

물류정보시스템 연계를 위한 EPC 기반 PML 메시징 서비스에 관한 연구

A Study on PML Messaging Service Based on EPC for Logistics Information System Connection

정광철(Kwang-Cuhl Jung)*, 박정선(Jeong-Sun Park)**, 조흥기(Hong-Ki Cho)***

초 록

여러 기업들은 자사의 물류정보시스템을 구축하여 운영 중에 있지만 거래업체간 물류정보시스템 연계를 위한 표준화된 문서 형식이 제공되지 않고 있다. 따라서 업체간 효율적인 관리와 유지를 위해 표준화된 물류정보 연계가 필요하다. 본 연구에서는 공급업체와 협력업체 간의 정보연계를 위하여 차세대 물류시스템의 중요부문을 담당할 RFID를 활용하여 관련 정보를 e-Mail로 전송함으로써 표준화된 물류정보연계의 프로토타입을 제시하였다. 본 연구는 RFID의 발전과 함께 물류정보시스템 연계의 근간이 될 수 있을 것이다.

ABSTRACT

Though many corporations are operating their logistics information systems, standard document forms for the connection of logistics information systems between transaction companies are not provided. Therefore, the standardized logistics information connection is needed for the efficient management.

In this study, we provide a prototype for logistics information systems connection by using e-mail which contains RFID and product information. This study could be a basis for logistics information system connection with the advance of RFID.

키워드 : 물류정보, EPC, RFID, PML, 연계

Logistics Information, EPC, RFID, PML, Connection

* 명지대학교 산업시스템공학과 석사

** 명지대학교 산업시스템공학과 교수

*** 명지대학교 산업시스템공학과 석사과정

1. 서 론

현대 산업에 있어 물류정보시스템을 좀 더 전략적으로 활용하여, 더욱 향상된 기능과 축적된 정보의 효율적인 활용방안의 강구, 최선의 고객 서비스를 위한 운영 방법, 기업의 운영 범위를 확대하여 전자상거래에 대비할 수 있는 기능이 보장되는 등 많은 변화가 일어나고 있다. 전자상거래는 일반적으로 원거리 통신망을 사용하여 전자적으로 수행되는 모든 형태의 거래를 포함하고 있는데, 인터넷과 같은 정보통신기술 분야에서 암호화 분야에 이르기까지 다양한 기술적 영역을 포괄하고, 기술의 발전 속도도 매우 빠르며, 개방형 네트워크를 통해 거래 주체에 전자적인 정보교환과 공유를 통해 구현되므로 다른 어떤 분야보다 표준화가 중요하다. 현재 여러 기업들은 자사의 물류정보시스템을 구축하여 운영 중에 있지만 거래 업체간 물류정보시스템 연계를 위한 표준화된 문서 형식이 제공되지 않고 있다. 따라서 업체간 효율적인 관리와 유지를 위해 표준화된 물류정보 연계가 필요하다.

본 연구에서는 기업간 물류정보시스템 연계를 위해서 Auto-ID 센터가 개발한 EPC (Electronic Product Code) 코드체계를 RFID (Radio Frequency Identification) 시스템을 이용하여 인식한 후 관련정보를 추가하여 PML (Physical Markup Language) 파일을 형성하여 거래업체간 PML 파일 전송에 의한 서비스를 구현하는 방안을 제시하였다. RFID는 아직 발전하고 있는 단계이지만 물류관련자들은 차세대 물류 시스템의 중심이 될 것이라고 생각하고 있다. 본 연구에서는 관련업체간

e-Mail(메세징 서비스)을 활용하여 RFID 정보, 물품정보들을 교환함으로써 연계 방안을 제시한다. 본 연구는 RFID정보를 획득하여 e-Mail로 송부하는 것이 주된 특징이므로 RFID에 관한 자세한 설명이 필요하다.

