

RFID기반 항공물류 서비스 프로세스 개발에 관한 연구

나형석* · 박제원* · 이창호**

*인하대학교 산업공학과 · **인하대학교 아태물류학부

A Study on Development of Service Process based on RFID for Air Logistics

Hyeong Seok Na* · Je Won Park* · Chang Ho Lee**

*Dept. of Industrial Engineering, INHA University

**Asia Pacific School of Logistics, INHA University

Abstract

We must adapt to the rapid speed of information-oriented society well for outstanding central logistics nation of 21th century's Northeast Asian. Moreover, we must provide customers or enterprises with sufficiently satisfactory service about diversified desire of customers. In particular, we try to find the service process with RFID about air logistics that has many demands and is required to develop accurate and rapid service technique. As a result, we apply RFID to overall process of air logistics. After that, we will test the process and analyze results of the test. We are going to provide real possibilities of RFID enterprise and other service process. We will promote technology development of service process for air logistics' service.

Keywords : Air Logistics, RFID, 4PL

1. 서론

미래학자들은 과거 100년의 변화보다 향후 10년의 변화속도가 더욱 빨라질 것으로 예측하고 있다. 지금의 정보화시대에는 환경의 변화에 어떻게 신속하게 대응하느냐가 경쟁우위의 핵심요소가 될 것이다. 세계적인 기업들이 동북아지역에 대한 투자를 확대하면서 이 지역에서 생산, 무역 및 분배활동을 지원할 국제물류서비스 환경도 변화하고 있다. 향후 10년간 동북아의 물류 환경도 변화를 보일 것으로 전망된다.

우선 시장이 매우 다변화되며 배송시간의 단축이 요구될 것이고, 정보, 통신기술의 발달로 정보의 전달이 즉각적이고 완벽하게 이루어 질 것이다. 항공화물운송은 기업들이 국제적 시장에서 원자재의 구입에서부터 제품의 공급에 이르기까지 전체적인 공급망관리(SCM)의 요체로서 기능하게 될 것이다.

이와 같은 시점에서 일괄인식능력, 실시간 인식능력, 투과능력, 빠른 처리속도 등의 많은 장점을 가지고 있는 RFID 기술이 항공 물류분야에 도입될 경우 경쟁력을 크게 향상시킬 것으로 기대가 되고 있다. 하지만 높은 도입비용으로 인한 도입 분야에 대한 면밀한 검토가 필요하며, 성공적인 도입과 응용을 위해서는 정밀한 프로세스 분석과 적용 프로세스 개발이 중요하다.

우리나라는 21세기 동북아지역 물류중심국가로 발전시키는 것을 국가 전략차원에서 추진하고 있고 최근 미국을 중심으로 물류관련 RFID를 실용화하기 위한 시범사업이 활발히 진행되고 있는 가운데 국내에서도 정보통신부와 산업자원부 등 정부부처 주도로 다양한 분야에서 시범사업이 진행되고 있다[1][2][3].

† 이 논문은 정보통신부의 지역SW특화육성지원사업의 연구 결과로 수행되었음.

2007년 11월 접수; 2007년 12월 수정본 접수; 2007년 12월 게재확정

특히 2006년 1월부터 “지역SW특화육성지원사업 - RFID 기반 항공물류용 OS 임베디드 탑재 복합단말기 개발사업”을 2년 동안 약 40억원의 사업비 예산을 가지고, 정보통신부가 전담기관으로 인천정보산업진흥원이 수행기관으로 하고, 이 중 제3중 과제를 인하대학교가 주관기관으로, 한진정보통신과 대한항공을 참여·협력 기관으로 하여 2007년 12월까지 지원 사업을 진행 중에 있다.

본 연구에서는 급격한 물류환경의 변화 및 이의 항공물류산업에 대한 영향에 대해 분석하고, 항공물류산업에 있어서의 4PL 도입 현황, 문제점, 그리고 핵심성공요인을 파악하고, 실제 적용사업의 결과에 근거하여 우리나라 항공물류산업에 있어서의 성공적인 4PL 도입 사례를 분석하였다.

또한, 현재 정보통신부와 인천정보산업진흥원을 전담기관으로 하고 인하대학교를 주관기관으로 진행 중인 RFID기반 항공물류용 OS 임베디드 탑재 복합단말기 개발사업의 현황과 수행경과를 살펴보고, 향후 항공물류 업무에 RFID 도입 후 항공물류 프로세스 적용방안과 관리 효율화 방안을 현재의 프로세스와 비교 분석하여 이를 위한 대응 방안을 모색하고자 한다.

2. 항공물류와 4PL에 관한 이론적 고찰

2.1 항공물류와 4PL

항공물류란 재화의 물리적 이동 및 운반을 항공수송을 통하여 이루어지는 것을 말한다. 항공물류는 그 특성상 최단시간 물적 유통이 가능하지만, 무게와 거리에 따라 고가의 운송비용이 들어간다는 문제점이 있다. 그러므로 일반적으로 항공물류의 주 대상 재화는 무겁지 않으며 동시에 고가의 운송료를 지불하더라도 그만큼의 이익창출이 가능한 품목이 주요 운송내용이 되고 있고, 항공물류 산업은 초경량, 고 부가가치 산업과 연관되어 발달하게 된다.

다시 말하면, 항공물류란 항공화물 서비스 개념과 물류 서비스 개념이 결합한 것으로서 항공화물운송을 이용한 물류서비스라 할 수 있다. 항공물류의 자리매김은 항공화물 포워더를 흡수한 복합운송업이 3자물류(3PL)로서의 기능과 역할을 확대하여 4자물류(4PL)로서의 기능을 담당하며 더욱 굳건해졌다[6].

