

항만물류정보의 표준화 실태와 정책방향에 관한 연구

Condition and Policy Directions for the Standardization of Port Logistics Information in Korea

조재형 · 최형립 · 이창섭 · 박용성 · 권태우 · 정재운
Cho, Jaehyung · Choi, Hyungrim · Lee, Changsup
Park, Yongsung · Kwon, Taewoo · Jung, Jaewon

Abstract

본 연구에서는 우리나라의 높은 물류비를 절감할 수 있는 방안 중 하나로 항만물류정보의 표준화 체계 구축을 위한 수요조사를 실시하였다. 본 수요조사는 항만물류정보 표준화의 인식수준, 정보공유 및 획득의 애로사항, 표준화 요소별 인식수준 등을 중심으로 실시되었고, 설문조사 대상을 표준화 인식수준에 따라 항만물류 종사자와 학계전문가로 구분하여 온라인 조사와 면접조사 등을 병행하였다. 또한 수요조사 결과를 기반으로 시스템 다이내믹스를 통해 인과지도와 시뮬레이션 모델을 수립하였고, 항만물류정보 표준화가 항만물류 산업에 미치는 파급효과를 시뮬레이션 하였다. 본 조사를 통해 항만물류정보의 생성, 획득, 운영 그리고 공유에 있어 발생할 수 있는 문제점과 그 원인을 파악하고, 이를 해결하기 위한 방안으로 항만물류정보 표준화의 타당성을 분석하였다.

주제어 : 항만물류정보, 항만물류정보시스템, 표준화, 수요조사, 시스템다이내믹스

In order to establish standardization for port logistics information, so that it may contribute to the reduction of high logistics costs in Korea, this study has conducted a demand survey. This survey has mainly focused on the recognition level of standardization, difficulties in sharing and obtaining information and the recognition level for each standardization factor. According to the recognition level of standardization, the objects of this questionnaire have been grouped into three: workers in the port, logistics fields and experts in the academic world. And both online questionnaires and interviews have been conducted at the same time. Also, based on the results of the demand survey and through the system dynamics, this study has made a cause and effect diagram and a simulation model, while making a simulation of the standardization's ripple effects on the port logistics industry. In addition, this study has tried to find out the problems and their causes with regard to producing, acquiring, operating and sharing port logistics information. Also, possible solutions to these problems have been tested for the validity of port logistics standardization.

Keywords : Port Logistics Information, Port Logistics Information System, Standardization, Survey, Systemdynamics

조재형 : 부산외국어대학교 특성화교육원, 교수(제1저자) 최형립 : 동아대학교, 항만물류시스템학과, 교수(교신저자)
이창섭 : 동아대학교, 미디어디바이스 연구센터, 선임연구원 박용성 : 동아대학교, 경영정보학과, 연구교수
권태우 : 동아대학교, 항만물류시스템학과, 석사과정 정재운 : 동아대학교, 경영정보학과, 박사과정

* 본 연구는 국토해양부 교통체계효율화 연구개발 사업의 연구비지원(과제번호 07교통체계-물류04)에 의해 수행되었음.

1. 서론

2006년 국내 물류시장 규모는 89조 4000억 원이었으며, 2010년에는 약 92조원 규모로 성장할 것으로 예상된다[1]. 또한, 물류분야의 정보화는 관련 산업 및 공공부문의 업무효율성을 증진시키고 비용절감을 가능하게 하여 “수출입 물류정보체계 혁신사업” 등과 같은 정부의 물류정보화 지원이 지속되고 있다. 이러한 가운데 물류표준화는 국제표준화를 통해 세계시장을 하나의 단일시장으로 만들어가고 있으며, 능률과 효율, 품질과 안정성 보장을 위해 그 중요성이 강조되는 동시에, 무역 규제의 새로운 수단으로 활용되고 있다[14].

그러나 항만물류의 대부분을 차지하고 있는 수출입 물류의 경우, 다수의 공공기관과 민간기업이 참여하고 있으며 수송, 보관, 포장, 하역, 정보 그리고 기반시설이 복합적으로 구성되어 있어, 표준화를 위해 프로세스를 단순화하고 모든 참여자의 상호협력을 이끌어내기가 쉽지 않은 상황이다.

물류표준화 추진전략을 소프트웨어 부문과 하드웨어 부문으로 나눌 경우, 하드웨어 부문의 표준화는 단계별 추진이 이루어지고 있으나, 소프트웨어 부문의 표준화는 참여기관의 필요에 의해 개발된 정보시스템과 맞물려 표준화가 쉽지 않은 실정이다[14]. 특히 항만물류의 경우, 1996년 영남권 항만운영정보시스템(Port-MIS)을 시작으로 1997년까지 전국 EDI(Electronic Data Interchange) 단일망을 구축하였으며, 국가주도의 종합물류정보망이 지속적으로 추진되어왔다[3]. 또한 물류전담사업자인 KINET, KL-Net과 대형선사, 터미널 업체들은 각각의 물류정보시스템을 개발하여 발전시켜왔다. 다른 운송 분야에 비해 일찍이 정보화가 추진됨에 따라 국가물류 전체의 관점보다는 개별 단위의 정보시스템 도입 및 추진을 우선시하였다. 이로 인해 각 시스템에서 다루어지는 코드 및 데이터, 그리고 가공 처리된 정보가 서로 상이하여 각 기관 및 시스템간의 상호연계 및 통합이 절실한 실정이다[8]. 그러므로 모든 참여기관의 상호연계를 증진시키기 위해서는 항만물류정보 표준화가 선행되어야 한다.

지금까지 국내 물류표준화 연구는 포장, 수송, 보관, 운반하역 등 하드웨어 분야에 집중되었으며 정보화 분야는 상대적으로 미비하였다[13]. 대부분의 국책연구보고서는 정보화 분야 표준에 대해 EDI, 물류바코드, 정보기기 및 인터페이스 부문에서 표준화의 필요성을 역설하였으나, 조사범위가 항만물류 분야에 집중되지 못하였고, 수요중심적 조사가 결핍된 상황이다.

