

컴포넌트기반의 XML/EDI 시스템 설계 및 구현

문태수*·김호진**

<목 차>

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| I. 서론 | IV. XML/EDI 시스템 구현 |
| II. XML/EDI 관련 연구 | 4.1. 시스템 개발환경 |
| 2.1. 전통적 EDI와 XML/EDI | 4.2. 컴포넌트 구현 |
| 2.2. 컴포넌트개발방법론 | 4.3. 화면 구성 |
| III. XML/EDI 시스템 분석 및 설계 | 4.4. XML/EDI 시스템의 특징과 효과 |
| 3.1. 자동차부품산업의 업무환경 | V. 결론 |
| 3.2. 구매업무 Workflow 분석 | [참고문헌] |
| 3.3. 문서표준화 및 데이터분석 | |
| 3.4. 컴포넌트 설계 | |

I. 서론

최근 인터넷을 이용한 전자상거래가 활성화되면서 기업들은 업무처리의 신속성과 정확성을 높이고, 사업성과를 높이기 위하여 정보기술을 이용한 기업간 전자상거래에 높은 관심을 보이고 있다. 특히 경영정보시스템(Management Information Systems)이나 전사적자원관리(Enterprise Resource Planning)의 도입 등을 통하여 어느 정도 내부 효율성이 완성된 기업의 경우에는 점차 기업간의 가치연쇄활동(value chain activity)에 초점을 두고, 기업간의 전자상거래 영역으로 정보기술을 활용하고자 노력하고 있다.

전자문서교환(Electronic Data Interchange)은 기업간 또는 공공기관 사이에서 교환되는 거래문서를 표준화된 형식으로 교환하여 정보통신망을 이용하여 전자적으로 전송하는 시스템을 말한다(Kimberly, 1991). 최근 EDI는 인터넷 이용이 확산되면서 조직간 정보시스템(Inter-Organizational information System, IOS)의 요소기술로써 혹은 국제간 또는 국내 기업간에 상거래와 관련된 각종 문서 및 데이터를 표준화된 형태로 컴퓨터를 이용하여 주고받는 주요 정보기술로 인식되고 있다.

* 동국대학교 상경대학 정보산업학과(tsmoon@dongguk.ac.kr)

** 동국대학교 대학원 전자상거래학과(kimhojin@dongguk.edu)

기업들이 EDI를 통해 업무를 처리함으로써 시간의 단축, 비용의 절감, 오류의 감소, 고객 서비스의 향상, 거래 상대방과의 관계증진, 내부 업무처리절차의 개선, 품질향상 등 경영 혁신을 실천하고 기업의 경쟁력을 확보할 수 있다. 이러한 EDI의 효과는 오랜 세월동안 입증되어 왔다. 하지만 VAN(Value Added Network) 방식의 EDI는 통신망 가입비 및 이용료에 대한 비용 부담, 그리고 EDI와 연동한 정보시스템과의 연동문제 등으로 인해 EDI 활용도가 높은 대기업을 제외하고는 그 성과가 그리 높지 않은 것으로 나타나고 있다.

전통적인 EDI가 기업간 거래정보를 전달하는 주요 기술로 인식되지만, 전 세계를 하나로 연결하는 인터넷이 보편화되고 점차 E-Business 환경으로 변화되면서 이러한 문제를 해결하기 위한 차세대 EDI기술로 XML/EDI가 제안되었다(XML/EDI Group, 1997). 기존 EDI의 개념과 인터넷을 기반으로 하는 XML(eXtensible Markup Language) 기술의 결합은 기업내부와 기업간 전자상거래의 자동화를 가능하게 하고, XML의 특성을 이용하여 데이터 첨가, 수정, 통합을 효율적으로 할 수 있게 하고, 데이터베이스와의 연동이 가능하게 되어 기존의 EDI 응용 프로그램을 E-Business 환경으로 발전시킬 수 있다.

최근 XML 연구동향은 문서형정의(Document Type Definition, DTD)를 위한 XML Editor나 애플리케이션 개발, 그리고 XML DBMS를 이용한 전자문서관리시스템(EDMS) 혹은 정보검색시스템 등의 분야에서 많은 성과가 제시되고 있다. 하지만 아직 산업별로 XML을 이용하여 적용된 개발사례가 많지 않으며, XML/EDI 시스템의 개발과 적용이 부분적으로 이루어지고 있다.

특히 자동차 부품산업의 경우, 완성차 업체를 중심으로 1차, 2차, 3차 등의 부품공급업체들에 의해 하위부품(sub-assembly)이 공급되어 최종 제품이 완성되는 특징을 가지고 있다. 현재 완성차업체는 자사중심의 VAN/EDI를 운영하여 생산계획정보를 부품회사에 제공하는 형식을 추구하고 있으나, 납품 및 반품, 검수결과에 대해서는 협업체제가 이루어지지 않고 있어 2차, 3차 부품기업들간의 부품 수급정보를 상호 교환하는 데에 어려움이 있다. 자동차 부품산업에 XML/EDI가 활용될 경우, 기업내의 정보시스템과 상호 연동하여 수주 및 납품정보를 공동 활용함으로써 업무신속화 및 표준화된 작업체계를 구축할 수 있으며, 궁극적으로는 협업체제를 극대화할 수 있다.

이에 본 연구는 기존의 폐쇄성이 있는 VAN 시스템에서 벗어나 인터넷상의 개방적인 EDI를 구현하기 위해 웹 상에서 브라우징이 가능하고 데이터를 처리할 수 있는 언어인 XML을 기반으로 한 EDI 시스템의 표준전자문서를 정의하고, 소프트웨어 재사용성 및 이식성이 높은 컴포넌트기반의 분석 및 설계과정을 통해 공급망관리(Supply Chain Management, SCM)에 있어 주요 핵심업무로 부각되는 자동차 부품기업에 적용한 개발 결과를 제시하고자 한다.

본 연구의 개발범위는 자동차 부품기업들의 자재공급 및 발주, 납품 등의 업무분석을 통해 기존 MIS나 ERP시스템에서 생성된 데이터를 이용한 조회 및 출력에 중심을 두어 발주업무, 납품업무, 검수업무, 정산업무, 커뮤니티관리 등의 기능을 수행할 수 있도록 대상업무를 정의하였으며, 부품기업간의 전자상거래 환경 구축을 위해 필요한 XML/EDI 시스템의 요소 정보 기술과 대상업무에 대한 분석을 통해 컴포넌트 개발방법론을 이용하여 XML 전자문서의 생성과 전송 등의 처리가 이루어질 수 있도록 구현하였다.

