

철도 물류 정보 표준화 방안 및 정보시스템 개선에 대한 연구

A Study on the Railroad Logistics Information Standardization and Information System Improvement

안경림(Ahn, Kyeong Rim)*, 김동희(Kim, DongHee)**, 박찬권(Park, Chankwon)***,
박정천(Park, JungChun)*

초 록

현재 화차를 이용하여 화물을 운송하는 철도 물류는 국내 화물 물동량의 10~20% 가량을 담당하고 있다. 철도물류 사용자인 운송사(화주 포함) 또는 내륙화물기지는 철도물류 업무를 처리하기 위해 EDI(XML)를 통해 문서를 전송하거나 WEB을 통해 데이터를 입력하고 있다. 그러나 점차 e-비즈니스 환경이 활성화됨에 따라 기존 철도물류 업무에 대한 개선이 요구되고 있다. 또한 확장성 있는 ebXML 기반의 스키마 형식의 사용이 확산되면서 DTD 구조의 전자문서를 XML 스키마 형태로 개선할 필요성도 제기되고 있다. 본 논문에서는 철도물류 업무 개선을 위한 철도물류 정보 표준을 연구하고자 한다. 이를 위하여 기존 비즈니스 프로세스를 재정의 하여 불필요한 업무를 개선하고, 비즈니스 프로세스 모델링으로 철도 물류 액티비티를 정의해서 최종 정보 모델을 도출한다. 또한 도출된 정보 모델에 따라 새로운 전자문서를 설계할 수 있도록 비즈니스 정보 개체를 정의하였으며, 철도물류 정보시스템의 개선된 구조도 제안하고자 한다. 이를 통해 철도물류 비즈니스에 효율적이고 확장성 있는 업무 절차를 제공할 수 있을 것이다.

ABSTRACT

Railroad logistics transporting freight by train takes charge of 10 or 20 percent of domestic cargos. Railroad logistics users such as transport companies including shippers or Inland Container Depot(ICD) use electronic document(EDI or XML) or input data through WEB to process railroad logistics business. However, as business environments evolving into e-business, it is required to upgrade the legacy railroad logistics process. As the increase of using ebXML-based schema format, it is also needed to improve the electronic documents based on DTD format into those of XML schema format. This study deals with information standard for railroad logistics to improve the railroad logistics business. To this purpose railroad business processes were re-defined through the standard business process modeling methodology. Information model was also derived by defining railroad logistics activities from business process model. And Business Information Entities(BIEs) were defined to design new electronic documents according to the extracted information model. An improved system architecture for railroad logistics was proposed as well. The results of this study will provide an effective and flexible business flow to railroad logistics business.

키워드 : 철도물류 정보시스템, 표준 전자문서, 비즈니스 프로세스 모델링, 상호운용성

Railroad Logistics Information System, Standard Electronic Document, Business Process Modeling, Interoperability

본 연구는 국토해양부 교통체계효율화 연구개발사업의 연구비지원(과제번호 LS07002)에 의해 수행되었습니다.

* (주)KL-Net

** 철도기술연구원 철도정책물류연구본부

*** 교신저자, 한양사이버대학교 경영학부

2008년 05월 02일 접수, 2008년 07월 10일 심사완료 후 2008년 07월 30일 게재확정.

1. 서 론

현재 화차를 이용하여 컨테이너 화물 또는 일반 화물에 대한 운송을 담당하는 철도 물류는 국내 화물 물동량의 10~20% 가량을 담당하고 있다. 철도 운송은 정시 출발, 정시 도착이라는 특성을 가지고 있으며, 이러한 특성으로 인해 철도 운송이 활성화되면 철도와 운송 업체 간의 운영 측면에서 많은 효과를 기대할 수 있다. 또한 철도 물류에 사용되는 전자문서 중에 비표준으로 정의된 사설 문서가 사용되고 있으며, 전자문서 내에 역코드 등과 같이 사설 코드가 사용되고 있다 [1]. 이와 관련해서는 향후 확장성 또는 타기관과의 상호운용성 측면을 위해 표준 전자문서로 정의하거나 비표준 코드에 대해서 국제 또는 국내 코드 표준으로 변경하거나 신규로 등록해야 할 필요성이 제기되고 있다.

현재 철도를 이용하는 운송업체의 전자문서 사용 현황에 따르면 철도 컨테이너 화물 운송 신청의 75%가 전자문서를 통해 이루어지고 있으며, 컨테이너 적재내역 입력을 통한 화물운송통지서 송신은 45%만이 전자문서를 사용하고 있는 것으로 나타나고 있다 [1]. 이처럼 전자문서 사용률이 낮은 원인은 우선, 철도 업무 자동화가 의무사항이 아니기 때문에 사용자들이 그 필요성과 효용성에 대해 인식하지 못하고 기존의 업무 방식을 고집하고 있기 때문이다. 다음으로 실제 업무가 처리되는 장소와 데이터를 처리해야 하는 장소가 동일하지 않아서 실시간으로 처리해야 하는 업무 특성상 자동화 대신 수작업으로 업무가 처리되는 점도 사용률을 떨어뜨

리고 있다. 또한 영세한 소운송업체의 경우 자동화에 필요한 시스템, 시간, 인력 등에 대한 부담으로 투자를 꺼리는 점도 원인이 되고 있다. 이에 전자문서교환 시스템을 도입함으로써 자원(시간, 비용) 절감, 오류 감소 등을 통한 철도물류 업무효율은 증대되었으나, 여전히 다른 운송수단의 정보화에 비하면 낮은 수준에 머무르고 있는 실정이다.

한편 철도물류 사용자인 운송사(화주 포함) 또는 내륙화물기지는 철도물류 업무를 처리하기 위해 EDI(XML)를 사용하여 철도공사로 문서를 전송하거나 WEB을 통해 데이터를 입력한다. 철도물류 정보시스템은 EDI를 기반으로 1997년에 서비스를 오픈하였으며 지난 2000년에 XML(eXtensible Markup Language) 기반으로 시스템을 개선하였다 [1]. 그러나 점차 e-비즈니스 환경이 활성화됨에 따라 기존 철도물류 업무에 대한 개선이 요구되기 시작하였다. 이와 함께 XML 기술의 발전에 따라 확장성 있는 ebXML(Electronic Business eXtensible Markup Language) 기반의 스키마 형식의 사용이 확산되면서 현재 DTD(Document Type Definition) 구조로 되어 있는 철도물류 전자문서를 XML 스키마 형태로 개선할 필요성도 제기되고 있다.

