

## 주요 컨테이너 터미널의 정보화 수준 분석에 관한 연구

†류형근 · 이홍길\* · 이철영\*\*

† 동아대학교 ICC사업단 선임연구원, \*경남대학교 e-비즈니스학부 교수, \*\*한국해양대학교 물류시스템공학과 교수

### A Study on the Analysis of the Level of ITs Performance in Major Container Terminals

† Hyung-Geun Ryu · Hong-Girl Lee\* · Cheol-Yeong Lee\*\*

† ICC, Dong-A University, Busan 604-714, Korea

\*Division of e-Business, Kyungnam University, Masan 631-701, Korea

\*\*Department of Logistics System Engineering, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

**요 약 :** 오늘날 정보기술은 항만 운영을 위한 필수적인 기술에 해당되며, 항만의 경쟁력을 가늠하는 척도로도 항만의 정보화 수준은 매우 중요한 가치를 지닌다. 그러나, 항만의 정보화 수준에 대한 연구는 아직까지 매우 부족하고, 최근의 수행된 선행연구의 경우에도 정보화 수준을 평가하는 지수를 개발하는데 주안점을 두고 있어, 컨테이너 터미널들의 실질적인 정보화 수준의 측정과 분석에 관한 연구가 결여되었다. 본 연구에서는 이러한 점에 주목하여, 우리나라 주요 터미널의 정보화 수준을 분석하고, 몇 가지 시사점을 제시하는 것을 연구의 목적으로 한다. 특히, 본 연구에서는 선행연구의 지수모델에서 고려되지 못했던 계층간 상호중복성 등을 고려하여 보다 명확한 지수모델을 수립하여 주요 컨테이너 터미널의 정보화 수준을 분석하였다.

**핵심용어 :** 정보기술, 정보화 수준, 정보화 지수, 계층퍼지분석법

**Abstract :** Currently, ITs(Information Technologies) performances have been recognized as an essential tool for terminal operations. However, there have been little research that analyze level of ITs performance on port operation. Thus, the aim of this research is to analyze current level of ITs performance of major container terminals in Busan and Gwangyang.

To achieve this objective, we developed HFP-based index that improve pervious indicator for evaluation of ITs performance. And then, level of ITs performance of four major container terminals were measured by the collected data through face to face interviews. Finally, through this analysis, some findings including weaknesses of ITs performance and implications were discussed.

**Key words :** ITs(Information Technologies), Level of ITs Performance, ITs Performance Index, HFP(Hierarchical Fuzzy Process)

## 1. 서 론

오늘날 정보기술은 항만 운영을 위한 필수적인 기술에 해당되며, 항만의 경쟁력을 가늠하는 척도로도 항만의 정보화 수준은 매우 중요한 가치를 지닌다. 그러나, 항만의 정보화 수준에 대한 연구는 아직까지 매우 부족한 것이 현실이다.

한편, 이러한 문제점에 주목하여 최근에 정보화 수준을 측정하기 위한 선행연구(류 등, 2007)가 수행되었다. 그러나, 이 연구의 경우 기반연구의 차원에서 정보화 수준을 평가하는 지수를 개발하는데 주안점을 두고, 컨테이너 터미널들의 실질적인 정보화 수준의 분석은 수행되지 않았다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 점에 주목하여 주요 컨테이너 터미널의 정보화 수준을 분석하고, 몇 가지 시사점을 제시하는 것을 연구의 목적으로 한다.

특히, 본 연구에서는 선행연구에서 제안한 지수모델의 몇 가지 문제점을 개선시켜 보다 명확한 분석결과를 도출하고자 한다. 우선, 기존 모델에서 고려하지 못했던 평가 세부항목의 상대적 가중치를 실증적 차원에서 수집된 데이터를 바탕으로 세부항목간의 상대적 가중치를 반영시키고자 한다. 다음으로, 평가항목 사이에 존재하는 상호중복성을 고려하여 보다 명확한 지수값을 도출하기 위해, 계층퍼지분석법(이와 이, 1993)에서 이용되는 상호중복성 계수를 지수산정에 활용하고자 한다.

이러한 과정을 통해 수립된 지수모델을 이용하여, 부산항(신항 포함)과 광양항에 위치하고 있는 4개의 주요 컨테이너터미널을 연구의 대상으로 하여 부산항 및 광양항의 전반적인 정보화 수준을 분석한다. 또한, 각 터미널별로 정보화 수준을 강점과 약점 등을 비교 분석하여 정보화 수준 제고를 위한 몇 가지 중요한 시사점을 제시한다.

† 교신저자 : 류형근(정회원), hglee@kyungnam.ac.kr 055)249-2420

\* 정회원, roote@dau.ac.kr 051)200-6550

\*\* 종신회원, yiici@mail.hhu.ac.kr 051)410-4331

## 2. 선행연구 고찰

본 연구에 앞서 수행된 선행연구에서는 문헌고찰 및 관계자 인터뷰를 통해, 6개의 평가영역과 그에 따른 19개의 세부평가항목으로 구성된 정보화 평가기준을 수립하였다. 아울러, 각 세부평가항목을 측정하기 위해 57가지 측정지표를 구성하였다. 선행연구의 평가기준 및 측정지표는 Fig. 1과 Table 1과 같다.

본 연구에서는 이러한 선행연구의 후속연구로서, 선행연구에서 수립한 평가기준을 이용하여 주요터미널의 정보화 수준을 분석하고자 한다.



자료 : 류 등(2007); 김과 임(2003)

Fig. 1 Evaluation model of IT's performance

세부항목	지표내용
도구	설비지원 도구의 수준
정보화관련 조직	정보화 관련 조직의 설치 유무
	정보화 관련 조직내 전문인력의 확보 수준
	정보화 관련 조직의 활동 수준
정보화관련 지침	정보화 관련 지침 여부
	정보화 관련 지침의 실천성
정보화관련 제도	정보화관련 제도의 유무
	정보화 관련 제도의 실천성
정보화 마인드	사내사원의 정보화 마인드 수준
	필드 근로자의 정보화 마인드 수준
	사장 및 사내간부의 정보화 마인드 수준
정보시스템 지원조직	사내 정보시스템 지원조직의 설치 유무
	사내 정보시스템 지원조직의 전문인력 확보 정도
	사내 정보전산 지원조직의 활동성
정보시스템 지원활동	지원활동의 즉시성
	점검 및 유지보수의 주기적 빈도 지원활동의 수준
정보화 지원도구 활용도	정보화 지원도구의 유무
	정보화 지원도구의 활용도
	정보화 지원도구의 수준
업무정보화 정도	업무정보화의 범위(사내)
	업무정보화의 범위(필드)
	업무정보화의 정도
시스템통합 정도	시스템 통합 정도 (사내)
	시스템 통합 정도 (사내-필드)
	시스템 통합 정도 (사내 - 외부조직)
서비스 정보의 구성정도	취급정보(업무관련 정보)의 다양성 정도
	취급정보(전략 및 동향정보)의 다양성 정도
	취급정보(고객제공정보)의 다양성 정도
정보시스템 활용도	정보시스템의 활용도(사내)
	정보시스템의 활용도(필드)
정보시스템 사용자 만족도	터미널 내의 정보서비스 사용자만족도(선사)
	터미널 내의 정보서비스 사용자만족도(기타 물류업체)
	터미널 내의 정보서비스 사용자만족도(사내 사원)
정보시스템 운용효과	정보시스템의 운용효과 : 서비스 수준의 향상
	정보시스템의 운용효과 : 효율성 향상
	정보시스템의 운용효과 : 비용절감

