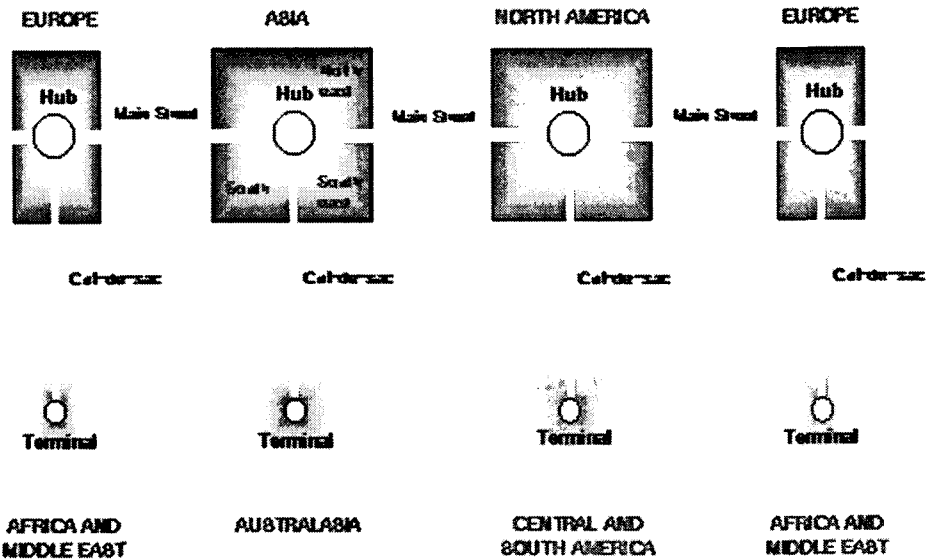
1. 世界物流의 環境變化

21세기 경영활동의 글로벌화와 세계물류 환경의 급격한 변화는 로지스틱스에 대한 인식의 새로운 계기가 되었고, 세계물류의 효율성 여부가 국가의 경쟁력을 결정하는 중요한 요소로 등장하였다. 또한 자국 항만·공항의 세계물류 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 세계물류의 센터로 삼아 국가경쟁의 우위확보로 국가 경제를 계속 진전시키고 있다.

1980년대와 1990년대에 걸쳐 미국, 유럽, 일본 등 선진국의 다국적 기업들은 아시아 지역으로 생산거점을 이전하고, 현지에서 원료와 부품을 조달하면서 아시아 지역의 무역량을 증가시키고 있다. 이처럼 아시아 지역의 국제 무역량이 증가함에 따라 아시아 지역 내 무역량도 증가하고 컨테이너화물이나 항공화물도 지속적인 성장세를 나타내 전통적인 남북간 로지스틱스는 물론 동서간 로지스틱스 활동도 활성화되고 있다. 최근에는 세계 주요 항만간 거점항만 선점을 위한 각축전이 치열해 지고 있다. 특히 세계물류활동에 있어서 [그림 1]에서 보는 바와 같이 북반구의 주축을 이루고 있는 아시아, 유럽 및 북미를 잇는 주 간선항로상 중심항-주변항체계(Global Hub and Spoke System)가 확립되어 ASEAN의 경우, 2000연말 Maersk-Sealand사의 싱가포르항에서 탄중펠라파스(PTP: Port of Tanjung Pelapas)항으로의 기항지 변경, 에버그린사의 PTP 기항 등 아시아지역내의 항만간 경쟁이 날로 치열해지고 있다.

선진국의 사례를 살펴보면, 물류 거점화기지 역할을 수행하고 있는 네덜란드 로테르담항만의 경우 순수한 항만물류에서의 생산액이 2000년 기준으로 GNP의 12%를 상회하고 있다. 또한, 싱가포르의 경우 2000년 기준 5조 3천 억원의 항만고정자산으로 1조 7천 억원의 항만매출과 5천 200억 원의 순이익을 올렸다. 즉, 물류중심화기지 경쟁에서 선점과 차별화전략으로 승리한 국가는 물류에서 창출되는 부가가치를 충분히 향유하고 있다. 세계물류 거점화계획은 국가생존전략으로 인식되고 있으며, 선점체제를 갖추지 못할 경우 한국 역시, 중국 및 일본 등 주변국에 물류중심자리를 내주어야하는 심각한 상황을 맞고 있다. 특히, 한국에 있어서 물류산업은 21세기 세계경제의 주역이 될 중국의 부가가치를 흡수할 수 있는 주요 산업이며, 물류선진국의 사례에서도 볼 수 있듯이 국부창출이 가능한 산업이다. 한국이 이를 구체화하기 위한 수단으로서 세계물류의 거점화를 구축하는 것은 필수적이다.

[그림 1] The Global Hub and Spoke System (Source : Rimmer, 2001)



세계물류거점은 부가가치 물류활동, 가공·조립 등의 생산활동, 국제무역·금융·비즈니스업무, 서비스 및 인적흐름이 집중하는 지점으로 활동의 범위가 광범위하다. 유럽의 네덜란드, 동남아의 싱가포르, 홍콩 등은 각 경제권의 대표적인 물류거점으로 이들은 효율적인 세계물류체계의 구축과 관세자유지역의 도입을 통해 강력한 경쟁력을 보유했으므로써 각 경제권의 국제수송, 세계물류, 금융 및 비즈니스 거점 등으로 성장하였다. 싱가포르의 경우, 공항 항만을 중심으로 지속적인 물류시설의 확충과 이에 따른 법·제도적 개선을 병행하고, 공·항만에 관세자유지역을 지정, 운영함으로써 세계물류체계 효율성의 극대화를 이루었다. 이에 따라 세계물류 측면에서 세계 최고 수준의 국가경쟁력을 확보하게 되었다. 네덜란드는 유럽의 거점항인 스키폴공항과 암스테르담, 로테르담항을 중심으로 유럽 각국과 연계되는 복합적인 운송망을 구축하고 있으며, 이들 지역의 배후에 첨단 물류 정보시스템을 구축하고 유럽 전역을 담당할 수 있는 11만 개에 달하는 물류·운송회사를 육성하여 명실상부한 유럽의 물류 중심국의 위치를 확보하였다.

우리나라의 경우, 이들 물류거점 국가와 같이 여건변화의 선두에 서서 물류를 이끌어가기 위해서는 아시아의 물류중심 기지를 선점하고 차별화할 수 있는 방안을 설계하여 국가의 역량을 집중해야 할 것이다. 그러나 아시아지역에서는 세계물류거점 역할을 수행하고 있는 지역거점이 이미 있거나 대규모개발이 추진중에 있다. 특히 아시아 물류거점화를 위한 한·중·일, 싱가포르, 홍콩, 카오슝의 경쟁이 심화되고 있기 때문에, 우리나라의 경쟁우위를 확보하기 위한 다양한 방안이 모색되어야 한다.

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

<표 1> 世界 主要 港灣의 컨테이너處理 物動量 推移

(단위: 천TEU, %)

	1991		1998		1999		2000		2001
싱가포르	6,354	싱가포르	15,100	홍 콩	16,211	홍 콩	18,100	홍 콩	17,826
홍 콩	6,162	홍 콩	14,650	싱가포르	15,945	싱가포르	17,040	싱가포르	15,571
카오슝	3,913	카오슝	6,271	카오슝	6,985	부 산	7,540	부 산	8,073
로테르담	3,766	로테르담	6,032	부 산	6,440	카오슝	7,421	카오슝	7,540
부 산	2,694	부 산	5,753	로텔담	6,343	로텔담	6,275	상하이	6,334
고 베	2,635	룽비치	4,098	룽비치	4,408	상하이	5,613	로텔담	6,125
함부르크	2,189	함부르크	3,550	상하이	4,216	L A	4,879	L A	5,184
L A	2,038	L A	3,378	L A	3,829	룽비치	4,601	심 천	5,046
기 름	2,005	엔트워프	3,266	함부르크	3,738	함부르크	4,248	함부르크	4,707
NY/NJ	1,865	상 하 이	3,066	엔트워프	3,614	엔트워프	4,082	룽비치	4,463
世界20대항	48,647		87,492		96,436		107,872		111,859
아시아 (비중)	28,514 (58.6%)		53,475 (61.1%)		61,665 (63.9%)		67,163 62.3%		72,296 (64.6%)
세계10대항	33,621		65,164		77,729		79,800		80,869
아시아 (비중)	23,763 (70.7%)		44,840 (68.8%)		49,796 (69.4%)		55,714 (69.8%)		60,390 (74.7%)

자료: C. I. Y. 각호의 자료를 취합하여 필자가 재정리.

그리고 2001년 세계 상위 20대 컨테이너항만 중 10개 항이나 아시아지역에 위치하고 있고, 이중 부산항은 1998년 5,753천TEU로 세계 컨테이너 물동량 처리순위 5위에서 1999년 6,440천TEU로 4위, 2000년 7,540천TEU를 처리하여 홍콩과 싱가포르에 이어 3위의 자리를 고수하고 있다. 특히 상하이항의 경우는 2001년에 6,334천TEU를 처리하여 카오슝항에 이어 제5위까지 뛰어 올랐으며, 2000년 3,993천TEU로 11위에 있던 심천항은 2001년 5,046천TEU를 처리하여 10위권 안으로 들어왔다(<표 1> 참조).