이에 본 연구에서는 철도물류 업무 정보시스템의 개선을 위한 철도물류 정보 표준을 설계하고자 한다. 이를 위하여 기존 비즈니스 프로세스를 재정의함으로써 불필요한 업무를 개선하고, 비즈니스 프로세스 모델링을 통해 철도 물류 액티비티를 정의해서 최종 정보 모델을 도출한다. 또한 도출된 정보 모델에 따라 새로운 전자문서를 설계할 수 있

도록 표준 정보 즉 비즈니스 정보 개체를 정의한다. 그리고 철도물류 정보시스템의 개선된 구조도 제안하고자 한다. 비즈니스 프로세스 재정의와 표준화를 통해 철도물류 비즈니스는 효율적이고 확장성 있는 업무 절차를 제공할 수 있을 것이다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 제 2장에서는 관련연구 동향 및 본 연구와의 연관성을 설명하고, 제 3장에서는 철도물류 업무 현황과 정보화 개선 방안을 살펴본다. 그리고 제 4장에서는 철도물류 정보화 개선을 위한 정보시스템 설계 방안을 제시하고, 마지막으로 제 5장에서는 결론과 추후 연구사항에 대해 설명한다.

2. 관련 연구

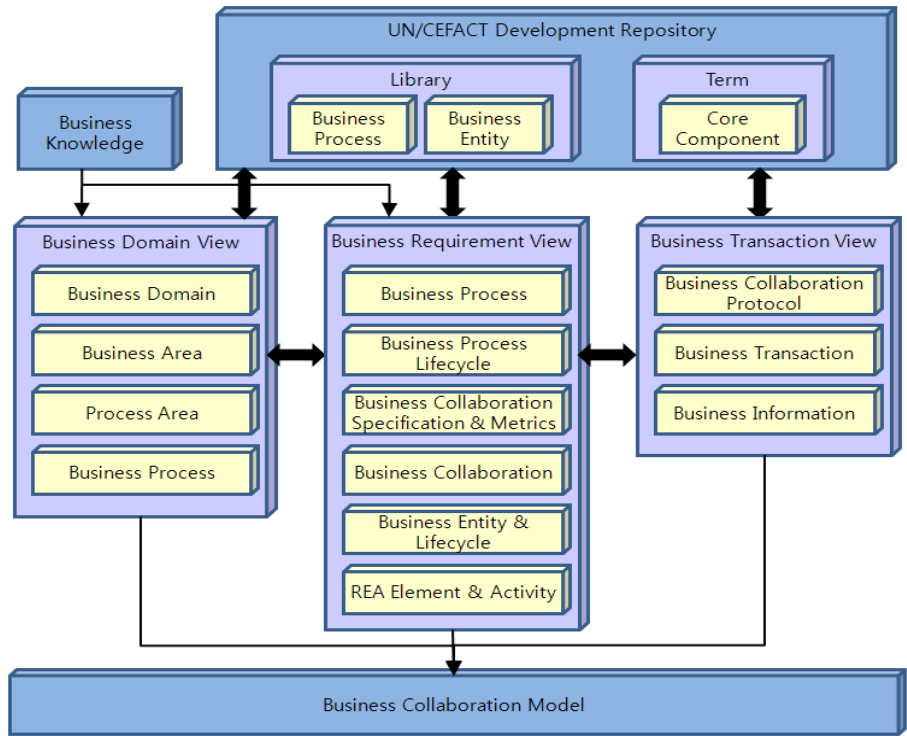
2.1 비즈니스 프로세스 모델링

ebXML 기반의 서비스 모델은 핵심 객체, 비즈니스 객체, 비즈니스 문서, 비즈니스 프로세스 등 메타 모델에 따라 비즈니스 프로세스 모델과 정보 모델로 작성되어 등록저장소에 등록 또는 저장된다. 비즈니스 프로세스나 정보 모델을 모델링할 때는 UN/CEFACT (United Nations Center for Trade Facilitation and Electronic Business)에서 권고하는 e-비즈니스 표준방법론인 UMM(UN/CEFACT Modeling Methodology)을 따르도록 하고 있다[5, 6]. UMM은 정보 교환을 포함하는 협력적인 비즈니스 프로세스를 기술 중립적이고 구현 독립적인 방법으로 모델링하기 위한 절차를 제공하며, 비즈니스 정보를 생성하고 이를 처리하는 주체(entity)나

행위(action)를 모델링한다.

모델링 접근 방법으로는 비즈니스 모델 전체를 포괄하는 비즈니스 도메인으로부터 모델링을 시작하는 하향식 모델링 방법을 채택하고 있다. 하향식 접근법은 측정 가능한 비즈니스 목표와 요구사항의 확인과 추적 가능성을 제공하여 모델의 성공 가능성을 극대화한다[3, 4]. UMM은 비즈니스 도메인 관점(BDV, Business Domain View), 비즈니스 요구사항 관점(Business Requirement View), 비즈니스 트랜잭션 관점(Business Transaction View) 그리고 비즈니스 서비스 관점(BSV, Business Service View)의 네 가지 관점에서 모델링 작업을 구조화하며, <그림 1>은 이와 같은 관점의 UMM의 모델의 관계를 보여주고 있다.

비즈니스 프로세스를 모델링하는 도구로서 UMM은 모델링 대상에 대한 체계적인 하향식 분석, 다양한 측면에서의 요구사항 정의, 참여자 간의 협업에 대한 명확한 업무흐름 정의, 그리고 비즈니스 모델의 모듈화 및 재사용성 등의 장점을 가지고 있다. 또한 상당 부분 분석을 위한 가이드라인이 마련되어 있기는 하지만, 비즈니스 모델의 계층적 상세화 지침, 비즈니스 협업과 비즈니스 트랜잭션의 추출 방법 등이 아직 구체화되지 못하고 있어, UMM을 활용한 분석은 개개인의 지식과 경험에 의존하는 한계를 가지고 있다[9]. 이와 같은 한계를 극복하는 데는 보다 상세한 가이드라인과 함께 다양한 분야에 대해 참조할 수 있는 많은 사례의 개발이 요구되는데 분야별로 이러한 사례 또한 많지 않다[2, 8, 9]. 본 연구에서는 이와 같은 UMM 모델링 방법에 근거하여 비즈니스 프로세스 모델과



〈그림 1〉 UMM 워크시트와 모델의 개요

정보 모델을 도출하도록 한다.

