

벌크화물 터미널 하역정보시스템의 설계 및 구현

박상민* · 남호기* · 이상근** · 강갑술** · 박형근**

*인천대학교 산업경영공학과 · **인천대학교 대학원

Design and Effectuation for Stevedoring Information System for the Bulk Freight Terminal

Sang-Min Park* · Ho-Ki Nam* · Sang-Keun Lee** · Kab-Soul Kang** · Hyung-Geun Park**

*Department of Industrial Management & Engineering, Incheon University

**Department of Industrial Management & Engineering, Incheon University Graduate School

Abstract

The Port treat 99.7% of freight for imports & exports in our country. So The Port is much accounted of the economy. Then the government and economy study about rasing port efficiency and productivity.

But most of the studies are related with container terminal. Container is easy to treat. Because container is standardized. And it also is easy to implement to a system. But general terminal which treats bulk-cargo or general cargo is not.

In this study, Stevedoring System applying PDA is developed by analyzing current system and business process. It is based on Web Service. So It is easy of access.

Keywords : container terminal, Stevedoring System, PDA, Web Service

1. 서론

우리나라는 수출입화물의 대부분인 약 99.7%가 항만을 중심으로 처리되고 있다. 그만큼 항만의 체계적이고 효율적인 운영은 매우 중요시 되고 있다. 이에 대해 정부 및 관련업계는 항만의 경쟁력 확보와 항만 업무의 능률 및 생산성 향상을 위해 많은 노력과 연구들이 진행되고 있다.

그러나 이러한 대부분의 관련 연구들은 컨테이너 터미널을 중심으로 이루어지고 있다. 컨테이너화물은 운송, 보관, 하역이 용이한 규격화된 용기의 사용으로 인해 RFID 등을 이용한 시스템화가 용이하기 때문이다.

이에 비해 화물의 특성상 규격화하기가 힘든 벌크 화물을 취급하는 일반부두에 대해서는 연구가 많이 이루어지지 않고 있는 실정이다.

항만하역은 항만 안에서 항만하역업자가 화주 또는 선박운항업자의 위탁을 받아서 선박에 의하여 운송된 화물을 선박으로부터 인수 또는 화주에게 인도하거나,

선박에 의해서 운송될 화물을 항만 안에서 선박에 인도 또는 화주로부터 인수하는 행위를 말한다.

항만하역체계는 선내·선측작업, 상하차작업, 입출고작업 등 일련의 화물 취급 작업을 다단계에 걸쳐 수행하고 있다.

일반부두는 기계화 전용부두 처리화물인 컨테이너, 양곡 등을 제외한 다양한 품목과 형태의 화물을 취급한다. 취급화물의 종류나 형태에 따라 운용 장비 및 하역 방법이 다양하게 바뀌게 된다. 수입화물인 곡물 및 산물류의 경우 선내에서 백호우 등으로 집적한 후 선체의 데릭 하역장치를 이용하여 그랩(Grab)으로 양하하는 방법과 광석 및 철재류의 경우 바스켓을 이용하여 선체의 데릭 하역장치를 이용하여 양하하는 방법 등이 있다.

본 연구에서는 일반부두의 효율적인 화물관리를 할 수 있는 시스템을 목표로 벌크화물 및 재래화물을 취급하는 일반부두를 대상으로 하여 현행 업무 프로세스 분석, 표준프로세스 설계 그리고 Web기반의 산업용 PDA를 적용하여 시스템을 개발하기로 한다.

† 본 연구는 2009년도 인천대학교 자체연구비 지원에 의해 수행되었음.

† 교신저자: 박상민, 인천시 연수구 송도동 12-1, 인천대학교 산업공학과

M · P: 016-365-0602, E-mail: smpark@incheon.ac.kr

2010년 4월 20일 접수; 2010년 5월 28일 수정본 접수; 2010년 6월 1일 게재확정



<그림 1> 업무 총괄 개념도

1.2 연구내용 및 방법

항만 물류의 경우 활동 단계와 범위의 광역성(국제성) 및 연계성, 항만 공공성 및 사회성, 재화이동의 불규칙성 및 기동성 서비스의 비 저장성 및 노동집약성, 관련기업의 다양성 및 소규모성, 관련 서류의 복잡성 및 비 표준성 등으로 인해 이에 대응하는 정보 시스템의 구축은 어렵다.

항만 업무분야는 일반적으로 계획정보, 터미널 운영정보, 일반관리, 운영지원 부분으로 크게 구분할 수 있다.