<표 1>을 고찰해 보면, 1991년 세계 10대 컨테이너항만의 물동량 33,621천TEU중 아

시아 거점항만의 비중은 70.7%(처리량 23,763천TEU), 2001년에는 80,869천TEU중 60,390천TEU를 처리하여 74.7%로 증가의 추세를 나타내고 있다. 한국의 부산항은 1991년 세계항만의 컨테이너처리 물동량기준 5대 항만에 위치하여 2,694천TEU를 처리하였고, 1999년 6,440천TEU로 4위, 2000년과 2001년에는 7,540천TEU 및 8,073천TEU를 각각 처리하여 세계 3위를 고수하고 있다.

한편 아시아지역 항만 로지스틱스의 주역을 담당하고 있는 싱가포르항의 경우, 1998년 세계컨테이너물동량 처리기준 1위였으나, 1990년대말 이후 동남아 로지스틱스시장의 급격한 변화에 당면해 있다. 2000년 12월 Maersk-Sealand의 PTP 이전에 따른 물량감소에 대한 대책으로 싱가포르 항만당국은 물량유치를 위한 다방면의 유인책을 발표하고 있다. 그러나 싱가포르는 궁극적으로 노동비용과 토지임대비용이 주변항만에 비해 매우 높아 가격인하 정책에도 한계가 있을 것으로 예상된다. 에버그린船社의 물동량도 상당량이 향후 PTP로 이전예정이고, 주변 인도네시아도 싱가포르항만에 대한 의존도를 낮추기 위하여 PTP의 물량유치를 범례로 삼아 Batam섬에 연간처리량 300만TEU의 환적항을 개발할 예정으로 있다. 따라서 현재는 한국항만과 보완적이지만 장차 경쟁관계가 될 싱가포르항만 당국의 대처방안에 대한 귀추가 주목된다.⁴⁾ 아울러 중국과 ASEAN을 비롯한 아시아 각국의 경제성장이 지속됨에 따라 화물 취급량이 증대되고 아시아 지역 내에 거점 空·港灣의 개발이 가속화되고 있다. 대표적인 거점항만으로서 싱가포르, 홍콩, 카오슝, 부산 및 일본의 항을 들 수 있으며, 1998년 상해항과 2001년 심천항이 세계 10대 컨테이너 처리 항만으로 각각 부상하여 다크호스로 부각되고 있다.

2. 海運港灣의 環境變化

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

<표 2>에서 아시아 주요항만의 컨테이너 총 물동량의 환적비중을 고찰해 보면, 아시아 각국의 항만에서는 자국의 컨테이너화물 이외에 환적화물의 유치를 위한 경쟁이 심화되고 있음을 예상할 수 있다. 부산항의 경우 환적비중은 1998년 20.6%, 1999년 25.3%, 2000년

4) An HKSG Group, ASIAN SHIPPER, ASIAN SHIPPER PUBLICATIONS, Singapore, Dec 2/ Dec 9/ Dec 16, 2002; 「Container Terminal」, KCTA, 2002.11. 통권20호, pp.114~121; C.I.Y. 각 연호.

31.7%, 그리고 2011년 51.6%로 점증하고 있는 추세이다. 한편 아시아의 환적경쟁에서 주역을 맡고 있는 싱가포르의 경우는 1998년부터 2001년에 걸쳐 70%, 80%, 80%, 72.8%로 높은 수준에서 보합세를 나타내다가 하강국면을 나타내고 있다. 최근 심천항, PTP의 월등히 저렴한 항만비용과 효율에 따른 주변 항만들과의 경쟁으로 인하여 홍콩항, 카오슝항 및 싱가포르항의 환적비중은 점차 낮아질 것으로 예측되고 있으나, 부산항을 비롯한 말레이시아의 포트 크랑항 등의 환적비중은 점증 할 것으로 예상된다.

<표 2> 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*
부 산	컨테이너총물동량	5,891	6,440	7,540	14,038
	환적물동량	1,214	1,632	2,390	7,246
	환적비중(%)	20.6	25.3	31.7	51.6
광 양	컨테이너총물동량	34	417	642	9,317
	환적물동량	-	28	64	4,612
	환적비중(%)		6.7	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
고 베	컨테이너총물동량	2,101	2,176	2,244	n.a
	환적물동량	132	386	n.a	n.a
	환적비중(%)	6.3	17.7	-	-
포트크랑	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	컨테이너총물동량	-	-	418	5,813
	환적물동량	-	-	n.a	5,062
	환적비중(%)	-	-	-	87.1

자료 : 韓國海洋水産開發院 港灣研究室 조사자료; 「Container Terminal」, KCTA, 2002년 통권 18호, 19호 및 20호.

* 주 : 2001년 아시아 주요항만의 환적화물 처리실적(비중)은 부산 2,943천TEU(36.5%), 홍콩 6,455천TEU(36.2%), 싱가포르 12,204천TEU(78.4%), 카오슝 4,512천TEU(59.8%)로 나타났다.

이와 같은 동아시아지역 내에서의 치열한 항만경쟁의 환경변화는 세계물류 전략에

있어서 유럽과 북미의 지역주의에 의한 블록화가 현실화되면서 동아시아에서도 지역주의의 논의를 활발히 전개시키는 계기가 되고 있다. 그러나 이러한 움직임은 동아시아를 하나의 경제권으로 통합하는 大地域主義에 의한 블록화보다는 小地域主義에 근거한 지역경제권을 지향하고 있다고 볼 수 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. 아시아권에서 형성되는 주요 지역 경제권을 살펴보면 <표 3>과 같다.

<표 3> 아시아권에서 형성되는 主要 地域經濟圈

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 일본으로부터의 투자 급증 - 지속되는 고도성장이 중국발전의 기반 - 홍콩/광둥성 및 대만/북건성의 경제권 형성
東南亞 경제권	싱가포르, 필리핀, 말레이시아, 인도네시아, 타일랜드, 베트남, 라오스, 캄보디아, 미얀마, 브르나이	- 1990년대 이후 미국, 일본과의 교역중심에서 탈피, 아시아 역내 교역 활성화 - ASEAN 역내간 대형선사 유치를 위한 거점항만 시설 확충 - 2000년말 Maersk-Sealand사가 기항지를 싱가포르에서 말레이시아로 이전, 역내거점항만확보를 위한 경쟁심화

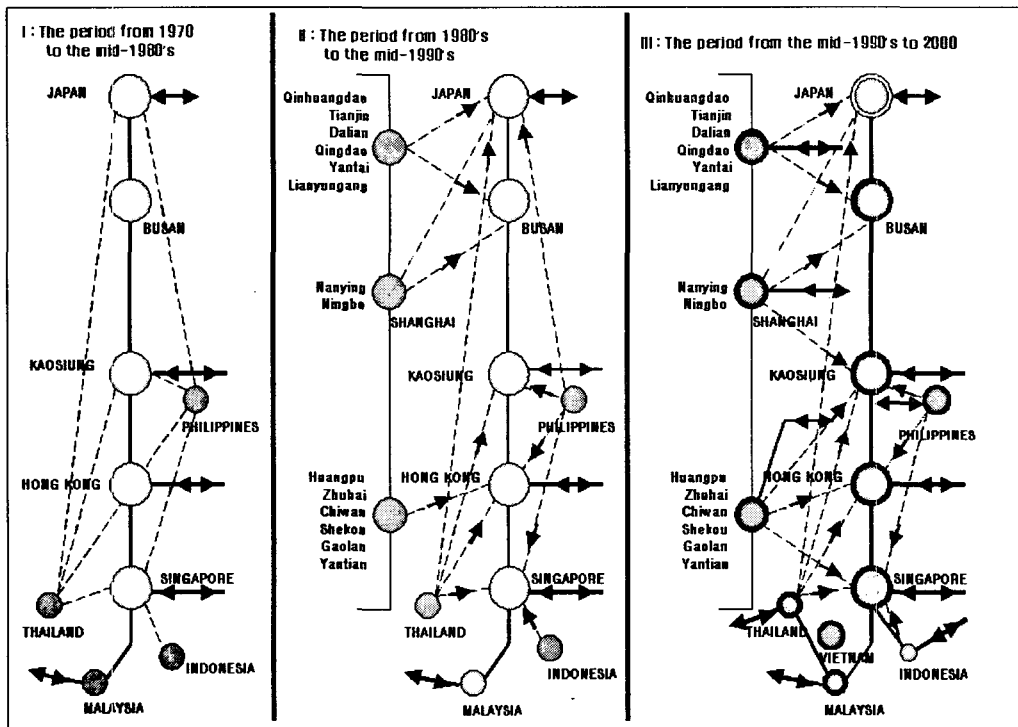
아시아 지역 경제권의 각국은 보다 많은 화물을 확보하기 위하여 선박을 대형화, 고속화하고 화물의 특성별로 수송형태를 전문화하고 있다. 이를 통하여 기존 세계간선 항로상의 중심 항만들을 발전모델로 삼아 치열한 경쟁을 통하여 경쟁력 강화를 위해 노력하고 있다. 기존 세계간선 항로상에 포함되지 않은 대형항만들과 신흥대형항만들도 2순위권 항만(important port: 중요 항만)으로서 화물의 특성과 수요에 따라 별도의 항로인 2순위권 네트워크를 형성하면서 주변의 3순위권 항만(local port: 지역항만)을 연결함으로써 복잡한 형태의 複合順位輸送網體系(MONS; multi-order network system)⁵⁾가

5) 용어를 간단히 정리하면 다음과 같다.