자료 : 류 등(2007)

Table 1 Contents of the evaluation sub factors

세부항목	지표내용
정보화 전략	정보화 전략의 수립여부
	정보화 전략의 목표설정여부
	수립된 정보화 전략의 구체성 및 실천력 정도
정보화 전략 집행계획	정보화전략의 목표달성을 위한 실천계획의 수립 여부
	정보화 전략의 실천계획의 구체성 정도
H/W 설비	미구입 하드웨어의 구입 필요성
	하드웨어의 구비 정도
	하드웨어(저장장치 및 메모리)의 용량
	하드웨어의 처리성능
	하드웨어의 입출력 장치의 다양성 정도
N/W 설비	미구입 N/W의 구입 필요성
	사내 N/W의 설치 수준 (전사적 관점)
	필드(장치장, 게이트 등)와 사내간의 N/W 설치 수준
	N/W 사외 연계(외부 업체) 수준
	N/W의 전송 속도
데이터베이스	D/B의 구비 정도
	D/B의 저장 용량
	D/B 저장 데이터의 취급범위
	D/B 설계 수준
설비지원	설비지원 도구의 구비 정도

## 3. 지수산정

### 3.1 상호중복성을 고려한 지수산정법

선행연구에서 제안한 지수산출방법은 각각의 평가영역과 각 항목간의 상대적 가중치를 반영하기 위한 차원에서, Satty (1980)가 제안한 AHP법을 고려하였다. 그러나, 여기에는 평가 영역사이에 존재하는 상호 중복성을 고려할 수 없는 단점이 존재한다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 문제점을 개선하여 보다 명확한 지수값을 산출하기 위해, λ-퍼지측도(Tsukamoto, 1982; 이와 이, 1993)를 도입하고자 한다.

Tsukamoto(1982)가 제안한 λ-퍼지측도  $f_\lambda$  는 다음과 같이 표현된다.

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

식(1)에서  $f_\lambda(u)$ 는 퍼지측도치  $g(\cdot)$ 를 나타내며,  $u$ 는 선

형 가중치인  $w(\cdot)$ 를 의미한다.

$\lambda$ 가 외생적으로 주어지지 않을 경우에는 이를 근사적으로 계측하여 사용할 필요가 있는데,  $\lambda$ 를 근사적으로 계측하는 방법은 이와 이(1993)에 제안되어 있으며, 본 연구도 같은 방법을 사용하기로 한다.

평가요소  $i$  및  $j$  간의 상호작용계수  $\lambda_{ij}'$ 를 다음과 같이 정의하고,

$$\lambda_{ij}' = \begin{cases} (\mu(A_i \cup A_j) - (\mu(A_i) + \mu(A_j)) / \mu(A_i \cap A_j)) & i \neq j \\ 0 & i = j \end{cases} \quad (2)$$

단,  $\lambda_{ij}' \in (-1, \infty)$

평가속성간에 정의된 상호작용 계수  $\lambda_{ij}'$  값을 추정하고자 할 경우에는 계층퍼지 적분의 통합평가에 대비하기 위하여 치역을 퍼지측도의 상호작용 계수  $\lambda$ 와 같도록 식(3)을 사용하여 치역을 변형해야 한다.

$$n_{ij} = \begin{cases} \lambda_{ij}' & \lambda_{ij}' < 0 \\ 1 - 1/(1 + \lambda_{ij}') & \lambda_{ij}' \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

식(3)의 정규화에 의해  $\lambda_{ij}' \in (-1, \infty)$ 에서  $n_{ij} \in (-1, +1)$ 로 규격화될 수 있다. 실제로  $n_{ij}$ 의 값을 구하고자 할 경우, 언어적인 표현 방법을 사용하여 구할 수 있으며, 이때 속성간 상호작용이 있느냐 없느냐를 먼저 질문하게 되고 다음으로 중복 작용이나 상승작용 중 어느 하나에 대하여 질문하게 될 것이므로 치역은 자연적으로 0 및 (-1, 0)과 (0, 1)로 구분되게 된다.

또, 하나의 평가 속성은 여러개의 타 평가항목과 상호작용이 일어날 수 있으면 평균적인 상호작용계수  $\lambda$ 는 다음과 같이 구해진다.

$$\mu_i = \sum_{j=1}^n \lambda_{ij}' / n - 1 \quad (i \neq j) \quad (4)$$

$$\lambda = \frac{\mu_i}{n} \quad (5)$$

상호작용계수  $\lambda$ 를 통해 상호중복성이 반영된 가중치가 수립되면, 이를 이용해 아래와 같이 기존의 산출방법(김과 임, 2003; 류 등, 2007; 이와 류, 2007)을 토대로 최종적인 지수값을 산출할 수 있다.

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad (\text{평가영역 } i \text{의 가중치})$$

$$\sum_{j=1}^n W_{ij} = 1 \quad (\text{평가영역 } i \text{에 있어, 평가항목 } j \text{의 가중치})$$

또한, 평가영역( $i$ )의 평가항목에 대한 점수를  $S_{ij}$ 로 한다면,

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_{ij} S_{ij} \quad (\text{평가영역 } i \text{의 점수}) \text{가 되며,}$$

$Nor(S_i) = S_i \times \frac{100}{i \text{영역의 만점}}$ 의 과정을 통해, 실제 점수  $S_i$ 를 정규화한다.

따라서, 최종적인 정보보호 수준 지수  $S$ 는,

$$S = \sum_{i=1}^n W_i Nor(S_i) \text{로 된다.}$$

### 3.2 가중치 산출을 위한 실증조사

수립된 정보화 수준 평가모형으로부터 지수값을 산출하기 위해서는 상호중복성을 고려한 각 항목간 가중치가 필요하며, 이를 위한 실증적 차원의 조사도 필수적이다. 본 연구에서는 선행연구에서 수행된 조사범위를 확장하고, 선행연구에서 고려하지 못했던 세부평가항목의 가중치를 새롭게 산출하기 위해 설문조사를 실시하였다. 본 조사와 관련한 일반통계량은 Table 2와 같다.

