

항만물류산업의 XML/EDI 시스템 도입방안*

박남규

동명정보대학교 유통경영학과 부교수

최형림

동아대학교 경영정보과학부 교수

김현수

동아대학교 경영정보과학부 부교수

한계섭

동아대학교 경영정보과학부 교수

이창섭

동아대학교 대학원 경영정보학과 석사과정

요 약

국내의 항만물류산업에서는 서류 전송을 합리화하고 입력데이터의 오류를 없애기 위해 EDI를 도입·실행하여 왔다. 그러나, 기존의 항만물류산업에서 사용중인 전통적인 EDI는 사내 정보시스템과의 비연계성, 과중한 EDI 구축비용과 소프트웨어 구입비 및 EDI 통신료, 산업간 EDI 자료교환의 불가능, 업무프로세스의 개선 미약, 응답시간의 지연, 사용의 불편성, 표준문서 사용 등 제반 문제점들이 미해결 상태로 남아있다.

차세대 인터넷 언어로 각광받고 있는 XML은 기존의 데이터를 보다 쉽게 표현, 교환, 저장할 수 있어서 무역, 금융, 멀티미디어, 전자상거래 등 다양한 분야에 응용되고 있다. 특히 XML의 개방적이고, 유연한 특징으로 인해 상이한 데이터 및 문서포맷을 지닌 다수의 거래업체간에 뛰어난 상호운영성을 가져와 이를 이용하는 비율이 급속도로 증가하고 있으며, 이를 위해 다수의 XML기반 프레임워크가 개발되어 적용되고 있다. 본 논문에서는 XML/EDI, BizTalk 프레임워크, ebXML 프레임워크를 항만물류산업의 EDI시스템에 적용하여 이들의 구조를 밝혀내고 각 프레임워크의 유효성을 검증하고자 시도하였다.

I. 서 론

우리나라의 항만물류산업 EDI(Electronic Data Interchange) 시장은 전담사업자에 의해 서비스가 제공되고 있으며, 부가가치통신망(VAN: Value Added Network)을 경유하여 데이터가 전송되고 있어 폐쇄적이다. 인터넷 기술의 발전과 이용확산을 통해 새롭게 등장한 전자상거래(Electronic Commerce)는 새롭게 변화하는 시장환경에 대응하는 개념으로, 원활한 전자상거래를 위해서는 거래 업체간의 시스템사이에 구조화된 정보를 교환할 수 있는 공통된 언어가 필요하다. 그러나 기존 VAN 중심의 EDI를 통한 문서교환은 급변하는 기업환경의 요구들을 충족시킬 수 없다. 또한, EDI 사용자들은 VAN을 매개체로 하는 전통적 EDI 방식에서 벗어나 새로운 EDI 방식인 인터넷을 매개로 하면서 자사와의 프로세스 통합이 가능하도록 e-비즈니스에 적합한 방식을 요구하고 있다.

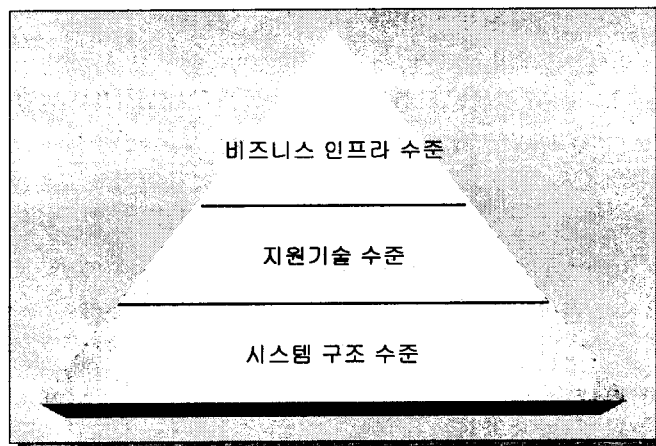
사용자들의 요구사항에 대한 해결책으로 지금까지 제시된 방식은 월드와이드웹(World Wide Web)을 활용한 웹(Web) EDI 방식이었다. 그러나, XML(eXtensible Markup Language)이 기존의 HTML(Hyper Text Markup Language)에 비하여 차세대 인터넷 문서

* 본 연구는 한국과학재단 지정 동아대학교 지능형통합항만관리연구센터(CIIPMS)의 지원에 의한 것입니다.

의 표준으로 인식되고 있으며, 복잡한 SGML(Standard Generalized Markup Language)보다 더 빠르게 확산되고 있다. 이와 같은 결과는 XML이 매우 개방적인 구조로 되어 있으며, HTML보다 정보의 수집, 수정, 편집이 자유로워 기존에 상이한 데이터 및 문서 포맷을 유지해온 다양한 기업 정보시스템간의 통합이 쉽기 때문이다.

이러한 추세에 따라 기업간 전자상거래를 위한 다수의 XML기반 전자상거래 애플리케이션 및 프레임워크들이 개발되어 활용되고 있다. 그 대표적인 예가 XML/EDI, 로제타넷(RosettaNet), 마이크로소프트사의 BizTalk 프레임워크, CommerceNet의 eCo 프레임워크, 아리바(Ariba)의 cXML(Commerce XML), ebXML 등이다. 여러 가지 차세대 EDI 기술 중에서도 XML에 기반한 EDI 기술을 도입해야 하는 중요한 이유는 EDI를 통하여 교환된 기업 또는 조직간의 전자적 거래 데이터가 기업 통합 정보 시스템으로 자리잡고 있는 인터넷 또는 그룹웨어의 여러 업무 프로세스에 바로 적용될 수 있는 개방적 구조를 가지기 때문이다. 또한, XML이 모든 전자문서의 표준으로 자리잡고 있는 추세이므로 XML을 도입하여 기업 내 인터넷 또는 그룹웨어와 직접적인 연계를 통한 효율성 제고가 반드시 필요하게 된다. XML에 기반한 EDI는 도입·운영비용의 절감으로 중소기업까지도 쉽게 도입할 수 있다는 것 등 여러 가지 측면에서 전통적 EDI의 문제점을 해결할 수 있는 차세대 EDI 기술로 각광 받고 있다.

항만물류산업의 경우 전통적 EDI 방식에 의존하고 있다. 사내 정보시스템과의 비연계성, 과중한 EDI 구축비용과 소프트웨어 구입비 및 EDI 통신료, 산업간 EDI 자료교환의 불가능, 업무프로세스의 개선 미약, 응답시간의 지연, 사용의 불편성, 표준문서 사용 등 제반 문제점들이 미해결 상태로 남아있다. 따라서, 이와 같은 문제를 해결하기 위한 방안으로 차세대 인터넷 기술인 XML/EDI의 도입을 검토하고자 한다. XML/EDI 방식의 도입과 관련하여 시스템 구조(System Architecture)의 수준, 지원기술 수준 및 비즈니스(Business) 인프라 수준에서 적합한 대안을 검토하고자 한다.



<그림 1> XML/EDI 도입을 위한 수준별 구조

본 연구의 2장에서는 이론적 배경인 EDI와 XML의 개념 및 특징, XML기반의 프레임워크에 대해 정리하였으며, 3장에서는 항만물류관련 EDI의 현황 및 문제점에 관한 기존 연구를 소개하였다. 4장에서는 문제점의 해결가능한 방안으로 XML/EDI 프레임워크 제안, 지원기술 수준의 BizTalk 프레임워크 검토 및 비즈니스 인프라수준의 ebXML 프레임워크를 검토하여 이를 통합한 항만물류산업의 XML/EDI 시스템 아키텍처와 기술수준의 대안 및 고려사항을 제시하였으며, 결론 부분에서는 연구결과의 요약과 XML/EDI 시스템의 도입에 따른

이점 및 향후 연구 과제에 대해서 논의하였다.