- 1순위권 네트워크 : 세계간선 항로상의 대형 중심 항만들 간의 기간 항로

형성되고 있다. 이러한 아시아지역의 항만 로지스틱스 경쟁 환경을 도식화 하여보면 [그림 2]와 같다(박창호, 2000). 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).

[그림 2] 아시아 지역의 항만 로지스틱스 경쟁환경



최근 ASEAN을 포함한 동아시아 주요 국가들 사이에 상호 활발하게 물동량의 교류 및 증가가 일어나고 있다. 이러한 역내 국가간 물동량의 증가에 따라 국가별로 물동량

- 2순위권 네트워크 : 별도 대형항만들 간의 항로
- 3순위권 네트워크 : 그 밖의 중소형 항만들 간의 항로
- 복합순위 수송망체계 (MONS; multi-order network system) : 오늘날과 같이 1, 2, 3 순위권 네트워크가 복합적으로 얽혀진 네트워크
- 1순위권 항만(hub port: 핵심항만) : 1순위권 네트워크상의 항만(예: 일본의 고베 및 요코하마, 한국의 부산 및 광양 대만의 카오슝, 홍콩, 싱가포르 등의 기존 대형 중심항만)
- 2순위권 항만(important port: 중요항만) : 2순위권 네트워크상의 항만(예: 중국, 태국, 말레이시아, 인도네시아, 필리핀 등의 대형항만)
- 3순위권 항만(local port: 지역항만) : 3순위권 네트워크상의 항만(예: 기타 소규모 항만)

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

3. ASEAN港灣의 現況分析

방콕항(Bangkok)⁶⁾의 연간 선박 입출항 실적은 1만 3000 여척이 방콕항을 통과하여 Chao Phraya강을 이용하고 있다. 연간 컨테이너 취급물동량은 2000년 107만 3517 TEU이다(CIY, 2002).

Laem Chabang⁷⁾항은 아시아/북미항로와 아시아/유럽항로의 최적 결절점으로써 지리적 장점을 갖고 있다. 실제 선사들도 자체적으로 결성한 New World Alliance는 아시아/북미간 巡廻航路에 동남아 기항 항으로 싱가포르와 Laem Chabang을 동시에 포함시키고 있다. 연간 컨테이너 취급물동량은 2000년 219만 5024 TEU이다.

태국 항만청은 동항만의 컨테이너 물동량이 지속적으로 증가할 것으로 전망하여 2008년까지 장기항만 건설계획을 추진 중이다. 이에 따라 2008년경 Laem Chabang항의 컨테이너 하역능력은 500만 TEU에 달할 것으로 추정되고 있다.⁸⁾

마닐라(Manila)⁹⁾항의 연간 총 컨테이너 물동량은 2000년 기준 286만 7836 TEU이다.

필리핀 항만의 향후 25년간에 걸친 필리핀 항만공사(PPA:Philippine Port Authority)의 주요 장기계획과 관련하여 필리핀 항만 협의회에서는 국가항만 계획을 수립하여 세계적 거점 항이자, 항만에 대한 주요 서비스센터로 발전해나갈 계획이다.

페낭항(Penang)¹⁰⁾의 연간 컨테이너 취급물동량은 2000년 총 63만 5780 TEU이고, 주요 수입화물은 석유제품, 철광석과 철강 및 설탕원재료이며, 수출은 전기제품, 고무 상품 및 제조품이 주종이다.

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 있으며 PPSB는 NBCT의 최신기술의 컴퓨터 시스템을 운영하고 있다. 현재의 Butterworth Container Terminal 기능은 일반정기선 화물을 취급토록 하고 모든 컨테이너는 NBCT에서 처리할 계획이다.

6) Fairplay World Ports 2001/2002, pp.3-953~3-958; CIY, 2002

7) 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998, pp.296-298.; CIY, 2002

8) 김진구, 「컨테이너항만의 경쟁력」. pp.68-69.

9) Fairplay World Ports, pp.3-534~3-536; CIY, 2002.

10) 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; CIY, 2002

포트크라항(Port Klang)¹¹⁾의 2002년 연간 총 컨테이너 취급물동량은 3206만 3753 TEU이다. 주요 수입화물은 철강, 철광석, 과일이고, 수출화물은 목재, 곡물, 공산품, 자동차, 고무 등이다. 동 항은 하주 및 선사 유치를 위한 말레이시아 운송부 및 관계자들의 지속적인 노력으로 활성화되기 시작하였으며, 현재 69개의 주요항로와 50개 이상의 피더항로 서비스를 제공하고 있다.¹²⁾

탄중프리옥(Tanjung Priok)¹³⁾의 2000년 연간 컨테이너 취급물량은 총 247만 6152 TEU이다. 탄중프리옥¹⁴⁾은 자카르타지방에 있는 인도네시아 최대의 항만으로 인도네시아 정부는 대규모의 항만시설을 확충하여 기업의 목적과 임무에 부합하는 서비스를 제공하려고 노력하고 있으며 그 비전은 세계적 수준의 항만서비스 제공을 목표로 삼고 있다.

탄중페락(Tanjung Perak)¹⁵⁾의 취항 허용선종은 탱커, 잡화선 및 컨테이너선이고, 선박은 부선에 접안 또는 묘박한 상태로 적·양하 작업이 가능하다. 주요화물은 석탄, 밀, 비료 등 다양한 화물이 취급되고 있다. 2000년 연간 총 컨테이너 물동량은 247만 6152 TEU이고, 접안 전장(LOA)은 210m이다.¹⁶⁾ 향후 터미널 능력은 180만 TEU로 증가하게 될 것이다.

싱가포르(Singapore)¹⁷⁾항의 컨테이너 총 물동량은 연간 1704만 TEU이고 거의 모든 화물을 취급하며, 규모가 방대하여 아태지역의 中樞港灣 이라고 할 수 있다. 싱가포르에는 7개의 자유무역지대(FTZ: Free Trade Zone)가 있는데, 6곳은 해운화물 자유무역지대(FTZ: Free Trade Zone)이고 한곳은 항공화물 FTZ이다.

평가대상해운항만의 현황분석을 통한 항만비용 대비 경쟁력에 있어서는 부산항이 싱가포르항(156.6)이나 포트크라항(117.4) 보다는 경쟁력이 비교우위에 있으나 마닐라항(53.6)보다는 비교열위에 있다¹⁸⁾. 싱가포르 항만청은 다방면으로 물량유치를 위한 유인책을 발표하고 있으며, 거점항을 인식한 항만터미널의 정비, 개발 등의 계획도 과거부터 지속되어 온 하부구조 정비와 연계되어 있기 때문에 기존의 이득을 누리고 있다고 할 수 있다. 그러나 ASEAN역내에서 통화의 하락, 거품경제의 붕괴, 최근 Maersk-Sealand社가 싱가포르에서 PTP로의 이전 등 급격한 환경변화의 영향에 대한 우리나라의 경쟁력 제고를 위한 전략적 대책이 절실히 요구되고 있다.

11) Fairplay World Ports, pp.3-48~3-50; CIY, 2002

12) 김진구, 「컨테이너항만의 경쟁력」, pp.84-85; CIY, 2002

13) Fairplay World Ports, pp.2-598~2-599; CIY, 2002

14) CIY, 2002 ; 해양수산부, 「컨테이너 편람」, 1998, pp.254-255 ; KCTA, 「세계주요 항만현황」, 2001, pp.124-125.

15) Fairplay World Ports, pp.2-598~2-599; CIY, 2002

16) 한국컨테이너 부두공단 내부자료, 2002. 10.

17) Fairplay World Ports, pp.3-707~3-718; CIY, 2002

18) 김진구, 「컨테이너항만의 경쟁력」, p.100.

III. 先行研究와 研究方法

본 논문의 이론적 배경을 파악하기 위하여 세계물류 전략하의 항만 경쟁력과 관련된 평가모델과 구성요소에 대한 문헌을 구분하여 고찰하였다. 이와 같은 문헌검토를 통해서 세계물류에 있어서 해운항만평가모델로써 적용 가능한 주요 평가기법을 살펴본 후 논의된 평가기법의 장단점 분석과 체크리스트 기법에 의하여 평가방법을 선택하였다.

