

A Study on the Logistics Information Synchronization based Smart SCM Model

JangGoon. Kim[†]

ABSTRACT

Recently, there have been many studies on RFID-based SCM. Yet, studies of synchronizing errors caused by tracking logistics information in supply chain, and activating & monitoring RFID infra is still insufficient. Also, there is no case of developing the intelligent SCM system enabling total monitoring and controlling RFID Infra by applying these technologies.

Logistics information synchronization based Smart SCM model is intelligent supply chain service model to monitor the status of the RFID equipments in supply chain and the synchronization of the logistics process in each logistics point through one integrated view, as well as to react instantly by providing the information to help the various decision makings, when the emergency occurs. By adopting global logistics standard, RFID related standard specification, EPCIS standard, and SSI middleware platform, this model provides the domestic standard specification.

Keywords : RFID(Radio Frequency IDentification), EPCIS(Electronic Product Code Information Service), SSI(Software System Infrastructure)

물류정보동기화 기반의 Smart SCM 모델에 관한 연구

김 장 군[†]

요 약

최근들어 RFID 기반의 SCM에 대한 연구는 많이 진행되고 있다. 그러나 공급망상에서 이동중인 물류정보의 오류를 동기화하고, 장치기반 인프라의 상태정보를 모니터링하여 활성화해주는 연구와 기술은 아직 미흡하다. 또한 이를 응용하여 통합관제해주는 지능형 SCM 시스템을 개발한 경우는 없었다.

「물류정보동기화 기반의 Smart SCM 모델」은 실시간으로 각 물류 거점에 설치된 RFID 인프라 장치 및 물류 프로세스 동기화 현황을 하나의 통합된 뷰를 통하여 모니터링하고, 예외상황 발생시에 다양한 의사결정 지원정보 제공을 통해 즉각적인 상황 조치가 가능한 지능형 공급망 통합관제 서비스 모델이다. 본 연구 모델은 물류국제 표준, RFID관련 국제 표준 규격, EPCIS 표준, SSI 미들웨어 플랫폼을 준용하여 표준화 하므로써 관련 기술 국내 표준 규격을 제시하고자 하였다.

키워드 : 무선주파수인식기술, 물류정보동기화, 동기오류

1. 서 론

세계 경제는 정보기술 확산단계에서 정보기술을 활용한 생산성 향상 및 경쟁력 강화를 위한 정보기술 활용 고도화 단계로 진행 중이다. 국제무역의 형태가 글로벌화 되면서, 신

속한 국제물류 프로세스의 효율화를 위하여 인식기술에 기반한 RFID(Radio Frequency IDentification, 무선인식기술)를 활용한 다양한 기술 적용이 시도되고 있다. 현재 각 산업의 제품생산과 유통단계에 적용되고 있는 RFID 기술은 물류정보와 연계되어 물류의 추적성(Traceability), 가시성(Visibility), 이동성(Mobility)을 크게 향상시킬 수 있다[1]. 이는 화물 및 물류의 가시성이 중요하게 부각되고 있는 오늘날의 SCM(공급망관리, Supply Chain Management)에서도 이러한 RFID의 활용에 대한 필요성이 더욱 증가하고 있는 추세이다[2]. 그러나, 원격지에 구축된 RFID를 비롯한 u-SCM 장비 및 시스템에 대한 유지보수 등이 적절하게 이뤄지지 못해 직간접적인 피해를 입고 있는 실정이다. 실제로

* 이 논문은 한국정보처리학회 제38회 추계학술발표대회에서 '물류정보동기화 기반의 Smart SCM 모델에 관한 연구'의 제목으로 발표된 논문을 확장한 것이다.

** 본 논문은 지식경제부의 지원으로 LG히다찌가 수행하고 있는 「고신뢰성 글로벌 물류정보 동기화 기술개발」사업의 결과물임.

† 정 회 원 : LG히다찌 솔루션서비스본부 전문위원

논문접수 : 2012년 12월 24일

수 정 일 : 1차 2013년 1월 11일

심사완료 : 2013년 1월 11일

* Corresponding Author : JangGoon. Kim(legend7080@gmail.com)

물류와 시스템 상의 물류정보 간 동기화 오류로 인해 세계적으로 연간 판매기회 손실액이 219조원에 이르고 있다[3].

또한, 2009년 호주 Wollongong 대학의 비즈니스 서비스 과학 센터에서 조사 발표한 'RFID Adoption'에서는 RFID를 도입한 기업의 가장 중요한 성공전략 요소로 물류데이터 정확성을 꼽은바 있다.