II. 이론적 배경

2.1 EDI(Electronic Data Interchange)

EDI는 거래상대방과의 거래에 있어 업무처리시간 및 비용의 절감, 오류의 감소, 고객서비스의 향상, 거래상대방과의 관계 증진, 내부 업무처리절차의 개선, 경쟁력의 강화 등 많은 장점을 지니고 있으며 QR(Quick Response), ECR(Efficient Customer Response), JIT(Just In Time) 등과 같이 경영전략을 구현하는 구체적인 수단으로서 기업의 경영활동에 직·간접적인 효과를 제공하고 있다. 또한 EDI 표준과 기술은 오랫동안 검증되고 실험되었기 때문에 그 신뢰성이 높다 하겠다(조남재, 1998 ; 해양수산부, 1998).

그러나 EDI는 여전히 도입의 확산과 효과 실현적인 측면에서 미흡한 점이 있는데 확산적인 측면에서는 규모가 작고 경제적인 자원이나 정보기술적인 전문성을 확보하지 못한 중소기업들이 도입하기에는 여전히 기술적으로 복잡하고 비용이 많이 소요된다는 단점이 있으며 효과 실현적인 측면에서는 EDI의 도입으로 업무 효율화를 기대하였으나 이러한 효과가 실현되지 못하고 있다는 것이다. 이외에도 EDI의 확산을 저해하는 요인으로는 구축에 소요되는 비용, 법적인 문제, 메시지의 불안전성, 시스템 구축의 복잡성, 거래처리 약정 체결 과정에 소요되는 비용과 시간, 비용대비 효과의 미흡, 보안성, 거래상대방마다 고유한 시스템 구축, 향후 발전방향의 불확실성을 들 수 있다(UN/CEFACT, 1997).

VAN을 사용하는 전통적 EDI에서는 기술 및 거래실현에 있어 많은 어려움이 따른다. 흔히 EDI는 "Complex Low Technology" 라고 불리는 만큼 기술적인 문제점보다는 비즈니스상의 문제점들이 더 많은 부분을 차지하고 있다(심상렬, 1998).

이처럼 전통적인 EDI가 가지고 있는 한계, 경영환경의 변화와 정보기술의 발전 등으로 전통적인 EDI는 다양한 방향으로 발전하고 있는데 UN/CEFACT에 의하면 이러한 발전방향은 크게 세 가지로 요약된다(UN/CEFACT, 1997).

첫째, 전통적인 EDI는 기존의 환경을 바탕으로 계속 발전해 나갈 것인데 이는 전통적인 EDI가 이미 성숙된 기술이고 사용하는 조직들이 존재하는 한 현재의 기반을 중심으로 지속적으로 발전해 나갈 것이라는 전망이다. 둘째, 전통적인 EDI의 복잡성을 줄인 단순화된 EDI로의 발전이다. 이는 이미 인터넷기반 향만 EDI 원스톱 서비스 시스템 개발(박남규, 최형림 외, 1999)에서 제시한 바 있는 방식으로서 UN/EDIFACT를 근간으로 하여 웹 EDI 방식을 사용하는 것이다. 이 방식은 전자상거래의 확산으로 인해 상업부문에서 활발히 사용되고 있다. 셋째, 업무 프로세스에 초점을 맞추어서 모든 조직에 적용될 수 있는 일반적인 업무프로세스를 도출하여 이러한 업무 프로세스 상에 포함되어 있는 정보를 표준화하고자 하는 새로운 EDI의 패러다임이 제시되고 있는데 이러한 것을 개방형(Open) EDI라고 하며 또한 EDI에 유연성을 부가하기 위해 차세대 인터넷 언어인 XML을 기반으로 한 EDI 방식에 대해서도 연구가 활발히 진행되고 있다.

이상과 같이 EDI는 기존의 전통적인 EDI에서 인터넷을 기반으로 하는 환경으로 옮겨가고 있는데 이와 같은 현상의 주 원인으로는 비용절감이 가장 큰 이유 중 하나로 꼽고 있다.

EDI Group의 조사에 따르면 인터넷에서 EDI를 사용하면 VAN을 사용하는 것보다 70-90%의 비용절감을 할 수 있다고 한다. 이는 EDI의 초기비용을 줄이고 네트워크의 상호운영성 증대를 통해 EDI에 참여하는 사용자 수를 증가시켜 EDI 성장에 직접적으로 기여할 것이다. 또한 인터넷이 가지는 개방성에 따라 EDI에 수반하는 소프트웨어 가격의 하락도 유도하게 될 것이다. 이러한 것은 EDI 서비스 이용료 등 비용부담과 시장기회의 확대에 따라 그 이동 정도가 결정될 것으로 전문가들은 예측하고 있다(한국전산원, 1992).

2.2 XML(eXtensible Markup Language)

XML은 구조화된 문서의 구조를 정의하는 마크업 언어(Mark-up Language)이며, 다른 마크업 언어를 만들 수 있는 메타언어(Meta Language)라 할 수 있다. XML은 1996년 W3C(World Wide Web Consortium)에 의해서 처음 제안되었으며, 태그를 자유롭게 정의할 수 있는 SGML의 장점과 인터넷상에서 손쉽게 하이퍼미디어 문서를 제공할 수 있는 HTML의 장점을 수용하여 만들어졌다(W3C, 1996).

XML은 현재 너무 복잡한 SGML과 너무 단순한 HTML을 대체할 문서표준의 대안으로 받아들여지고 있다. XML은 SGML의 스펙 중 잘 사용하지 않는 복잡하고 처리하기 어려운 부분들을 제거하고 꼭 필요한 것만을 수용하였으며, 사용자에게 의한 확장성을 지원함으로써 웹 문서 및 다수의 애플리케이션에 쉽게 구현될 수 있도록 하였다. 또한 기존의 HTML을 확장, 보완하였기 때문에 HTML 문서를 그대로 사용할 수도 있고, 지금보다 더욱 복잡한 문서의 생성이 가능하며, 구조적인 정보를 포함할 수 있다(강재구, 1999).

XML은 다양한 구성요소를 통해 이루어져 있다. 문서 구조 및 내용은 XML 태그를 통해 나타내고, 실질적인 표현은 XSL(eXtensible Stylesheet Language)이 담당하고 있다. 업체간 상이한 문서 표준을 상호 호환시키기 위해 데이터를 정의하고 의미를 부여해주는 역할은 DTD(Document Type Definition)와 XML스키마(Schema)가 맡고 있으며, 여러 업체와의 공통된 인터페이스를 유지하기 위한 요소로는 DOM(Document Object Model)이 사용되고 있다. XML Linking Language(XLL)은 인터넷 환경을 고려하여 다양한 관련 정보와 연관시킨 하이퍼미디어(Hypermedia)시스템을 구축하기 위해 만든 것이다(정부연, 신일순, 2001).

XML은 개방된 표준에 기반한 유연성 있는 형식으로, 기존의 데이터베이스에 접근하고 데이터를 전달하는데 보다 새로운 방식을 제안함으로써 상호운용성을 제공해 주고 있다. 이러한 방식을 통해 XML은 수많은 산업내의 다수의 업체나 상이한 애플리케이션에 구애받지 않고 일관되게 사용할 수 있다. 이러한 상호운용성은 비즈니스와 전자상거래 응용 프로그램에 매우 유용하게 사용될 수 있다. 다수의 업체가 거래하면서 발생하는 시스템 또는 문서 통합 문제를 XML이 등장하면서 해소할 수 있게 되었다(이강찬, 2001).