이와 관련된 경쟁력 구성요소에 대해서는 국내외 선행연구의 검토와 해운항만물류에 대한 경쟁력을 연구하는 전문가들을 통해 얻은 관련 데이터를 기초로 하여 구조화 수법인 KJ방법을 적용한 결과 5가지 평가지표인 중요 구성요소를 그룹화 할 수 있었다.

研究方法論은 屬性間 重複度를 고려하여 演算(operation)이 가능하고 해운항만 경쟁력이라는 정성적인 속성(qualitative attribute)을 정량화(quantification) 하여 평가하는 階層퍼지分析(HFP: Hierarchical Fuzzy Process)기법을 도입하였다.

1. 港灣競爭力 評價모델

항만경쟁력의 모델과 관련된 문헌 검토¹⁹⁾에 있어서, UNCTAD 내부 해운위원회에서 발간한 보고서(1992)는 항만의 경쟁관계를 완전히 계량화하는 것은 매우 어려운 일로 평가되었다. 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.²⁰⁾²¹⁾

이러한 한계를 극복하기 위하여 김진구·이종인(2003)은 진전된 HFP방법론을 세계해운항만물류의 전략적 접근으로 항만경쟁력 평가의 문제를 정책 수립과정에 응용하였다²²⁾. 또한, 김진구·전일수(2003)는 HFP 기법의 정교한 모델링을 사회과학적 접근법으

19) 김진구, 「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 - 」, 한국해양대학교 경영학 박사학위논문, 2002. 12.

20) $Ca.i.j. = \frac{(R_{m1}C_{m1} + R_{m2}C_{m2} + R_{t1}C_{t1} + R_{t2}C_{t2})j}{(R_{m1}C_{m1} + R_{m2}C_{m2} + R_{t1}C_{t1} + R_{t2}C_{t2})i} - 1$

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_{t1}: 運送될 貨物 톤당 또는 TEU당 船舶에 소요되는 時間 費用,

C_{t2}: 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_{t1}: 船舶 時間 위험,

R_{t2}: 貨物 時間 위험.

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

로써 사회학·경영학분야에 적용하여 방법론에 있어서 자연과학과 사회과학간의 학문적 접근의 괴리를 극복시키는 계기를 최초로 제공해 주고 있다.²³⁾

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

해운항만경쟁력과 관련된 기존에 연구된 주요 국내외 문헌들의 내용을 살펴보면, 국외연구 중 고베·오사카 항만연구회(1978)의 경우, 인접 두 항만을 대상으로 체계적 동태적 접근법을 적용하여 분석하였고, Willingale(1982)은 유럽지역을 대상으로 20개 선사로부터 표본을 획득하여 분석하였으며, UNCTAD(1992)의 경우, 화물운송주선인이 이용하는 동북아 지역의 경쟁항만을 대상으로 분석하였다. Roll & Hayuth(1993)는 20개의 가설항만을 대상으로 자료포괄분석(DEA: Data Envelopment Analysis)모형을 적용하였고, Slack(1995)의 경우, 미국·캐나다를 대상으로 화주, 포워더를 상대로 한 무작위 설문분석을 하였으며, Valentine & Gray(2002)는 유럽과 동북아 12개 항만을 대상으로 클러스터분석 및 DEA분석을 하였다.

<표 4> 國內研究事例의 港灣競爭力 構成要素

구분	전일수의2 (1993)	이석태 (1993)	하동우 (1996)	오성동,박노경 (2001)	여기태 (2002)	김진구 (2003)
분석 대상	세계20대 항만	극동5개 항만	동북아 7개 컨테이너항만	세계 28개 컨테이너항만	중국 31개 항만, 한국 2개항만	ASEAN, 부산, 인천항
구성 요소	항해시설과 장비 현황, 항만생산성, 가격경쟁력, 서비스질(컨테이너장차, 허용기간, EDI, 통관시스템)	항만입지, 시설, 항비, 물동량, 서비스, 항만 운영형태	항만입지, 시설, 서비스, 물류비, 물류서비스 환경	부두길이, 컨트릭레인, 컨테이어드, CFS, 화물취급량, 항만비용	항만입지, 시설, 물동량, 서비스 수준	항만입지, 시설, 물동량, 서비스수준
분석 방법	복합효용합수	HFI	비교 분석	DEA : CCR & BCC	AHP	HFP
주요 결과	대상항만분석결과 : 싱가포르가1위, 로테르담, 홍콩, 카오슝, 고베 항순서로 경쟁력이 높으며, 부산항은 14위로 경쟁력이 낮게 나타났다.	대상항만 중 싱가포르와 홍콩이 높은 경쟁력으로 나타났다.	한국 항만이 동북아의 중심위치에 있음에도 항만시설의 수급, 물류비용, 서비스의 질, 투자 환경 등에서 일본이나 대만에 비해 불리한 것으로 나타났다.	생산성 분석에 DEA방법의 유효성 입증.	홍콩을 제외한 중국대륙의 항만은 부산항 보다 경쟁력이 뒤지나, 인천항의 경우 컨테이너 처리 측면 비교시 하위권 그룹에 속하는 것으로 나타났다.	대상항만의 최대 경쟁력은 싱가포르였고, 부산과 마닐라는 공동 2위의 선두그룹으로 나타났다.

22) 김진구·이종인, 「국제물류전략에 있어서 ASEAN의 컨테이너항만 경쟁력에 관한 연구」, 춘계 공동학술대회 학술연구논문발표: 해운항만정책분야, 「한국항해항만학회」, 2003, pp.273-280.

23) 김진구·전일수, 「HFP방법을 적용한 ASEAN과 한국항만의 경쟁력 평가분석」, 춘계공동학술대회 학술연구논문발표: 사회학·경영학분야, 「한국조사연구학회」, 2003, pp.140-160.

국내연구의 경우, 전일수 외2(1993)의 연구에서는 세계 20대 항만을 대상으로 복합효용함수모델을 사용하였고, 이석태(1993)의 경우는 HFI모델을 적용하여 분석하였으며, 하동우(1996)는 동아시아 7개항만을 대상으로 비교분석을 하였다. 급세기에 들어와서는 오성동·박노경(2001)의 연구의 경우, 세계 28개 컨테이너항만을 대상으로 생산성분석에 DEA방법의 유효성을 입증하였고, 여기태(2002)의 연구에서는 중국의 31개 항만과 한국의 2개항만을 대상으로 AHP모형을 적용하여 분석하였으며, 최근 김진구 외1(2003)은 ASEAN과 한국의 주요 항만을 대상으로 HFP기법을 적용하여 분석한 결과 대상항만의 최대 경쟁력은 싱가포르였고 부산과 마닐라는 공동 2위의 선두 그룹으로 나타났다.²⁴⁾ 전술한 기존 연구의 문헌들을 요약 정리하면 <표 4> 및 <표 5>와 같다.

<표 5> 國外研究事例의 港灣競爭力 構成要素

구분	고베·오사카항만연구회(1978)	Willingale (1982)	UNCTAD (1992)	Roll and Hayuth(1993)	Slack (1995)	Valentine & Gray(2002)
分析對象	고베·오사카	유럽선사	포워더이용의 동북아 지역경쟁항만	20개의 가설항만	북미중서부/서유럽간 북미 화주/포워더	유럽/동북아 12개 항만
構成要素	항만수출입화물, 항만내 제항시간, 항만선호도 함수, 항만수용량, 정기선증편계획	-港灣選擇要因: 항만입지, 기술, 운영, 재정, 인적요인 등 -細部要因: 항해거리, 지역내시장위치, 배후지, 항만접근성, 시설, 선석터미널, 가용성, 터미널운용, 당국의반응, 기존항로, 패턴, 항만요율, 이용자합의, 소유권, 규모, 개인적 접근도	지리적위치, 배후연계수송, 항만서비스이용가능성, 항만서비스비용, 항만안정성, 항만정보통신시스템, 금융산업발달수준, 현지생활조건	화물취급량, 서비스수준, 사용자만족도, 선박기항수, 이력, 자본, 화물균일성	기항항차수, 내륙운송운임, 요율, 항만접근용이성, 항만혼잡, 연계수송망, 항만장비시설, 항만비용, 통관, 항만안정도 및 항만규모	조각구조, 소유권, 컨테이너수, 총선적길이, 컨테이너부두길이 및 총물동량취급톤수
분석방법	System Dynamics	20개선사로부터 표본분석	경험적방법이 용한 요인분석	DEA 모형: CCR	화주, 포워더상대 무작위설문 분석	Cluster분석 및 DEA분석
주요결과	시뮬레이션 통한 불감대폭조절과 선호도에 의해 항만물동량 결정 결과, 구성요소 선호도선정의 미흡과함수값의 현실적 파악이 어려웠음.	기항지 결정: 기항가능항만위치 확인 선정, 심사/검토, 접근/방문과 사전토의의 선택 단계로 이루어짐.	항만조건 보다는 내륙 연계수송비와 화물관련 서비스질이 가장중요한 선택기준으로 나타났다.	경제 상황하에서 항만선정의 메카니즘 제시. 그러나 이론적 경향을 띠었고 정확한 모델과는 괴리가 있는 것으로 나타났다.	DEA적용을 통한 각 항만의 서비스 수준평가; 항만간 효율성 비교를 통해 항만생산성의 상대적 비교	클러스터분석: 조각구조와 소유권. DEA분석: 입력: 컨테이너수, 총선적길이. 출력: 총 물동량 취급톤수

24) 김진구·이종인, 전계논문, 2003, pp.273-280; 김진구·전일수, 전계논문, 2003, pp.140-160.

