

論文

텔레매틱스 시스템을 이용한 항공 및 항만 물류 정보 연계에 관한 연구 (인천 첨단물류도시 대상)

홍승범*, 김웅이**

A Study on Concatenation of Air & Sea Logistics' Information Using Telematics System (Case of Inchoen u-City)

Seung-Beom Hong*, Woong-Yi Kim**

ABSTRACT

We proposed the concatenation of logistics' Information to constructing the intelligent logistics city that is to manage efficiently cargo distribution as providing at real-time information of cargo location trace and management through the Telematics/RFID. Case of the Incheon of the "Air Logistics Hub", this area is on an increasing trend on the quantity of cargo transport of the Air & Sea cargo system until 2006. As intelligent project of the Air's and the Sea's field is independently developed at each area, it is a problem on the concatenation of logistics' information such as freight location trace and management, operation management and route information of cargo vehicles. Therefore, we propose the advanced transport service model for the concatenating smoothly of Air & Sea cargo system. In this paper, we only manage the model of Air & Sea cargo system of the advance logistics city.

Key Words : 첨단도시(u-City), Telematics/RFID, ITS/CVO,

1. 서 론

세계화와 더불어 최근에는 Glocalization (Global-ization과 Localization 합성어)까지 생산된 상품과 가치는 세계 어느 곳이라도 갈 수 있어야 하며, 세계적인 상품과 가치는 필요에 따라 어디서든 적용될 수 있어야 한다는 개념으로 국제화와 지역화가 동시에 생성되고 있다.

물류는 이러한 세계화와 지역화 가치를 모두 충족시켜 줄 수 있는 대표적 수단 중 하나이다. 특

히 물류 허브화는 국제화의 기점이면서 지역의 중심으로 발전하는 지역화의 중계지이며 관문 역할이 기대되는 곳이다. 국내에서는 몇 년 전부터 동북아의 중심지화를 모색하기 위해 다양한 인프라 구축과 정책 및 전략 개발이 추진하고 있다[1].

물류 허브화를 충족시키기 위해서는 접안시설, 배후 물류단지, 그리고 도로 등의 확충뿐만 아니라 첨단 IT 기술을 접목한 물류시스템의 구축과 최첨단 기술의 적용을 시도하고 있다.

이러한 최첨단 기술의 적용에도 불구하고 물류 서비스는 급변하는 환경변화에 대처하지 못하고 있는 실정이다. 또한 이미 구축된 물류정보서비스들은 자체의 시스템으로 충분히 고품질의 정보 서비스를 제공하고 있지만, 실제 현장에서의 물류인프라와 직접적인 연계성이 떨어지고, 시스템 간에 정보공유 및 호환성이 낮아 실제 물류정보

2007년 9월 03일 접수 ~ 2007년 12월 20일 심사완료

* 한서대학교 항공기술연구소

** 한서대학교 항공교통관리학과

홍승범, E-mail : sbhong@hanseo.ac.kr

충남 태안군 남면 신은리 한서대학교 태안비행장

서비스의 이용자들에게 애로사항이 되고 있다 [1][2].

이러한 문제점을 해결하기 위해 통합물류시스템들이 구축되고 있으며, 통합물류시스템의 구축에 첨단교통시스템(Intelligent Transport System:ITS)의 요소기술을 적용하여 시스템간 통합이 가능하다.

국내의 물류시스템을 구축하기 위해 텔레매틱스(Telematics)의 국제표준규격을 적용하여 차량 및 화물 단위의 정보, 장비의 표준 기술 개발을 활발하게 전개하고 있다. 미국의 경우, 테러와 보안을 목적으로 화물의 실시간 위치추적 및 화물이력관리를 더욱더 중시하고 있으며 미국내로 들어오는 모든 컨테이너의 경우 자국이 정하는 표준에 맞추도록 권고하고 있다. 또한 유럽의 경우 국가간 컨테이너 이동량이 많기 때문에 표준화된 화물표식과 표준 인식기술을 제안하고 있다.

국내의 경우 2000년 중반부터 교통, 물류, 유통 분야에 RFID 기술을 도입하여 항만, 공항 및 물류시설 등 관련 분야에 적용하도록 하고 있으며, u-City 사업과 연계된 첨단교통시스템을 구축하려고 있다. 하지만, 단일한 표준체계가 없고 다른 지역간의 정보공유가 어려운 문제점이 있다. 또한, 항공과 항만에서 사용되는 방식에서 국가 표준이 없는 관계로 항만 물류정보와 항공 물류정보가 독자적인 방식으로 구축되었다.

본 논문에서 물류허브도시를 표방하는 인천지역을 모델로 텔레매틱스 시스템을 통한 항만과 항공화물 정보를 연계하기 위한 방법을 제안하고자 한다. 또한, 현재 구축 중인 u-City 기반의 기술들을 분석하여 인천공항과 인천항이 중심이 되는 첨단물류도시의 구축을 위한 방안을 모색하고 고도화된 화물운송체계를 적용할 수 있는 방안을 제시한다.