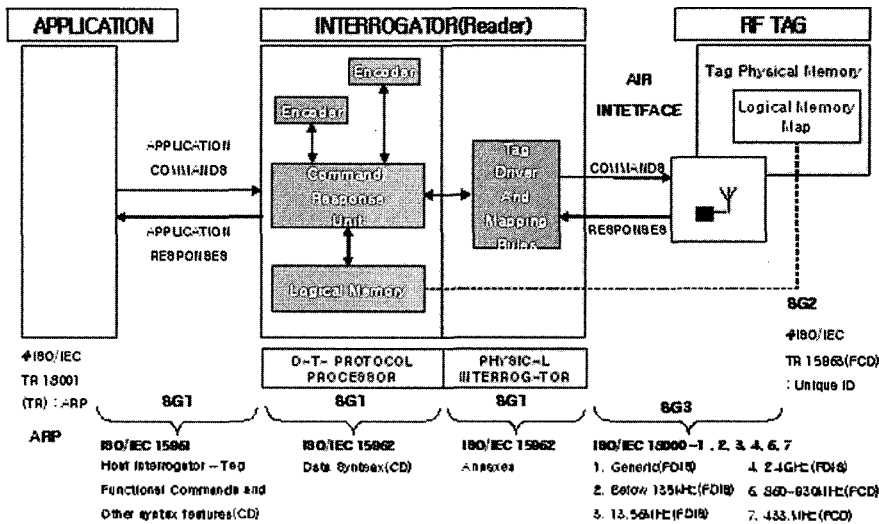
2. RFID

2.1 RFID 개요

유비쿼터스 컴퓨팅을 기반으로 일상생활의 사물들, 어플라이언스, 상품들, 기업의 생산, 물류, 판매, 고객관리 등의 비즈니스 프로세스를 구성하는 기기나 시스템들이 모두 지능화되고 네트워크로 연결됨으로써 매우 다양한 새로운 비즈니스를 출현시킬 것이다. 이러한 유비쿼터스 비즈니스는 단순한 상거래뿐만 아니라 일반적인 기업경영, 공급망관리, 고객관계관리, 자산관리, 현장인력관리, 지식관리, 유통관리, 안전관리 등 거의 모든 비즈니스 활동에 혁신적으로 적용될 수 있어 이와 관련된 기술과 상품이 미래 IT 시장을 주도할 것이다. 이 모든 유비쿼터스 컴퓨팅 혁명의 단초가 되는 핵심이 RFID이다[1,6].

2.2 RFID 표준화

현재, RFID 기술표준화는 ISO(국제표준화기구)와 IEC(국제전기표준회의)의 합동기술위원회(JTC1: Joint Technical Committee) 안의 SC1의 워킹그룹 WG4에서 추진되고 있고 세부적으로는 SC31/WG4내에 다시 4개의



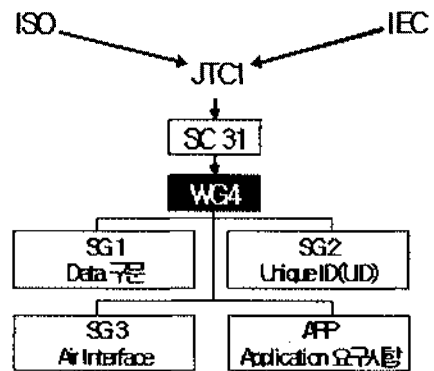
〈그림 1〉 RFID 시스템의 표준화 프레임워크

서브그룹(SG)이 있어 분야별로 표준화가 진행되고 있다. RFID 시스템의 핵심인 주파수 대역별 Air Interface의 표준화는 SG3에서 진행되고 그 외 시스템간 인지할 수 있는 데이터 프로토콜 표준화는 SG1에서, RFID 태그의 유일식별을 위한 번호부여 방법 표준화는 SG2에서 각각 진행되고 있다. 또한, RFID 활용을 위한 요구사항을 명확히하기 위해 별도의 ARP(Application Requirement Profile)그룹이 있어 표준적 응용조건도 논의되고 있다. 〈그림 1〉은 이러한 ISO/IEC JTC1/SC31의 표준화 추진조직을 설명하고 있다[2].