이외에도 자료의 수집, 연구대상 및 분석방법 등 유사한 연구들이 다양하게 이루어지고 있는데 주요 사례를 살펴보면, 김학소(1993)의 연구에서는 국내항만을 대상으로 확률선택모형을 사용하여 분석하였고, 이정호(1998)는 국내 11개 항만을 대상으로 생산성 측정에 DEA 모형을 적용하였으며, 양원·이철영(1999)은 동북아 3개국의 부산, 고베, 요코하마, 및 카오슝항을 대상으로 비교분석과 계층퍼지분석법을 혼합하여 분석하였다. 또한 Murphy·Dalenberg·Daley(1987)는 세계의 항만당국 및 선사를 대상으로 534개의 표본을 mean score/t검정으로 분석하였고, 1992년에는 Murphy·Daley·Dalenberg는 공동으로 세계 각국의 항만, 선사, 포워드 및 미국의 화주를 대상으로 1,850개의 표본을 분석하였다. 최근 김진구·전일수(2003: 사회학·경영학분야) 및 김진구·이종인(2003: 해운항만정책분야)의 연구에서는 ASEAN의 주요 컨테이너항만을 대상으로 HFP모형을 이용하여 분석하였다. 그리고 Cullinane·Song·Gray(2002)는 아시아의 15개 컨테이너항만을 대상으로 터미널의 투입/산출 요소분석에 스토케스틱 프론티어 모형을 이용하여 분석하였다.²⁵⁾

2. 先行研究分析

(1) 研究方法論의 選擇

항만경쟁력 평가모델로써 적용 가능한 주요 평가 기법을 살펴본 후, 다음의 표와 같이 평가기법의 장단점 분석과 Check List 기법에 의거하여 평가방법을 선정하였다. 이때 모델 및 결과의 우수성, 최근 연구의 채택빈도, 비용과 시간의 상대적 유리한 점을 고려하여 본 연구에서는 HFP법을 최종 평가 방법으로 선정하기로 하였다.

<표 6> 평가기법의 개요

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 複雜性·計算時間의 遲滯
HFP	- 퍼지동형 函數를 導入하여 確率 尺度를 퍼지 측도로 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

25) 김진구, 전계논문, 2002; 김진구·이종인, 전계논문, 2002; 김진구, 전일수, 전계논문, 2003.

<표 7> 평가기법의 선정결과

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

(2) HFP方法의 優秀性

기존에는 다수의 評價項目間의 중요도를 구하는 대표적인 방법으로 AHP법이 많이 사용되었으나 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 있다. 그러나 項目間 중요도는 加法性이 성립할 때에만 사용 가능하여 그렇지 아니한 대상에 대하여는 적용이 불가능한 것이 커다란 결점으로 지적되었다. 따라서 AHP에서 구한 중요도와 상호관련 계수로부터 직접 퍼지測度を 구할 수 있고, 계층이 복잡한 구조에 대응할 수 있는 보다 간편한 종합평가법을 구축할 필요가 있다. 이상과 같은 기존방법론의 단점의 해결은 다음의 HFP방법을 도입함으로써 가능하다.

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

항만물류능력의 평가문제는 복잡하고 거대한 문제의 형태를 띠고 있는데, 이를 모델화 하면 대표속성 및 이를 구성하는 세부속성으로 구성되어 있음을 알 수 있다. 세부속성은 여러 개의 대표속성에 속하는 重複性 (interaction)을 보이는데, 이는 전형적인 多屬性·多階層評價 구조를 이루고 있다. 따라서 본 論文에서는 구조화 수법인 KJ법에 의해서 획득한 5가지 대표 평가속성인 물동량, 항만시설, 항만입지, 항만비용, 서비스수준을 기준으로 하여, 階層퍼지分析法 (HFP)을 도입함으로써 한국을 포함한 경쟁국가의 해운항만물류 능력을 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 確率尺度를 퍼지측도로 변환시켜, 퍼지 적분함으로써 통합 평가치를 찾아가는 방법이다. HFP의 적용절차는 다음과 같다: 첫째, 階層分析法(AHP: analytic hierarchy process)에 의해 평가항목의 重要度 (w) 및 평가항목간의 相互作用 係數(λ)를 조사하고, 둘째, 평가항목간의 중요도 (w) 및 相互作用係數(λ)를 이용하여 퍼지측도 $g(\cdot)$ 를 구한다. 이때 $g(\cdot)$ 의 계산은 쓰가모토가 제시한 동형정의함수를 이용 한다.²⁶⁾ 셋째, 자료 또는 평가에 의해

26) Y. Tsukamoto, "Transformation from Probability Measures to Fuzzy", Journal of Japan

평가대상에 대한 평가 항목별 평가치 $h(\cdot)$ 를 구하고, 넷째, 최하위계층에서는 평가치 $h(\cdot)$ 와 퍼지측도 $g(\cdot)$ 를 사용하여 퍼지적분을 행한다. 이때 획득한 퍼지적분치를 모델의 통합평가치로 사용하고, 나머지 계층은 단순가중법에 의해 통합평가를 행한다. 퍼지적분의 기본적인 성질은 퍼지측도의 성질을 반영한 단조성에 있다. 집합 X 가 유한집합인 경우, 함수 h 를 $h(x_1) \geq h(x_2) \geq h(x_3) \cdots \geq h(x_n)$ 와 같이 크기 순으로 나열하면 퍼지적분식은 아래와 같이 표현될 수 있다.²⁷⁾

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

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

IV. 對象港灣의 競爭力 評價

1. 港灣競爭力 評價要素의 抽出

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. 이 과정에 의거하여 73개의 경쟁력 세부구성요소를 추출하였다.

추출된 경쟁력 세부구성요소는 상호관련이 있거나, 중복되는 항목이 다수 존재하여 조정이 필요하였다. 상기의 경쟁력 세부구성요소에 KJ방법을 적용하게 한 결과, 물동량, 항만시설, 항만입지, 항만비용, 서비스 수준의 5가지 중요구성요소로 그룹 평가 할 수 있었다.²⁸⁾

Automatic Measurement and Control, 19(3), 1982, pp.269-270.

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

28) 김진구, 전계서, 2002, pp.106-110.

<표 8> 항만경쟁력 세부구성요소

항만경쟁력 세부구성요소	<ul style="list-style-type: none"> - 이용 가능한 설비의 능력 및 상태 - 수출입화물 처리량 - 항만운영전략 - 환적화물처리 물동량 - 수송 및 하역기능 변화 - 정기선 기항항차수 - 항만 접근용이성 - 연계수송망 - 당해항만의 입지요인 - 항만의 기술요인 - 항만의 운영 - 항만의 재정요인 - 항만의 인적능력 - 항해거리 - 지역내 시장위치 - 배후지 근접성 - 항만 접근성 - 항만시설 - 선석터미널 가용성 - 터미널 운영의 효율성 - 항만당국의 반응 - 기존항로 패턴 - 항만이용자 합의 - 항만소유권 - 항해시설 및 장비의 확보 	<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 - 연계 수송능력 - 항만관리운영자의 형태 - 정부의 항만운영 - 민간의 항만운영 - 지방자치단체의 항만운영 - 수출입물동량의 과다집중 - 선석(Berth)의 충분성
-----------------	---	---

2. 항만경쟁력 구성요소의 대표속성 및 평가요소별 Data 추출

상기에서 추출된 각 경쟁력 구성요소의 실증치를 살펴보기 위해서는 정량적인 자료 수집이 용이하며 범위를 확정 할 수 있는 대표속성을 규정할 필요가 있다. 관련된 중요 구성요소별 대표속성에 대한 정의를 정리하면 다음의 표와 같다.

<표 9> 항만경쟁력 중요요소 및 대표인자

중요 구성요소	항만입지	항만 시설	물동량	서비스 수준
대표 구성요소	정기선취 항선사수	안벽 길이	취급 물동량	항만정보 처리서비스

3. 계층퍼지분석법(HFP)의 적용

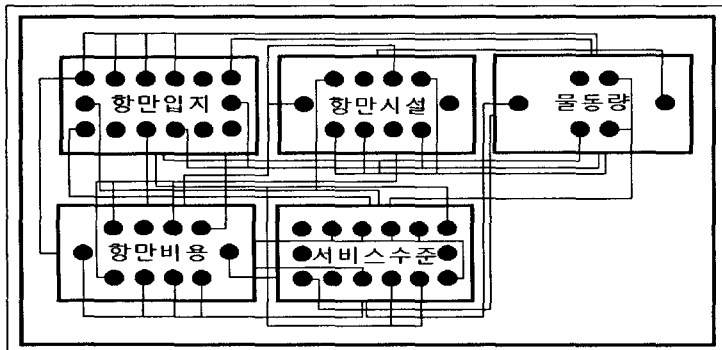
(1) 평가항목별 중요도 $w(\cdot)$ 와 상호작용 계수 λ 의 산출

중요도의 산출과 관련하여 階層퍼지分析法(HFP: Hierarchical Fuzzy Process)에서 평

가속성별 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 실시하였다. 설문의 내용은 각 구성요소별로 쌍별비교를 하는 형태이고, 비교의 결과치는 0을 사용하지 않고 작게 영향을 미치는 1부터 가장 크게 영향을 미치는 9까지의 숫자만 사용하였으며, 설문결과를 산술평균하여 Table 4 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), 서비스 수준 (0.174)을 4순위로 중요하게 생각하고 있다는 것을 알 수 있었다.