2. 인천첨단물류도시 및 u-City 정보 연계 개발사례

2.1 인천시 물류환경 분석

동북아시아는 국제교역에서 매우 중요한 위상을 점유하고 있으며, 중국의 급성장하고 있다. 2000년에서 2004년 기간 중, 동북아시아 전체 물동량은 연평균 14.4%증가세를 보이고 있다.[3] 현재 중국은 동북아는 물론이고 전 세계적으로 물류수요를 창출하는 원천이 되고 있으며 인천 지역은 동북아 인근 지역의 공항, 항만과 더불어 물류허브도시로 성장하고 있다.

대표적인 항공과 해상운송의 중심지인 인천광역시시는 국제운송에서 화물운송 세계 3위, 여객운송 10위를 차지하고 있으며, 개항 초기 여객 수는 2001년 1,454만 명에서 2005년 2,605만 명으로, 화물수송량도 2001년 11만 톤에서 2005년 215만 톤으로 두 배 정도 증가하여 허브공항으로 좋은 성과를 보여주고 있다[4][5].

또한, 해상운송에서도 인천이 차지하는 비중은 국내의 부산, 광양항 다음으로 3번째 하역능력과 시설을 갖춘 항만으로 국내 전체 항만 컨테이너 물동량의 10분의 1정도로 부산, 광양에 이어 국내 3위를 기록하고 있다. 육상운송부분에서도 시도별 화물운송은 인천이 44백만 톤으로 충남, 경기도에 이어 3번째로 많은 운송량을 가지고 있으며, 단일 도시로 보면 서울, 부산보다도 더 많은 운송을 하고 있어 인천이 물류의 허브임을 나타내고 있다. 이와 같이 인천은 개별도시로는 화물 운송량이 가장 많은 도시이며, 수출입에서도 국내 공항만 중 수출입 금액으로는 가장 많은 화물을 처리하고 있는 곳이다. 하지만 최근 중국의 물류인프라 구축과 일본의 물류 고도화 등 주변 허브도시들과의 경쟁도 심화되고 있다.

현재 인천공항의 경우 환적 화물 중 항공-항만 (Air & Sea) 간의 환적화물의 비율이 다른 지역의 공항보다 높은 편으로, 항공물류의 새로운 활로를 모색한 것으로 평가받고 있다. 하지만 중국에서 북중미 등으로 향하는 화물이 항공-항만간의 환적화물의 대부분을 차지하고 있으며, 이는 중국의 공항 확충으로 인하여 중국과 북미 간의 직통화물노선이 개설 된다면 수요가 줄어들 가능성이 있다고 예측되는데 항공-항만간의 환적화물에 대한 대규모의 투자가 충분한 고려가 필요한 상황이다[4].

Fig. 1에서 알 수 있듯이 해상, 육상, 항공이 결합된 방식이다. 항공-항만간 복합운송은 해상운송의 저렴성과 항공운송의 신속성을 결합하므로써 비용 효과적으로 단축하고 취급상의 문제점을 최소화하기 위한 국제복합운송방식이다[6].

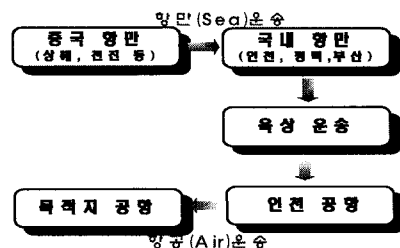


Fig. 1 항공-항만 복합운송체제

이와 같이 항공과 항만물류의 정보연계는 인천의 동북아 허브화에 필수적인 정보수단이 되었으며, 향후 시스템구축 연구에서 가장 큰 이슈가 될 것이다.

2.2 u-City 정보연계 선행 연구

정보연계를 위한 방법은 시스템 구축방법론에 기초한 H/W적인 연계와 정보, 체계, 제도의 연계에 관한 S/W적인 연계로 구분할 수 있다.

Table 1. 정보연계 방법 구분

	연계 방법	비고
H/W연계	통신, DB, 장비, 시스템	유형, 기술적, 기술개발
S/W연계	법/제도, 설계, 운영,	무형, 제도적, 정부정책

H/W로서 정보연계는 기술적인 것으로 표준기술 및 장비를 통한 연계방식이며, 이는 각종 연계기술의 개발 연구를 통해 이루어지고 있다. 이에 비해 S/W의 연계는 프로그램을 통한 연계방법을 포함하여 제도적, 운영적인 정보연계 방식을 설정하는 것으로 실제 정보연계에 관한 연구에서 다루어지는 것이다. 대표적인 것이 설계단계에서의 표준을 설정하는 것으로 “아키텍처(Architecture)”를 통한 표준설계를 제시하는 것이다.