본 연구는 항만물류정보 표준화에 대한 현황을 조사하고, 이를 기반으로 표준화가 항만물류산업에 미치

는 영향을 시뮬레이션 하였다. 표준화 현황에 대한 설문조사는 항만물류정보와 관련된 기업 및 기관을 대상으로 표준 현황 및 필요성, 공유 및 연계 현황을 조사하였다. 시뮬레이션에서는 수요조사에서 수집된 정보를 이용하여 항만물류정보 표준이 공유 및 연계에 미치는 정도를 측정하였으며, 항만물류산업체의 비용절감에 어느 정도 영향을 미칠 수 있는지를 제시하였다. 이를 통해 항만물류정보 표준화 수립을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 항만물류정보 표준화에 대한 기존 문헌분석

우선 항만물류정보 표준화에 대한 개념을 최근에 연구된 물류정보화 실태조사를 통해 알아보았다. 물류정보 표준화는 물류관련 업체들이 물류정보시스템 운용을 효율적으로 수행하도록 물류정보시스템을 표준화하는 것을 말한다[8]. 여기서 물류정보시스템은 물류시스템과 정보시스템이 결합된 개념으로 이해될 수 있다. 물류정보란 물류의 제 기능에서 발생하는 소식, 정보, 사실 등을 말하며, 정보시스템은 어떤 것을 유통하거나 공통의 목적을 추구하기 위해 네트워크를 형성하는 장치, 사물 또는 조직의 집합체를 말한다[5]. 이를 항만물류정보 표준화에 적용해 보면, 항만물류정보란, 항만을 출입하는 화물의 이동에 수반되는 제반자료 또는 정보를 말하며, 이를 신속하게 수집하여 효율적으로 보관 또는 처리하고 관리하여 이용자에게 관련정보를 제공해주는 시스템을 항만물류정보시스템으로 정의할 수 있다. 결국 항만물류정보 표준화는 정보의 관점과 기술(시스템)의 관점에서 접근할 수 있다. 우선 기존 선행연구에서 제시한 물류정보 표준화 대상을 <표 1>에서 정리하였다. 기존의 선행연구에서는 항만물류정보 표준화를 물류정보 표준화에 포함시켰기 때문에 물류정보 표준화의 관점에서 정리하였다.

표 1. 물류정보 표준화 연구대상

구분	연구대상
감사원(2005)	• EDI, 물류바코드
기술표준원(2006)	• POS(바코드, 참고관리시스템, 공급망관리시스템), 보안(물류보안경영시스템), RFID(물류응용시스템, 칩 등), 기타(물류용어, 거래전표)
한국철도기술연구원(2004)	• 바코드, 물류바코드(1차원, 2차원), 정보기술(ITS, GIS, GPS), 정보기기, EDI, 상호연계기술, 프로토콜, 인터페이스
박준혁, 이강대, 고현우(2005)	• 수주-출하처리시스템, 재고관리시스템, 참고관리시스템, 수배송관리시스템, 물류관리정보시스템

홍성욱, 이순철 (2005)	• 물류정보기기, EDI, 물류바코드, 바코드스캐너, 관련정보기기, 정보기기간의 인터페이스, 관련운영프로그램
신승현 (2003)	• EDI, POS
윤병선, 김기영 (1996)	• Date교환, Code체계, 물류정보시스템, 기기 간 Interface
김동진, 남경희, 안병덕(1996)	• EDI, VAN, 코드
홍강선(2002)	• 물류용어의 통일, 거래단위의 표준화, 전표의 표준화, 표준 바코드의 활용, EDI

<표 1>에서 제시된 선행연구 중 주요한 내용을 살펴보면 다음과 같다. 홍성욱과 이순철(2005)의 기업물류표준화에 대한 실태조사에서는 물류정보 표준화 우선순위조사를 정보기기→EDI→물류바코드 도입→운영프로그램 표준화 순으로 조사하였다. 그러나 각 항목 간의 차이가 미미하므로 조사된 4가지 항목의 표준화가 모두 중요함을 제시하였다[14].

한국철도기술연구원에서 수행한 국가물류 표준화 기술체계의 효율화 방안(2004)에서는 물류 5개 기능 중 물류표준화 중점부문을 운반·하역(3.4%)→정보화(26%)→포장(35%)→보관(36%)→수송(37%) 순으로 조사하였다. 국가물류표준화는 파렛트를 중심으로 수송, 포장, 보관, 운반·하역분야에 표준화가 필요하고 정보화 부분은 다른 분야에 전반적으로 지원하는 방향임을 제시하였다. 본 연구에서 주목할 점은 정보화 사용 실태조사에서 정보전달수단으로 전산망(59%), 전화(36%), 팩스(26%) 순으로 비전산망 사용이 여전히 높은 실정이었다. 또한 수발주 온라인화 55%, 출하지시 온라인화 47%, VAN(Value Added Network) 이용 36%이었으며, 특히 VAN 코드 사용이 10.2%에 그친 반면, 자사코드 사용이 41%를 상회하였다. 물류전산망 네트워크화 정도는 사내 간 52.5%, 거래회사 간 41.4%로 정보공유 및 연계가 매우 열악한 상황임을 보여주고 있다[12].

건설교통부(현재 국토해양부)에서 수행한 수출입물류 중심의 국가물류정보체계 혁신보고서(2006)에 따르면, 선사가 신고해야 할 항목이 관세청의 경우 58개, 국토해양부는 28개 항목으로 공유가능 항목이 20여개에 달하며, 변경사항이 없을 경우에도 최초와 최종으로 이중 제출해야 함을 지적하였다[5].

감사원(2005), 박준혁, 이강대, 고현우(2005), 홍강선(2002)의 연구에서도 국토해양부와 관세청간의 정보연계 부족으로 부정확한 화물정보를 이용하여 각종 통계자료를 산출하는 것으로 조사되었다. 또한 EDI 신고를 하고도 첨부자료가 있을 경우, 여전히 인편 또는 팩스로써 처리를 하고 있으며, 신고문서 중 수입화물

도착통지, 배정정보, 검수결과정보, 타 부두 컨테이너 장치위치정보 등은 표준화뿐 아니라 전자화가 이루어지지 않은 상황이었다. 또한 주요 정보 관련 코드운영 체계를 살펴보면, 컨테이너 정보의 경우, 선사에서는 자체코드를 여전히 사용하고 있으며, 선박정보의 경우, 국토해양부, 관세청, 터미널, 그리고 선사가 자체 관리하고 있었다[1][7][13].

이에 본 연구에서는 항만물류정보 표준화를 추진하기 위해 우선 공공기관과 민간기업의 항만물류정보 표준화 실태를 파악하고 표준화 과제안을 도출하고자 하였다. 이를 위해 선행연구에서 분석된 표준화 대상 중 코드 및 데이터, 상호연계 및 통합을 위한 전자시스템 및 데이터베이스, 사용자 인터페이스를 중점적으로 조사하였다.

3. 항만물류정보 표준화 실태분석

3.1 명제 수립

본 항만물류정보 표준화 실태분석의 목적은 항만물류 산업체의 표준화 현황과 항만물류정보의 공유 및 연계현황을 파악하기 위해서이다. 또한 두 요인간의 상관관계를 분석함으로써 표준화가 항만물류산업에 미치는 영향을 비용적 측면에서 도출해 보았다. 이를 위해 기본적 명제를 다음과 같이 수립하였다. 본 명제는 선행연구와 본 연구에서 추진된 실무자와의 인터뷰를 통해 도출하였다.