본 연구는 공급망 현장의 무인 거점에 구축된 RFID 하드웨어, 소프트웨어 시스템과 SCM상의 다자간 물류 프로세스를 실시간으로 모니터링하여, RFID 인프라 설치 및 물류 프로세스의 장애나 이상 상태에 의해 발생한 물류정보 오류를 조기에 검출하고 복구하는 관제 기술 개발을 목표로 하였다. 또한, 「물류정보동기화 기반의 Smart SCM (약자 SSCM) 모델」에서는 공급망관리에 RFID 기술 적용의 신뢰성을 확보하기 위하여 EPCglobal과 ISO/IEC의 RFID 기술 및 표준자료[4][5][6]를 수집하여 SSCM 모델 설계시에 표준으로 반영하고자 하였다.

2. 표준화 및 기술 동향

2.1 RFID 기술 표준화 동향

최근 국제표준화 기구인 ISO에서는 관련 통신규약, 식별 코드, 성능시험 방법 등 대부분의 기술표준 제정을 완료하였으며, 한국은 ISO 규격 26종을 KS 규격으로 제정하였다. 또한 컨테이너 보안용 e-Seal, SCM 등의 응용표준 등은 여러 실증 시험을 거쳐 완성단계에 있다.

1) RFID 국제 표준화 기구

RFID 관련 국제 표준은 태그 및 리더 등 RFID 기기에 대한 표준과 RFID 태그에 저장되는 식별 코드 표준으로 크게 구분할 수 있다. 코드의 경우 다른 코드는 응용 분야가 제한적인 경우가 많으나 EPCglobal이 보급하고 있는 EPC(Electronic Product Code) 코드는 유통·물류를 중심으로 전체산업에 적용 가능하며, 이미 바코드와 함께 산업계에서 널리 이용되고 있는 EAN·UCC 식별 코드도 EPC 코드에서 수용 가능하도록 표준이 제정되어 있다.

RFID의 국제 표준화는 ISO와 IEC가 공동으로 구성한 ISO/IEC JTC1 산하 SC31 WG4가 중심이 되어 추진된다. RFID 태그와 안테나 간의 에어 인터페이스(air interface) 또는 프로토콜 등의 국제표준은 ISO의 데이터 인식기술 분과위원회(JTC/SC31)에서 추진중이다[7].

a) ISO/IEC JTC1 SC31 WG4

전통적인 유통, 물류 등 기업응용분야의 RFID 기술에 대한 국제표준을 개발하고 있다.

- SG1 : 응용 시스템 인터페이스 표준화
- SG3 : 무선접속 인터페이스 표준화
- SG5 : 시스템 구현 및 요구사항 표준화

b) EPCglobal

JTC1/SC31/WG4와 같이 유통, 물류 등 기업응용분야의

RFID 기술에 대한 시장표준을 개발한다.

c) ITU-T TSAG JCA-NID

ITU-T의 각 SG를 총괄하는 자문그룹으로서 ITU-T 및 타 표준화 기구와의 표준화 역할, 내용 조율 등 협력을 추진한다.

d) ASTAP NID EG

아·태 지역의 국제표준화 동향을 파악하고 협력한다.

e) CJK N-ID WG 표준기구

한·중·일 간 RFID 사업 및 표준화 협력을 추진한다.

2) RFID 표준화 현황

a) 국제 표준화 현황

EPC 보급에 앞장서고 있는 국제단체인 EPCglobal은 SCM상의 모든 주체들에 RFID를 적용하여 유용한 정보들을 서로 공유할 수 있도록 하는 EPCglobal N/W 구축을 완료하고 업종별 비즈니스 모델 발굴을 위해 유통·물류 및 의류, 약품 분야 등에 액션 그룹을 운영하고있다[9].

Table 1. Standardization of the EPCglobal Network

Bounds	Standard	State	Time
Object Exchange	UHF Class 0 Gen 1 RF	Ver. 1.09	2003.02
	UHF Class 1 Gen 1 RF		2002.11
	HF Class 1 Gen 1 Tag		2003.02
	HF Class 1 Gen 2 Tag		2005.01
	EPC Tag Data	Ver. 1.28	2005.06
Infrastructure	Reader Protocol	Ver. 1.1	2006.06
	Reader Management	WD	-
	Tag Data Translation	Ver. 1.0	2006.01
	Application Level Events(ALE)	Ver. 1.0	2005.09
	EPCIS Capture Interface	WD	-
Data Exchange	EPCIS Data Specification	WD	-
	EPCIS Query Interface	WD	-
	ONS	Ver. 1.0	2005.10
	EPCglobal Certificate Profile	Ver. 1.0	2006.03
	EPCIS Discovery Service	Research in Business Action Gr.,	-

b) 국내 표준화 현황

국내에서도 최근 국제표준으로 제정된 RFID용 프로토콜, 평가방법 등의 기술표준을 국가표준(KS)으로 도입하였다. 지식경제부 기술표준원은 RFID의 국가적 산업화를 지원하기 위해 RFID 성능기준 등 RFID 국가표준(KS)을 제정하고 있다. 2005년부터 2008년까지는 RFID 태그 통신방식 등 산업기반 분야의 국가표준 43종(용어 2종, 기반기술 9종, 데이터 11종, 시험 6종, 응용 15종)이 제정되어 산업·공공 확산

사업 등에 적용 되어 왔고, 2008년에는 RFID 실행가이드라인, SCM 응용 등 국가표준(KS) 15종(용어 2종, 시험 1종, 응용 12종)을 제정하였다[9].

