

Fuzzy-IPA분석을 활용한 경인항 운영 활성화에 대한 연구

박종민¹, 양태현², 박성훈², 여기태^{3*}

¹인천대학교 동북아물류대학원 박사과정, ²인천대학교 동북아물류대학원 석사과정

³인천대학교 동북아물류대학원 교수

A Study on the Operational Activation strategies of Gyeongin Port Using Fuzzy-IPA

Jong-Min Park¹, Tae-Hyeon Yang², Sung-Hoon Park², Gi-Tae Yeo^{3*}

¹Graduate School of Logistics, Incheon National University, Doctor's Degree

²Graduate School of Logistics, Incheon National University, Master's Degree

³Graduate School of Logistics, Incheon National University, Professor

요 약 경인항은 국가관리 무역항임에도 불구하고 인지도, 항만 배후 인프라가 부족하며, 주변항에 비해 경쟁력을 갖추고 있지 못하다. 이에 본 연구에서는 경인항의 활성화를 위한 전략적 개선방안을 제시하기 위해 경인항을 이용 중인 화주사의 인식을 반영한 Fuzzy-IPA분석을 실시하였다. 이를 통해 향후 경인항 운영활성화를 위한 실증적인 개선방안을 제시하고자 했다. 분석결과 최우선 투자영역에 비용적인 측면의 요인인 하역보관 비용, 항만시설 사용료, 인센티브 및 지원 등 3개 요인이 도출되었다. 유지강화 영역에는 화물 안전성, 인프라 설비, 내륙운송비 3개의 요인이 도출되었으며, 현상유지 영역과 점진적 개선영역에서는 화물처리에 관련된 요인과 서비스 요인이 도출되었다. 본 연구는 경인항을 이용하는 화주사를 대상으로 계량화 방법을 사용하여 인식을 분석하였으며, 이를 바탕으로 실증적 활성화 방안을 제시하였다. 향후 연구에서는 선박의 기항빈도, 항로 다변화 방안 등을 추가하여 분석에 반영할 필요가 있다.

주제어 : Fuzzy-IPA, 경인항, 운영요인, 개선방안, 활성화전략

Abstract Gyeongin Port has low awareness, insufficient hinterland infrastructures, and lower competitiveness. So, in this study, we conducted Fuzzy-IPA analysis reflecting the recognition of the consignor companies that are using Gyeongin port to suggest present practical improvement measures for the activation of the operation of Gyeongin port hereafter. As a result of the analysis, three factors, that is, cargo loading/unloading/storage costs, port facility fees, and incentive and support were derived as priority investment areas. Three factors, that is, cargo safety, infrastructure equipment, and inland transportation costs were derived as the areas for maintenance strengthening and factors related to cargo handling and service factors were derived as areas for maintenance of the status quo and areas for gradual improvement, respectively. This study is significant in that it analyzed the recognition of the consignor companies that are using Gyeongin port using a quantifying method and suggested realizable measures for activation based on the results of the analysis. In future studies, the frequency of ships' calling at the port and measures to diversify the sea routes should be additionally reflected on the analysis.

Key Words : Fuzzy-IPA, Gyeongin Port, Operation Factor, Improvement Plan, Activation Strategies

* Corresponding Author : Gi-Tae Yeo (ktyeo@inu.ac.kr)

Received August 10, 2018

Accepted October 20, 2018

Revised September 28, 2018

Published October 28, 2018

1. 서론

경인항은 2009년부터 2011년까지 3년간 수도권 경제 활성화 및 연안해운과 내륙수운의 연계를 통한 국가물류 체계개선의 개발 기본방향을 가지고 건설된 국가관리 무역항이다. 신생항만 활성화를 위하여 선박 입·출항료 및 정박료 감면 등의 다양한 정책을 추진하고 있다. 그러나 실제 경인항의 물동량은 2012년 1만 420TEU, 2016년 3만 4천TEU에 그치는 저조한 실적을 보였다[1]. 이는 경인항의 낮은 인지도, 부족한 항만 배후 인프라, 주변 항인 인천항과 평택항에 비해 낮은 경쟁력 등의 다양한 요인에서 기인한다.

한편, 경인항이 포함되어 있는 서해안권 전체를 살펴 보면 인천항, 평택·당진항, 군산항이 경쟁하는 양상을 보이며, 항만물동량 분산화현상을 보이고 있다. 각 항만은 항만고유의 특화된 화종을 처리하고 있는데[2], 경인항 주력 품목인 철재, 중고자동차 등의 품목은 인천항에서 경쟁력이 낮아 타항만으로 전이가 필요했던 화물이다. 즉 신생항만의 경우, 주변항만에서 처리가 어려운 화물, 항만여건상 이전이 필요한 화물, 세계 생산과정에서 신규장출 가능한 화물을 유치할 가능성이 존재한다.

이러한 중소형 항만의 어려움을 극복하기 위한 항만 활성화 연구가 수행되고 있다. 중소형항만 및 신생 활성화를 위한 선행연구에서는 주로 항만의 외형적인 시설 및 제도적인 측면을 다루는 초기연구가 이루어져 있다. 하지만 현재 입주해 있는 화주의 인식을 조사하여 운영적 개선 및 활성화 방안을 제시하고자 하는 연구는 극히 제한적이었다. 본 연구는 이러한 측면에서 관련연구에서는 처음으로 경인항에 입주한 화주업체의 전수조사를 수행한다. 전수조사 결과를 바탕으로 본 연구는 Fuzzy-IPA 분석을 도입하여 경인항을 이용 중인 화주사의 인식을 반영한 중요도-만족도를 도출하고, 향후 경인항 운영 활성화를 위한 실증적인 개선방안을 제시하는 것을 연구의 목적으로 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서 경인항의 시설 및 물동량, 항로 등의 현황을 살펴보고, 3장에서는 선행연구를 통해 연구의 차별성을 제시한다. 4장에서는 실증분석을 실시하고, 마지막 5장에서는 분석결과를 통해 결론 및 시사점을 제시한다.

