

## 항만장비관리를 위한 멀티미디어 정보체제 구축 방안

홍 동 회\*, 선 수 규\*\*, 이 승 명\*\*\*

### A Study on Construction of Multimedia Information System of Port Equipments Management

Dong-Hee Hong\*, Soo-Kyun Sun\*\*, Sueng-Myoung Lee\*\*\*

#### 요 약

부산항을 비롯한 우리나라 항만에는 수천억원의 예산이 투입되어 장비가 운영되고 있는데 이들 장비에 대한 정보체제가 체계적으로 구축되어 있지 않은 실정이다. 따라서 앞으로 국책사업이나 신항만 개발사업에 있어 장비에 대한 의사결정자료의 수요가 급증할 것으로 전망되어 세계적으로 급속히 발전되고 있는 장비들에 대한 관련 기술 및 정보들을 수집·분석하여 인터넷을 통하여 정보를 이용할 수 있도록 멀티미디어 정보체제를 구축할 필요가 있다.

본 논문에서는 보다 효율적인 정보체제 구축 방안을 제시하고, 이에 대한 경제적 편익분석을 통한 기대효과를 제시하고자 한다.

#### Abstract

A tremendous amount of budget has been put into the equipments of Korean ports, including Pusan. However, in fact, there is little systematic information system about them. Therefore, the demand of data on the equipments of National Development Project or New Port Development Project may be increasingly needed. Techniques and information of the equipments, being rapidly developed all over the world, should be collected and analysed and then multimedia information system should be set up to use the information through internet.

This study suggests more efficient information system construction and its expectant effects by economic benefit analysis.

\* 동원대학 사무자동화과 겸임교수

\*\* 동원대학 사무자동화과 조교수

\*\*\* 동원대학 사무자동화과 조교수

## I. 서론

우리 나라의 수출입 물동량 증가추세를 감안할 때 장래 항만시설이 크게 부족할 것으로 예상하여 국책사업 또는 신항만 개발사업에서 항만시설의 확충에 향후 항만정책의 중점을 두고 있다. 항만시설의 확충단계에서 하역생산성을 증가시킬 수 있는 대규모의 항만장비를 설치하는 과정에서 항만장비와 연관된 정보의 수요량이 크게 증가될 것으로 생각된다. 즉, 신규항만이나 기존항만에서 하역작업의 효율성을 증가시키기 위해 항만장비를 설치하거나 개선하는 작업이 새로운 항만시설의 건설 못지 않게 중요한 의사결정 수단이 될 수 있으므로 최선의 항만하역장비에 대한 정보를 토대로 하여 하역장비가 설치(혹은 개선)되어야 할 것이다.

우리 나라 항만은 현재 부산항을 비롯한 5개항만에 수천억 원의 투자예산이 지출된 717기(야드사시 포함)의 국유 하역장비와 8개항만에 114기의 민간 하역장비가 운영되고 있는데 이들 장비에 대한 장비현황, 이용실태, 정비, 유지관리 실태 등의 정보체제가 체계적으로 구축되어 있지 않은 상태에 있으며, 장비 이용의 적합성 및 개선방향 수립에 필요한 기초정보가 결여되어 있다. 더욱이 국책사업이나 신항만 개발사업에 대규모 항만장비를 설치할 필요성이 대두됨에 따라 장비관련 자료 수요량이 급증할 것으로 전망되지만 현재의 상태에서는 체계적인 의사결정을 내리는데 요구되는 자료를 제시하는 것이 불가능하며, 장비의 가동 실태, 유지보수 실태, 노후화 실태, 부품관리, 숙련 인력관리 등에 대한 축적자료(work history)도 극히 미비한 상태이다.(참고문헌)

따라서 세계적으로 급속히 발전되고 있는 컨테이너 등 관련장비 기술정보의 체계적인 수집·보급체제와 현재 정부, 연구기관, 운영회사, 제작업체 등에서 보유하고 있는 장비관련 기술정보의 공유, 그리고 이것들에 대한 체계적인 데이터베이스 구축이 시급한 실정에 있다. 항만장비 관련정보의 데이터베이스 구축은 인터넷을 통하여 이용자들이 자유스럽게 정보를 취득할 수 있도록 멀티미디어정보체제로 구축되어야 하며, 이를 위해서는 어떠한 정보를

어떠한 형식으로 어떻게 제공·운영할 것인가에 대한 연구가 사전에 세밀하게 수행되어야 한다. 이를 위해 본 연구에서는 항만장비관련 정보의 이용자집단에서 요구하는 사항을 분석하고, 보다 효율적인 항만장비관리체제 구축을 위한 정보체제 구축방안을 제시하고, 이에 대한 경제적 편익분석을 통해 항만장비관리를 위한 정보체제 구축방안의 기대효과를 제시하고자 한다.

## II. 항만장비관리 정보체제 분석

### 2.1 개요

정보체제 분석방법으로는 IBM에서 고안한 BSP(Business System Planning) 방법이 많이 이용되어 왔다.(참고문헌) 이 방법에서는 시스템에서 수행하는 단위업무(Activity)를 조사하고, 관리의 대상이 되는 Entity를 Data Class로 분류하여 최종적으로 하위시스템을 도출하고 각 시스템간의 관계를 도출한다. 이러한 BSP방법에 의하여 도출되는 각 하위시스템은 궁극적으로 구조적 분석과 설계(SA/SD:Structured Analysis/Structure Design)방법에 의해 개발되어 하나의 통합된 정보시스템을 구현한다.