- 명제 1. 코드표준, 신고양식표준, 신고절차표준 높을수록 항만물류정보 표준화가 높아진다.
- 명제 2. 표준화가 높을수록 시스템 및 기관 간 상호연계가 높아진다.
- 명제 3. 항만물류정보 표준화가 높을수록 외부자료조사 요청건수와 소요시간은 줄어든다.
- 명제 4. 항만물류정보 표준화가 높을수록 정보관리방법의 정형화와 전산화는 높아진다.
- 명제 5. 시스템/기관 간 상호연계가 높을수록 정보관리방법의 정형화와 전산화는 높아진다.

이러한 기본적 명제를 토대로 <그림 1>과 같이 항만물류정보 표준 현황과 영향에 대한 인과지도(Causal Map)를 작성하였다. 본 인과지도는 시스템 다이내믹스(System Dynamics)에서 사용되는 모델로 원인과 결과에

대한 분석을 피드백 사고(Feedback Thinking)의 관점에서 분석할 수 있다.

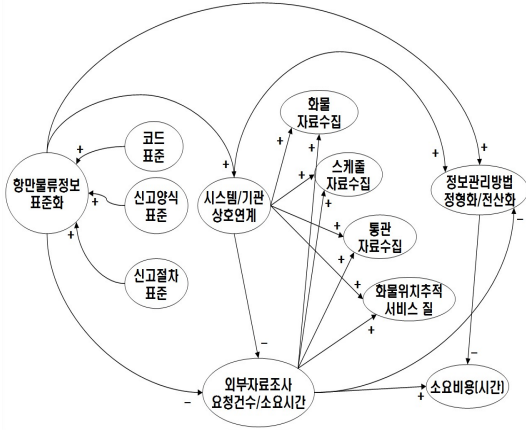


그림 1. 항만물류정보 표준화 현황과 영향에 대한 인과지도

3.2 자료수집 및 표본 특성

항만물류정보 표준화의 현황을 파악하기 위해 설문 조사를 실시하였으며 이는 다음과 같은 과정을 통해 진행되었다. 먼저 2008년 4월 15일부터 2008년 5월 2일까지 3주에 걸쳐 현장 전문가를 대상으로 선행조사(Pilot test)를 실시하였다. 선행조사를 통해 설문지의 설계 및 측정항목을 조사하였다.

본 조사는 항만물류정보와 관련 있는 기업 및 기관을 대상으로 2008년 5월 13일부터 2008년 6월 11일까지 4주간에 걸쳐 이루어졌다. 설문조사는 이메일 및 팩스를 사용하였으며, 회수율이 저조하여 부산지역 항만물류업체를 직접 방문하여 회수하였다. 설문지 회수 결과 67부가 회수되었으며, 응답 설문지를 이용하여 항만물류정보 표준화 현황을 분석하였다.

설문조사의 대상은 항만물류관련 업무에 종사하고 있는 현업 실무자 및 전문가들이며 전체 설문 대상들은 화주/포워더 13.43%, 운송사(해운선사, 내륙운송사 등) 41.79%, 창고/보관업 7.46%, 하역회사(항만터미널) 23.88%, 정보기술(IT)업체 2.99%, 정부 및 공공기관 2.99%, 기타(연구기관포함) 7.46%로 구성되었다.

설문조사 대상자들은 대부분 물류 업무에 5년 이상 근무한 실무자 및 전문가들로 구성되어 있으며 항만물류업무에 실질적인 책임을 지고 있는 과장급 이상이 61.2%를 차지하고 있다. 설문에 응답한 기업 표본의 그룹별 매출액 대비 종업원 현황은 다음의 <표 2>와 같다.

표 2. 설문조사 그룹별 매출 대비 종업원 현황

구분	종업원 연간 매출액	10명 이하	50명 이하	100명 이하	300명 미만	300명 이상	소계
화주/ 포워더	50억 이하	2	-	1	-	-	3
	50억 초과	1	3	1	-	1	6
운송사(해 운회사,내 륙운송)등	50억 이하	2	1	-	1	1	5
	50억 초과	-	3	2	2	16	23
창고/ 보관업	50억 이하	-	1	-	-	-	1
	50억 초과	-	-	1	2	1	4
하역회사 (터미널)	50억 이하	-	-	1	-	3	4
	50억 초과	-	3	3	3	3	12
IT(SI/SM) 업체	50억 이하	-	1	-	-	-	1
	50억 초과	-	-	-	-	1	1
정부/ 공공기관	50억 이하	-	-	-	-	-	-
	50억 초과	-	-	-	-	2	2
기타	50억 이하	-	-	-	-	-	-
	50억 초과	-	1	-	-	3	4

3.3 항만물류정보 표준 현황 및 문제점 조사결과

우선 항만물류정보 표준 현황 및 필요성을 조사한 결과, 항만물류관련 업무 처리 중 동일한 의미의 코드나 용어임에도 불구하고, 기관별 사용하는 코드체계나 용어의 상이성, 신고기관별 동일(비슷)한 서류의 중복 작성 및 신고, 그리고 항만물류 업무처리에 필요한 외부기관 정보 획득의 어려움이 전체 85.07%로 나타났다(<그림 2> 참조).

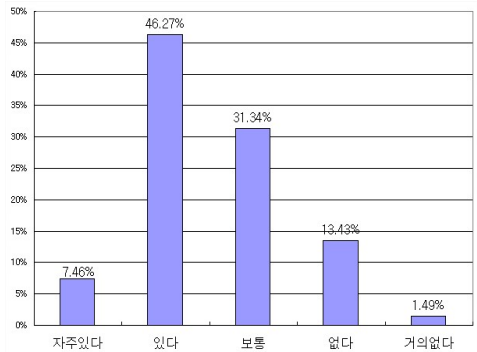


그림 2. 항만물류관련 업무처리 중 표준화 미비로 불편을 겪는 빈도

이와 같은 항만물류관련 업무처리 중에 겪는 불편함의 원인은 <표 3>에서 볼 수 있듯이 주로 항만물류주체 및 기관별로 상이한 코드와 용어를 사용하고, 각 기관 간 상호연계가 원만하게 이루어지지 않기 때문인 것으로 나타났다.