II. XML/EDI 관련 연구

2.1. 전통적 EDI와 XML/EDI

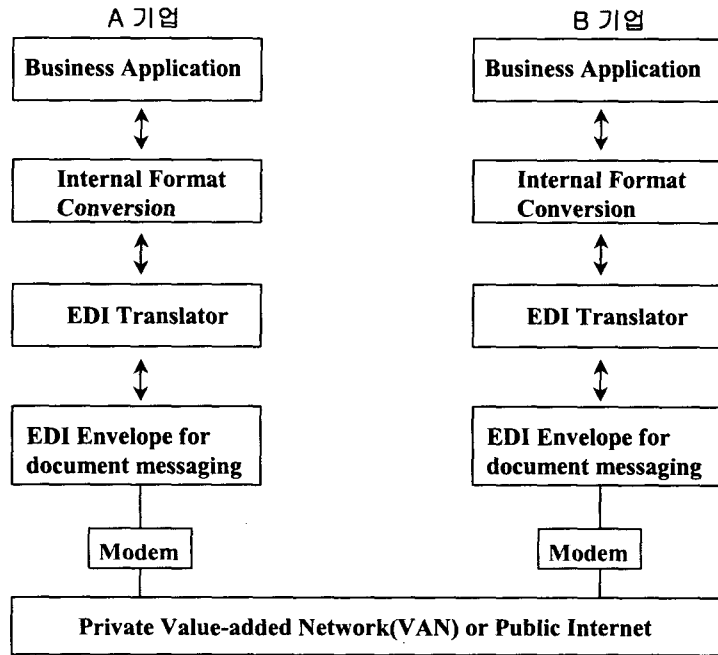
EDI는 조직간 시스템의 대표적인 형태로 주문서, 계산서와 같이 기계가 직접 읽고 처리할 수 있는 정형화된 문서에 대하여 자료의 내용을 표현하는 기호 및 자료의 항목별 표준 배열 순서에 의해 표준화된 전자문서로 생성하여 통신망을 통하여 교환하는 방식을 말한다. Hendry(1993)에 의하면 EDI는 컴퓨터간의 직접적인 연계, 서로 다른 지역에 있는 컴퓨터간의 전자적 데이터 교환이라고 정의하였다. Kimberley(1991)는 EDI는 표준화된 사업양식의 컴퓨터간의 직접적인 교환이라고 정의하였다. Emmelhainz(1993)는 EDI에 대해 “서로 다른 기업간에 약속된 형식을 이용하여 상업적 혹은 행정상의 거래를 컴퓨터와 컴퓨터간에 행하는 것”이라고 했으며, 김태윤(1993)은 EDI를 ‘서로 다른 기업간에 약속된 포맷을 사용하여 상업적 또는 행정상의 거래를 컴퓨터와 컴퓨터간에 행하는 것’으로 정의하고 있다. 앞의 정의들을 종합하여 보면, EDI란, “정보통신시스템을 이용하여 거래 당사자간에 법적 효력을 갖춘 표준화된 전자문서를 교환하여 상거래나 업무를 처리하는 응용시스템”을 의미한다. 전통적인 EDI 시스템의 구성은 크게 메시지, 통신 그리고 메시지를 처리하는 소프트웨어의 3부분으로 구분된다.

대부분의 메시지는 표준화된 양식과 구문을 따르게 된다. EDI 메시지는 세그먼트와 데이터 엘리먼트로 구성된다. 예를 들어 사무용 편지는 발신자의 주소, 성명이 적힌 편지지에 수신자의 주소, 성명을 쓰고 인사말을 쓰는 식으로 작성된다. 다양한 영역에서 사용되는 양식과 구문에 대한 규정의 전자문서 표준으로서 UN/EDIFACT, ANSI X.12, KEDIFACT 등의 국제 표준이 존재하고 특정 회사에서 거래처와 문서를 교환하기 위해 미국의 대형 유통업체인 K-Mart에서 자체적으로 개발한 양식을 사용하는 경우도 존재한다. EDI에서 사용되는 통신 네트워크는 크게 2가지로 구분되는데 거래 당사자들을 직접 연결시키는 점대점 연결방식과 중간의 통신서비스 업체인 VAN을 매개로 하는 제3자 연결방식이 존재한다. 통신 프로토콜은 CCITT(Consultative Committee for International Telegraph and Telephone)에서 정의한 X.400, X.430, X.500 등과 같은 프로토콜이 사용되고 있다. <그림 1>은 Kalakota & Whinston(1996)이 제안하고 있는 EDI 구성도이다. 기업의 응용시스템을 통해 내부적 문서양식으로 거래문서가 변환되면, EDI 변환기를 통해 서류가 메시지로 교환되고, 통신망을 거쳐 거래 상대방에게 전송되는 것을 보여주고 있다.

전통적인 EDI는 거래상대방의 응용프로그램이 작성하는 문서는 EDIFACT나 ANSI X.12 등과 같은 특정한 EDI 표준형태로 변환된다. 변환된 메시지는 CCITT X.400이나 기타 고유한 방법을 통해서 봉인되고, 봉인된 메시지는 부가가치통신망(VAN)을 이용하거나 X.25 패킷교환망을 통하여 거래업체에 전달된다. XML/EDI의 경우에는 특정한 형태의 파일 이외에도 여러 가지 새로운 데이터 형태, 봉인방법, 전송방법을 제공하고 있다.

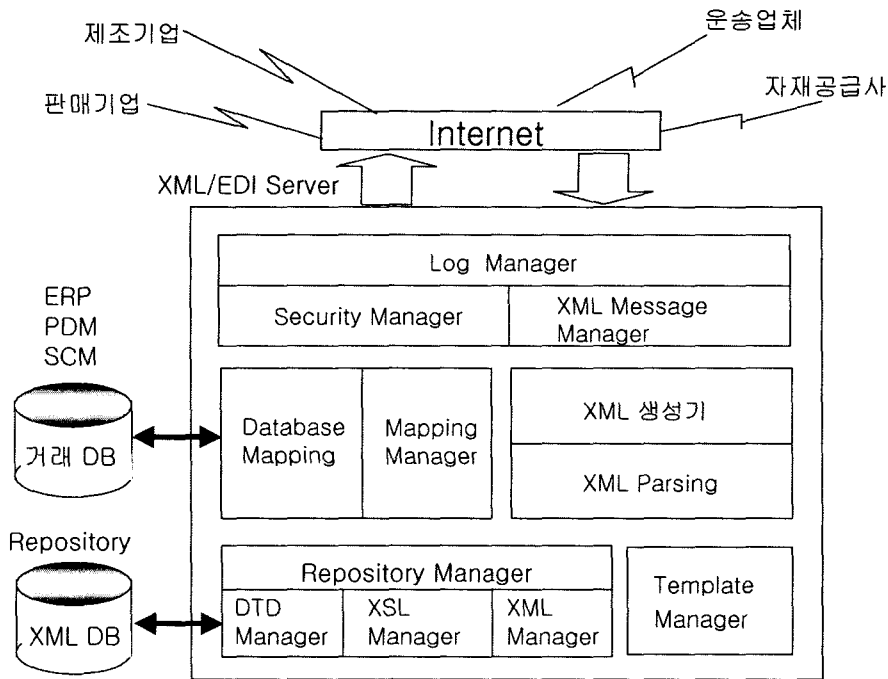
XML은 1998년 2월 W3C에서 제공한 표준으로, 웹에서 구조화된 문서를 전송 가능하도록 설계된 표준화된 텍스트의 형식이다([HTTP://www.w3c.com](http://www.w3c.com)). 현재 웹 문서를 표현하는데 사용하는 HTML은 태그를 추가하거나 새롭게 정의할 수 없다. 반면에 XML은 문서에서 사용되

는 태그의 정의와 태그들 사이의 관계를 정의함으로써 문서의 구조를 정의하는 DTD를 이용해서 사용자의 용도에 맞는 문서를 작성할 수 있다. 또한 XSL(eXtensible Style Language)을 사용해서 문서의 표현논리를 따로 분리시켜 저장할 수 있다. XML의 주요특징으로서는 문서 구조, 데이터 및 표현부분을 따로 분리시켜 데이터를 가공하는데 유연성과 확장성을 제공한다 는 것이다.



<그림 1> VAN 기반의 EDI 시스템 구조

XML/EDI는 인터넷 기반의 EDI를 구현하기 위한 한 가지 접근방법으로 W3C의 XML/EDI 그룹에 의해 제안되었다. XML/EDI는 업무거래에 필요한 요소만을 추출하여 XML DTD(Document Type Definition)로 정의한 후 교환함으로써 전통적인 EDI에서 처리할 수 있는 업무의 한계를 벗어나 전자상거래 전반에 걸친 통합적 데이터 교환방식이며, 시스템 프레임워크이다(XML/EDI Group, 1997). XML/EDI 시스템의 성공적인 구축을 위해서는 표준화된 문서의 DTD 정의, 데이터 교환을 위한 XML 문서구조의 생성, 웹에서 보여주기 위한 XSL 이용, XML 문서 중심의 조회 및 처리, 타 정보시스템과의 연동 등이 기본적으로 제공되어야 한다(임영태외, 2000; 신동규외, 2001). <그림 2>는 XML 기반의 EDI 구조를 보여주고 있다. XML을 이용한 EDI 처리과정은 기업의 응용시스템(ERP, SCM 등)을 통해 XML/EDI 서버에 거래내역을 전달하고, DTD를 이용하여 전자문서의 Schema가 정의되고, XSL을 이용하여 화면에 표시되며, XML 생성기를 통해 Template을 이용한 메시지 처리가 이루어지고, 보안기능이 첨가된 안전한 메시지가 거래상대방에게 전달된다.