2. 현황분석

2.1 경인항 시설현황

경인항은 2009년부터 2011년까지 사업비 2조 2,458억원을 투입하여 진행된 국가사업으로 인천터미널과 김포터미널로 구성되어 있다. 두 터미널을 연결한 18km의 아라뱃길은 수심 약 6.3m, 수로 74~80m로 이루어져 있다. 주요시설로는 인천터미널, 김포터미널, 주운수로, 아라서해갑문, 아라한해갑문이 있다.



Fig. 1. Bird's eye view of Incheon terminal



Fig. 2. Bird's eye view of Gimpo terminal

Source: <http://www.kwater.or.kr/giwaterway/>

위 Fig. 1, Fig. 2는 인천터미널과 김포터미널의 조감도이다. 인천터미널은 컨테이너 부두, 철재부두, 자동차 부두, 다목적 부두, 여객부두로 이루어져 있으며 건축면적은 13,715.03m², 연면적은 22,455.87m²이다. 김포터미널은 컨테이너부두, 다목적 부두, 여객부두, 마리나부두로 이루어져 있으며 건축면적은 12,104.26m², 연면적은 16,835.13m²이다. 두 터미널은 모두 화물 하역, 보관, 선적 등의 역할을 제공하고 있다.

2.2 경인항 물동량 현황

경인항은 전체 31개 항만 중 물동량 처리 실적으로는 27위를 기록하고 있다. Fig. 3과 같이 2012년 266천 톤, 2013년 525천 톤, 2014년 426천 톤, 2015년 683천 톤, 2016년 669천 톤을 각각 처리하였다[2].

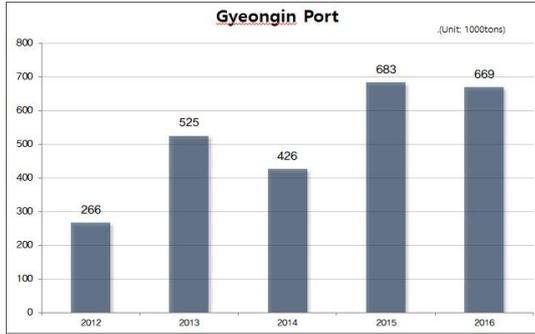


Fig. 3. Freight volume of Gyeongin port
Source: The 3rd National Port Basic Plan Revision Plan

현재 경인항의 물동량은 경인항 하역 능력의 약 8% 수준이며 2016년 기준 부산항 3억5천만 톤, 인천항 1억6천만 톤, 평택·당진항 1억만 톤에 비하여 상대적으로 낮은 수치를 보이고 있다. 특히, 경인항 김포터미널의 경우 2014년까지 3년간 전체 물동량 처리량이 41천 톤으로 나타났다. 2015년과 2016년에는 처리 물동량이 저조하여 통계수치가 보고되지 않은 것으로 나타났다. 이는 아라뱃길의 수로 특성상 주변 항만에 비하여 운항거리 및 소요시간 등의 불리한 여건 때문인 것으로 사료된다.

2.3 경인항 항로운영 현황

현재 경인항은 국제 항로 22개(정기2개 부정기20개) 연안 항로 10개(정기 1개 부정기 9개)로 총 32개 노선을 운영 중이다. 다음 Table 1은 경인항의 국제 노선항로 현황이며, Table 2는 경인항의 연안 노선항로 현황이다.

국제 정기항로는 중국 청도~경인항, 중국 천진~경인항 2개의 운항노선이 있으나 청도 노선의 경우 2016년 한진해운 파산 여파로 현재 운항이 중단된 상황이다. 또한 연안 노선항로 중 경인항~제주의 경우에도 2016년 물동량의 저하로 현재 노선을 중단하고 있는 실정이다. 이러한 상황에서 현재 K-water 아라뱃길관리단은 2018년 1월 항후 계획으로 중국 청도 노선 및 제주 운항체계, 국내외 화물유치 Port-sales 강화, 제도적 지원책 확대, 한

강 연계 초중량 화물 발굴 등을 위한 다각적인 자구대책을 마련해 경인항 기능을 활성화할 계획이다. 특히 청도 항로 복원을 위해 해양수산부·황해정기선사 협의회 공조 및 한중해운 회담을 통해 조속한 운항 정상화를 추진할 계획이다.

Table 1. International routes of Gyeongin port

		Service Line	Cargo
Coastal	Liner	Gyeongin ~ Jeju	General Merchandise
	Tramper	Gyeongin ~ Yeosu	Fertilizer
		Gyeongin ~ Busan	Iron
		Gyeongin ~ Gwangyang	Iron
		Gyeongin ~ Ulsan	Heavy Goods
		Gyeongin ~ Masan	Heavy Goods
		Gyeongin ~ Gunsan	Heavy Goods
		Gyeongin ~ Incheon	Heavy Goods
		Gyeongin ~ West Sea 5	Fertilizer
		Gyeongin ~ Danginri	Sand
		Gyeongin ~ Kawasaki	Iron
		Gyeongin ~ Vietnam	Iron
		Gyeongin ~ Taiwan	Iron
		Gyeongin ~ Indonesia	Wood
		Gyeongin ~ Lianyungang	Processed Wood
		Gyeongin ~ Weifang	General Merchandise
		Gyeongin ~ Dalniy	General Merchandise
		Gyeongin ~ Moji	Machinery
Gyeongin ~ Kobe	Machinery		
Gyeongin ~ Malaysia	Processed Wood		
Gyeongin ~ Russia	Processed Wood		

Table 2. Coastal routes of Gyeongin port

		Service Line	Cargo
Coastal	Liner	Gyeongin ~ Jeju	General Merchandise
	Tramper	Gyeongin ~ Yeosu	Fertilizer
		Gyeongin ~ Busan	Iron
		Gyeongin ~ Gwangyang	Iron
		Gyeongin ~ Ulsan	Heavy Goods
		Gyeongin ~ Masan	Heavy Goods
		Gyeongin ~ Gunsan	Heavy Goods
		Gyeongin ~ Incheon	Heavy Goods
		Gyeongin ~ West Sea 5	Fertilizer
		Gyeongin ~ Danginri	Sand

2.4 경인항 물류배후단지 현황

다음 Fig. 4는 경인항 배후물류단지이다.