표 3. 물류관련 업무처리 불편의 원인

구분	비율(%)
물류주체 및 기관별로 상이한 코드/용어 사용	35.09
기관별로 사용하는 신고양식이 다름	16.67
기관별로 신고절차(방식)이 다름	16.67
기관 간 상호연계가 이루어지지 않음	27.19
항만물류정보의 객관성이 떨어짐	4.39

현재 항만물류모드별로 사용되는 코드나 용어의 통일성에 대해 응답자의 85.07%가 코드나 용어의 통일성이 보통이거나 낮다고 응답하였다(<그림 3> 참조).

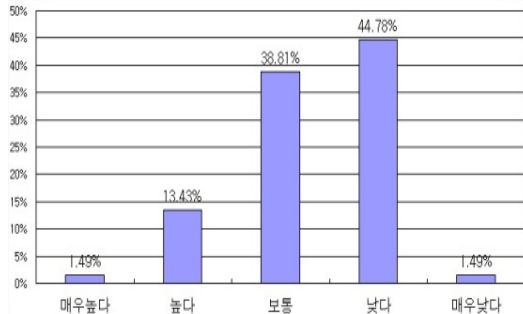


그림 3. 항만물류모드별 코드, 용어의 통일성

3.4 항만물류정보 공유 및 연계현황 조사결과

다음으로 항만물류정보 공유 및 연계현황을 조사하였다. 현재 물류관련 주체들 간의 물류정보 공유 및 연계에 대해서도 응답자의 92.54%가 보통이거나 낮다고 응답하였다(<그림 4> 참조).

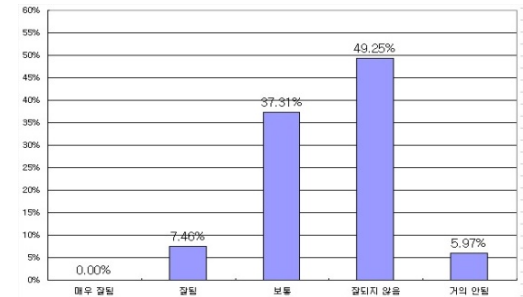


그림 4. 항만물류관련 주체들 간의 물류정보 공유 및 연계정도

한편, 항만물류관련 업무 처리를 위한 외부 연계 시스템이나 국가 물류기간망의 사용자 화면 인터페이스 및 용어의 통일성에 대해서는 82.09%가 통일성이 보통이거나 낮다고 응답하였다(<그림 5> 참조).

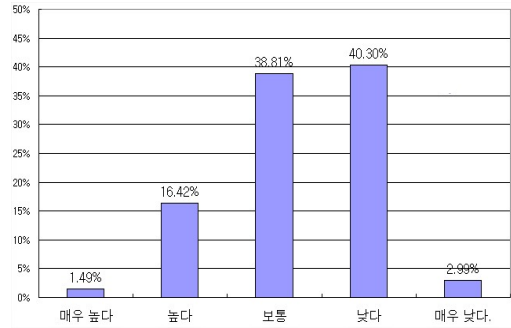


그림 5. 사용자 화면 인터페이스나 사용되는 용어의 통일성

항만물류관련 업무 처리 시, 외부의 정보를 활용하는 경우는 83.58%로 외부 정보 활용도가 높은 것으로 나타났다(<그림 6> 참조). 외부 기관으로부터 획득하는 정보 및 공유 정보의 종류로는 통관정보가 23.44%로 가장 많았고, 다음으로 스케줄 정보(22.40%), 화물정보(21.88%), 화물추적정보(12.50%), 동향정보(7.29%), 물류관련 시설물정보(5.73%), 물류정책정보(5.21%) 순으로 조사 되었다. 또한 고객정보, 통계 의사결정 지원 정보 또한 외부 기관으로부터 획득하거나 공유하는 정보로 나타났다(<표 4> 참조).

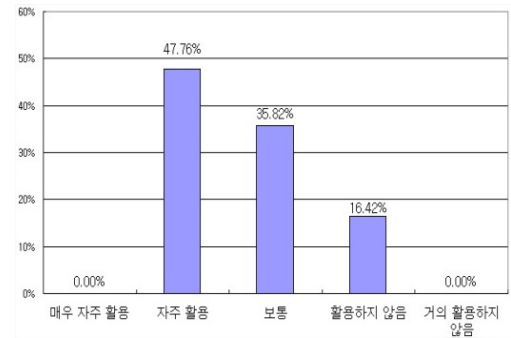


그림 6. 항만물류관련 업무처리 시 외부정보 활용정도

표 4. 외부기관으로부터 획득 및 공유하는 정보 종류

구분	비율(%)
통관정보	23.44
스케줄정보(철도/항공/선박/운송차량)	22.40
화물정보	21.88
화물추적정보(입출항, 운송진행 등)	12.50
동향정보	7.29
물류관련 시설물정보	5.73
물류정책정보 등	5.21
고객정보	1.04
통계의사결정지원정보	0.52

위와 같이 외부기관으로부터 획득되는 정보들은 주로 이메일(40%), 전화(20%)의 방법으로 이루어졌으며, 인터넷(14.84%)이나 관련 도서 및 잡지(14.19%)의 방법으로도 정보교환이 이루어졌다(<표 5> 참조).

표 5. 외부기관으로부터 정보획득 및 공유하는 방법

구분	비율 (%)
이메일	40.00
전화	20.00
인터넷	14.84
(관련) 도서, 잡지	14.19
기타	4.52
팩스	3.23
직접방문	1.94
서식 수작업	0.65
사내 정보시스템	0.65

이러한 정보 획득 및 공유하는 빈도는 월 20회 이상인 경우가 61.19%로 가장 많이 조사되었다(<표 6> 참조).

표 6. 외부기관으로부터 정보 획득 및 공유 빈도

구분	비율 (%)
월 5회 이하	20.90
월 6-10회	13.43
월 10-19회	4.48
월 20회 이상	61.19

이렇게 획득된 관련 정보들은 50% 정도가 전산관리되고 있었으나, 개인적 관리, 서류관리, 관리하지 않는 경우 등도 49.44%로 나타났다(<표 7> 참조).

표 7. 업무처리 후 정보관리방법

구분	비율 (%)
전산관리(통합 데이터베이스)	50.56
개인적 관리	22.47
서류(파일)보관/관리	15.73
회사(기관)에서 관리	6.74
별도 관리하지 않음	4.49

다음으로 항만물류정보 표준화의 기대효과에 대한 질문에서는 코드체계 및 데이터가 통일될 경우 업무처리시간의 단축(36.27%), 업무처리 오류감소(28.43%)를 가장 높게 기대하였다. 물류정보 공유 및 연계가 원활히 이루어질 경우의 기대효과에서도 업무처리시간 단축(45.26%), 업무처리 오류감소(24.21%)로 나타났다. 마지막으로 사용자 화면 인터페이스와 용어를 통일할 경우에도 업무처리시간 단축(28.42%), 업무처리

오류감소(31.58%)가 높게 조사되어 항만물류정보 표준화를 통해 업무효율화 향상에 긍정적 평가를 내리고 있었다.