Table 2 The collection of questionnaire

발송설문지	유효설문(C.R 0.2이하)	응답률(%)	무효설문
70	34	57.1	6

본 조사는 2007년 9월 17일부터 11월 12일까지 터미널 관계자, 항만관련 연구자들을 대상으로 수행되었다. 총 70부의 설문을 배포하여 40부를 회수하였으며, 이 중 4부는 AHP법에서 허용하는 C.R값이 0.2를 넘어, 유효설문에서 배제하였다.

### 3.3 평가 가중치 산출

전절에서 제시한 실증조사 데이터를 이용하여, 3.1절의 산출방법에 따라 계산한 상호중복계수와 이를 반영한 평가영역의 최종적인 상대적 가중치는 Table 3, Table 4와 같다. 아울러, 각 평가영역에 따른 세부평가항목의 상대적 가중치는 Table 5와 같다.

Table 3 Interaction weight values of items

구분(영역)	상호작용
정보화 목표수준	-0.368
정보화 설비수준	-0.420
정보화 환경수준	-0.384
정보화 지원수준	-0.432
정보화 응용수준	-0.412
정보화 활용수준	-0.472

상호작용계수  $\lambda = -0.415$

Table 4 Weight values of items

구분(영역)	AHP에 의한 가중치	상호작용을 고려한 가중치
정보화 목표수준	0.261	0.256
정보화 설비수준	0.181	0.181
정보화 환경수준	0.16	0.161
정보화 지원수준	0.118	0.120
정보화 응용수준	0.122	0.124
정보화 활용수준	0.157	0.158

Table 5 Wweight values of sub items

평가영역	세부항목	가중치
정보화목표	정보화 전략	0.586
	정보화전략 집행계획	0.414
정보화설비수준	H/W 설비	0.297
	N/W 설비	0.280
	데이터베이스	0.296
	설비지원 도구	0.127
정보화환경수준	정보화관련조직	0.300
	정보화관련지침	0.186
	정보화관련제도	0.196
	정보화마인드	0.318
정보화지원수준	정보시스템 지원조직	0.401
	정보시스템 지원활동	0.330
	정보화 지원도구활용도	0.269
정보화응용수준	업무정보화 정도	0.421
	시스템 통합 정도	0.351
	서비스 정보 구성정도	0.229
정보화활용수준	정보시스템 활용도	0.372
	정보시스템 사용자만족도	0.323
	정보시스템 운용효과	0.305

#### 4. 정보화 수준 분석

##### 4.1 분석개요

본 연구에서 수립한 평가지수 모델을 이용하여 부산지역 3개 터미널(신항 포함)과 광양에 소재하고 있는 1개 터미널을 대상으로 각 터미널내의 정보팀 소속 관계자와의 면담을 통해 터미널의 정보화 수준 평가를 실시하였다(각 터미널의 실명은 터미널 관계자의 요구에 의해 익명으로 처리함).

그 결과, 각 터미널에 대한 정보화 수준 지수는 100 기준으로 BN-1 터미널은 73.84, BN-2 터미널은 78.84, BN-3 터미널은 72.23, GY 터미널은 62.46으로 나타났다. 전체적으로 70점대를 유지하고 있으나, 광양에 소재하고 있는 터미널의 경우 62점으로 상대적으로 정보화 수준이 취약한 것으로 나타났다.

여기서, 부산항 3개 터미널의 평균을 토대로 부산항의 현재 정보화 수준을 분석한 결과는 Fig. 2와 같다. 분석결과 부산항의 경우, 정보화 목표, 응용, 지원수준은 80점대를 유지하고 있어 비교적 우수한 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다. 그러나, 이에 비해 조직전체의 정보화 제도와 정보화 마인드를 포함하고 있는 정보화 환경수준은 40점대로 매우 취약한 것으로 나타났다. 즉, 정보화를 담당하고 있는 부서자체의 능력과 관련한 항목은 비교적 높은 반면, 조직전체의 노력이 요구되는 항목일수록 취약한 것으로 나타나, 전사적 차원의 노력이 필요할 것으로 판단된다.