특히, 2009년에는 성능기준 및 시험 분야 5종, 소프트웨어 구조 등 데이터 분야 2종, 태그데이터 안전성 등 응용분야 3종 등 국가표준(KS) 10종을 새로이 제정하였다[10].

Table 2. RFID standards enacted in 2009 (KS)

Classification	KS Standards	International Standards
Test	Performance/Test Method(860~960MHz, 433MHz, 13.56MHz RFID system)	ISO 18046
	Test methods - System's performance	ISO 18046-1
	Test methods - Reader's performance	ISO 18046-2
Data	Infrastructure for Software - Architecture	ISO 24791-1
	Encoding & processing for Sensor/Power	ISO 24753
Application	Implementation - The reliability of data	ISO 24729-4
	Industry data - Product recognition	ISO 21849
	Vehicle & Equipment identification - interface	ISO 17264

2.2 유관분야에서 국내·외 기술 동향

물류산업에서 기존의 SCM 기술에 RFID를 융합한 지능형 SCM의 기술이 대두되고 있는 가운데, 유관분야에서 현재의 국내·외 기술 동향 및 수준에 대하여 살펴본다.

1) 국내 기술 동향 및 수준

우리나라는 RFID 산업 규격 단체인 EPCglobal로부터 S/W 기술 적합성 인증을 다수 획득하였으나 고도화된 물류 정보 가시화 기술은 아직 초기 연구 단계에 있다.

a) RFID인프라관리 분야

원격 장치관리 및 모니터링 기능이 결합된 지능화된 RFID 장치 기술 개발이 LG히다찌, 미네르바, ETRI, 유로지스넷 등에서 추진되고 있으며, ETRI는 2007년부터 ISO/IEC 24791 표준화의 선임 에디터를 맡아 국제표준 기반 미들웨어 플랫폼(SI플랫폼11)]을 개발 하였다.

b) 물류정보 네트워크 연계 분야

지식경제부는 RFID 기반의 차세대 지능형 물류시스템 개발 사업의 일환으로 URECA(국내), UPLUS(유통), UGLP(국제)등을 추진하고 있으며, 관세청은 전자통관시스템(UNI-PASS) 장애를 사전에 감지하여 예방할 수 있도록 수출입통관 및 물류장에 조기경보시스템을 구축하였다. 또한 유로지스넷은 한국과 일본간 구축된 RFID기반 물류 데이터 동기화 기술 개발을 진행하고 있다.

c) 동기오류 검출 및 보정 분야

제조·물류·유통 기업을 중심으로 물류정보의 단순한 가시화 시스템 개발 수준에 머물고 있다.

2) 국외 기술 동향 및 수준

SSCM 모델 개발과 동일하거나 유사한 제품 및 서비스는 현재 존재하지 않으나, RFID 기반 물류 인프라 원격제어 기술 분야에 있어서는 Intermec에서 약 0.5년의 기술격차를 두고 앞서 있는 것으로 판단된다.

a) RFID인프라관리 분야

Reva, Impinj, Intemec, Alien, Savi, Evigia, SAI 등 RFID 리더 장치 개발 기업에서 RFID 장치에 대한 원격 모니터링 및 장치제어 기술 등의 지능형 RFID 시스템 연구를 진행하고 있으며, RFID 장치 원격관리 및 제어에 관련한 표