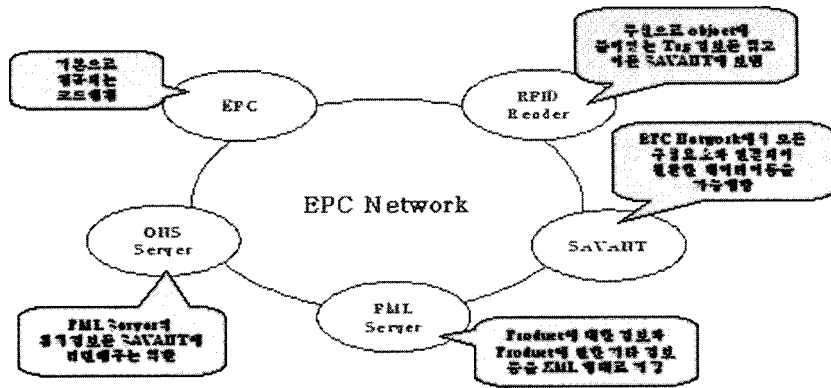
2.3 RFID 표준화 추진현황

RFID 관련기술의 국제표준화 작업은 유통물류분야 등 ISO 전체 표준화 위원회를 종합하면, 현재 5개 주파수 대역을 중심으로 약 30여종의 표준안이 논의되고 있고 Air Interface

기술 등 기본 시스템에 관한 10여종의 표준은 2004년 하반기부터 국제표준으로 제정되고 있다. 〈그림 2〉는 RFID의 기반표준을 담당하고 있는 ISO JTC1/ SC31/WG4의 RFID표준화 영역을 시스템 기준으로 나타내고 이로부터 각 SG 및 ARP 그룹의 표준화 영역을 나타낸 것이다. 이 중 가장 중요한 표준화 부



〈그림 2〉 RFID 국제표준화조직



〈그림 3〉 EPC 네트워크 구성도

분이 리더와 RF Tag 간의 통신을 위한 Air Interface 분야로서 6종의 표준안이 완성단계에 있다.

3. EPC(Electronic Product Code)

3.1 Auto-ID 센터의 EPC 태그

전자상품코드(Electronic Product Code : EPC)는 MIT의 Auto-ID센터에서 개발된 코드체계로서 물리적 또는 가상적으로 존재하는 물품 또는 서비스에 대한 단일 식별을 가능하게 해주는 명칭 식별자를 나타내는 말이다. EPC 코드체계는 4개 부분으로 이루어져 있는데, 다음과 같다(2.5).

- 1) EPC헤더(Header) : 형식, 버전 그 다음 부분을 포함한 EPC의 전체 길이를 나타낸다.
- 2) EPC매니저(Manager) : 상품코드 및 일

련번호의 관리 책임을 맡는 기업을 표시한다.

- 3) 상품분류번호(Object Class) : 품목 또는 고객 단위 등을 나타낸다.
- 4) 일련번호(Serial Number) : 품목내에서의 개별 제품의 일련번호를 표시한다.

EPC 버전은 7종류가 존재하는데 비트열의 길이가 64비트, 96비트, 256비트의 길이를 갖도록 정의되어 있다. 이들을 정리해 보면 다음의 〈표 1〉와 같다.

〈표 1〉 7개의 EPC 버전에 허용된 비트의 구성 (단위 : 비트)

구분	헤더	매니저	상품분류번호	일련번호
EPC-64 Type1	2	21	17	24
EPC-64 Type2	2	15	13	34
EPC-64 Type3	2	26	13	23
EPC-96 Type1	8	28	24	36
EPC-256 Type1	8	32	56	192
EPC-256 Type2	8	64	56	128
EPC-256 Type3	8	128	56	64

3.2 EPC 네트워크 아키텍처

EPC 네트워크의 핵심 구성 요소는 작은 비트 단위의 정보, 즉 EPC를 주고 받는 저렴한 태그와 판독기, 그리고 거래업체간에 인터넷을 이용하여 대량의 정보를 교환하는 것이다. EPC 네트워크의 목표는 컴퓨터가 상품을 자동으로 인식하여 그 처리를 위한 인공지능 수준의 판단을 내릴 수 있도록 하는 것이다. <그림 3>은 EPC 네트워크 아키텍처의 구성도를 나타낸다[2.5].