한편 근래의 소프트웨어 공학에서는 객체지향 설계방법(OODT : Object Oriented Design Technology)과 객체지향 데이터베이스(OODB : Object Oriented Data Base)가 크게 주목을 받고 있기 때문에 이를 위한 분석방법들도 점차 개발되고 있다. 이 방법론들은 궁극적으로는 소프트웨어의 품질을 높이고 재사용성을 최대화하여 생산성을 높이고자 하는 것이다.(참고문헌)

본 연구를 위한 정보체제 분석은 BSP방법을 토대로 하여 시스템을 구성하는 단위업무(정보)들을 설정하고, 이들 단위업무(정보)들간의 공통점을 도출하여 표준화된 Data Class를 이루는 하위시스템을 구성한다. 그리고 각 하위시스템내에 포함되어 있는 각각의 단위업무(정보)들은 모듈화하여 객체지향 설계방법에서 추구하는 재사용가능성을 높여, 향후 시스템 개발 시에 개발 편의성을 증진시키도록 한다.

2.2 항만장비관리 실태 분석

국내 각 항만에는 국책사업이나 신항만 개발사업으로 대규모의 항만장비가 설치되면서 장비관련 자료 수요가 크게 증가되고 있으나 하역장비에 대한 체계적인 정보전파체제가 마련되어 있지 않아 그에 상응하는 적절한 정보가 제시되지 못하고 있는 실정이다. 특히, 장비의 가동상황이나 유지보수 실태 등에 대한 자료는 각 장비운영업체별로만 관리되고 있으며, 항만별 부두별로 장비현황이나 운영실태에 대한 비교·분석자료의 도출은 수 작업(hand writing)에 의해서만 이루어지고 있기 때문에 보다 전문적인 의사결정자료로서 이용되는 데에는 한계가 있다. 이와 같은 항만장비관리 실태의 문제점을 살펴보면 다음과 같다.

- 첫째, 항만운영 효율성을 제고하기 위한 유지보수 및 대체에 필요한 예산 및 인력확보의 기초자료 미비,
- 둘째, 하역장비의 가동실태, 유지보수 실태, 부품관리, 숙련인력의 관리 등에 대한 축적자료 미비,
- 셋째, 하역장비 현황 및 컨테이너 취급현황 등 자료가 회사별로 표준화되어 있지 않고 자료정리가 체계적이지 못한, 특히 민유 장비는 그 관리체계가 각 운영사마다 각기 다름,
- 넷째, 장비관련 기술정보 전파 미흡으로 장비이용 및 기술발전을 위한 자료 부족,
- 다섯째, 항만하역장비의 최신 기술정보 및 신고·검사 등의 정보관리시스템 구축미비로 효율적인 항만하역장비관리 및 대 국민서비스 제공 미흡

2.3 정보체제 구축 정보 표준화 대상항목 도출

정보 표준화 대상항목은 표 1에서 제시한 정보체제 구축 대상 정보를 중심으로 그 정보를 구성하고 있는 세부 항목들을 말하며, 항만장비관리 정보체제의 구성요소가 된다. 따라서 표준화 대상항목은 항만장비관리 정보체제의 데이터베이스에 수록되는 정보로서 데이터베이스 설계의 분석자료로 이용되며, 인터넷을 통해 컴퓨터 모니터

상에 표현되는 정보가 된다.

표 1. 요구사항 분석  
Table. 1 Analysis of requirement

구분	보유정보	요구정보	조사대상
선사	-항만별 장비현황 -항만장비관련 해외정보 -터미널별 하역장비 운영 실적	-세계 주요 자동화터미널 현황 -무인자동화 장비기술 동향 -정부의 업계지원 방향 및 대책 관련 정보 -관련 교육프로그램 정보 -생산성 향상 및 유지보수관리체계 개선동향 -생산성대기 각 장비별 투자비	한진해운현 대상선조양 상선
항만 운영사	-항만장비 보유현황 -장비별 가동시간 -장비구입 및 폐차 처리	-항만장비 도입가격 및 관련업체 정보 -관련 연구논문 및 연구결과 -차세대 기술개발의 발전여부 관련정보	BCTOC PECT 포스콘
엔지니어링사	-항만장비 설계자료 -장비관련 해외자료	-항만장비의 실제능력 관련정보 -세계 컨테이너크레인 현황 -국내외 항만장비 관련 신기술정보 -하역장비 및 해상장비 시장 및 기술백서	도회종합 한국종합동 일기술 항만기술 한국선급
학교	-장비관련 연구논문	-국내외 신기술정보 -국내외 항만장비 운영현황 -관련 인터넷 Web Site 목록 -관련 논문, 도서, 간행물 정보	해양대학 부산대학
장비 제작사	-항만장비 주요 사양 -주요전장품 공급 업체 및 정단점	-단위면적당 허용하중 관련정보 -각 항만의 장비 운영시스템 구축현황 -신규항만개발 정보 및 동향 -향후 기술도입 추이 -항만장비 유지보수 관련정보 -각 항만별 물동량 처리현황	대우 삼성 현대중공업
연구소	-국내연구개발현황	-국내외 연구개발 현황	한국기계연구원

항만장비관리의 실태와 업계에서 필요로 하는 정보가 무엇인지를 구체적으로 파악하기 위해 본 연구수행 중에 실시한 설문조사의 내용을 정리해 보면 다음의 표 1과 같으며, 이러한 업계 요구사항들은 궁극적으로 구축하고자 하는 항만장비관리 정보체제의 구성요소의 일부가 될 것이다.

정보 표준화 대상항목들의 세부 내용을 살펴보면 항만 장비 용어는 정보의 이용자 층이 항만장비관련 전문가일 수도 있지만 비전문가일 수도 있기 때문에 정보 검색 시 언제든지 장비사진을 보고 관련 용어들을 이해할 수 있도록 육상장비와 해상장비로 구분하여 도움말 기능으로 설정한다.