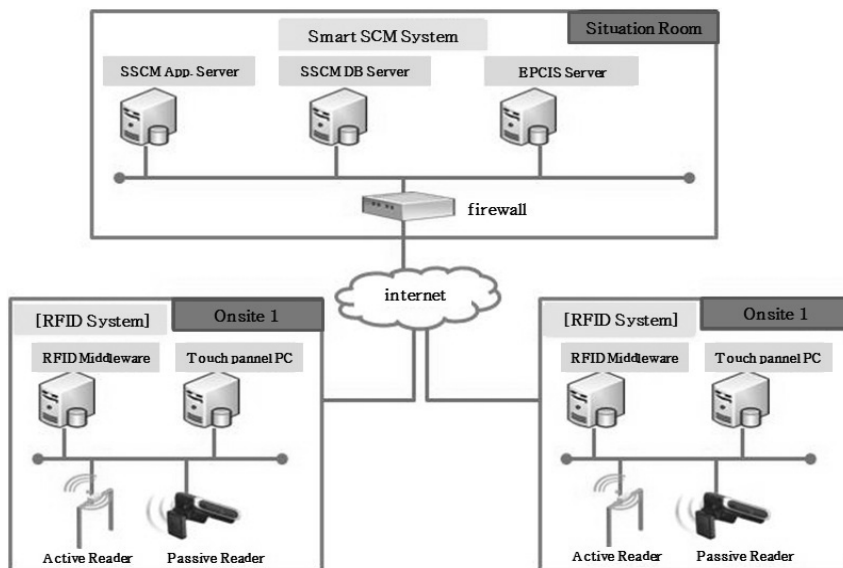


Fig. 1. Configuration of the SSCM system

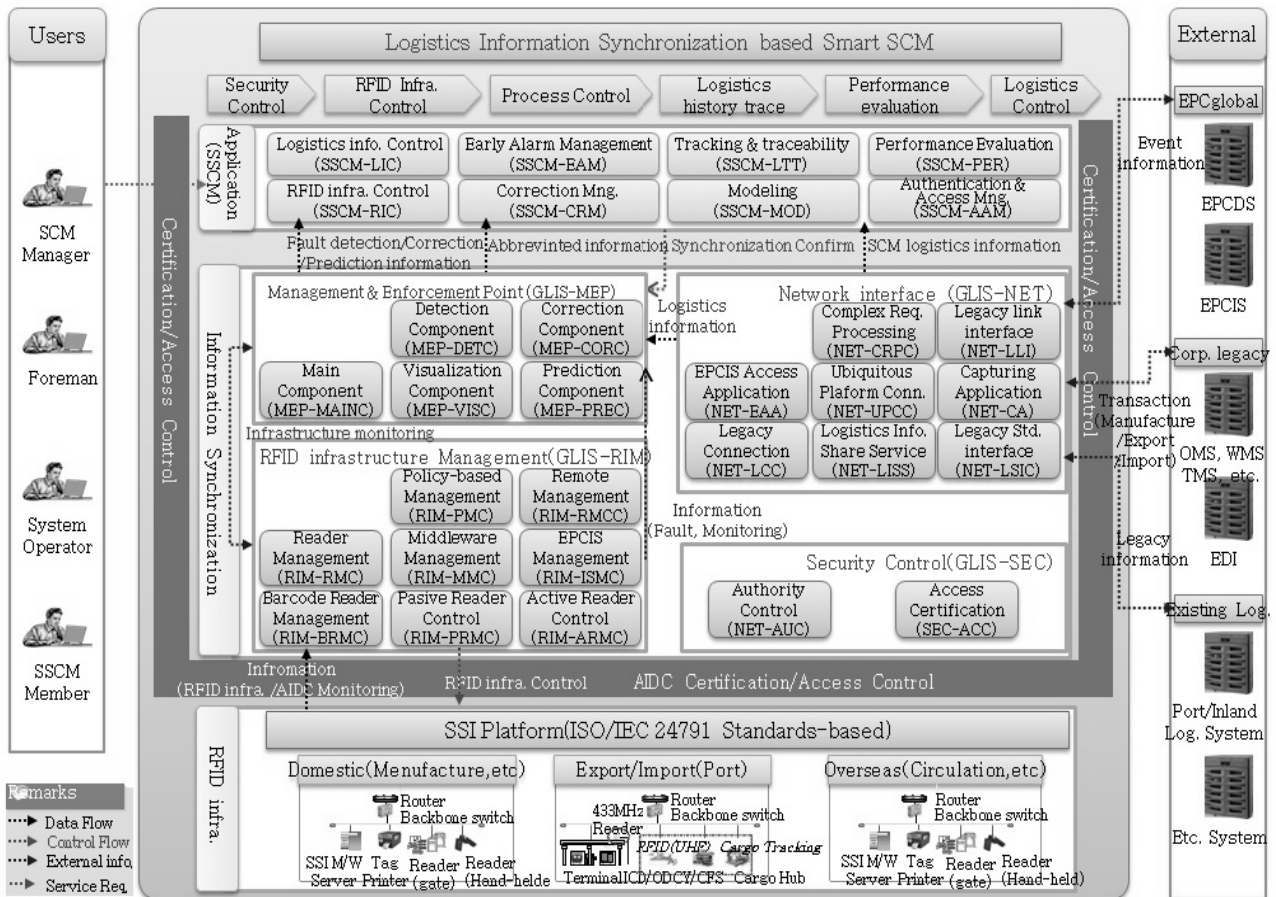


Fig. 2. Architecture of the SSCM system

준 인터페이스 규격이 EPCglobal과 ISO/IEC를 통해 개발되고 있다.

b) 물류정보 네트워크 연계 분야

GS1의 GDSN은 인터넷을 기반으로 표준화되고 동기화된 상품정보를 교환하기 위한 네트워크를 구축하였으며, RFID 기반의 EPC 네트워크와의 상호 운영성을 추진하고 있으며, 일본은 경제산업성 주도하에 물류 및 IT 기업들은 동경에서 아키타테담까지 물류 거점 21곳에서 RFID 데이터를 수집하는 검증을 수행하고 있다.

c) 동기오류 검출 및 보정 분야

GS1 유럽과 IBM, MS, HP, Alien, L'OREAL 등이 GTI 프로젝트에 참여하여 글로벌 물류 동기화 기술의 구축 및 종래 규격을 표준화하고 있다.