3.5 시뮬레이션

본 시뮬레이션에서는 수요조사 결과를 기반으로 항만물류정보 표준화가 항만물류산업에 미치는 영향을 분석하였다. 이를 위해 국내 항만물류정보 표준화에 영향을 미치는 변수를 도출하고, 각 변수간의 상관관계를 표현한 <그림 1>을 <그림 7>과 같이 컴퓨터 시뮬레이션 모형(Physical Model)으로 전환하였다. 본 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 항만물류정보 표준화 정도가 시스템 상호연계에 미치는 영향과 업무 처리에 소요되는 시간과 비용을 정량적으로 분석하였다. 본 컴퓨터 시뮬레이션 수행은 Powersim 8.0버전을 이용하였다. 먼저 <그림 1>에서처럼 항만물류정보 표준화 정도를 파악하기 위해 앞서 제시된 명제의 가정하에, 수요조사 결과를 반영하였다. 그러므로 <그림 1>에서 제시된 코드표준, 신고양식 표준, 신고절차 표준은 컴퓨터 시뮬레이션에서 제외하고, 수요조사 결과를 바로 적용하였다. 이렇게 현업부서에서 발생하는 업무처리 방식과 소요시간 등의 자료를 컴퓨터 시뮬레이션 모형에 삽입하여 실험을 진행하였다. 실험을 통해 변수들간의 민감도 분석을 진행하여 의미있는 결과값을 연구결과로 제시하였다. 또한 <그림 7>에서 표시된 연계비율결정과 요청비용은 현재의 표준화 수준을 0으로 두고, 항만물류정보 표준화 수준이 최고(40%로 가정함)일 때를 1로 두어, 0과 1사이의 난수를 발생시켰다. 또한 <그림 7>에서 Timecounting의 경우, 반복실험이 되도록 실험횟수를 100회로 설정하였다.

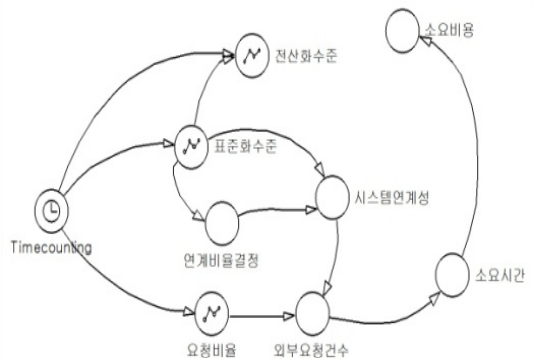


그림 7. 항만물류정보 표준화에 대한 시뮬레이션 모델

수요조사 결과 현재의 항만물류정보 표준화 수준은 17% 정도였으며, 이때의 시스템 간 상호연계 비율은 8%, 외부자료 요청빈도는 월 평균 20회로 조사되었다.

이는 <그림 1>에서 제시된 화물·스케줄·통관 자료수집과 화물위치추적 서비스를 위한 외부자료요청 건수의 평균값으로 수요조사의 결과가 반영된 값이다. 외부자료 요청 시 사용되는 방법으로 <표 5>와 같이 비정형화된 전산화 방법 및 오프라인 수단을 사용할 경우, 평균 소요시간은 17분 33초로 조사되었다. 또한 외부자료 요청 이후 데이터 저장에 대한 전산화가 51% 수준이었다.

이를 토대로 항만물류정보 표준화가 단계별로 증진되어 최대 40%가 이루어 질 경우를 시뮬레이션 하였으며, 그 결과가 <그림 8>과 <그림 9>이다. <그림 8>을 살펴보면, 표준화 수준이 20%에서 30%수준일 때 시스템의 연계성이 매우 높아질 수 있으며, 전산화 수준도 비슷한 증가세를 이루게 된다. <그림 9>에서는 표준화 수준이 증가할수록 신고문서 작성에 소요되는 시간을 급격히 감소시킬 수 있음을 보여준다. 이러한 이유는 표준화 수준이 40%일 때, 외부자료 요청 빈도를 월 평균 20회에서 3회까지 줄일 수 있으며, 시스템간 상호연계비율은 60%, 전산화 수준은 90%까지 증진시킬 수 있었다. 이는 표준화 수준이 17%일 때, 외부자료요청 소요시간이 월 평균 296분이었고, 표준화 수준이 40%로 증가할 경우, 소요시간은 월 평균 44분으로 단축됨을 보여주었다.

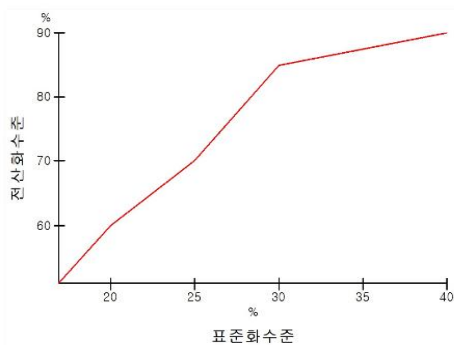
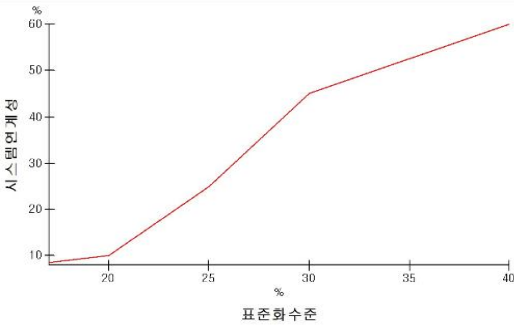


그림 8. 표준화수준이 시스템간 연계에 미치는 영향(상)과 전산화에 미치는 영향(하)