국내항만장비 관련현황은 18개 대상항만을 개개 항만별로 관련정보를 검색하도록 구성하며, 4개 권역별 구분은 검색화면상에서 지도로 표시할 경우 시각적인 효과를 나타내고자 분류한 것이다. 특히 각 항만별로 관리되고 있는 장비현황들은 정부에서 관리하고 있는 국유장비 외에 각 운영사가 관리하고 있는 민유장비들에 대한 관리체계가 달라 국유장비를 포함한 모든 항만장비들을 장비별로 구분하여 공통 사양을 도출한다.

각 항만별로 구성되는 정보는 크게 일반현황과 장비현

항으로 구분하며, 일반현황에서는 항만장비가 있는 항만의 부두 시설현황 및 연도별 화물별 물동량 현황(최근 10년간의 자료)과 하역시스템현황(최근 1개년도)으로 구성한다. 하역시스템현황은 항만장비가 있는 부두별로 선측장비, 야드장비, 이동장비로 구분하여 장비명과 장비인원 및 작업인원으로 구성한다.

장비현황은 장비보유현황과 장비제원현황, 그리고 장비가동현황으로 구성하는데, 장비보유현황과 장비제원현황은 육상장비와 해상장비를 대상으로 하며, 장비가동현황은 육상장비를 대상으로 한다. 특히 장비가동현황은 항만별 부두별 각 장비별로 연간 화물처리량, 가동시간, 작업인원, 고장시간, 유지보수비용 등으로 구성하여 항만장비관리 주체에게는 항만장비의 교체 및 보수 의사결정의 기초자료로 활용하며, 신규항만을 건설할 경우와 기존항만에서 장비를 개선하고 교체할 경우에 의사결정에 요구되는 자료로 활용할 수 있다.

최신항만장비현황은 세계적으로 급속히 발전하고 있는 하역장비 관련 기술정보를 체계적으로 수집하고 정부, 연구기관, 운영회사, 제작업체 등이 보유하고 있는 하역장비 관련 기술정보를 공유하여 활용될 수 있도록 다음과 같이 5가지로 분류하여 구성한다.

첫째, 특정 장비에 대한 신기술 적용장비와 신기술의 주요내용, 그리고 신기술 개발자와 관련정보입수 방법 등으로 구성된 주요항만의 장비별 신기술정보

둘째, 현재 주요 항만에 설치되어 있는 신기술 적용장비 현황과 장비의 유지관리체제와 관련된 정보 및 정보입수 방법 등으로 구성된 주요항만의 신기술장비 설치 및 유지관리체제 현황정보

셋째, 항만장비 제작회사와 엔지니어링회사의 제작장비나 관련장비 현황 및 관련정보 입수방법 등으로 구성된 주요 항만장비 제작회사 및 엔지니어링회사 현황정보

넷째, 항만장비와 관련된 논문, 도서, 간행물, 관련법규 및 조종사프로그램 등에 대한 주요내용과 인터넷 연계 사이트명 등으로 구성된 항만장비 문헌정보

다섯째, 해양수산부를 비롯한 정부기관과 관련연구소 등에서 추진하고 있는 항만장비 관련 정책추진사항과 수행 프로젝트의 주요내용 등으로

구성된 항만장비 정책추진 관련정보 등이다.

### 2.4 항만장비관리를 위한 정보화 구성체계

정보화 구성체계는 항만장비와 관련된 수많은 정보들 중에서 정보표준화 대상 항목을 도출하여 사용자들이 인터넷을 통해 보다 용이하게 정보를 검색해 볼 수 있도록 대상정보들을 체계적으로 분류하는 것이다. 결국 여기에서 분류된 정보들이 궁극적으로 구축될 정보시스템의 구성요소가 된다.

여기에서의 대상정보란 효율적인 항만장비관리 및 해외유자에 대한 질 높은 서비스를 제공할 수 있는 항만장비의 최신 기술정보와 장비유지관리의 효율성을 높이고 장비의 효율적 관리를 위한 항만장비 관리정보, 그리고 항만운영시설 중 핵심시설인 항만장비에 대한 자료를 체계적으로 관리·활용함으로써 신뢰성 있는 효율적인 항만장비정책 수립의 기틀을 마련하고, 신규항만 건설 시에도 최적 항만장비 선정에 활용될 수 있는 의사결정정보 등을 말한다.

표 2는 정보체제 구축을 위해 도출된 대상 정보들이다.

표 2. 정보체제 구축 대상정보  
Table. 2 Data classification for construction of information systems

구분	대분류	중분류	소분류	
항만장비관리	항만		육상장비 용어	
	장비 용어		해상장비 용어	
	국내 항만장비 관련 현황	경인권	〈일반 현황〉 - 항만시설 현황, 물동량 현황, 항만하역시스템 현황	
		영동권	〈장비 현황〉 - 장비보유 현황, 장비제원 현황, 장비가동 현황	
영남권				
정보체제	최신 항만장비 현황	장비별 신기술정보	- 주요항만별 신기술 적용 항만 장비설치 현황	
		유지관리체제 정보	- 항만장비 신기술정보 및 유지관리체제	
	문헌정보	제작회사 및 엔지니어링 회사 정보	- 주요 엔지니어링 및 제작회사 현황	
			- 관련법규 정보	
			- 관련 사이트 연계 정보	
	정책추진정보	- 항만장비관련 추진정책 정보		

### Ⅲ. 항만장비관리 정보 체제 구축

산재되어 있는 여러 관련 항만장비정보를 공동의 목적

을 위해 종합화하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 정보의 수록장소나 내용 및 형태 등이 다르기 때문에 이들의 다양한 정보를 어떻게 취합하고 가공하여 이용자들에게 제공할 것인가가 매우 중요하다.