2.2 국제 항공물류의 최신동향

미국의 국제 항공물류시장이 2000년대 들어 성장세가 지속되고 있으며, 유럽, 중동, 아시아, 아프리카 및

중남미 등 세계 모든 지역으로 확대되고 있다. 이와 함께 미국 국제 항공물류시장의 고도화 및 다변화가 가속화되고 있으며, 이를 위한 주요 공항 및 항공사의 역할이 더욱 중요시되는 추세이다. 미국의 국제 항공물류 수요는 수출입 및 지역별 물량 구조에서 변화가 나타나고 있으며, 수출 및 중동, 아프리카 지역의 비중이 점차 증대되고 있다. 높은 이자율에 의한 가처분 소득의 감소, 미국 주택시장 버블 붕괴 등에 의해 수입 수요가 둔화되는 가운데, 경제안정으로 아시아, 유럽, 중남미, 아프리카 등 주요 지역 구매력이 팽창함에 따라 수출 수요가 증대되고 있다.

지역별 물동량에 있어서는 아시아 지역이 미국 전체 평균 이상의 높은 증가율을 유지하고 있는 가운데, 중동 및 아프리카 지역이 연평균 7.8% 및 9.3%의 높은 증가율을 유지하는 등 급성장하고 있다. 이와 같이 미국 국제 항공물류시장이 고도화 및 다변화와 함께 지속적인 팽창의 과정에 있음에도 불구하고 운항효율의 악화가 중요한 문제로 대두되고 있다. 미국 주요 공항의 물류시설 부족에 따른 적체와 연료비의 상승과 항공기 등 장비의 노후화가 물류효율을 악화시키고 있는 것으로 평가된다[8].

2.3 국내 항공물류의 최신동향

국내 항공물동량은 수출입물동량의 0.2%에 불과하나 금액으로는 전체의 27%를 차지하고 있으며 전 세계적으로 2010년까지 연평균 6% 이상의 항공화물 증가가 예상된다. 특히 아시아, 태평양지역은 중국, 인도 등의 제조업 성장과 북경올림픽, 상해엑스포에 따라 2010년까지 7.1% 이상의 항공화물 증가 예상되는 시점에서 AIRCIS(Air Cargo Information System; 항공물류정보시스템)과 같은 항공물류정보시스템의 구축 및 운영은 각 물류주체간의 협업은 물론, 물동량의 리얼타임 추적 및 가시성 확보 등에 매우 고무적인 일이라 할 수 있다[8].

AIRCIS는 바로 이러한 불편함을 해소하여 정보를 공유하고 협업 환경을 조성할 뿐 아니라 네덜란드의 Cargonaut, 독일의 Fraport, 전 세계적인 TRAXON같은 해외 선진 시스템들과 함께 유럽, 아시아, 북미 중심의 네트워크 형성이 필요할 뿐 아니라 국제적 항공 화물 정보 예약 및 추적서비스를 제공하게 된다. 각 나라별 네트워크 간 연계를 통해 전 세계 정보유통이 가능해질 전망이다.

그간은 항공물류주체(운송사, 항공사, 포워더 등)들이 각기 소관업무별로 항공물류 정보시스템을 설치 운영함으로써 실시간 화물추적이 어려웠고 물류정보 수집을 위해 여러 기관의 시스템에 접속하여야 하므로 많

은 시간과 비용이 소요됐다. 이러한 정보망 이용의 불편함과 문제점을 해소하기 위해 항공물류주체들이 설치하여 운영 중인 정보시스템을 상호 연계하여 항공물류의 모든 것을 한눈에 볼 수 있는 단일 사이트(Single Window)를 구축한 것이다.