<표 10> 경쟁구성요소의 쌍별비교 및 구성요소의 가중치

구성요소 \ 가중치	물동량	항만 시설	항만 입지	서비스 수준	Priority Vector(w)	
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
$\lambda = 4.07, \quad C.I. = 0.024, \quad C.R. = 0.026$						



[그림 3] 평가항목간의 중복성(Interaction)개념도

또한, 설문의 일관성비율인 C.R. 은 0.026으로 임계치인 0.1보다 작게 나타남으로서 설문의 결과가 유효하고 일관성 있는 답변임을 확인할 수 있다.

상호작용계수의 산출과 관련하여 살펴보면, 평가항목 사이에는 다소간의 속성중복 부분

이 나타나고 있기 때문이다. 이러한 평가항목간의 중복성을 나타내면 【그림 3】 과 같다.

이러한 현상을 규명하기 위하여 상호작용계수 λ 를 도입한다. λ 의 계산은 대표속성(representative attribute) 2개씩 쌍별비교(pair comparison)를 통한 중복성을 묻는 설문을 통하여 파악할 수 있으며, 중요도를 묻는 설문과 동시에 시행되었다. <표 11> 에 서 볼 수 있듯이 평가항목별 비교에서 모두 음수 값으로 나타나는 것은 평가 항목의 특성들이 중복되어 있음을 의미한다.

<표 11> 평가항목간 상호작용계수

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 설문자료를 이용하여 각 평가 항목별 値域을 변환하면 <표 12>와 같이 된다.

<표 12> 평가항목별 상호작용계수

항 목	상호작용	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 평가속성별 중요도 $w(\cdot)$ 와 상호작용계수(λ)와의 연산을 통해 산출하게 되는데, 퍼지측도치 $g(\cdot)$ 의 산출결과는 <표 13>과 같다.

<표 13> 평가속성별 퍼지측도치

	$g(\cdot)$
$g(x_1)$ 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 함으로써 대상이 되는 항만들의 경쟁력을 판단 할 수 있다.

(3) 평가항목의 퍼지평가치 $h(\cdot)$ 의 산출

퍼지평가치 $h(\cdot)$ 는 전술한 대표속성의 실증치를 활용하여 가장 큰 값을 「1」로 설정하고 이에 대한 상대적인 비율로서 각 항만별 평가치를 구한다. 평가치 $h(x)$ 를 종합하면 <표 14>와 같다.

<표 14> 대표속성의 평가치

항만별 구성요소		Bangkok	Laem Chabang	Manila	Penang	Port Klang	Tan jung Priok	Tan jung Perak	Singapore
		물동량 $h(x_1)$	실증치 (TEU)	1,073,517	2,195,024	2,867,836	635, 780	3,206,753	2,476,152
	퍼지 평가치	0.063	0.129	0.168	0.037	0.188	0.145	0.056	1.000
항만 시설 $h(x_2)$	실증치 (m)	3,217	1,600	4,414	931	4,392	1,410	1,450	9,786
	퍼지 평가치	0.329	0.163	0.451	0.095	0.449	0.144	0.148	1.000
항만 입지 $h(x_3)$	실증치 (선사수)	11	10	41	9	31	26	22	63
	퍼지 평가치	0.175	0.159	0.651	0.143	0.492	0.413	0.349	1.000
서비스 수준 $h(x_4)$	실증치(항만서비스 수율, %)	70	80	90	70	80	75	65	100
	퍼지 평가치	0.700	0.800	0.900	0.700	0.800	0.750	0.650	1.000

4. 평가결과의 해석

(1) 항만별 평가결과

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

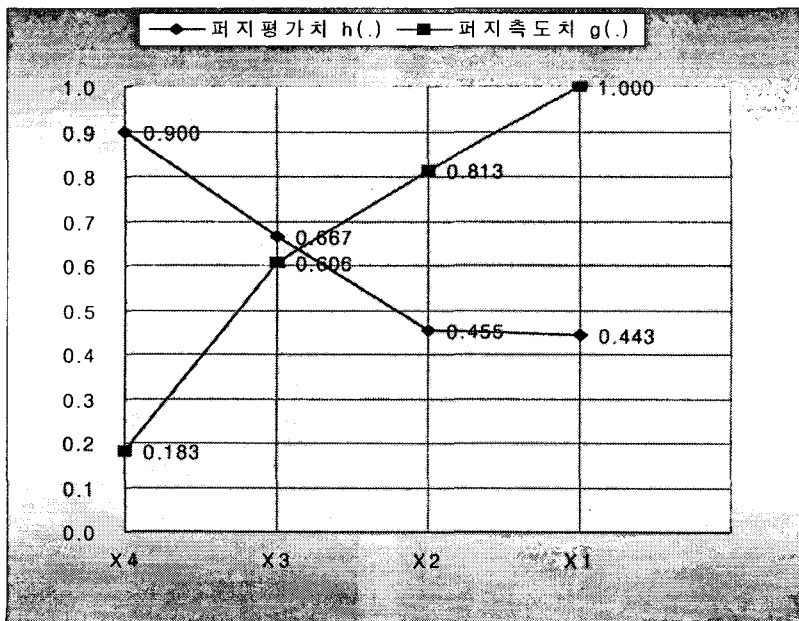
부산항에 대하여 평가치를 구하는 과정을 보이면 <표 15>, <표 16> 및 【그림 4】와 같다.

<표 15> 부산항의 $h(\cdot)$

항 만	물동량 $h(x_1)$	항만시설 $h(x_2)$	항만입지 $h(x_3)$	서비스수준 $h(x_4)$
Busan	0.443	0.455	0.667	0.900

<표 16> 부산항의 항만경쟁력 평가과정

퍼지평가치 $h(\cdot)$		퍼지측도값 $g(\cdot)$		평가점수
$h(X_4)$	0.900	$g(X_4)$	0.183	
$h(X_3)$	0.667	$g(X_4, X_2)$	0.606	
$h(X_2)$	0.455	$g(X_4, X_2, X_3)$	0.813	
$h(X_1)$	0.443	$g(X_4, X_2, X_3, X_1)$	1.000	



【그림 4】 부산항의 항만경쟁력 평가결과

(2) 적용결과와 통합평가

각 항만에 대하여 퍼지적분 절차를 적용하여 통합 평가치를 산출하면 다음의 표와 같다.

<표 17> 항만별 퍼지적분 절차

항 만	평가항목, $h(\cdot)$, $g(\cdot)$	퍼지평가 절차				적분치
Manila	평가항목	4	3	2	1	0.606
	평가치 $h(\cdot)$	0.900	0.651	0.451	0.168	
	퍼지측도치 $g(\cdot)$	0.183	0.606	0.813	1.000	
Penang	평가항목	4	3	2	1	0.183
	평가치 $h(\cdot)$	0.700	0.143	0.095	0.037	
	퍼지측도치 $g(\cdot)$	0.183	0.606	0.813	1.000	
Port Klang	평가항목	4	3	2	1	0.492
	평가치 $h(\cdot)$	0.800	0.492	0.449	0.188	
	퍼지측도치 $g(\cdot)$	0.183	0.606	0.813	1.000	
Tan jung Priok	평가항목	4	3	1	2	0.413
	평가치 $h(\cdot)$	0.750	0.413	0.145	0.144	
	퍼지측도치 $g(\cdot)$	0.183	0.606	0.793	1.000	
Tan jung Perak	평가항목	4	3	2	1	0.349
	평가치 $h(\cdot)$	0.650	0.349	0.148	0.056	
	퍼지측도치 $g(\cdot)$	0.183	0.606	0.813	1.000	
Singa pore	평가항목	1	2	3	4	0.817
	평가치 $h(\cdot)$	1.000	1.000	1.000	1.000	
	퍼지측도치 $g(\cdot)$	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 다음의 표와 같다.

<표 18> 항만경쟁력 순위

순 위	항 만 목록	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 한국 항만과의 상대적인 비교가 어렵다. 따라서 ASEAN국가의 항만과 한국 항만을 동일한 평가구조에서 평가를 행하여 종합 경쟁력순위를 구하는 것은 한국 항만의 경쟁력 위치를 파악하게 하여, 대 아시아권 항만전략 수립 시 큰 도움을 줄 수 있다. 한국 항만의 구성요소별 평가치를 산출하면 다음과 같다.