3. 물류정보화 기반의 SSCM 모델 구축

3.1 SSCM의 Configuration

본 연구에서 개발된 SSCM 시스템은 애플리케이션 서버, 데이터베이스 서버, EPCIS 서버 시스템으로 구성되며 현장

물류거점에서 재화의 흐름을 가시화하기 위한 RFID시스템과 데이터를 실시간으로 전송하기 위한 네트워크로 연결된다.

SSCM Application서버에는 RFID동기관리, RFID인프라관리, 물류정보 연계, SSCM Dashboard 등 SSCM 시스템을 구성하는 주요 모듈이 탑재되며 실질적으로 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 웹서비스를 제공한다. SSCM DB서버에는 개발 프로그램의 모든 관련 데이터들이 저장된다. 또한, EPCglobal Network 구현을 위해 EPCIS 서버를 구축하였으며 물류 거점에서 인식되는 모든 EPCIS 이벤트 데이터들이 표준화된 방식으로 변환되어 저장된다. 물류 거점에 설치 운영되는 RFID시스템은 900Mhz 수동형 리더기, 433Mhz 능동형 리더기, RFID 미들웨어, 현장에서의 입·출고 업무처리를 위한 터치패널 PC로 구성되어, 공급망의 물류현장에서 발생하는 데이터는 인터넷을 통해 실시간으로 데이터베이스 시스템에 전달된다.

3.2 SSCM의 ToBe 모델

1) 시스템의 기능 규격

SSCM은 RFID의 장치오류 감지 및 복구에 대한 문제 해결 수요에 기반하여, 물류시스템간 연계를 하는 Horizontal

Synchronization과 SCM 장비에서부터 개별 시스템으로 수집되는 SCM 데이터를 모두 동기화하는 Vertical Synchronization를 가능케하는 공급망 통합관계 시스템이다. 또한, SSCM은 3A(Accuracy, Assurance, Adaptivity) 기반으로 실시간 공급망 관리 및 통제를 위한 그래픽 사용자 인터페이스를 제공한다.

a) 공급망 모델링(SSCM-MOD)

- 공급망관리자가 공급망의 구성자원(거점, 품목, RFID 인프라, 운송경로 등)을 지도상에 등록 및 관리, 거래정보를 기반으로 각 거점별로 처리되는 물류 프로세스의 설계

b) RFID 인프라 관제(SSCM-RIC)

- 각 거점의 RFID인프라 상황 모니터링 및 장애발생시 알람 및 메시지 제공, RFID인프라 장애 조치내역 제공

c) 물류정보 동기관제(SSCM-LIC)

- 물류프로세스에 대한 상태정보 제공 및 Infra Service를 통하여 EPCIS 서버의 보정된 재고수량 취득, 물류정보 동기오류 보정처리 결과 제공

d) 물류정 조기경보(SSCM-EAM)

- GLIS-MEP로부터 조기경보 수신 및 SSCM내에서 조기경보 및 오류보정 처리 결과를 인터페이스

e) 물류정보 동기오류 보정처리(SSCM-COR)

- 물류정보 동기오류 보정 계획을 수집, 공급망관리자에게 오류 처리를 위한 지원, 정보 제공, 오류사항 처리 및 결과 입력

f) 공급망 물류이력 추적(SSCM-LTT)

- 개별 물품수준의 현재 위치 및 물류 이동 이력에 대한 이력추적 정보 제공

g) 공급망 성능평가(SSCM-PER)

- 기술적 모니터링 레포트, 주요 성능지표(KPI)의 생성

h) RFID인프라 실시간 원격관리(GLIS-RIM)

- 원격 N/W에 연결된 RFID인프라의 동작 및 네트워크 연결 상태 모니터링, 장애 정책과 규칙에 따른 자율 복구

i) 개방형 네트워크 연계(GLIS-NET)

- SCM상의 EPCIS간 물류정보의 동기화 및 개방형 물류정보 관리, EDI 데이터 공유 및 다자간 Business Intelligence 정보 공유 서비스

j) 동기오류 검출 및 보정(GLIS-MEP)

- 네트워크상에서 전달되는 정보보호를 위한 다자간 물류정보 접근제어, 물류정보 동기오류 검출·보정 및 유형분석

k) 물류정보 보안관리(GLIS-SEC)