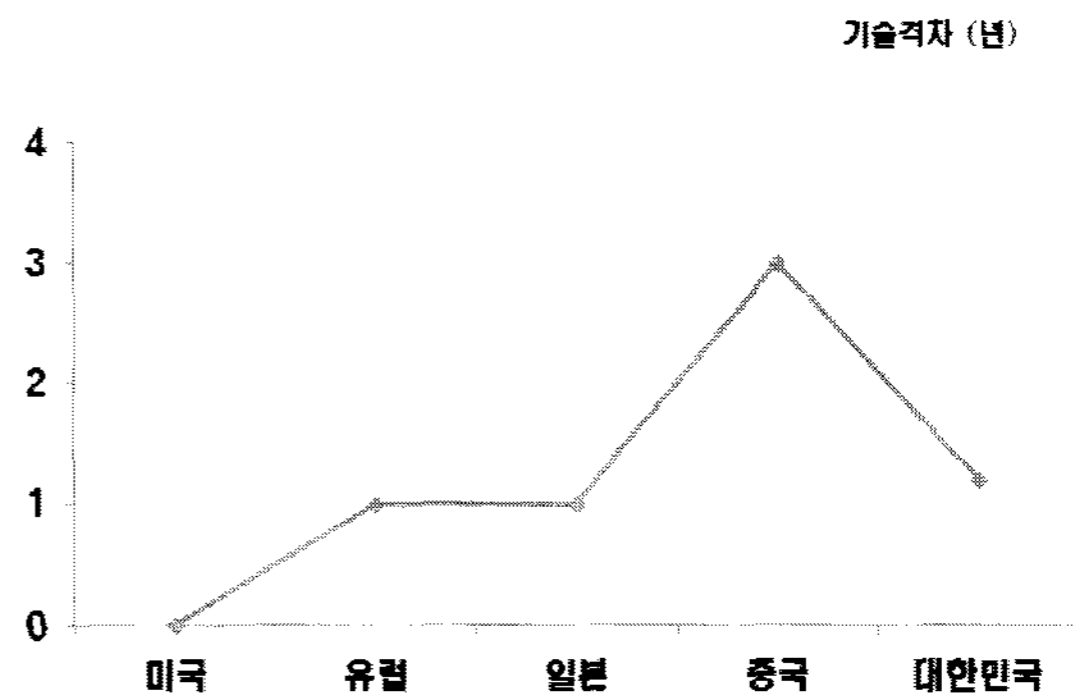
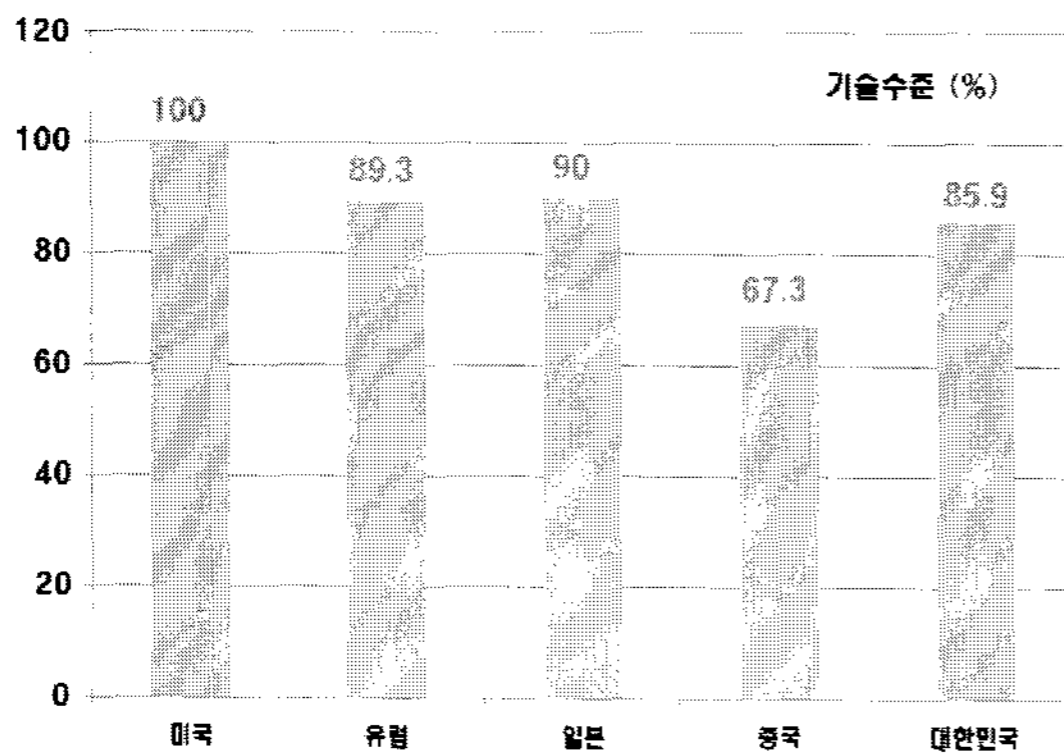
향후 인천국제공항은 2012년까지 항공화물의 전구간 위치 추적 (Door-to-Door)서비스를 제공하고, 해외 CCS(Cargo Community System) 정보망과도 연계하여 명실상부한 글로벌 물류정보체계를 구축한다는 장기 계획을 수립하고 있다[8].

2.4 항공물류 시장에서의 4PL 도입 사례

독일계 다국적기업인 헬만(Hellman)이 새로운 글로벌 로지스틱스 부서를 출범시켰다. 헬만사(Hellman World Logistics GmbH)는 전 세계 134개 국가 341도시에 네트워크를 구축하고 있는 국제 화물 포워딩 및 특송 서비스분야에서 다국적 기반을 가지고 있는 기업이다. 글로벌 로지스틱스 부서는 미국 마이애미에 설치되어 북미

및 남미지역은 물론 유럽과 아시아·태평양 지역에서의 로지스틱스 오퍼레이션을 총괄하고 있다. 이 부서는 하이테크, 자동차, 패션 등의 관련 다국적 기업들에게 통합 솔루션을 제공하고 있다[4]. 특히 운수, 창고, 보관 및 일련의 제3자 물류를 포함해 IT 솔루션과 컨설팅 제공 서비스를 병행하는 제4자 물류서비스 모델을 실현시키고 있다. 헬만의 이 같은 운영방식은 글로벌 물류시장에서 경쟁을 벌이고 있는 엑셀(Exel), UPS SCS(UPS Supply Chain Solutions), Kuehne & Nagel 등과 같은 다른 글로벌 물류기업들과 차별화시켜 주도적으로 세계 물류시장을 선도한다는 전략을 내포하고 있다.

지금까지 헬만은 화물 포워더 및 국제 특송 서비스 전문기업으로 평가되어 왔으나 최근 들어 물류시장의 다변화에 초점을 맞춰 고부가가치적이고 신속한 통합 물류 서비스 개발에 박차를 가해 왔다. 특히 IT분야에 있어서 이 분야에 막강한 시장력을 가지고 있는 3PL 업체인 미국의 슈나이더 로지스틱스(Schneider Logistics)사와 합작회사를 구성하는 등 활발한 활동을 벌여오고 있다[4].



<그림 1> 2006 국가별 RFID 기술 수준 비교[8]

2.5 항공물류 시장에서의 4PL 도입 문제점

4자 물류에서 RFID 도입을 위해서는 크게 표준화와 물류시스템의 개발과 통합이 이루어져야 한다. 새로운 기술이 개발되었다 하더라도 시장으로 접목시키는 것이 어렵다. 정보통신의 글로벌화가 이뤄지면서 세계규모의 국제 표준화가 더욱 중요하게 될 것이다.

국제표준이 사업을 위한 중요한 역할을 하고 있으므로 국제표준이 적합한 기기, 시스템으로 구성되지 않는다면 국제시장에 보급하기 어렵다. 표준화는 국제경쟁사회에서 각 기업의 시장경쟁력을 좌우하는 중요한 요

소이고, 표준화를 선도하는 기업의 경쟁력을 크게 강화시키는 수단이 되고 있다.

이러한 RFID의 기술 도입을 위해서는 선행되어야 할 부분들이 있고 이러한 선행 조건들이 이루어져야만 기술적인 발전과 기업물류 환경에서 도입이 뒤따를 수 있다.

