

# IP분석을 이용한 친환경 컨테이너터미널 운영기술에 관한 연구

박영준<sup>1</sup>, 박희정<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>동진상선 운항부, <sup>2</sup>신라대학교 국제관광학부

## A Study for Eco-Friendly Container Terminal Operations and Technology by using Importance-Performance Analysis

Young-Jun Park<sup>1</sup>, Hee-Jung Park<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Container Management, Dongjin Shipping Co., LTD.

<sup>2</sup>Division of International-Tourism, Silla University

**요약** 본 연구는 현재 우리나라 컨테이너터미널에 적용가능한 친환경 운영기술 요인들을 도출하고, 관련 실무자들을 대상으로 한 실증분석을 통하여 친환경 컨테이너터미널 운영기술들에 대한 항목별 중요도와 만족도의 차이를 Importance-Performance Analysis로 검증함으로써 친환경 컨테이너터미널 운영기술에 대한 향후 방안을 제시하고자 하였다. 본 연구의 결과로 친환경 컨테이너터미널 운영기술 평가항목들 중 ‘빈이동 최소화’가 가장 중요한 요소로, ‘전기식 TC’가 가장 만족한 항목으로 분석되었다. 20개의 친환경 컨테이너터미널 운영기술 항목들은 ‘터미널 안벽시스템’, ‘터미널 야드시스템’, ‘터미널 접안지원 시스템’의 3개 요인으로 도출되었다. 이러한 결과들은 향후 우리나라 친환경 컨테이너터미널에 관련한 운영 정책수립 및 관리지침에 기여할 것으로 기대된다.

**Abstract** This study examine operating system for eco-friendly container terminal and shows the usefulness of the Importance-performance analysis grid in evaluating container terminal operating technology. Importance-performance analysis enables management to evaluate and identify the major strengths and weaknesses of eco-friendly container terminal operating technology’s key success factors. This study identified a list of 20 items from the eco-friendly container terminal literature reviews, and each item was rated using a 5-point Likert scale. Responses were obtained from 250 questionnaires. The importance-performance grid shows that 13 items fall into the “Keep up the good work” quadrant, 2 items fall into the “Concentrate here” quadrant, 2 items fall into the “Low priority” quadrant, and 3 items fall into the “Possible overkill” quadrant. The findings suggest that an eco-friendly container terminal operating technology is necessary to enhance eco-friendly operating system. The results are useful in identifying areas for strategic focus to help container terminal managers develop eco-friendly container terminal operating technology strategies.

**Keywords** : Eco-friendly container terminal operating technology, Electric TC, Green-port, Importance-performance Analysis, Minimize of empty container movement

### 1. 서론

지속가능성(sustainability)은 생태계가 미래에도 유지할 수 있는 제반 환경이란 의미로 미래유지가능성이라고

할 수 있다 [1]. 지속가능성에서 가장 큰 의미를 부여하고 있는 것이 환경적 측면이며 최근 우리 사회 전반에 화두가 되고 있다. 이렇듯 지구환경문제에 대한 인식의 폭이 커지면서 선박의 입출항 및 육상 항만시설에서도

\*Corresponding Author : Hee-Jung Park(Silla University)

Tel: +82-51-999-5911 email: hjp@silla.ac.kr

Received June 12, 2015

Accepted July 16, 2015

Revised (1st July 2, 2015, 2nd July 14, 2015)

Published July 31, 2015

그 중요성이 인식되어 컨테이너터미널 환경오염에 대한 각종 규제가 생겨나고 있으며, 관련된 환경문제에 대한 인식이 높아지고 있다. 컨테이너터미널은 건설, 운영 및 폐기의 과정에서 자연환경 파괴, 지역사회 및 주변 환경에 심각한 문제를 야기할 가능성이 높고, 산업화로 인한 터미널 환경변화, 물동량 증가로 인한 터미널 운영의 기계화와 배후 산업단지의 개발 등으로 인해 주로 환경오염이 발생하기도 한다. 이러한 추세에 따라 국내에서도 컨테이너터미널 운영에 친환경 기술을 접목하려는 시도와 그 중요성이 증대되고 있다. 컨테이너터미널은 터미널 종사자들의 근무공간이자 지역주민들의 생활공간으로서 기능 또한 가지고 있음에 따라 초기 개발단계에서부터 환경문제가 충분히 고려되어야 하고, 운영관리에 있어서도 환경관리가 이루어져야 할 필요가 있다 [2]. 1992년 유엔환경개발위원회(United Nations Conference on Environment and Development:UNCED)의 리우선언(Rio Declaration on Environment and Development)과 Agenda21이 채택되면서 환경측면의 산업발전 계기가 마련되었고 [3], 기후변화와 관련된 교토의정서 발효에 따라 CO2 배출량을 감소시키기 위한 획기적 방안을 마련해야 하는 국제적 변화에 발맞추기 위하여 지구 환경문제에 대한 인식전환이 컨테이너터미널에서도 적용되어야 하는 시점이다. 즉 환경오염의 최소화, 사람들에게 친수성 휴식공간을 갖춘 종합적 공간 창조를 위한 측면에서 친환경적인 컨테이너터미널에 대한 운영방안들이 구체적이고 체계적으로 수립될 필요성이 있다. 따라서 본 연구는 컨테이너터미널 이용관계자들이 중요하게 생각하는 친환경 컨테이너터미널 운영기술과 현재 각 운영기술들에 대해 얼마나 만족하고 있는지에 대한 실증분석을 통하여 그 차이를 검증함으로써 향후 친환경 컨테이너터미널 운영을 위한 방안을 구체적으로 제시하고자 한다.

