

항공물류에 적용한 u-4PL 시스템 개발 연구

이 광수* · 나 형 석** · 이 두 용*** · 이 종 석*** · 이 창 호****

*연변대학교 경영정보학과 · **한국교통연구원 물류·항공교통연구본부

인하대학교 산업공학과 · *인하대학교 아태물류학부

A Study on Development of u-4PL Based Air Cargo Logistics System

Guang-Zhu Li* · Hyeong-Seok Na** · Doo-Yong Lee***

Zhong-Shi Li*** · Chang-Ho Lee****

*Dept. of Management Information and Information System, Yanbian University, China

**Dept. of Logistics and Air Transport Research, The Korea Transport Institute

***Dept. of Industrial Engineering, INHA University

****Asia Pacific School of Logistics, INHA University

Abstract

The market of air cargo in Korea grows very quickly and diversifies. It is an essential factor in the process of development of Northeast-Asia as a hub for Air Cargo logistics. But the process of air cargo in Korea is complex as compared with other north-east asia nations and it has many problems and causes inconvenience to owners of freight. We emphasize that 4PL(Fourth Party Logistics) is the excellent solution from among many alternatives. The wave of 4PL added to strategic consulting based on new IT techniques, for example RFID, with logistics outsourcing through existing 3PL service is a great issue. It is also worthy of notice that EPCglobal network strengthen the role of 4PL. In conclusion, the 4PL system based on EPCglobal network will result in a good success, so it will raise a prestige of air cargo in Korea to a higher position. This study deals with the new logistics system, air cargo logistics system based on u-4PL system, RFID and EPCglobal network, that will bring many advantages. At the end, we verify the u-4PL air cargo logistics system by simulation tool.

Keywords : u-4PL, Air Cargo Logistics, RFID, EPCglobal Network, Simulation, Web Service

1. 서론

세계 물류시장의 규모는 약 4,965억 달러(2001년)에서 5,911억 달러(2005년)로 5년 동안 약 19%가 증가한 것으로 나타났다. 특히 아시아/태평양 지역이 세계 물류시장에서 차지하는 비중은 약 30%(2001년)에서 기준 전체의 약 34%(2005년)까지 성장하면서 세계 3개 권역 중 가장 큰 물류시장으로 자리매김하고 있다.

물류업계에 따르면 2008년의 제3자물류(3PL) 시장은

전년 대비 5.7% 증가한 34조 원대에 육박할 것으로 예상된다. 또 전문 물류기업들의 3PL 부문 매출은 매년 20~30%씩 급성장하고 있으며, 올해에도 이 같은 성장 추이는 지속될 것으로 전망된다. 이와 같이 국내 3PL 시장은 지속적인 성장세를 보이고 있지만, 기존의 3PL 물류시스템으로는 이와 같은 성장을 지속할 수 없을 뿐만 아니라, 급속하게 변화하고 있는 세계 물류 환경을 따라갈 수 없다.

† 본 논문은 정식물류학술재단 지원에 의하여 연구되었음.

† 교신저자: 이광수, 중국 연변대학교 경제관리학원 경영정보학과

M · P: 0086)139-4337-9639, E-mail: liguangzhu@gmail.com

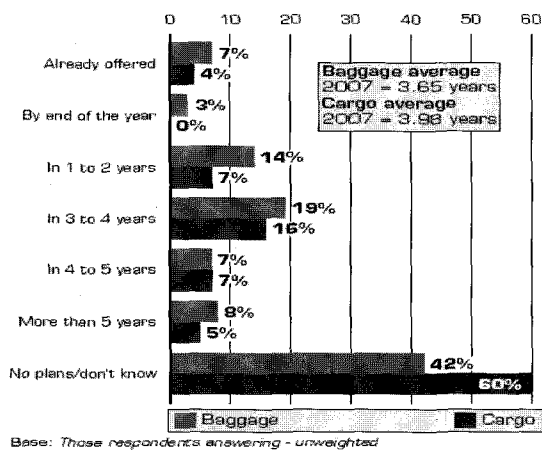
2008년 10월 접수; 2008년 11월 수정본 접수; 2008년 11월 게재확정

이처럼 물류환경은 계속 변화하고 있으며, 이것은 물류활동이 점점 글로벌화 되어 가고 있고, 고부가가치 물류지향 및 아웃소싱이 확산되고 있음을 확인시켜준다.