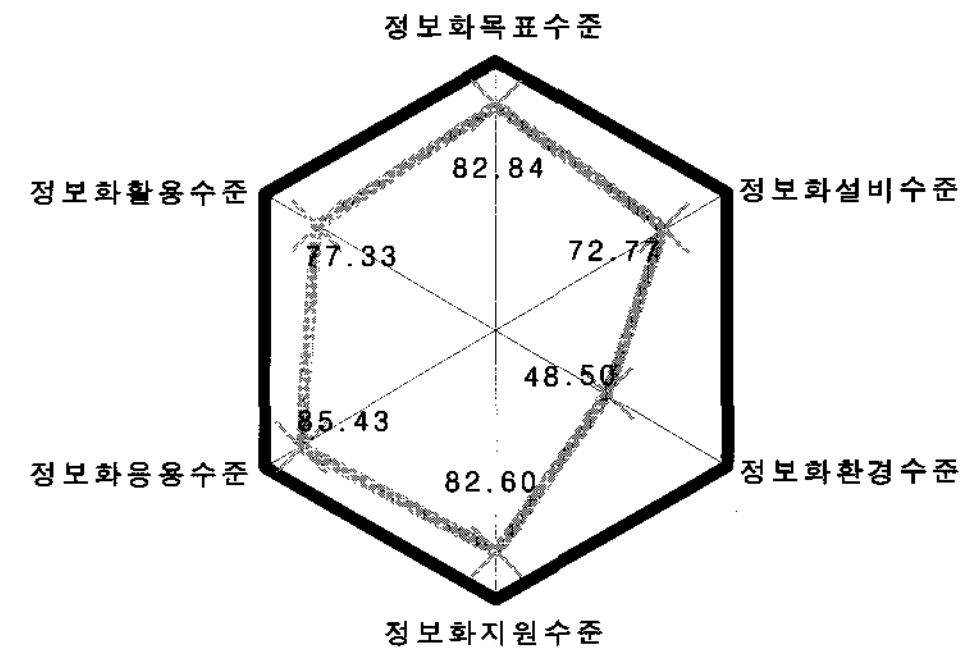


Fig. 2 IT's performance level of busan port

Table 6 ITs performance index of four major terminals

평가영역	구분	BN-1		BN-2		BN-3		GY	
		항목점수	영역점수	항목점수	영역점수	항목점수	영역점수	항목점수	영역점수
정보화목표수준	정보화 전략	64.29	79.07	85.71	84.73	85.71	84.73	71.43	76.36
	정보화전략 집행계획	100.00		83.33		83.33			
정보화설비수준	H/W 설비	58.00	70.80	80.00	78.52	64.00	68.99	80.00	69.30
	N/W 설비	72.00		80.00		72.00			
	데이터베이스	85.00		75.00		75.00			
	설비지원 도구	65.00		80.00		60.00			
정보화환경수준	정보화관련조직	54.55	39.63	54.55	54.26	72.73	51.60	36.36	37.73
	정보화관련지침	100.00		83.33		50.00			
	정보화관련제도	50.00		66.67		50.00			
	정보화마인드	36.67		73.33		60.00			
정보화지원수준	정보시스템 지원조직	81.82	86.11	81.82	81.22	81.82	80.48	36.36	44.16
	정보시스템 지원활동	80.00		80.00		100.00			
	정보화 지원도구활용도	100.00		81.82		54.55			
정보화응용수준	업무정보화 정도	93.33	94.95	93.33	92.61	73.33	68.73	66.67	60.63
	시스템 통합 정도	93.33		86.67		60.00			
	서비스 정보 구성정도	100.00		100.00		73.33			
정보화활용수준	정보시스템 활용도	80.00	77.85	90.00	81.57	60.00	72.56	80.00	71.87
	정보시스템 사용자만족도	73.33		73.33		80.00			
	정보시스템 운용효과	80.00		80.00		80.00			
지수 값		73.84		78.84		72.23		62.46	

※ BN : 부산항 소재 터미널, GY : 광양항 소재 터미널



4.2 평가영역별 비교분석

정보화 목표수준의 경우, Fig. 3과 같이 터미널사이에서 약간의 편차를 보이고 있으나, 대상 항만 전체가 75점대를 넘어, 비교적 원활하게 수행되고 있는 것으로 파악되었다. 인터뷰 결과 대상 터미널 모두 정보팀을 중심으로 정보화에 관한 명확한 전략과 구체적인 목표가 수립되어 있는 것으로 나타났다. 다음으로 Fig. 4에서 보인 설비수준의 경우 자체개발하거나 외주를 통해 운용되는 등과 같이 터미널별로 각기 다른 정보시스템을 이용하고 있었다. 하드웨어 설비와 저장용량 역시 각기 다른 분포를 보였으나, 설비의 처리속도와 데이터 대비 저장매체의 용량은 주기적으로 업데이트하고 있는 실정인으로서, 터미널별로 현격한 차이라 할 수 없었다. 다만, 주목할 부분은 개장시기가 늦은 터미널일수록 시스템의 업데이트 수준이 높다는 것을 알 수 있었다.