- ① 계획정보 : 기초자료, 선석계획, 장치장 계획, 양적하 계획, 자원배정 계획
- ② 부두 운영정보 : 중합관제, 장치장운영, 양적하운영, 게이트운영
- ③ 운영지원 : 장비, 영업활동, 정산, 중합물류정보, 판매 등
- ④ 일반관리 : 인사, 재무, 기획, 자재 / 구매, 시설물, 환경 / 안전

따라서 본 연구는 고철, 선철 등의 벌크화물과 코일, PIPE등의 재래화물을 주로 취급하는 항만(일반부두)을 대상으로 하역정보시스템을 구축을 목표로 수행하기로 한다. 항만 운영에 있어서 하역정보시스템은 항만운영정보 시스템의 중요한 한 부분을 차지하고 있는 시스템으로서 효율적인 하역정보시스템의 구축을 위해 현 운영시스템의 분석 및 하역 업무 프로세스를 분석하고, To-Be 프로세스 설계 및 구현하도록 한다. 그리고 시스템 구축을 통해 기대되는 효과와 타 시스템에 미치는 영향에 대하여 연구하고 또한 현재의 항만 운영시스템의 효율을 높일 수 있는 새로운 항만 운영시스템을 제안하기로 한다.

1.3 항만운영시스템의 개념 및 특성

항만운영시스템은 항만을 출입하는 화물의 이동에 수반되는 제반자료 또는 정보를 신속하게 수집하여 이

를 효율적으로 보관 또는 처리하고 관리하여 이용자에게 적기에 관련정보를 제공해 주는 정보 시스템이다.

항만 업무분야는 일반적으로 계획정보, 터미널 운영정보, 일반관리, 운영지원 부분으로 크게 구분할 수 있다.

- ① 계획정보 : 기초자료, 선석계획, 장치장 계획, 양적하 계획, 자원배정 계획
- ② 부두 운영정보 : 중합관제, 장치장운영, 양적하운영, 게이트 운영
- ③ 운영지원 : 장비, 영업활동, 정산, 중합물류정보, 판매 등
- ④ 일반관리 : 인사, 재무, 기획, 자재 / 구매, 시설물, 환경 / 안전

2. 일반부두의 항만하역

2.1 일반부두와 컨테이너 부두

일반부두는 소형, 중형선박 및 벌크선 등의 접안, 양하/적하가 가능한 재래부두를 말한다. 컨테이너전용부두와 대비하여 화물의 양하/적하 처리량이 다소 떨어지며, 때로는 벌크화물의 전용부두로 쓰이기도 한다. 부산항의 1부두, 2부두, 3부두, 4부두, 중앙부두, 7부두 등이 이에 속하며, 컨테이너 전용 하역장비인 Gantry Crane나 Container Crane의 사용이 어렵다.

컨테이너 전용부두는 일반부두에 비해 수심 140m 이상의 대형의 컨테이너 선박의 진출입 및 접안이 가능한 전용시설을 갖추고, 컨테이너 화물의 양하/적하를 전담하는 대형크레인(RMQC(Rail Mounted Quayside Crane): 일명 겐트리크레인이라고도 하며 컨테이너 하역용으로 특별히 설계된 크레인을 말하며 부두의 안벽에 설치되어 에이프런에서 선박과 평행하여 주행한다.)을 여러 기를 갖추어 컨테이너 화물을 동시에 많은 양을 처리 할 수 있다.

또한 여러 개의 선석을 갖추어 동시에 여러 척의 컨테이너선이 동시에 작업을 할 수 있다. 아울러 이에 따른 야드 장비와 전용부두에 따른 컨트롤 타워, On-Dock CY(Container Yard:컨테이너를 인수, 인도하고 보관하



<그림 2> 일반부두 전경

* 자료 : 인천항 내항 8부두. 고철 하역 작업

는 장소)를 갖추고 있으며, 인근 배후에 물류수송이 용이하도록 철도, 도로와 연계되어 수출입신고 및 검색 등 절차가 완료된 화물의 경우에는 바로 화주의 Door로 운송이 가능한 배후물류망을 갖추고 있다.

2.2 일반부두의 항만하역체계

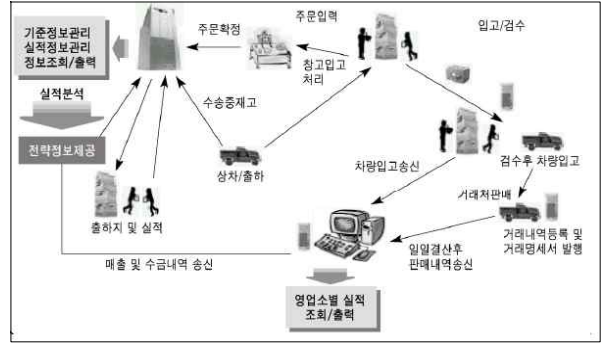
항만하역은 항만 안에서 항만하역업자가 화주 또는 선박운항업자의 위탁을 받아서 선박에 의하여 운송된 화물을 선박으로부터 인수 또는 화주에게 인도하거나, 선박에 의해서 운송될 화물을 항만 안에서 선박에 인도 또는 화주로부터 인수하는 행위를 말한다.