또한 안전, 보안 및 환경문제의 세계 규범화가 확산되고 있으며, 첨단 정보통신 기술 도입 및 활용이 증가하고 있다. 하지만 국내 물류환경은 여전히 세계 물류환경의 변화와는 거리가 멀다. 물류산업이 영세하며, 물류시설이 부족하고, 물류시설이 비효율적으로 운영되고 있다. 이러한 측면에서 현재의 전문물류업체(제3자물류)의 한계를 극복하고, 공급사슬(Supply Chain)에 대해 영향력 있고 지속가능한 개선 효과를 가져 오는 새로운 물류 형태인 제4자물류(4PL)가 이미 선진국을 중심으로 발달되어 있다. 따라서 국내 물류 시장만으로는 해결할 수 없는 오늘날과 같은 글로벌 시대에서 항공물류 시장은 다른 시장과 비교해 볼 때, 분명히 가장 중요하다.

이에 급변하는 세계 물류 환경과 4PL 개념을 도입하여, 항공물류 시장의 새로운 패러다임을 열고자 한다. 이에 본 연구에서는 최근 들어 급증하고 있는 항공물류 시장의 증가세와 더불어, 세계 물류시장의 주요 이슈들과 함께 4PL의 개념을 도입하여 항공물류에 u-4PL 시스템을 개발하고자 한다. 따라서 u-4PL 시스템의 도입 배경과 필요성, 그리고 시스템의 구성을 살펴보고, 이를 시뮬레이션으로 검증해 보고자 한다.

2. 4PL(Fourth Party Logistics)



[그림 1] '2007~2008 Use of RFID tags

제4자 물류(Fourth Party Logistics; 4PL)란 제조업체나 유통업체 등의 기업들로부터 아웃소싱을 받아 물류서비스를 제공하는 전문 물류업자인 제3자 물류업체(3PL)가 자사가 부족한 부분을 보완해 줄 수 있는 정보통신사업자, 전문 컨설팅 업체 및 다른 물류 사업자

등과 제휴를 맺고 가상조직을 형성하여 공급사슬상의 모든 물류기능에 대한 도달 솔루션을 제공하는 서비스 방식을 의미한다[1]. 즉, 제4자 물류는 물류아웃소싱에서 공급사슬 아웃소싱으로의 역할을 한다. 따라서 항공물류 프로세스의 문제점을 EPCglobal Network의 개념을 도입한 새로운 물류 프로세스 도입의 필요성으로 해결할 수 있을 것이며, 이것이 제4자 물류 개념 도입으로 인해서 가능할 것이다.

Airline Business에 의하면, [그림 1]과 같이 항공물류 시장에서 RFID 태그의 사용을 앞으로 점점 증가할 것으로 보고 있다[4]. 특히나 제4자 물류의 시스템 특성상, IATA에서 제안하고 있는 'e-freight strategy'의 Paperless를 실현할 수 있어, RFID를 이용한 제4자 물류를 도입하여 항공물류 처리과정에서 발생하는 38번의 서류를 없애고 각 단계마다 서류 전달과정을 데이터의 공유로 없애거나 통신망을 통해 전송하여 간소화시킬 수 있을 것이다.

3. RFID & EPCglobal Network

3.1 국내·외 RFID 최신 기술 동향 분석

(1) 국내 기술 동향

우리나라의 관련 산업은 핵심 칩을 해외에서 수입하여 재가공하거나 주요 부품을 수입하여 단순 조립하는 수준에 머무르고 있다. RFID의 핵심 칩은 삼성전자와 하이닉스가 공급하고 있으며, 대부분은 필립스, 마이패어(마이크론), 인피니온(지멘스) 등 외국 업체에 전량 의존하고 있는 실정이다. 현재 국내의 경우 대부분의 RFID 관련 산업은 그 기술의 수준이나 상품 경쟁력에 있어 매우 취약한 소규모의 중소기업으로 구성되어 있어 글로벌 경쟁력을 갖추고 새로운 시장 개척을 위해서는 정부의 적극적인 지원책이 절실하다.