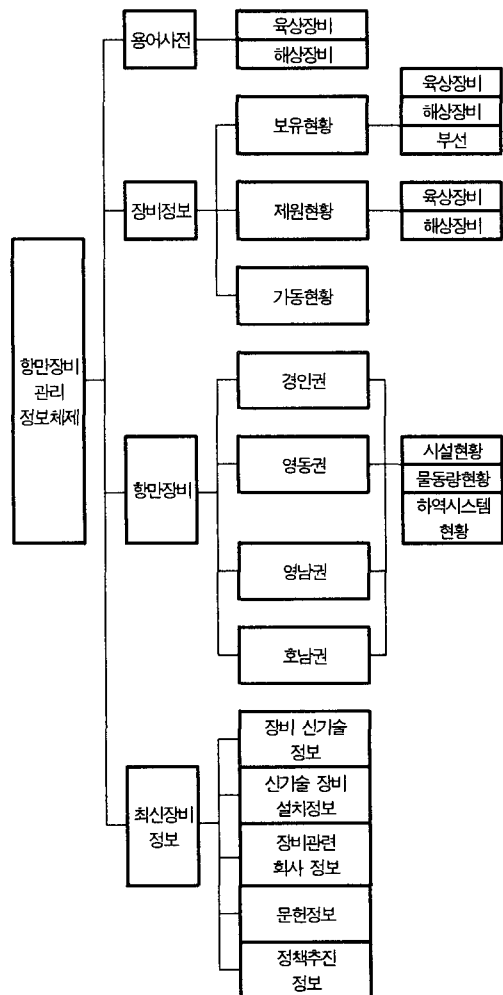
항만장비와 관련하여 많은 정보들 중에 반드시 필요한 정보가 어느 것이며, 그러한 정보들을 사용자에게 신뢰성 있게 제공해 주기 위해서는 대상 정보들을 보다 체계적으로 분석하여 구축할 필요가 있다.

항만장비정보서비스를 위한 네트워크는 이상과 같은 절차로 대상정보, 즉 국내 항만의 육상장비와 해상장비정보, 항만의 일반시설 정보, 그리고 세계 주요항만장비의 신기술적용 장비설치 정보를 비롯하여 항만장비 제작회사 관련정보, 항만장비 문헌정보 및 항만장비 정책추진 관련 정보 등 항만장비와 관련된 여러 정보 등을 적시에 입수, 신속하게 분석·제곱함으로써 항만장비관련 종사자들에게 대한 질 높은 서비스를 제공하고, 장비유지관리의 효율성을 높여 장비의 효율적 관리를 위한 의사결정정보를 제공하게 된다. 또한 항만운영시설 중 핵심시설인 항만장비에 대한 자료를 체계적으로 관리·활용함으로써 신뢰성이 있는 효율적인 항만장비정책 수립의 기틀이 마련되고, 신규 항만 건설 시에도 최적 항만장비 선정에 대한 의사결정을 뒷받침할 수 있는 정보를 제공하게 된다. 궁극적으로는 이러한 체계적인 항만장비 정보시스템 구축이 연구기관, 운영회사 등 관련기관 및 업체에게 항만장비에 대한 정보를 공동 활용케 하여 항만장비 관련사업의 발전을 도모하는데 그 목적이 있다.(참고문헌)

따라서 이와 같은 목적을 달성하기 위해서는 이번 연구에서 축적한 정보를 중심으로, 보다 다양한 정보를 지속적으로 온라인이나 정기적인 오프라인으로 입수하여 데이터베이스화 해 나아간다. 그림 1은 정보의 검색체계를 트리 구조인 메뉴형태로 도식화한 것이다.

상장비)에 대한 관련정보(국가와 민간기업이 보유하고 있는 항만하역장비 포함)를 데이터베이스로 구축하여 인터넷을 통하여 항만하역장비와 관련이 있는 모든 이용자들이 자유롭게 활용할 수 있게 된다면 관련업체들이 새로운 항만하역장비에 대한 자료를 조사하는데 지출되는 시간적 및 금전적인 비용을 절감할 수 있을 것으로 생각된다.

그림 1. 정보의 검색체계  
Fig 1. Information retrieval structure



#### IV. 정보체제 활용에 따른 경제적 편익분석

##### 4.1 개요

전국의 각 항만에서 사용하고 있는 항만장비(육상 및 해

항만장비 정보관리체제 구축으로 나타날 수 있는 경제적 편익은 다음의 단계에서 지출되는 각 경제주체의 비용 절감효과가 될 것으로 생각된다.

첫째, 전국항만장비에 대한 정보를 체계화하여 정부의 항만장비 관리정책에 대한 기초정보를 민간하역회사에 제

공하게 될 경우 민간하역회사 및 정부의 항만장비관련 담당 기관은 항만하역장비의 이용절차 및 정보의 탐색에 투입되는 비용을 절감할 수 있다.

둘째, 항만하역장비의 운영에 관심을 갖고 있는 정부 당국자 및 항만장비제조업체 등에 국내외에서 운영하고 있는 최신 항만하역장비의 하역기술수준, 현대화 정도에 대한 최신 정보를 제공함으로써 이러한 정보를 수집하는데 지출되는 비용을 절감할 수 있다.