## 2. 개념 및 선행연구 고찰

### 2.1 친환경 컨테이너터미널의 개념

컨테이너터미널(CT, Container Terminal)은 흔히 컨테이너 부두(Container Berth)라 불리며 컨테이너 수송 방식에 있어서 해상 수송과 육상 수송의 접지로서 항만 앞쪽에 위치하여 본선 하역, 하역 준비, 화물 보관, 컨테

이너 및 컨테이너 화물의 인수 그 밖에 각종 기계의 관리와 보관 등을 다루는 일련의 시설을 갖춘 지역을 뜻한다 [4]. 컨테이너터미널은 하역, 보관, 환적, 운송이 동시에 이루어지는 대표적인 종합 물류기지라고 할 수 있으며 대량화물을 신속하고 효율적으로 처리할 수 있도록 자체적으로 본선작업시스템, 구내이송시스템, 장치 및 보관시스템, 인수도 작업시스템, 게이트 작업시스템, 정보업무 및 관리시스템 등을 통하여 유기적으로 운영될 수 있는 종합시스템의 체계를 갖추고 있다. 그리고 이들 시스템은 상호간에 순차적인 연결을 통한 원활하게 화물을 유통함으로써 이용자와 관리자 모두에게 신속 안전한 양질의 서비스를 제공하고 있다 [5]. 친환경 컨테이너터미널 운영기술은 하역활동에서 발생하는 대기오염의 배출량을 최소화하기 위한 기술이다. 이것은 하역작업의 생산성과 운영의 효율성을 향상시키기 위한 운영방법과 연관되어 있고 컨테이너터미널의 배기가스 배출을 저감·차단하는 것을 뜻한다. 기존 터미널 배기가스의 배출량을 상당히 저감, 차단하거나 부가적으로 유류비 절감과 생산성 향상을 도모하는 기술이라고 할 수 있다 [6].본 연구에서는 친환경 컨테이너터미널 운영기술은 하역활동 과정에서 발생하는 오염물질의 배출량을 최소화하거나 근원적으로 제거하기 위한 기술을 의미하며, 하역작업의 생산성 및 효율향상을 위한 운영방법도 포함하는 것으로 정의하고자 한다.

### 2.2 IP(Importance-Performance)분석

Martilla & James(1977)에 의해 소개된 IP분석은 주의와 관심, 투자를 집중하여야 하고 또 어떤 부분에서 자원을 지나치게 낭비하고 있는가를 평가하기 위한 기업 또는 조직의 전략적 조치가 필요한 부분을 파악하는데 유용한 분석기법이라고 할 수 있다 [7].이러한 IP분석은 전략 평가시 사업의 강점과 약점을 파악할 때 간단하고 유용한 기법이다 [8]. IP분석의 효과성 여부는 어떻게 항목들의 위치를 확인하느냐와 그리고 어떻게 그 결과로부터 정확한 시사점을 도출하여 해석하느냐에 달려 있으며, IP분석을 실행하는 방법은 다음과 같이 4단계로 이루어진다. 첫째, 측정하려는 중요 항목들을 규명한다. 둘째, 선정된 항목들을 대상으로 설문지를 작성하여 이용 전 각 속성들의 중요도와 이용 후 각 속성들의 만족도를 조사한다. 셋째, 각 속성별 만족도를 X축, 중요도를 Y축으로 구성하여 실행격자(action grid)에 표현한 다음 각

각의 측정치들의 중앙값 혹은 평균값을 기준으로 각 속성의 위치를 확인한다. 넷째, 실행격자를 해석하고 전략을 실행한다. 실행격자는 각 항목에 대한 중요도의 고·저에 따라 Fig.1과 같이 4개의 사분면으로 구분되며 각각의 평가지표가 위치하는 부분에 따라 다음과 같은 성격을 나타내는 것으로 해석한다 [9,10].