(2) 해외 기술 동향

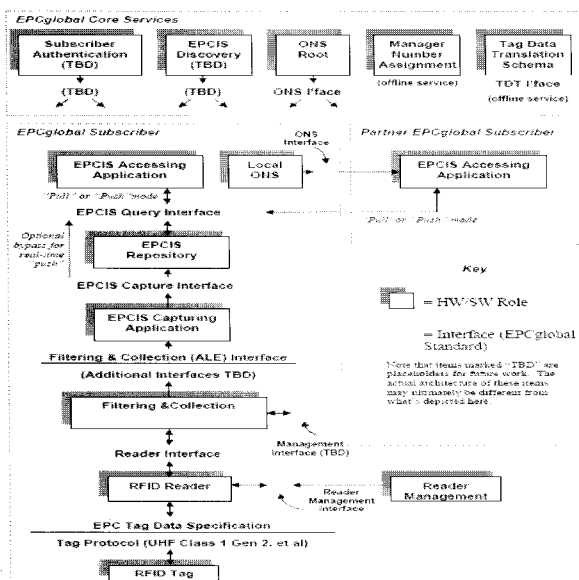
미국은 국방부 산하 고등 연구 계획국(DARPA)과 국립 표준 기술원(NIST)이 대학, 연구소 및 민간 기업의 유비쿼터스 프로젝트 자금을 지원하고 이에 HP, IBM, MS 등의 민간 기업과 MIT, CMU, 워싱턴 대학 등이 적극적으로 동참하는 형태로 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트를 진행하고 있다. 현재는 HCI(Human Computer Interface)기술과 그 표준화에 주력하고 있으며, 전자 태그를 이용한 상품관리를 위하여 MIT를 중심으로 북미 지역 코드 관리기(UCC; Uniform Code Council), 국방성, 업체 등의 협력을 통해 Auto-ID 센터를 설립하여 기술개발 및 상용화를 적극 추진하고 있다.

유럽은 2001년 유럽 연합의 정보화 사회 기술 계획의 일환으로 미래 기술 계획(FET)의 자금 지원을 받아 “사라지는 컴퓨팅 이니셔티브” 사업을 중심으로 16개 연구 프로젝트를 진행하여 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 전략을 모색하고 있다. “Smart Its” 프로젝트가 대표적인 사례로 사물에 소형의 내장형 RFID 칩인 “Smart Its”를 삽입하여 감지, 인식, 컴퓨팅 및 무선 통신 등의 기능을 지닌 정보 인공물을 개발하며 나아가 지능화된 사물 간 커뮤니케이션을 통해 사물간의 연계까지를 목표로 삼고 있다.

일본은 자국 국재 경쟁력을 확보하고 있는 모바일, 광섬유, 가전, IPv6, 정밀 가공 기술과 연계시킨 포스트 “e-Japan” 전략 차원에서 총무성을 중심으로 연구를 지원하고 있다. 대표적인 TRON(The Realtime Operating System Nucleus) 프로젝트는 다양한 내장형 S/W의 규격 통일을 시도하고 트론 칩 개발과 영역별 특징을 제시하였으며, 지능형 분산 시스템을 추구하고 있다[3].

3.2 EPCglobal Network

EPCglobal Network란 EPC 코드와 RFID 기술을 바탕으로 하여 제품에 식별번호를 부여하고 정보를 저장할 수 있는 공간을 네트워크로 연동하여 공급자, 수요자, 그리고 소비자가 제품에 관련된 정보를 알 수 있게 해주는 시스템을 말한다. [그림 2]와 같이 EPCglobal의 주요 구성요소로는 EPC, Tag, Reader, EPC Middleware, EPCIS, Discovery Service, Local ONS, Root ONS, EPC Security Service가 있다.



[그림 2] EPCglobal Network Architecture

(1) EPC (Electronic Product Code)

EPC는 MIT Auto-ID 센터에서 개발된 코드체계로 물리적 또는 가상적으로 존재하는 물품에 고유한 일련 번호를 부여하여 식별을 가능하게 해주는 코드이다.

EPC 식별자는 다양한 산업을 지원하기 위해 설계된 메타 코딩 체계로서 기존 체계와 새로운 체계간의 호환성을 보장한다. 도메인 식별자는 특정 산업이나 그룹과 같은 일정한 영역 내에서 객체 식별이 가능하도록 하기 위해 다양한 코딩 체계가 사용된다. 이와 같이 EPC는 각 코딩체계를 표현하고 이를 통해 가능한 모든 EPC 태그를 유일하게 만드는 수단이다.

(2) ALE (Application Level Events)

ALE는 EPC 처리 시스템에서 RFID 태그를 인식한 리더가 애플리케이션 계층으로 데이터를 전달하는 역할을 하는 일종의 미들웨어이다. ALE는 클라이언트의 요청에 대한 응답으로 리포트를 생성하는 필터링, 카운팅, 데이터를 축적하는 유연한 표준 인터페이스를 제공하게 설계되었다. ALE에서는 리드 사이클, 이벤트 사이클, 리포트의 크게 3가지 데이터 종류를 사용하여 실행된다. 리드 사이클은 리더와 상호작용하는 최소 단위로 가공되지 않은 태그 리드 레이어와 ALE 레이어간의 인터페이스에서 리드 사이클의 출력은 ALE 레이어의 입력이 된다. 이벤트 사이클은 1개 이상의 리더로부터 수집된 1개 이상의 리드 사이클이며, 클라이언트 관점에서 한 단위로 취급된다. 리포트는 ALE 레이어에서 클라이언트로 전달되는 이벤트 사이클에 관한 데이터이다. 리포트는 ALE 레이어의 출력으로 애플리케이션 비즈니스 로직 레이어로 전달된다[2].