- 기반체계 내의 모든 서브시스템 및 SSCM 시스템의 보안을 통제

2) SSCM의 Dashboard

SSCM 시스템은 Dashboard 형태로 구성한다. 본 화면을 통하여 SSCM 사용자는 RFID인프라 및 물류 프로세스 현황을 통합하여 모니터링이 가능하며, 예외상황 발생 시 문제해결을 위하여 즉각적인 의사결정을 지원하는 다양한 정보의 분석이 가능한 공급망 통합관계 시스템으로 구성하였다.

a) 물류 통합관제

물류 통합관제 화면은 지도상에 물류거점별로 설치 운영되는 RFID인프라 장치의 동작 상태를 표현한다. 또한, 발주서에 해당하는 물품의 현재 운송되는 위치를 모니터링 한다.

b) RFID인프라 통합관제

RFID 인프라 통합관제 화면의 주요 기능은 첫째, 공급망 또는 발주서별로 현재 상품의 물리적인 위치와 현재 물류업무(입출고, 포장 등)의 단계를 알려주고 물류정보에 대한 동기 오류 상태를 표시한다. 둘째, 비즈니스 프로세스 모니터링 기능으로 발주서 물류정보 동기오류 상태를 확인할 수 있으며 해당 물류의 과거·현재·미래의 위치와 프로세스를 파악할 수 있다. 셋째, 발주서 별로 물류정보의 동기오류 및 RFID 인프라 장치의 상세 이력정보를 제공한다. 또한 기간별, 거점별 물류오류 및 RFID 인프라 오류 추세를 그래프를 통해 표시한다.

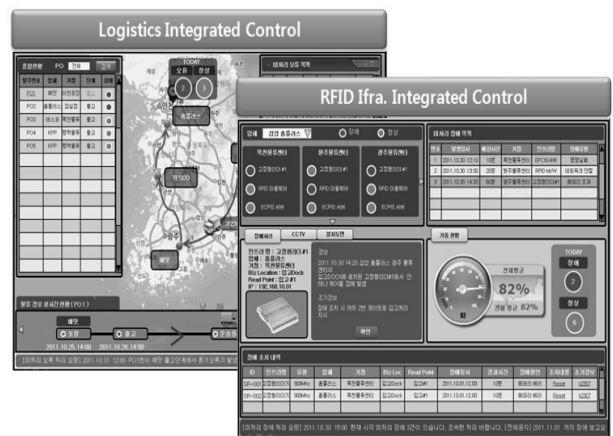


Fig. 3. Control screen of the SSCM system

4. SSCM 모델의 적용분야

산업전반에 걸쳐 생산기지가 다양화되고 글로벌 소싱을 확대하면서, 업체간 협업을 위한 물류전반에 걸쳐 즉, 국내 내륙(제조, 물류, 유통), 수입·수출(항만), 해외내륙(물류, 유통 물류에)SSCM의 적용이 가능하다. 본 장에서는 수출산업의 SSCM 모델 적용에 대하여 기술한다.