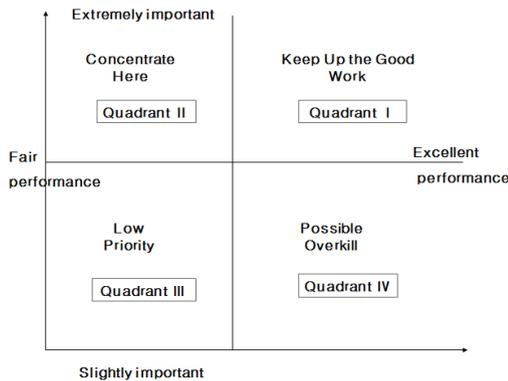


Fig. 1. Importance-Performance Analysis

### 2.3 친환경 운영기술 관련 선행연구

친환경 컨테이너터미널에 관한 국내연구는 아직 초보 단계의 미진한 수준에 있으며 대부분의 연구 분야가 환경오염과 법·제도적 측면에서의 적용으로 한정되어 있어 보다 실질적으로 적용할 수 있는 연구가 절실하다. 또한 UN 기후변화 협약과 더불어 세계 각국은 친환경 컨테이너터미널을 구축하여 경쟁력을 확보하고자 필요성은 강조되고 있지만, 친환경 컨테이너터미널을 구축하기 위한 국내연구는 미미한 수준에 머무르고 있다. 친환경 컨테이너터미널 관련 국내 연구를 살펴보면, 송만순 [11]은 친환경 항만을 효율적으로 추진할 수 있는 실천 방안을 제시하고 항만계획 단계부터 환경을 중시하는 항만기술의 개발 및 운영을 강조하였다. 또한 환경항만의 개발은 연안환경 보호뿐 만 아니라 항만활동을 행하면서 환경에 관한 문제가 자생적으로 가능해지는 친환경 항만 개발의 당위성을 주장하였다. 최동현 외 [12]는 친환경 항만정책의 실효성을 확보하기 위해서는 항만 기본계획과 별도로 건설, 운영 전 단계에서 항만 환경계획을 수립하여야 한다고 주장하였으며, 박상호 외 [13]는 해양관련 환경규제협약인 대기오염 방지협약, 선박의 유해방오도로 사용 규제협약, 벨리스트 배출규제협약, 선박으로부터 오수에 의한 오염방지를 위한 협약 등의 주요 현안

을 파악하여 대응책을 제시하였다. 박노경 [14]은 유럽과 선진국 학자들에 의해 개발된 항만의 환경관리를 위한 자가진단 방법(Self Diagnosis Methodology)을 국내 항만을 대상으로 적용함으로써 항만별 환경관리 실태를 제시하였다. 박명섭 외 [15]는 선박으로 야기되는 대기오염 규제를 위한 국제규범에 관한 연구를 통하여 대기오염 규제와 관련된 국제기구의 최신동향 및 수용관계를 살펴봄으로써 선박기인 대기오염에 관한 현황과 시행중인 협약 및 행동계획의 구체적인 내용에 관한 시사점을 제공하였다. 미국항만협회 [16]는 120여개의 미국 항만들에서 사용되고 있는 혁신적이고 비용효과적인 방안들을 사례연구를 통해 제시함으로써 미국항만들의 환경관리에 대한 관심이 지대함을 보여 주었다. Bailey와 Solomon [17]은 항만에서 발생하는 대기오염의 발생원인, 인체에 미치는 피해실태 및 항만관리자의 대응방안을 문헌연구를 통해 고찰하였다. Gallagher & Talyor [18]는 미국 해운산업의 대기오염 배출에 따른 경제적 비용을 실증분석을 통해 분석하였으며, Darbra 외 [19]는 항만에 있어서 환경관리 성과의 평가모형으로서 자기진단방법(SDM)을 소개하고 있다. 따라서 본 연구는 친환경 컨테이너터미널 운영방안에 대한 실질적 방안을 제시하기 위하여 실증분석을 통하여 결과를 도출하고자 한다.