<그림 2> XML 기반의 EDI 시스템 구조

XML/EDI는 전자문서교환이 적용 가능한 영역에 대해 XML의 DTD를 이용하여 정의할 수 있음은 물론 사전 형식에 대한 동의 없이도 제품, 가격, 기타 속성 등을 기술하는데 필요한 구성요소를 수집할 수 있기 때문에 널리 활용될 수 있다. XML/EDI는 전통적 EDI가 가지고 있는 VAN 이용으로 인한 폐쇄성과 내부 응용프로그램과의 비연계 등의 한계를 뛰어넘고 있으며, 인터넷을 기반으로 하기 때문에 비용이 적게 들면서 보다 융통성 있고 상호작용방식으로 EDI 기능을 수행하는 개방형 표준의 접근방식을 가지고 있다(한국전산원, 1999).

최근에 제시되고 있는 차세대 EDI 서비스로는 Open EDI, Internet EDI, XML/EDI 등의 새로운 유형이 제시되고 있다. 차세대 EDI 서비스는 조직 내부의 업무 프로세스와 연동시킴으로써 거래처리의 효율성을 향상시키거나 혹은 기술적 표준에 의한 새로운 방식의 전자문서교환 기능을 제공함으로써 시스템 성과를 높이려는 시도에서 비롯되었다.

인터넷을 이용한 EDI 방식 중에서 TCP/IP 프로토콜을 이용하여 웹브라우저나 메일 프로그램을 이용하여 EDI를 수행하는 순수한 의미의 인터넷 EDI가 있고, 기존 VAN 망을 활용하면서 웹브라우저를 이용한 전자문서교환방식으로 Web EDI가 있다. Web EDI는 통신 매체로 인터넷(HTML)을 이용하되 기존의 VAN 또는 중계시스템에서 제공하는 기능을 이용하는 시스템을 말한다. 아직 인터넷 EDI 방식은 보안 문제가 완벽하게 해결이 되지 않아 아직 활성화가 되지 않고 있으며, 대안으로 Plug-In 소프트웨어, ActiveX 등의 기술적인 해결로 VAN을 이용한 Web EDI 서비스가 통신업체를 통해 제공되고 있으나 오프라인시 문서작성이 불가능하며, 태그의 한계성으로 데이터의 재사용이나 보안관리의 어려움 등 몇 가지 문제점이 나타

나고 있다.

XML/EDI는 위와 같은 문제점을 해소하면서, EDI 중계 소프트웨어나 관리소프트웨어가 없이 XML문서를 보여주는 XSL과 DTD를 이용하여 문서내용의 검증, 데이터 변환이 가능하기 때문에 인터넷을 이용한 기업간 전자거래에 큰 장점을 제시하고 있다. 또한 XML/EDI로 작성된 EDI문서(XML파일)를 조회하거나 DB에 연동하여 저장하는 일련의 작업을 XSL 또는 DOM을 이용하여 수행할 수 있다. 물론 XML/EDI의 경우 XML문서를 바로 EDI로 변환하여 기존의 다른 고전적 EDI VAN과의 문서 송수신도 가능하다. [표 1]은 전통적 EDI와 XML EDI를 비교한 것이다. 황경태(1999)의 연구에 의하면 전통적인 EDI와 인터넷 EDI의 비교분석 연구를 통하여 미래형 EDI 기술로 XML기반의 EDI 구현에 대한 방향을 제안하고 있다.

[표 1] VAN/EDI 시스템과 XML/EDI 시스템의 비교

구 분	VAN/EDI	XML/EDI
시스템 호환성	VAN업체에서 제공하는 EDI시스템에 맞게 응용시스템을 변환	DTD, XSL, DOM을 이용하여 응용시스템으로 변환, 웹브라우저 이용
DB 저장 방법	전달된 EDI 문서를 검색하여 수작업으로 DB에 재입력	XML 인스턴스의 태그를 파싱해서 테이블 형태로 저장
문서전송방법	X.400, X.430 프로토콜을 이용	SMTP/MIME, FTP, HTTP 이용
문서수신방법	EDI Translator와 자체 브라우저 필요	웹 브라우저 필요
프로그램작업	EDI 관련 배경지식과 통신/변환/응용 소프트웨어 모두 개발	DTD 구조와 프로세스 지식필요, 인스턴스 생성 프로그램만 개발

전자상거래 환경에서 전통적 EDI의 한계와 문제점을 인식하고 XML 활용의 장점을 채택하여 XML/EDI 시스템 구현에 대한 연구는 점차 증가하고 있다(강재구, 1999; 안경림외, 2000; 임영태외, 2000; 신동규외, 2001; 윤선희, 2001; 안동률외, 2002). 이 연구들은 XML/EDI 구현에 있어서 시스템 구조와 필요한 시스템의 모듈 구현과정을 소개하고 기업간 전자상거래 분야에서의 XML/EDI 필요성과 활용성을 높이 평가하고 있다.

Aalst(2000) 연구는 B2B 전자상거래에 적합한 기업간의 Workflow에 관심을 가지고 느슨히 연결된 조직간의 워크플로우에서 조직간의 업무기능을 연결시키는 메커니즘으로 메시징시스템의 개발을 제안하였다. 강재구(1999)의 연구에서는 전자상거래 환경에서 전통적 EDI의 한계와 문제점을 분석하고 XML 활용의 장점을 채택하여 XML/EDI 구현모델에 대하여 분석하였고, XML/EDI 구현방안에 대한 설명과 요소기술에 대해서 제안하였다. 이 연구도 XML/EDI 구현모델에 대한 분석과 구현을 위한 요소기술에 대해 상세한 설명을 하고 있으며, B2B 전자상거래 분야에서의 XML/EDI 필요성과 활용성을 높이 평가하고 있다.

권혁인, 이진용(2000) 연구에서는 전자상거래를 위해 웹기반 환경에서의 E-mail기반 인터넷

EDI 시스템에 대한 구현연구를 통하여 웹 환경으로 EDI 시스템을 통합하고, 인터넷 EDI의 장점인 비용절감을 달성할 수 있다는 의견을 제안하고 있다. 신동규, 신동일(2001)은 XML/EDI 시스템의 설계 및 구현 논문에서 기존의 EDI 서비스가 인터넷 플랫폼으로 옮겨가고, 다시 웹 환경으로 옮겨감에 따라 기존의 서로 다른 EDI 전용 소프트웨어 사용에 따른 불편함을 해소하고, 통합된 환경으로 EDI 서비스를 사용할 수 있도록 XML/EDI 시스템의 구현 필요성을 제안하였다.

안동률, 박정선(2002)의 연구는 XML/EDI와 WML을 사용한 시스템의 연계에 관한 연구를 수행하였다. 그들은 현재까지 무선인터넷과 공급망관리(SCM)의 연계가 부족하며, 이를 보완하기 위한 방안으로 XML/EDI를 활용하여 프로토타입시스템의 구현을 제시하였다. 그들은 XML 데이터와 유선, 무선망을 연동할 경우, 그 시너지 효과는 매우 크며, 공급망관리의 Value Chain에 적용시 XML/EDI의 효과가 클 것으로 예상하고 있다.

그밖에 김현수의(2001)의 연구에서는 항만물류 EDI시스템의 구현을 위하여 기존 VAN기반 EDI에서 클라이언트/서버기반의 EDI, 그리고 XML기반의 EDI 시스템으로 변화하는 동향을 설명하고, XML기반에서 분산객체를 이용한 3-Tier방식의 EDI 시스템을 구축하는 것이 가장 최적의 기술적 방안으로 제안하였다. 임성신(2001)의 연구에서는 XML/EDI의 구현시 고려사항으로 컴포넌트와 UML, 그리고 프로토타입방식으로 개발할 것을 제안하였다. 이 연구는 컴포넌트를 기반으로 하였기 때문에 객체들의 재사용과 소스의 은닉 등에 대한 시험적 적용결과는 긍정적인 것으로 평가된다.