2.2 코어 컴포넌트 방법론

비즈니스 데이터 교환에 있어서 보다 유연한 상호 작용을 지원하기 위해서는 비즈니스 어의(Business Semantics)에 관한 표준화가 선행되어야 한다. UN/CEFACT의 코어 컴포넌트(CC : Core Component) 방법론은 문서 구조에 대한 정의를 쉽게 할 수 있고, 과거의 정의를 여러 가지 방법으로 재활용할 수 있도록 코어 컴포넌트(Core Component), 비즈니스 정보 개체(Business Information Entity), 비즈니스 문맥(Business Context) 등의 개념

을 제공하며[15], 이 가운데 코어 컴포넌트는 집합 코어 컴포넌트(ACC : Aggregate CC), 기본 코어 컴포넌트(BCC : Basic CC), 연관 코어 컴포넌트(ASCC : Association CC)로 구분되고 코어 컴포넌트 타입(CCT : CC Type)은 기본 코어 컴포넌트가 가질 수 있는 정보의 유형을 정의하게 된다[15].

한편, 비즈니스 협업에서 실제로 교환되는 정보는 코어 컴포넌트로 정의되는 것이 아니고, 비즈니스 문맥을 반영한 비즈니스 정보 개체(BIE : Business Information Entity)로 정의된다. 따라서 비즈니스 정보 개체는 각각의 코어 컴포넌트 분류에 대해서 상응하는 방식으로 분류될 수 있다. 그 결과 비즈니스

정보 개체도 코어 컴포넌트에 상응해서 집합 비즈니스 정보개체(ABIE : Aggregate BIE), 연관 비즈니스 정보 개체(ASBIE : Association BIE), 그리고 기본 비즈니스 정보 개체(BBIE : Basic BIE)로 분류된다. 하나의 비즈니스 정보 개체는 코어 컴포넌트 이름에 '한정어(Qualifier)'를 추가함으로써 상응하는 코어 컴포넌트와 구별될 수 있다. 이렇게 정의된 집합 비즈니스 정보 개체(BIE)를 적절히 조합함으로써 XML 전자문서를 개발할 수 있게 된다.

코어 컴포넌트 기반의 전자문서 개발 방법론의 유용성은 전자문서를 개발하고 사용하는 기관들 사이에서 이들 코어 컴포넌트와 비즈니스 정보 개체들을 제출받아 등록하고 관리하는 CC/BIE 라이브러리의 유지에 있다. 국내 XML 전자문서의 경우 한국전자거래진흥원을 통해 여기에 필요한 절차가 진행되고[11], 그 결과로서 관련 라이브러리(<http://www.remko.or.kr>)가 운영되고 있다. 본 연구에서 제시하는 비즈니스 정보 개체는 이들 라이브러리를 토대로 설계되었다.

2.3 전자문서의 개발

UN/CEFACT에서는 전자상거래 상에서 발생하는 비즈니스에 대해 프로세스와 교환되는 정보를 정의하기 위해 UMM을 사용하여 비즈니스 프로세스를 모델링하고 모델링의 최종 결과물인 정보 모델을 기반으로 전자문서를 정의하는 것을 권고하고 있다. 그러나 국내에서 전자문서의 정의는 특정 응용 분야에 맞는 XML 스키마 문서를 개별적으로 설계하던[7, 12] 방식으로부터 UML(Uni-

fied Modeling Language) 다이어그램을 사용하여 업무 흐름을 정의하고 엑셀을 이용하여 데이터 항목을 정리하고 이것과 XML 라이브러리 등을 기반으로 전자문서를 정의하는 방식[11]으로 전환되어 가고 있다. 특히, 한국전자거래진흥원은 XML 전자문서 개발 지침을 통해 표준 전자문서를 개발하기 위한 일련의 방법을 제시하고 있으나, 이 또한 비즈니스 프로세스로부터 하향식으로 전자문서를 개발하는 것은 아니고 전자문서를 개발하는 데 필요한 비즈니스 정보 개체를 정의하는 데 필요한 정보요소를 도출하기 위한 방법으로 UML 사용을 권고하고 있을 뿐이다.

본 연구에서는 비즈니스 프로세스 모델링 방법론인 UMM을 활용하여 비즈니스 프로세스와 협업 프로세스 등을 정의하고 모델링의 최종 결과물로 도출된 정보 모델로부터 전자문서를 정의하고자 한다.

3. 철도물류 정보화 개선 방안

3.1 철도물류 업무 현황

철도를 이용하여 화물(컨테이너, 일반)을 운송하고자 하는 사용자는 화물 운송장을 접수하고 한국철도공사로부터 운송수단인 화차를 배분받는다. 사용자는 배분받은 화차에 화물을 적재하면서 그 내역을 전자문서를 이용하여 한국철도공사에 신고한다. 이로써 출발역 기준에서의 절차는 마무리되고, 도착역에서는 수화인 입장에서 화물 도착예정 정보나 차입순서 정보 등을 한국철도공사로부터 수신 받아 화물의 도착 여부, 도착 일시 등의

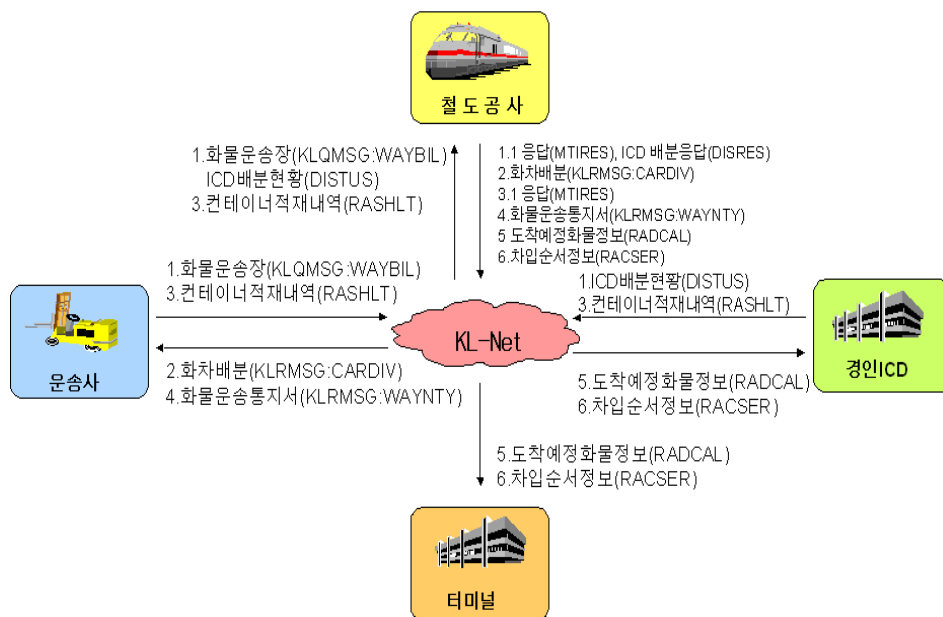
정보를 활용할 수 있다. 철도를 통해 화물을 수송하는 일련의 절차 중 위에서 언급한 과정에 대해서만 전자문서를 통해 철도화물운송서비스가 시행되고 있다.