Fig. 4. Logistics complex in Gyeongin port hinterland
Source: <http://www.kwater.or.kr/giwaterway/>

경인항 배후물류단지 전체 면적은 1,256천㎡으로 2013년 초 분양률이 50%에 근접하였으나, 이후 저조한 분양률을 나타내고 있다. 2013년 6월 청라 나들목 IC가 개통된 후 교통접근성이 개선되어 2015년 7월 기준 92%이상의 분양률을 보였다. 인천터미널 물류단지의 주요 분양(입주) 업종은 중고차, 목재, 기계공업, 화물운송업, 고철 등이며, 주요기업으로는 쿠팡, 차이나고, 아이씨비(ICB) 등이 있다. 김포 물류단지의 경우 주요 분양(입주) 업종은 종합물류기업, 제조업, 유통업 등이며 주요기업으로는 온라인 전용물류센터, 현대백화점, 프리미엄아울렛 등이다. 자세한 사항은 아래 Table 3과 같다.

Table 3. Consignor Companies

	Major Industries	Consignor Companies
Incheon	Used Car, Wood, Mechanical Industry, A Freight Business, Scrap Metal	Coupang, Chinago, ICB, Eunsan
Gimpo	General Logistics Company, Manufacturing, Distribution	Emart/Lottemart Logistics Center, Kdex, Hyundoutlet

3. 선행 연구

3.1 경인항 등 활성화 관련 선행연구

이충효(2017)[3]는 ARIMA를 활용하여 경인항 발전 전략에 대한 연구를 수행하였다. 2012년 6월~ 2017년 5월까지 한국수자원공사의 자체 집계 자료를 활용하였다. 저자는 경인항 인천 터미널 및 김포터미널에 배후물류단지가 조성되어야 한다고 주장했으며, 국내 중소형 항만의 발전을 위한 제도적 지원 및 제약요건 해소가 필요하다고 언급했다.

이충효(2013)[4]는 AHP분석을 활용하여 경인 아라뱃길 김포고촌물류단지 입지선택요인 중요도 분석에 관한 연구를 수행하였다. 분석결과 사업 시행자의 경우 사회적 요인(0.553)이 가장 중요한 것으로 나타났으며, 분양기업의 경우 행정적 요인(0.506)이 가장 중요한 것으로 나타났다. 저자는 수요자의 니즈가 포함된 단지계획 수립이 필요하다고 언급하였다.

이태희외 3인(2013)[5]은 IPA를 활용하여 경인항 수요자 니즈분석에 관한 연구를 수행하였다. 문헌조사를 통해 네트워크, 시설, 비용 등 7개의 속성과 항만접근성, 하역비용, 배후도시 활성화 등 34개 요소를 설문에 활용하였다. 설문은 경인항에 기항하는 선사 및 화주를 대상으로 진행하였다. 분석결과를 선박의 기항빈도와 항로의 다양성을 확보해야 하며, 하역비용이 타 비용에 비하여 상대적으로 저조한 만족도를 보여 검토가 필요한 것으로 나타났다. 저자는 전략적 항만 마케팅을 통한 다변화 항로방안을 모색해야 하며, 인지도 개선에 다양한 노력이 필요하다고 언급하였다.

임영태외 2인(2013)[6]은 경인항, 인천항, 평택·당진항을 중심으로 수도권 무역항의 글로벌 경쟁력 강화 방안에 대한 연구를 수행하였다. 경인항은 김포터미널 한강갑문, 터미널 사업 참여업체 등의 문제가 있는 것으로 나타났다. 저자는 외국인 직접투자유치를 통한 사업의 글로벌화가 필요하다고 주장하였다. 또한 이를 위해서는 외국인 직접투자자들에게 인센티브를 제공할 필요가 있다고 주장하였다.

3.2 항만 선택 및 활성화 관련 선행연구

박진아(2007)[7]는 목포항 활성화를 위한 항만선택요인에 관한 연구를 수행하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 설문구성으로 항만특성, 물류 비용요인, 지역 간 네트워크, 서비스 요인 등 4개의 대요인과 선석, 터미널 가용성, 육상 운송비용, 항만배후지 활성화, 화물취급 서비스의 경험 등 총 13개의 소요인으로 구성하였다. 분석결과 목포항의 경우 연안화물 운송을 위한 선석의 확보가 필요하며, 피더선을 활용할 수 있는 해상운송시스템 구축 및 신외항 CY, CFS 활용을 위한 홍보활동 강화가 필요하다고 주장하였다.