2.2. 컴포넌트개발방법론

기존 VAN기반의 EDI 시스템의 개발방법론으로는 구조적 분석 및 설계방법(Structured Analysis and Design Technique, SADT)이 주류를 이루었고, 90년대 이후에는 정보공학방법론(Information Engineering Facility, IEF)이 많이 사용되었다. 하지만 점차 웹기반의 정보시스템을 개발하기 위한 방법으로 Event 처리에 대한 분석 및 설계에 한계가 있고, 멀티미디어 정보를 처리하기 위한 개발방법론이 필요하게 되자, 객체지향의 개발방법론으로 컴포넌트 개발방법론이 제안되기 시작하였다.

컴포넌트는 특정기능을 수행하기 위해 독립적으로 개발되고, 잘 정의된 인터페이스를 가지며, 다른 컴포넌트와 조립되어 응용시스템을 구축하기 위해 사용되는 소프트웨어의 단위를 뜻한다(김명준외, 2000; Kobryn, 1999). 인터넷 환경이 급속도로 발전하면서 컴포넌트 기반의 소프트웨어 개발은 “Plug and Play” 형태로 조립해서 사용하는 소프트웨어 재사용성으로 인해 빠른 속도로 성장하고 있다.

최근과 같이 E-Business 환경이 활성화되면서 기업간 경쟁에서 생존하기 위해서는 비즈니스에 대한 충분한 고려뿐만 아니라 급속하게 성장하는 신기술과 새로운 표준에 적절히 적응해야 하는데, 그 기술 중에 컴포넌트 기술은 소프트웨어 설계 및 기술 표준에 있어서 변화에 대한 적응(adaptation)과 통합(integration)을 위해 채택해야 하는 중요한 기술로 인식되고 있다. 배두환(2000)은 성공적인 E-Business를 위해 강건한 IT 아키텍처를 가져야 하며, 이 강건성은 소프트웨어의 재사용성과 적응력을 약화시키는 컴포넌트간의 상호 의존관계를 제거하고

컴포넌트간에 존재하는 클래스의 연관관계 그리고 컴포넌트간의 호출관계를 최소화하는 방향으로 개발되어야 한다고 제안하고 있다.

[표 2] 컴포넌트 기술 비교

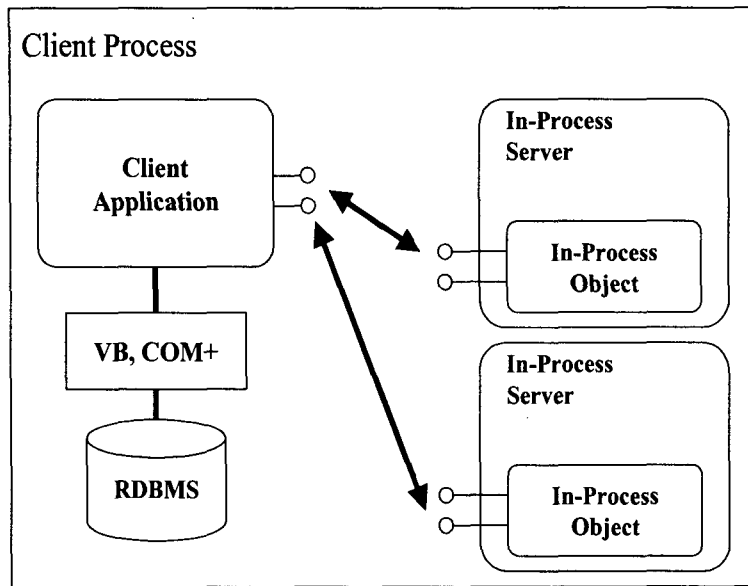
구 분	COM +	JavaBeans	CORBA	NCA Cartridges
시장 장악력	강함	커짐	커짐	작음
컴포넌트 운영주체	운영체제(기본적으로 Windows)	Java Virtual Machine	다수의 시스템 존재	Oracle 제품군
언어 독립성	높다	Java만 허용	높다	높다
플랫폼 독립성	제한적	높다	높다	높다

본 논문에서도 XML/EDI를 설계하고 구현하는 개발방법론으로 컴포넌트기반의 개발방법론(Component Based Development, CBD)을 활용하고자 한다. 현재 컴포넌트 소프트웨어 시장에서 가장 큰 위치를 점하는 컴포넌트 모델 및 운영 구조는 MS의 COM과 Sun의 JavaBean, OMG의 CORBA(Common Object Request Broker Architecture), Oracle의 NCA(Network Computing Architecture) Cartridge 등이 있다. [표 2]는 이들 4가지 컴포넌트 기반의 정보기술 아키텍처를 비교한 것이다.

본 연구에서는 컴포넌트 개발도구로써 COM+를 이용한 컴포넌트를 개발방식을 이용하고자 한다. COM+는 기존의 DCOM에서 발전한 COM(Component Object Model)과 MTS(Microsoft Transaction Server)를 통합시킨 컴포넌트 모델이다. 윈도우즈 NT를 위한 미들웨어 컴포넌트 모델인 COM에 기반으로 두고, 그 위에 MTS와 MSMQ(Microsoft Message Queue) 등의 서비스를 통합하였다.

COM+는 운영체제가 WindowsNT 및 Windows2000으로 플랫폼이 제한적이지만, 물리적 위치에 관계없이 다른 컴포넌트 혹은 컴포넌트 클라이언트에 의해 사용될 수 있다. 즉 In-process, Out-of-process, Out-of-machine에서 실행될 수 있다. In-process 형태로 수행되는 컴포넌트는 .dll, .ocx 형태로 생성되어 컴포넌트 클라이언트의 메모리 영역으로 로드되어 사용된다. Out-of-process 형태로 수행되는 컴포넌트는 .exe 형태로 생성되어 클라이언트와 동일한 머신에서 수행된다. Out-of-machine 형태로 수행되는 컴포넌트도 .exe 형태로 생성되어 클라이언트가 수행되는 머신과 네트워크를 통해 연결된 다른 머신에서 수행된다(전제철, 2000).

이 세 가지 방법 중 본 연구에서는 In-process 형태로 컴포넌트를 제작하여 클라이언트의 메모리에 로드하여 사용하는 방식을 선택하였다. <그림 3>에서는 In-Process Server 접근방법을 보여주는 그림이며, 클라이언트는 서버에 포함된 라이브러리에 직접 접근할 수 있고, 서버와 클라이언트는 같은 프로세스 안에서 실행된다.