항만하역체계는 선내·선측작업, 상하차작업, 입출고작업 등 일련의 화물 취급 작업을 다단계에 걸쳐 수행하고 있다.

3. PDA(Personal Digital Assistant)

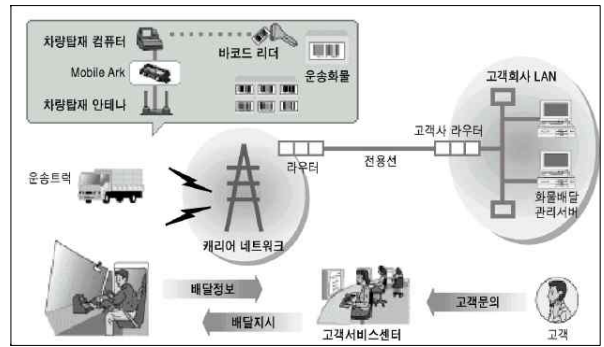
3.1 PDA의 개요

PDA는 Personal Digital Assistant의 약자로 ‘개인 휴대 단말기’라는 뜻을 가지고 있다. 디지털 문화로 산업 문화가 발전되면서 필요할 때 언제든지 검색할 수 있는 기기를 뜻하며, 기본적으로 개인의 일정, 연락처, 할 일 등의 개인의 일상생활과 관련된 정보를 관리하는 PIMS(Personal Information Management Software)의 기능 외에도, 문서와 각종 데이터, 무선 데이터 통신 등을 할 수 있는 이동 정보 단말기로, 일반 PC시장이 포화 상태에 이르러 차세대 컴퓨터 시장으로 떠오르고 있는 포스트 PC시장의 대표 제품이라고 할 수 있다.



<그림 5> 영업지원시스템 구축 사례

* 자료 : Mobile Business



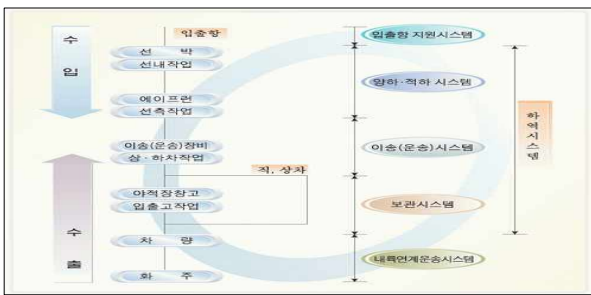
<그림 6> 화물운송관리 시스템 구축 사례

* 자료 : WiseInfoNet

3.2 PDA의 활용 사례

PDA의 활용은 영업, 물류, 운송, 택배 부문 등에서 매우 활발하게 활용되고 있다. 동양제과, 롯데제과, 농심, 코카콜라 등 식음료 업체들은 영업현장에서 PDA를 이용해 생산 및 재고, 유통에서 효율성을 증대시키고 있다. 최근에는 Web기반의 산업용 PDA의 배포에 따라 무선통신을 이용한 실시간 업무처리를 실시하고 있으며 영업부문과 운송 및 택배산업에서의 구축사례는 <그림5> <그림6>과 같다.

PDA와 무선랜을 이용한 창고관리시스템의 대표적인 사례는 맥케슨(미국 캘리포니아주 SF에 본사가 있으며, 철강 등 구매부서가 독립적으로 운영됨. 한 부서에 미국에만 500명이 넘는 account manager 구매담당자가 있으며 2,000개 이상의 공급업체와 거래하는 유통회사임)에서 찾아볼 수 있다. 맥케슨은 31개의 유통창고에 5,200만 달러의 비용을 들여 무선랜을 구축하였으며, 직원들에게 손목 착용형 PDA와 반지형태의 바코드리더를 지급함으로써 거대 규모의 창고를 효율적으로 관리하고 있다. 창고근무직원들은 손목에 찬 휴대단말기에서 무선랜을 통해 상세 주문내역과 해당 제품이 있는 장소의 최단경로에 관한 정보를 제공받고, 바코드리더로 재고의 변동사항을 즉각적으로 업데이트한다. 맥케슨은 이 같은 창고관리시스템의 효과적인 활용을 통해 제품



<그림 3> 작업단계도



<그림 4> 본선 데릭을 이용한 선내 양하

의 경로에 대한 정확한 추정 등으로 비용을 획기적으로 절감하였다. 맥케슨에 의하면 신규 시스템의 도입효과는 99.5% (재고관리의 신뢰도, 주문해결 및 배송능력 향상. 비용 절감등) 도달로 나타났으며, 이는 미국 창고 업체가 잘못된 제품선적과 회수에 드는 비용으로 평균 1회당 100달러 가량을 소요하고 있는 것에 비추어볼 때 효율적인 공급망관리의 대단한 성과가 아닐 수 없다.