2.3 XML기반 프레임워크

현재 XML을 통한 응용 애플리케이션의 수는 끊임없이 늘어나고 있다. 이것은 각 업체 또는 산업마다 자사의 목적에 맞는 응용 프로그램을 개발하여 사용하기 때문이다. 그래서 산업분야마다 산업의 특성에 맞는 표준을 개발하여 추진하고 있다. 자동차(SAE: The Society of Automotive Engineers), 금융(OFX: Open Financial Exchange), 무선통신(WML: Wireless Markup Language), 무역(OTP: Open Trading Protocol), EDI(XML/EDI), 음성인식(VoXML) 등 다양한 분야의 애플리케이션으로 개발되어 각 산업에 응용되고 있는데, 전자상거래를 위한 애플리케이션 및 프레임워크로는 IVAN 기반 XML/EDI, 마이크로소프트사의 BizTalk, ebXML, 로제타넷, CommerceNet의 eCo, CommerceOne의 CBL, 아리바의 cXML 등이 있다.

XML/EDI는 기존의 EDI의 폐쇄성, 연계 부족성 등의 단점을 보완하기 위해 탄생하였다. XML/EDI는 XML과 EDI외에도 업무처리 논리를 제공하는 템플릿, 전문가의 기능을 수행하는 자료처리 에이전트, 그리고 국제적인 저장소 등 5가지 기술로 구성되었고, 문서, 인터넷, 전통적 EDI, 웹서버, 비즈니스 응용 등과 유연하게 결합할 수 있다(David, 1998).

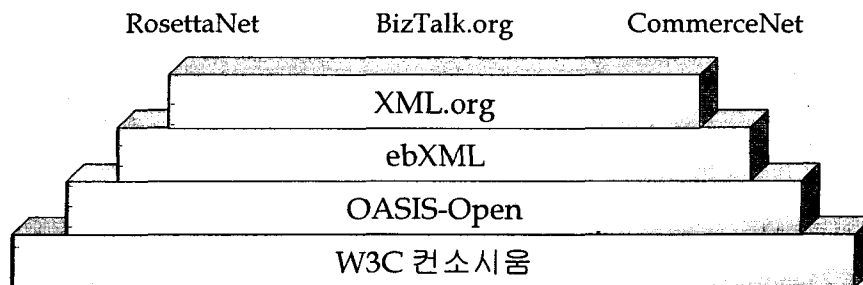
BizTalk 프레임워크는 마이크로소프트사에서 개발하여 1999년 처음으로 발표되었다. BizTalk은 상호운영성 문제를 해결하기 위한 규약으로써 응용 프로그램과 회사간의 통신을 위한 XML기반 메시징 솔루션의 설계 및 개발에 대한 규정도 제공한다. 이러한 상호운영성

문제를 해결하기 위해 문서들은 SOAP(Simple Object Access Protocol) 메시지 형태로 네트워크를 통해 전송한다. 또한 메시지의 안전한 전송과 XML 기반이 아닌 문서를 처리하기 위해 MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions) 기술을 사용하고 있다. 현재 BizTalk 프레임워크를 사용하는 다수의 업체 및 단체들은 일정한 양식을 지닌 XML 스키마를 생성하는데 BizTalk 프레임워크를 많이 이용하고 있다. 여기서 만들어진 스키마는 개인 또는 조직에 상관없이 저장소에 등록, 저장하여 개방적으로 사용할 수 있다((주)마이크로소프트, 2000).

또한 최근 전자산업의 표준으로 완전히 자리잡고 있는 로제타넷의 경우는 400여개 이상의 전자, 반도체, IT 산업의 업체들이 컨소시엄을 구성하여 1998년에 설립되었다. 로제타넷의 목적은 공통 비즈니스 인터페이스 만들어 개방적인 e-비즈니스 표준을 창조, 이행, 증진하는데 있다(Robber외 2명, 1999).

그 외에 CommerceNet이 개발한 eCo 프레임워크는 XML 기반 애플리케이션 표준과 주요 전자상거래 환경 사이의 상호 운용을 위한 공통 프레임워크이다. CommerceOne의 CBL은 제품명세서, 구입주문서, 송장 등과 같은 비즈니스 문서의 기업간 교환을 위해서 만들어진 최초의 개방적인 XML 표준이다. cXML은 아리바, Sterling Commerce 등 B2B 전자상거래의 40여개 선도 업체들에 의해 개발된 표준으로써 XML 표준에 기반한 DTD와 구매주문, 주문변경, 운송 확인, 지불 거래 등을 포함한 각종 거래 정보의 교환을 위한 요구 및 응답을 정의하고 있다.

<그림 2>는 표준안, 스키마 및 DTD 저장소, 컨소시엄 및 다른 그룹간의 오버랩이 많은 순서대로 나열한 것이다. 우선 개별적인 XML 기반의 전자상거래 소프트웨어 및 애플리케이션은 기본적으로 W3C 컨소시엄에서 개발한 XML 데이터 기술 및 문서 타입 등을 공통적으로 사용하고 있다. 그러므로 W3C는 XML을 이용하고자 하는 업체의 기초적인 개념 및 틀을 제공해 주는 것이다. OASIS-Open은 XML이 웹에서 보다 빠르게 적용될 수 있도록 공용으로 제공하고 있으며, 모든 비즈니스에 공통적으로 사용할 수 있는 ebXML의 표준안을 개발하고 있다. ebXML은 전세계적으로 단일한 시장을 창조하자는 목표아래 OASIS와 EDI의 표준 개발기구인 UN/CEFACT가 공동으로 표준을 개발하고 있다. ebXML은 W3C의 XML기술규격을 기반으로 하였으며, 거래당사자의 응용시스템간 접속을 가능케 하여 기존 EDI로부터 이동 경로(Migration path)를 제공해 주면서 최근 다수의 개별적인 XML 관련 표준들을 통합할 수 있는 대안으로 떠오르고 있다. XML.org의 경우 XML 스키마의 저장소를 만들어 산업별로 특이한 문서 정의인 DTD 및 XML 스키마를 공통의 이익집단끼리 공개하여 운영할 수 있도록 하고 있다. 이러한 공익적 성격의 표준안을 기반으로 CommerceNet의 eCo, 마이크로소프트사의 BizTalk 프레임워크, 로제타넷 등의 개별적 표준 프레임워크가 구축되고 있다(가트너그룹, 2000).



<그림 2> 각 표준안의 오버랩 순서도

Ⅲ. 항만물류산업의 EDI 현황 및 문제점 분석

우리나라는 선진외국에 비해 상대적으로 물류비 부담이 과중하여 국제경쟁력을 저해하는 요인이 되고 있다. 이러한 물류부문의 비효율성을 초래하는 요인에는 여러 가지 문제가 지적되고 있으나 물류수요를 원활하게 처리할 수 있는 항만, 공항, 도로, 철도 등 사회간접자본시설의 부족이 가장 심각한 당면 문제로 지적되고 있다. 그러나 이러한 물류기반시설에 사회간접자본의 확충은 직접적인 개선효과가 큰 반면에 많은 투자비용과 시간이 소요되어 빠른 시간내에 효과를 보기는 어렵다는 단점이 있다.

따라서 사회간접자본의 확충보다는 물류비 부문의 경영혁신을 통한 국가 경쟁력 제고가 요구되며 이러한 물류부문의 경영혁신은 물류정보의 질적혁신과 합리적인 물류정보 시스템 개발이 필수적인 요인으로 꼽히고 있다. 따라서 물류시설, 장비 등 화물 유통체계를 유기적으로 연계하여 효율적으로 관리운영하고 육상운송상의 모든 모드를 연계한 양질의 통합 물류 정보시스템이 어느 때보다도 절실히 요구된다 하겠다. 현재 국내에서도 이러한 점을 인식하고 경쟁력을 제고하기 위한 노력의 일환으로 항만물류시스템이 구축되어 있다.

국내의 항만물류관련 EDI시스템으로는 해양수산부의 항만운영정보시스템(PORT-MIS)과 육상운송의 효율적 관리를 위한 건설교통부의 수출입물류 EDI시스템이 있고, 출입국관리소와 검역기관 등의 EDI시스템도 있다. 그리고 EDI와 관련된 항만물류정보망으로는 한국물류정보통신의 물류망(KL-NET)과, 한국무역정보통신의 무역망(KT-NET), 관세청 통관처리시스템 등이 있다. 또한 기존 항만별 EDI시스템 구축도 활발히 이루어졌는데, 신선대컨테이너 터미널(PECT), 현대부산컨테이너터미널(HBCT) 등의 많은 터미널 시스템도 운영 중에 있다.