(3) EPC Information Service

EPCIS는 EPC와 관련된 정보에 접근하기 위한 표준 인터페이스를 위한 규격으로 정의할 수 있다. EPCIS는 미들웨어로부터 태그 이벤트 정보를 받아 이를 이용해 상품의 상태 및 추적 정보를 생성하여 미래의 사용을 위해 로컬 저장소에 저장하고 관리한다. 또한 EPCIS는 주어진 EPC에 대한 정보 취합의 허브 역할을 담당한다. EPCIS는 크게 Capture Interface, Repository, Query Interface, Capture Application으로 구성되어 있다. Capture Interface는 Capture Application에서 전달된 EPCIS 이벤트 데이터를 실시간으로 EPCIS Repository에 저장하는 역할을 한다. Repository는 Capture Application에서 전달되는 EPCIS 이벤트에 대한 영구적인 데이터 저장소를 제공하여 EPCIS Accessing Application에서 쿼리할 수 있도록 한다. Query Interface는 Repository를 통해 EPCIS Accessing Application이나 파트너사의 Accessing Application에서 EPCIS 데이터를 지속적으로 쿼리할 수 있는 인터페이스를 제공한다[2].

(4) ONS (Object Naming Service)

EPCglobal Network 상에서 ONS는 글로벌 검색서비스를 제공하는 구성요소이다. 핵심적인 기능은 EPC에 대응되는 1개 또는 여러 개의 URI를 반환하여 이 URI를 통해 EPCglobal Network 구성원은 객체에 대한 부가적인 정보를 얻을 수 있다. EPCglobal Network 구조가 기존의 인터넷 표준과 인프라를 바탕으로 유지되기 때문에 ONS에 질의하기 위해서는 Domain Name Service (DNS)를 사용한다. 먼저 어플리케이션에서 Local ONS Server에 ONS HOSTNAME을 전달하면 Root DNS Server에서 Root ONS Server의 주소를 알려준다. 이후에도 DNS의 메커니즘을 이용해서 하위의 ONS Server와 최하위단의 ONS Server로 계층적으로 찾아가는 형식이다.

4. u-4PL 항공물류

4.1 u-4PL 항공물류 시스템 설계

SCM의 주체 중 각 주요 거점에서 RFID 리더를 통해 EPC를 읽어서 각 업체별 EPCIS에 저장하고 저장된 EPC 이력정보는 EPCglobal Network의 ONS와 Discovery Service를 통해 각 업체와 고객들이 정보를 조회할 수 있다. 물품의 생산 단계와 출고 단계, 물품의 입고 단계와 출고 단계 및 판매 단계에서 필수적으로 RFID로 EPC를 읽어서 그 정보를 각 업체별 EPCIS에 저장하고 내부 시스템에서도 활용 가능하도록 WMS(창고관리시스템)나 TMS(운송관리시스템)와 같은 내부 시스템과도 연계가 가능하다.

u-4PL 항공물류 시스템은 주로 Microsoft사의 Visual Studio.NET 2005로 웹상의 프로세스를 구현하였고, Visual Basic 6.0으로 실시간 정보처리용 미들웨어와 RFID 관련 프로그램을 구현하였으며, DB는 Microsoft사의 MS-SQL Server 2000을 사용하였다.

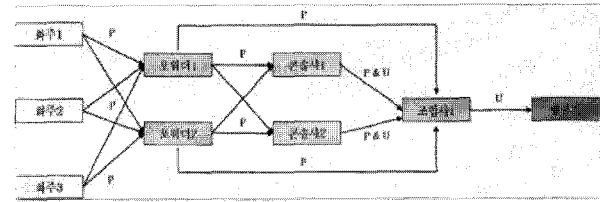
u-4PL 항공물류 시스템은 크게 화주, 포워더, 콘솔사, 조업사, 운송사, 팔레트사 등 객체로 구분하여 프로세스를 구성하였다.

우선 제조업체는 자사의 생산 물품에 EPC 태그를 부착한다. 이는 제조일자, 로케이션 등과 같은 물품관련 정보형태로 EPCIS 시스템에 기록된 후, EPCDS 시스템에서는 EPC 정보만을 등록한다. 이후 물리적인 물품의 이동과정이 진행되어 유통업체로 물품이 배송되면 유통업체는 물품의 수령 사실과 수령일자, 처리 로케이션 등과 같은 관련 정보를 자사의 EPCIS 시스템에 기록한 후 해당 물품의 EPC 정보를 EPCDS 시스템에 등록한다.