3.2.1 태그

대부분의 RFID 태그는 반도체 칩과 안테나가 달린 송신기로 구성된다. 일반적으로 RFID 태그는 보통의 바코드 라벨에 비해 태그 손상이 적고, 빠른 속도로 다수의 태그를 동시에 판독 가능하며 태그의 읽기/쓰기 기능을 가지게 할 수 있어 태그를 재사용할 수 있다.

3.2.2 판독기

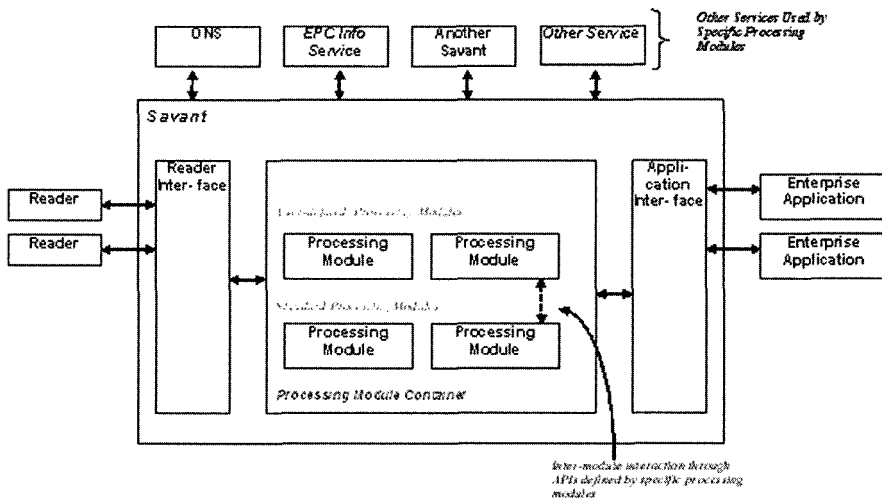
판독기는 안테나와 제어장치로 구성되며 제어장치는 인코딩 및 디코딩, 데이터 체크 및 저장, 태그 및 호스트와의 통신 등을 관장한다. 읽기 전용 장치 및 읽기/쓰기 겸용 장치도 있다.

3.2.3 사방

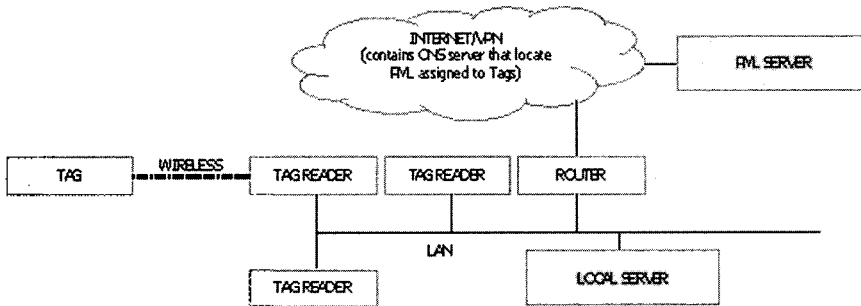
사방(Savant)은 서버에 설치되어 있는 공개 구조의 소프트웨어로서, 작업 현장에서 RFID 태그와 판독기, 그리고 현장의 각종 시설을 통합하고 제어할 수 있도록 해주는 '지능'을 제공한다. <그림 4>는 Savant의 개념을 나타낸다.

3.2.4 ONS

ONS(Object Naming Service)는 디렉토리(자료실) 역할을 하며, EPC를 인터넷 상의 URL(논리적 주소)로 변환시켜 준다. 이 URL



<그림 4> Savant 개념



〈그림 5〉 ONG 구조

을 이용하여 인터넷 프로토콜(IP)주소를 찾을 수 있으며 여기에서 해당 상품이나 케이스 팔레트 등에 대한 상세 정보를 얻을 수 있다. 〈그림 5〉는 ONS의 기본적인 구조를 나타낸다.