<표 1> 항만물류관련 EDI 시스템 현황

운영주체	정보전송방법	서비스내역
해양수산부 항만운영정보시스템 (PORT-MIS)	VAN, WEB	화물관리, 시설물관리, 선박운항관리 등
관세청 적하목록취합시스템 (MFCS)	VAN	수출입보세화물 및 통관관련서비스제공
한국물류정보통신 물류망 (KL-NET)	VAN	컨테이너화물운송관련 EDI서비스, 물류관련 DB제공
한국무역정보통신 통관망 (KT-NET)	VAN	상역, 화환 자동화, 통관/화물자동화, 수출입자동화
한진해운기업망(GLOVAN)	자체시스템	공차증개, 유휴창고알선 등
터미널망(HBCT, PECT등)	자체시스템	반출입계자동화, 컨테이너선적목록 등
검역기관, 출입국관리소 철도청	VAN	검역, 출입국신고, 화물운송, 위험물검사 조달행정
건설교통부 수출입물류EDI시스템 (KT-NET)	VAN, WEB	차량위치추적, 화물운송정보

자료 : 한국해양수산개발원, 동북아 정보중심 기지화 기반조성 연구, 2000.12.

<표 1>에서 나타낸 바와 같이 다양한 업체가 VAN으로 별도의 시스템을 운영하며 수출입에 관련된 서비스를 시행하고 있으며, 아직 인터넷을 통한 서비스가 2개뿐인 것으로 조사되었으며, 이러한 시스템들은 다음과 같은 한계와 문제점을 지니고 있다.

첫째, 기존 시스템이나 소프트웨어와의 연계부족을 들 수 있다. EDI 전용소프트웨어의 개

발과 폐쇄성으로 인해 사내 정보시스템으로 사용하는 인트라넷 또는 그룹웨어와 연계성이 부족하다.

둘째, EDI 구축 및 이용 비용이 과다하며, 이것은 EDI 확산의 걸림돌로 작용된다. 기업에서 EDI 구축시 가장 큰 비용이 요구되는 부문이 내부 시스템을 EDI 포맷으로 변환시키는 과정을 개발하는 것이며, 당연히 교환되어야 할 파일이 많은 경우 비용이 더 많아진다. 또한 변환 소프트웨어와 내부 시스템과의 통합, 운영 중 추가적으로 시스템을 변경할 때에도 막대한 비용이 요구된다. 전통적 EDI는 전용 소프트웨어가 필요하며, 복잡한 인터페이스와 막대한 투자비용 때문에 다수의 기업과 거래하는 중소기업체의 경우는 사용하기가 어려웠다. 또한, VAN 사업자를 이용할 경우에는 과다한 비용을 지불해야만 한다.

셋째, EDI 운영의 비효율성과 연계부족을 들 수 있다. 항만물류관련 기관에서 EDI를 도입한 이후에도 민원인들은 KT-NET이나 KL-NET과 같은 VAN을 통해 EDI를 전송한 다음 다시 서류를 작성하여 해당 기관에 신고하는 등의 모순된 업무처리가 상존하고 있다. 또한 철도청의 KROIS는 철도운송관련업무, 관세청은 통관업무, 해양수산부는 선박입출항 업무를 처리하고 있지만 이들 시스템 사이의 연계성이 부족하다. 그리고, 타 산업과의 EDI 연결을 위한 정보교환의 표준이 복잡하여 산업내 뿐만아니라 산업간 EDI 자료교환이 불가능하다.

넷째, 업무프로세스의 개선이 미약하여, 사람의 손으로 하던 일을 전자적으로 처리한 수준에 불과하다.

또한 아직 DOS모드의 서비스로 사용자 Interface에 불편한 점이 지적되는 서비스가 존재하고, 하나의 정보를 입력 또는 조회하기 위해서 여러번의 단계를 거침으로써 시간 낭비 및 사용자 불편을 초래하고 있다.(박남규, 최형림, 1998)

한국전자거래표준원에서 조사한 바에 의하면 현재 EDI를 사용하는 기업은 31%에 그치고 있으며, 17.6%의 기업만이 향후 도입을 고려하고 있는 것으로 나타나고 있다.

앞서 살펴본 바와 같이 항만물류 EDI 시스템은 수출입 업무에 있어 중요한 역할과 기능을 담당하고 있으나 EDI를 사용하고 있는 선사와 대리점같은 이용자들은 많은 불편을 겪고 있다. 그러므로 종합적인 정보연계 체계 구축, 웹 기반의 시스템 구축, 사용자 중심의 시스템 구축, 통합시스템 구축, 객체지향 개발 방법론 도입이 요구될 것으로 분석·요약된다.

이러한 전통적 EDI의 문제점을 해결하기 위해 개방형 EDI, Interactive-EDI, 웹 EDI 등 다양한 EDI가 개발되어 사용되고 있다. 특히, 인터넷을 사용하는 웹 EDI가 전통적 EDI의 한계점들을 일부 극복하고 있기는 하지만 HTML을 사용함으로써 교환되는 메시지가 사람이 이해하기 어렵게 만들어졌으며, 유연성이 약해 활용범위가 제한되어 있을 뿐만 아니라 낮은 보안 문제를 안고 있다.

따라서, 내부시스템 및 산업내·산업간 종합적인 정보연계가 가능하며, EDI 도입비용의 감소, 데이터의 무결성 및 접근 용이성 확보, 확장가능성 제공, 기존 EDI 시스템과의 호환성 유지를 위해 전통적 EDI에 비하여 메시지 전송량이 증가하지만, 교환 메시지를 사람이 쉽게 이해할 수 있으며, 기존 응용 프로그램의 수정없이 쉽게 각종 데이터를 추가, 변경할 수 있는 XML 기반의 EDI 시스템이 필요하다.

본 논문에서는 EDI 도입으로 업무효율성을 제고하기 위해 EDI 데이터를 타업무로 직접 연계할 수 있으며, 기존 시스템의 변경없이 문서교환이 가능하며, 타산업과의 연계가 가능한 XML기반 EDI 시스템의 각 유형별 도입방안을 제시하고자 한다.

IV. 항만물류산업에 있어서 XML/EDI 아키텍처 제안

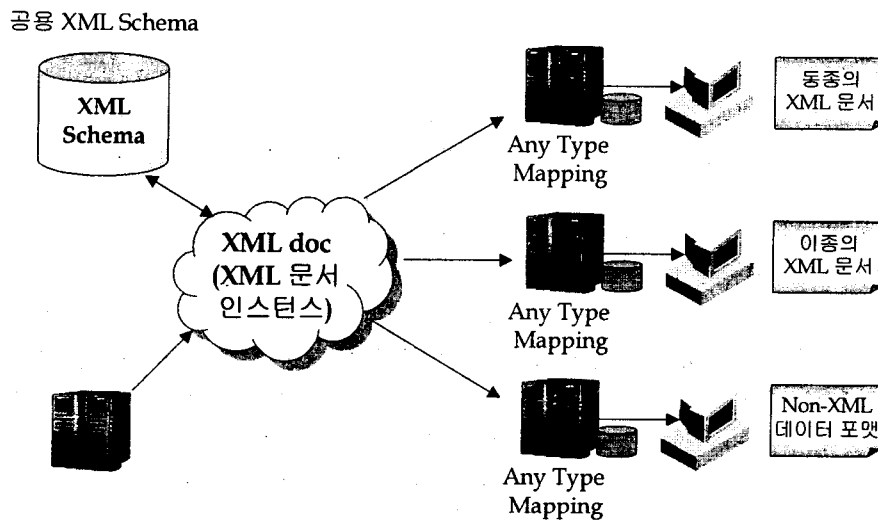
4.1 항만물류산업의 수준별 XML/EDI 대안 검토

항만물류산업은 다양한 수출입관련업체들이 화물의 이동에 따라 관련 EDI 시스템을 통해

정보를 교환하고 있다.