이 같은 진행과정을 거치게 되면 이후 유통업체가

특정 물품의 정보를 검색하게 될 때, 물품의 EPC 정보를 기반으로 물품의 정보를 조회할 수 있게 된다.

또한 [그림 3]과 같이 시스템의 현실성을 감안하여 시뮬레이터의 객체인 화주, 포워더, 콘솔사를 각기 3, 2, 2개로 정하여 시나리오를 가정하여 진행하였다.



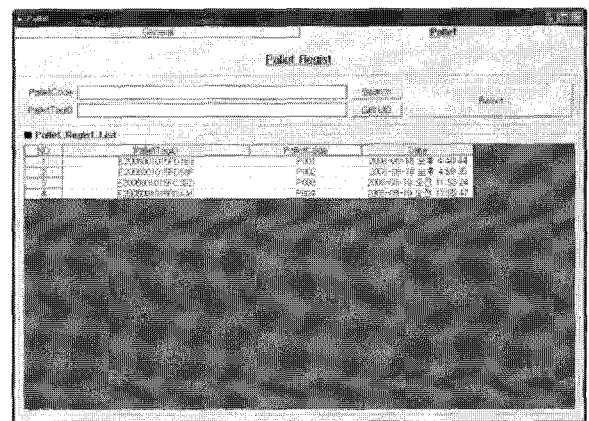
[그림 3] 프로그래밍 시 가정한 시나리오

세부적인 프로세스는 다음과 같다.

팔레트를 관리하고 있는 업체는 새로 구입하거나 필요한 팔레트를 등록한다. 등록에서부터 이러한 모든 기능은 팔레트에 부착되는 RFID 태그에 의해서 식별 및 관리된다. 또한 팔레트에 부착된 태그로 인해 팔레트 및 팔레트에 실려서 이동하는 모든 물품의 위치를 파악할 수 있게 된다. 다음은 팔레트 등록 화면이다.

운송사에서는 화주, 포워더, 콘솔사에서 물품에 대한 검수단계가 마무리 되었는지에 따라 운송차량을 할당한다. 운송기사는 배송해야 할 물품을 차량에 싣고 목적지로 배송한 후 운송사로 돌아온다.

고객이 화주한테 물품을 의뢰하면, 화주는 물품에 RFID 태그를 부착한다. 즉 물품과 RFID 태그를 1대 1 매칭시킨다. 이 정보는 ONS에 저장된다. 이어서 화주는 팔레트에 물품을 싣는데, 팔레트에는 여러 종류의 물품이 실리게 되고, 이 정보는 화주의 데이터베이스에 저장된다. 이렇게 팔레트화 된 물품에 대해서 검수단계를 마치게 되면 운송사에서 차량을 할당하여 보내고, 화주는 차량이 도착하면 물품(팔레트)을 포워더에 출고시킨다.

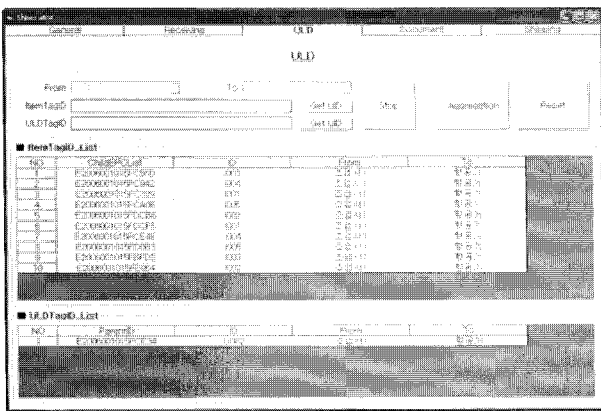


[그림 4] 팔레트 등록 화면

화주로부터 물품(팔레트)이 도착하면 포워더는 화주에서 보낸 물품이 맞는지 확인하고 이를 내부 저장장소에 보관한다. 이어서 물품에 대한 검수단계를 거치게 되고, 배송차량이 도착하면 이를 출고시킨다. 이때 물품(팔레트)은 콘솔사에게 갈 수도 있고 조업사에게 갈 수도 있다.

포워더로부터 물품(팔레트)이 도착하면 콘솔사는 포워더로부터 보낸 물품이 맞는지 확인하고 이를 내부 저장장소에 보관한다. 콘솔사에서는 두 가지 방법으로 보관하는데, 물품을 팔레트에서 분리하여 개별 물품별로 보관할 수도 있고 팔레트 단위로 보관할 수도 있다.

팔레트 단위로 보관할 경우 검수단계를 마치고 배송차량이 도착하면 이를 조업사로 출고시킨다. 팔레트에서 분리하여 보관할 경우, 콘솔사는 ULD 작업을 거치게 된다. 이러한 작업을 마치고 검수단계를 거치면 배송차량에 실려 조업사로 배송된다.