3.2.5 PML

PML은 사람과 컴퓨터가 함께 이해할 수 있도록 Auto-ID 센터가 개발한 상품기술 방식이다.(1,2,4) 이것은 물체, 시스템, 공정, 그리고 물체와 관련된 환경을 기술하는 XML [10,11,12,13] 기반의 언어이다. PML의 주목적은 RFID 기술이 적용된 상품에 대한 정보를 표준 공통 언어로 표시하여 배포함으로써 여러 가지 업무와 응용시스템 등에 이용할 수 있도록 하는 것이다.

떻게 적용되는지를 보여 줄 수 있도록 기업의 물류창고를 가상 사나리오를 사용했다. 이 물류창고에 입고되는 물품은 RFID를 이용하여 물품의 EPC코드와 기본적인 물품의 데이터 정보가 데이터베이스에 저장되게 된다. 이를 바탕으로 주문하는 물품의 정보를 XML기반의 PML형식으로 변환하고, 그 변환된 PML형식의 문서를 배송을 신청한 기업에게 e-Mail로 첨부파일로 보낼 수 있게 인터넷 가상 배송서비스를 사용해 보았다.

PML Specification Elements은 'PMLCore.xsd'의 XML 스키마 형식으로 정의되어 있다. Physical Markup Language Schema를 UML의 Class Diagram으로 나타내면 〈그림 6〉와 같다[13].

4.2 구현

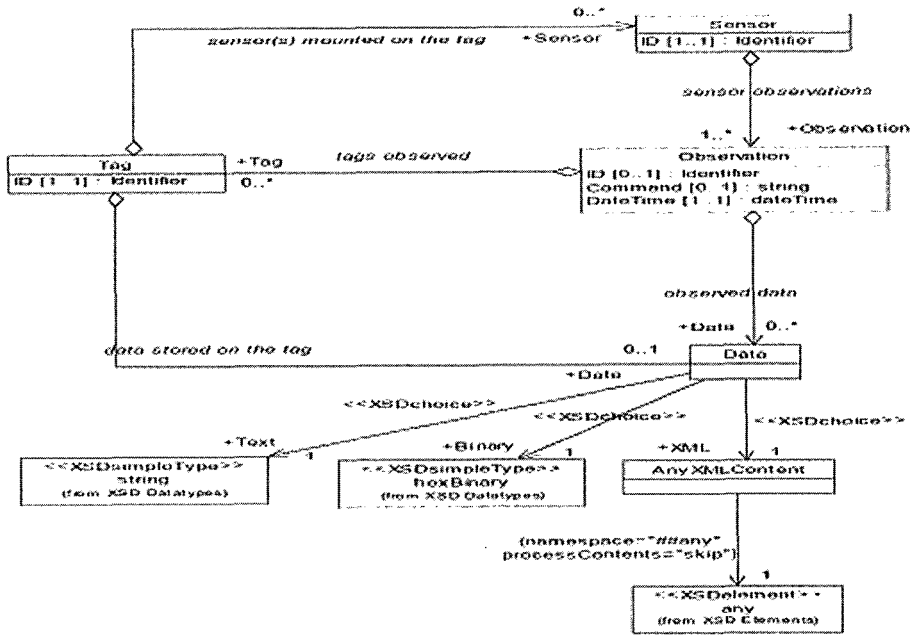
4.2.1 시스템의 개발 환경 및 구성

인터넷 가상 배송 서비스를 위하여 Windows2000의 운영체제와 IIS 5.0 웹서버를 사용하여 인터넷 서버를 구축하였다. 태그의 Read/Write가 가능한 13.56MHz 대역의 RFID 시스템을 이용하여 태그에 입력되어 있는