항만물류산업 내에는 수출계약, 선적예약, 운송, 장치장 및 터미널 반입, 하역 등의 많은 업무프로세스와 데이터가 있어, 컨테이너화물의 수출입에 따라 업무주체들은 각 프로세스에 관련된 화물이동과 EDI신고업무를 처리함에 있어 다수의 업체와 기관이 동등하게 교환할 수 있는 협력적 문서교환시스템이 요구되며, 이를 위한 통합된 문서구조는 <그림 3>과 같다.

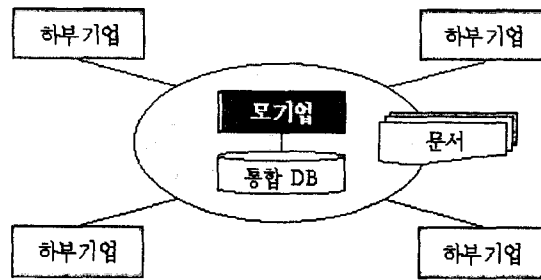
현재 다수의 기업들은 거래 상대자들간의 데이터 교환 및 애플리케이션의 통합을 원하고 있다. 이를 위해 EAI(Enterprise Application Integration) 및 B2Bi를 통해 애플리케이션 통합 및 XML 스키마를 활용한 기업간 문서 통합을 추진하고 있다. 공용 XML 스키마를 통한 기업간 문서 통합은 자사와 똑같은 표준의 XML 문서뿐만 아니라 이종의 XML 문서 및 XML 데이터 포맷을 사용하지 않은 원천 데이터(native data)의 모든 XML 객체들이 상호 호환될 수 있도록 의미를 부여하고, 이를 변형시켜, 데이터를 전송하게 된다. 보통 공용 스키마는 일종의 저장소(Repository)를 지정하여 그 곳에 저장하고 있다가 데이터 교환시 각 기업에 맞는 포맷으로 변형시켜서 전달해 준다(가트너그룹, 2000).



<그림 3> XML을 통한 문서통합구조

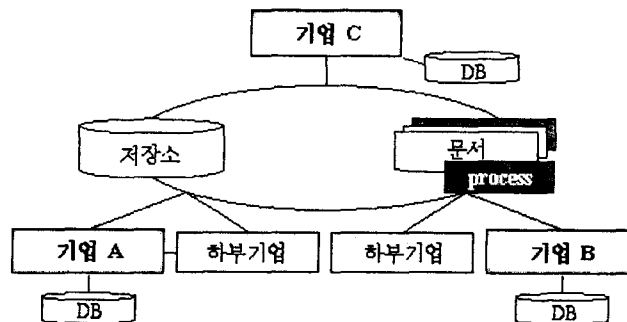
항만물류산업에 XML기반 EDI를 도입하기 위해 여러 프레임워크 중에서 XML/EDI, BizTalk 프레임워크, ebXML을 중심으로 비즈니스 유형과 특징을 살펴보면 다음과 같다.

앞서 살펴본 바와 같이 XML/EDI는 기존의 전통적 EDI에 비해 확장성 및 상호호환성이 뛰어나면서도 설치 및 유지비용이 적기 때문에 특히 중소기업체에 매우 유리한 방식이다. 현재 국내외적으로 XML/EDI가 점차적으로 확대되고 있는데 가트너 그룹에 따르면 2003년까지 총 EDI 거래의 30%를 차지할 것으로 예측되고 있다. XML/EDI 비즈니스 유형은 전통적인 EDI 비즈니스 방식을 포함하고 있을 뿐만 아니라 새로운 비즈니스 유형을 제공해 줌으로써 산업이나 업체 특성에 맞는 비즈니스 모델을 설계할 수 있다. 업체간 거래 구조를 통한 XML/EDI의 비즈니스 모델을 분류하면 중앙집중형, 컨소시엄형, 확장형으로 구분할 수 있다.



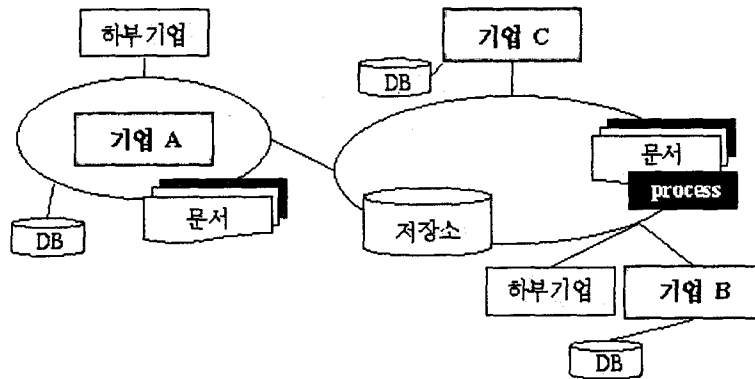
<그림 4> 중양집중형 모델

첫째, 중양집중형 모델은 기존의 EDI 거래와 동일한 방식의 모델로써 모기업을 중심으로 하청기업 또는 거래업체들이 분산되어 일대일로 연결된 형태이다. 이때 거래 표준과 메타데이터의 저장소는 중앙 모기업에 위치하고 있다. 이 유형은 중앙에 데이터가 집중되어 통합적으로 움직이며, 문서 표준도 모기업의 경우를 그대로 따르는 형태로 거래 교섭력이 강한 대기업 및 공공기관에 매우 적합한 모델이다. 이 모델이 기존의 EDI에 비해 보다 효율적인 점은 XML의 특징을 수용함으로써 적은 비용으로 다수의 하부업체에 시스템을 구축할 수 있고, 하부기업자체에서도 문서를 보다 쉽게 수정, 편집, 업데이트 할 수 있다는 점이다.



<그림 5> 컨소시엄형 모델

둘째, 컨소시엄형 모델은 기존의 EDI 방식에선 불가능했던 새로운 네트워크 기반 모델이다. 여러 기업들이 컨소시엄을 구성해 그들만의 특별한 거래 형태에 합의하여 거래를 하는 것이다. 컨소시엄의 합의한 업체들은 그들 각자의 데이터를 가지고 있으면서 각 문서 요소에 대한 정의와 개념 등에 대한 DTD나 XML 스키마를 저장할 저장소를 마련하여 문서를 교환하게 된다. 이 모델은 기존의 주로 상하관계로써 일대일로 정보를 교환하던 방식에서 벗어나 거래 파트너간의 동등한 거래방식을 유도할 수 있다. 이러한 모델은 어느 한방향의 교섭력(Bargaining Power)이 큰 경우 컨소시엄을 구성하기 어렵고, 대기업의 경우 이미 자사를 중심으로 한 문서거래 시스템을 구축한 경우가 많아서 거래구조나 규모가 비슷한 중소기업간 구축이 가장 적합하다. 이러한 중소기업의 경우 다수의 컨소시엄을 통해 보다 큰 거래 구조를 가지게 되면 공식적인 표준을 만들 수도 있고 타 기업과의 교섭력에도 큰 영향을 미칠 수 있다.