<그림 3> COM+ Object 접근방법

III. XML/EDI 시스템 분석 및 설계

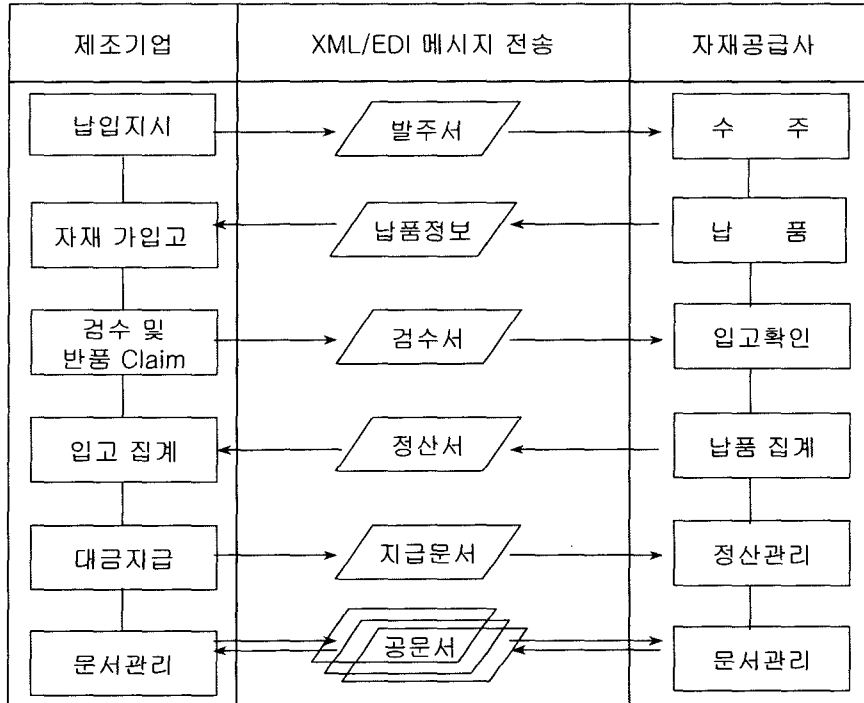
3.1 자동차 부품산업의 업무환경

자동차부품 제조기업은 완성차 업체(국내의 경우 현대자동차, 대우자동차, 기아자동차 등)의 조립생산에 필요한 부품을 공급하는 역할을 수행하고 있으며, 국내 자동차산업의 경우 현대, 기아, 대우, 삼성, 쌍용 등 제조공정은 1st Vendor인 자동차 부품업체로부터 완성된 부품들을 조달 받아 자동차를 조립하는 것이다. 즉 완성차 업체의 제품 생산계획에 따라 1st 자재공급사들의 생산계획으로 연결되며, 2nd Vendor는 1st Vendor의 제품 생산계획을 기반으로 Sub-Assembly 제품을 생산하여 제품을 공급한다.

자동차 부품업체는 트리(tree) 구조의 계층적 제품공급기반을 가지고 있으며, 제품의 사이클 타임(Cycle Time)을 줄이기 위해서는 자동차 부품업체의 ERP 도입과 부품업체간의 공급망관리(Supply Chain Management) 체제 구축에 많은 관심을 기울여야 한다. 현재 운영되는 1차 벤더와 2차 벤더간의 문서유통체제는 업무가 표준화되어 있지 않고, 자재공급업체와 발주업체 간에도 공식적인 문서의 형태가 존재하지 않는다. 그러므로 생산계획이나 자재발주에 대한 명확한 정보의 제공이 필요하며, 부품기업간의 웹 기반 실시간 데이터제공이 필수적이다.

본 시스템은 제조기업과 자재공급사간의 자재발주 및 납품 프로세스를 대상으로 XML/EDI 시스템을 구현함으로써 기업간의 협업체제기반을 구축하고, 자재수급과 관련된 업무 및 문서

전달의 신속화 및 정확도를 제고함으로써 B2B 전자상거래의 기반을 제공하는 데에 그 개발의 목적이 있다.



<그림 4> 제조기업과 자재공급사간의 Workflow

3.2. 구매업무의 Workflow 분석

일반적으로 제조기업과 자재공급사간의 업무흐름은 필요한 생산계획을 자재공급사에 보내면, 이에 따라 공급주기(Lead Time)을 고려하여 필요한 자재를 납품하고, 납품과 동시에 입고된 자재를 검수하고 검수실적에 따라 자재공급에 대한 대금을 결제한다. <그림 4>는 자동차부품산업의 제조기업과 자재공급사간의 업무흐름을 보여주는 것이다. 제조기업의 월간이나 주간 생산계획 수립에 따라 자재발주서를 발행하면, 자재공급사는 발주서를 수령하는 순간 자재재고량과 생산실적을 검토하여 납품계획을 수립하고 납품활동을 수행한다.

자재공급사로부터 납품된 자재는 제조기업 자재부서의 검수과정을 거치게 된다. 검수는 입고된 자재의 불량 여부와 반품 수량을 확인하고 검수서를 작성하여 자재공급사에 발송하며, 월단위로 수량을 집계하여 입고량에 따라 대금을 지급하는 프로세스를 거친다. 이와 같은 자재구매 프로세스 업무는 제조기업과 자재공급사간에 매일 수차례에 걸쳐 이루어지는 작업이기 때문에 수작업으로 처리하기에는 많은 인력과 시간, 그리고 비용이 수반된다.

3.3. 문서표준화 및 데이터 분석

3.3.1. 발주문서 표준화

XML은 전자문서에 대한 스타일시트(XSL)와 문서구조 분석을 통한 문서형정의(DTD) 또는 Schema를 개발함으로써 이를 기반으로 XML문서를 만들 수 있다. 단, 문법상으로 SGML에 있던 복잡하고 잘 쓰이지 않던 부분을 수용하지 않고, HTML의 단순성과 쉬운 Tag를 이용하여 Well-Formed 전자문서를 개발할 수 있다.

일반적으로 XML 문서는 Schema가 정의되어 사용되지만 특정 조건을 만족하는 경우에는 Schema가 존재하지 않아도 되는 경우가 있다. Schema의 형식에 맞게 쓰여진 XML문서를 'Valid XML 문서'라 하고 Schema가 없더라도 XML문법에 맞게 쓰여진 문서를 'Well-Formed XML 문서'라 한다. 따라서 Schema가 없는 XML 문서를 지원하는 것은 사용자의 필요에 따라 Schema를 만들어 쓸 수도 있고, 필요치 않으면 만들지 않고도 XML을 사용할 수 있도록 해주기 때문에 유연하게 문서 작성을 할 수 있게 된다.

<그림 5>는 자동차 부품기업간의 발주서 양식을 서식으로 표현한 것이다. 문서의 Header 부분에 공급자와 공급받는 자에 대한 작성내용이 있으며, 문서의 Body 부분에 공급받을 자재 부품의 부품번호, 부품명, 단위, 수량, 단가, 금액 등의 정보가 작성된다. 그리고 문서의 하단에는 발주와 관련된 참고사항, 합계액, 부가세, 총금액 등의 내용이 작성된다.

공 급 자				공 급 받 는 자		
상호명				상호명		
대표자				대표자		
주 소				주 소		
담당자				담당자		
전화번호				전화번호		
일련번호	Part-No.	Part-Name	단위	수량	단가	금액
1						
2						
3						
4						
5						
참고사항					합계액	
					부가세	
					총금액	

<그림 5> 자동차 부품기업의 발주서 양식

3.3.2. Schema 정의

XML은 웹을 통해 정보를 전달하기 때문에 우선적으로 거래문서를 제대로 표현하는 정의과정이 무엇보다 우선되어야 한다. EDI를 사용할 필요가 있는 특정 산업분야 또는 전자거래에 적합한 분야의 데이터를 선정하고, 문서분석을 통해 거래 상대방간에 주고받아야 하는 정보를 중심으로 필요한 엘리먼트, 속성 등을 추출하여 XML Schema를 정의한다. Schema정의는 곧 XML 문서에 대한 Schema 정의를 의미한다. Schema 정의시에는 XML 전자문서에 대한 엘리먼트와 속성을 표준화하여 응용시스템이나 데이터베이스 연동을 충분히 고려하여 정의하여야 한다.

<그림 6>은 자동차 부품기업간의 발주서 양식을 XML Schema로 표현한 것이다. <그림 5>에서 제시한 문서의 Header 부분에 속하는 공급자와 공급받는자는 Default 값으로 받고, XML문서의 Body 부분에 해당하는 일련번호(num), 공장(factory), 발주번호(order-num), 자재부품의 부품번호(part-no), 부품명(part-name), 단위(unit), 수량(quantity), 단가(price) 등의 정보가 작성된다. 그리고 문서의 하단에는 참고사항, 합계액, 부가세, 총금액 등의 내용이 작성된다.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- edited with XML Spy v4.4 U (http://www.xmlspy.com) by Kimhojin (Aintech) -->
<!--W3C Schema generated by XML Spy v4.4 U (http://www.xmlspy.com)-->
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
elementFormDefault="qualified">
  <xs:element name="arrangement" type="xs:string"/>
  <xs:element name="item">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="num"/>
        <xs:element ref="factory"/>
        <xs:element ref="order-num"/>
        <xs:element ref="part-no"/>
        <xs:element ref="part-name"/>
        <xs:element ref="unit"/>
        <xs:element ref="quantity"/>
        <xs:element ref="price"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="num" type="xs:string"/>
  <xs:element name="order" type="xs:string"/>
  <xs:element name="order-num" type="xs:string"/>
  <xs:element name="order_date" type="xs:string"/>
  <xs:element name="part-name" type="xs:string"/>
  <xs:element name="part-no" type="xs:string"/>
  <xs:element name="quantity" type="xs:string"/>
  <xs:element name="price"/>
</xs:schema>

```

<그림 6> 발주서 Schema

3.3.3 XSL 문서작성

거래당사자간의 EDI 처리를 위해서는 표준화된 전자문서의 유형을 정의하는 XSL을 정의하여야 한다. 그리고 동시에 XSL과 전송데이터의 처리내용을 담고있는 템플릿을 설계하는 과정이 연계되어 추진되어야 한다.