정부는 전자문서 서비스, 데이터베이스 서비스, 화물 추적 및 운송수단 운행정보 서비스 등을 종합적으로 처리할 정보시스템을 구축하여 물류관련 정보를 통합 DB를 구성하였다. 그러나 주요 물류거점시설의 정보화와 내륙화물 기지에 대한 정보화가 미비하여 수출입 물류정보의 사각지대가 발생했으며 전자문서 표준화의

미비로 호환성의 문제가 발생되었고, 물류업계의 정보화에 대한 인식부재로 물류정보망의 이용이 활성화되지 않고 있다.

국내 주요 기업들이 정부부처가 운영하는 기간물류망을 활용하는 비율이 낮은 것도 물류 정보화 추진의 걸림돌이 되고 있다. 그리고 RFID 태그는 매우 정밀하게 장착된 안테나를 가진 작은 태그와 미약한 전파로 리더와 정보를 교환하는데 이 때 어려운 기술적 문제가 발생할 우려가 있다.

또, RFID 태그에 다양한 정보가 기록되어 모든 화물에 부착됨에 따라 안전성이나 보안성에 대한 문제가 우려된다. 가격도 문제가 된다. 지금 수준의 태그 가격인 20센트를 상회한다면 상품보다 고가인 태그를 부착할 수 없다. 만약 상품 가격이 몇 백불 이상을 호가한다면 태그의 부착이 실용적일 수 있지만, 몇 센트 안 되는 상품에 태그를 부착한다는 것은 손해일 것이다[4].

그러므로 RFID 도입과 관련된 위협은 기술이 성숙하지 않다는 점과 RFID의 투자계획이 상당한 불확실성을 가지고 있다는 점이다.

3. 항공물류부문 RFID 적용사례 및 기존 연구

3.1 공항분야 RFID 적용사례

3.1.1 미국 MaCarran 국제공항

미국 TSA(Transportation Safety Authority; 미국교통안전청)는 승객의 두 자릿수 증가와 승객과 공항직원을 보호하기 위해 2001년 9월 RFID 수하물처리 및 추적시스템을 도입키로 하였다. 맥캐런 국제공항은 일일평균 460편 이상 약 70,000명의 승객을 처리하는 세계 12위 공항이다. 2004년도 여객수송실적은 전년대비 14% 증가한 4천1백만 명으로 집계되었다. 사업의 범위는 폭발물 탐지와 수하물 분실과 조작 실수를 감소하고 수하물의 가시성을 확보하는 것이다.

태그는 Matrics사에서 공급하였으며 총 사업비는 1억 2,500만 달러로 태그 수량은 5년간 1억 개가 소요될 것이다. 또한 태그 종류로는 900MHz 능동형 태그로서 개당 25센트 수준이다. RFID 관련 장비로서 컨베이어 벨트 상에 UHF 리더 및 안테나를 설치하고 다른 전파의 간섭을 방지하기 위해 알루미늄 소재의 전파 차단 벽을 설치하였다.

현재 맥캐런 국제공항은 종전보다 빠르고 효율적으로 승객을 처리함으로써 고객만족도를 제고하였으며, 특히 RFID 수하물처리와 추적시스템은 승객의 보안

강화와 안전운항 그리고, 수하물의 가시성을 향상시켜 운영비용을 절감하였다[7].

3.1.2 일본 나리타공항 수하물 관리 시스템

일본 정부는 'e-Japan 2002 Vision'의 일환으로 나리타공항과 e-Airport 프로젝트를 시작했으며, 이 프로젝트의 목적은 기존의 바코드 시스템에 대한 정보량의 한계와 훼손에 의한 판독 불가능 등의 문제를 RFID를 이용하여 개선하고 수하물 관리의 효율과 편의를 도모하는 데 있다. 이 프로젝트의 세부 적용 분야로는 승객 탑승 절차 간소화, 통합 대중교통 및 항공기 운항정보, 음성 번역기능 등을 통한 관광안내, 공항 내 인터넷, RFID를 활용한 핸드프리 수하물관리 시스템이 있다.

e-Airport의 적용분야 중 핸드프리는 승객의 수하물이 자택에서 도착지로 전달되도록 시스템을 확대하여 적용하는 개념으로 이 경우 자택에서 인식된 정보는 공항 내 중앙 시스템으로 전달된다. 나리타공항에서 나타난 가장 큰 문제점은 높은 태그 가격이며, 이것은 RFID 기술을 적용하고 확산시키는데 중대한 걸림돌이 되고 있다. 그리고 시범사업을 통해 수하물의 분실 또는 잘못된 처리 등 수하물관리 정확도를 향상시킴으로 수하물 분실과 관련된 비용을 크게 절감할 수 있으며 나리타공항의 핸드프리 시스템을 실제로 구현할 수 있을 것으로 기대하고 있다[5][8].

3.2 항공사분야 RFID 적용 사례

3.2.1 Air Canada

캐나다항공은 매년 Meal Cart 등 비품의 분실로 약 54만 달러의 손실이 발생하고 그리고 기내 탑재용 비품들의 배분현황이 실시간 파악되지 아니하여 항공기의 출발이 지연되는 경우도 발생된다. 따라서 비품의 구매와 이동 및 추적 등 효과적인 관리시스템의 도입이 절실하였다.

따라서 비품의 분실을 최소화하고, 비품의 회전율을 높이기 위해 RFID 시범사업을 추진하게 되었다. 카트 관리 시스템의 사업기간은 1999년부터 2003년까지 진행되었으며, Meal Cart 등 비품 밑면에 능동형 RFID 태그를 부착하고 관련시설에 리더기를 설치하여 실시간으로 비품을 모니터링하는 웹기반의 시스템이다. AIR CANADA는 RFID 태그만 구입하고 관련 장비 및 소프트웨어는 Scanpak사에서 제공 하였다.