## 3. 연구결과

### 3.1 조사설계 및 자료수집

본 조사는 친환경 컨테이너터미널 운영기술들에 대한 방안들을 제시하기 위하여, 조사대상은 컨테이너터미널을 이용하는 선사, 터미널 운영사, 하주 및 포워더, 국가기관, 학계 및 연구원, 운송업자, 컨테이너 관련업 및 기타 대상을 대상으로 설문항목에 대해 응답자가 직접 기입하는 자기기입식 방법을 사용하였다. 본 연구의 설문은 2011년 11월 1일부터 11월 14일에 걸쳐 실시되었으며, 설문 요청결과 250부의 배포 부수 중 불성실한 설문을 제외하고 221부의 유효 표본을 확보하여 분석에 사용하였다. 본 연구의 설문은 기존 선행연구에서 추출한 친환경 항만 운영기술 대안 23가지 항목 중에서 국내 선사 종사자 50명을 대상으로 사전조사(pre-test)를 실시하여 20가지 항목을 선별하여 활용하였으며 이에 대한 중요도와 만족도를 5점 척도로 측정하였다. 수집된 자료

는 SPSS 12.0 version 통계 패키지 프로그램을 이용하여 검증하였다.

### 3.2 분석결과

#### 3.2.1 응답자 일반속성

응답자의 일반적 특성을 보면 Table 1와 같이 소속기관별로는 선사가 24.4%, 터미널운영사가 14%, 하주 및 포워더가 9%, 국가기관이 1.8%, 운송업자 30.8%, 컨테이너관련업 17.6%으로 이 중 운송업자의 비중이 가장 높게 나타났다. 응답자의 근무 연수의 비중은 9년 이상이 80명(36.2%)으로 가장 높은 것으로 조사되었다.

Table 1. General Information of Sample

variable	item	number	%
Gender	Male	177	80.1
	Female	44	19.9
work-years	1 and below	26	11.8
	1-3	28	12.7
	4-5	30	13.6
	6-7	34	15.4
	8-9	23	10.4
	9 and above	80	36.2
institution	shipping co.	54	24.4
	terminal operation co.	31	14.0
	forwarder	20	9.0
	government	4	1.8
	academic	1	0.5
	transport co.	68	30.8
	related co.	39	17.6
	others	4	1.8

#### 3.2.2 친환경 컨테이너터미널 운영기술 요인분석

친환경 컨테이너터미널 운영기술 평가항목에 대한 각 변수들의 신뢰성과 타당성을 분석하기 위해서 요인분석(Factor Analysis)를 사용하였다. 본 연구에서는 설문조사의 신뢰성 확보뿐 만 아니라, 유사한 기능의 기술들이 요인으로 묶이는지 확인하기 위해 요인분석을 실시하였으며, 요인 추출 모델로는 주성분분석(Principal Component Analysis)를 사용하였고, 요인적재치의 단순화를 위해서 직각회전 중 Varimax 방식을 선택하였으며 요인의 수는 아이겐 값(Eigen value)이 1이상인 범주를 근거로 결정하였다. 친환경 컨테이너터미널 운영기술 평가항목들의 Cronbach's  $\alpha$ 값은 대부분 신뢰도가 높은 것으로 나타났다. 평가항목 요인들에 대한 요인분석 결과 3개의 요인이 추출되었으며 총분산 설명력은 61.43%였다. 친환경 컨테이너터미널 운영기술 평가항목들은

Table 2과 같이 ‘AMP구축’, ‘Multi-load Spreader’, ‘C/C 성능제고’, ‘AMS(자동접안시스템)’, ‘C/C작업대수 증대’, ‘Clean Ship 우대’, ‘장비성능 제고’, ‘전기식 TC’, ‘신개념 C/C개발’, ‘시설배치 재정립’, ‘멀티 차량’, ‘빈이동 최소화’가 요인1로 묶였으며, 터미널 안벽시스템으로 요인명(TQS)을 주었다. 요인분석 후 각 요인에 대한 신뢰도 검증을 위해 Cronbach's  $\alpha$ 값을 살펴본 결과 대부분 항목들이 0.6이상을 나타냄에 따라 신뢰도를 가지는 것으로 나타났다. 그리고 ‘사전예약제’, ‘비피크 인센티브’, ‘24시간 운영’, ‘에너지 세이빙’ 항목들이 요인 2로 묶이면서 터미널 야드시스템으로 요인명(TYS)을 주었다. ‘연료유 변경’, ‘촉매제 사용’, ‘선박운항속도 감속’, ‘저감기 사용’ 항목들이 요인3으로 터미널 접안 지원 시스템(TLS)으로 요인명을 주었다. 요인3의 Cronbach's  $\alpha$ 값은 0.778로 상대적으로 가장 높은 값을 나타냈다.

