

RFID 적용에 의한 부산항의 항만물류 개선에 관한 연구

A Study on the Improvement of Busan-Port Logistics System by RFID Application

이재인, 정기호*

마린소프트 대표, 동명정보대학교*

Lee Jae-In, Jeong Gi-Ho*

Marine Soft Corp.,
TongMyung University.*

요약

본 논문은 부산항을 중심으로 RFID 도입에 의한 항만물류 시스템의 개선에 관한 제안논문으로 최근의 부산항의 SWOT분석과 RFID기반의 물류시스템의 개선 구조를 살펴본다.

Abstract

In this study, we have studied the current status and possibilities of Busan Port, in view point of adoption of RFID technology. We have also studied middle ware under development and studied the expected ripple effect of RFID on Busan City.

I. 서론

항만물류는 곧 국제간의 교역에 있어 인체로 비유할 때 동맥과도 같다고 할 수 있다. 이러한 중요성에 반해 우리나라 제1의 항구인 부산의 경우 세계 해운항만환경의 급변속에서 여러 가지 해결해야 할 당면과제를 안고 있다.

최근의 세계 항만 물류의 변화추세는 여섯 가지로 나눌 수가 있는데,

첫째, 동북아지역 물동량의 급속한 확대 및 물동량 확보경쟁의 본격화

둘째, 정기선사의 글로벌 제휴확대 및 소수 중심 항위주의 기항 확산추세

셋째, 공급사슬관리전략의 보편화로 공급사슬관리 중요한 이슈로 부상

넷째, 종합물류거점(제3세대 항만)으로의 항만기능 확대추세

다섯째, 전문물류기업의 성장

여섯째, 물류와 정보통신기술의 발달이다.

이에 본 연구에서는 현재 전 세계 주요항만 운용

현황을 살펴보고, 아울러 부산항만물류산업의 현황과 문제점을 파악한 뒤, SWOT분석을 통한 부산항의 여건을 분석해 보기로 한다.

부산항은 우리나라 제1의 항만으로서 해상수출하물의 40%, 컨테이너화물의 85%, 전국수산물의 40%를 처리하고 있다[3]. 세계 주요 항만별 물동량추이를 분석해 보면 <표 1>과 같이 부산항은 2002년까지 세계 제3위의 컨테이너 처리능력을 보이다가 2003년부터는 중국의 주요 항만에 밀려 5위로 밀려난 것을 확인 할 수가 있다.

[표 1] 세계 주요 항만별 물동량 추이(1999~2003)
()는 처리실적 순위임 (단위:천TEU)

항만별	1999	2000	2001	2002	2003	연평균 증가율(%)
홍콩	16,211(1)	18,098(1)	17,826(1)	19,144(1)	20,449(1)	4.8
싱가포르	15,945(2)	17,087(2)	15,571(2)	16,941(2)	18,411(2)	2.9
상해	4,216(7)	5,613(6)	6,334(5)	8,620(4)	11,280(3)	21.8
심천	2,986(11)	3,993(11)	5,076(8)	7,614(6)	10,650(4)	29.0
부산항	6,440(4)	7,540(3)	8,073(3)	9,453(3)	10,408(5)	10.1
카오슝	6,985(3)	7,426(4)	7,541(4)	8,433(5)	8,840(6)	4.8
L·A	3,829(8)	4,879(7)	5,184(7)	6,106(8)	7,179(7)	17.3

자료: 한국컨테이너부두공단, 『세계주요항만 2004년 상반기 물동량 현황 및 분석』 [9]

부산항만 물류산업의 문제점으로는 첫째 전통 항만 물류산업의 영세성 및 낙후성이다. 둘째로는 지식기반 항만물류산업의 부족을 들 수가 있다. 셋째로는 물류관리 및 기획, 물류정보시스템, 물류설비설계, 물류컨설팅 등의 전문인력이 극히 부족한 실정이다. 넷째로는 항만물류산업의 지원제도의 열악성과 외국인 투자유치 여건의 미성숙 된 점이다. 하지만 위의 문제점보다 더 중요하고 시급하게 개선되어야 할 문제점이 바로 다섯 번째인 항만물류시스템의 비효율성이 아닌가 싶다. 그 중에서도 항만물류정보망 및 운송시스템의 개선이야말로 중요하다고 보겠다[4].