따라서 항공사는 매년 시스템사용료를 지불하고 제반 시스템운영은 Scanpak사가 책임을 맡고 있다. 비품관리 효율화를 위한 RFID 시범사업 결과 비품 분실

율을 약 40% 까지 낮추었으며 분실율의 감소는 비품의 구매량을 감소시킴으로써 투자비용을 3~5% 줄이는 효과를 얻었다. 특히 직접적인 비용절감뿐만 아니라 원활한 자산관리로 인한 업무의 효율화가 큰 성과라고 분석되었다[7].

3.2.2 델타 항공

세계 여객운송실적 2위인 델타 항공은 연간 1억 개의 수하물을 처리한다. 델타 항공사는 매년 0.7%의 수하물을 분실한다. 즉, 800,000 여개의 분실되는 화물처리에 소모되는 비용은 매년 1억 불에 이른다. 따라서 항공수하물에 대한 RFID 기술을 적용 실시간 수하물 추적시스템으로 잘못 처리되는 사고수하물을 제로(zero)화 한다는 목적으로 2003년 1차, 2004년 4월 2차 총 60일간 시범사업을 실시하였다. 델타 항공사는 RFID 시스템 도입으로 인해 연간 1억 불의 경비를 줄일 수 있을 것으로 예상하고 있다.

시범사업은 Jacksonville공항과 Atlanta구간에서 수하물 Check-in부터 탑재까지 915MHz 수동형 태그 4만개를 부착하여 시범 실시하였으며 태그는 Matrics 사 제품, 리더기는 1차에 SCS 사 제품을 사용했으며 2차에는 Alien사 제품을 사용하였다. 본 시범사업에서는 Sortation Reader, Bulk Reader, ULD Reader 등 3가지 부문의 인식률을 검증하였으며, 그 결과 Sortation부문은 99.5%의 높은 인식률을 기록하였으며, Bulk 부문은 98.6%, 특히 ULD 부문은 95.8%의 인식률을 보였다.

이는 ULD가 알루미늄합금으로 제작된 금속 용기이기 때문이다. 따라서 기술적 한계를 극복하는 것이 RFID 기술 적용의 최우선 과제임이 확인되었다[7].

3.3 국내 확산사업 지원 현황

우리나라의 RFID 관련 산업은 주요부품을 수입하여 단순 조립하거나 핵심 칩을 해외에서 수입하여 재가공하는 수준에 머무르고 있다. 또한 RFID에 대한 중요성 인식도 선진국에 비해 늦어지므로 국내 RFID 도입 노력 또한 아직까지 활발하지 못한 상태이다. 정부기관을 중심으로 RFID 관련 산업을 육성하고, 비즈니스 부문에 접목시키려는 시도를 하고 있으며, 민간부분에서의 특허출현 또한 급속히 증가하고 있다. 따라서 향후 RFID 관련 비즈니스 영역에의 적용가능성에 주시할 필요성이 대두된다.

정보통신부는 2007년도 한국정보사회진흥원(NIA) 주관으로 총 79.5 억원의 예산으로, 2007 u-IT 선도사업 중 u-Airport 구현을 위한 항공수하물 RFID 인프라 구

축 사업(신청기관:한국공항공사)을 비롯한 RFID 확산사업 지원 대상 7개 과제를 선정하여 추진하고 있다[8].

4. 항공물류 서비스 기술 개발을 위한 RFID 시범사업 검토

4.1 시범사업 개요

4.1.1 추진배경 및 필요성

물류산업의 경쟁력을 강화하고 동북아 물류중심을 위한 시장의 선도 기반을 마련하고, 항공물류 기반의 RFID 환경구축이 동북아 경제중심에 위치하고 있는 우리나라의 지리적 특성상 동북아 물류HUB화를 위한 국제 경쟁력을 확보할 수 있는 전략 사업이다. 항공물류 기반의 RFID 시스템 구축을 통해 글로벌 무한 경쟁에 돌입하도록 물류시스템의 경쟁력을 강화하고 복합물류 시장 선도 기반 조성이 필요하다.

RFID/USN은 사물의 이력정보뿐만 아니라 사물을 둘러싸고 변화하는 물리 환경계의 다양한 정보를 획득하여 생산성, 안전성 및 인간 생활수준의 고도화를 실현한다. 현재 이들 기술은 먼저 인식정보를 제공하는 RFID를 중심으로 발전하고 이에 Sensing 기능이 추가되어 이들 간의 네트워크가 구축되는 USN (Ubiquitous Sensor Network) 형태로 발전하고 있다. RFID/USN 기술은 미래의 유비쿼터스 사회를 구현하기 위한 기반 기술로서, IT839의 8대 서비스 및 3대 인프라에 각각 해당되어 국가 경쟁력 확보의 중심 역할을 수행할 것으로 전망되고 있다.