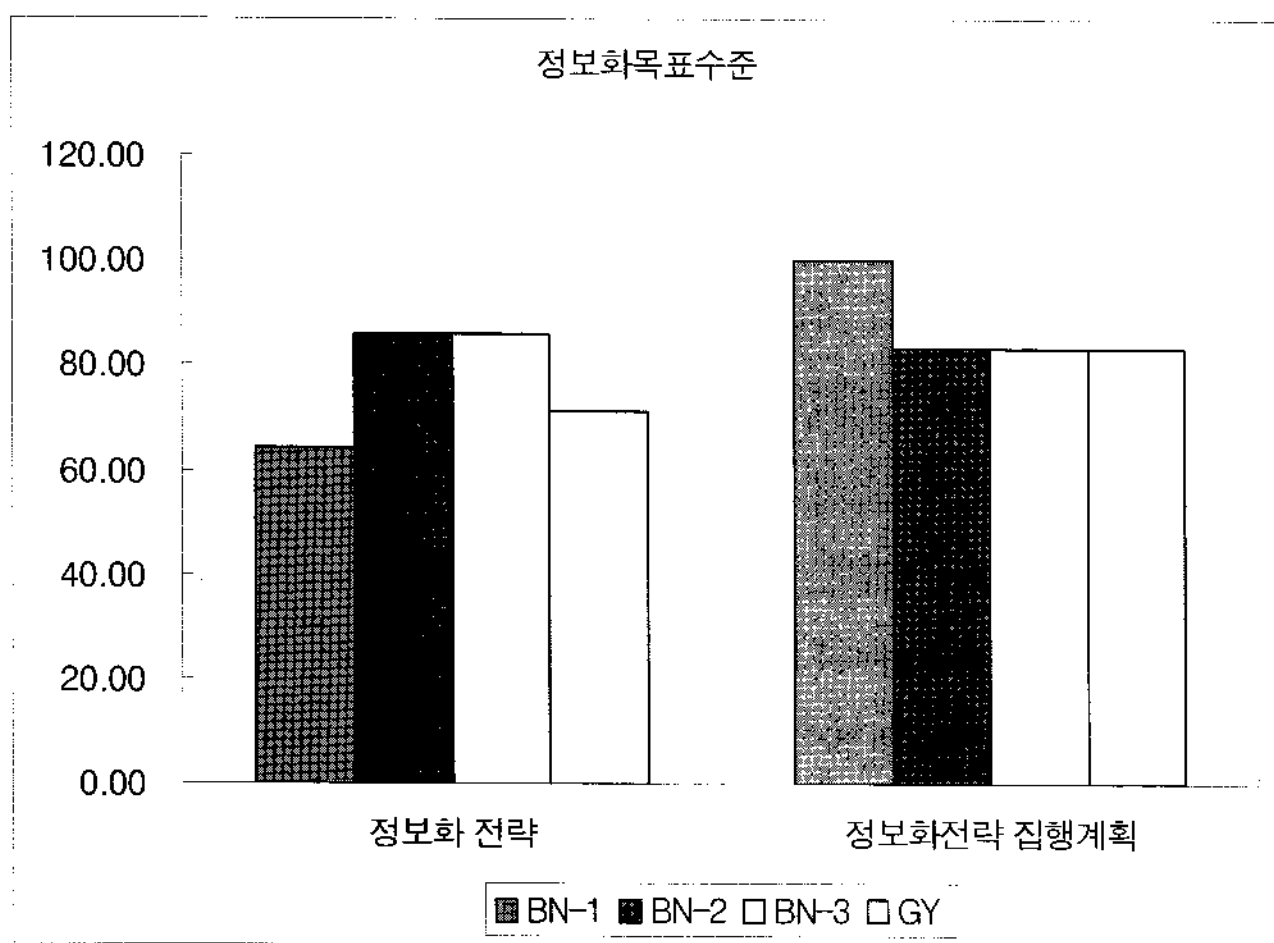


Fig. 3 ITs performance strategy level of each terminals

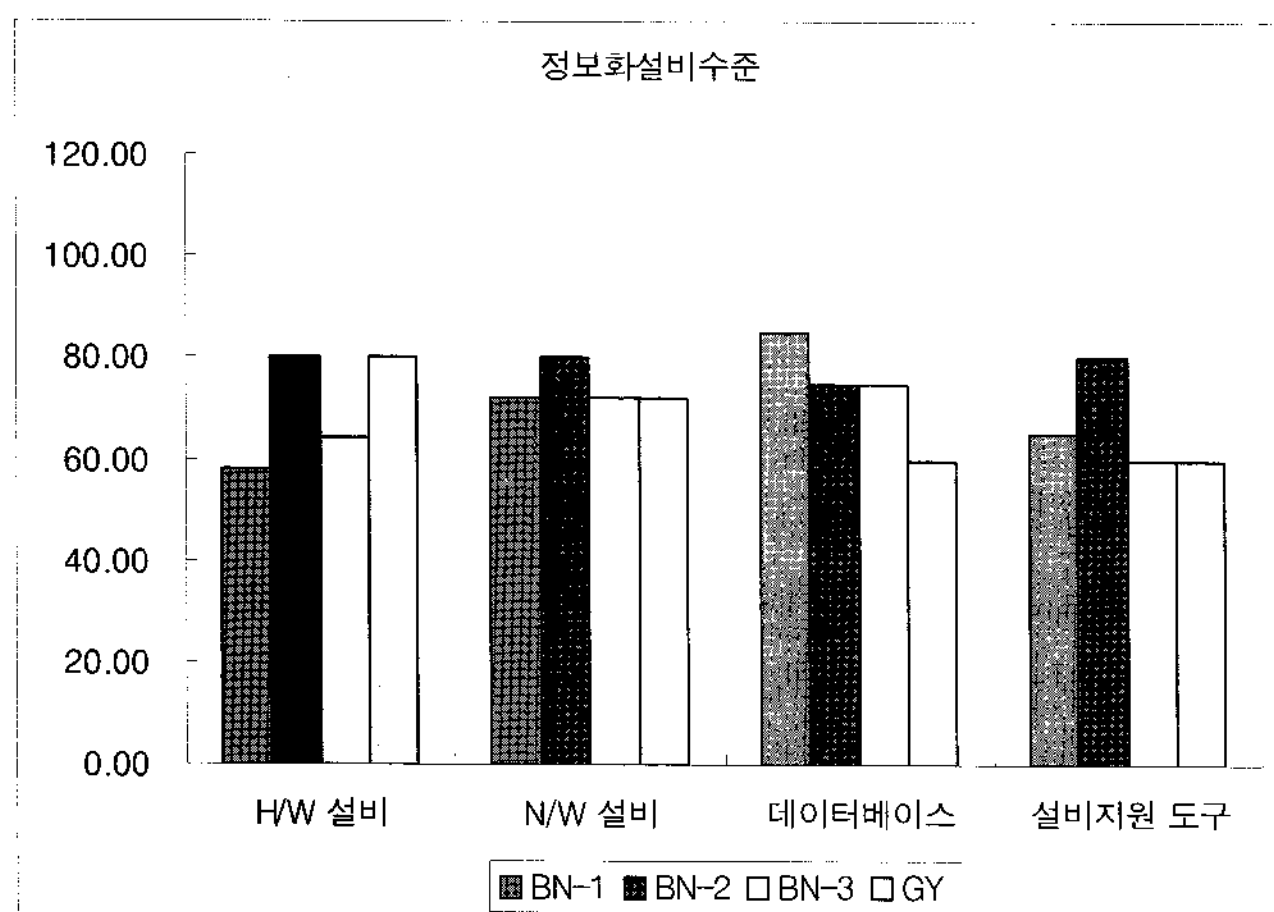


Fig. 4 ITs facility level of each terminals

한편, 정보화 환경수준은 Fig. 5에서 보인 바와 같이 평가치의 절대적인 수준과 상대적인 수준 모두에서 많은 문제점이 발견되었다.