4. 기업간 물류정보시스템 연계를 위한 PML 설계 및 구현

4.1 PML 설계

물류정보시스템의 연계를 위해 실제로 어

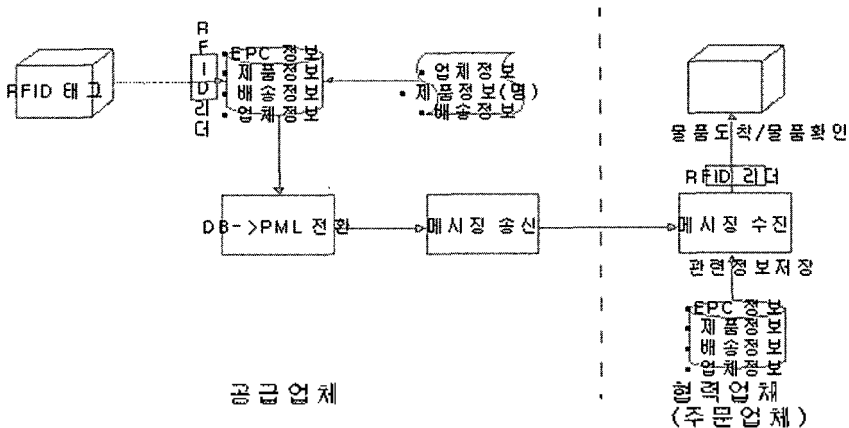


〈그림 6〉 Physical Markup Language Schema의 UML Class Diagram

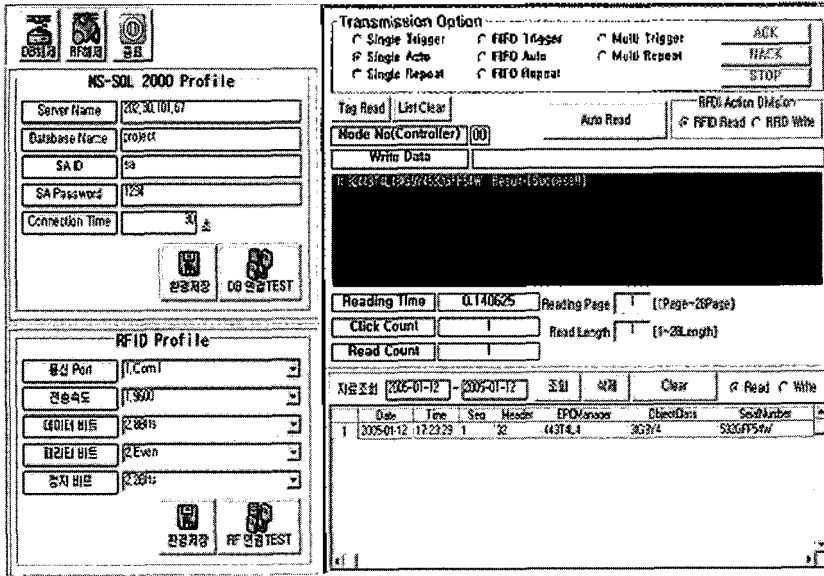
EPC정보를 얻었고, 데이터베이스와 XML기반의 PML문서로 변환 및 데이터 전송을 위해 ASP와 HTML, Java Script를 사용하여 개발하였다.

4.2.2 시스템 아키텍처

본 시스템에서 관리되는 정보는 업체정보, 제품정보, 배송정보와 RFID시스템을 통한



〈그림 7〉 물류정보시스템 연계 프로토타입 아키텍처



〈그림 8〉 RFID 시스템을 활용한 태그 입력 화면

EPC정보로 구성되어 있다.

RFID태그를 이용하여 EPC코드정보(제조업체, 제품코드 일련번호 등)가 입력되고 공급업체정보, 제품정보(명), 배송정보 등은 화면을 통해 DB에 입력한다. 공급업체는 DB정보를 PML파일로 변환시켜 e-Mail(PML 파일첨부)로 주문업체에 송신한다. 주문업체는 PML파일내용을 DB에 저장한 후 실제 제품이 들어오면 RFID리더를 통해 확인한다.