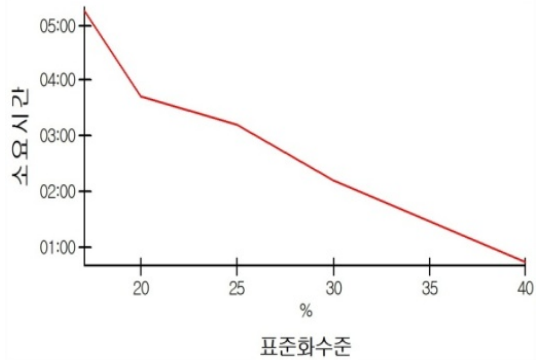


그림 9. 표준화수준이 신고서식문서작성에 미치는 영향

마지막으로 본 시뮬레이션 결과를 통해 항만물류정보 표준화가 산업체에 미치는 기회비용을 계산하였다. 이때 기회비용은 외부자료요청의 소요시간을 단축함으로써 발생하는 비용이다. 현재의 표준화 정도가 17%이고, 항만물류업에 종사하는 기업체 수가 2500개 일 때(국내 포워드 업체 예상 수), 항만물류 산업체가 외부자료요청에 소요하는 연 평균 비용은 1,029,166,667원으로 계산되었다. 이는 한 기업체에서 연봉 2500만원을 받고 있는 한명의 인력이 외부자료 요청 업무에 소요하는 비용이다. 만약 표준화 정도가 40%가 된다면, 항만물류 산업체의 기회비용은 154,375,000원으로 약 15%정도를 절감할 수 있는 것으로 분석되었다. 이러한 기회비용은 오직 외부자료 요청 시에만 발생하는 비용이고, 만약 한 기업체에서 신고문서 작성을 위해 소요되는 인력이 늘어날수록 기회비용은 더욱 증가할 것이다. 또한 외부자료 요청 후 자료보관을 위해 소요되는 개별 회사의 전산비까지 포함될 경우, 표준화를 통한 기회비용 절감은 더욱 커질 것으로 예상된다.

4. 항만물류정보 표준화를 위한 정책적 제언

4.1 제도적·정책적 측면

이번 수요조사를 통해 항만물류업에 종사하는 대부분의 실무자들은 항만물류정보 표준화의 필요성을 절대적으로 공감하고 있었다. 이는 항만물류관련 업무처리 시 외부정보의 활용 정도가 매우 높음에도 불구하고 다음과 같은 문제점을 나타내고 있다. 첫째, 항만물류 코드, 용어, 인터페이스의 통일성이 매우 낮다. 둘째, 항만물류관련 주체들 간의 정보 공유 및 연계가 미미하다. 셋째, 외부기관의 정보획득 및 공유방법이

여전히 오프라인 수단에 의존하고 있다. 넷째, 정보의 저장방식이 개인적이고 오프라인 방식을 사용하고 있다. 이러한 문제점은 결국 항만물류정보의 가장 기본적인 코드 및 데이터의 非표준화로 인해 발생하는 악순환으로 분석된다. 또한 항만물류 업무 시 가장 많이 활용되는 정보대상으로 통관정보, 스케줄정보, 화물정보 그리고 화물추적정보가 거의 80%를 차지하고 있다. 그러므로 이상 4가지의 정보대상부터 표준화가 선행되어야 한다.

이번 항만물류정보 표준화 현황분석 결과, 항만물류관련 업무 처리 중 코드체계나 용어의 상이함, 중복 문서제출, 그리고 업무처리를 위한 외부기관 정보 획득의 어려움으로 무려 85%가 불편을 느끼고 있었다. 이와 같은 불편함의 원인은 주로 항만물류주체 및 기관별로 상이한 코드 및 용어를 사용하고 각 기관 간 상호연계가 이루어지지 않음이 대부분이었다. 따라서 표준화를 통한 항만물류정보의 연계가 시급한 실정임을 알 수 있다.

이에 항만물류정보 표준화를 통해 물류업무 효율화를 기대할 수 있으며, 약 15% 정도의 비용절감을 얻을 수 있을 것으로 기대된다. 그러므로 코드체계와 용어, 타 시스템 간 상호 공유 및 연계, 사용자 인터페이스에 대한 표준화가 반드시 시행될 수 있도록 준비되어야 할 것이다. 항만물류정보 표준화를 수립하기 위한 제도적, 정책적 준비 및 고려사항은 다음과 같다.

첫째, 항만물류정보 표준화를 위해서는 표준제정 절차에 대한 인증 및 지원제도가 마련되어야 한다. 현재 국제표준화 기구에서는 표준제정절차의 신속화 추세에 있다. 급속한 기술진보, 제품의 라이프사이클 단축 등으로 낮은 수준의 합의를 요구하는 새로운 표준 제정방식 도입이 이루어지고 있다. 그러므로 이제 정부주도에서 민간중심으로, 부처 간 협력이 필요한 사항만 국가차원에서 조정할 수 있는 지원체계가 필요하다. 미국의 경우 정부가 민간표준화 활동에 적극 참여하는 표준화 정책을 수립함으로써 민간의 표준제정에 대한 정부의 방임적 입장을 탈피하고 있다. 그 사례로 NIST(National Institute of Standards and Technology)로 하여금 민간표준화 활동 참여 및 모니터링을 하도록 하고 민간표준을 정부에서 활용하고 있으며, 지능형교통시스템(ITS) 등 민간표준 개발에 정부예산을 지원하고 있다[15]. 우리나라 항만물류정보 표준화의 경우, 대부분의 전자표준은 권고표준으로 강제성이 없으며, 항만물류정보를 생성하는 대부분이 민간 기업이다. 그러므로 국내 항만물류정보 표준화를 위해서는 선박정보를 제공하는 대형 선사와 화물정보를 제공하는 대형 화주가 중심이 되어 표준화를 이끌어야 한다. 표준화를 통해 얻을 수 있는 기회비용의 절감뿐 아니라,

정부차원의 지원제도가 뒷받침되어야 한다. 이러한 민간주도의 표준화 정책은 수요자 중심의 표준 개발체제를 정착할 수 있을 것이다.

둘째, 국제표준화에 대한 신속한 대응과 정합성을 확보해야 한다. 이번 실태조사 결과에서도 볼 수 있듯이 대부분 물류정보 표준화의 필요성은 공감하고 있으나, 물류정보와 물류표준화를 별개로 인식하고 있는 경우가 많았다. 그러므로 물류와 정보가 표준에 따라 일치하지 않는 물류시스템으로 인해 정보 공유 및 연계가 어려움을 겪고 있는 실정이다. 물류정보화 분야의 경우 국제표준화는 ISO/IEC JTC1/SC31(자동인식 및 데이터 수집기술)이 주관하고 있다[11]. 위 기관에서는 바코드 심벌, RF Tag 등 자동인식 및 데이터 수집을 위한 데이터 포맷, 어휘, 구조, 인코딩 및 기술에 관한 국제표준화를 제정하고 있다. 현재 국내 항만물류정보의 경우, KEDI/FACT를 활용하고 있으나 세부적으로 살펴보면, 국가코드, 항코드, 선박코드, 차량ID코드, 컨테이너코드, 품목코드는 ISO코드와 함께 자체코드를 대부분 사용하고 있다[10]. 그러므로 자체코드에 대해서는 최소한 국내표준(KS)을 수립하고, 국제 표준화 활동에 적극적으로 참여함으로써 국내표준을 국제표준에 반영시킬 수 있어야 할 것이다.