정준식(2015)[8]은 마산항의 인접지역 수출화주 유치방안에 관한 연구를 위하여 설문을 진행하였다. 설문지 항목으로는 적절한 하역장비의 보유, 창고 및 보관 시설,

물류 관련 서비스 제공 수준, 장기간 무료 보관기간 제공 등 총 19개로 구성하였다. 분석결과 항만비용 요인이 항만선택 결정요인으로 작용하고 있어 비용의 최소화, 경쟁항만 비교 우위를 가질 수 있는 차별화된 방안이 필요하다고 주장하였다. 또한 항만의 전문성 요인 또한 항만선택 결정에 영향을 주고 있어 항만 종사자들의 업무교육이 필요하다고 주장하였다. 저자는 연구를 통해 마산항 지역화주 유치전략 모델을 제시하였는데 연구의 의의가 있다고 주장하였다.

오가영외 2인(2009)[9]은 소규모 항만 선택의 장애요인에 관한 연구를 수행하였다. 전국 화주, 선사, 포워딩업체를 대상으로 설문문을 진행하였으며, 설문구성은 항만서비스, 항만접근성, 높은 비용, 화물처리운영 능력 4개의 대요인과 선사와 의사사통의 부족, 통관검역절차의 복잡성, 높은 내륙운송비용, 하역능력 처리 부족 등 총 12개의 변수로 구성하였다. 분석결과 종업원 수 101-300명 이하의 기업에서 항만운영능력의 부족요인이 가장 큰 장애요인으로 나타났다. 또한 취급물동량이 많을수록 항만접근의 어려움, 항만운영 미숙의 장애요인을 가장 높게 인식하는 것으로 나타났다.

3.3 연구의 차별성

경인항의 경우 타 항만에 비하여 상대적으로 연구가 부족한 것으로 나타났다. 대부분 선행연구는 경인항 개발초기인 2010년~2013년에 이루어졌으며, 시설 및 관련 기준에 대한 연구가 주를 이루었다. 반면 운영활성화에 대한 연구는 미진하였으며, 실질적으로 중요한 경인항 이용 화주사에 대한 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 이러한 관점에서 Fuzzy이론을 활용하여 현재 경인항을 이용중인 화주사의 인식을 파악하고, IPA분석을 통하여 향후 경인항 운영활성화에 우선순위 및 실용적인 방안을 제시한다는 측면에서 기존 선행연구와 차별성을 가진다.

4. 실증분석

4.1 Fuzzy Theory

본 연구는 경인항 이용 화주사의 인식을 분석하기 위해 Fuzzy이론을 활용하였다. Fuzzy이론이란 불확실성이 포함된 현상을 해석하기 위한 방법으로 각 대상이 참과 거짓이라는 이진법 논리가 아닌, 불확실성을 정량화 된 자료로 만들기 위한 방법론이다[10,11]. Fuzzy이론의 장

점은 언어적 변수를 정량화 할 수 있다는 점이다[12,13]. Fuzzy집합, Fuzzy논리 등의 개념을 포함하고 있으며, 주로 제어이론을 바탕으로 전자제품 설계, 정보처리 같은 분야에서 많은 연구가 이루어지고 있다[14,15].

일반적으로 Fuzzy이론의 분석과정은 다음과 같다.

첫째, X를 요인 x의 공간이라고 할 때, Fuzzy집합 A는 X 내의 각 요인 x를 갖는데 이때의 $u_A(x)=1$ 이면 x는 전적으로 Fuzzy집합 A에 속하고 $u_A(x)=0$ 일 경우 X가 A에 전혀 속하지 않음을 의미한다. 또한 X가 A에 부분적으로 속해 있을 경우는 $0 < u_A(x) < 1$ 이다. 즉 $u_A(x)$ 의 값이 1에 가까우면 X가 A에 속한 소속 정도가 큰 경우이다. 이러한 개념들을 그림으로 표현한 삼각 Fuzzy 수는 아래 Fig. 5와 같이 a_1, a_2, a_3 의 값들로 이루어지며 소속함수 $u_A(x)$ 는 식(1)과 같이 도출 할 수 있다.

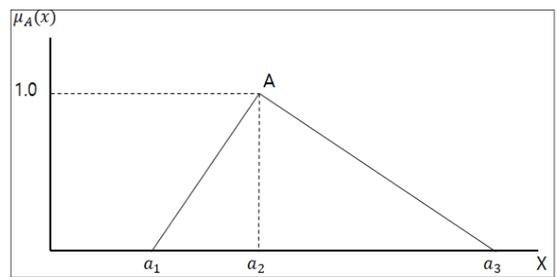


Fig. 5. Fuzzy Triangle Number

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & a_1 \leq x \leq a_2 \\ \frac{a_3 - x}{a_3 - a_2}, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0, & x > a_3 \end{cases} \quad (1)$$

둘째, 소속 함수 n개중 1번째 삼각 Fuzzy수는 아래 식(2)와 같으며, 평균 삼각 Fuzzy수(Fuzification 또는 Fuzzy Number) \tilde{A} 는 식(3)과 같다.

$$\tilde{A} = (a_1^{(i)}, a_2^{(i)}, a_3^{(i)}), i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

$$\tilde{A} = A_{ave} = \frac{\tilde{A}_1 + \tilde{A}_2 + \dots + \tilde{A}_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n a_1^{(i)}, \sum_{i=1}^n a_2^{(i)}, \sum_{i=1}^n a_3^{(i)}}{n} = (a_1, a_2, a_3) \quad (3)$$

본 연구에서는 위의 과정을 거쳐 경인항 화주사의 중요도-만족도를 도출한다.