4.2.3 가상 배송서비스 기능

4.2.3.1 로그인 기능

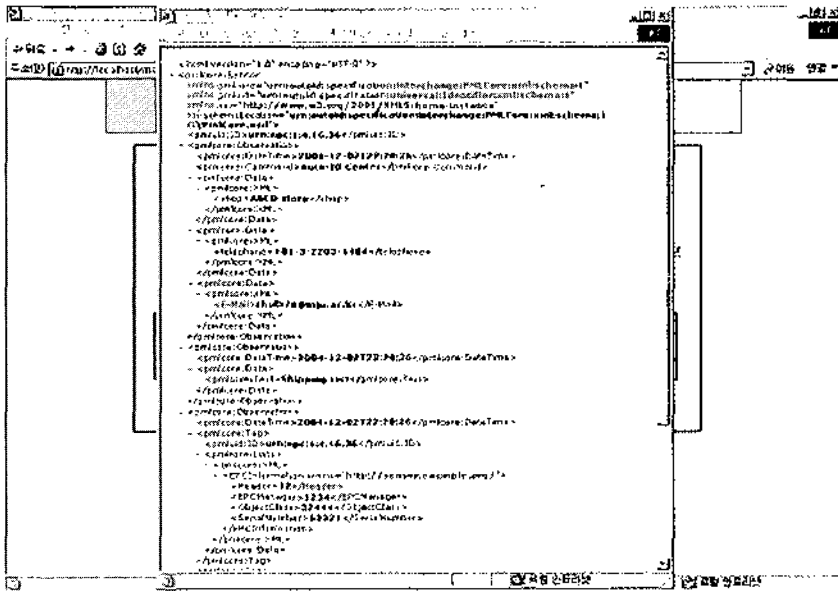
로그인(Login) 기능은 관리자가 이 시스템을 사용할 수 있는지를 검사하여 허가된 사용자 외에 외부 사용자나 접근이 제한되어 있는 사용자들이 접근을 못하도록 하는 기능을 한다.

4.2.3.2 제품입력 기능

물류창고에 입고되어 들어오는 물품은 RFID를 통해서 자동적으로 제품의 EPC정보를 읽어 들이고(Header, EPCManager, Objectclass, SerialNumber), 부가적인 제품의 정보(제품명, 단가, 회사명, 설명 등)등을 입력할 수 있다. 〈그림8〉은 13.56MHz RFID 시스템을 통해 읽혀진 태그의 EPC정보가 MS-SQL2000 EPC정보 테이블에 입력되는 화면이다. 〈그림 9〉는 RFID를 통해서 자동적으로 입력되는 EPC정보와 부가적인 제품정보를 입력할 수 있는 화면을 나타낸다. 여기서는 한가지 제품 배송으로 간략화 하였다.

4.2.3.3 배송확인 기능

〈그림 10〉는 배송 신청한 후, 배송을 확인하는 화면이다. 배송 신청과 동시에 배송번호

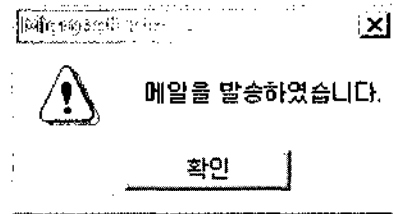


〈그림 11〉 PML 문서 생성 화면

와 주문일, 배송신청한 제품의 총액이 생성되고, DB에 자동기록이 된다. 이 화면은 기업간 물류정보시스템 연계를 위한 두 가지 기능이 있다. 첫 번째는 출하통지서의 XML형태의 PML문서 생성이 올바른지를 확인하는 PML 보기 기능과 생성된 PML문서를 협력업체에 보내기 위한 E-Mail 발송기능이 있다.

PML보기 버튼을 누르면 〈그림 11〉과 같은 화면이 나타나게 되는데 여기에서 생성된 PML문서는 앞서 설명한 〈그림 10〉에서의 배송확인화면의 내용을 PML문서 표준에 근거한 문서이다.

〈그림 10〉에서 E-Mail 발송 버튼을 누르면 〈그림 12〉와 같은 메시지와 함께 PML 문서를 첨부파일 형식으로 협력업체에 보내지게 된다.