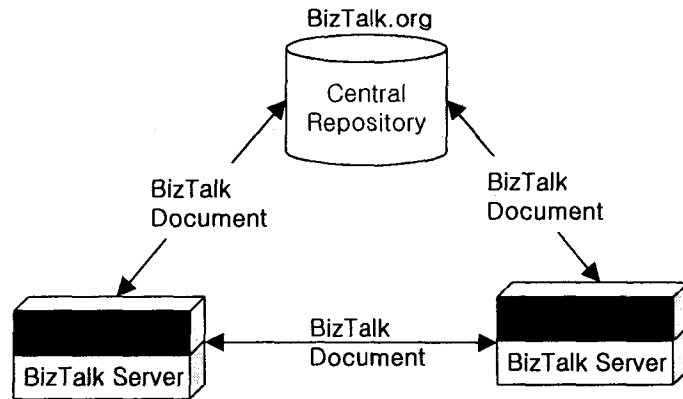
<그림 6> 확장형 모델

셋째, 확장형 모델은 중앙집중형 모델과 컨소시엄형 모델의 조합으로 이루어진 형태이다. 이 모델은 서로 다른 데이터베이스와 문서 표준을 가지고 있는 업체간의 거래를 이행하기 위한 방식으로 대기업 중심의 중앙 집중형과 중소기업 중심의 컨소시엄형 모델을 링크시키면서 거래 규모가 확장된 형태이다. 일단 공통의 거래 표준이 만들어져 다수의 업체들이 참여하게 되면 e-마켓플레이스 형태로도 발전해 나갈 수 있다. 이 경우 다수의 문서 표준과 거래 프로세스가 공존하기 때문에 업체간 상호 운영할 수 있게 만드는 노력이 보다 많이 요구된다. 그래서 이 유형은 독립적인 제3자의 저장소를 마련하여 운영하는 것이 상호간 신뢰성 확보를 위해 유리하다.

이러한 XML/EDI 기술의 가장 큰 특징은 기존에 EDI 문서를 사용하고 있던 업체나 자신들만의 문서교환 시스템을 가지고있던 업체들도 기존 시스템의 변경없이 XML/EDI 기술을 도입한 업체와 문서교환이 가능하다는 점에 있다.

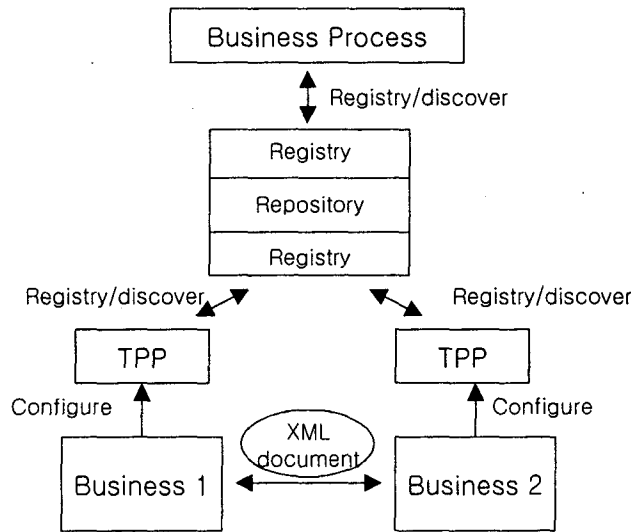
BizTalk 프레임워크는 전통적인 EDI에 대해 다음과 같은 특징을 가진다. 첫째, 기반구조로 XML을 사용한다. 즉, 문서를 변환하고 전달하는데 XML을 기반구조로 사용하기 때문에 사람이 이해하기 쉽고 확장성이 뛰어나다. 둘째, 전통적인 EDI 시스템보다 설치와 유지보수가 용이하다. 셋째, 응용분야에 따른 많은 스키마가 사용가능하다. 넷째, 기업애플리케이션간의 통합이 용이하다. 마지막으로 오케스트레이션(Orchestration) 기능을 제공하며, 이 기능을 사용하면 장기간 수행되고 느슨하게 결합된 비즈니스 거래를 설계하고 수행할 수 있다. BizTalk에 기반한 항만물류 XML/EDI 시스템에서 애플리케이션의 형태는 기반 운영체제가 어떤 것이던지 어떠한 언어를 사용하여 개발하던지 상관없다. 단지 그 애플리케이션에서 BizTalk로 전송할 데이터의 스키마만 있으면 BizTalk 서버와 연동하여 사용할 수가 있으며, 그 구조는 <그림 7>과 같다.

ebXML이 BizTalk나 XML/EDI와 다른 핵심적 특징은 다음의 세 가지로 요약할 수 있다. 우선 ebXML은 전통적인 EDI와 같이 비즈니스 문서 교환만을 다루는 것이 아니라 비즈니스 프로세스를 강조함으로써 사전 협약없이 거래 파트너간에 특별한 거래를 할 수 있는 개방적이고 유연한 거래 형태를 제공한다. 이를 통해 대기업에 비해 상대적으로 전자상거래를 실행하기 어려웠던 중소기업도 쉽게 채택하여 사용할 수 있다. 둘째, 개별 사업자간에 동일한 의미로 자주 사용되는 요소들을 핵심구성요소(Core Components)로 정의하여 놓고 실제 참여자는 자신이 필요한 부분을 채택하여 독자적인 비즈니스 모델을 구축할 수 있다. 마지막으로 분산된 저장소를 구성할 수 있다는 것인데 협회나 산업별 저장소뿐만 아니라 필요에 따라 개별적인 저장소를 만들어 운영할 수 있다.



<그림 7> BizTalk 프레임워크

항만물류산업에 EDI시스템을 성공적으로 도입하기 위해서는 수출입관련업체간에 거래 및 신고 상대자들간의 데이터 교환 및 애플리케이션의 통합이 필요하고 이를 위해서 항만물류산업 내의 XML기반 B2B 전자상거래 프레임워크와 확장형 모델이 필요하다. 요약하면 항만물류산업에서의 EDI 시스템의 구조는 확장형 XML/EDI 구조, 기술지원의 수준에서는 업무 프로세스의 개선과 기업내 어플리케이션 통합과 변환 및 메시징을 위한 솔루션인 BizTalk 서버, 비즈니스 인프라를 위해서는 ebXML의 프레임워크를 제안한다.

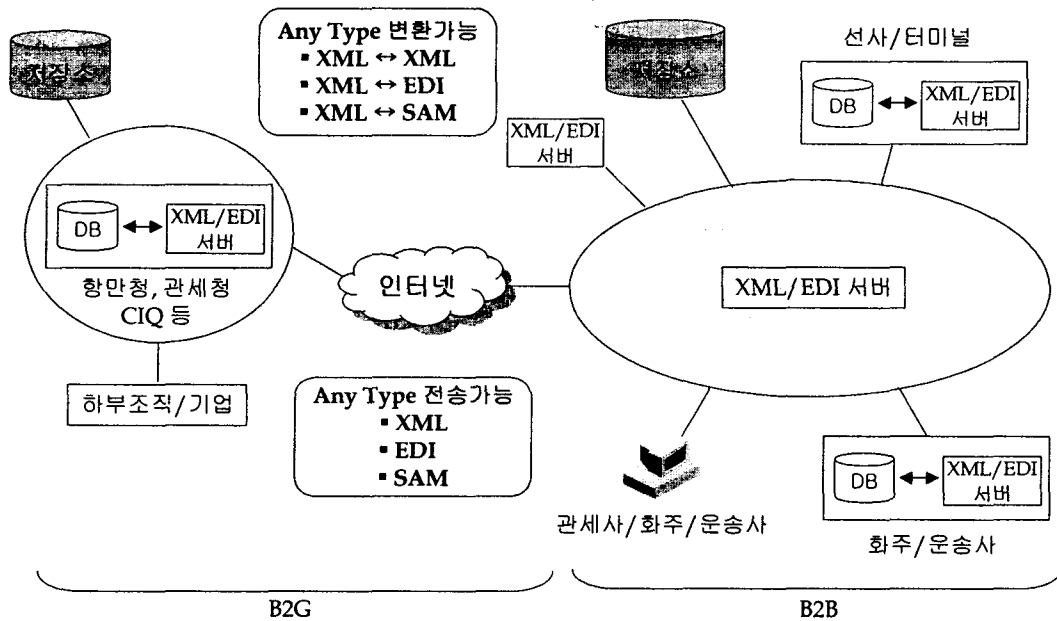


<그림 8> ebXML 프레임워크 구조도

4.2 항만물류산업의 XML/EDI 아키텍처

본 연구에서 제안한 시스템 구조는 확장형 모델로서 서로 다른 데이터베이스와 문서 표준을 가지고 있는 업체간의 거래를 이행하기 위한 방식이다. 항만물류산업의 특성은 대기업과 중소기업이 공존하는 형태를 띄고 있다(부산시, 2000). 특히 이 산업은 해양수산청 및 관세청과의 문서교환을 위한 B2G거래를 위해서는 업무처리프로세스 및 메시지 표준이 잘 정의되어 있는 반면 B2B거래를 위해서는 아직도 문서표준 및 거래프로세스 표준이 정립되

어 있지 않아, EDI적용이 어려운 상황이다.