4. 하역정보시스템 구축

본장에서 하역정보시스템은 항만운영정보 시스템의 중요한 한 부분을 차지하고 있는 시스템으로서 효율적인 하역정보시스템의 구축을 위해 현 운영시스템의 분석 및 하역 업무 프로세스를 분석하고, To-Be 프로세스 설계 및 구현하도록 한다. 그리고 시스템 구축을 통해 기대되는 효과와 타 시스템에 미치는 영향을 살펴보고자 한다.

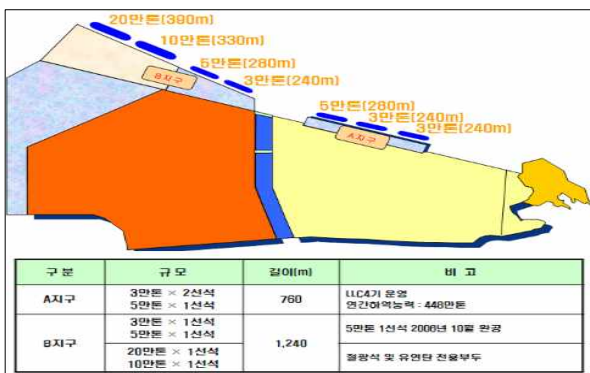
4.1 현행 환경 분석

1) 운영 시설

A사는 철강 제품을 생산 및 판매하는 회사로서 자체 소유 항만을 운영 중에 있다. 항만에서는 자사 및 타사의 수출입 화물을 다루고 있다. 항만은 총 7개의 선석의 선석으로 구성되어 있으며, A지구 3개 선석과 B지구 4개의 선석을 운영하고 있다. A지구는 주로 고철, 선철, 코일 등을 취급하며, B지구는 현재 철 생산의 원재료인 SLAB의 수입을 위해 운영되고 있으며, 향후 고로의 도입을 통해 부두의 이용이 증대될 전망이다.

2) 운영시스템

A사는 항만운영의 효율성 제고를 위해 항만운영시스템을 구축·운영중에 있다. 기준정보, 해송 시스템, 하역 시스템, 모니터링 시스템, 정산시스템, 재고관리 시스템, 정산 시스템, Slab관리 시스템으로 구성된다. 하역 관리, 야드 관리, 정산 관리로 구성되어 있다. 그러나 하역 및 야드 관리 시스템의 경우 현 운영상황과 정보수집의 정



<그림 7> A사의 부두 운영현황



<그림 8> 1차 항만운영시스템

합성의 부재로 인해 효과적으로 활용되지 못하고 있다.

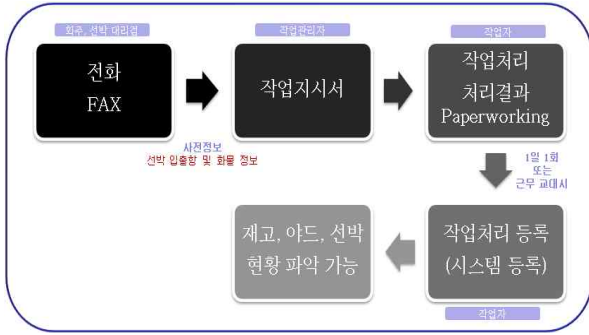
A사는 항만운영시스템의 효과적인 활용을 위해서 2차 항만운영시스템 확장개발을 수행하였다. 확장된 항만운영시스템은 해송 시스템, 모니터링 시스템, 통계 시스템이 추가 되었으며, 기존 운영시스템에서 제거된 하역 및 야드 관리 부문은 수정되었다. 본 연구의 범위는 2차 항만운영시스템 확장 개발 중 위에서 언급된 하역 및 야드 관리 부문에 대해 표준 업무 흐름을 정의하고 구현하도록 한다.

3) 하역정보시스템

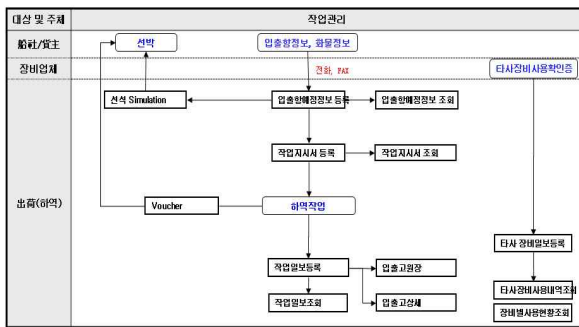
현 하역정보시스템은 선사 또는 화주의 전화 또는 팩스로부터 하역정보시스템의 사전 정보인 선박 및 화물 정보를 수집한다. 수집된 정보에 대해 운영자는 작업계획을 수립하고, 작업지시서를 작성한다. 현장의 작업자는 작성된 작업지시서를 바탕으로 작업을 수행하며, 작업결과를 서류에 작성하고, 근무 교대 시 또는 1일 1회에 걸쳐 작업결과를 시스템에 등록한다. 벨크화물 및 재래화물을 주로 다루는 일반부두의 경우 컨테이너 터미널에 비해 실시간 작업정보 수집의 중요성이 떨어진다고는 하나, 이는 서류 작업에 따른 작업자의 실수를 일으킬 수 있는 문제가 있으며, 실시간 항만 운영 상태의 인식이 힘들며, 문제 발생 시 신속한 대응을 어렵게 만든다.