〈그림 16〉 PML 문서 생성 화면

5. 결 론

국내 물류업계의 경우, 최근 전자상거래 확산 등의 영향으로 인터넷을 기반으로 하는 물류 정보화의 추진이 확대되고 있다. 그러나 일부 대형업체를 제외하고는 인터넷 홈페이지를 홍보수단의 기능으로 활용하는 정도에 그치고 있는 경우가 많아 물류업계 전반적으

로 물류 정보화의 수준은 저조한 상태이다. 협력업체와 기존 시스템을 연계하는 것은 더 이상 경쟁력 강화요소가 아니라 경쟁의 필수 사항이 되고 있다. 정보기술의 발전으로 기업과 협력업체들은 마치 하나의 조직처럼 운영될 수 있는 일관적이고 자동화된 연계 시스템을 구축할 수 있다. 이러한 연계 시스템으로 인해 주문 처리가 더 빨라지고, 재고 추적 및 관리가 향상되며, 주문 입력시의 정확도가 높아지고, 필요부품 주문시에 적시공급이 가능해지고, 결국에는 고객 서비스가 증진된다.

이에 본 연구에서는 거래업체간 물류정보시스템 연계를 위해서 상품의 '차세대 바코드'라고 불리는 EPC 코드와 상품정보를 파일로 만들어 e-Mail로 송수신한다. 즉, e-Mail을 활용하여 일반적인 물품정보 뿐만 아니라 EPC 코드 정보도 전달하여 업체간 물류정보시스템 연계를 제안한다. 여기서, EPC 코드 정보는 주문업체에서 물품확인용으로 사용될 수 있다. 본 연구에서 다룬 부분은 기업간 기존 시스템들의 연계를 위한 극히 일부분에 지나지 않는다. 앞으로 상품의 출하정보관리 뿐만 아니라 재고관리, 자동거래, 공급체인 추적 등 여러 부분의 시스템들을 개발하여, 이들을 통합시킨다면 여기서 얻을 수 있는 효과와 효율성은 클 것으로 기대된다. 본 연구에서는 ONS, PML서버, 사방 등이 아직 개발 중에 있기 때문에 사용하지 않았으며 현재 활용가능한 기능들(EPC코드, RFID태크, RFID리더)만으로 프로토타입을 구성하였다. RFID 기술이 발전하면 필요한 경우 관련 요소기술들이 추가될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 무역연구소, "유통, 물류산업의 혁명 RFID," 산업연구팀, 2004. 4
- [2] 박주상, "RFID 기술개요 및 국내외 동향분석," IITA 2003. 8.
- [3] 이동규, 김남훈, "실용 중심의 ASP 프로그래밍," 생능출판사, 2001. 7.
- [4] 이종호, "XML과 전자상거래, 정보문화사," 2001.2
- [5] 장동원, 조평동, "RFID 기술기준 도입을 위한 기술 분석," 전통신 동향분석, 2003.12
- [6] 정보통신부, "u-센서 네트워크 구축 기본계획," 전파방송관리국, 2004. 2
- [7] 한국유통정보센터, "EPC 로드맵," EAN KOREA, 2004. 3
- [8] Blair R. 외 12인, "Professional ASPXML," 정보문화사, 2000.
- [9] Boumphrey F. 외 11인, "XML APPLICATION," 정보문화사, 1999.
- [10] David L., Timothy P., "The Physical Markup Language," Core Components, 2001. 9
- [11] David L., "The Physical Markup Language," Auto-ID Center, 2001. 2
- [12] Dunlap J., EPCTM "Forum Market Sizing Analysis," Auto-ID Center, 2003. 1
- [13] PMLCore Specification 1.0
<http://www.autoidlabs.org>

저 자 소 개



정광철

(email : chulli78@hanmail.net)

명지대학교 산업시스템공학부(학사)

현재

명지대학교 산업시스템공학부(석사)

관심 분야

물류, ERP, CRM, SCM



박정선

(email : jspark@mju.ac.kr)

서울대학교 산업공학과(학사)

KAIST 경영과학과(석사)

텍사스 주립대(오스틴) MIS 박사

현재

명지대학교 산업시스템공학부 교수

관심 분야

전자상거래, ebXML, ERP, SCM



조홍기

(email : hihongss@mju.ac.kr)

명지대학교 산업시스템공학부(학사)

현재

명지대학교 산업시스템공학부 석사과정

관심 분야

전자상거래, 물류, ERP, SCM