4.2 IPA분석

IPA(Importance Performance Analysis)분석은 Martilla & James (1977)[16]에 의해 소개된 기법으로 사용자가 인식하는 상품 또는 서비스에 대한 중요도-만족도의 속성 값을 IPA도표 4분면에 표시하여 각 영역별로 차별적인 의사결정에 도움을 준다[17,18]. 1사분면 유지강화 영역(Keep up the good work)은 중요도와 만족도가 모두 높은 상황으로 이를 지속적으로 유지하는 전략이 필요하다. 2사분면 최우선 투자 영역(Concentrate here)의 경우 중요도는 높으나 만족도가 떨어져 최우선적으로 투자 및 집중적인 노력이 요구된다. 3사분면 점진적 개선영역(Low Priority)은 중요도와 만족도가 모두 떨어지는 영역으로, 서비스 제공자와 고객이 모두 저 관여 요소들로 이루어진다[19]. 마지막으로 4사분면 현상유지 영역(Possible Overkill)은 만족도가 중요도를 상회하는 영역으로 불필요한 과잉 관리를 제거하거나 개선하는 전략이 필요하다.

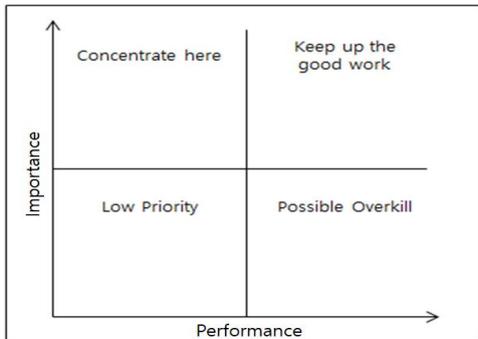


Fig. 6. IPA Matrix

4.3 분석범위 및 방법

경인항 운영활성화에 관한 요인을 도출하기 위해, 국내외 관련 선행연구를 심층적으로 고찰하여 4개의 속성을 추출하였다. 추출된 4개의 속성하에서 경인항을 실제 이용하고 있는 씨우드(주) 임원 경력 20년, 대한강업(주) 임원 경력 20년, 대한금속(주) 임원 경력 20년, (주)대영건재 임원 경력 15년, 거백(주) 임원 경력 15년 등 경인항 수출입 화물을 취급하는 경력 15년 이상의 전문가 집단과 Indepth-interview를 수행하여 세부요인을 확정하였다.

Table 4와 같이 항만비용[9,20,21], 항만환경[21-23], 항만 운영[24-27], 항만서비스[28-30] 4개의 대요인과, 세부 요인으로는 내륙운송비, 보관시설의 수준, 화물처리 신속성, 인센티브 및 지원 등 14개 세부요인으로 구분되었다.

Table 4. Evaluation factors extracted

	Variables	Explanation	Researchers
Port cost	Inland Transportation Costs	Inland transportation cost to arrival of port	K.Y.Oh [9]
	Port Facility Costs	Expenses for using Port Facilities (Port of entey and depart, anchorage cost etc)	S. H. Choe [20]
	Loading and Storage Costs	Costs arising from loading and unloading operations and storage costs incurred within port terminals	Tongzon et al.[21]
Port Environment	Levels of Storage Facilities	State of storage facilities	Tongzon et al.[21]
	Traffic Accessibility	the convenience of land transport	S.H.Jo [22]
	Infrastructure Facility	Quality of port facilities and technology	M Malchow 외[23]
Port Operation	Freight Processing Speed	Rapid and timely freight handling in terminals.	S. J. Yoo [24]
	Freight Processing Reliability	Safety and accuracy of handling cargo in terminals.	Y.C.Lee [25]
	Port punctuality	the extent to which the ship's departure and departure will take place on time as planned.	T.W.Kim [26]
	Cargo Safety	Maintenance Strategy for Freight Quantity in Terminal	B. Wiegmans [27]
Port Service	Incentives and Support	Incentive strategy for increasing cargo volume	H. H. Jang [28]
	Kindness of Port Management Personnel	Kindness of Port Management Personnel	Y. Z. Song [29]
	Port Management Personnel Expertise	Port Management Personnel Expertise	Y. Z. Song [29]
	Provide Logistics Information	The degree to which logistics-related information is provided	G. S. Kim [30]

한편 이용자가 인식하고 있는 경인항의 수준을 분석하기 위해서는 실제 경인항을 이용하고 있는 실무자들에게 대한 실증조사가 필수적이다. 이를 위해, 본 연구는 Table 4의 요인을 Fuzzy-IPA에 알맞은 설문으로 구성하여 조사를 진행하였다. 설문은 경인항을 이용하는 화주

사를 대상으로 2018년 4월 1일부터 5월 10일까지 약 5주간 진행되었다. 경인항을 이용하는 전체 화주사 57개를 대상으로 설문문을 배부하여 불성실한 응답 및 결측값을 제외한 43부를 실제 분석에 사용하였다. 사용 설문 수는 피지분석에서 요구하는 전문가 응답의 표본수 10-15개를 상회한다[31]. 설문은 인터뷰, 전자메일, 방문 배포 등을 통한 방법으로 진행하였다. 설문조사 개요는 다음 Table 5와 같다.

Table 5. Survey Overview

Periods	Targets	Working years (No. of people)	Position (No. of People)	Total
2018. 4. 01 ~ 5. 01	Logistics Company Using Gyeongin port	5 ~ 10 (22)	Administrative Manager (10)	43
		10 ~ 15 (17)	Section Chief ~ Chief (23)	
		More than 15 (4)	Manager ~ Director (10)	

다음 Table 6 는 Fuzzy이론을 활용하여 경인항 화주사의 중요도-만족도를 도출한 결과이다.