<그림 9> 2차 항만운영시스템



<그림 10> 하역정보의 흐름



<그림 11> 하역정보시스템 As-Is

<그림 11>은 위에서 언급한 현 시스템의 업무 흐름을 주체별 활동의 As-Is 프로세스로 표현한 것이다.

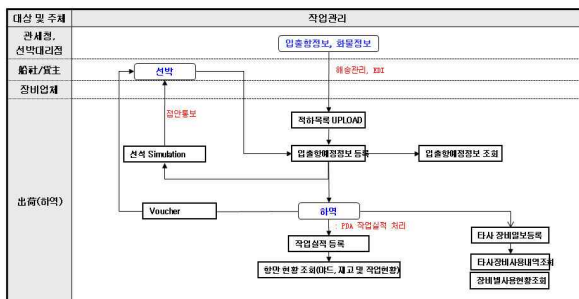
4.2 하역정보시스템 설계

업무 프로세스 설계에서는 2차 항만운영시스템에서 신규 개발되는 하역 시스템의 사전정보 수집 경로이며 운영 상황 정보를 볼 수 있는 해송관리 시스템, EDI 시스템 그리고 모니터링 시스템은 구현되었음을 전제로 하여 하역정보시스템을 설계하도록 한다.

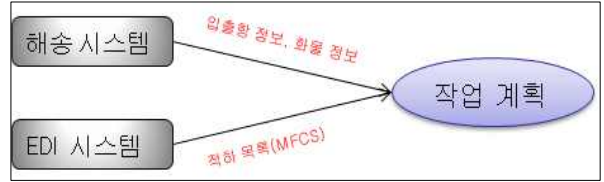
1) 업무 프로세스 설계

(1) 하역정보 시스템 To-Be 프로세스

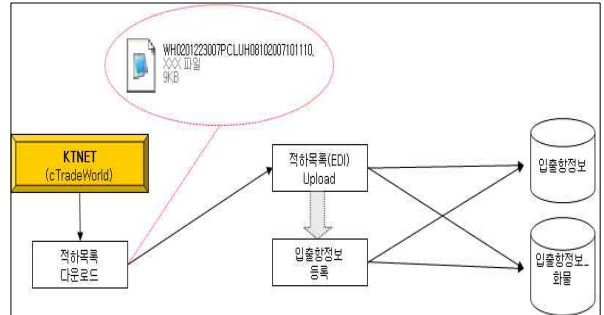
To-Be 프로세스에서는 사전정보 수집 방법의 변경과 항만하역 작업시 현황 및 정보에 대해 PDA를 적용한 작업처리의 변화를 볼 수 있다.



<그림 12> 하역정보시스템 To-Be



<그림 13> 사전정보 수집



<그림 14> EDI 정보 수집 절차

(2) 사전정보 수집

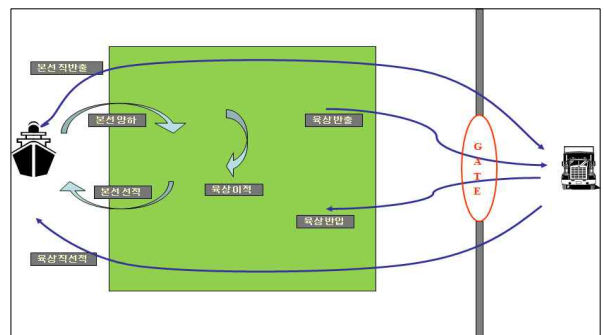
사전정보의 수집은 해송관리 시스템과 EDI 시스템을 통해 이루어진다. 해송관리 시스템에서는 화주 또는 선사가 직접 해송관리 시스템에서 가입 후 선박의 입출항 정보 및 화물 정보를 등록하다. 기존 전화 또는 팩스를 이용한 수집 방법에 비해 데이터의 정확성이 높으며, 재차 시스템에 등록할 필요가 없다.

모선이 부두에 입항하기 전 선사들은 세관에 하선신고를 하게 되어있다. 하선신고가 완료되면 MFCS가 만들어지고 부두의 운영 담당자는 cTradeWorld에 접속해서 MFCS를 다운받아서 처리하게 된다.