국제표준기구인 ISO에서는 다양한 표준을 다루고 있으며, 각각의 표준에서는 아키텍처의 표준을 제시하고 있다. 시스템 및 정보연계를 위해서는 아키텍처의 표준을 설정하고 있으며, 현재의 정보기술경향인 객체 지향적(Object-oriented) 접근방법을 기반으로 할 것을 명시하고 있다. 또한 실제 정보연계 연구 사업으로서 정부차원의 공공시스템의 연계를 진행했으며, 특히 항공과 항만물류의 공통적인 사항인 운송에 근거한 시스템의 연계로 ITS를 통한 정보연계 연구가 있었다.

“첨단교통체계(ITS) 기본계획(대한교통학회 외, 1996)”에서는 교통정보체계를 통합하기 위한 방안이 제시되었고, 이 기본계획이 2, 3단계를 거쳐 국가의 기본계획으로 확립되었다. “국가ITS사업의 핵심공유기반기술 연구(국토연구원, 1997)”에서 국가 단위의 시스템을 연계할 수 있는 공유기반 기술이 연구되었다. 또한 “국가 ITS통합 아키텍처 구상 연구(국토연구원, 1999)”를 통해 계획 단계에서부터 정보공유가 가능하도록 하였으며, 이후 “국가 ITS 기술표준화 사업(한국교통연구원, 국토연구원, 2000)”에서 정보연계를 위한 기

술 표준을 제시하였다.

물류정보분야에서의 통합 사업은 1995년 종합물류정보망의 국가기간전산망으로 확정하여 1996년 종합물류정보망 전담사업자 지정하였고, 종합물류정보시스템(CVO, 1998년)을 구축하였다. 최근에 와서 건설교통부와 해양수산부가 중심이 되어 종합물류정보망과 국가물류통합 데이터베이스를 구축(2007년)하고 있다.

2.3 u-City 통합연계 체계 사례 고찰

정보통합 연계를 위한 시스템의 구상은 국가기간망의 구축에서 잘 나타나 있다. 그러나 최근 유비쿼터스 환경의 구축에 따라 u-City라는 체계로 도시내 정보를 통합연계하기 위한 방안이 제시되어 시행되고 있다.

u-City는 도시라는 공간 내에 모든 사물이 언제 어디서나 상호 정보 교류가 가능하고 통합 관리되는 지능적이고 스마트한 도시라고 할 수 있다 이는 도시 건설단계부터 정보 인프라 및 관제 센터를 구축하여 방재 방법 교통의 제어 및 감시 등의 도시 관리와 교육 행정 의료 문화 지역 정보 등 각종 서비스를 시민에게 유비쿼터스적으로 공유하는 것을 목적으로 한다.

이 중 교통물류 중심형 u-City[1][2][8]란 첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정보서비스가 적용된 첨단물류 인프라를 도시에 융합하여 물류서비스를 이용하는 수요자의 편의 향상과 효율적인 물류관리에 의한 물류비를 절감하고 국제 허브화된 도시의 제반기능을 혁신시킬 수 있는 차세대의 정보화된 도시이다.

현재 운영중인 각종 교통물류 시스템을 고찰하여 교통물류 중심형 u-City에서 운영할 수 있는 항공과 해상정보 시스템의 정보연계를 위해 정보 서비스를 분류하면 다음과 같다.

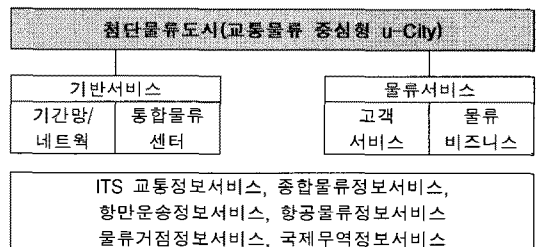


Fig. 2 정보연계 서비스 항목 구분

통합물류정보가 구축된 첨단물류도시를 구축하기 위해 인프라와 관련 기술을 구성해 보면 표2와

같이 다양한 요소기술들이 요구된다.

Table 2. 정보연계 구성인프라 및 관련기술

	정보수집	정보통합	정보제공	연계 서비스
정보 센터	영상, USN, RFID, VoIP	EAI, ESB, MMDB, DBMS, DW, OLAP	웹포탈, 무선포탈, IPTV, 단말기, VMS	국가 물류망, 교통망, GIS센터, 국제망
인프라	CCTV, 교통센서, 단말기, 위치센서 등 정보통신망(기간사업자망, 사용자망), 시설물			

첨단물류도시를 구성하기 위한 핵심기술은 RFID/USN(Radio Frequency Identification/Ubiquitous Sensor Network)이며, 이 기술이 항공과 해상물류정보를 통합하는 첨단물류도시의 기반 인프라로 구축된다. u-City체계의 사례를 검토한 결과 항만, 공항, 도심 등에서 RFID/USN를 통한 정보를 수집하고 종합물류서비스센터에서 통합, 개발, 제공 및 정보연계를 수행하게 된다. 이는 응용 시스템간에 정보의 공유와 연계가 가능한 표준화된 데이터와 수집기술이 필요하다.