```

<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/TR/WD-xsl" >
<xsl:template match="/">
  <html>
    <head>
      <title>[일발주 문서 조회]</title>
      <STYLE> .B9 { font-size: 8pt; color: BLACK}
              .B10 { font-size: 10pt; color: BLACK}
      </STYLE>
    </head>
    <body>
      <xsl:for-each select="todayorder/item">
        <TR>
          <TD WIDTH="15" ALIGN="CENTER" ROWSPAN="2" style="border-width:1;
border-top-color:#C7B797; border-right-color:#C7B797; border-bottom-color:#C7B797;
border-left-color:#C7B797; border-style:solid;">
            <p align="center" /><xsl:value-of select="num" /> </TD>
          <TD WIDTH="25" ALIGN="CENTER" ROWSPAN="2" style="margin:0; padding:0;
border-width:1; border-top-color:#C7B797; border-right-color:#C7B797;
border-bottom-color:#C7B797; border-left-color:#C7B797; border-style:solid;">
            <p align="center" /><xsl:value-of select="factory" /></TD>
          ----- 중략 -----
          <xsl:value-of select="unit" /></TD>
        </body>
      </html>
    </xsl:template>
  </xsl:stylesheet>

```

<그림 7> 발주서 XSL

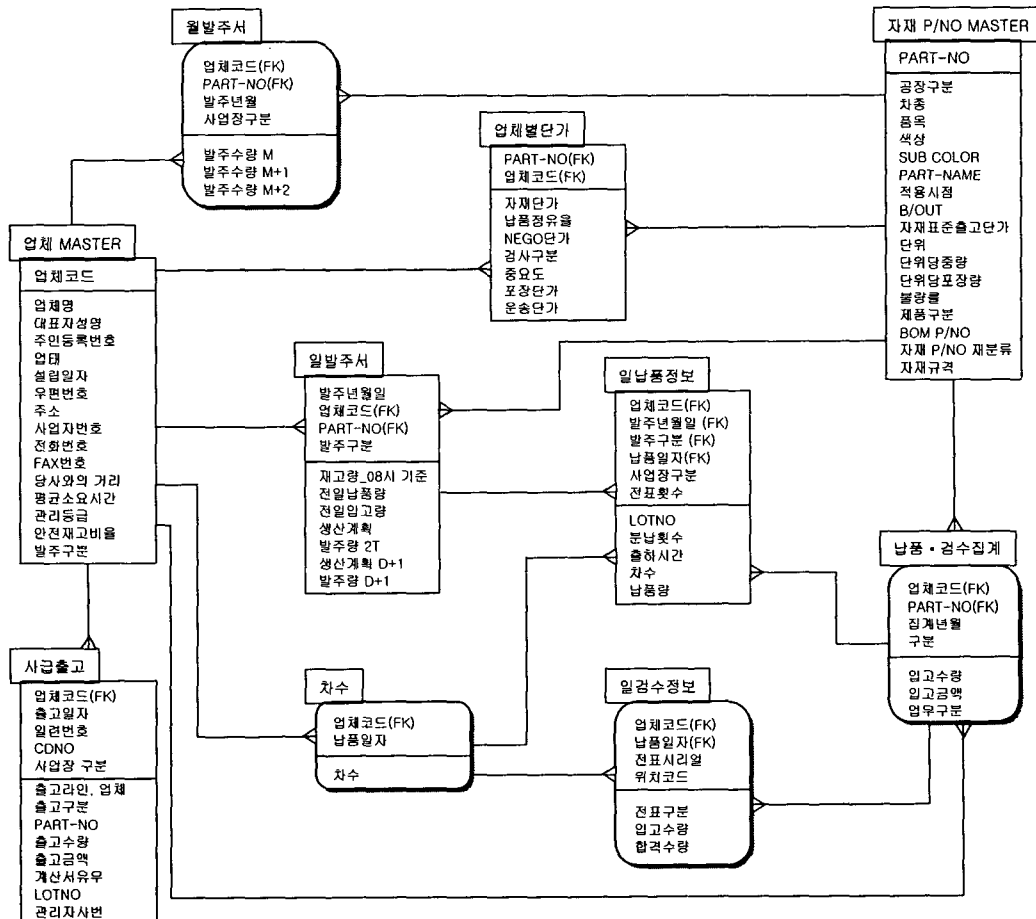
XSL은 XML 문서에 사용자가 정의하는 문서 스타일을 적용하는 메커니즘의 제공과 다른 포맷 문서로의 변형을 위한 기능도 제공한다. 아래의 <그림 7>에서는 문서 스타일을 정의하는 기능으로 XSL을 사용하였다.

<그림 7>의 내용은 먼저 본 문서가 XSL문서임을 알리기 위해 XSL의 버전과 stylesheet의 namespace, template 등을 정의한다. 다음으로 HTML 코드를 이용하여 XML문서를 보여주기 위한 폼을 작성한다. 폼을 작성하는 중에 XSL syntax로 된 구문이 삽입되어 XSL문서를 완성한다.

3.3.4. XML 문서와 DB 설계