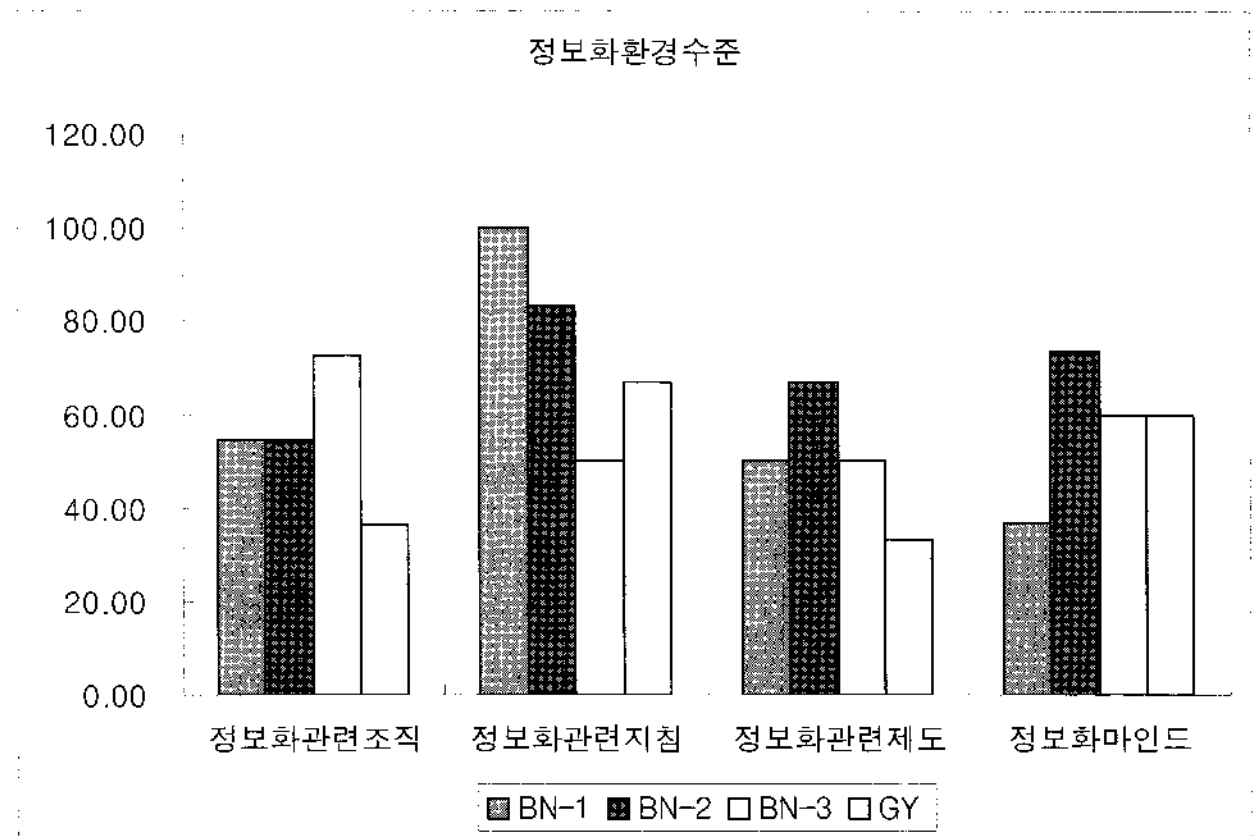


Fig. 5 ITs environment level of each terminals

대상 터미널 모두 정보화 환경수준이 50점대를 넘어서지 못하고 있는 실정이며, 부산항 및 광양항 소재 일부 터미널들은 30점대 수준에 머물러 있는 것으로 분석되었다. BN-1 터미널의 경우, 구성원의 정보화 마인드가 37점에 불과하여, 정보화 환경수준을 전체에 악영향을 주는 주요 원인인 것으로 파악되었으며, 광양항에 소재한 터미널은 전사적 차원의 정보화 관련 조직과 제도가 제대로 정비되지 않아, 정보화 환경이 매우 미흡한 수준인 것으로 분석되었다. 따라서, 정보화 환경수준을 개선시키기 위한 대책수립이 시급한 실정인 것으로 사료된다.

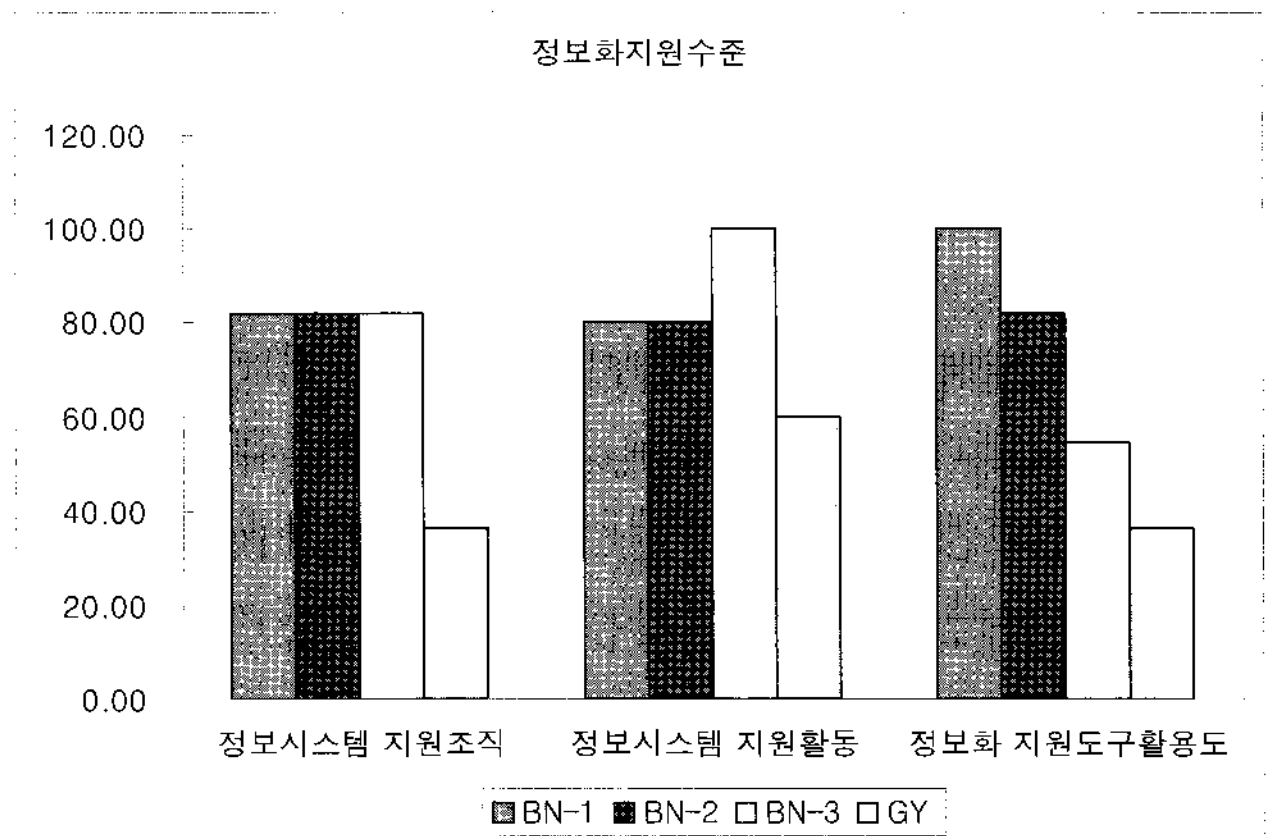


Fig. 6 ITs support level of each terminals

다음으로 정보화 지원수준의 경우, Fig. 6에서 처럼 부산항에 소재한 터미널과 광양항 소재 터미널과는 현격한 차이를 보이고 있는 것으로 분석되었다. 부산항 소재의 3개 터미널은 모두 정보화 지원수준이 80점을 넘었으나, 이에 비해 광양항 소재 터미널은 40점대에 머물러 있어, 매우 큰 차이를 보이고 있다. 특히 광양항 소재 터미널의 경우, 조직내 전문인력이 아직까지 부족하여 확보수준을 높일 필요가 있는 것으로 파악되었다. 게다가 정보화 지원도구의 활용도 측면도 광양의 경우 매우 낮은 것으로 파악되었는데 이는 정보화 관련 지침이 제대로 수립되지 않아, 이를 지원하는 이행수준자체가 매우 낮은 것에 기인한 결과로 해석된다.