3. 텔레매틱스 요소기술 분석

3.1 텔레매틱스 국제표준화 기구

물류 정보의 수집, 통합 및 연계를 위해서는 국내외의 표준을 이용해야 할 것이다. 국제표준 기구인 ISO 에서는 여러 가지 표준을 제시하고 있으며, 정보연계를 위한 표준을 항공 및 항만물류정보에 적용하기 위한 정보체계를 구성하면 다음과 같다.

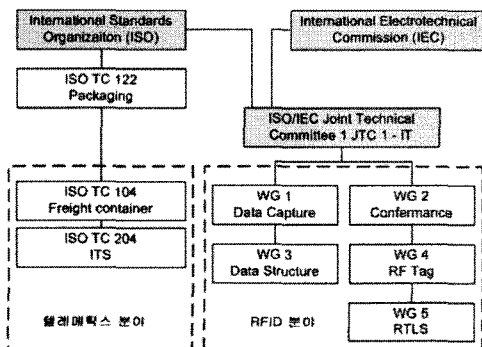


Fig. 3 정보연계 표준기술 체계

Fig. 3는 항만과 항공 등에서 화물과 정보수집 장비, 통신 방식, 데이터 형태 등을 지정하고 있는 표준기술항목을 선정하여 체계화 하였다[2]. Fig. 3에 볼 수 있듯이 최근 RFID의 확산으로 적용 분야가 다양해지면서 텔레매틱스 분야와의 공통 서비스 분야가 늘어나고 있다. 최근 ISO와 IEC는 JTC를 운영하여 RFID를 ITS분야 중 일부 분야에 적용하는 기술 표준을 개발하고 있다. 공항 및 항만물류정보 연계를 위해 3.2와 3.3에서 양 분야의 공통 서비스 분야를 분석하였다.

3.2 텔레매틱스 요소기술 분석

텔레매틱스의 표준은 ISO TC204 분야로 ITS 표준을 다루고 있다. 첨단물류 서비스는 운송을 기반으로 한 서비스가 중심이므로 ITS의 첨단운송과 관련한 기술이 요구된다. 특히 첨단운송의 핵심 기술이면서, 첨단물류도시 기반 정보기술이 가능한 항목으로 RFID가 적용되는 표준기술항목이 요구된다.

이러한 조건에 부합하는 것이 텔레매틱스의 정보수집에 해당하는 AVI/AEI(Automatic Vehicle Identification/Automatic Equipment Identification)와 ERI(Electronic Registration Identification)로 표준 요소기술 항목이다. AVI/AEI는 u-City내에서 기본적인 교통 및 운송정보를 수집하고 관리하는 핵심적인 요소기술이다.

1) AVI/AEI 요소기술 분석[9][10]

AVI/AEI는 차량자동인식 분야로서 자동적으로 차량 및 장비에 관한 정보를 인식할 수 있는 기술이다. 즉, 차량의 고유정보가 입력되어 있는 차량 탑재 태그를 도로변에 설치된 감지기로 인식하는 기술이다.

특히 AVI/AEI는 ITS의 교통관리분야에서 속도 위반, 버스전용차로위반, 신호위반 등 각종 법규 위반 차량을 자동단속 처리하는데 이용되어 왔고, 화물운송분야에서는 첨단화물운송(Commercial Vehicle Operations :CVO)에 적용되고 있다. 이러한 AVI/AEI 데이터 교환 요소는 차량탑재장비(On-Board Unit: OBU)의 명확한 인식에 기초하고 있고 중앙 컴퓨터와 OBU 사이에 양방향 데이터 교환으로 차량 및 장비의 인식 데이터를 처리하는 것이다.

특히 복합운송에서의 화물차량 및 화물인식부분은 국내 화물운송 및 수출입화물에 있어 필수적으로 국제 표준이 요구되는 부분이다. 복합운송

에서 AVI/AEI의 표준은 항만, 공항 및 물류센터의 자동진출입 및 통관에서 적용될 수 있으며 복합운송 시 화물인식을 위한 컨테이너 및 관련 운반 도구의 자동인식이 국제적인 관심이다.

첨단물류도시의 첨단물류 서비스체계에서는 차량의 자동인식 뿐만 아니라 장비의 자동인식도 표준으로서 컨테이너, 사시 등의 운송용기의 자동인식 기술이 적용된다. 특히 컨테이너, 팔레트는 국제적 운송이 가능한 대표적인 인식장비로 AVI/AEI 기술이 적용될 시 국가간 무역운송에 있어서 매우 효율적인 운송도구이다.