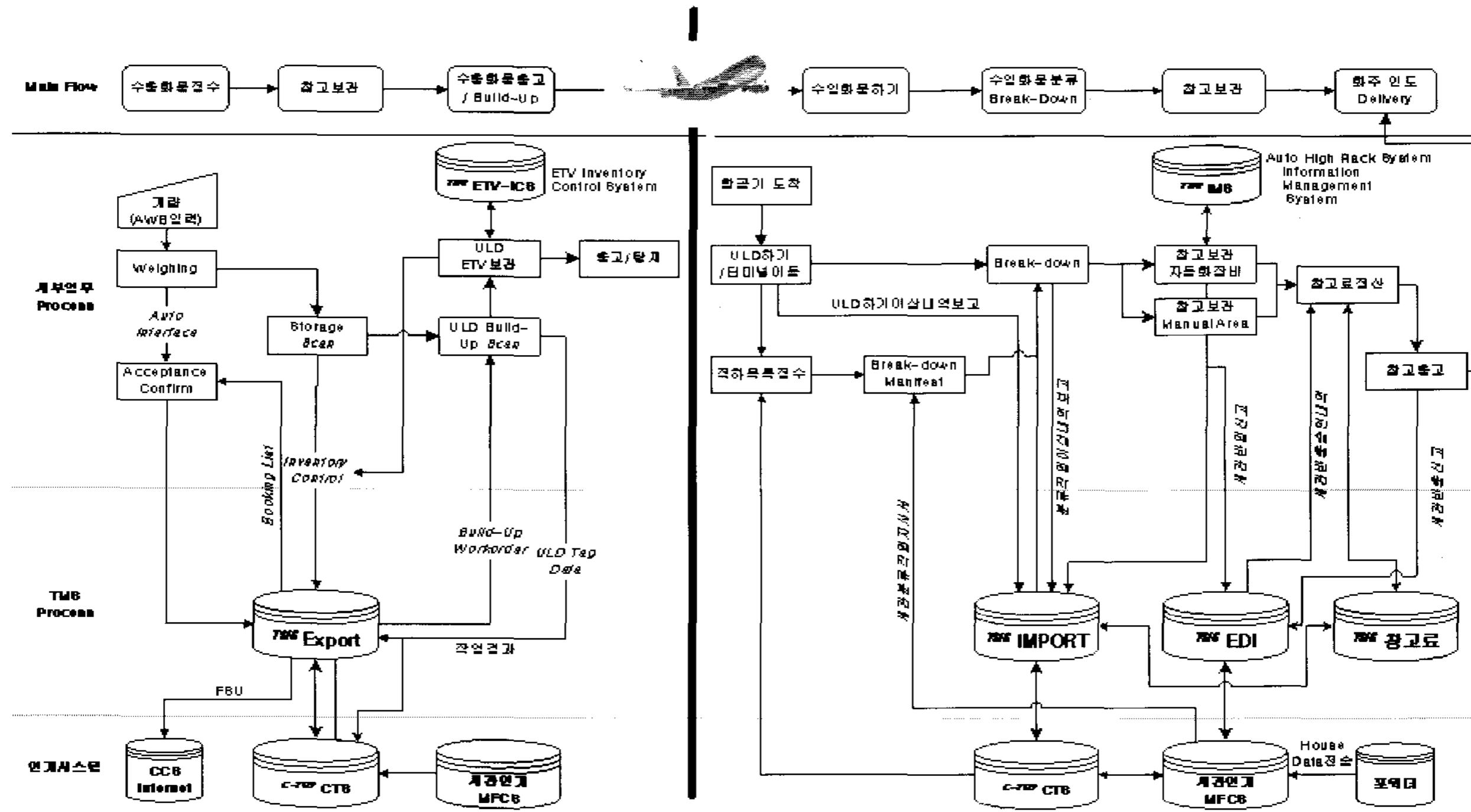
RFID/USN 기술에서 제공하는 사물의 정보화의 활용도는 USN과 BcN(Broadband Convergence Network; 광대역통합망) 인프라 기술의 활용을 통해 극대화되고, 신규 부가가치 및 신규 수익모델의 창출에 기여할 것이다[1].

RFID 기반 항공물류용 OS임베디드 탑재 복합단말기 시험 및 서비스 기술개발과 현장테스트를 통해서 물류산업의 경쟁력을 강화하고 동북아 물류중심을 위한 시장의 선도 기반을 마련하고, 항공물류 기반의 RFID 환경구축이 동북아 경제중심에 위치하고 있는 우리나라의 지리적 특성상 동북아 물류HUB화를 위한 국제 경쟁력을 확보할 수 있었을 것이다.

항공물류 기반의 RFID 시스템 구축을 통해 글로벌 무한 경쟁에 돌입하도록 물류시스템의 경쟁력을 강화하고 복합물류 시장 선도 기반 조성이 필요하다. 미래형 RFID 플랫폼 개발의 통합과 시험 그리고 현장 테스트를 통하여 개발품의 성능을 확인하고 개발품의 상품화를 유도하여 제품의 경쟁력을 확보했다. 미래의 사

회, 산업, 국가 환경이 유비쿼터스로 전환 예측되며 이에 대한 준비가 필요한 시점으로 유비쿼터스 구현의 핵심 요소인 RFID/USN 기술을 정부기관, 공공단체 및 민간기업 등이 공동 연구·개발하여 국가 산업 및 복합물류 관리체계 혁신에 대한 발전 방향을 제시할 수

있을 것이다. RFID기반 항공물류용 OS 임베디드 탑재 복합단말기 개발사업을 통한 항공물류 기반의 RFID 환경구축은 동북아 경제중심에 위치하고 있는 우리나라의 지리적 특성상 동북아 물류 HUB화를 위한 국제 경쟁력을 확보할 수 있는 전략 사업이다.



<그림 2> 인천국제공항 물류 처리 흐름도[2]

이로 인해 RFID 기반 H/W 와 복합물류 S/W 시스템의 조기 상용화 기회 선점할 수 있으며 제품의 상용화시 한.중 물류 시장의 50% 시장점유가 가능하고 일본 및 동남아 진출 시 10배 이상의 시장 확산 규모로 예상된다.

RF 통신 관련 사전 시뮬레이션 및 현장분석을 통하여 개념적 응용기술과 실 현장시험 응용기술과의 차이점 해소하고 항공화물 SW의 개발 시점에 국내 대형 포워더, 대한항공 화물터미널에 현장 테스트하여 SW 패키지의 실지 현장 검증 및 문제점, 개선점 산출 등 SW의 구축 레퍼런스 확보 및 상품 패키지화가 가능하다.

4.1.2 추진목표 및 주요내용

21세기 동북아지역의 물류 허브국가로 발전하기 위해 정부차원의 다양한 전략들을 추진하고 있다. 인천지역에서 항공화물 서비스의 중심기능을 담당할 수 있는 유비쿼터스 환경의 항공화물 시스템 개발을 통한 경쟁력 기반 강화 및 구축이 필수적인 요인이다.