II. 항만물류 중심도시로서의 부산

동북아지역 해상 물동량은 1995년 2,295만 TEU에서 2001년 3,200만 TEU, 2020년에는 1억 TEU 규모로 급증할 것으로 전망된다. 이에 따라 동북아 지역 컨테이너 물동량의 비중은 2020년에는 세계 물동량의 20% 내외로 높아질 것으로 전망된다. 또한 동북아 수출입 컨테이너 역내 비중은 년 평균 증가율이 9.5%에서 2010년부터 2020년까지의 연평균 증가율은 6.4% 내외로 증가할 것으로 전망된다[1].

최근 물류의 국제적인 추세는 항만 배후지를 화물의 공동 집배송을 위한 물류기지의 건설의 수준을 넘어 수입국 여건에 맞는 상품의 포장 등 유통가공을 수행함으로써 항만에서의 부가가치를 높일 수 있는 복합물류단지 구축에 주력하고 있다. 복합물류단지에서의 고부가가치성 작업으로 인해 항만부대수익이 증대되면 항만시설 사용료를 할인해 줄 수 있으므로 부산 신 항만의 국제 경쟁력을 높일 수 있다.

또한 복합물류단지에는 수출입 화물뿐만 아니라 다국적 기업의 최종 제품완성장소로 사용될 수 있도록 함으로써 환적화물의 유치뿐만 아니라 다국적 기업도 유치할 수 있게 한다. 외국주요물류센터의 선진화되어있는 외국의 주요 물류센터 중 각각 모델의 형태, 개발주체, 기능이 다른 복합물류단지의 비교를 통하

여 부산 신항만 복합물류단지의 주요기능 선정에 중점을 두었다.

부산신항만 배후지의 복합물류단지의 주요 기능은 중심항만 전략과 연계하여 동북아 지역 전체를 포괄하는 중앙집중형 국제물류센터를 기본으로 하고, 배후연계 수송업체를 도로, 철도, 연안운송, 그리고 김해공항 등과 연계 할 수 있는 다양한 수송체제를 갖추며 국제적 유통, 물류기능이 결합된 복합물류단지를 구축해야 한다. 따라서 복합물류단지의 주요기능은 보관, 하역, 수배송 등 기본 항만지원기능에 화물의 포장, 가공, 조립, 집배송, 상표부착 등 부가가치물류 기능과 상품전시 및 판매 등의 유통기능을 수행하도록 구축해야한다.

따라서 종합물류 정보망의 구축을 위해서는 다음과 같은 방안을 제시할 수 있다.

첫째, 국가차원의 물류정보화를 위한 기구의 구성을 들 수 있다.

둘째, 관련서류의 표준화 및 정보화를 추진하여야 할 것이다.

셋째, 각종 물류관련망의 연계체제를 구축하여야 할 것이다.

현재 항만물류 중심도시로서 부산의 여건분석(SWOT)은 <표 2>와 같다.

[표 2] 부산항 여건분석(SWOT분석)

강점(Strength)	약점(Weakness)
세계주요 간선항로상에 위치	항만시설 확보율 미비 항만배후 부지의 부족
기회(Opportunity)	위험(Threat)
동북아 지역의 컨테이너 물동량 증가	주변항만들의 지속적인 시설확충 및 물동량 증가

자료: 부산광역시(2004년), 『부산의 발전전략과 중점 추진시책』 [4]

III. RFID를 이용한 항만물류의 개선

1. 현 항만물류 처리시스템의 업무프로세스

현재 항만물류 처리의 업무프로세스는 크게 선박입

출항, 운송, 화물운송, 화물반출입, 화물보관, 사후관리 등으로 나눌 수 있다. 수출업무프로세스는 신용장업무⇒화물운송/반.출입⇒화물보관⇒통관업무⇒화물선적⇒출항⇒관세환급의 순으로 이루어지며 수입업무프로세스는 신용장업무⇒입항⇒화물화역⇒화물운송/반.출입⇒화물보관⇒통관업무 등으로 나눌 수가 있다. 이 과정에서 컨테이너 운송과정은 다소 복잡하게 이루어지고 있는 실정이다.