Table 6. Weights of importance-performance

Variables	Importance		Performance	
	Value	Rank	Value	Rank
Inland Transportation Costs	0.598	6	0.515	7
Port Facility Costs	0.638	3	0.485	9
Loading and Storage Costs	0.663	1	0.471	10
Levels of Storage Facilities	0.565	7	0.617	1
Traffic Accessibility	0.485	13	0.456	11
Infrastructure Facility	0.613	4	0.544	5
Freight Processing Speed	0.496	12	0.602	2
Fright Handling Reliability	0.554	9	0.529	6
Port punctuality	0.442	14	0.573	3
Cargo Safety	0.648	2	0.558	4
Incentives and Support	0.598	5	0.5	8
Kindness of Port Management Personnel	0.544	10	0.442	12
Port Management Personnel Expertise	0.529	11	0.413	14
Provide Logistics Information	0.563	8	0.442	13

경인항 화주사의 Fuzzy-IPA분석 결과, 중요도 부분에서는 하역·보관 비용(0.663)이 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 화물 안전성(0.648), 항만시설 사용료(0.638), 인프라 설비(0.613), 인센티브 및 지원(0.598) 등의 순서로 나타났다.

가장 높은 순위를 보인 하역·보관비용(0.663)은 현재 물류업계에서 가장 중요시되는 부분은 원가경쟁력에 관한 요인이다. 경인항의 경우 근처 항만인 인천항에 비하여 하역, 보관비용이 높게 형성되어 있으며 하역, 보관비용은 원가에 영향을 미치기 때문에 비용이 상승할수록 원가 경쟁력이 낮아질 수밖에 없다. 이러한 화주사들의 인식이 반영되어 중요도가 높게 나타난 것으로 판단된다.

화물 안전성(0.648)은 현재 중요도와 만족도가 모두 높게 나타났으며, 항만업무 중 가장 기본이 되며 중요한 부분이다. 만약 취급하는 화물이 손상을 받게 될 경우 만족도가 대폭 하락할 수 있다. 따라서 지속적인 관리가 필요할 것으로 보인다.

항만시설 사용료(0.638)와 인센티브 및 지원(0.598)의 경우 현재 수자원공사에서 관리를 하고 있다. 경인항의 경우 매출액이 작은 소형화주가 대부분이며, 비용적인 요인들에 대하여 민감하게 반응하는 결과가 반영되었다.

한편, 만족도 부분에서 높은 수준을 보인 요인은 보관시설의 수준(0.617), 화물처리 신속성(0.602), 입·출항 정시성(0.573), 화물 안전성(0.558), 인프라 설비(0.544)등의 순서로 나타났다.

현재 경인항은 신생항만으로 보관시설 역시 신속 건물이 대부분이다. 시설, 교통접근성 등의 환경수준이 타 항만에 비하여 우위에 있어 보관시설의 수준(0.617)의 만족도가 높게 나타난 것으로 판단된다.

화물처리 신속성(0.602), 입·출항 정시성(0.573)부분은 경인항의 경우 시설수준에 비하여 물동량 처리량 수준이 낮아 타 항만에 비하여 업무 처리면에서 신속, 정확한 편이다. 이러한 상황이 반영되어 만족도가 높게 나타난 것으로 판단된다.

다음 Table 7와 Fig. 7은 경인항 화주사의 IPA분석 결과이다.

Table 7. Fuzzy-IPA analysis results

Quadrants	Variables
Keep up the good work	10.Cargo Safety, 6.Infrastructure Facility, 1.Inland Transportation Costs
Concentrate here	3.Loading and Storage Costs, 2.Port Facility Costs, 11.Incentives and Support
Low Priority	13.Port Management Personnel Expertise 12.Kindness of Port Management Personnel, 14.Provide Logistics Information, 5.Traffic Accessibility
Possible Overkill	7.Freight Processing Speed, 8.Freight Processing Reliability, 4.Levels of Storage Facilities, 9.Port punctuality

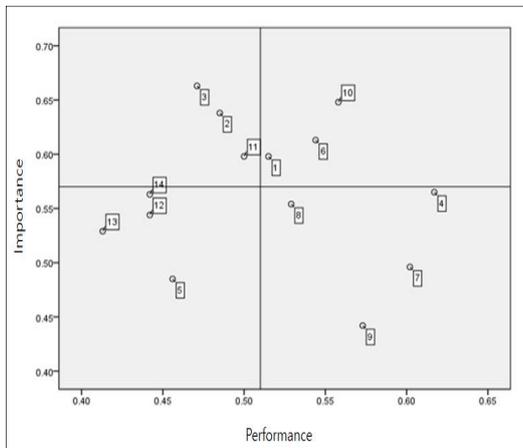


Fig. 7. Mapping evaluation factors on quadrants

1사분면 유지강화 영역(Keep up the good work)에서는 화물안전성, 인프라 설비, 내륙운송비가 도출되었다. 화물안전성의 경우 경인항 취급화물은 대부분 벌크화물 위주로 상대적으로 컨테이너화물에 비하여 손상영향에 민감하지 않은 편이다. 이러한 인식이 반영되어 화물안전성이 도출된 것으로 보인다. 인프라 설비의 경우 현재 경인항은 타 항만에 비하여 신생항만으로 대부분 신규 시설로 이루어져 있어 유지강화 영역에 도출된 것으로 생각된다.

2사분면 최우선투자영역(Concentrate here)에서는 하역보관비용, 항만시설 사용료, 인센티브 및 지원이 도출되었다. 모두 비용적인 측면의 요인이며, 경인항을 이용하는 소형화주의 특성상 매출액이 상대적으로 작아 물류비용에 민감하게 반응하여 이러한 결과가 나타난 것으로 판단된다.

3사분면 점진적 개선영역(Low Priority)에서는 항만

운영 인력의 전문성, 항만 운영 인력의 친절함, 물류관련 정보의 제공, 교통접근성이 도출되었다. 마지막으로 4사분면 현상유지 영역(Possible Overkill)에서는 화물처리 신속성, 화물처리 신뢰성, 보관시설의 수준, 입출항 정지성이 도출되었다.