<그림 9> 항만물류산업의 XML기반 EDI 시스템 구성도

따라서 본 연구에서 제안하는 구조는 대기업 중심의 중앙 집중형과 중소기업 중심의 컨소시엄형 모델을 링크시키면서 거래 규모를 확장시키는 형태로서 공통의 거래 표준이 만들어지고 다수의 업체들에게 참여를 유도하는 시스템 구조를 채택하는 것이다. 또한 항만산업의 경우는 다수의 문서 표준과 거래 프로세스가 존재하기 때문에 업체간 상호 운영할 수 있는 체계 구축 및 독립적인 제3자의 저장소를 마련하여 운영하는 것이 상호간 신뢰성 확보를 위해 유리하다.

<그림 9>는 항만물류산업에서 XML기반 EDI시스템의 구현모델을 나타낸 것이다. 이러한 구현모델은 확장형 방식을 활용한 모델로서 BizTalk 서버를 구현 툴로 사용하여 ebXML의 거래표준을 준수하는 구조이다.

지금까지의 논의를 기초로 하여 항만물류 산업에 적용할 XML/EDI 시스템은 다음의 특징을 가져야 한다.

- ① 업무프로세스, DTD, 템플릿 및 에이전트를 보관할 수 있는 글로벌 저장소(Global Repository)를 구축하여 업무 프로세스와 표준문서의 정의와 재이용이 가능하게 해야 한다.
- ② 대기업들은 자체내에 BizTalk 서버를 구축할 수 있지만, 중소기업들은 재정적, 기술적 사유로 인해 EDI 서비스를 대행해 주는 XML/VAN 센터의 구축이 요구된다.
- ③ XML/EDI서버내 기능에는 XML 문서를 X.12나 UN/EDIFACT(KEDIFACT포함)로 변환할 수 있는 기능이 지원되어야 한다.
- ④ XML/EDI 서버에는 수 많은 XML 문서가 교환 및 저장되어야 하기 때문에 이를 효율적으로 저장할 수 있는 데이터베이스관리시스템과 쿼리 시스템이 제공되어야 한다.
- ⑤ 참여 업체의 사내 운영정보시스템과 EDI의 통합연계를 위한 다양한 변환방법이 지원되어야 한다.
- ⑥ 항만산업에서 교환되는 문서중 유가증권으로서 역할을 하는 것이 있으므로 문서의 기

밀보호가 철저히 유지되어야 한다. 이를 위해 공개키 인프라, 디지털 서명 및 암호화에 대한 완벽한 지원이 제공되어야 한다.

4.3 항만물류산업의 XML/EDI 구현 기술 검토

항만물류산업의 XML/EDI 구현 툴로서 시스템의 요구조건을 만족시키면서, 현실적으로 솔루션으로 발표된 제품으로서 마이크로소프트사의 BizTalk Server 2000을 검토하고자 한다. 이 제품은 마이크로소프트사에서 XML로 기업간의 문서를 교환하기 위한 방법으로 제시된 BizTalk 프레임워크를 기반으로 한 소프트웨어이다. BizTalk Server 2000은 엔터프라이즈 응용 프로그램 통합(EAI), B2B 통합 및 고급 BizTalk Orchestration 기술을 통합해 놓았으며, 마이크로소프트 BizTalk Server 2000의 지원사항을 검토하면 다음과 같다((주)마이크로소프트, 2000).

첫째, 모든 BizTalk Server 2000 문서 교환은 W3C 표준 XML로 수행된다. 그리고 모든 문서 변환은 W3C 표준 XSLT로 수행된다.

둘째, 데이터 교환시에 ANSI X.12 및 UN/EDIFACT, HTTP(Hypertext Transfer Protocol), HTTPS, SMTP(Simple Mail Transfer Protocol), 플랫폼 파일 전송 등과 같은 다중 전송 및 프로토콜 지원한다.

셋째, BizTalk Server 2000의 기반이 되는 BizTalk 프레임워크 버전 2.0은 Simple Object Access Protocol(SOAP) 버전 1.1과 호환되며 문서를 정확하게 한 번 전달한다.

넷째, 보안에 있어서는 공개키 인프라, 디지털 서명 및 암호화에 대한 완벽한 지원을 포함하여 Microsoft Windows 2000 보안 기능을 사용하며 Secure/Multipurpose Internet Mail Extensions (S/MIME) 버전 1.0, 2.0 및 3.0과 타사 보안 제품용 플러그형 아키텍처에 대한 지원을 제공한다.

다섯째, 확장성에 있어서 BizTalk 서버는 클러스터링할 수 있고, BizTalk Administration Tool 은 서버의 클러스터링과 복제를 처리한다.

또한 BizTalk Server 2000은 시스템을 통해 전달되는 문서를 쉽게 추적하며, 메시지 문제를 찾아 해결하는 데 유용하며 Microsoft SQL Server 7.0 온라인 분석 처리(OLAP) 도구와 통합하여 분석 작업을 수행한다.

이러한 지원뿐만 아니라 BizTalk Server 2000에서는 응용 프로그램과 비즈니스를 쉽게 통합할 수 있도록 해 주는 도구가 있는데 XML Schema를 구축할 수 있는 Editor, Schema를 변환할 수 있는 Mapper, 인터넷 상의 거래 협력업체 관계를 확립할 수 있는 Orchestration Designer, 교환된 데이터와 문서를 추적하거나 분석하는 작업을 할 수 있는 Messaging Manager가 있다. 분석가와 개발자는 이러한 도구들을 이용하여 인터넷 상으로 확장하는 비즈니스 프로세스를 모델링하고 구현할 수 있을 것으로 판단된다.

4.4 항만물류산업의 XML/EDI 적용의 유효성과 고려사항

항만물류산업에 적용할 XML/EDI는 전통적 EDI의 한계인 호환성의 문제를 극복할 수 있다는 데에 기대를 걸고 있다. 기존 EDI와 100% 호환이 가능하여 기존 EDI시스템을 사용하고 있는 업체들은 투자 재활용의 효과를 누릴 수 있으며, 기존의 어플리케이션과도 통합이 용이하다는 장점을 가진다. 브라우저 및 인터넷으로 연결되어 간결하고, 비용 부담이 적어 중소기업이나 대기업이 동등하게 활용할 수 있다는 장점이 있다. 또한 기존의 웹 기반으로 사용자에게 친근하여 교육훈련비용 절감이 가능하다는 점도 사용자 입장에서의 부담을 줄일 수 있는 부분이다. 이 때문에 관련 업체들은 지난 20년간 축적된 EDI지식과 XML이 결합하여 차세대 비즈니스 솔루션이 해낼 수 있을 것이라는 기대를 걸고 있다. 또한 관련 기술 업체들은 XML/EDI기술을 이용한 확장된 비즈니스 솔루션으로 e-비즈니스 상에서 새로운 기회 창출을 할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 이 때문에 Forrester Research는 전통적 EDI 프로젝트를 중단하고 XML을 검토하도록 권고하고 있다.