Table 2. Factor Analysis of Eco-friendly Container Terminal Operation technology

item	factor			community	reliability
	1	2	3		
F1 TQS	AMP build	.749		.642	.774
	Multi-load Spreader	.737		.641	
	C/C provision	.734		.645	
	AMS	.727		.667	
	C/C increase	.726		.594	
	Clean Ship performance	.721		.604	
	improving equipment	.686		.598	
	electrical TC	.660		.569	
	advanced C/C development	.606		.589	
	facilities reestablishment	.571		.573	
	multi vehicle	.516		.554	
	minimize empty container movement	.498		.626	
	F2 TYS	prior recervation		.801	
off-season incentive			.789	.668	
around-the clock operation			.597	.491	
energy saving			.570	.630	
F3 TLS	fuel oil change		.774	.670	.778
	use of catalyst		.732	.670	
	ship seed reduction		.691	.508	
	use of attemperator		.638	.645	
Eigen value		5.930	3.358	29.652	
variance %		29.652	16.792	46.444	
total %		29.652	14.990	61.434	

요인분석 결과 ‘터미널 안벽 시스템’요인에서 안벽시스템은 선박이 항내에 진입하여 하역작업을 수행하는 시

발점이고 항만의 고객인 선박에 대한 생산성 향상과 선박의 효율적 운영이며, 선박접안시간 감소에 따른 대기 가스 배출의 저감을 위한 것이다. 두 번째 요인인 ‘터미널 야드 시스템’요인은 선박크레인의 생산성 향상을 지원하고, 외부트럭의 항만제항시간을 감축시키는 것을 주목적으로 한다. ‘터미널 접안지원 시스템’요인은 선박이 항내에 진입하여 선석에 접안하여 하역작업을 수행하고 이안하기까지의 과정을 대상으로 하며 접안 지원시스템에 대기가 절감위한 친환경 기술의 적용은 상대적으로 중요한 요소라고 할 수 있다.

**3.2.3 친환경 컨테이너터미널 운영기술 항목에 대한 중요도-만족도 차이분석**

친환경 컨테이너터미널 운영기술 평가항목들의 중요도와 만족도에 대한 평균값의 이에 대한 검정을 위하여 대응표본 T검정을 실시한 결과 모든 선택속성에서 평균값의 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며 친환경 컨테이너터미널 운영기술 평가항목에 대한 중요도와 만족도에서 제일 큰 차이를 보여준 속성들로는 Table 3과 같이 ‘빈이동 최소화(중요도 1위-만족도 7위, 0.80)’, ‘에너지 세이빙(중요도 4위-만족도 16위, 0.75)’, ‘장비 성능 제고(중요도 2위-만족도 4위, 0.71)’ 순으로 나타나 평가항목의 기대 대비 만족도는 그다지 높지 않은 것으로 나타났다. 모든 항목들의 만족도가 중요도 대비 낮은 것으로 보아 친환경 컨테이너터미널 운영기술의 평가항목들에 대해서 기대보다 실제로는 전체적으로 만족하지 못하는 것으로 해석할 수 있다.

**Table 3.** Mean difference between each item important and performance

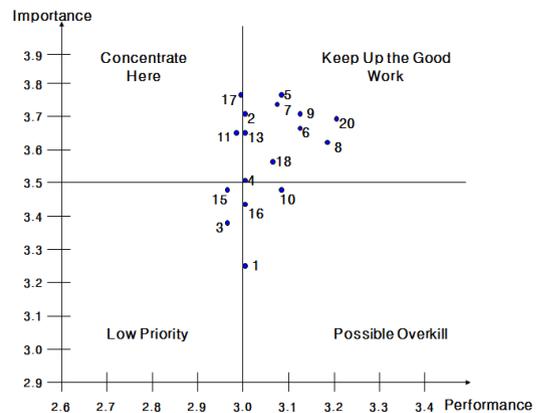
item	importance(A)		performance(B)		A-B	t-value
	average	variance	average	variance		
1	3.25	0.79	3.04	0.66	0.21	3.405
2	3.70	0.78	3.07	0.77	0.63	9.768
3	3.34	0.73	2.96	0.72	0.38	6.752
4	3.50	0.76	3.02	0.73	0.48	7.845
5	3.75	0.82	3.07	0.93	0.68	9.424
6	3.66	0.79	3.13	0.84	0.53	8.431
7	3.74	0.87	3.06	0.89	0.68	9.173
8	3.61	0.83	3.17	0.86	0.44	5.983
9	3.71	0.75	3.13	0.82	0.58	9.063
10	3.47	0.77	3.09	0.82	0.38	5.896
11	3.67	0.87	2.98	0.86	0.69	9.341
12	3.86	0.77	3.15	0.86	0.71	10.071
13	3.66	0.82	3.00	0.80	0.66	9.253
14	3.80	0.88	3.28	0.94	0.52	7.448