철도화물운송과 관련한 전자문서는 현재 10종이 교환되고 있으며, 이는 서비스 제공자 및 이용자가 서비스 신청, 서비스 제공, 결과 등의 정보를 교환하는 데 사용되고 있다. 10종의 전자문서 가운데 실제 화차, 화물 정보와 관련된 것은 8종이며, 나머지 2종은 한국철도공사가 신청자가 신청한 전자문서에 대한 접수여부를 알려주는 응답문서로 사용되고 있다. 현재 철도 물류 업무에서 사용되는 표준전자문서는 다음 <그림 2>와 같다[10]. 이들 표준전자문서는 모두 DTD를 기반으로 작성되어 있는 바, 서론에서 언급한 것처럼 새로운 정보시스템 표준 설계에 따라 XML 스키

마 기반 전자문서표준이 요구되고 있다.

3.2 철도물류 정보시스템의 개선 방향

철도물류 정보화와 관련된 문제점을 개선하는 데는 정보화와 표준화 관점에서의 접근이 필요하다. 본 연구에서는 철도물류 정보시스템의 개선 방향을 위해 세 가지 관점에서 접근하고 있다. 먼저 철도 물류 정보 비즈니스 프로세스에 대한 표준화이다. 전자문서에 대한 표준화를 위해서는 우선 철도 물류 비즈니스에 대해 업무를 재정의해야 하고, 이를 표준 비즈니스 프로세스 모델링 방법론을 이용하여 정의하여야 한다. 표준 비즈니스 프로세스 모델링 방법론을 통한 모델링 결과, 클래스 다이어그램, 액티비티 다이어그램 등의 모델이 도출되고 최종 산출물로서



<그림 2> 철도물류정보 전자문서 흐름

비즈니스 정보 모델을 설계한다. 설계된 비즈니스 정보 모델을 기반으로 철도 물류 정보에 사용되는 전자문서를 생성할 수 있다.

두 번째는 철도 물류 업무에서 사용되는 정보에 대한 표준화이다. 이는 전자문서를 생성하는 데 필요한 정보 요소를 정의하기 위한 것으로 비즈니스 정보 요소들은 비즈니스 정보 개체(BIE)를 통하여 정의된다. 도출된 비즈니스 정보 개체(BIE)는 UN/CEFACT TBG 17에서 권고하는 표준 템플릿인 스프레드시트를 사용하여 표현되는데, 이들 XML 비즈니스 정보 개체들을 나열하고 조합함으로써 개별 전자문서들이 정의될 수 있다. 비즈니스 정보 개체를 이용한 정보 표준화는 해당 전자문서를 향후 국내외 표준으로 상정할 경우 보다 효율적으로 처리할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

세 번째는 정보시스템 구조의 재정의이다. 서비스 시스템을 설계할 때 기능 관점보다는 서비스 관점에서의 구조를 설계하는 SOA(Service Oriented Architecture)를 도입하는 기술 추세를 반영해서, 철도 물류 정보시스템의 구조를 새롭게 설계하는 것이다. 이를 위해서 먼저 기존 서비스 시스템을 분석하고, 이를 토대로 SOA의 개념적 구조도를 작성한다. 즉 비즈니스 프로세스 관점에서 기능을 구분한 후, 비즈니스 프로세스와 독립적으로 서비스를 재정의 하여 단순 및 복합 구조로 분류한다. 다음으로 분류된 서비스를 제공하기 위한 기능 단위의 컴포넌트를 계층화하고 기존 어플리케이션 자원을 매칭시킴으로써, 기존 어플리케이션 자원을 재배치하고 재사용할 수 있도록 한다.

3.3 프로세스 설계 방향

철도 물류 정보시스템 개선 방안에 따라 철도물류 업무에 대한 비즈니스 프로세스 모델을 작성하고 기존 철도 물류 전자문서를 ebXML 기반의 XML 스키마 전자문서로 개선하는 데는 기존 업무와 관련된 몇 가지 고려사항의 반영이 필요하다. 우선, 기존 철도 물류 정보시스템 환경에서는 사용자가 최초로 EDI 또는 XML 문서를 전송한 이후에 정정이나 삭제 문서를 전송할 수 없도록 되어 있다. 즉, 전자문서 내 BGM(Beginning of Message) 세그먼트에서는 기능 구분을 할 수 있는 엘리먼트가 정의되어 있지만, 기존 처리절차에서는 최초 전송으로만 간주하여 처리하도록 하고 있는 것이다. 따라서 철도 물류 비즈니스 프로세스 모델링을 통해 이를 해당 프로세스에서 처리하도록 하여야 한다[14].

다음으로 기존 시스템에서 사용자는 철도 화물 운송을 위한 화차요청을 당일 또는 익일에만 할 수 있도록 하고 있다. 이와 같은 제약은 사용자가 사전에 철도 이용 화물운송 스케줄링을 하기 어렵게 만들기 때문에 비효율적이다. 따라서 화물열차의 운행 스케줄을 공개할 경우 사용자는 이를 기준으로 화물운송을 예약하고 사전에 화물운송에 대한 계획을 작성함으로써 운송효율을 높일 수 있게 된다. 따라서 철도 물류 정보시스템에서 화물운송 예약 프로세스가 가능하도록 관련 프로세스를 개선하여 업무 프로세스를 재정의 하여야 한다.