(3) 하역 단계별 작업

<그림 15>는 하역 단계별 흐름을 나타내고 있다. 작업현장에서 야드맨은 PDA를 활용, 사전정보 및 계획정보를 조회하여 각 단계별 작업 처리를 수행한다.

- ① 육상 반입 : 화물이 선적되기 위해 게이트를 통과하여 야드에 적재될 때 야드맨은 반입처리를 수행한다.
- ② 육상 반출 : 화물이 양하되어 야드에 적치된 화물을 반출 처리한다.



<그림 15> 하역작업 단계별 업무 흐름

- ③ 육상 이적 : 야드내 화물의 이동에 대해 이적 처리한다.
- ④ 본선 양하 : 선박에서 야드에 화물이 양하 되는 것에 대해 처리한다.
- ⑤ 본선 선적 : 야드에 적치되어 있던 화물을 선박에 선적하는 작업을 처리한다.
- ⑥ 본선 직반출 : 화물이 선박에서 양하 되어 야드에 적치 되지 않고 차량에 실려 바로 게이트를 통해 반출 되는 작업을 처리한다.
- ⑦ 육상 직선적 : 화물이 야드에 적치되지 않고 바로 선적되는 작업에 대해 처리한다.
- ⑧ 선내 이적 : 화물이 선내 이적을 처리한다.

2) DataBase 설계

Database는 하역정보시스템의 업무 흐름의 분석, 그리고 각 작업 단계에서 수행되는 활동들의 특성에 따라 주요 엔티티를 도출하였고, 각 엔티티에 대한 속성은 정보의 내용 및 유형에 따라 설계 하였다.

그리고 이를 오라클 Database 프로그램을 통해 물리적으로 설계 및 생성하였다.

하역정보시스템의 Database는 전체 항만운영시스템의 Database에 포함되어 있으나, 하역정보시스템에 주로 관련되어 있는 테이블은 다음과 같다.

- ① 사전정보를 담는 입출항정보 테이블, 입출항정보 화물 테이블
- ② 작업 이력 및 재고 현황을 담는 모선작업 진행사항 테이블, 부두작업내역 테이블, 야드 화물 입출고상세 테이블, 야드 화물 입출고재고상세 테이블 등이 있다.

4.3 하역정보시스템 구현

하역 시스템의 구현은 Web기반의 PDA와 일반 컴퓨터의 두 가지 방법으로 구현되었다.

PDA는 야드맨이 현장에서 실제 작업을 진행하면서 작업 진척 상황을 등록하도록 하였으며, 일반 컴퓨터의



<그림 17> 작업 메인 화면

경우 작업처리의 수정 및 빠른 등록 처리를 수행할 수 있도록 하기 위해 구현 되었다.

1) PDA

(1) 작업 메인

각 단계별 작업으로 이동하기 위한 메인 화면이다. 야드맨은 등록된 ID와 PW를 이용하여 로그인 후 육상 반입, 육상반출, 본선양하, 본선 선적 등의 현장 작업 상태에 따른 작업단계로 이동하게 된다.

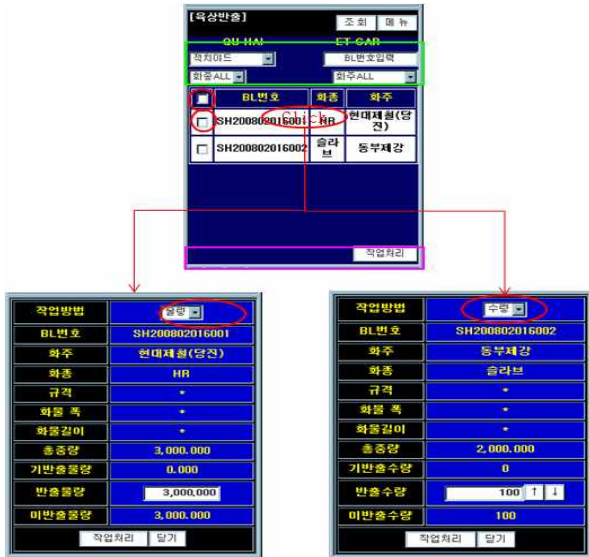
(2) 육상 반입

야드에 반입할 화물 정보를 조회하고 해당 화물을 야드로 반입하기 위한 화면이다. 화면 구성은 벌크 와 제품 구분으로 나누어진다. 벌크는 화종과 화주, 제품은 송장번호, 제품번호, 목적지, 품명, 화종, 화주를 조회 조건으로 하여 반입 처리될 화물을 조회한 후 각 화물에 대해 반입 처리한다.