15	3.47	0.92	2.95	0.86	0.52	7.020
16	3.44	0.80	3.01	0.77	0.43	6.768
17	3.75	0.78	3.00	0.84	0.75	10.907
18	3.56	0.83	3.06	0.82	0.50	7.587
19	3.91	0.86	3.11	1.02	0.80	10.315
20	3.69	1.01	3.20	1.01	0.49	6.642

(p<0.001)

**3.2.4 친환경 컨테이너터미널 운영기술 중요도-만족도 IP분석 결과**

Fig. 2에서 X축은 친환경 컨테이너터미널 운영기술 평가항목에 대한 경험한 만족도에 대한 인식정도를 나타내고 있으며 Y축은 평가항목에 대한 20개 변수에 대한 상대적인 중요도를 나타내고 있다. 만족도의 평균은 3.07이고 중요도의 평균은 3.47이다. 4사분면은 중요도와 만족도의 평균값에 근거하여 구성되어졌다. 분석결과 현재의 좋은 작업 상태 유지가 필요한 유지 영역으로 제 1사분면에는 ‘연료유 변경’, ‘저감기 사용’, ‘AMS(자동 접안시스템)’, ‘AMP(육상전력 공급장치)구축’, ‘Clean Ship 우대’, ‘C/C작업대수 증대’, ‘C/C성능제고’, ‘장비 성능 제고’, ‘시설배치 재정립’, ‘전기식 TC’, ‘멀티차량’, ‘빈이동 최소화’, ‘24시간 운영’ 13개 항목이, 고도의 집중력이 필요한 집중 영역으로 제 2사분면에는 ‘신개념 C/C개발’, ‘에너지 세이빙’ 2개의 평가항목이 우선 순위가 낮은 저순위 영역 제 3사분면에는 ‘축매제 사용’, ‘사전예약제’ 2개 항목이, 과도한 낭비 가능성인 과잉 영역인 제 4사분면에는 ‘선박운항속도 감속’, ‘Multi-load Spreader’, ‘비피크 인센티브’ 3개 항목이 위치하고 있었다.



**Fig. 2.** The Importance-Performance analysis grid

각 영역별 분포를 살펴보면 제 1사분면에 속한 13개 항목들은 컨테이너터미널 이용자들이 중요하게 생각하고 있으며 실제로도 만족스럽게 반영하고 있는 것으로 이러한 항목들에 대해서는 지속적으로 관리를 해야 하는 속성들이다. 제 2사분면에 속해 있는 2개 항목들은 컨테이너터미널 이용자들이 중요하게 생각하고 있지만 실제로 만족스럽게 반영되지 못한 속성들로 고도의 집중력을 가지고 전략적으로 대응해야 하는 속성들이다. 제 3사분면에 속한 2개 항목들은 컨테이너터미널 이용자들이 중요하게 생각하고 있지 않지만 만족스럽게 반영되어 있지도 않은 속성들이라서 이 부분의 속하는 항목들에 대해서는 집중적으로 관리하여야 하는 속성들이다. 제 4사분면에 속한 3개 항목은 컨테이너터미널 이용자들이 중요하게 생각하지 않고 있지만 만족스럽게 반영되어 있는 속성으로 중요도는 낮으나 만족도가 높을 경우 과도한 낭비가 예상되는 항목이다. 친환경 컨테이너터미널 운영 기술 평가항목들에 대한 IP 분석결과 ‘신개념 C/C개발’, ‘에너지 세이빙’ 2개의 평가항목이 집중개선영역으로 평가되었고, ‘연료유 변경’, ‘저감기 사용’, ‘AMS(자동접안시스템)’, ‘AMP(육상전력 공급장치)구축’, ‘Clean Ship 우대’, ‘C/C작업대수 증대’, ‘C/C성능제고’, ‘장비 성능 제고’, ‘시설배치 재정립’, ‘전기식 TC’, ‘멀티차량’, ‘빈이동 최소화’, ‘24시간 운영’ 13개 항목이 유지강화영역, ‘축매제 사용’, ‘사전예약제’ 2개 항목이 소극개선영역으로, ‘선박운항속도 감속’, ‘Multi-load Spreader’, ‘비피크 인센티브’ 3개 항목이 축소관리영역으로 평가되었다. 그러므로 친환경 컨테이너 터미널 운영기술 평가항목에서는 ‘신개념 C/C개발’, ‘에너지세이빙’에 대한 집중적인 개선이 필요하다고 하겠다.