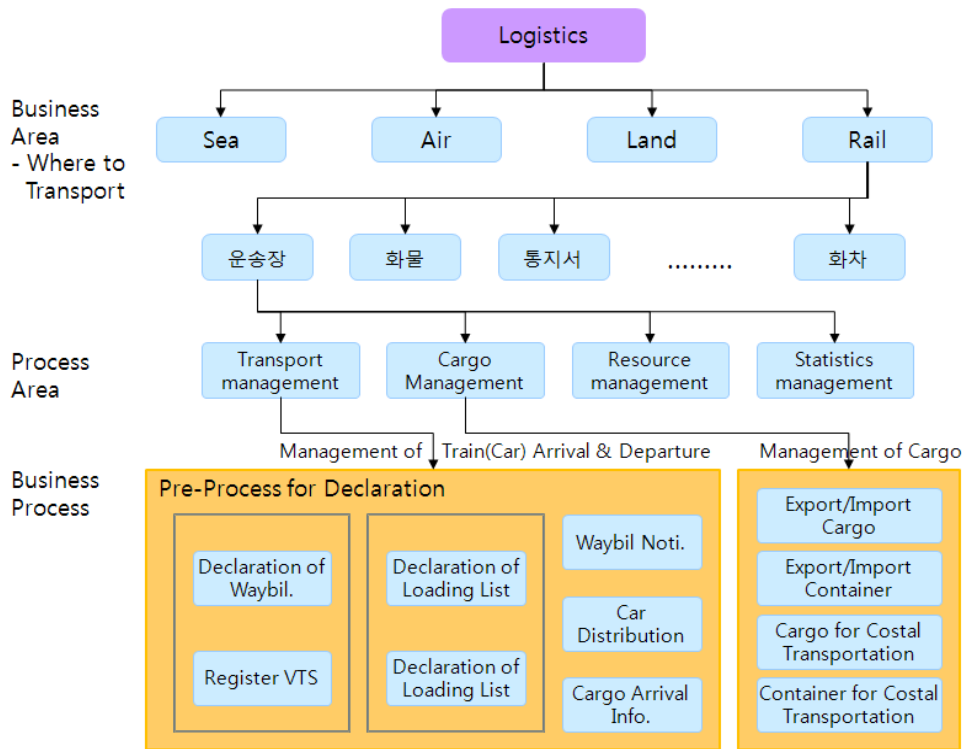
마지막은 수출입 화물에 대해 시행되고 있는 Single Windows 서비스에 대한 요구사항의 반영이다. Single Window 서비스를 위

해서는 철도 물류와 수출입 화물에 대한 물류 업무가 일관된 흐름으로 연계될 필요가 있다. 하지만 철도 물류는 화차 중심으로 물류 운용이 이루어지고 있고 수출입 화물에 대한 물류 업무는 화물 중심으로 이루어지기 때문에 철도물류 정보시스템 환경에는 Single Window 서비스를 위한 정보와 매칭시킬 수 있는 키가 존재하지 않는다. 따라서 수출입 화물을 위한 화물 정보를 포함하도록 철도 물류 정보시스템이 확장되어야 한다. 이 같은 사항은 업무 프로세스 정의나 시스템 설계 및 구현만으로는 해결되지 않으며, 철도 화물 운송 업무 절차를 재정의 하여 업무 프로세스에 반영함으로써 개선이 이루어지도록 하여야 한다.

4. 물류 정보 표준화 설계

4.1 프로세스 모델링

본 연구에서는 철도 물류 정보시스템의 도메인의 사용자와 철도공사에 신고하는 업무 -<그림 2>에서 운송사와 철도공사 간 발생하는 업무-를 대상으로 UMM을 이용하여 모델링 하였다. 해당 업무는 전체 6개의 트랜잭션 액티비티로 구분되는데, 세부 업무 프로세스에 대한 업무 흐름이 정의되면 정의된 업무 흐름에 따라 클래스 다이어그램을 작성하고 프로세스에 대한 액티비티 다이어그램을 작성한다.

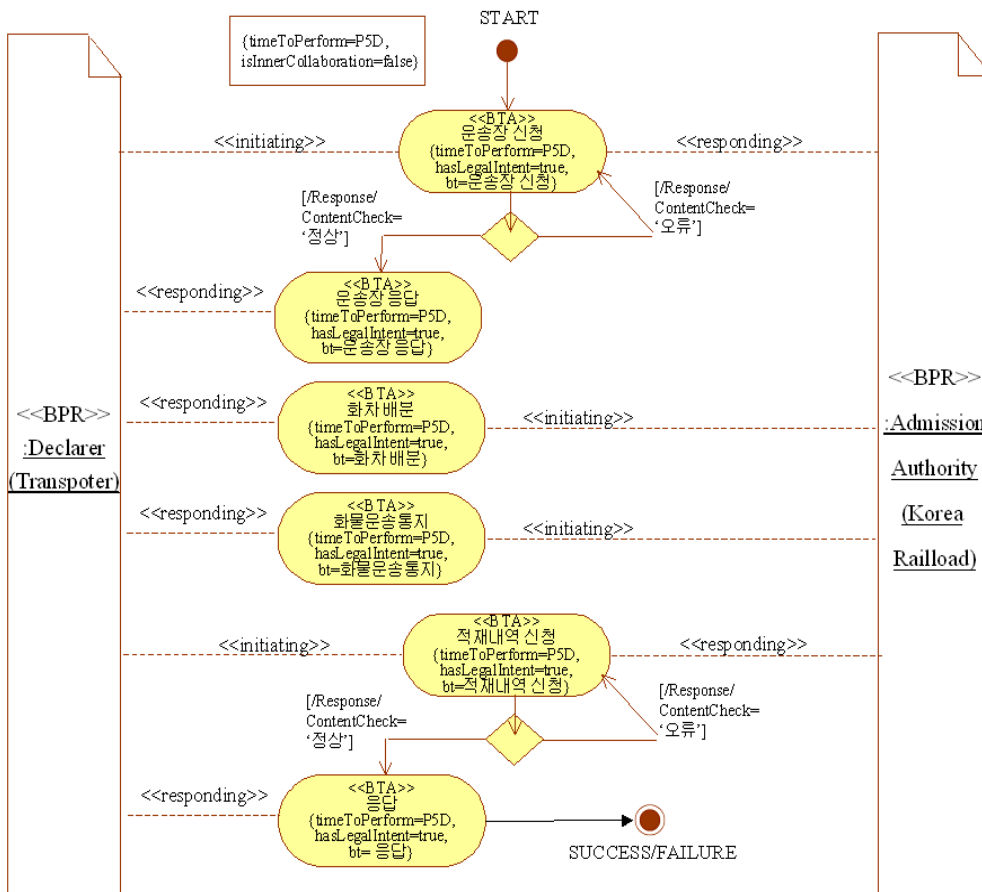


<그림 3> 철도 물류 비즈니스 프로세스 비즈니스 도메인 관점(BDV) 모델

먼저 철도 물류 업무에 대해 <그림 3>과 같이 비즈니스 도메인 관점(BDV)에서 비즈니스 프로세스를 구분한다. 비즈니스 도메인 관점(BDV)의 물류 업무에 대한 비즈니스 영역은 운송 수단에 의해 해상(Sea), 항공(Air), 육상(Land), 철도(Rail)로 비즈니스 영역을 구분한다. 프로세스 영역은 물류 업무 전반에 공통적으로 운송, 화물, 자원 및 통계관리로 구분하였다. 비즈니스 도메인 관점(BDV)의 비즈니스 프로세스는 구분된 프로세스 영역에 따라 관련 프로세스를 정의하였다. 본 논

문에서는 운송(Transport) 프로세스 영역에 해당하는 비즈니스 프로세스인 화물적재내역 신고를 대상으로 설명한다.