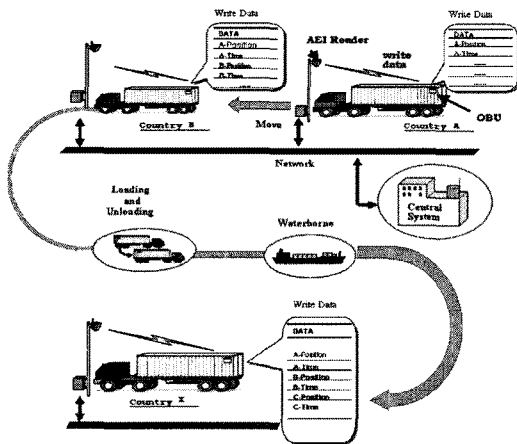


Fig 4. AVI/AEI를 이용한 정보연계 구성

2) ERI 요소 기술 분석

전자등록인식(Electronic Registration Identification, ERI)는 전통적으로 차량과 차량부품에는 인식코드(Identification Codes: IDs)가 부착 또는 기록되어 생산되며 이러한 인식코드는 등록에 목적을 둔 것으로 세금 부과, 정비관리 및 법집행에 이용되는 것이다. 최근의 전자통신 기술의 발달로 차량을 전자적으로 인식할 수 있는 기술이 개발되고 있는데 효과적인 방법으로 차량을 인식하는 전자차량인식이 각광을 받고 있다.

여러 ITS 분야에서 차량의 인식코드가 이용될 수 있으며, 이러한 ERI 시스템은 운송 및 교통 분야에서 많은 이용이 가능하게 될 것이다. 차량형 서비스를 개인화하는 것은 좀 더 차량에 대한 관리와 통제가 쉬어지고 이를 통하여 인적 관리도 가능하게 되는 것이다. 차량을 인식하고 그 인식정보를 적절히 가공하여 사용하게 된다면 향후 등장할 각종 교통정보의 서비스를 효과적으로 받게 될 것이다.

ERI의 차량탑재장비는 차량내 장착된 장비로

ERI 판독기/기록기에 의한 ERI 데이터 교환에 사용되는 통신장비와 ERD(Electronic Registration Device)를 포함하고 있다. ERD와 통신장비는 차량의 내부 장비로 사용되어, ERI 판독기/기록기는 ERI 데이터를 읽거나 ERD에 데이터를 쓰는데 사용된다.

첨단물류도시 내에서 이동하는 모든 이동체에 대하여 현재 상태를 감지하기 위해 센서시스템이 부착 또는 탑재된 RF-Tag를 인식하여 정보를 수집하고 이를 등록된 첨단물류도시 통합도시 관리 센터에서 활용할 경우 첨단물류서비스가 가능해질 것이다.

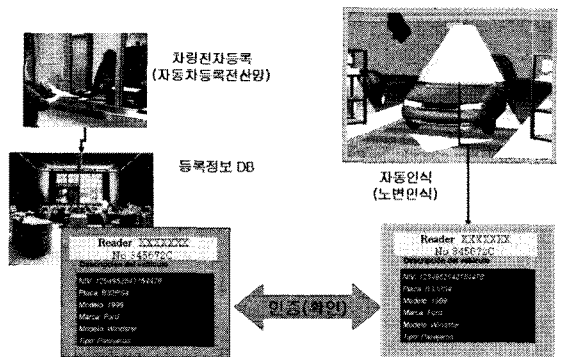


Fig 5. ERI를 이용한 정보연계 구성

3) RFID

ISO/IEC JTC1 핵심적인 공통표준요소는 SC31의 RFID 분야이다. SC31에서는 RFID의 Tag, 판독, 데이터, 통신 및 응용기술의 적용에 관한 표준요소기술을 다루고 있다. 이 중 일반적인 RFID 표준을 제외하고 첨단물류도시 서비스인 첨단물류서비스를 제공하기 위한 기술은 e-Seal과 RTLS 분야이다. 이 두 가지 기술항목은 RFID를 이용한 물류서비스 제공시 표준이 되는 기술항목으로 항공물류서비스를 제공하기 위한 표준요소 기술에 해당한다.

e-Seal은 RFID 기술을 사용하여 원격에서 자동으로 봉인상태를 확인할 수 있는 컨테이너 봉인장치를 말한다. 특히 ISO 18185-4에서는 e-seal에 저장되는 자료나 리더와의 RF통신에서 데이터 보호를 위한 표준을 제공하고 있으며, 국제표준 분야이다. Fig.6과 같이 e-Seal은 컨테이너를 e-Seal로 봉합한 후, 도착지까지 테러, 밀수 등의 보안 위반을 방지할 수 있고, 위치 추적, 장비관리를 위한 정보서비스도 가능하다.

e-Seal은 해상용 컨테이너에 이용될 것이지만, 국제물류허브 도시의 기능을 갖춘 인천에서는 항

공/항만의 복합운송이 활발해 질 경우 활용될 것이며, 필요한 경우 항공용 복합운송컨테이너의 개발 시 광범위하게 항공물류분야에 적용이 가능할 것이다.

그리고 실시간 위치 시스템(Real-Time Location System : RTLS)은 사람이나 사물의 위치를 특정 기술을 기반으로 실시간으로 확인할 수 있는 시스템이다. RFID 기술이나 무선 랜 기술을 활용하여 주로 활용되고 있으며 항만의 경우 컨테이너의 실시간 위치 파악을 위해 사용된다. 컨테이너에 부착된 RTLS Tag를 통해 컨테이너의 이상 여부를 판단할 수 있으며, 컨테이너의 관리와 화물관리에 용이하다.