5. 시사점 및 결론

본 연구는 경인항의 물동량증가와 운영활성화를 위한 전략 제시에 연구의 목적이 있다. 분석결과 경인항의 발전을 위하여 다음과 같은 결론 및 실무적 시사점을 도출하였다.

첫째, 서비스 측면, 인센티브 및 지원이 동시에 개선되어야 한다. IPA분석결과 중요도가 높고 만족도가 낮은 최우선 투자영역에 하역보관비용, 항만시설 사용료, 인센티브 지원 등 비용적인 측면의 요인이 도출되었다. 현재 경인항에서 취급하는 화물의 하역보관비용의 경우 인근 항만에 비해 높은 단가로 구성되어 있다. 경인항에서 주로 취급하는 일반화물(합판류 등)의 경우, 경인항 이용화주의 제공자료(3개회사, 산술평균) 기준으로 하역비(톤당)는 인천항, 평택항, 경인항이 각각 6,900원, 6,800원, 7,300원 수준이다. 또한 보관비용의 경우 평균 1개월 기준 인천항, 평택항, 경인항이 각각 4,000원, 5,000원, 5,500원이다. 이러한 단가 차이를 극복하기 위해서는 서비스 측면, 인센티브 및 지원이 동시에 개선되어야 하고 항만 운영 활성화에 중요한 화주의 의견을 수렴하기 위한 정기적인 경인항 협의체 형성 및 김포 인천 지자체의 동시 지원 방안 등이 수립되어야 할 것으로 판단된다.

둘째, 유지강화 영역의 경우 화물 안전성, 인프라 설비, 내륙운송비가 도출되었다. 화물 안전성의 경우 현재 만족하고 있는 수준이나 사고로 인한 만족도 저하의 위험성이 존재하므로 지속적인 안전관리가 필요하다. 사례를 보면 2015년 중국 천진항 반하이신구 컨테이너 선착장에서 발생한 화재 및 폭발로 인한 항만기능마비와 천문학적 손실이 있다. 이러한 사고를 예방하기 위해서는 화물 하역, 적출 시에 대한 매뉴얼 작성 및 프로세스 정립, 교육실천으로 만족도 유지 노력이 필요하다.

셋째, 현상유지영역과 점진적개선 영역에서는 화물처리에 관련된 요인 및 서비스 요인이 위치하였다. 물류정보제공의 경우 인천항의 운영현황, 선박입출항 정보, 기상정보 등이 제공되는 실시간 접속 앱(Single window)

이 필요하다. 또한 로테르담항과 같은 선박의 정보 및 항만대기 정보와 관련된 실시간 정보교환 플랫폼 앱(Pronto) 도입 등이 필요하다, 또한 화물처리 프로세스 재정립을 통한 간소화, 불필요한 비용감소 등의 노력이 필요한 것으로 분석된다. 또한 항만인력부분의 CS(Customer Service)교육 등도 고려하여야 할 것이다.

넷째, 본 연구의 결과는 경인항 운영사인 수자원공사의 경인항 운영 서비스 확립 및 정책 수립시 유용한 기초 자료로 활용가능하다.

한편 학문적 시사점으로 경인항을 이용하는 실화주를 대상으로 계량화 방법을 사용하여 인식을 분석하였으며, 이를 바탕으로 실현가능한 활성화 방안을 제시하였다. 또한 현실적으로 경인항을 이용하는 화주들의 실질적 인식을 통해 수요를 파악하고 향후 나아갈 운영방안에 대하여 분석하였다.

본 연구의 한계점은 이용된 요인이 한정적이며 인천터미널과 김포터미널의 인식차이가 있을 것으로 예상되나 이를 반영하지 못하였다는데 있다. 향후 경인항 시설 운용간 차이점이 있음을 반영하여, 인천터미널과 김포터미널을 인식차이를 고려한 연구모형 구축 및 분석을 진행할 필요가 있다.

REFERENCES

- [1] J. J. Su. (2016). *2016~2020 The 3rd National Port Basic Plan Revision Plan*. Sejong : Ministry of Oceans and Fisheries.
- [2] J. K. Lee & G. T. Yeo. (2015). An Analysis of the Port Competition Structure: Focusing on Import and Export Items of Ports in Western Coast Region. *Journal of Korea Port Economic Association*, 31(4), 265-278.
- [3] C. H. LEE & I. S. Sun. (2017). A Review for Development Strategy of Gyeongin Port. *Journal of Digital Convergence*, 33(3), 139-154.
- [4] C. H. Lee & T. W. Chung. (2013). A Study on an Analysis of the Importance of the Selection Factors for the Location of the Gyeong-in Ara Waterway Gimpo Gochon Logistics Complex. *Journal of Shipping and Logistics*, 77, 255-273.
- [5] T. H. Lee, G. S. Jo, H. J. Jung & G. T. Yeo. (2013). Kyungin Port's customers' needs analysis using Importance-Performance Analysis. *Korea Logistics Review*, 79, 741-763.
- [6] Y. T. Lim, C. H. Park & C. H. Chang. (2013). Strategic Planning for Increasing the Capital Ports' Global Competitiveness. *Journal of Shipping and Logistics*, 78, 435-456.
- [7] J. A. Park & M. S. Park. (2007). The Study on Port Selection Factors for Activation of Port - In the case of Mokpo Port. *Journal of Maritime Business*, 10, 119-139.
- [8] J. S. Jung. (2015). Strategies for Masan Port to Attract Exporters: based on Analysis of Factors Determining Port Choice. *Korea Logistics Review*, 25(1), 1-15.
- [9] K. Y. Oh, K. S. Choi & C. S. Kim. (2009). A study on the selection factors of small-medium sized port. *Korea Logistics Review*, 19(5), 81-102.
- [10] N. W. Park, K. H. Chi & C. J. Chung. (2003). GIS-based Data-driven Geological Data Integration using Fuzzy Logic: Theory and Application. *Economic and Environmental Geology*, 36(3), 243-255.
- [11] C. B. Lee & J. M. Lee. (2003). A Study on Changes in Competitive Factors : focused on Asia Neighbor ports. *Journal Of Korea Port Economic Association*, 19(1), 43-68.
- [12] Y. S. Jung. (2015). An Efficiency Management Scheme using Big Data of Healthcare Patients using Fuzzy AHP. *Journal of Digital Convergence*, 13(3), 227-233.
- [13] U. J. Chang, J. H. Nam & K. B. Kim. (2003). A Study on Learning Evaluation Method by Using Fuzzy Theory. *Journal of The Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 7(5), 853-862.
- [14] L. A. Zadeh. (1973). Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes. *IEEE Transactions on system, Man, and Cybernetics*, 1, 28-44.
- [15] L. A. Zadeh. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353.
- [16] J. A. Martilla & J. C. James. (1977). Importance-Performance Analysis. *Journal of Marketing*, 41(1), 77-79.
- [17] H. J. Kim & J. M. Lee. (2017). A Study on the Recognition of Swimsuit Brand Image Using IPA Technique. *Journal of Digital Convergence*, 15(3), 467-477.
- [18] D. G. Kwon. (2011). The Study on the plan of improving the service quality in the food industry by the IPA matrix. *International Journal of Tourism and Hospitality Research*, 26(1), 1-31.
- [19] S. M. Jo & H. G. Jo. (2013). A Study on Post-Office Member's Recognition of Competency by