또한 부산항은 PORT-MIS, 게이트 자동화 등을 통해 비교적 선진화된 종합물류정보시스템을 구축하고 있으나 앞서 언급했듯이 아직까지 부산항 컨테이너의 약 28%를 차지하는 일반부두의 경우 게이트자동화가 이루어지지 않고 있어 환적화물도 수출입화물과 동일한 양식을 사용함에 따라 기재내용 등에서 선사의 불편을 유발하고 있다. 또한 ODCY 저장 환적화물의 경우, 적하목록은 물론 반출입 신고, 이적허가서 등을 받도록 하고 있어 여타 항만에 비해 복잡한 실정이다.

그리고, 최근 관세청은 CSI(Container Security Initiative)이행을 위해 미국행 화물에 대해 선적 24시간 전에 적하목록 통보를 규정하고 있어 근해국으로 부터의 환적이 대부분인 우리 환적화물의 적기 선적에 차질이 예상되어진다. 현재의 컨테이너 터미널의 현행프로세스는 RFID[2,5,6]를 도입한 새로운 업무 프로세스로 개선 운영될 필요가 있다.

[표 3] 현행 프로세스의 문제점 및 개선방향

문제점	개선방향
물류 체인상 화물 추적 문제점 · 화주의 화물위치 파악 어려움 · 거점별 화물 이동 파악의 어려움으로 적절한 물류정책 및 계획수립의 어려움	물류 체인상 화물 추적 개선 · 트럭 및 컨테이너에 RFID 태그 부착 · 물류거점 및 주요 이동거점에 리더기 설치 · 트럭 및 컨테이너 추적 및 정보 공유
터미널 게이트 자동화 문제 · 게이트 바코드 시스템의 컨테이너 정보 확인 불가능 · 게이트 카메라 시스템의 컨테이너 인식율(20~60%) 저하로 인력 투입	터미널 게이트 자동화 개선 · 트럭 및 컨테이너에 RFID 태그 부착 · 터미널 게이트에 리더기를 설치하여 트럭 및 컨테이너의 정보 확인

장비 및 컨테이너 위치 파악 문제 · 컨테이너 장치 위치 오류시 컨테이너 위치 파악의 어려움 · 실시간 장비위치 파악의 어려움으로 비효율적인 장비 계획 및 운영	장비 및 컨테이너 위치 파악 개선 · 하역장비에 RFID 리더기를 설치 · 장치장에 일정간격으로 RFID 태그 설치 · QC에 리더기를 설치하여 선적 자동확인 · 컨테이너 정보 및 장비 위치 정보 확인
---	--

자료: 전영환(2004), 「컨테이너터미널에 있어서 RFID 적용방안」 [7]

2. 항만물류 분야에 있어서 RFID 적용모델

항만물류처리 시스템에서 RFID 적용범위는 화물의 하역에서부터 선적에 이르기 까지 체계적인 물류관리가 가능할 수 있도록 하는 것이다. 즉 기존의 수작업 및 EDI로 이루어지던 화물관리가 Sensor Network을 통한 PORT내의 모든 객체(Object)에 전자태그를 부착, 객체의 정보 및 환경을 감지하여 네트워크로 연결 실시간 관리할 수 있는 능동적 상호인지형 물류관리 시스템인 것이다.

우리나라는 기존의 항만물류 합리화 및 고도화를 위해 많은 자동화 노력을 시도해 왔다. 이러한 기술 중 RFID적용기술은 타 방식의 기술에 비해 경제적/응용적측면등 향후 컨테이너 물류 혁신 측면에서 가장 적합한 솔루션이 될 것으로 예상되어진다(정지원,2004).