현재 RTLS 기술은 항만에서 활용되고 있으며, 부산항에 구축되고 있다. 항만으로 진입하는 게이트에서 컨테이너와 차량의 정보를 인식하고 이동체의 실시간 위치를 추적할 수 있다. 장치장내에 컨테이너를 장치하였을 경우 다단의 여러 컨테이너의 실시간 위치를 파악하여 컨테이너 양적화와 입출하를 위한 정보로 활용한다.

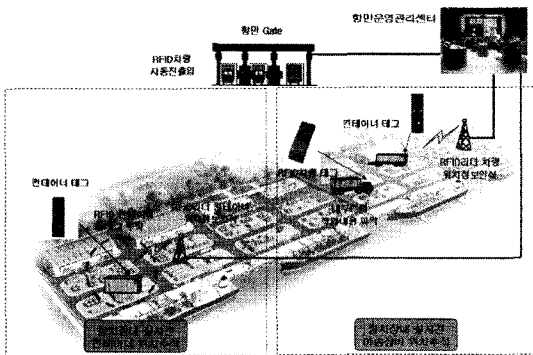


Fig. 6 RTLS를 이용한 항만정보 연계 구성

3.3 요소기술의 적용성 검토

u-City의 기반 기술로 물류도시 구축에 필요한 요소기술들은 Telematics와 RFID 기술이며, 이러한 기술들 중에서 핵심 요소기술이라 할 수 있는 AVI/AEI, ERI, RFID의 응용기술이 직접적인 활용이 가능한 기술이다. 활용에 따라 다양한 물류 서비스가 가능한 기술요소이다. 그러나 요소기술의 적용 시 첨단물류 정보서비스를 제공하기 위한 요소기술 적용은 물류시스템, 물류정보 데이터, 물류장비, 통신 인프라 부문에서 검토가 있어야 한다. 지금까지 여러 기반 기술들이 정부의 기간망 사업에 개발 및 구축되었으나, 성공적인 운영보다는 독립형의 시스템으로 유비쿼터스 체제

를 지원하지 못하였다. 개별 요소로서 물류체계를 지원하기 위한 기능의 적용은 다음과 같이 각각의 기술적 특성에 따라 적용성이 차이가 있다. 기술의 적용성은 첨단물류체계를 도입할 경우 기술의 도입과 구현의 수준을 설정하는 기준으로 삼아야 할 것이다. 다음 Table 3은 요소 기술의 적용성 분석으로 지금까지 개발 및 구축된 사례를 기초로 하였으며, 표준의 개발 현황을 근거로 한 것이다. AVI/AEI와 ERI의 경우 국제 표준화 위원회에서 추진하고 있는 개발사태이므로 데이터 표준화, 장비 표준화, 무선통신 인프라 등에서 강점을 나타내고 있다. e-Seal과 RTLS인 경우 RFID방식으로 산업 현장에서 강점을 가지고 있다.

Table 3. 요소 기술별 적용성 분석

분야	세부 분야	AVI/AEI	ERI	e-Seal	RTLS
시스템	독립적 시스템 개발과 구축	○	○	△	○
	시스템 통합 및 연계	○	△	△	△
	교통, 물류정보 DB 구축	○	△	△	△
데이터	Data Dictionary, Message set 구축	◎	◎	◎	◎
	무선통신에 의한 데이터 수집	◎	◎	◎	◎
장비	인식 장비	○	○	○	○
	서비스 컨텐츠	△	△	×	△
	관리 센터 구축	△	○	×	△
	표준 운영 파라미터 설정	◎	◎	○	○
	물류정보 Tag 장비	○	○	◎	◎
인프라	물류정보 수집 장치(관독기)	○	○	○	○
	무선통신 인프라	◎	◎	◎	◎
	센서 네트워크 통신 연계	○	○	◎	◎
	데이터 교환, 응용통신	○	○	○	○
	기간망, 통신망, 인터넷망 연결	△	△	×	△
이 기종통신 연계 기술	○	○	×	×	

주) ◎ : 직접적용, ○ : 응용적용, △ : 참고, × : 적용 불가능

하지만 위에서 기간망, 통신망, 인터넷망 그리고 이 기종통신 연계 기술 등에서 모두 약점을 가지고 있다. 정보연계 기술의 분석을 통해 항만과 항공정보 연계기술에 적용할 수 있는 요소기술을 분석하였다. 분석 결과 ISO 표준기술 중 4개 요소기술을 선정하였으며, 각 기술에 대한 적용성을 분석하였다. 특히 정보연계를 위해서는 기초적으로 물류정보의 수집을 위한 통신기술이 연계가 가능해야 한다. 다음 아래 표에서는 정보연계를 위한 정보통신기술을 비교하였다.

복합운송체제로 운송수단간 또는 구간마다 다른 정보체계의 이용이 불가피하므로 정보의 공유와 연계를 위해서 화물정보/물류정보를 표준화

하여 사용한다. 각 항만과 항공의 거점 지역과 거점과 거점사이의 물류이동사이에서 무선통신시스템의 성능을 Table 4에서 비교하였다.