#### 4.2 이론적인 접근 방법

##### 4.2.1 항만하역장비의 운영에 관심을 가진 개별 경제주체들이 직접하역장비에 대한 정보를 수집하는 경우의 순 편익

항만하역장비의 운영에 관심을 가진 개별 경제주체들이(이하에서는 개별 경제주체라고 칭하기로 한다) 항만하역장비의 정보에 대한 자료를 직접 수집하여 이에 대한 정보를 이용하는 경우 개별 경제주체가 누리는 경제적 순 편익은 다음과 같이 설명할 수 있다.

$$NB(Q) = TB(Q) - TC(Q)$$

여기서,

Q : 항만장비에 대한 정보량

TB : 항만장비에 대한 정보를 이용함으로써 나타나는 총 편익을 화폐단위로 표시한 개념이다. 이는 정보량의 함수로서 한계효용의 체감의 법칙이 적용된다고 가정한다.

TC : 항만장비에 대한 정보를 수집하는데 투입된 총 비용을 화폐단위로 표시한 개념이다. 이는 정보량의 함수로서 한계생산 체감의 법칙이 적용된다고 가정한다.

NB : 총 편익에서 총 비용을 감한 개념으로서 순 편익을 화폐단위로 표시한 개념이다.

이상의 모형에서 순 편익을 극대화하는 최적 정보수요량을 결정하는 조건을 도출하면 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\frac{\delta NB}{\delta Q} = \frac{\delta TB}{\delta Q} - \frac{\delta TC}{\delta Q} = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{\delta TB}{\delta Q} - \frac{\delta TC}{\delta Q}$$

$$\Leftrightarrow MB(Q) - MC(Q)$$

여기서,

MB(Q) : 항만장비에 대한 정보를 추가로 한 단위 더 이용하는 경우에 누릴 수 있는 한계편익

MC(Q) : 항만장비에 대한 정보를 추가로 한 단위 더 수집하는 경우에 부과되는 한계비용

이상의 과정을 설명하면 그림 2와 같다.

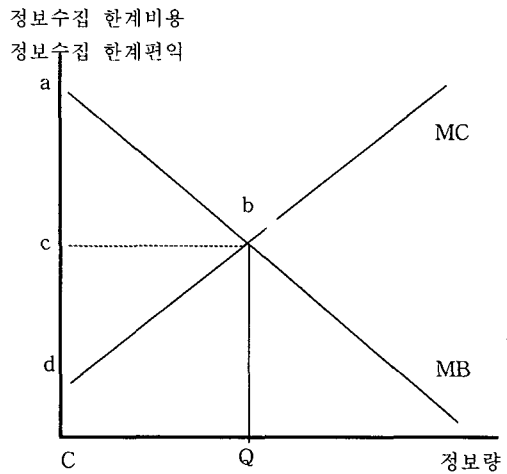


그림 2. 최적정보량과 정보가격의 결정과정  
Fig 2. Correlation of benefit and cost

항만장비에 대한 정보의 순 편익을 극대화하는 조건을 이용하면 최적정보량과 최적가격을 구할 수 있으며 또 이러한 모형체계를 이용하면 항만장비에 대한 정보이용에 따른 순 편익을 이론적으로 도출할 수도 있다.

항만장비에 대한 정보의 순 편익을 극대화하는 조건의 경제적인 의미를 설명하면 다음과 같다. 즉, 그림 2에서 한계편익과 한계비용이 일치되는 조건하에서 결정되는 정보의 양(OQ)과 가격(Oc)이 각각 최적 정보량과 최적 가격수준이 된다.

그림 2에서 MC는 항만장비에 대한 정보를 한 단위 더 추가로 수집하는 경우에 하역회사가 지불하여야 할 정보수집비용에 대한 한계비용을 나타내고 MB는 정보를 한 단위 더 추가로 이용하고자 하는 경우에 개별 경제주체가 누릴 수 있는 한계편익을 나타내고 있다.

그림 2를 이용하여 개별 경제주체에게 발생되는 총 편익, 총 비용, 순 편익에 대해 자세히 설명하면 다음과 같다.

총 편익(total benefit) : OabQ

총 비용(total cost) : OdbQ

순 편익(net benefit) :  $abd (= OabQ - OdbQ)$

개별 경제주체가 항만장비에 대한 정보를 수집하는데 OdbQ만큼의 비용을 지불하여 수집한 정보를 이용하는 경우 총 편익은 OabQ가 되며 비용을 감한 순 편익은 abd가 된다.

4.2.2 항만하역장비의 운영에 관심을 가진 개별 경제주체들이 항만장비에 대한 정보를 무료로 이용함으로써 추가 발생하는 순편익

항만장비에 대한 정보를 무료로 제공받는 경우, 개별 경제주체의 입장에서는 정보수집에 대한 총 비용이 0으로 처리되므로 앞의 경우(개별 경제주체들이 직접 정보수집에 시간을 투입하는 경우)에 비해서 개별 경제주체는 자기가 투자되는 정보수집비용 만큼 편익이 추가적으로 발생하게 된다. 즉, 항만장비에 대한 정보를 무료로 제공받는 경우 개별 경제주체는 정보수집에 대한 기회비용을 다른 업무나 용도로 전환할 수 있다. 예를 들어, 정보를 무료로 제공받는다면 항만장비와 연관된 정보를 수집하는 부서에 종사하는 직원을 다른 부서로 이동시켜 하역생산성을 더 높일 수 있는 분야에서 활용할 수 있을 것이다.

이러한 경우 간접적으로 누리는 편익(즉, 타 업무로 배치하여 타 업무분야에서 나타날 수 있는 편익)까지 고려한다면 항만장비관련 정보를 이용하는 데 대한 편익의 상승효과는 더욱 커질 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 간접적인 편익증가를 계산하는 것은 본 연구의 과업범위를 넘어가는 부분이므로 직접적인 순 편익만을 고려하기로 한다.