본 RFID기반 항공물류용 OS 임베디드 탑재 복합단말기 개발사업 과제 수행을 통하여 유비쿼터스 환경의 항공화물 패키지 현장테스트와 검증을 통하여 직접적인 비용절감, 처리 업무개선, 자동화에 따른 편리성 등 여객운송에 비해 약 2배 높은 부가가치 창출하는 항공화물운송의 중심기능을 담당할 수 있는 추진력을 뒷받침하는 것이다.

제3중 과제에서는 항공사 국내선 항공화물 창고 테스트와 운송사 국내 운송 창고 테스트를 수행한 후, 이를 바탕으로 국제 포워더 창고 테스트에 적용하게 된다. 운송사 운송 창고(미국 창고)에 적용하고 항공사 인천공항 화물 터미널에도 적용해 본다.

포워더와 항공사가 참여하는 항공화물 운송프로세스 개선과 운송시스템의 가치를 개선하여 동북아물류 중심국가 구축실현을 앞당기며 각 과제에서 산출되는 결과물이 제 기능을 다할 수 있도록 기술적, 직업적 지원을 하며 반복된 기술적 시험과 실 현장 테스트를 통하여 개발 되는 검증된 유비쿼터스의 환경의 항공화물 IT 솔루션 보유 스타기업을 육성할 것이다[2].

4.2 시범사업 수행 경과 개선점과 기대효과

4.2.1 수행 경과 문제점 및 개선사항

현재 국내의 UHF 대역 RFID 리더를 개발하기 위한 원천기술은 해외에 비해 뒤쳐져 있는 실정이다. 현재 세계시장에서 막강한 점유율을 가지고 있는 Alien사의 RFID 리더를 보면 RFID 모듈 부분, 임베디드 하드웨어 부분, 그 외 기타 디지털 입출력을 담당하는 하드웨어 부분 등으로 구분되어 있으며, 이러한 모듈간의 유기적인 조합을 통해서 강력한 퍼포먼스를 내는 RFID 스마트 리더를 생산하여 판매하고 있다. 그러나 국내 자체 기술력을 통해 생산하고 있는 UHF 대역의 현재의 리더는 RFID 리더 기능을 수행하는 하드웨어의 크기가 상대적으로 크고 스마트 형태의 리더에 적용하기에는 어려운 단점을 가지고 있다.

현재 대부분의 국내 RFID 리더는 송신부(Tx)와 수신부(Rx)가 분리된 형태의 리더로 개발되었다. 이러한 방식은 송수신부 사이의 아이솔레이션(분리도)을 일정 수준 이상으로 확보하여 인식거리를 늘리기 위한 방법으로 사용되어왔다. 현재 시중에 판매되는 많은 리더시스템이 위와 같은 방식을 채택하고 있다.

그러나 소형 RFID 모듈의 경우에는 위와 같은 방식을 채택할 경우 소형화가 어려워진다. 문제점을 해결하기 위해서는 송·수신부를 하나의 포트로 해결해야한다. 하나의 송·수신부를 사용할 경우에는 소형화의 장점을 살릴 수 있다. 그러나 하나의 포트로 송수신을 할 경우 송신부의 강력한 파워의 RF신호가 수신부에 영향을 미치게 되는 단점도 있다. 이러한 현상은 결국 RFID 인식거리 및 인식성능을 떨어뜨리게 된다.

따라서 소형화된 RFID모듈을 개발하기 위해서는 송수신부의 아이솔레이션 확보가 매우 중요한 목표라고 할 수 있다. 실제 제작을 위해서는 다양한 설계 방식과 테스트를 반복하여 최적의 조합을 찾아내는 작업이 필수적이다. 뿐만 아니라 소형화 된 부품을 사용하여야 하는 문제가 있다. 현재 국내업체들이 소형화된 RFID 모듈을 개발하는데 겪는 가장 큰 어려움은 부품을 수급 하는 데에 있다.

전 세계적으로 강력한 시장을 점유하고 있는 W&J사의 경우에는 RFID 소형 모듈에 사용되는 모든 부품을 자사가 직접 개발하여 사용하고 있다. 따라서 다른 회사들이 그러한 성능을 낼 수 있는 모듈을 만드는 데 큰 어려움을 겪고 있다[1][2][7].

4.2.2 시범사업 추진성과 및 기대효과

RFID기반 항공물류용 OS 임베디드 탑재 복합단말기 개발사업 과제 수행을 통하여 축적되는 노하우를 새로운 독창성과 혁신, 부가가치는 새로운 시장창출에 기여하게 된다.

국내·외 RFID 산업의 급성장에 따른 시장전망을 고려할 때 본 사업의 파급 효과는 막대하다.

RFID/USN 세계시장은 급성장하여 2010년에는 768억 달러를 예상하고 있다. RFID 분야의 세계시장은 2003년 16.1억 달러 규모에서 연평균 전자태그 부문에 연평균 30%, 센싱(sensing) 부문에 연평균 80% 등의 급성장을 이루어 2010년에는 총 768억 달러로 증가할 전망이다 있다. 한편 국내시장은 2004년에 2,275억 원에서 매년 크게 성장하여 2010년에는 40억 달러(4조 8천억 원)의 규모를 이루게 될 것으로 전망하고 있다.