앞서 고찰한 ASEAN 국가의 항만에 한국의 대표항만을 포함시켜 종합적인 퍼지평가치 $h(\cdot)$ 를 구하면 <표 19>와 같다.

<표 19> 한국항만을 포함한 종합 퍼지평가치

항만별 구성요소		Bangkok	Laem Chabang	Manila	Penang	Port Klang	Tanjung Priok	Tanjung 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	7,540,387	611,261
	퍼지 평가치	0.063	0.129	0.168	0.037	0.188	0.145	0.056	1.000	0.443	0.036
항만 시설 $h(x2)$	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
항만 입지 $h(x3)$	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 (항만 서비스율, %)	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 퍼지적분식에 대입하여 각 항만별 경쟁력에 대한 최종 평가점수를 구한다.

ASEAN국가의 항만 및 한국의 항만에 대하여 퍼지적분 절차를 적용하여 통합 평가치를 구하는 과정은 다음의 표와 같다.

<표 20> ASEAN국가 항만 및 한국항만에 대한 퍼지적분 절차

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

주: 1) 1(입지), 2(시설), 3(물동량), 4(서비스)

<표 21> 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	Tan jung Priok	0.413
6	Tan jung Perak	0.349
7	Bangkok	0.329
8	Inchon	0.286
9	Laem Chabang	0.183
	Penang	0.183

ASEAN국가의 항만 및 한국항만에 대하여 HFP법 알고리즘(algorithm)을 적용한 결과 도출된 항만별 경쟁력 평가치 및 순위를 살펴보면 <표 21>과 같다.

위 결과를 놓고 볼 때, Singapore과 Manila항을 제외한 ASEAN국가의 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 경우에 있어서는 하위권그룹에 속하는 결과로 나타났다.

(4) 종합평가

본 연구의 범위는 ASEAN을 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 토대로 세계물류에 있어서 한국항만의 국제경쟁력 제고를 위한 평가분석에 의하면 한국의 대표 항만인 부산항의 경쟁력 우위의 현상은 몇 가지 문제점과 한계를 가지고 있다. 이에 대한 한국항만의 국제경쟁력 제고를 위한 전략적 대안은 다음과 같다.

첫째, 한국이 물류선진국이 되기 위한 가장 우선적인 과제는 세계물류의 거점화를 구축하는 것이다. 구체적 사항으로 물동량의 경우 총량적인 처리량은 우위에 있으나, 부가가치를 창출하는 환적화물의 비율이 상대적으로 낮은 형편이다. 세계적인 경쟁력을 갖추고 있는 싱가포르항만의 경우 총 처리화물 중 환적화물의 비율이 80%인데 비하여 부산항의 경우 31.7%에 그치고 있다. 적극적인 전략구사로 환적화물을 유치하고, 선사 및 화주에 대한 港灣忠誠度(port royalty)를 높여갈 필요가 있다.

둘째, 세계물류환경의 선진국 사례를 통한 우리의 시사점은 세계물류권역이 형성될 동아시아 지역에서 물류기지 선점화와 차별화 전략이 필수적이다. 구체적으로 부산항의 시급한 개선점은 시설 확충 및 기존시설의 재배치를 통한 효율적인 항만사용을 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 상황이나 주위 경쟁항만들의 항만건설 및 자동화수준을 끊임없이 관찰하고 주목할 필요가 있다.

셋째, 실증적인 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 提高를 위한 노력을 기울이기에는 어려운 요소로 판단된다. 하지만, 항만시설 및 서비스수준은 국가 정책에 의한 투자 및 운영상의 효율성을 가하면 충분히 향상 될 수 있는 요소로 판단되며, 경쟁에서 우위를 점유하기 위해서는 이러한 두 가지 요소에 초점

을 맞추어 요소향상에 힘을 기울인다면 물동량 점유를 통한 국가 경쟁력 향상에 크게 기여 할 수 있을 것이다.

마지막으로 연구결과는 실증적인 분석만으로는 주어진 요소에 영향을 받기 때문에 시시각각 격변하는 물류환경의 대처에는 현실과 한계가 있다. 따라서 장기대책 (strategic measures) 뿐만 아니라 단기조치(tactic measures)도 중요하기 때문에 기술적 보완이 강구되어야 할 것이다.

V. 結 論

1. 연구결과의 요약

한국의 물류선진국이 되기 위한 최 우선과제는 세계물류 부문의 개선을 통한 물류비용의 절감과 서비스 개선 및 이윤창출로 국가경쟁력 제고의 문제라 하겠다. 특히, 로지스틱스 처리 면에서 막대한 비중을 차지하고 있는 항만의 경우 그 어느 때보다 중요성이 강조되고 있다. 이러한 상황을 반영하듯이 동아시아 권역내의 국가들은 수출입화물의 원활한 처리 및 막대한 경제적 파급효과를 발생시키는 항만에 적극적인 관심을 기울이며 투자계획을 수립하고 있다. 이러한 측면에서, 본 연구는 경쟁국의 해운항만현황을 조사하고, 실제 경쟁을 주도하는 구성요소를 파악하며, 파악된 구성요소를 사용하여 경쟁력을 평가해 봄으로써 다양한 개선방안을 제시함을 목적으로 하였다. 실증분석에 부가하여 급변하는 세계물류환경변화에 대처하기 위해 현실적 대안으로 기술적 분석을 채택하여 보완적 발전전략을 강구하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 한국의 세계물류선진화에 있어서의 관건은 세계물류의 거점화 전략으로서 물류기지 선점화와 차별화 전략이 필수적임을 기술적으로 연역하였다.

둘째, 세계물류전략의 근간이 되는 항만 경쟁력 평가를 위하여 선행연구를 통하여 다양한 항만 경쟁력 속성을 밝혔다.

셋째, 선행연구의 경우 경쟁력 요소를 파악하는데 있어서, 각 그룹별 이해도를 구분하여 요소추출을 하지 못하거나, 구분하여 추출한 경우에도 그룹별 평균화 과정을 거치지 못한 사례가 발견되었다. 또한, 연구자들의 연구시기에 큰 차이가 있어서 본 연구에 선행연구의 구성요소를 도입하기에는 무리가 있다고 판단되었다. 따라서 본 연구에서는 항만과 로지스틱스의 경쟁력을 연구하는 전문가들로 하여금 상기의 경쟁력 구성요소를 바탕으로 해서 KJ방법을 적용하게 한 결과, 물동량, 항만시설, 항만입지, 항만비용, 서비스수준의 5가지 중요 구성요소로 그룹 평가할 수 있었다.

넷째, 도출된 평가속성을 이용하여 다속성·다계층평가 구조를 형성하였다.

다섯째, 파악한 다속성·다계층평가 구조에 제시한 계층퍼지분석법(HFP) 알고리즘을 적용하여 ASEAN국가의 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.

여섯째, 동아시아 지역내의 항만은 상호보완적인 역할을 하고 있는 부분도 있으나, 장기적으로 볼 때 경쟁관계에 놓이게 될 것이다. 이러한 측면에서, ASEAN국가 항만만의 경쟁력 순위만을 가지고는 한국 항만과의 상대적인 비교분석이 어렵다. 따라서 ASEAN국가의 항만과 한국항만을 동일한 평가구조로써 평가하여 종합 경쟁력 순위를 추출하는 것은 한국 항만의 경쟁력 위치를 파악하게 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 Inchon(0.286), 공동 9위 Laem Chabang(0.183)과 Penang(0.183) 순으로 나타났다.

일곱째, 기술적 연역에서 한국의 강력한 경쟁대상으로 중국의 상해항과 심천항이 다크호스로 부상되었다. 최근 컨테이너 물동량 처리량에 있어서 이미 상해항은 부산항을 능가하고 있다. 그러나 이는 한국에서의 노사파업, 폭풍의 피해 등 실증분석 외적인 요소의 일시적인 현상으로 향후 대책이 중요 과제이다.

여덟째, 역내 물류거점을 선점화 하기 위해 평가 대상항만의 항만관련 시설확충, 정비, 재개발 등에 급격한 투자가 이루어질 전망이어서 항만시설에 있어서 조기 시설투자 와 적기 정비·재개발의 필요성이 기술적으로 분석되었다.

아홉째, 2000년 기준 환적화물 처리량 대비 부산항은 31.7%로서 싱가포르항의 80%에 비해 절반에도 미치지 못하는 수준임을 확인하였다. 따라서 세계물류의 부가가치 창출에 있어서 주역인 해운항만의 환적화물유치의 경쟁력 제고에 대한 전략적 대책이 시급한 것으로 나타났다.

열 번째, 아시아 경제권에서 해운항만경쟁대상의 각국은 세계간선항로상의 중심항만들을 발전모델로 삼아 국가경쟁력제고에 노력하고 있고, 신흥 大港灣들도 중심항-주변항 체계(Hub & Spoke System)의 연계로 복합순위수송망체계(MONS)가 형성되고 있다. 세계적 핵심항만의 10대 항만 중 절반을 아시아권이 차지하여 한국은 아시아 지역내 항만간 경쟁에서 승리해야 세계로 도약할 수 있다는 역내경쟁력확보가 우선 과제로 나타났다.