4.2 표준화 방향에 따른 실행방안

다음으로 항만물류정보 표준화를 위한 구체적인 실행방안을 크게 2가지로 도출해 보았다.

4.2.1 코드사용체계의 표준화

<표 8>과 <표 9>에서 항만물류 주요 사용코드와 코드운영체계를 확인할 수 있다. 이미 코드의 비표준화로 인한 문제점은 언급하였지만, 아래의 표에서 볼 수 있는 것처럼 항만물류 주체 간 사용관점에 따라 다양한 코드운영체계가 이루어지고 있음을 알 수 있다 [6]. 이로 인해 정보의 연계가 원활하지 못할 뿐 아니라, 데이터베이스의 활용에서도 큰 문제점을 가지고 있다. 데이터베이스에서 Key 값이 무엇이냐에 따라 입력 및 출력과 같은 운영측면에서 절대적인 영향을 미치고 있음을 감안해 볼 때, 이에 대한 표준화가 필요한 실정이다. 특히 항만물류정보와 같이 대용량 데이터베이스의 경우, 데이터베이스 최적화를 위한 인덱스 활용, 조인 최적화, 저장 프로시저 활용, 병렬처리 튜닝 등 여러 가지 기술적 요소가 필요하며, OLAP (Online Analytical Processing)과 같은 데이터웨어하우징 기술을 제공함으로써 사용자가 최적의 의사결정을 내릴 수 있는 고부가가치 정보를 생성할 수 있어야 한다.

표 8. 항만물류 주요 사용코드 현황

구분	국가 코드	항 코드	선박 코드	선사 코드	차량ID 코드	컨테이너 규격 코드	위험물 등급 코드	품목 코드
국토부	0	0	-	0			0	0
관세청	0	0		0		0	0	0
선사	0	0	0	0		0	0	0
터미널	0	0	0	0	0	0	0	
운송사	0	0		0	0	0	0	
창치장	0	0		0		0	0	
검수사	0	0		0		0	0	
코드 종류	ISO 코드, 자체 코드	ISO 코드, 자체 코드	선명+호출부호, 자체 코드	LINE 코드+세관 코드	업계 표준, 자체 코드	ISO 코드, 자체 코드	IMDG 및 UNDG	대중품목 코드, HS코드, 자체 코드

표 9. 주요 항만정보 관련 코드운영 체계

구분	컨테이너 정보	선박정보	차량 정보
정보 Key값	컨테이너 번호 TYPE SIZE	기관/업체별 Key값 상이 1.해양청: 호출부호, 입항년도, 횡수 2.관세청: MRN 3.터미널: 모선코드, 터미널 항차 4.선사: 선박명, 선사항차	차량 번호, 컨테이너번호 (차량번호는 컨테이너정보와 연계될 때 물류업무상 의미 있음)
코드 체계	•컨 No체계 : 선사부호(4)+일련번호(6)+CKD(1) •컨 Code체계 : 컨길이(1)+높이,너비(1)+종류(1)+컨용도(1) 조합구성	•위1경우: 호출부호,년도(4),부산항입항회수(3) •위2경우:년도(2)+선사부호(4)+일련번호(4)+CK(1) •위3경우: 모선코드(4)+터미널항차(2)	•차량 ID체계 협정체계: 운송사코드(4 자리) + 차량일련번호(4) (일부 터미널 경우 차량 일련번호만 사용)
관리 운영 체계	•선사 등 업계 : 자체코드 또는 ISO코드 사용 (세관신고시 내부 변환처리) •세관: ISO 코드 사용/관리	•각 기관/주체가 자체 관리 •물류 현장에서는 선사를 기준으로 물류업무 진행	•각 터미널별 관리 : 각 터미널이 차량ID카드 발행관리

4.2.2 관련 기관 간 연계 및 활용

항만물류정보 관련 여러 주체 및 기관의 물류정보들에 대한 상호연계의 필요성은 이미 여러 연구에서도 제시되었으며, 본 연구에서도 언급되었다. 기관별, 거점별로 독립적인 물류 정보가 관리되고 제공됨으로써, 그에 따른 물류비용 및 정보지체 현상이 초래되고 있다. 정부기관 간 연계인 G2G의 경우, 통관/검역단계에서 “적하목록취합정보시스템”과 각 검역기관간의 동

시 업데이트가 원활하지 못하며, 통관과 검역기관의 정보연계가 미비하고, 시행시점이 상이하여 정보가 지체되고, 서로간의 데이터가 일치하지 않는 문제점이 발생되고 있다[5].

민관정보 연계인 B2G의 경우, 보세운송승인 신청시 “검역 시행장 직송 검역물 운송통보서”를 관세청에서는 직접 첨부서류로 받고 있는데, 이는 관세청과 검역기관간의 정보공유체계가 미비하기 때문이다[4][5].

민간업체 연계인 B2B의 경우, 정보 연계 시 각종 EDI 포맷과 코드의 비표준화로 인해 정보연계에 어려움을 겪고 있다[1]. 또한 물류거점으로부터 정보연계가 취약함으로써 내륙운송 거점과 일반 부두의 게이트 반출입 시 정보제공 체계미비로 화물추적정보에 큰 문제점을 가지고 있다[7]. 그러므로 신고 프로세스의 단일화가 필요할 뿐 아니라, 물류주체 및 검역, 통관 기관간의 통합정보 공유 체계가 구축될 수 있도록 정보 접근권한 등의 규제가 완화되어야 하고, 이에 대한 정확한 법제도가 마련되어야 한다. 또한 관세청과 국토부의 화물정보 공유 또한 국가적 차원에서 정보 연계장치가 마련되어야 한다.

결국, 물류주체 및 기관간의 정보연계를 위한 통합 체계 구축, 정보연계를 위한 서식 및 코드 표준화, 물류주체 및 거점 인프라에 대한 정보화 지원은 <그림 10>과 같은 문제점을 해결할 수 있는 방안이 될 것이다.