또한 향후 USN 네트워크 구축에 따른 2004년~2010년까지 국민에게 미치는 경제적 파급효과는 총생산유발 18조원, 고용창출인원 11만 명을 상회할 것으로 예측하고 있다. RFID 기술을 통하여 물류 기술을 획기적으로 발전시켜 제품의 손실감소와 물류비용을 절감할 수 있다. 제품에 대한 정보가 실시간으로 정확히 파악되므로 고객의 소비 패턴에 맞는 맞춤형 마케팅 전략을 통하여 기업의 매출 증가에도 기여할 수 있다. 유비쿼터스 사회를 실현하기 위한 무선 네트워크의 원천기술로써 지적재산권 확보 등을 통해 연구 결과의 사업적 활용을 꾀할 수 있다. 사업 분야의 수익성 구조다각화 및 전문 기술 조직을 활용한 수익을 창출 할 수 있다[2].

RFID 기술을 통한 물류의 최적화는 불필요한 항공운송량을 대폭 줄일 수 있게 됨으로써 환경오염을 줄이고, 교통량의 감소에도 긍정적인 영향을 줄 수 있다. 향후 수년간 정보 통신 분야의 전문 인력 수급 부족이 예상되고 있는데, 연구 과제를 통해 RFID 관련 전문 기술 인력을 배출할 수 있고, 국민의 생활의 편의를 증대하고 생활의 질적 향상에 크게 기여하여 유비쿼터스 사회의 기반을 이루게 될 것이다.

RFID기반 항공물류용 OS 임베디드 탑재 복합단말기 개발사업의 현장 적용을 위한 시범운영기간은 2007년 11월부터 12월까지로 제3중 과제에서는 인하대학교와 한진정보통신이 참여하여 RFID기반 항공물류용 OS 임베디드 탑재 복합단말기 개발사업 결과 구축 시스템 운영을 주요 내용으로 하였는데, RFID기반 정보 인프라 운영을 위해 인천공항(ICN) 및 해외공항(LAX) 화물 터미널에 설치 리더를 운영하고 900MHz RFID Tag를 부착하여 운용하는 것과, 항공화물 RFID 시스템 운영과 관련하여서는 RFID를 활용한 개발 시스템

운영의 효율화 및 간소화를 위한 시스템의 안정성 확보 및 개선안을 제시하고 RFID 리더를 통해 수집된 자료의 모니터링 및 분석을 주요 내용으로 하였다.

RFID 기술 도입으로 기존 업무처리 시스템보다 단축된 시간에 업무를 처리함으로써 발생하는 노동생산성 향상, 설비 생산성 향상, 신속한 배달로 인한 고객 만족도 증가, 항공물류의 정확한 수배송 실적을 향상에 따른 오발송 감소로 인한 고객 불만 감소 및 물류비용 절감 효과를 기대할 수 있다.

5. 결 론

2004년 이후 정부주도의 각종 시범사업 및 확산사업 등을 통해 공공분야에 RFID의 확산이 급속히 이루어지고 있고, 그 응용범위가 산업계 전반으로 급격히 확대되고 있다. 하지만 RFID가 가지는 물리적 특성에 대한 낮은 이해, 그리고 적용 영역별로 판이하게 다른 응용 환경 때문에 많은 문제점이 발생하고 있는 것이 현실이다.

항공물류 분야는 많은 테스트가 이루어지고 있지만, 대부분의 테스트가 극히 일부 프로세스, 수하물처리 프로세스 과정에 초점이 맞추어져 있다. 또한 RFID 적용을 위한 운영 프로세스도 소개된 예를 거의 거론하지 않아 실제 적용, 확산 시 많은 문제점이 야기될 것으로 예상되는 게 현실이었다[2][5].

본 연구에서는 기존의 운영되고 있는 항공물류 프로세스의 전 과정에 RFID를 적용하였을 경우의 운영 프로세스를 소개하였으며, 테스트의 결과와 테스트 시 드러난 문제점을 살펴보았다. 본 연구가 앞으로 항공물류 분야에 대한 확대적용과 다양한 물류분야에 있어서의 RFID의 응용연구에 활용될 수 있을 것이라고 생각한다.

6. 참 고 문 헌

- [1] 산업자원부, “RFID 기술을 활용한 항공수출입 국가 물류 인프라구축 시범사업 완료 보고서”, 2005.
- [2] 인천정보산업진흥원, “RFID기반 항공물류용 OS 임베디드 탑재복합단말기 개발사업 - 1차년도 사업결과 및 2차년도 사업 계획 발표”. 2007.
- [3] 한국정보사회진흥원, “동북아 물류중심 실현을 위한 차세대 지식기반 항공화물 RFID 선도 시범사업 결과 보고서”, 2006.
- [4] 나형석, 이창호, “RFID를 적용한 u-4PL 시스템 개발에 관한 연구”, 대한안전경영과학회, 제9권, 제5호, 2007. 10.
- [5] 장윤석, 이헌수, “RFID를 이용한 항공수하물 프로세스

연구”, IE Interfaces, Vol. 20, No. 3, pp. 298-308, 2007.

- [6] 정재락, “항공물류개념의 현상론적 접근과 항공물류시스템 연구”, 한국항공경영학회지, 제3권, 제1호, 2005.
- [7] 최재연, “항공화물 ULD관리 효율화를 위한 RFID 적용에 관한 연구”, 인하대학교 국제통상물류대학원, 석사학위논문, 2006.
- [8] 인터넷 물류 신문 <http://www.klnews.co.kr/>

저 자 소 개

나 형 석



인하대학교 산업공학과에서 공학사 취득. 현재 인하대학교 대학원 산업공학과 석사과정 중.
관심분야 : 항공물류, RFID, SCM

주소: 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과

박 제 원



관동대학교 산업공학과에서 공학사 취득. 인하대학교 산업공학과에서 공학석사 취득. 현재 인하대학교 대학원 산업공학과 박사과정 중.

관심분야 : RFID, SCM, 컨설팅

주소: 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과

이 창 호



현재 인하대학교 교수로 재직 중. 인하대학교 산업공학과에서 공학사 취득. 한국과학기술원에서 산업공학과 공학석사, 경영과학과 공학박사 취득.

관심분야 : 항공물류, RFID, SCM

주소: 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 아태물류학부