사용자(운송사)가 한국철도공사에 화물적재 내역을 신고하는 신고업무 프로세스에 대한 비즈니스 요구사항 관점(BRV)과 비즈니스 트랜잭션 관점(BTV)의 모델링을 하였으며, <그림 4>는 비즈니스 요구사항 관점(BRV)의 액티비티 다이어그램을 보여주고 있다. 이 프로세스는 화물 운송장을 신청하는 데서부터 시작해서, 화물 적재내역을 신



<그림 4> 철도 물류 비즈니스 프로세스 모델(화물적재 내역 신고 프로세스)

고하고, 이에 대한 응답이 사용자에게 다시 전송되는 프로세스이다.

여기서 신고자(Declarer)는 운송사가 되며, 허가자(Admission)는 한국철도공사로 정의된다. 비즈니스 트랜잭션 관점(BTV)의 비즈니스 트랜잭션 액티비티는 사용자가 운송장 신청을 하는 데서 시작되며, 정상일 경우 운송장 응답에 대한 비즈니스 트랜잭션 액티비티가 사용자에게 전송된다. 신청된 운송장 정보를 기반으로 화차배분과 화물운송장통지에 대한 비즈니스 트랜잭션 액티비티가 한국철도공사로부터 사용자에게 전송된다. 이 때 사용자는 배분받은 화차에 화물을 적재하기 위해 적재내역 신청이라는 비즈니스 트랜잭션 액티비티를 수행하고 정상일 경우 응답내역을 수신 받는다. 각 비즈니스 트랜잭션 액티비티를 정의하면서 트랜잭션 주체를 정의하며, 그 흐름에 따라 비즈니스 프로세스에 대한 규칙을 정의한다. 또한 트랜잭션이 수행되는 데 사용되는 정보를 정의하고 분기되는 조건을 명시한다. 비즈니스 트랜잭션 관점(BTV)의 비즈니스 트랜잭션이 정의되고 액티비티 다이어그램에 따라 트랜잭션 흐름이 정의되면 비즈니스 프로세스에 대한 규약이 도출될 수 있다. 비즈니스 프로세스 규약인 BPSS(Business Process Specification Schema)에는 비즈니스에 대한 비즈니스 실체와 유통되는 정보가 표현된다.

비즈니스 트랜잭션 관점(BTV)의 모델링에서 최종 산출물로 도출되는 것은 비즈니스 정보 모델로서 하나의 트랜잭션에서 사용되는 정보를 표현한다. 도출된 비즈니스 정보 모델은 UML 다이어그램 형태로 표현되며 정보 모델로부터 XML 스키마를 생성할 수 있다.

4.2 표준 정보의 설계

철도 물류 정보시스템에 대한 표준 정보의 설계를 위해서는 두 가지 사항에 대한 고려가 필요하다. 하나는 사설 포맷으로 사용되는 전자문서를 표준 전자문서로 전환하는 것이고, 다른 하나는 DTD로 정의해서 사용하는 전자문서를 UN/CEFACT에서 권고하는 표준안에 따라 재정의 하는 것이다.

먼저 기존에 사설 포맷으로 사용되는 전자문서로는 화물 운송장, 화물 운송통지서 등이 있다. 여기에서는 하나의 엘리먼트를 구분하기 위한 구분자로 해당 값의 길이를 사용하므로 전자문서를 생성할 때나 이를 처리할 때 항상 해당 값의 길이를 프로그램 내에 정의해야 하는 단점이 발생한다. 즉 해당 전자문서에 대한 변경이 요구될 경우, 생성하거나 처리하는 프로그램 모두를 수정해야만 한다. 따라서 사설 포맷으로 되어 있는 전자문서를 표준전자문서로 변환해야 한다. 이에 대한 사항은 본 연구에서 직접 다루지는 않지만, 추후 표준 전자문서를 개발할 예정이다.

다음은 기존 DTD 전자문서에 대한 재정의이다. 비즈니스 프로세스 모델링을 통해 도출된 BTV 관점의 비즈니스 정보 모델로부터 ebXML 전자문서를 생성한다. UN/CEFACT에서는 ebXML 전자문서를 정의하기 위해 기본 규격인 CCTS(Core Component Technical Specification)[15]와 XML NDR(Naming and Design Rule)[16]을 권고하였으며 이를 기반으로 XML 라이브러리를 배포하였다. 국내에서는 한국전자거래진흥원에서 CCTS와 XML NDR을 기반으로 XML 표준전자문서를 개발하기 위한 '국내 XML 전자문서 개

발지침'을 작성하여 배포하고, XML 라이브러리를 공개하고 있다[11]. 따라서 확장성이 뛰어난 ebXML을 기반으로 철도 물류 전자문서를 정의할 경우, 향후 유관기관과의 전자문서 교환 등에 있어서 보다 효율적인 협업을 기대할 수 있게 된다. CCTS와 NDR을 기반으로 XML 스키마를 이용하는 전자문서를 개발하기 위해서는 비즈니스 정보 요소에 대한 비즈니스 정보 개체(BIE)의 정의가 필요하다. 본 연구에서는 한국전자거래진흥원에서 배포한 개발지침[11]과 XML 라이브러리를 기반으로 철도 물류 업무에서 사용되는 전자문서에 대한 비즈니스 정보 개체(BIE)를 정의하였다.

다음 <그림 5>는 '출발역'에 대한 비즈니스정보개체(BIE)의 예를 보여주고 있다. 출발역에 대한 비즈니스정보개체를 정의하기 위해서는 먼저 XML 라이브러리로부터 '장소'에 대한 코어 컴포넌트(CC)가 존재하는지 검색한다. '장소'에 적합한 코어 컴포넌트(CC)가 존재할 경우 이를 활용하여 비즈니스 정보 개체(BIE)를 정의한다. 만약 존재하지 않을 경우 '장소'에 대한 신규 코어 컴포넌트(CC)를 생성하여 이를 표준으로 등록 요청하

고, 비즈니스 정보 개체(BIE)를 정의한다. 현재까지 배포된 XML Library06B에서는 '장소'에 대한 코어 컴포넌트로 Location, Details를 제공하고 있는데, 본 연구에서는 Location, Details를 기반으로 출발역에 대한 비즈니스 정보 개체를 정의하였다.