Table 4. The result of IP analysis

quadrants	item	strategy
I	fuel oil change(2) use of attemperator(4) AMS(5) AMP construction(6) Clean Ship preference(7) increase C/C(8) advanced C/C(9) improving equipment(12) facilities reestablishment(13) electrical TC(14) multi vehicle(18) minimize of empty container movement(19) around-the clock operation(20)	keep up the good work

II	advanced C/C development(11), energy saving(17)	concentrate here
III	use of catalyst(3) prior reservation(15)	low priority
IV	ship operation speed reduction(1) Multi-load Spreader(10) off-season incentive(16)	possible overkill

#### 4. 결론

최근 지구환경변화 문제에 대한 인식의 폭이 커지면서 전 세계적으로 지속가능한 발전을 위한 그린경영 (Green Management)에 관심이 집중되고 있으며 국내 컨테이너터미널 분야에서도 탄소배출량의 감소와 운영 비용절감을 위해 노력하고 있다. 세계 각국에서는 해양 분야에서 배출되는 이산화탄소를 저감하기 위한 방법을 강구하고 있으며, 이에 따른 규제가 단계적으로 제정되고 실행되고 있다. 따라서, 본 연구의 목적은 컨테이너터미널 이용관계자를 대상으로 컨테이너터미널 이용시 평가항목에 대한 중요도와 만족도를 조사함으로써 친환경 컨테이너터미널 운영방안을 모색하는 것이다. 본 연구에서는 컨테이너터미널 이용관계자 250명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 설문 분석결과 표본의 일반적 특성으로 운송업자가 가장 많았고, 응답자의 36.2%가 관련 직종에 9년 이상 근무한 것으로 나타났다. 친환경 컨테이너터미널 운영기술 평가항목들의 평균값을 통한 만족도 및 중요도 분석의 결과로는 ‘빈이동 최소화’가 가장 중요한 요소로, ‘전기식 TC’가 가장 만족한 요소로 분석되었다. 20개의 친환경 컨테이너터미널 운영기술 평가항목들은 ‘터미널 안벽시스템’, ‘터미널 야드시스템’, ‘터미널 접안 지원시스템’ 등의 3개의 요인으로 묶여졌다. 친환경 컨테이너터미널 운영기술 평가항목들의 중요도-만족도 차이 분석한 결과 ‘빈이동 최소화’가 가장 큰 차이를 나타냈고 IP분석을 통한 결과로는 현재의 좋은 작업 상태 유지가 필요한 유지 영역으로 제1사분면에는 ‘연료유 변경, 저감기 사용, AMS, AMP구축, Clean Ship 우대, C/C작업대수 증대, C/C성능제고, 장비성능 제고, 시설배치 재정립, 전기식 TC, 멀티차량, 빈이동 최소화, 24시간 운영’ 13개 항목이, 고도의 집중력이 필요한 집중 영역으로 제2사분면에는 ‘신개념 C/C개발, 에너지 세이빙’ 2개의 평가항목이, 우선 순위가 낮은 저순위 영역 제3사분면에는 ‘축매제 사용, 사전예약제’ 2개 항

목이, 과도한 낭비 가능성인 과잉 영역인 제4사분면에는 ‘선박운항속도 감소, Multi-load Spreader’ 2개 항목이 위치하고 있었다. 본 연구에서는 위의 조사 결과를 바탕으로 제2사분면 중점개선영역인 중요도는 높으나 성취도가 낮은 2개 항목 ‘신개념 C/C개발, 에너지 세이빙’ 운영에 자원을 우선적으로 투입하여 집중 개선시킬 필요가 있는 것으로 분석되었다. 위 두 가지 운영기술에 집중적인 투자와 기술개발을 하기 위해서는 정부와 지자체, 산업계, 학계 및 연구소 등 각 분야별로 역할분담과 유기적인 공조가 이루어져야 한다. 친환경 컨테이너터미널 기술적용의 효율성을 높이기 위해서 정부와 지자체에서는 친환경 컨테이너터미널 운영기술개발 및 적용을 위한 정책수립 및 관리지침을 수립하고, 산업계에서는 친환경 컨테이너터미널 운영기술 관련 개발기술 확보에 주력, 학계 및 연구소에서는 친환경 컨테이너터미널 운영기술 개념 및 적용기술 개발과 연구인력 양성에 중점을 두어야 할 것이다. 또한 친환경 컨테이너터미널 운영기술 적용을 위한 재원확보를 위해 환경세, 민간투자 및 자금조성 같은 구체적인 방안이 마련되어야 할 것이다. 본 연구는 친환경 컨테이너터미널 운영방안에 대한 실증연구로 컨테이너터미널의 친환경적 운영기술에 대한 요인들이 도출되었고, 친환경 컨테이너터미널 운영기술 항목별 중요도-만족도를 분석하였다. 향후 컨테이너터미널 운영업체의 친환경 운영전략, 기업문화, 경영능력 등의 변수가 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구도 보완되어야 할 것이며, 본 연구에서 도출된 3가지 요인들 즉, 터미널 안벽 시스템, 터미널 야드시스템, 터미널 접안 지원시스템이 실제 친환경 컨테이너터미널 운영에 미치는 구체적인 변수들에 대한 연구들도 추후 진행되어야 할 것이다.