- IPA(Importance-Performance Analysis. *Journal of Human Resource Management Research*, 20(2), 55-76.
- [20] S. H. Choe. (2008). Empirical Analysis of the Determinants for Shippers' Selection of Gwangyang Port. *Journal of Korea port economic association*, 24(4), 199-217.
- [21] J. L. Tongzon. (2009). Port choice and freight forwarders. *Transportation Research Part E*, 45(1), 186-195.
- [22] S. H. Jo, S. H. Park & G. T. Yeo. (2018). A Study on the Port Selection for Capital Area Cargoes Using Conjoint Analysis-Focusing on Jeju S Mineral water. *Journal of Shipping and Logistics*, 98, 1-24.
- [23] M. Malchow & A. Kanafani. (2001). A disaggregate analysis of factors influencing a port's attractiveness. *Maritime policy and management*, 28(3), 265-278.
- [24] S. J. Yoo, H. J. Jung, W. K. Park & G. T. Yeo. (2011). An Analysis of Selection Factors for Capital Region Ports of Call Using the Fuzzy Theory. *Journal Of Korea Port Economic Association*, 27(2), 39-57.
- [25] Y. C. Lee, J. K. Lee & G. T. Yeo. (2015). A Study on Enhancement of Incheon New Port's Competitiveness by analysing Potential Shippers' Port Selection Criteria. *Korean Journal of Logistics*, 23(5), 37-51.
- [26] T. W. Kim, Y. S. Kim, K. S. Kwak & K. C. Nam. (2006). Analysis on the Relation Between Port Competition Players and Port Selection Factors. *Journal of Korean Navigation and Port Research*, 30(3), 219-226.
- [27] B. Wiegman, A. V. Hoest & T. Notteboom. (2008). Port and Terminal Selection by Deep-sea Container Operators. *Maritime Policy and Management*, 35(6), 517-534.
- [28] H. H. Jang & J. K. Lee. (2008). An Activation Device for Gwangyang Port according to the Port Determinants by Shipping Company and Shippers. *Korea Logistics Review*, 18(3), 87-109.
- [29] Y. Z. Song, H. C. Park & M. R. Kim. (2007) A Study of the Actual Condition for Inducing Container Cargoes to Gunsan Port. *Journal of Korea Port Economic Association*, 23(4), 71-90.
- [30] G. S. Kim & K. S. Kwak. (2008) Analysis of Global Competition Factors at Busan Port. *The Journal of Shipping and Logistics*, 57, 25-47.
- [31] K.Y.A. NG. (2006). Assessing the attractiveness of ports in the North European container transshipment market: an agenda for future research in port competitiveness, *Maritime Economic Logistics*, 8(3), 234-250.

박종민(Park, Jong Min)

[정회원]



- 1995년 2월 : 한국해양대학교 항해과(항해학사)
- 2016년 2월 : 인천대학교 동북아물류대학원 석사
- 2017년 3월 ~ 현재 : 인천대학교 동북아물류대학원 박사과정
- 관심분야 : 항만물류, Fuzzy

methodology

· E-Mail : parkjongmin@daum.net

양태현(Yang, Tae Hyun)

[학생회원]



- 2017년 2월 : 경남대학교 경영정보학과 (경영정보학사)
- 2018년 2월 ~ 현재 : 인천대학교 동북아물류대학원 석사과정
- 관심분야 : 해운물류, 항만물류, Fuzzy methodology
- E-Mail : app8552@naver.com

박성훈(Park, Sung Hun)

[학생회원]



- 2016년 2월 : 강릉원주대학교 국제통상학과(국제통상학사)
- 2017년 3월 ~ 현재 : 인천대학교 동북아물류대학원 석사과정
- 관심분야 : 신선물류, 전자상거래, IPA
- E-Mail : psh5512@gmail.com

여기태(Yeo, Gi Tae)

[정회원]



- 2007년 2월 : University of Plymouth(경영학 석사, 경영학 박사)
- 2008년 9월 ~ 현재 : 인천대학교 교수
- 관심분야 : 해운물류, 항만물류, System Dynamics, Fuzzy

methodology

· E-Mail : ktyeo@icheon.ac.kr