<그림 5>에서 보는 바와 같이 출발역 정보는 startStation_Location, Details라는 집합 비즈니스 정보 개체(ABIE)를 상위 엘리먼트로 갖는다. ABIE인 startStation_Location, Details는 하위 엘리먼트로 '식별자', '이름', '방향' 등의 기본 비즈니스 정보 개체(BBIE)와 '주소', '장소' 등의 연관 비즈니스 정보개체(ASBIE)를 갖는다. 연관 비즈니스 정보 개체(ASBIE)는 ABIE로 정의된 집합 비즈니스 정보 개체가 ABIE 내 하위 엘리먼트로 사용될 때 ASBIE로 명명된다. 이렇게 정의된 집합 비즈니스 정보 개체들(ABIE)을 조합하면 철도 물류에 사용되는 XML 전자문서를 정의할 수 있게 된다.

4.3 정보시스템 구조 설계

현재 철도 물류를 제공하는 웹 시스템은 WEB,

식별자	사전 이름	영문 이름	타입 구분자	매핑 CC	정의
1	2	3	4		5
출도	출발역_장소	startStation_Location, Details	ABIE	Location, Details	출발역 정보
출도	출발역_장소, 식별, 식별자	startStation_Location, Identification, Identifier	BBIE	Location, Identification, Identifier	출발역 식별자
출도	출발역_장소, 이름, 텍스트	startStation_Location, Name, Text	BBIE	Location, Name, Text	출발역 이름
출도	출발역_장소, 타입, 코드	startStation_Location, Type, Code	BBIE	Location, Type, Code	출발역 타입
출도	출발역_장소, 방향, 텍스트	startStation_Location, Direction, Text	BBIE	Location, Direction, Text	출발역에 대한 방향
출도	출발역_장소, 비고, 텍스트	startStation_Location, Description, Text	BBIE	Location, Description, Text	출발역에 대한 설명
출도	출발역_장소, 물리, 지정학적, 위치	startstation_Location, Physical, Geographical	ASBIE	Location, Physical, Geographical	출발역에 대한 물리적 지정학적 위치
출도	출발역_장소, 우편, 주소	startstation_Location, Postal, Address	ASBIE	Location, Postal, Address	출발역 우편 주소
출도	출발역_장소, 하위, 장소	startstation_Location, Subordinate, Location	ASBIE	Location, Subordinate, Location	출발역 직업선 정보

<그림 5> '출발역' 비즈니스 정보 개체(BIE)

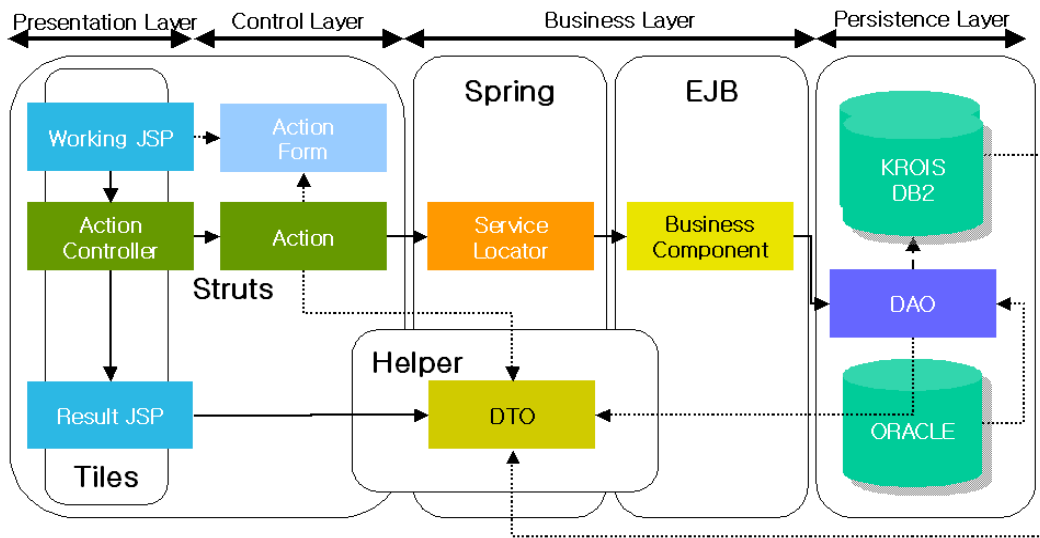
어플리케이션 그리고 DB 구조로 이루어진 3-tier 아키텍처로 설계되어 있다[13]. 이 같은 구조는 사용자들이 직접 데이터베이스에 접근할 수 없는 구조로 철도 물류 정보 데이터베이스에 대한 안정성을 보장할 수 있다. 하지만 현 철도 물류 정보시스템은 Model 1 방식을 기반으로 설계되어, 하나의 페이지 내에 표현, 로직, 검증 그리고 데이터베이스 연동 등의 모든 기능이 존재함으로써 개별 페이지에 부하가 매우 크다. 따라서 자원의 재사용성과 모듈 재사용성을 높이기 위해서는 CBD(Component Based Development)를 기반으로 웹 모듈을 계층 단위로 구분해서 설계하는 J2EE(Java Platform, Enterprise Edition) 기반의 MVC 방식을 적용하는 것이 바람직한 것으로 분석되었다.

본 연구에서는 철도물류 정보 WEB 시스템에 MVC 방식을 적용하여, 기존 계층구조를 표현 계층, 제어 계층, 비즈니스 계층 그리고

데이터베이스 계층으로 구분하여 설계하였다. 기존 방식과 달리 기능적으로 구분하여 설계함으로써 개발의 용이성을 확보하고 단계적으로 개발해 나갈 수 있도록 하였다. 또한 기능 및 역할 별 구분으로 인해 프로그램 코드의 단순화와 개발 및 유지보수의 편의성을 제공할 수 있도록 하였다. 다음 <그림 6>은 MVC 방식을 적용한 철도 물류 정보 시스템의 논리적인 구성을 보여주고 있다.

5. 결 론

현재 철도 운송은 정시 출발, 정시 도착이라는 장점을 가지고 있음에도 불구하고 그 비중이 크지 않은 데는 다른 운송 체계와의 상호운용성을 비롯한 여러 문제점에 원인이 있는 것으로 파악된다. 이러한 문제점의 개선을 통해 철도 운송 업무가 개선되고 활성화



<그림 6> MVC 방식의 논리적 구성도

화 될 경우 전체 물류 체계에 기여하는 바가 매우 클 것으로 예상된다.

본 연구에서는 철도 물류가 안고 있는 여러 문제 가운데, 정보시스템으로부터 비롯되는 문제점을 개선하기 위해 철도물류 정보표준 설계하는 문제를 다루었다. 현재의 철도물류 정보시스템은 철도물류에 참여하는 비즈니스 주체들 사이의 전자문서를 통한 정보교환이 핵심 서비스로 제공되고 있다. 정보시스템을 통한 전자문서가 교환되면서 철도물류의 업무효율은 증대되었으나 여전히 다른 운송체계의 정보화와 비교하면 낮은 수준에 머무르고 있다. 한편 서비스 개시 당시 EDI를 기반으로 전자문서를 교환하던 정보시스템은 이후 DTD를 기반으로 한 XML 문서를 교환할 수 있도록 개선되었지만, ebXML 기반의 XML 스키마 문서의 사용이 확산되면서 철도물류 정보화 개선 필요성이 제기되고 있다.