Table 4. 정보연계 통신 기술의 비교

기능	방식		
	GPS	RFID	DSRC
화물 관리	-화물추적 불가	- 유통물류 - 컨테이너 관리	-컨테이너관리 - 차량관리 - ITS서비스 - 거점관리
교통 정보 수집 기능	-교통정보수집 능력 우수 -타 무선방식과 연동가능 -실시간 위치 추적 가능	ITS 분야 제외	-비콘방식으로 거점별 화물관리, 차량관리, ETC, BIS와 연계 가능
교통 정보 구축 비용	-저가 단말기 장착 -저비용으로 교통정보 수집	-	-비콘설치비용 소요

위의 정리된 Table 4에서 볼 수 있듯이 GPS의 경우 차량에 관한 정보수집 능력은 뛰어난 반면 화물에 관련된 컨테이너 혹은 화물에 대한 추적은 용이하지 않다. RFID 혹은 DSRC의 경우 거점별 화물을 관리가 필요한 컨테이너와 화물에 대해서 뛰어난 성능을 발휘하지만, GPS에 비하여 실시간 교통 정보를 수집하기에는 막대한 비용이 소요된다. 그리고 RFID는 ISO 표준에 의해 ITS에 관련된 내용이 제외되었으며, ISO 17264에서 DSRC(Dedicated Short Range Communication) 통신 방식이 표준으로 지정되어 있다. 현재 국내에서는 고속도로 자동요금징수(Electronic Toll Collection: ETC) 시스템으로 사용하고 있다.

각 요소기술과 통신방식을 분석한 결과, 항만에서 사용되는 RFID와 ITS에서 적용되는 DSRC의 적용은 정보연계에 어려움이 있으나, 현재 구축된 고속도로 및 국도의 DSRC체계를 물류 네트워크의 DB로 수집하여 CVO와 같은 물류정보 센터를 통하여 필요한 정보를 제공할 경우 정보연계가 가능하며, 이는 항공-항만 물류정보 연동이 가능한 인프라 설계에 적용할 수 있다.

4. 항공-항만 물류정보 연동을 위한 인프라 설계

교통물류형 u-City에서의 물류지원체계는 항공운송을 지원하는 육상 및 해상물류정보체계도 연계가 되어야 할 것이다. 그러므로 u-City 기반 기술

을 활용한 정보의 수집체제로 차량의 경우 육상운송 구간에서 교통정보 수집 및 자동정산이 가능해야 하며, 물류거점인 공항, 배후단지, 거점(공장)에서는 화물/화물용기에 부착된 RFID 체계에서 정보를 수집한다. 또한 관련 정보는 교통망과 종합물류망을 통하여 공유된 정보를 활용할 수 있는 체계로 아래의 시스템과 같이 논리적, 물리적, 개념적인 설계를 구성한다. 이러한 설계는 “아키텍처”의 방식으로 전자·정보·통신분야의 대규모 시스템 개발과정에서 도출된 개념으로써, 시스템의 목적과 이용자 요구사항을 기초로 하는 전체적인 시스템 골격(framework)을 의미한다.

1) 논리적 설계(Logical Architecture)

논리적 설계는 “국가 ITS 아키텍처(국토연구원, 1999)”에서 통합된 ITS 네트워크를 구축하기 위해 적용된 것으로 서비스와 기능을 설명하고 사업계획, 사업범위 설정 및 통합의 틀을 제공하는 작업이다. 그러므로 통합을 위해 논리적인 설계에서 다음과 같은 통합체계를 구성할 수 있다.

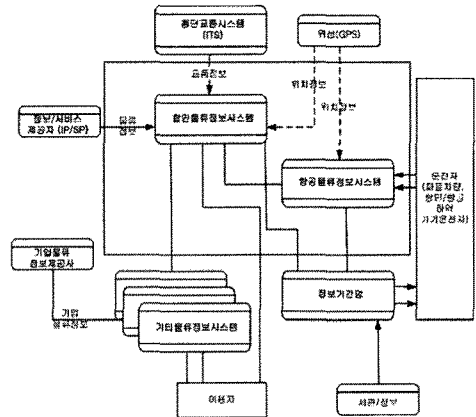


Fig. 7 항공-항만 정보연계 논리 설계

논리설계에서는 항공시스템과 항만시스템과 연관된 서비스 객체들을 설정하고 이를 연계할 수 있는 시스템들을 설정하여 구성한다. 연계를 위해서는 이미 표준설계와 운영이 되고 있는 ITS 통합망을 이용하여 화물차량정보를 연계하고 기업물류망과 정부의 통관망을 연계하도록 한다.

2) 물리적 설계(Physical Architecture)

물리 아키텍처에서는 논리 아키텍처에서 추출된 기능과 정보를 시스템 전체가 통합될 수 있도록 화물차량, 인식장치, 도로 인프라, 게이트(gate) 등을 시스템에서 통신망을 중심으로 구성한다.