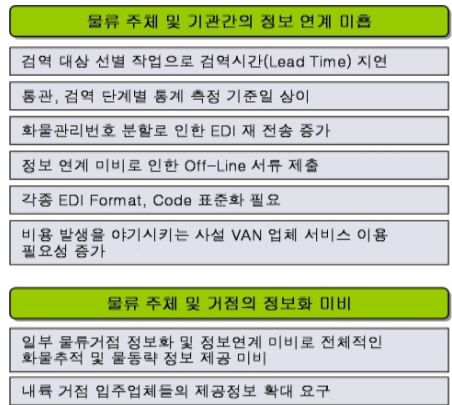


그림 10. 관련기관 간 정보연계를 통해 해결될 수 있는 문제점

5. 결론

본 연구는 국내 항만물류정보 표준화에 대한 실태를 분석하고 이에 대한 정책적 시사점을 제시하였다. 항만물류정보 표준화 실태분석에서는 표준화 현황을 설문문을 통해 분석하고 이를 기반으로 표준화 수준에

따른 파급효과를 시뮬레이션하였다. 본 시뮬레이션의 결과는 표준화의 시급성과 필요성을 정량적으로 제시함으로써, 표준화의 중요성을 경제적 관점에서 강조하였다. 또한 시뮬레이션 결과는 설문조사 시 유효 표본의 수가 많지 않았기 때문에 시뮬레이션 모형을 통해 난수를 반복적으로 생성시킴으로써 수요조사의 한계를 극복하고 항만물류정보 표준화에 대한 기대효과를 측정하는데 효과적으로 사용되었다.

향후 연구에서는 항만물류정보 표준화에 대한 가이드라인을 제시하고, 본 분야의 특수성과 전문성을 반영할 수 있는 평가지표를 개발하여 정량적 평가를 실시하고자 한다. 또한 항만물류관련 업종별로 세분화하여 항만물류정보 표준화가 미치는 영향을 파악하고, 업종 특성에 맞는 세분화된 평가지표를 개발할 예정이다.

참고문헌

[1] 감사원, 물류정보화·표준화 등 물류체계 개선사업 추진실태, 2005.
 [2] 김동진 외, “한국산업의 물류기기 표준화실태에 관한 연구”, 생산성논집, 1996, pp.129~131.
 [3] 건설교통부, 국가물류기본계획(2001~2020), 2001.
 [4] 건설교통부, 국가물류표준화 기술체계의 효율화 방안, 2004.
 [5] 건설교통부, 수출입물류중심의 국가물류정보체계 혁신 사업, 2006.

[6] 건설교통부, 수출입물류중심의 국가물류정보체계 혁신 사업, 2006.
 [7] 기술표준원, 2006 기술표준백서, 2007.
 [8] 박준혁, 이강대, 고현우, “국가 통합물류시스템 구축을 위한 물류정보 표준화 연구”, 한국산업경영시스템학회 추계학술대회, 2005, pp.166-174.
 [9] 신승현, “우리나라 물류표준화의 확대보급방안에 관한 연구”, 명지대학교 유통대학원, 석사학위논문, 2003.
 [10] 윤병선, 김기영, “한국산업의 물류정보 표준화 실태 및 효과분석”, 한국동서경제연구, 1996, pp. 209~228.
 [11] 이충배, 박희수, “물류정보기술의 전략적 활용과 기업성과”, 통상정보연구, 제3권, 제1호, 2001, pp.179-184.
 [12] 정보통신정책연구원, 물류정보화 성과분석, 2006.
 [13] 한국철도기술연구원, 국가물류표준화 기술체계의 효율화방안, 2004.
 [14] 홍강선, “우리나라 물류표준화를 위한 현황 및 향후 발전 방향에 대한 연구”, 아주대학교 산업대학원, 석사학위논문, 2002.
 [15] 홍성욱, 이순철, “기업물류표준화에 대한 조사분석 및 정책시사점”, 물류학회지, 제15권, 제2호, 2005, pp. 87-108.
 [16] 현대경제연구원, 2006년 주요 경제 현안, 2006.

저자소개



조재형
(Cho, Jaehyung)

동아대학교 경영정보학과에서 석사 및 박사를 취득하였다. 현재 부산외국어대학교 특성화교육원에 재직 중이다. 다수의 물류 최적화 프로젝트와 전자상거래 관련 프로젝트를 진행하면서, 에이전트 협상을 적용하였다. 주요 연구 관심분야는 에이전트 협상, 최적화, 물류정보 등이 있다.

E-mail: chojh@pufs.ac.kr

Tel: +82-51-640-3473



최형림
(Choi, Hyungrim)

서울대학교 경영학과에서 학사를 마쳤으며, KAIST 대학원에서 경영과학으로 석사 및 박사학위를 취득하였다. 현재 동아대학교 경영정보과학부에 재직 중이며, 다수의 항만 물류 및 에이전트 관련 프로젝트에 참여하였다. 주요 연구 관심분야는 에이전트시스템, 의사결정지원시스템, 스케줄링 등이며, 현재 자동화 컨테이너터미널 관련 프로젝트 및 다수의 학술연구 프로젝트를 진행 중이다.

E-mail: hrchoi@dau.ac.kr

Tel: +82-51-200-7477



이창섭
(Lee, Changsup)

동아대학교 경영정보학과에서 석사 및 박사학위를 취득하였다. 현재 동아대학교 미디어디바이스 연구센터에 재직 중이며, 유비쿼터스 및 물류정보 표준화 관련 프로젝트를 수행중이며, 자동화 컨테이너터미널 및 RFID 등 다수의 프로젝트에 참여하였다. 주요 연구 관심분야는 유비쿼터스, 물류정보, 표준화 등이 있다.

E-mail: cslee@dau.ac.kr

Tel: +82-51-200-7359



박용성
(Park, Yongsung)

동아대학교 경영정보학과에서 석사 및 박사학위를 취득하였다. 현재 동아대학교에 재직 중이며, RFID 및 물류정보 표준화 관련 프로젝트를 수행중이며, 다수의 항만물류 및 에이전트 관련 프로젝트에 참여하였다. 주요 연구 관심분야는 항만물류시스템, 멀티 에이전트 시스템, 디지털콘텐츠 등이 있다.

E-mail: ys1126@dau.ac.kr

Tel: +82-51-240-8437



권태우
(Kwon, Taewoo)

동아대학교 항만·물류시스템대학원에서 석사과정으로 재학 중이며, 물류정보 표준화 프로젝트를 수행중이다. 주요 연구 관심분야는 물류정보, RFID, 3자물류 등이 있다.

E-mail: mimic4001@hanmail.net

Tel: +82-51-200-7496



정재운
(Jung, Jaeun)

신라대학교에서 경영학 학사(경영정보학, 경영학 복수 전공), 동아대학교 경영정보학과에서 석사 학위를 취득하고, 현재 동아대학교 경영정보학과 박사과정에 재학 중이다. 주요 관심분야는 물류정보시스템, 시스템 다이내믹스, BSC 등이다.

E-mail : share@donga.ac.kr

Tel : +82-51-200-7478

◇ 이 논문은 2009년 06월 14일 접수하여 2009년 07월 02일 1차 수정을 거쳐 2009년 07월 08일에 게재확정 되었습니다.