## References

- [1] H. J. Jang, S. H. Yang and H. J. Park, “Nature +Slow Tourism Introduction”, hyungseul 2014.
- [2] Y. S. Kim, J. H. Choi and T. Y. Ha, “A Study on the application of eco-friendly terminal operation methods”, Korea Maritime Institute (KMI), 2008.
- [3] M. J. Lee, “A Study on the Awareness of Environmental Friendly Management and Development in the Busan Port”, master at graduate of Chung-Ang University, 2011.
- [4] T. Y. Won, “A Study for Factors related to Terminal productivity and Its Efficiency”, master of graduate of Korea Maritime and Ocean University, 2011.
- [5] J. B. Kim, “A Study on Bench-Marking for Marketing Strategies of Global Container Terminal”, master of graduate of Chung-Ang University, 2007.
- [6] H. S. Bang, J. S. Lim and Y. J. Roh, “A study on the Affecting Factors to the Eco-friendly Ports management”, *Korea Logistics Review*, 20(5), pp.75-98, 2010.
- [7] Linda, S. L. and To, W. M., “Importance -performance analysis for public management decision making: An empirical study of China’s special administrative region”. *Management Decision*, 48(2), pp.277-295, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/00251741011022626>
- [8] Martilla, J. A, and James, J. C., “Importance-performance analysis”, *Journal of Marketing*, 41, pp.77-78, 1977. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1250495>
- [9] Shieh, J. I., and Wu, H. H., “Applying importance-performance analysis to compare the changes of a convenient store”, *Quality and Quantity*, 43, pp.391-400, 2009.
- [10] Wong, M. S., Hideki, N., and George, P., “The use of importance-performance analysis(IPA) in evaluating Japan’s e-government services”, *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 6(2), pp.17-30, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11135-007-9111-5>
- [11] M. S. Song, “Development Plan for Eco-Port”, Korean Geo-Environmental Society Proceedings, 2001.
- [12] D. H. Choi, J. Y. Mok, Y. Y. Park and S. S. Yoon, “A Study on strategy of Port environmental planning”, Korea Maritime Institute(KMI), 2001.
- [13] S. H. Park and I. S. Kim, “Recent Trends of Vessel-Source Pollution”, *Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety Proceedings*.
- [14] N. K. Park, “A Study on the Self Diagnosis Methodology for Environmental Management of Korean Seaports”, *Korea Logistics Review*, 42, pp.155-176, 2004.
- [15] M. S. Park, R. J. Hong and N. H. Han, “A Study on the International Instruments of Air Pollution Prevention From Ships”, *Journal of Korea Institute of Maritime Law*, 21(3), pp.1-36, 2009.
- [16] American Association of Port Authorities, “Green Ports: Environmental Management and Technology at U. S. Ports”, 2001.
- [17] Bailey, D., Solomon, G., “Pollution Prevention at Ports: Clearing the Air”, *Environmental Impact Assessment Review*, 24, 2004.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2004.06.005>

[18] Gallagher & Talyor, "International Trade And Air Pollution: The Economic Costs of Air Emission from Waterborne Commerce Vessels in U. S.", Global Development and Environment Institute Working Paper No.01-08, Tufts University, 2003.

[19] Darbra, R., Ronza, A., Casal, J., Stojanovic, T., Wooldridge, D., "The Self Diagnosis Method: A New Methodology to Assess Environmental Management in Seaports", *Marine Pollution Bulletin*, 48, 2004.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2003.10.023>

---

### 박 영 준(Young-Jun Park)

[정회원]



- 2012년 2월 : 중앙대학교 글로벌인적자원개발대학원 해운물류학과 (해운물류학석사)
- 2003년 5월 ~ 현재 : 동진상선 운항부 컨테이너 관리팀장

<관심분야>

친환경 컨테이너터미널 운영, 항만운영관리

---

### 박 희 정(Hee-Jung Park)

[정회원]



- 2001년 2월 : 신라대학교 일반대학원 관광경영학과 (경영학석사)
- 2010년 2월 : 한양대학교 일반대학원 관광학과 (관광학박사)
- 2014년 4월 ~ 현재 : 신라대학교 국제관광학부 조교수
- 2008년 3월 ~ 현재 : 신라대학교 여대생커리어개발센터 전임연구원

<관심분야>

에코투어리즘, 친환경관광, 슬로투어리즘, 관광상품개발