<그림 16> 하역정보시스템 주요 관련 테이블



<그림 18> 육상반입_벌크 처리 화면



<그림 19> 육상반출 처리 화면

(3) 육상 반출

야드에 적치되어 있는 화물을 부두 외부로 출고시키는 화면이다. 적치 야드, 화종, 화주 등을 조회조건으로 하여 양하한 화물을 조회하고, 해당 화물을 출고 처리한다. 출고 처리 작업시에는 출고 물량/수량을 직접 입력하여 출고 시킬 수 있다.

(4) 육상 이적

야드 간 화물의 이동에 대해 처리하는 화면이다.

From 야드(출발지)의 화물 정보를 조회하여 이동 물량 또는 수량을 입력하고, To 야드 (목적지) 선택 후 작업 처리를 수행한다.

(5) 육상 직선적

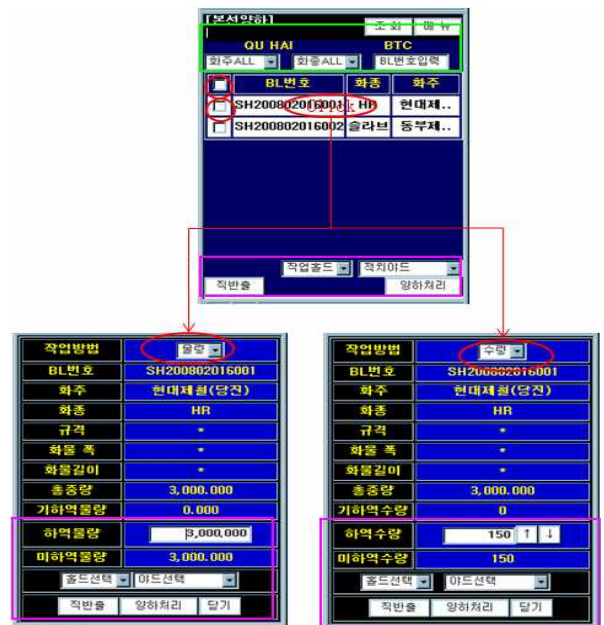
야드에 육상 반입할 화물을 야드에 적치하는 과정 없이 선박에 바로 선적 처리 하는 화면이다. 해당 조회 조건에 따라 화물 정보를 조회하고, 선박에서 적재될 위치(홀드)를 선택하고 작업을 처리한다.



<그림 20> 육상이적_별크 처리 화면



<그림 21> 육상 직선적_별크 처리 화면



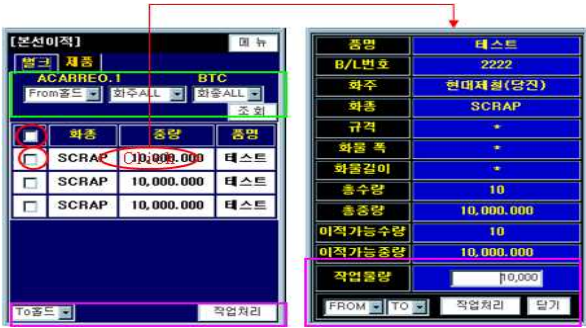
<그림 22> 본선 양하 처리 화면



<그림 23> 본선 선적_별크 처리 화면

(6) 본선 양하

수입 화물을 양하 처리하는 화면이다. 해당 선박의 수입 화물을 조회하며, 조회된 화물에서 작업 홀드와 적치 야드를 선택, 화물의 물량/수량을 입력하고 양하 작업 처리를 수행한다.



<그림 24> 본선 이적_벌크 처리 화면



<그림 26> 육상작업등록 화면



<그림 25> 본선작업등록 화면

(7) 본선 선적

수출 화물을 선적 처리하는 화면이다. 선적시킬 화물을 제품/벌크별로 조회하여 물량/수량을 입력하고 선적 처리한다.

(8) 본선 이적

수입/수출 화물을 선박 내의 이동에 대해 처리하는 화면이다. 작업 상황 따른 이동 또는 적치 홀드의 수정에 따른 화물의 이동에 대해 작업 처리하는 화면이다.

2) 개인용 컴퓨터

(1) 본선 작업 등록

부두 작업 실적 처리에 대해 본선작업(본선 양하, 본선 선적, 본선 이적, 본선 직반출)을 처리한다.

(2) 육상 작업 등록

부두에서 실적처리 할 시에 육상작업(육상 반입, 육상 반출, 육상 이적)과 관련된 실적처리를 하는 화면이다.

6. 결론 및 향후 과제

본 연구에서는 일반 부두를 대상으로 효율적이고 표준화된 하역 시스템 개발을 목표로 하고 있으며, 이를 PDA를 적용한 웹기반 하역정보시스템을 구축을 제안 수행하였다. 항만에서 하역정보시스템은 항만운영시스템과 별개로 생각할 수 없으며, 항만운영

시스템 내에서 타 시스템과의 유기적인 관계로 연결되어 있다. 본 연구에서는 일반 부두를 운영하고 있는 기업을 대상으로 현행 업무를 분석하였다.