XML은 전자문서에 대한 스타일시트(XSL)와 문서구조 분석을 통한 문서형정의(DTD)를 개발함으로써 이를 기반으로 XML문서를 만들 수 있다. XML/EDI 시스템에서 처리하는 XML 문서의 생성과 전송은 주로 자재 발주와 납품에 관련된 것으로, 거래업체 정보, 거래업체별 단가변경 이력, 자재부품번호(Part-No), 수량, 금액 등이다.

<그림 8>은 자재 발주, 납품, 검수, 정산업무를 ERD로 표현한 것이다. 업체, 자재 Part-No, 단가 등의 마스터 파일과 발주, 납품, 검수 등의 엔티티를 가지고 있다. 월발주정보는 업체참고용으로 자료를 제공하며, 일발주정보는 업체의 납품정보로 연계되어 활용되며, 납품차수에 따른 검수 및 집계정보가 주요 엔티티로 관리되고 있다. <그림 8>에 나타난 엔티티는 UML 분석 및 설계에서 다시 Class Diagram의 주요 엔티티 및 속성으로 다시 표현되어 Component 생성에 활용된다.



<그림 8> 구매업무의 ERD 설계

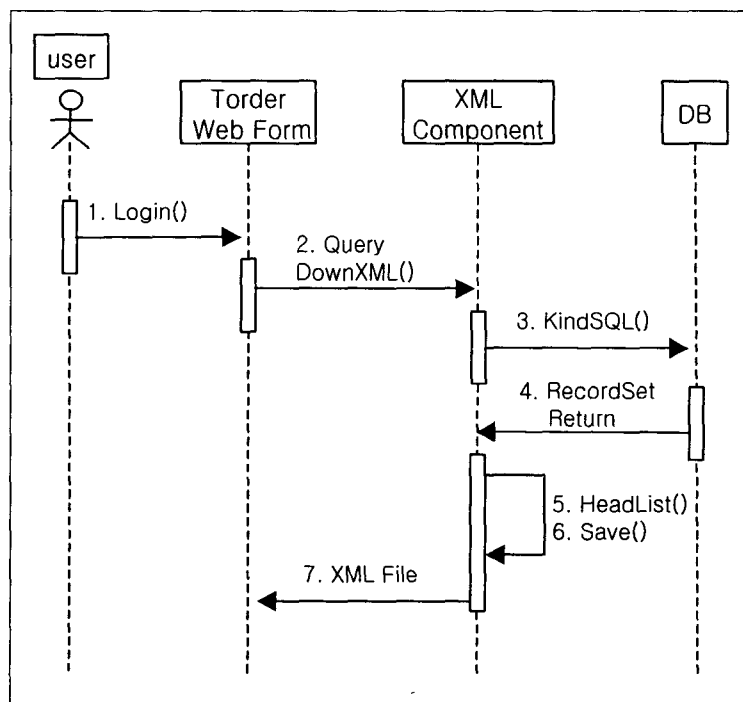
3.4. 컴포넌트 설계

자동차부품산업에서 필요한 XML/EDI 시스템은 부품의 조달과 공급을 위한 것이다. 이 업무를 처리하기 위해서는 발주업무를 지원하는 발주 XML 문서, 납품을 위한 납품 XML 문서, 검수 XML 문서 등의 XML 문서 생성과 전송 등의 업무로 구성된다. 컴포넌트 기반의 XML/EDI 시스템으로 구현하기 위해서 무엇보다 먼저 대상이 되는 업무의 범위와 절차를 분석하여 컴포넌트를 도출하는 것이다.

본 논문에서는 XML/EDI Use Case에 의해 분석된 시스템의 모듈 중 XML 문서 생성 컴포넌트에 대한 구현사례를 중심으로 Sequence Diagram, Class Diagram, Component Diagram 설계 내용을 제시하였다.

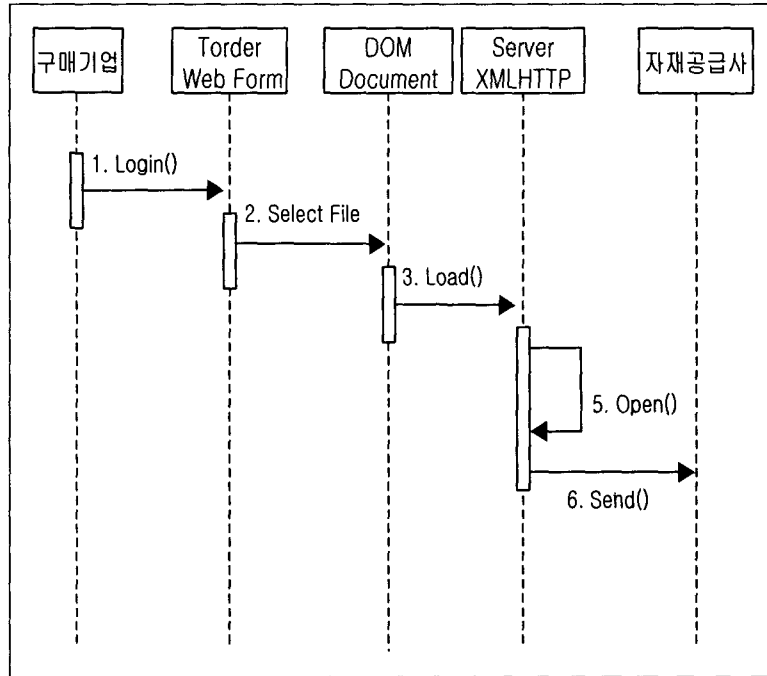
3.4.1. Sequence Diagram

<그림 9>는 XML/EDI 시스템에서 XML 문서를 생성하는 Sequence Diagram을 보여주고 있다. 제조업체의 자재담당자가 로그인하여 발주정보를 입력하면, XML 문서생성 컴포넌트에서 입력값을 받아 DB에 전달하고, DB로부터 레코드 값을 받아와 발주문서의 Header(공급자, 공급받는자)와 Body를 Template에 의해 처리하여 발주 XML 문서를 생성한다.



<그림 9> XML 문서 생성 Sequence Diagram

<그림 10>은 XML/EDI 시스템에서 XML 문서를 전송하는 Sequence Diagram을 보여주고 있다. 구매기업에서는 발주 XML 문서가 생성되면, 웹 화면으로부터 거래업체별 발주 XML문서를 선택하고, XMLHTTP 프로토콜을 이용하여 자재공급사에 XML 문서를 전송하게 된다.

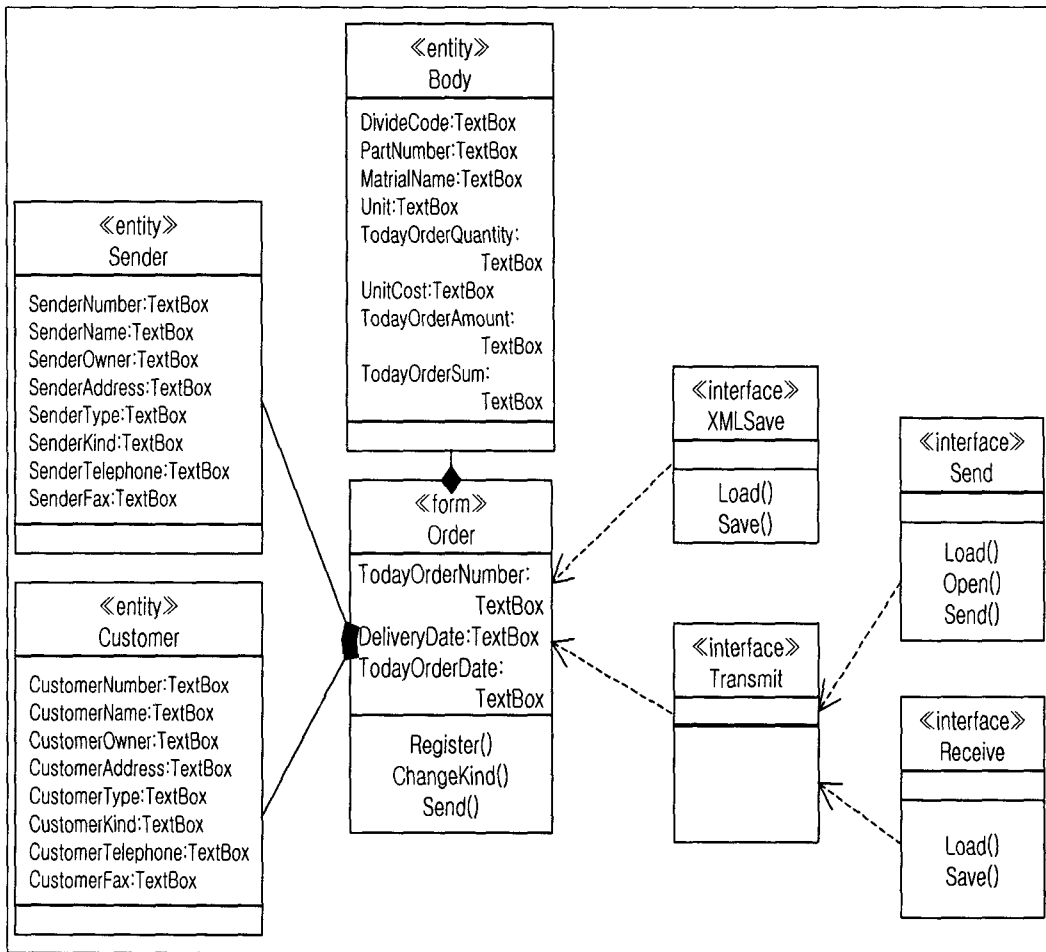


<그림 10> XML 문서 전송 Sequence Diagram

3.4.2. Class Diagram