앞의 그림 2를 이용하여 항만장비에 대한 최신 정보가 무료로 제공되는 경우의 민간하역회사를 포함한 개별 경제주체에게 발생하는 순 편익 및 추가로 발생하는 순 편익을 구하면 다음과 같다.

총 편익 : OabQ

총 비용 : 없음(개별 경제주체가 지불하는 비용은 0으로 처리됨)

순 편익 : OabQ(항만장비에 대한 정보를 무료로 이용함으로써 발생하는 순 편익임)

정보수집에 따른 비용을 개별 경제주체가 부담하는 경우의 순 편익 : abd

공공연구기관에서 정보를 무료로 제공함으로써 추가로 발생하는 순 편익 :  $OdbQ (= OabQ - abd)$

4.3 추정방법

경제주체가 항만장비에 대한 정보를 수집하기 위해 투입하는 비용(인력 및 물적 비용)을 국유 항만하역장비 관리당국자와 항만하역장비에 관심을 가진 민간 하역회사(지방해양수산청 담당 부서 포함)에 설문하여 이러한 비용을 화폐단위로 환산하여 경제적 편익을 추정한다.

항만 하역장비에 대한 정보를 수요하는 경제주체는 크게 3개의 경제주체로 분류하여 각 주체별 편익분석을 한다. 즉, 국유 하역장비를 국가적인 차원에서 효율적으로 관리하기 위해 전국의 항만에 분산되어 있는 항만 하역장비에 대한 정보를 필요로 하는 중앙의 항만 하역장비 관리자와 최신 항만하역장비를 도입하기 위해 최근의 항만 하역장비에 대한 정보를 수요하는 민간하역회사 및 정부당국자(중앙의 해양수산부, 지방해양수산청의 항만장비 담당 부서)로 분류하였다. 중앙의 해양수산부와 각 지방해양수산청의 항만장비 담당 부서에서는 최근의 하역장비에 대한 정보를 수시로 수집하여 이에 대한 동향을 파악하기 위해서도 시간적 및 금전적인 비용이 지출된다.

항만장비에 대한 정보를 하역회사와 정부당국의 항만장비 담당 부서에서 무상으로 제공받는 경우에 정보를 탐색하는데 투입되는 비용과 항만장비 편람류의 제작비용을 절감할 수 있다. 이러한 비용절감효과가 곧 개별 경제주체들에게 추가로 발생하는 순 편익이 된다는 점에 유의하여 추가로 발생하는 편익(그림 3의 OdbQ에 해당함)을 추정하였다.

4.4 총 편익 추정결과

4.4.1 항만하역장비 관리자(정부당국자)가 항만장비편람제작과 관련하여 발생하는 편익 추정결과

국유 하역장비에 대한 관리를 위해 전국의 항만에서 분산되어 있는 하역장비의 정보를 수요하는 정부의 항만장비 관리자의 경우에는, 항만하역장비에 대한 자료가 데이터베이스화되지 않는 경우에, 향후 국유 항만장비의 효율적인 관리를 위해 가칭 "항만장비편람"류의 백서를 발간하여 국유장비의 효율적인 관리를 할 수 있을 것으로 판단하여, 향후 항만하역장비에 대한 자료의 데이터베이스화가 원활하게 이루어질 경우 "항만장비편람"류의 제작에 필요한 제비용을 절감할 수 있을 것으로 가정하였다. 현재까지 가칭 "항만장비편람"류의 편람이 제작되지 않고 있지만 발간하고 있는 "항만편람"제작 비용을 참조하여 이러

한 비용을 가칭 "항만장비편람"을 제작하는 비용으로 원용하기로 한다.

현재까지 파악된 "항만편람"에 대한 기초자료는 다음과 같다. 즉, 동 편람은 5년 간격으로 발간되고 있으며 해양수산부에서 항만협회에 의뢰하여 발간하고 있는 것으로 알려져 있다. 항만하역장비를 관리하는 당국은 국유 항만하역장비를 효율적으로 관리하기 위해서 사전에 전국의 항만에 분산되어 있는 항만하역장비들의 제원 및 사양, 노후도에 대한 정보를 사전에 파악하여야 한다. 정부의 항만장비 관리자는, 전국의 항만에 분산되어 있는 하역장비에 대한 자료가 데이터베이스화되지 않는 경우에, 향후 국유 항만장비의 효율적인 관리를 연속적으로 유지하지 위해서 "항만장비편람"류의 자료집이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 이러한 자료집을 발간하는데 소요되는 비용을 다음의 표 3과 같이 추정, 항만하역장비의 정보화가 완료되었을 경우 정부당국자에게 발생하는 편익으로 설정하였다.

표 3. 항만장비편람 제작관련 편익 추정결과  
Table 3. The presumed benefit of a port equipments handbook

발간 비용	자료 수집 기간	발간 주기	연구진 투입 현황	발간처	연구비용 절감효과
3억원	1년	3년*	책임연구원 220명 연구원 418명 연구보조원 408명 보조원 256명	해양수산부	1억원

\*항만하역장비에 대한 자료집은 최신의 정보를 요구하는 자료이므로 연간으로 발행되어야 할 것으로 생각된다.

항만편람은 현재 5년 주기로 발간되고 있지만, 항만하역장비편람은 최신 정보를 짧은 기간 내에 계속 수집하여 수록하여야 한다는 점에 유의하여 본 연구에서는 3년 주기로 발간된다고 가정하여 항만장비자료집 발간에 투입되는 연간 비용을 대략 1억원(3년에 3억원)이 소요되는 것으로 추정하기로 한다.