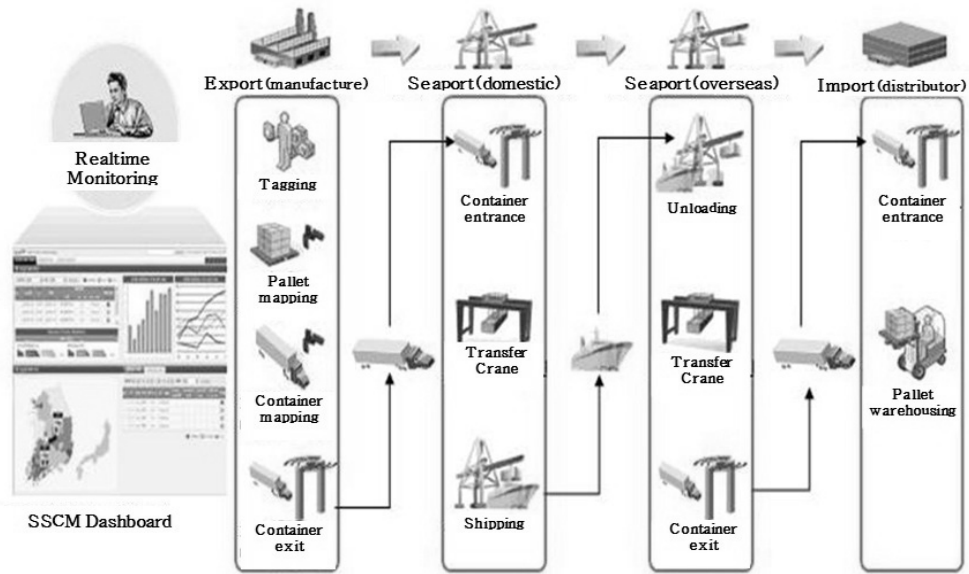


Fig. 4. SSCM model of export industries

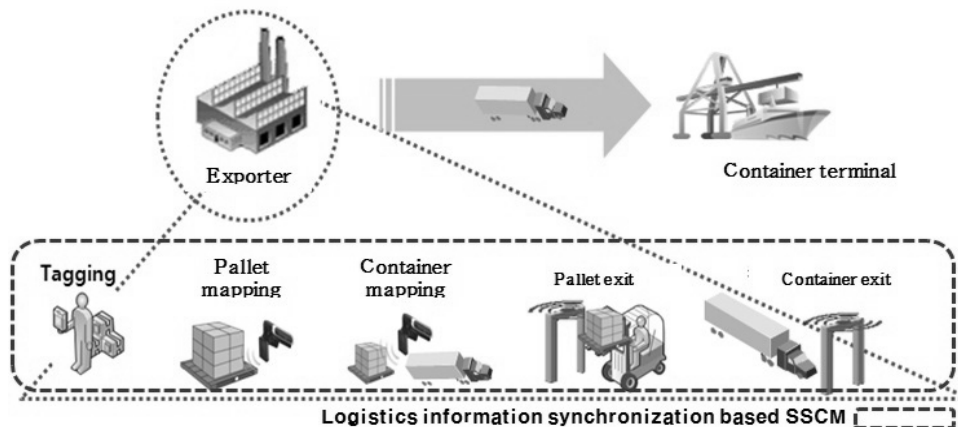


Fig. 5. Reader points of the RFID for Logistics

4.1 수출산업에서의 SSCM 모델 적용

수출산업에서 주요한 물류 처리 업무프로세스는 크게 선박 입·출항, 운송, 화물운송, 화물 반·출입, 화물보관, 사후 관리 등으로 나눌 수 있다. 수출물류 프로세스 상에 SSCM 시스템을 적용하여 여러 기업이 연관된 공급·유통·물류·판매·소비·회수 전반에 이르는 End-To-End 공급망 상에서 정보의 단절이나 오류 없이 개별물품 수준의 실시간 정보 관리를 지속적으로 운용할 수 있다. 또한, 권한을 가진 사용자는 SSCM 시스템을 통하여 발주에서 시작되는 물류 전과정을 실시간으로 원격 감시하여 RFID 인프라의 장애 또는 이상 상태에 의해 발생한 물류정보의 오류를 조기에 감지하고 보정 및 복구를 자율적으로 수행하는 서비스를 제공할 수 있다.

4.2 물류 프로세스에서 적용 분야별 표준

RFID의 적용 분야별 표준은 다음과 같다.

Table 3. Applicability objects

Objects	Contents	
Packing	Name	ISO/TC122(Boxing, Packing)
	Range	International standards of packaging sector
Pallet	Name	ISO/TC51(For the transport)
	Range	Pedestal that can be packaged in the form of unit load
Container	Name	ISO/TC104(Cargo container)
	Range	Cotainer with a capacity of more than 35.3ft
Forklift	Name	ISO/TC110(Industrial trucks)
	Range	Power-operated/Manual forklift
Barcode	Name	ISO/IEC JTC1/SC31(Barcode symbol)
	Range	Recognized standard for data collection

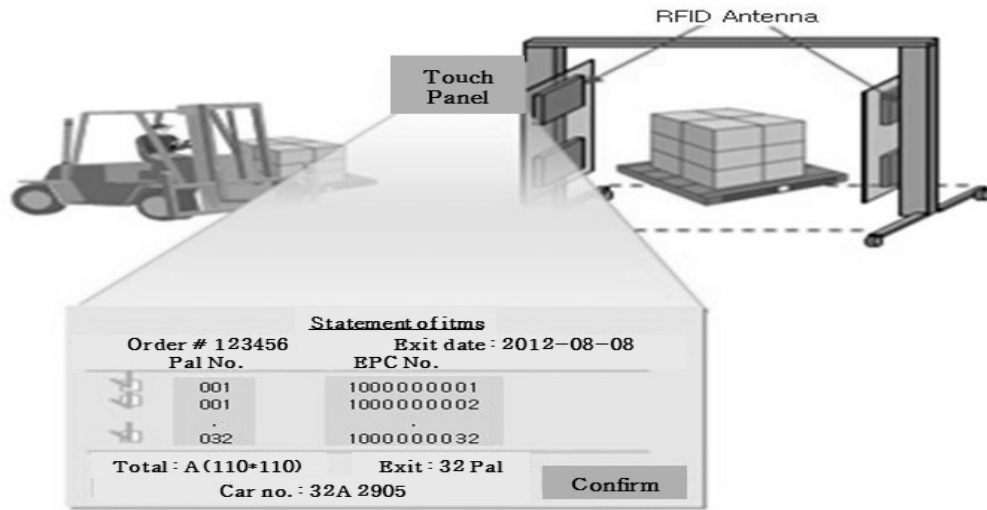


Fig. 6. RFID fixed gate and the touch panel

4.3 Location별 물류정보 동기화 기술 적용 포인트

1) 국내 수출 제조업체

수출제조업체에 SSCM시스템 기술을 적용하기 위한 RFID 리더의 설치 포인트는 아래와 같다.