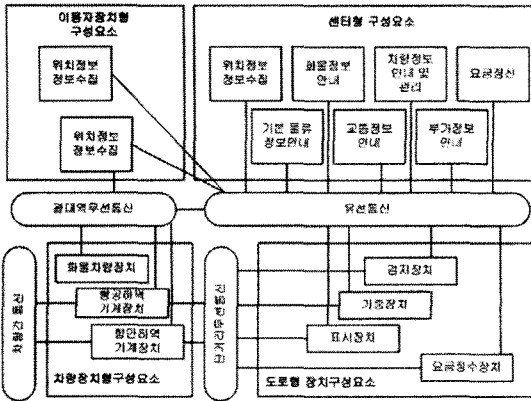


Fig. 8 항공-항만 정보연계 물리 설계

이와 같이 물리적 설계에서는 RFID를 이용한 표준정보 수집 장치와 물류정보의 수집방법 표준인 AVI/AEI를 이용하며, 운영은 e-Seal, RTLS 등의 표준방식으로 설정하여 설계한다.

3) 개념적 설계(Conceptual Architecture)

항공-항만 물류정보 연계에 논리적, 물리적 설계에 따라 실제 시스템의 구성은 "Architecture"의 개념으로 구성하였고, 다음의 개념적 설계를 통해 실제 시스템의 연계를 구성할 수 있다.

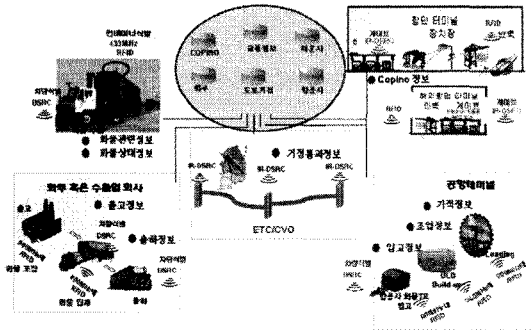


Fig. 9 항만-항만 정보연계 개념 설계 구성

5. 결론

인천공항을 중심으로 한 u-City 기반의 특화된 물류도시의 구축은 RFID와 Telematics 기술을 활용하여 첨단물류시스템을 구축하는 방안을 제시하고 있다. 고도화된 첨단물류정보를 활용하여 고품질의 국제물류서비스를 제공하고 이는 동북아 물류중심지로 인천이 발전할 수 있는 기본적인 인프라가 될 것이다.

본 논문은 인천지역을 모델로 국가의 통합 시스템 구축에 이용되는 "Architecture"의 개념으로 접근하여 기술적 검토와 요소기술을 분석하였다. 또한 실제 공항터미널, 항만 터미널들에 구축되고 있는 Telematics/RFID 지능형 시스템의 특징을 검토하였다. 공항터미널, 항만 터미널, 수출입 회사 등은 거점별 정보 수집에서 강점을 가진다. 하지만, 육상운송부면에서 화물의 실시간 위치추적, 교통정보, 그리고 화물상태 검지 등에서 문제점을 가지고 있음을 확인하였다. 개념적 설계에서는 실제 시스템의 운영방식 검토를 통해 RFID 방식과 유사한 방식으로 IR-DSRC 방식을 연계한 거점별 이동 경로 추적 및 CVO/ETC 서비스를 제공할 수 있도록 모델을 설계하였다.

마지막으로 시뮬레이션을 통하여 거점별, 거점별 이동경로 추적 및 CVO/ETC 서비스 연계 방안과 DB 검색방법을 살펴보았다.

추후 RFID와 DSRC를 이용한 실제 데이터 수집 및 DB 구축을 통하여 실효가 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 보고서, 첨단물류도시 구축을 위한 교통물류 정보통합기술 개발 및 체계구축 연구, 인천정보산업진흥원, 01. 2007.
- [2] 홍승범, 김웅이, "u-City 기반 기술을 이용한 항공물류도시 구축에 관한 연구", 2007년도 한국항공경영학회 춘계학술발표대회, 01. 2007, pp. 293~303.
- [3] Containerization International, 03. 2006.
- [4] 인천광역시 도시물류기본계획, 인천광역시, 2004
- [5] 인천공항 홈페이지
- [6] 동북아 물류거점 조성을 위한 해·공(Sea & Air)복합물류체계 구축방안 연구, 교통개발연구원, 2005.
- [7] 항공화물 국가경쟁력 강화를 위한 공통 RFID 인프라 구축 사업, 한국정보사회진흥원, 2006.
- [8] RFID 기술을 활용한 항공수출입 국가물류 인프라구축 시범사업, 산업자원부, 12. 2005.
- [9] 홍승범, 홍교영, 김웅이, "화물차량 및 화물인식 게이트 시스템의 구현", 한국항공운항학회지, 제12권 제2호, 09. 2004, pp.43~58.
- [10] 홍승범 외 3명, "단거리전용무선통신을 이용한 자동게이트시스템 구현", 한국ITS학회, 제3권 제 2호, 09. 2004, pp.105~117.
- [11] 컨테이너터미널의 모델링 방안 연구, KMI, 2005