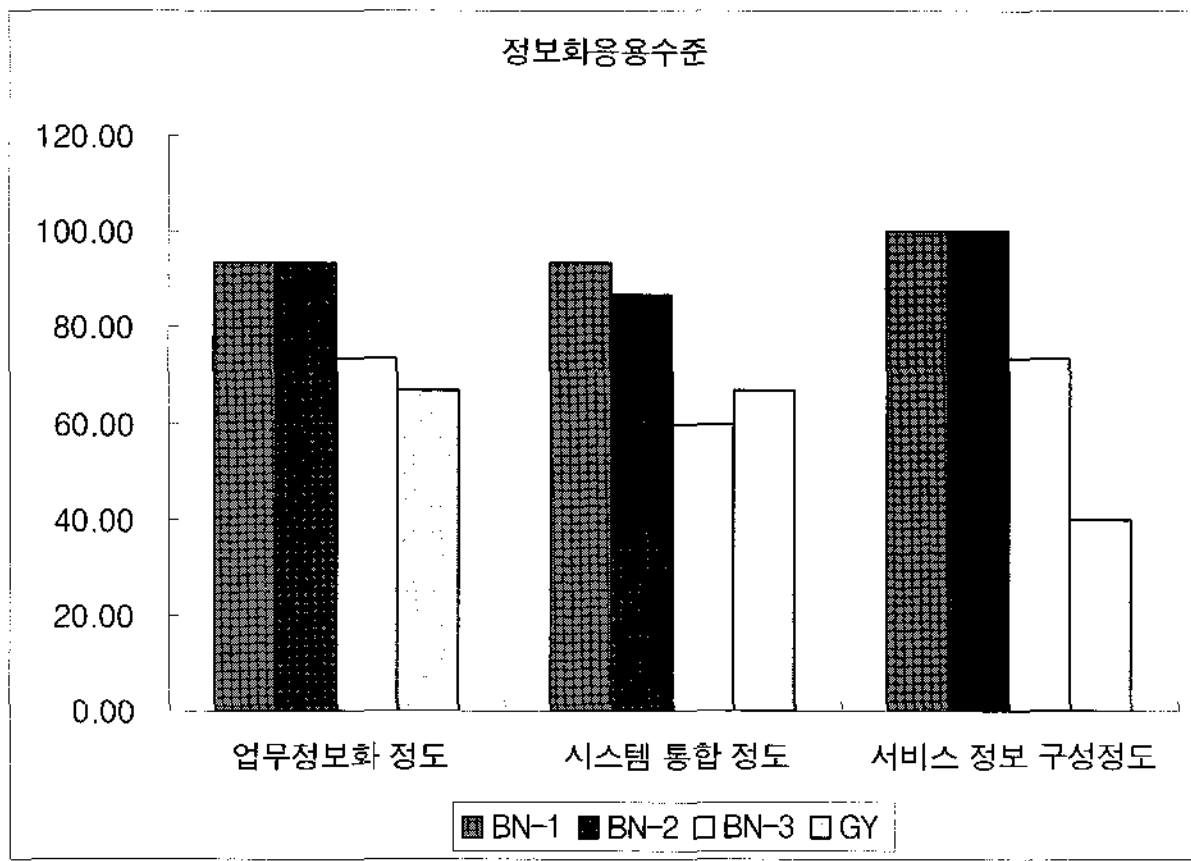


Fig. 7 IT Application performance level of terminals

정보화 응용수준의 경우, Fig. 7에서 보는 바와 같이 부산에 소재한 2개 터미널과 나머지 2개 터미널의 수준이 상당한 차이를 보이고 있는 것으로 분석되었다. 즉, BN-1 터미널과 BN-2 터미널의 경우 90점대에 육박하는 우수한 수준임에 불구하고, BN-3 터미널과 GY 터미널의 경우 60점대에 머물러 있는 것을 알 수 있다. 특히, 업무 정보화 정도에 있어 BN-3 터미널과 GY 터미널의 경우 필드의 정보처리 시스템의 수준에 비해 터미널 운영조직에서 사용되는 경영정보시스템의 수준이 상대적으로 미흡한 수준이었다. 게다가, GY터미널의 경우 서비스 정보제공의 폐쇄성과 더불어 사내 정보공유와 관련 문서 처리가 아직도 수기와 종이문서로 이루어지고 있어, 원활한 업무를 위한 사내 워크플로어 지원시스템의 도입이 절실한 실정으로 파악되었다.

마지막으로 정보화 활용수준의 경우 전체적으로 큰 차이를 보이고 있지는 않으나, 정보시스템의 활용도 측면에서 BN-3 터미널의 경우 상대적으로 낮은 편인 것으로 나타났다. 인터뷰 결과, 정보시스템을 도입하고도 중간관리자 및 최고경영자가 이를 활용하는 빈도가 낮은 것에 기인한 결과로 파악되었다. 한편, 정보시스템 운용효과의 경우, 광양항에 소재한 GY터미널의 경우 50점대에 불과하여 나머지 터미널과 현격한 차이를 보였는데, 이는 앞서 언급한 정보화 지원 수준과 환경수준이 낮은 것으로 인한 결과로 해석될 수 있다.