파렛트 출고 작업자는 RFID 고정형 게이트 통과시 터치 패널 상에 출고 정보를 선택하고 출고 작업을 시작한다.

또한 사용자는 SSCM시스템으로 물류 프로세스를 실시간으로 모니터링하여 출고작업 중에 거점에 설치된 RFID 장비의 장애에 의해 발생한 정보 불일치 현상을 감지하여 자율적 또는 비자율적으로 보정 및 복구를 수행한다.

2) 컨테이너 터미널(국내항만)

컨테이너에 433MHz의 RFID 태그를 부착하여 제조업체, 국내 항만 입·출문 정보를 RFID 리더를 통하여 실시간으로 자동관리 하도록 하기 위하여 컨테이너가 입·출차하는 곳에 SSCM 기술 기반의 RFID 인프라 장비를 설치하여 물류정보 모니터링 서비스를 제공한다.

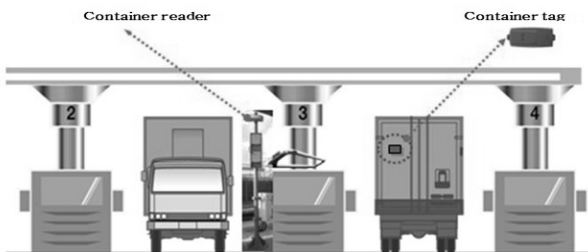


Fig. 7. Location of the RFID reader in container terminal

5. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서 구축한 SSCM모델은 현장 서비스 적용을 위하여 KPP, LG생활건강 등 대형 물류센터를 실사하여 현장

의 니즈를 시스템 프로세스에 반영하였으며, 물류국제 표준, RFID관련 국제 표준 규격, EPCIS 표준, SSI 미들웨어 플랫폼을 준용하여 표준화 하므로써 관련 기술 국내 표준 규격을 제시하고자 하였다.

SSCM모델은 글로벌 환경에서의 RFID 인프라 관리의 한계를 극복하고 RFID 인프라 설치·운용상의 어려움 및 유지 보수 비용을 대폭 절감하는 한편, 물류정보의 실시간 Visibility와 Traceability를 확보함으로써 기존 RFID 기반 물류 서비스의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한, 기술 개발 및 시장 진입 초기 단계인 RFID 기반 Smart SCM 기술의 조기 확보를 통해 국내 기업의 해외 시장 경쟁력과 기술 수출입 대체 효과를 기대할 수 있지만, RFID 설비영역의 완벽한 인식율 제고를 위한 기술적인 진보와 글로벌 물류산업의 추진을 위한 SCM 시스템을 독자적으로 구축하기 어려운 국내·외의 영세한 중소기업에게 클라우드 컴퓨팅 서비스를 목표로 점진적 고도화를 통하여 현장적용이 가능한 표준형 SSCM으로의 실증연구가 필요하다.

참고 문헌

[1] IPA, "To take advantage of RFID in SCM", The Korea Economic Daily, pp.14-28, 2009.
 [2] T.W. Ahn, "A Study on the RFID Applications for the Bonded Logistics process", DongEui University, PhD thesis, pp.24-35, 2010.
 [3] <http://www.mightcard.co.jp/>, 2008.09
 [4] EPCglobal, "Discovery, Configuration, and Initialization(DCI) for Reader Operations 1.0", EPCglobal Inc, 2009.
 [5] EPCglobal, "The Application Level Events(ALE) Specification, 1.1, Part I: Core Specification", EPCglobal Inc, 2008.
 [6] SO/IEC JTC1, "ISO/IEC FDIS(Final Draft International Standard) 24791-1", ISO/IEC, 2010.

- [7] J.M. Ahn, et al, "The Utilization of RFID technology based on EPCglobal Network", Global, pp.58-64, 2007.
- [8] S.W. OH, et al, "RFID Technology Standardization Trends", ETRI, Electronics and Telecommunications Trends, Vol.25, No.4, pp.6-7, 2010.
- [9] MKE, "Enactment of 17 kinds of national standards for RFID diffusion", KATS Press release, pp.1-4, 2008. 5. 22.
- [10] MKE, "Expansion of the national standards for RFID diffusion", KATS Press release, pp.1-3, 2009. 4. 30.
- [11] ETRI, "Next-Generation middleware the 'SSI Platform' development", Press No.2010-87, pp.1-4, 2010. 12.



김 장 군

e-mail : legend7080@gmail.com

2008년 한성대학교 경영학(석사)

2012년 한세대학교(공학박사)

1986년~현재 LG히다찌

솔루션사업본부

관심분야 : IT융합, 정보보호, SW공학