4.4.2 항만장비에 대한 정보를 수요하는 정부 및 민간 하역회사에게 발생하는 편익 추정결과

항만장비에 대한 정보를 수요하는 경제주체에 대한 편익(정부 및 민간하역회사)은 민간하역회사를 중심으로 항

만장비와 연관된 정보를 탐색하고 수집하는데 투입되는 시간을 설문하고 시간당 임금자료를 참조하여 비용절감효과를 추정하였다. 이에 대해 설명하면 다음과 같다.

4.4.2.1 민간하역회사에 대한 설문문항

민간하역회사에 대해서는 다음의 표 4와 같은 설문문항을 설정하여 항만장비와 연관된 정보를 수집하는데 투입하는 시간을 설문하였다.

표 4. 정보화와 연관된 설문분야  
Table 4. The questions for information systems of port equipments

정보수집 분야	정보수집에 투여하는 시간
항만장비 제원현황 자료수집, 정리	10시간
항만장비 기동실태 (기동시간, 고정시간 등) 현황분석	5시간
항만장비 유지보수 현황자료 수집 분석	2시간
항만장비관련 신기술정보 자료 수집 및 정리	2시간
항만장비관련 정책추진 현황자료 수집, 정리	5시간
항만별 장비보유현황 자료수집 정리	10시간
항만장비관련 법규 및 규정조사	2시간
기타	5시간
합	41시간

설문응답(회사) 영진공사를 포함한 9개 회사

4.4.2.2 시간당 임금에 대한 자료

표 4에서 설문한 정보수집시간의 시간적 비용을 금전적인 비용으로 환산하기 위해 노동부의 노동통계연감 자료를 참조하였는데, 노동부의 "노동통계연감" 자료를 기초로 하여 1998년도 운수·창고 및 통신업에서의 시간당 임금을 구하면 약 6,659원이며, 전 산업의 시간당 평균 임금은 약 7,208원으로 나타났다. 또한 운수·창고 및 통신업 종사자의 시간당 평균 임금은 전 산업의 평균에 비해 매우 낮은 것으로 조사되었다.(전 산업 평균임금의 약 92% 정도)

4.4.2.3 정부 및 민간하역회사의 항만하역장비 정보이용에 따른 편익 추정결과

항만장비에 대한 정보를 탐색하는데 투입하는 시간과 이를 근거로 민간 정부 및 하역회사의 편익을 추정하는데 이용된 자료에 대해 설명한 다음 추정결과를 설명하기로 한다.

추정과정에 사용된 자료는 다음과 같다.

- ㉠ 항만장비에 대한 정보를 수집하는데 투입하는 월별



시간: 41시간/월(항목별 투입시간에 대한 자세한 내용은 3.2.2.1항의 설문내용 참조)

- ② 운수, 창고 및 통신업의 시간당 임금:6,659원/시간 (자료: 노동부, 노동통계연감, pp.254~258, 1998)
- ③ 한국항만하역협회에서 발간하는 항만하역요람에 의하면 1998년 현재 순 사업자수는 112개로 조사되고 있으며 각 지방 항만에서 중복으로 하역사업 등록을 필한 등록업체까지 고려한 전체 등록업체수는 약 170개로서, 일반 항만하역사업에서 75개, 한정 항만하역사업에서 95개로 조사되고 있다. 본 연구에서는 순 사업자 112개중 자본금 5억원 이상인 사업자(77개 사업자)와 3개의 특수법인이 항만하역장비에 대한 전문적인 정보를 주기적으로 탐색하고 수요할 것으로 예상하여 본 연구의 편익분석에서는 총80개(77개 사업자 + 3개 특수법인)의 사업자수로 한정하기로 한다.
- ④ 항만하역장비에 대한 정보를 수요하는 정부 및 지방해양수산청의 수는 중앙의 해양수산부를 포함하여 11개가 있는 것으로 조사되었다. 본 연구에서는 항만하역장비에 대한 정부수요자는 11개로 설정하기로 한다.

이상의 자료를 이용하여 항만하역장비에 대한 최신 정보를 이용하는데 대한 정부 및 하역회사의 경제적 편익(혹은 비용절감효과)을 추정한 결과는 다음의 표 5와 같다.

표 5. 정부(지방해양수산청 포함) 및 민간 하역업체의 편익(단위: 천원)

Table 5. Benefit of Government and stevedoring companies(unit: 1,000won)

항만장비 정보수집 투입 월별 시간	운수·창고 및 통신업의 시간당 임금	편익 수혜자수		월 평균 총편익	연간 총 편익
		자본금 5억원 이상인 하역회사* : 80개	중앙의 해양수산청을 포함한 지방해양수산청 : 11개		
41시간/월	6,659원/시간		91개	24,845	298,137

\*: 3개의 특수법인 포함(BCTOC, 해양운수, 흥익회)

#### 4.4.3 소요비용 산정결과

항만장비 정보시스템 구축에 따른 연차별 투입비용을 요약하면 다음의 표 6과 같다.

표 6. 연차별 소요 비용  
Table. 6 Annual required cost

구분	개발 1차년도	개발 2차년도	운영 1차년도	2차년도 이후
소프트웨어 개발비	1억1천9백만원	2억원	-	-
하드웨어 도입비	-	2억5천만원	-	-
통신사용료	-	-	2천만원	2천9백만원
최신자료 수집 및 유지비용	-	-	3천만원	2천만원
합 계	1억1천9백만원	4억5천만원	5천만원	4천9백만원

#### 4.4.4 순 편익 추정결과

앞에서 추정한 각 주체별 편익과 연도별 소요비용을 고려하여 항만장비 정보관리체제 구축에 따른 직접적인 연간 순 편익을 추정한 결과는 다음의 표 7과 같다.