[그림 5] Operator의 ULD 화면

물품(팔레트 혹은 ULD)이 도착하면 조업사는 포워더 혹은 콘솔사에서 보낸 물품이 맞는지 확인하고, 물품이 팔레트 단위일 경우 이를 분리하고 다시 ULD 작업을 거치고 검수단계에 이어서 항공기에 싣는다. 물품이 ULD 단위일 경우 검수단계를 거쳐서 항공기에 싣는다.

물품(ULD)이 항공기에 실리면 수출 프로세스는 끝났다고 본다. EPCDS에는 언제 물품이 팔레트(ULD)화 되었고, 언제 입고하였고, 언제 출고하였고, 어디로 배송해야 되는지 등 내역들이 저장된다. 이러한 정보들은 EPCDS에 저장되어 나중에 이력관리에 사용된다.

4.2 u-4PL Web Service 시스템 설계

u-4PL Web Network System은 Main Page, 객체 정보 조회 Page, 이력 조회 Page 등 3가지 Page로 구

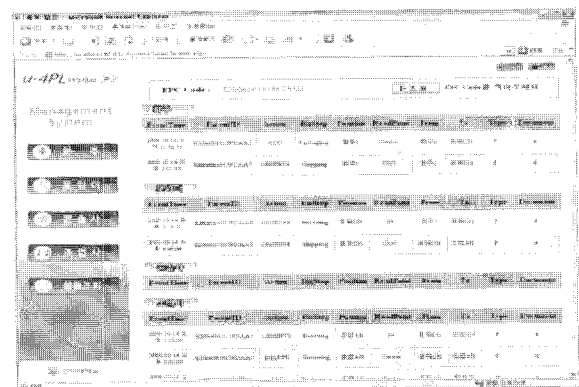
성되어 있다. 객체 정보 조회 Page와 이력 조회 Page는 EPCglobal의 Specification에서 제시하고 있는 규정대로 저장된 데이터베이스의 정보들을 불러오고 조회할 수 있는 기능을 구현하였다.

1) Main Page

Main Page는 u-4PL System에서 제시하고 있는 화주, 포워더, 콘솔사, 조업사 등 4가지 객체들의 로그인 Page로서 각 객체들은 회원가입을 통해 ID와 Password를 부여받고 각 객체들의 권한부여 받아 u-4PL System에 접속할 수 있다. 각 객체들은 각각의 ID로 접속하여 검색하고자 하는 물품의 위치, 진행상태, 서류 작업 유무 등 물품의 이력정보를 검색할 수 있고, 또한 객체 내부에서 일어나는 모든 일련의 활동들에 대한 정보들을 실시간으로 제공받을 수 있도록 구성되어 있다.

2) 이력조회 Page

각 객체들이 로그인하여 접속하면 물품을 조회할 수 있는 이력 조회 Page로 접속할 수 있다. 이력 조회 페이지에서는 EPC Code를 사용하여 물품을 조회하면 이벤트가 발생한 시각, Palette나 ULD Tag 정보, Aggregation 상태, 물품 진행 단계, 이벤트가 발생한 위치, Reading Point, 물품의 포장 형태, 문서 상태 등을 검색할 수 있다. 이력 조회 Page는 통합시스템에서 제공하고 있기 때문에 화주, 포워더, 콘솔사, 조업사 등 각각 보유하고 있는 EPCIS 데이터베이스를 접속하지 않고 각 객체들의 이력정보를 한 눈에 알아볼 수 있어 검색 시간을 절약할 수 있는 장점이 있다.



[그림 6] 이력 조회 페이지

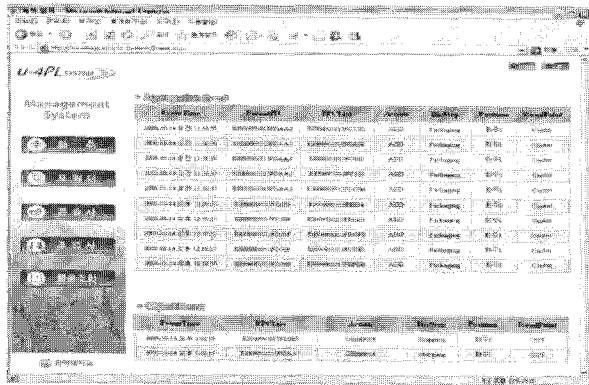
3) 객체 정보 조회 Page

u-4PL의 각 객체인 화주, 포워더, 콘솔사, 조업사의 정보들을 저장할 수 있도록 EPCglobal에서 제시하는 객체 정보 조회 Page를 web으로 제공하고 있다. 각 객

체들은 로그인 정보를 바탕으로 각 객체 내에서 발생하는 모든 이벤트 정보들을 실시간으로 제공받을 수 있도록 구성되어 있다.