2. 연구결과의 시사점

한국의 경쟁력제고를 위한 실증분석에서 항만시설 및 서비스수준은 국가전략적 차원에서 정책에 의한 투자 및 운영상의 효율성을 가하면 충분히 향상될 수 있기 때문에 경쟁우위를 위해서는 이러한 두가지 요소에 전략적 초점을 맞추어 요소향상에 힘을 기울인다면 물동량 점유를 통한 국가경쟁력 제고에 크게 기여할 수 있다. 격변하는 세계물류에 있어서 해운항만분야의 효과적 대처를 위해서는 장기·전략적 대책(strategy) 뿐만 아니라 단기·전술적 요소(tactics)도 보완적 발전연구의 대상으로 나타났다.

본 연구는 세계에서 가장 치열한 항만간 경쟁이 벌어지고 있는 ASEAN을 대상으로 하여, 세계물류 流·出入에 막대한 영향을 미치는 항만의 경쟁력을 평가한 것에 큰 의의가 있다. 특히, 국내 및 국외의 일부 연구에서 東北亞의 일부 대형 항만들에 관심을 가지고, 항만선택의 선호도를 분석하는 연구는 있었으나, 본 연구와 같은 정교한 모델을 근래 정기선 선사의 터미널 이전, 항만개발 등 다양한 변화를 겪고 있는 ASEAN을 대상으로 적용한 논문은 전무한 실정이었다. 이러한 상황 및 필요성에 의하여 본 연구는 항만경쟁력 평가에 있어서 가장 적합한 모델을 찾아낸 후, 평가할 수 있는 경쟁력평가 요소를 추출 하였으며, 이를 적용하여 엄밀한 평가결과를 도출해 내었다. 또한 ASEAN과 국내항만의 경쟁력평가를 통하여, 한국 항만의 상대적인 경쟁력을 실증적 전략적 대책과 기술적 단기대책의 필요성을 제시한 것도 본 연구의 큰 성과로 볼 수 있다.

향후 연구에서는 ASEAN국가간 일관성 있는 항만비용자료를 정량화하여 모델적용 시 항만비용을 평가항목에 투입하고 보완·발전시켜 평가구조를 세분화하여 본 논문의 질을 제고시킬 수 있을 것이다.

參考文獻

1. 國家競爭力 強化企劃團, 『物流와 國家競爭力』, 1995.
2. 김진구, "국제물류환경변화에 따른 ASEAN과 우리나라항만의 국제경쟁력 평가분석", 『海運 物流研究』, 제39호 2003년 12월, pp.77-99.
3. 김진구, "글로벌 로지스틱스에 있어서 한국항만의 경쟁력 제고 전략에 관한 연구", 『물류학회지』, 제13권 제1호, June 2003, pp.71-94.
4. 김진구, 「국제로지스틱스 전략에 있어서 컨테이너항만의 경쟁력에 관한 연구 - 동남아국가를 중심으로 - 」, 한국해양대학교 대학원, 경영학 박사학위논문. 2002, 12.
5. 김진구·여기태·이종인, 「국제해운항만로지스틱스에 있어서 항만경쟁력의 평가에 관한 연구: 계층퍼지 분석법의 적용」, 『한국로지스틱스연구』, 제10권 제2호, 2002, pp.38-39.
6. 김진구·이종인, 「국제물류전략에 있어서 ASEAN의 컨테이너 항만경쟁력에 관한 연구」, 2003 춘 계공동학술 대회: 해운항만정책분야, 『한국항해항만학회』, 2003, pp.273-280.
7. 김진구·전일수, 「HFP방법을 적용한 ASEAN과 한국항만의 경쟁력평가분석, 2003년 춘계학

- 술발표대회: 사회학·경영학분야」, 『한국조사연구학회』, 2003, pp.140-160.
8. 김학소, 『우리나라 수출입 화주의 항만선택 결정요인에 관한 연구』, 해운산업연구원, 1993.
 9. 박병인, 「시뮬레이션 기반의 컨테이너터미널 생산성 측량전략」, 『한국항만경제학회』, 제18집 제1호, 2002, pp.45-48.
 10. 여기태, 「중국 컨테이너항만의 경쟁력제고에 관한 연구」, 『한국해운학회지』, 제34호, 2002, pp.39-60.
 11. 이석태·이철영, 「극동 아세아 컨테이너 항만의 능력 평가에 관한 연구」, 『한국항만 학회지』, 제7권 제1호, 1993,
 12. 전알수·김학소·김범중, 『우리나라 컨테이너항만의 국가경쟁력 제고방안에 관한 연구』, 해운산업연구원, 정책자료 090, 1993.
 13. 하동우, 『동북아 주요 컨테이너항만 간 경쟁여건 분석』, 해운 산업 연구원, 1996, pp.109-120.
 14. 海洋水産部, 『연안이용 상충지역에 대한 조정 방안연구』, 2000, pp.296-327.
 15. 海洋水産部, 『港灣便覽』, 1997.
 16. 韓國 로지스틱스學會, 『로지스틱스 21세기』, 2002.
 17. 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價」, 『日本計測自動制御學會 論文集』, 第9卷 第3號, 1973 pp.56-65.
 18. 菅野道夫·寺野壽郎·淺居喜代, 『アジシステム入門』, 東京: オーム社. 1980.
 19. 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.
 20. Sugeno, M., T. Terano & 淺居喜代 (역자 박민용·최항식), 『フアジシステムの應用入門』, 大英社, 1989, pp.229-247.
 21. Tskamoto, Y., 「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, pp.269-270.
 22. 本多中二·大里有生, 『フアジ工學入門』, 東京: 海文堂, 1989, pp.296-327.
 23. Containerization International Yearbook 2002.
 24. ESCAP, *Country-Level Seminar on Shipping and Port Development Strategies*, U.N. ESCAP, 2001.
 25. Gim, Jin-Goo, "Strategic Approaches to Korea's Higher Shipping · Port Competitiveness in International Logistics", 『21세기 동북아 중심지가 되기 위한 물류와 유통정보의 과제』, 2003년도 동계학술발표대회 발표논문집, 한국물류학회, 한국유통정보학회, 대한상공회의소 공동주최, 대한상공회의소 회의실, 2003. 12. 18, pp.93-136.
 26. 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, University of London, 1993.
 27. Gim, Jin Goo & Jong In Lee, "Integrated Approaches to Berth Productivity Improvements in Port Development Operation and Logistics: A Conceptual Perspective", *Journal of the Korean Institute of Port Research*, Vol.11, No.1, 1997, pp.85-99.
 28. iloveshipping.com. *Shipping Market Conditions: Retrospect & Outlook*, 2001/2002, pp.100-104.
 29. Murphy, P.R., D.R. Dalenberg, & J.M.Daley, "Assessing International Port Operation", *UDP & MM*, 1987, pp.3-10.
 30. Murphy, P.R., J.M.Daley & D.R. Dalenberg, "Port Selection Criteria: An Application of a Transportation Research Framework", *Logistics & Transportation Review*. 1992.
 31. Park, Chang-Ho & Jin-Goo Gim, "A Comparative Study on Shipping and Port Logistics in Major North China's Ports - Tianjin, Qingdao and Dalian - ", *Korea Logistics Review*, Vol.12. No.1, June 2002, pp.153-177.
 32. Park, Ro-Kyung, "An Analysis of Productive Efficiency of the Dominating and Dominated

- Container Ports Using FDH Method", *Journal of Port Economic Association*, Vol.18, No.1, 2002, pp.27-51.
33. Role, Y & Y, Hayuth, "Port Performance Comparison Applying Data Envelopment Analysis(DEA)", *Maritime Policy & Management*, Vol.20, No.2, 1993, pp.153-161.
 34. Satty, T.L., *The Analytic Hierarchy Process*, N.Y.: McGraw-Hill Book Co., 1977, pp.3-6.
 35. Satty, T.L., *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*, N.Y.: McGraw-Hill, 1980.
 36. Satty, T.L., "Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures", *Journal of Mathematical Psychology*, Vol.15, No.3, 1984, pp.234-281.
 37. Slack, B., "Containerization Interport Competition and Port Selection", *Maritime Policy & Management*. 1985.
 38. UNCTAD, *Port Marketing and Challenge of the Third Generation*, TD/B/C.4/AC.7/14, Geneva. 1992.
 39. Valentine, V.C. & R. Gray, "Competition of Hub Ports: A Comparison between Europe & the Far East", *Proceedings of the 2nd International Gwangyang Port Forum and International Conference for the 20th Anniversary of Korean Association of Shipping Studies*, KASS, April 24-26,2002, pp.161-176.
 40. Willingale, M.C., "The Port Routing Behavior of Short Sea Ship Operator: Theory and Practices", *Maritime Policy & Management*. 1981.