표 7. 항만장비 정보관리 체제 구축에 따른 순편익 추정결과(단위: 천원)  
Table 7. Net benefit on construction of information systems(unit: 1,000won)

구분	금액	비고
1. 편익		
-항만장비 편람제작	100,000	-
-정부 및 민간하역업체의 정보수집비용	298,000	-
2. 비용		
-기본설계비용	119,000	-
-H/W 및 프로그램 개발비용	450,000	-
-통신비	30,000	-
-최신자료 수집 및 유지비용	20,000	-
NPV	1,260,000 (B/C ratio:2.7)	· 10년 기준 · 10%할인율 적용

## V. 결론

현재 국내외적으로 항만장비와 관련된 인터넷 사이트는 각국의 항만과 장비 제작회사 등이 소개하고 있는 보유장비와 제작장비 등에 대한 개략적인 안내 정보가 전부라 할 정도로 이용자들이 활용하기에는 그 정보의 가치가 매우 미미한 실정이다. 따라서 이번 연구에서 제시한 국내 18개 대상항만의 보유장비와 국내외 항만장비 관련 신기술 정보를 데이터베이스화하여 인터넷을 통해 정보서

비스가 이루어진다면 앞에서 분석한 경제적인 편익분석의 결과에서 알 수 있듯이 총 사업기간 동안 발생한 순 편익의 현재가치 합은 약 12억 6천 만원이 되고, 편익/비용 비율은 약 2.7로 추정되어 국민 경제적인 측면에서 볼 때 순 편익이 매우 높은 것으로 나타난다. 또한 이러한 직접적인 경제적 측면의 기대효과 이외에도 다음과 같은 간접적인 효과도 기대할 수 있을 것이다.

첫째, 항만장비의 운영현황과 최신 기술정보 등, 필요 정보의 공유로 효율적인 항만장비관리 및 국민에 대한 질 높은 서비스를 제공하게 될 것이다.

둘째, 장비유지관리의 효율성을 높이고, 장비의 효율적 관리를 위한 의사결정정보로 활용될 수 있을 것이다.

셋째, 항만운영시설 중 핵심시설인 항만장비에 대한 자료를 체계적으로 관리·활용함으로써 신뢰성 있는 효율적인 항만장비정책 수립의 기틀을 마련하고, 신규항만 건설 시에도 최적 항만장비 선정에 대한 의사결정을 뒷받침할 수 있는 정보가 제공될 것이다.

넷째, 궁극적으로는 체계적인 항만장비 정보시스템 구축이 연구기관, 운영회사 등 관련기관 및 업체에게 항만장비에 대한 정보를 공동 활용케 하여 항만장비 관련사업의 발전을 도모하게 될 것이다.

그러나 이상과 같은 효과를 얻기 위해서는 가장 중요한 것이 지속적으로 유용한 정보를 제공할 수 있도록 데이터베이스를 유지·관리할 수 있어야 한다. 즉, 국내 각 처에 산재해 있으면서 수시로 변화되어 가는 정보를 취합하고 관리할 수 있는 방안을 꾸준히 모색해 나아가야 한다. 따라서 향후 항만장비정보시스템을 개발할 때에는 데이터베이스를 관리·운영하는 측에서는 지속적인 자료수집체계가 유지될 수 있도록, 그리고 정보이용자들에게는 지속적으로 정보를 검색할 수 있는 동기 유발을 불러일으킬 수 있도록 정보시스템 구축과 인터넷 활용방안이 기술적으로 보다 효과를 얻을 수 있도록 적용되어야 할 것이다.

### 참고문헌

[1] 양창호 외, 「항만장비 정보관리체계 구축방안」, 한국해양수산개발원, 1999. 3.  
 [2] 홍동희, 최중희, 「海運情報서비스의 글로벌 네트워크 構築 方案」, 한국해양수산개발원, 1997. 12.  
 [3] 박병인, 「해운·항만 인터넷 정보분석에 관한 연

구」, 해운산업연구원, 1997. 3.  
 [4] 조계석 외, 「海運綜合情報시스템 構築 方案」, 한국해양수산개발원, 1997. 5.  
 [5] 홍동희, 「초고속정보통신망 구축과 화물유통분야 연계방안」, 해운산업연구원, 1995. 11.  
 [6] 김재해 외, 「釜山港 3段階 콘테이너터미널 電算化推進을 위한 시스템分析 및 設計」, 해운산업연구원, 1990. 4.  
 [7] 이동욱, 최병필, 「소프트웨어공학」, 상조사, 1987, pp. 13~76.  
 [8] 해운산업연구원, 「물류정보망의 효율적인 구축방안 세미나」, 1995. 2.  
 [9] James Rumbaugh, Michael Blaha, William Premerlani, Object-Oriented Modeling and Design, Prentice-Hall International, Inc., 1991.  
 [10] Prabir K. Bagchi, "International Logistics Information Systems", International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol.22 No 9, 1992, pp.11-19

### 저자소개



**홍동희**  
 1987-1999 한국해양수산개발원 항만스  
 탠연구실 근무(책임연구원)  
 경희대학교 전자계산공학과 박사과정수료  
 현재 : 동원대학 사무자동화과 겸임교수



**선수균**  
 현재 : 동원대학 사무자동화과 조교수



**이승명**  
 현재 : 동원대학 사무자동화과 조교수