그러나 일반 부두의 경우 다양한 화물의 종류와 화주를 대상으로 업무를 진행하고 있고, 복잡한 환경적 여건 때문에 너무나 많은 운영상의 제약 및 예외 사항이 존재 하고 있다.

향후 과제로 표준화된 하역정보시스템의 구축을 위하여 부두 운영 업무 및 시설의 표준화에 대한 연구로 일반 부두에서도 활용 가능한 표준 프로세스를 설계, 구현하고자 한다.

본 연구를 통해 기대되는 효과와 활용방안은

- ① 작업현장에서의 작업상태를 즉시 입력함으로써 실시간 작업현황정보 수집이 가능할 수 있다.
- ② 정확한 현장 정보의 수집을 통해 대고객(화주, 선사 etc.) 서비스 향상을 도모할 수 있다.
- ③ 부두운영 정보를 저장함으로써 이상발생시 원인 발견이 용이하게 된다.
- ④ 실시간 작업처리 등록을 통해 선박 또는 야드의 실제 화물 현황 정보를 수집할 수 있다.
- ⑤ 무작위 적치에 따른 이적 작업량 증가에 대해 계획적인 작업 처리에 따라 부두 내 이적량의 감소를 기대할 수 있다.
- ⑥ 빠른 작업 진척 상황 분석을 가능하게 함으로써 운영자의 의사 결정에 도움을 줄 수 있다.
- ⑦ 부두 운영 정보의 축적에 따라 향후 전망을 예측할 수 있다.

7. 참고 문헌

[1] 하명신, “항만 물류론”, 다솜 출판사, 2003
 [2] 한국컨테이너부두공단, “http://www.kca.or.kr/”, 포탈 정보, 항만물류포탈
 [3] 해양수산부, “http://www.momaf.go.kr/”, 정보바다, 해양수산 통계, 해운물류
 [4] Mobile Business, “운송, 택배업계의 무선은 선택이 아닌 필수”, 2001.8

[5] Ferrantino, Michael J., "Transshipment in the United States," SSRN, 2004, pp.2-22.

[6] Francesetti, Dionisia Cazzaniga and Alga D. Foschi, "The Impact of 'Hub and Spokes' Port Networks on Transport Systems," SSRN, 2004, pp.2-20.

[7] Nakagawa Yoshiaki, "Data-based process monitoring, process control, and quality improvement : Recent developments and applications in steel industry", Computers & Chemical Engineering, Jan 2008, Vol.32 Issue 1/2

[8] Peters., H.J., "Structural Changes in International Trade and Transport Markets: The Importance of Markets," The 2nd KMI International Symposium, 1990.

[9] Slack, B., "Containerization, Inter-Port Competition and Port Selection," Maritime Policy Management, Vol.12, 1995, pp.293-303.

[10] T. Harrington, "Open RTLS Standard", 2004 Auto-ID Showcase, 2004

[11] Willingale, MC., "Ship Operator Port-Routing Behaviour and the Development Process," in B.Hoyle and D.Hilling(eds.), Seaport Systems and Spacial Change, John Wiley & Sons, 1984.

[12] WiseInfoNet, "http://www.wiseinfonet.com/"

저 자 소 개

박 상 민



1970년 한양대학교
산업공학과(공학사)
1983년 한양대학교
산업공학과(공학석사)
1990년 한양대학교
산업공학과(공학박사)
1985년~현재 인천대학교
산업경영공학과 교수

주소: 인천시 연수구 송도동 7-46

남 호 기



1979년 한양대학교
산업공학(공학사)
1985년 Polytechnic대학
산업공학(공학석사)
1988년 Polytechnic대학
산업공학(공학박사)
1987년~현재 인천대학교
산업경영공학과 교수

주소: 인천시 연수구 송도동 7-46

이 상 근



1987년 단국대학교
행정학과(행정학사)
2001년 중앙대학교
유통산업학과(경영학 석사)
1998년~현재
삼영물류(주) 대표이사
2008년 인천대학교
산업경영공학과(박사과정)

주소: 인천시 연수구 옥련동 547-15

강 갑 술



1999년 진주산업대학교
기계공학과(공학사)
2002년 순천대학교
기계학과(공학석사)
2006년 한국폴리텍대학
컴퓨터응용기계과 조교수
2007년 인천대학교
산업경영공학과(박사과정)

주소: 서울시 은평구 수색동 415-1

박 형 근



1997년 동신대학교
전자계산학과(이학사)
2005년 고려대학교
경제학과(경제학석사)
2010년 인천대학교
산업경영공학과(박사과정 수료)
1998년~현재 안산공과대학교
산업경영공학과 겸임교수

주소: 경기도 안산시 단원구 초지동 671번지