객체 이력 조회 Page는 EPCglobal에서 제시하고 있는 Aggregation 이벤트와 Object 이벤트로 나누어 정보를 보여준다. Aggregation 이벤트는 현재 물품이 개별단위에서 항공기별로 팔레트나 ULD로 묶여지거나 풀어지는 작업을 나타낸다. 구성요소로는 이벤트 시간, 팔레트나 ULD 태그 정보, 물품 태그 정보, 현재 진행 상태, Reading Point 등 상세한 내역을 보여준다.

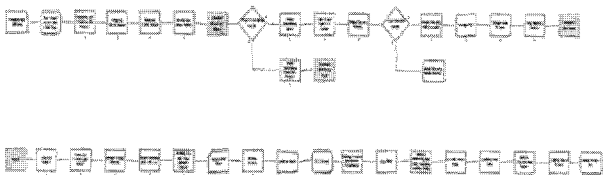
Object 이벤트는 물품이 각 객체의 창고로 들어오거나 화물차나 비행기에 선적되어 나가는 작업 현황을 상세하게 보여준다. 구성요소로는 이벤트 시간, 물품 태그 정보, 현재 작업 형태, 진행 상태, Reading Point 등의 정보를 제공하고 있다.



[그림 7] 객체 정보 조회 페이지

4.3 시뮬레이션 분석

기존의 세부 프로세스에서는 동일한 정보의 전달에도 중복되는 서류작성 작업과 그에 대한 정보를 전달하거나 요청해야 하는 업무가 발생하였고 이 프로세스 진행에는 시간의 지체 또한 발생하게 된다. 현재 본 논문에서 제시하고 있는 u-4PL 항공물류 시스템에서는 화주가 입력한 정보가 본 시스템에 저장되고 다른 이해관계자들의 정보 이용도 용이하게 하였다. 이로써 기존에 복합화물선주인 포워더에게 집중되는 업무나 불필요하게 거치는 프로세스를 현저히 줄일 수 있다.



[그림 8] 시뮬레이션 모델 중 장치/보관 프로세스

본 연구의 시뮬레이션 분석은 ARENA Ver. 11.0을 사용하여 시행하였으며, 현재의 프로세스를 현장 조사 및 문헌 조사를 통하여 그 입력데이터를 조사하였다.

또한 u-4PL 항공물류 시스템을 도입했을 경우는 주 5일 근무제 실시, 하루 8시간 근무, 그리고 작업자 업무 수준은 평균 수준으로 가정을 하였고, 단위시간은 분으로 하여 1,000회 반복하여 실시했다. 그 결과, 문서 업무 시간은 약 80.92% 줄어들었으며, 각각의 업무 프로세스는 평균적으로 5단계씩 간소화된 것으로 나타났다. 특히 [그림 8]의 장치/보관 프로세스에서는 3단계의 업무 수준이 줄어들게 되어, 총 약 90.0525분이 감소하는 효과를 확인할 수가 있었으며, 시스템 구축으로 나타난 가장 큰 효과는 간소화된 프로세스로 인해, 장치/보관 프로세스에서 약 966.52분이 감소하는 결과를 얻을 수가 있었다.

화물의 위치추적의 경우에는 RFID나 GPS에서 정보를 따로 입력할 필요 없이 바로 시스템에 연동함으로 인해서 사람의 수작업에 대한 업무 로드를 줄일 수 있고 수작업으로 인해 발생하는 오류를 줄일 수 있다. 또 실시간으로 정보가 전달됨으로써 프로세스 상의 지연되는 구간을 파악하기 용이하고, 화물의 파손, 분실 시에 책임의 소지를 파악하기가 용이해진다.

최근의 해외 선진사례 중 IATA의 e-freight 사례를 적용하여 정보접근에 대한 권한을 구별함으로써 정보입력자가 원하는 이해관계자에게만 정보를 제공하여 정보 유출의 피해도 최소화 할 수 있고 유출된다 하더라도 기업의 핵심정보는 4PL 업체에 제공하지 않기 때문에 보안의 문제에도 대처가 용이한 모델로 구성할 수 있다[5].