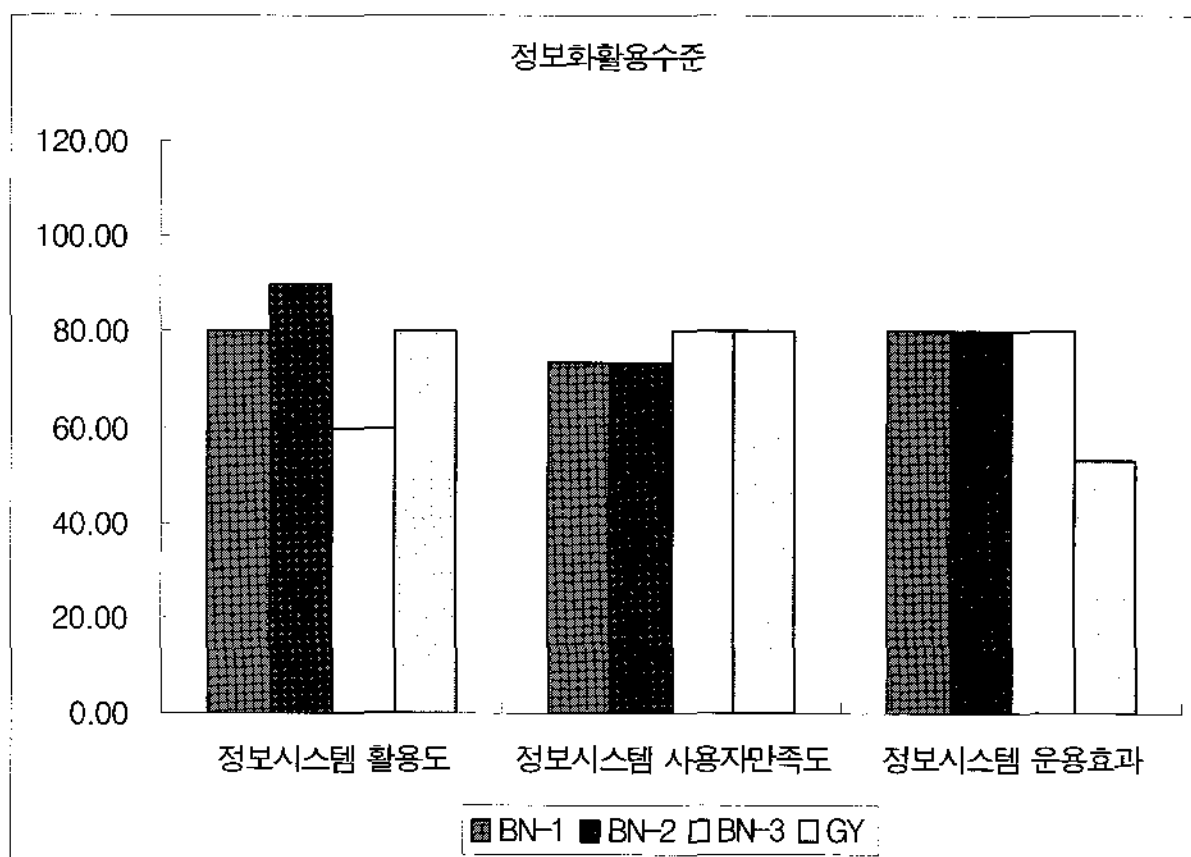


Fig. 8 ITs utilization level of terminals

### 4.3 시사점

이상의 분석결과를 종합하여, 몇 가지 중요한 시사점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 우리나라 항만의 정보화 수준은 터미널별로 상당한 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 이는 거시적 차원에서 항만전체의 정보화 수준을 다루기 곤란하다는 점을 시사한다. 따라서, 천편일률적인 정보화 전략 수립은 효과적인 전략이 될 수 없을 것으로 사료되며, 각 터미널의 취약점에 적합한 차별화된 정보화 전략수립이 필요할 것으로 사료된다.

둘째, 광양항 소재의 터미널의 경우 부산항 소재 터미널에 비해 거의 모든 영역에서 정보화 수준이 낮은 것으로 분석되었다. 이는 물동량 처리수준이 상대적으로 낮고 이에 따른 유휴 설비와 인력이 많은 것에서 오는 현상으로 사료된다. 그러나, 정보화 수준은 궁극적으로 고객에게 양질의 서비스를 제공하는 중요한 도구가 되는 바, 정보화 수준 제고를 위한 대대적인 대책 수립이 필요할 것으로 사료된다.

셋째, 일반적인 예상과 달리, 정보처리를 위한 하드웨어 및 소프트웨어의 도입수준은 터미널 사이에서 큰 편차를 보이지 않았으며, 대체적으로 높은 편에 속했다. 다만 모든 터미널이 전혀 다른 시스템 설비를 갖추고 있어 향후 터미널 모두를 연계하는 통합정보시스템 구축에 커다란 걸림돌이 될 것으로 우려된다. 따라서, 이러한 부분에 대한 논의가 추후 이루어져야 할 것으로 판단된다.

넷째, 우리나라 항만의 정보화 수준 중에서 가장 취약한 부분은 설비적 측면이 아니라 환경적 측면이라는 점에 주목할 필요가 있다. 즉, 정보화 설비와 정보팀의 수행능력은 결코 낮지 않은 수준에 있으나, 전사적 차원의 제도화와 구성원 전체의 정보화 마인드가 이에 크게 못 미치는 것으로 판단된다. 따라서, 앞으로 이러한 부분을 향상시키기 위한 방향의 전략수립이 중요한 과제가 되어야 할 것으로 사료된다. 특히, 정보화가 진전되기 이전부터 항만에 종사한 구성원이 많은 터미널일수록 정보화 환경 수준이 낮은 것으로 나타나, 이러한 인력에 대한 재교육이 무엇보다 시급할 것으로 판단된다.

## 5. 결론

본 연구에서는 그동안 연구가 매우 부족하였던 우리나라 주요 컨테이너 터미널의 구체적인 정보화 수준을 분석하는 것을 연구의 목적으로 하였다. 이를 위해 우선 선행연구의 방법론적 문제점을 개선하는데 주력하여, 평가영역간에 존재하는 상호중복성을 고려하고, 또한 선행연구에서 고려하지 못했던 세부 평가항목간 가중치를 도입하였다. 다음으로 제안된 정보화 지수 산정법을 통해, 부산항과 광양항에 위치한 4개 터미널을 토대로 구체적인 정보화 수준을 측정하여, 4가지 중요한 시사점을 제시하였다.

본 연구는 그 동안 정보화 수준제고를 위한 많은 논의에도 불구하고 구체적인 정보화 수준을 분석한 연구가 거의 전무하

있던 점으로부터 연구의 의의를 찾을 수 있을 것으로 사료된다. 따라서, 제시한 분석결과는 향후 우리나라 항만 및 각 터미널별 정보화 전략수립에 참고자료가 될 수 있을 것으로 기대된다.

한편, 본 연구는 아직까지 몇 가지 과제를 남겨두고 있다. 우선, 측정지표의 객관화를 위해 보다 계량화된 지표도입이 필요하며, 평가기준의 통계적 차원의 유효성을 확보하기 위한 조사가 계속적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다. 덧붙여, 향후 연구의 대상을 확대하여 우리나라 전체 터미널의 정보화 수준을 측정하고, 주요국의 경쟁항만의 정보화 수준을 비교분석해 보는 것도 중요한 추후과제로 남아 있다.

## 후 기

본 연구결과물은 2008학년도 경남대학교 학술연구장려금 지원에 의해 이루어졌습니다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김인주, 임춘성(2003), “정보화 수준 제고를 위한 통합평가 시스템 개발 및 적용”, Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers Vol.29, No.1, pp.100-113
- [2] 류형근, 이홍걸, 이철영(2007), “항만의 정보화 수준 제고를 위한 통합평가지수 개발에 관한 탐색적 연구”, 한국항만학회지 제31권 6호, pp.491-496
- [3] 이철영, 이석태(1993), “상호연관성을 지닌 계층구조형 문제의 평가 알고리즘”, 한국항만학회지 제7권 제1호, pp.5-125
- [4] 이홍걸, 류형근(2007), “항만 경쟁력지수 개발에 관한 연구”, Journal of the Korean Data Analysis Society, Vol.9, No.3, pp.1431-1442
- [5] Saaty, T.L.(1980), “The Analytic Hierarchy Process”, McGraw-Hill
- [6] Tsukamoto, Y.(1982), “Transformation from probability measures to fuzzy”, Journal of Japan Automatic Measurement and Control, Vol.19, No. 3, pp.269-270

---

원고접수일 : 2008년 1월 24일

원고채택일 : 2008년 4월 8일