항만물류시스템에서 RFID 적용에 있어 GMS(Gate Management System)의 적용 모델은 RFID 기반의 Gate 관리 시스템으로 차량의 일정거리(3-6m)에서 감지하고 양적화 위치를 자동화하며, 차량 출입여부 및 컨테이너 반출입 정보를 실시간 조회하여 업무의 신속성 및 정확성을 유지할 수가 있다.

이 경우 분야별 예상되어지는 파급효과를 살펴보면, 먼저 경제적 측면으로는 RFID 부착을 의무화 한 미국시장의 요구 충족에 따른 수출제한 사항을 극복하고 국제 항만 경쟁력 제고와 물류 체계 및 비용 합리화 그리고 수출입 화물의 신속한 처리등의 효과를 볼 수가 있으며, 산업적 측면으로 신 성장 동력 산업으로서의 역할과 선도기술 보급 및 확산 모델을 제시하고 광양항 및 인천항에 대한 인프라를 제공할 수가

있게 되어 항만 물류 산업의 경쟁력을 강화 시켜 나갈 수 가 있다. 또한, 기술적 측면으로는 표준화 기술 개발을 통한 표준화 관련 위상 제고와 원천 기술 및 응용 기술 개발을 통한 기술 경쟁력 강화, 그리고 RFID 관련 기술 자립도 향상 시킬 수가 있을 것이라 판단된다.

IV. 결론

부산항의 항만물류시스템을 RFID를 적용하여 u-Port를 구현시킨다면 항만 물류업무의 효율화뿐만 아니라 지역경제에 미치는 여러 가지 파급효과를 기대할 수 있을 것이다. 예를 들어, 자동화 항만 모델을 제시하고 이의 실현을 통해 항만 물류처리 효율을 향상시켜 외화획득과 부가가치 창출의 효과는 매우 클 것이라 판단된다.

하지만 위와 같은 RFID를 적용하기 위해서는 아직까지 기술적으로 해결해야 할 문제가 많다. 우선 차량과 컨테이너에 부착해야할 태그가격의 문제와 태그와 리더간의 인식 민감도 문제이다. 또한 인식률, 거리, 신속성, 방향성에 대한 해결방안과 전원문제와 주파수대역등 잔존하는 문제 외에 Interrogator와 응용 Application간의 트래픽 문제, Infrastructure구축에 따른 고투자비용과 국내 및 외국항만, 선진국과 후진국의 표준화문제 및 보안 및 Privacy등의 문제들을 해결해야 하는 것이 당면과제이다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 김재승, "동북아지역권의 형성과 부산지역 항만물류산업의 경쟁력 제고방안", 동아대학교 동북아국제대학원 석사학위 논문, pp.44-45, 2002.
- [2] 문영창, "RFID/유비쿼터스네트워크 기술 및 응용", 산업교육연구소, pp.44-56, 2004.
- [3] 부산항만공사, "New Wave", 부산항만공사 홍보팀 p.3, 2004.
- [4] 부산광역시, "동북아 물류중심도시 건설을 위한 부산의 발전전략과 중점 추진시책", 동북아 물류중심도시 기획

단. pp.35-40, 2004.

- [5] 유승화, "RFID/USN 기술 및 표준화 동향", 아주대학교, 2004.
- [6] 이근호, "RFID의 새로운 응용 The Internet of Things", 2002.
- [7] 전영환, "컨테이너터미널에서의 RFID 적용방안" 중소기업정보화경쟁력 강화를 위한 하계세미나, 한국컨테이너부두공단, 2004. 8.
- [8] 정지원, "RFID를 이용한 U-항만시스템 기술 구축 방안". 계간 「물류혁신」 2004. 9.
- [9] 한국컨테이너부두공단, "세계 주요항만 2004년 상반기 물동향 현황 및 분석", 한국컨테이너부두공단, 보고자료, 2004. 11.