그러나 이러한 XML/EDI도 다음과 같은 문제점을 가지고 있다. 첫째, 과연 XML/EDI가 인터넷 비즈니스에 있어서 최상의 조합인가에 대한 의문이다. XML은 SGML이 스펙이 방대하여 일반인이 쉽게 접근하기 힘들고 웹상에서 활용하기 어렵다는 문제점을 극복하기 위하여 그 기능을 줄이고 보다 단순화하여 만들어진 SGML의 한 부분이라고 할 수 있다. 때문에 일부에서는 XML/EDI가 기업의 복잡한 프로세스를 담아낼 수 있을 만큼의 용량이 되는가에 대하여 의문을 제기하고 있다.

또 하나의 문제점은 문서표준에 대한 인증의 문제이다. 기존에 EDI측에서는 굳이 XML/EDI구조를 표준으로 인증해 주어야 할 필요성을 느끼지 못할 수도 있으며, XML자체가 아직 완전한 표준화를 이루고 있지 못하다는 문제점이 있다. 따라서 업체에게는 기존 EDI 업체와의 협력 아래 전 세계적인 표준을 만들어야 한다는 부담이 여전히 존재하고 있는 상태이다. 또한 기존의 EDI와 같은 수준의 안전과 보안이 개방형 시스템 내에서도 가능할 수 있을 것인가에 대한 우려를 극복하는 것도 XML기반 EDI기술이 항만물류산업에서 한 표준으로 자리잡기 위하여 극복해야 할 과제중의 하나이다.

V. 결 론

본 논문에서는 XML/EDI, BizTalk 프레임워크, ebXML 프레임워크를 항만물류산업의 EDI 시스템에 적용하여 이들 프레임워크의 구조를 밝혀내고 각각 프레임워크의 유효성 검증을 시도하고자 하였다. 본 연구에서 제안한 프레임워크로는 시스템 구조의 수준, 지원기술 수준 및 비즈니스 인프라 수준에서 적합한 대안을 검토하였으며, 이 검토를 바탕으로 항만물류산업에 적합한 최적안을 제시하였다. 즉, 시스템 구조 수준에서는 확장형 모델을 제안하였으며, 기술적 수준에서는 BizTalk, 그리고 비즈니스 인프라 수준에서는 ebXML의 프레임워크를 제안하였다. 이 프레임워크는 기업간 EDI 뿐만 아니라 인트라넷을 통한 기업내부의 어플리케이션간의 문서교환에 활용될 수 있으며, 문서간의 변환을 통한 어플리케이션간의 상호운용을 지원하고 있다. 또한 사용자의 XML 문서 가독성, 시스템 확장성, 업무간 통합, 저렴한 구축비용 및 용이한 유지보수 등 다양한 장점을 지니고 있다.

따라서, 향후의 기업간 전자상거래는 전통적 EDI 기술에서 인터넷상에서 XML에 기반한 EDI가 주류를 이룰 것이다.

국내에서도 전자상거래 표준화통합포럼(ECIF)이 ebXML 표준권고안에 대해 ECIF의 회원사들에게 권고하는 전자상거래 프레임워크로 VAN을 기반으로 할 때에는 EDI를, 인터넷을 기반으로 할 때에는 ebXML을 표준 프레임워크로 채택한다고 하였다.

ebXML이 표준 프레임워크로 채택되면 당분간은 VAN 중심의 EDI와 인터넷 기반의 ebXML이 함께 운영되거나 점차 ebXML기반으로 전환될 것으로 예상되며, 이로써 운영환경이 서로 다른 전자거래 시스템간 호환과 기업 내부 업무 프로세스, 기업간 거래가 통합됨으로써 전자거래 도입에 따른 비용도 절감하고 생산성도 높일 수 있을 것으로 기대된다.

하지만 ebXML이 모든 다양한 거래의 표준을 해결하는 것은 아니다. 왜냐하면 ebXML은 산업마다의 독특한 특성에 따라 만들어진 것이 아니고 기본적인 공통적인 비즈니스 모델을 제시하고 있기 때문이다. 따라서, 기업들은 기존에 사용해 오던 EDI 및 산업별 그룹에 의한 산업표준을 ebXML로 완전히 전환시키기보다는 상호 연계하는 방향으로 전개될 것이다. 항만물류산업에서도 ebXML과의 연계를 위한 업무 프로세스 및 문서표준 개발이 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 강재구, "B-to-B 전자상거래 시스템을 위한 XML/EDI 구축 방안에 대한 연구", 세종대학교 정보통신대학원, 1999. 12
- [2] 박남규, 김현수, 조재형, "공급사슬망체계하에서의 수출입화물 원스톱서비스 시스템 개발에 관한 연구", 한국항만학회 추계학술대회, 2000, pp. 43-51
- [3] 박남규, 손형수, 최형림, 이태우, "항만물류 산업에서의 원스톱서비스 시스템 구현 방안", 한국해운학회지, 제28호, 1999. 6, pp.127-151
- [4] 박남규, 최형림, 김현수, 박영재, 조재형, "인터넷기반 항만 EDI 원스톱서비스 시스템개발", 한국로지스틱스학회, 1999. 12. pp. 119-136
- [5] 박남규, 최형림, "항만관련업체의 EDI 활용현황과 개선방안", 한국경영정보학회 춘계학술대회 논문집, 1998, pp. 56-59
- [6] 부산시, 부산지역 해운항만업체 총조사 보고서, 2000.12
- [7] 신승식, 김수엽, "동북아 정보중심 기지화 기반조성 연구", 한국해양수산개발원, 2000.12
- [8] 심동철, "B2B를 위한 XML/EDI 솔루션", 정보통신정책연구원, 2000, 8
- [9] 심상렬, "인터넷 환경하에서의 EDI향후전망", 한국무역상무학회, 제11권, 1998. 2, p.443
- [10] 이강찬, "XML 표준화 동향", 한국정보과학회지, 2001. 1
- [11] 전자신문, 인터넷기반 전자상거래 프레임워크 ebXML 단독채택, 2001. 8. 20
- [12] 정부연, 신일순, "XML을 통한 B2B 비즈니스 모델의 변화 및 시사점", 정보통신정책연구원, 2001. 9
- [13] 조남재, 박상혁, "Internet-based EDI: Its Management and Strategic Implications", Proceedings of CALS/EC Korea '98 Internation Conference, 1998
- [14] 한국전산원, 국가기간전산망 표준화 연구중 개방형 EDI의 표준화에 관한 연구, 1992. 12
- [15] 한국전산원, SGML-XML-EDI 통합 및 연계방안, 1999.6.
- [16] 해양수산부, 한국전산원, 해양수산정보화 기본계획, 1998.4.
- [17] David RR Webber, "Introducing XML/EDI Frameworks, *Electronic Markets*, Vol. 8, No. 1, 1998, pp. 38-41
- [18] Donna Fluss etc, "Integrating Industries with XML", Gartner Symposium ITxpo2000, 2000. 10
- [19] "ebXML Approved: UN/CEFACT and OASIS Deliver on 18-Month Initiative for Electronic Business Framework", ebXML.org, 2001. 5. 14
- [20] "ebXML Technical Architecture Specification v1.0.4", ebXML Technical Architecture Project Team, 2001. 2. 16
- [21] Microsoft, "BizTalk Server", <http://www.microsoft.com/korea/biztalk>
- [22] Rita Knox etc, "XML Standardization Challenge", Gartner Symposium ITxpo2000, 2000. 10
- [23] Rober J.Glushko, Jay M.Tenenbaum, Bart Meltzer, An XML Framework For Agent-based E-commerce, Communications Of The Acn, 1999, pp. 106-114
- [24] Sanjeev Varma, "XML Marks Up Integration Middleware", Gartner Symposium ITxpo2000, 2000. 10
- [25] UN/CEFACT, 1997. 제 3차 UN/CEFACT총회 참가보고서, 3 July 1997.
- [26] W3C, "Extensible Markup Language", <http://www.w3.org/XML/>