이에 본 연구에서는 철도 물류 업무 정보시스템의 개선을 위한 철도 물류 정보 표준을 설계하였다. 구체적으로는 철도 물류 비즈니스 프로세스를 재정의함으로써 불필요한 업무를 개선하였으며, UMM 비즈니스 프로세스 모델링 방법론을 이용해서 철도 물류 액티비티를 정의함으로써 철도 물류 정보시스템 표준화를 위한 정보 모델을 도출하였다. 또한 도출된 정보 모델을 통해 XML 스키마 기반의 새로운 전자문서를 개발할 수 있도록 표준 정보 즉 비즈니스 정보 개체(BIE)를 정의하였다. 특히, 본 연구를 통해 정의된 비즈니스 정보 개체는 한국전자거래진흥원의 CC/BIE 라이브러리를 기반으로 함으로써 개발된 전자문서의 표준화가 용이하도록 하였다. 아울러 J2EE(Java Platform, Enterprise Edition)

기반의 MVC 방식을 적용한 철도 물류 정보시스템의 개선된 구조도 제안하였다.

철도 물류 정보시스템의 활성화, 더 나아가서 향후 확장성과 타 기관과의 상호운용성을 위해서는 철도 물류에 사용되는 비표준 사설 전자문서의 표준화와, 전자문서 내에 역코드 등과 같은 사설 코드의 표준화가 추가적으로 요구된다. 이를 위해서는 표준 전자문서의 개발 및 등록과 비표준 코드에 대한 국내/국제 코드 표준으로의 변경 혹은 사설코드의 표준 등록이 추진되어야 할 것이다. 향후 철도물류 정보화 추진과 관련하여 본 연구를 기반으로 하는 전자문서와 코드에 대한 표준화를 추진할 예정이다. 또한 RFID(Radio Frequency IDentification)를 기반으로 하는 데이터의 실시간 처리에 대한 연구도 철도물류 정보시스템의 활성화에 절실하게 요구된다고 하겠다.

참 고 문 헌

- [1] 강은숙, 조갑성, 이경숙, 안경림, 정진욱, “인터넷 상에서 활용되는 철송 시스템에 관한 연구”, 한국SI학회 춘계 학술대회는 문집, 2003, pp. 395-398.
- [2] 고운정, 고일상, 전건수, “UMM을 이용한 광산업 비즈니스 프로세스 모델링 사례 연구”, *Entrue Journal of Information Technology*, 제6권, 제2호, 2007, pp. 57-68,
- [3] 산업자원부, 한국전자거래진흥원, 2004

- e-비즈니스 백서, 2004.
- [4] 산업자원부, 한국전자거래진흥원, 2004 e-비즈니스 표준화 백서, 2004.
- [5] 산업자원부, 한국전자거래진흥원, 2006 e-비즈니스 표준화 백서, 2006.
- [6] 산업자원부, 한국전자거래진흥원, ebTRM 2010, 2006.
- [7] 송영욱, 김소연, “자동 견적서 시스템을 위한 DB 및 XML Schema 설계”, 한국정보기술학회논문지, 제2권, 제2호, 2004, pp. 7-13,
- [8] 안성아, 염근혁, “UMM 모델링 방법론과 ebXML 워크시트를 이용한 신발산업의 비즈니스 프로세스 모델링”, 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, 제29권, 제2호, 2002, pp. 52-54.
- [9] 정근채, “인터넷 물류중개 에이전트 구축을 위한 UMM 기반의 비즈니스 프로세스 분석”, IE Interface, Vol 18, No. 4, pp. 390-401, 2005.
- [10] 케이엘넷(KL-Net), 물류정보시스템 개선 완료보고서, 철도청, 2001.
- [11] 한국전자거래진흥원, 국내 XML 전자문서 개발 지침, V3.0, 2005.
- [12] 황의철, “전표데이터 처리를 위한 XML Schema 설계에 관한 연구”, 한국콘텐츠학회 2004 춘계 종합학술대회논문집, 제2권, 제1호, 2004, pp. 217-223.
- [13] Ahn, K. R., Ahn, J. H., Ahn, J. H., and Chung, J. W., “Messaging Hub System for Various Commerce Environment based on ebXML,” APIS 2004, Jan 2005.
- [14] Ahn, K. R., Kim, H. K., and Chung, J. W., “Cooperative Business Collaboration Business Process Modeling using UN/CEFACT UMM,” CSCWD 2005, May 2005.
- [15] UN/CEFACT, “Core Component Technical Specification Version 2.01, Part 8 of the ebXML Framework,” Nov. 2003.
- [16] UN/CEFACT, “XML Naming and Design Rules Draft 1.0,” Aug. 2004.

저 자 소 개



안경림 (E-Mail : krahn@klnet.co.kr)
 1993년 충북대 컴퓨터공학과 (학사)
 1995년 성균관대 정보공학과 (석사)
 2007년 성균관대 전기전자컴퓨터공학부 (박사)
 1995년~현재 KL-Net 연구소장
 관심분야 ebXML, SOA, 철도물류, CBD



김동희 (E-Mail : kdh777@krii.re.kr)
 1992년 인하대 산업공학과 (학사)
 1994년 인하대 산업공학과 (석사)
 2000년 인하대 산업공학과 (박사)
 현재 한국철도기술연구원
 관심분야 최적화, 시뮬레이션, DSS



박찬권 (E-Mail : chankwon@hycu.ac.kr)
 1987년 서울대학교 산업공학과 (학사)
 1989년 서울대학교 대학원 산업공학과 (석사)
 1996년 서울대학교 대학원 산업공학과 (박사)
 1996년~1997년 서울대학교 자동화시스템연구소 특별연구원
 1997년~2003년 영산대학교 정보경영학부 교수
 2003년~현재 한양사이버대학교 경영학부 교수
 관심분야 XML, 전자문서, ERP/SCM, 정보시스템 개발 방법론



박정천 (E-Mail : skybahk@klnet.co.kr)
 1984년 한국방송통신대 경제학과 (학사)
 1992년 인하대 경영대학원 (경영학석사)
 2002년 한국해양대 해사법학과 (박사)
 2004년~현재 KL-Net 대표이사
 관심분야 Maritime Business, Optimization, Simulation, DSS