5. 결론 및 추후 연구과제

본 연구에서는 급변하는 세계 물류 환경, 특히나 항공물류에 새롭게 대두된 4PL의 개념과, 유비쿼터스 시대의 도래를 앞당기는 것을 주도하고 있는 RFID 기술의 도입을 통해서 항공물류 내 4PL을 도입할 수 있음을 살펴보았다. 이는 급증하고 있는 항공물류 시장의 새로운 패러다임으로 다양한 연구에 기초가 될 수 있을 것으로 기대된다. 또한 이를 개념의 도입에서 그치는 것이 아니라, 본 연구에서는 실제로 시스템으로 구축했다. 이를 항공물류 u-4PL 시스템이라 하여 여러 가지를 살펴보고, 그 구성을 시뮬레이션으로 분석했다.

하지만 본 연구에서 시뮬레이션으로 검증하는 부분에 있어서는 수출 프로세스에 한정되어 연구를 진행하였다. 향후 연구가 진행될 때, 수입 프로세스와 더 나아가서 환적 프로세스까지 시뮬레이션을 통한 객관적

인 검증 연구가 필요할 것으로 보인다.

또한 본 연구를 현업에 실제로 적용하여 운영할 때 발생하는 문제점들과 제반 사항들에 대한 연구가 이뤄져서, 실질적으로 물류정보시스템으로서의 현업의 도입 가능성에 대한 연구도 진행되어야 할 것으로 보인다.

6. 참고 문헌

- [1] 나형석, 박제원, 이창호, "RFID기반 항공물류 서비스 기술 개발에 관한 연구", 대한안전경영과학회지, 제9권, 제6호, 2007.
- [2] 안재명, 『EPCglobal network기반의 RFID 기술 및 활용』, Global, 2007.
- [3] 표철식, "RFID/USN 기술 동향", 한국전자과학회지, 19권 3호, 2008.
- [4] Airline Business, "The Airport IT Trends Survey: Executive summary", 2007.
- [5] <http://iata.org/>, "Vendor Information Pack v.01", IATA.

저 자 소개

이 광 수



현재 중국 연변대학교 경영정보학과에서 교수로 재직 중. 인하대학교 산업공학과 공학박사, 인하대학교 산업공학과 공학석사 취득. 주요 연구 관심분야는 물류 관리, SCM, RFID를 활용한 응용 시스템 등.

주소: 중국 길림성 연길시 공원로 977

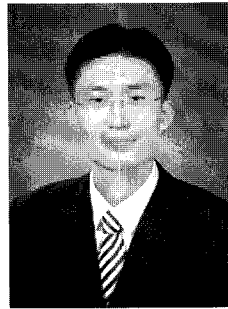
나 형 석



현재 한국교통연구원 물류·항공교통연구본부 연구원으로 재직 중. 인하대학교 대학원 산업공학과 공학석사, 인하대학교 산업공학과 공학사 취득. 주요 연구 관심분야는 공항 마스터플랜과 RFID를 활용한 항공·항만 물류 정보시스템, SCM, RFID/USN(WSN), 4PL, ARENA, SIMMOD 등.

주소: 경기도 고양시 일산서구 대화동 2311

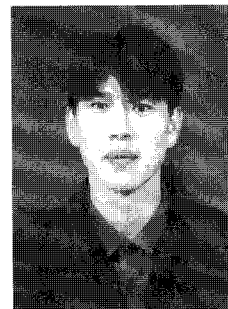
이 두 용



현재 인하대학교 대학원 산업공학과 석사 과정 중. 인하대학교 산업공학과 공학사 취득. 주요 연구 관심분야는 RFID 관련 물류 관리 시스템 개발, 항공물류 RFID 시스템 개발, RFID Middleware, SCM 등

주소: 인천광역시 남구 용현동 253

이 중 석

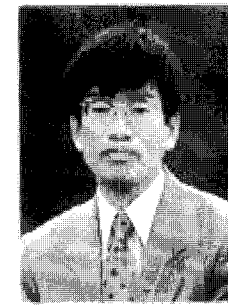


현재 인하대학교 대학원 산업공학과 박사과정 중. 인하대학교 산업공학과에서 공학석사 취득. 주요 연구 관심분야는 서울메트로 2호선 지연분석을 위한 열차 운행 시뮬레이터의 적합화, 항공물류 정보시스템의 운영 방안에 관한 연구, RFID를 활용한 응용

시스템, SCM, ERP 등.

주소: 인천광역시 남구 용현동 253

이 창 호



현재 인하대학교 아태물류학부 교수로 재직 중. 인하대학교 산업공학과 공학사, 한국과학기술원 산업공학과 공학석사, 한국과학기술원 경영학과 공학박사 취득. 주요 연구 관심분야는 RFID를 활용한 항공물류 정보시스템, 인천항 물류관리, 항공산업 관련

스케줄링과 중소기업의 ERP 개발 등.

주소: 인천광역시 남구 용현동 253