Sequence Diagram에 의해 자재발주와 관련된 단위업무가 결정되면, 단위업무별로 데이터 엔티티에 관한 Class Diagram을 작성하게 된다. Class 다이어그램은 업무시스템에 대한 세부 사항을 정의하고 규정하며, 컴포넌트 상세설계를 위해 Use Case를 기본 단위로 실제화를 수행한다.

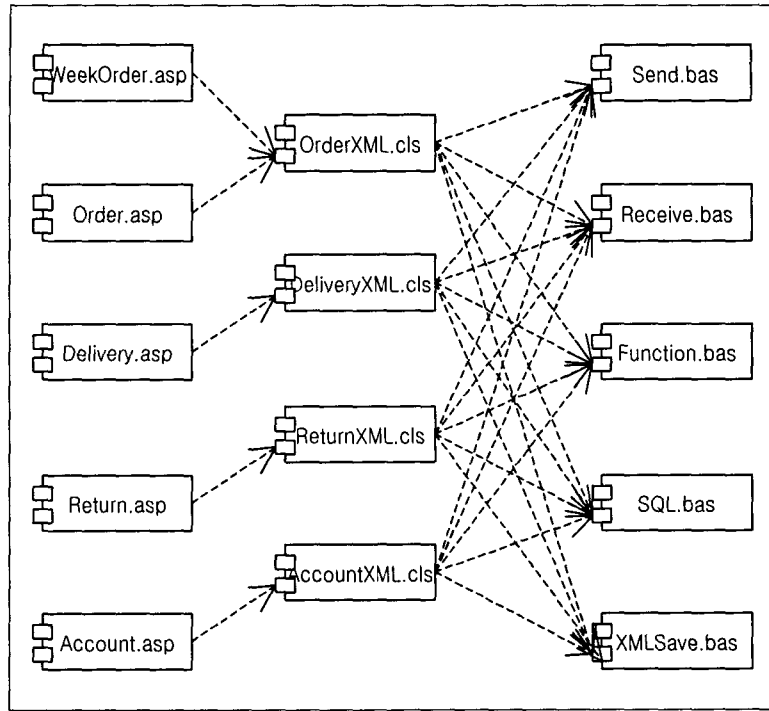
<그림 11>은 발주업무에 필요한 데이터 엔티티, 사용자 인터페이스, 컨트롤 정보를 Class Diagram으로 표현한 것이다. 《form》스테레오타입을 가진 Order를 기준으로 하여 공급자(sender), 공급받는자(customer), 발주내용(body) 등의 엔티티를 포함하고 있다. 그리고 발주(order) 폼은 XMLSave, transmit 등의 interface에 의해 XML 문서를 생성하고, 전송하게 된다. 그리고 transmit interface에서는 전송(send), 수신(receive) 등의 interface가 있어서 XML 문서를 Load하거나 Send하는 하위 인터페이스를 가지고 있다.



<그림 11> XML/EDI Class Diagram

3.4.3. Component Diagram

<그림 12>는 Class Diagram을 통해 도출된 컴포넌트들간의 관계를 정의한 Component Diagram이다. 주간발주업무를 처리하는 WeekOrder.asp는 OrderXML.cls를 이용해서 전송(send.bas), 수신(receive.base), 문서저장(XMLsave.bas) 등의 작업을 수행할 수 있고, 이 컴포넌트는 납품(DeliveryXML.cls), 반품(ReturnXML.cls), 정산(AccountXML.cls) 등에서 재사용된다.

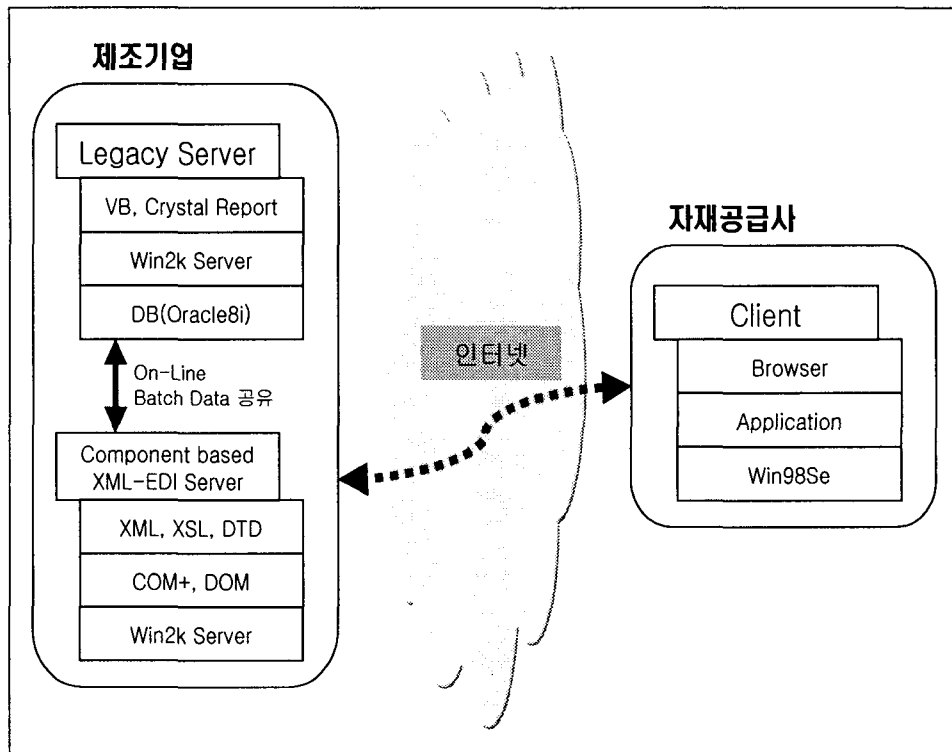


<그림 12> XML/EDI Component Diagram

IV. XML/EDI 시스템 구현

4.1 시스템 개발환경

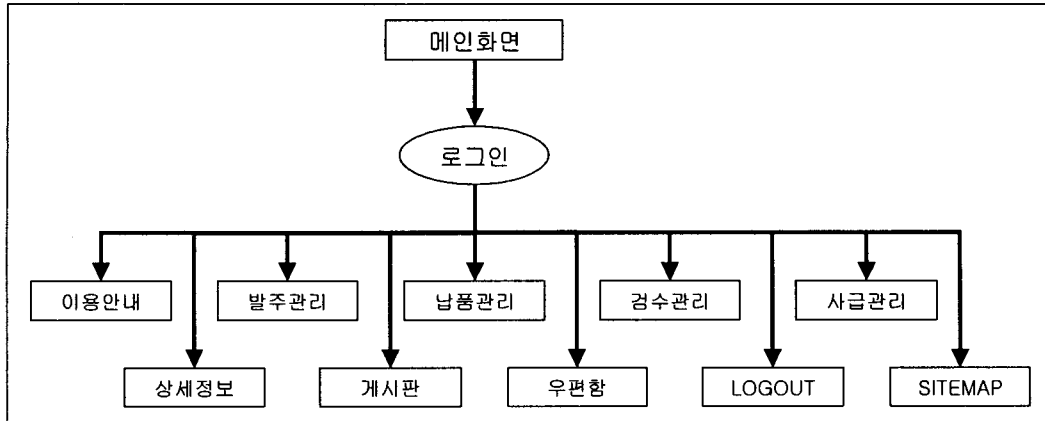
본 시스템의 구성은 웹 기반의 클라이언트/서버 환경으로 구성되어 있으며, 서버는 ERP서버와 XML서버로 구분되어 서버간의 On-Line Batch 작업으로 발주 및 납품관련 데이터를 동기화 하였다. 자동차 부품기업은 완성차업체의 생산계획에 따라 내부적인 부품생산계획을 수립하는 ERP시스템을 보유하고 있으며, 자재소요계획에 따라 자재공급업체에 자재발주 데이터를 전송하고, 납품 및 검수 업무의 수행에 따라 대금을 지급하는 정산관리업무가 처리된다.



<그림 13> Component 기반 XML/EDI 시스템 구성도

본 시스템은 ERP서버에서 처리된 발주 데이터를 Oracle 8i의 PL/SQL Stored Procedure에 의해 XML/EDI서버와 연동하여 제공하고, 컴포넌트 기반의 객체들을 이용하여 자재공급업체와 메시지 교환 및 전송에 필요한 자재발주, 납품, 검수, 정산 등의 업무와 데이터를 처리할 수 있도록 하였다. <그림 13>과 같이 컴포넌트 기반의 XML/EDI 서버는 Windows 2000 서버 플랫폼을 기반으로 COM+, DOM 등을 사용하여 기존 데이터들을 CBD 개발방법론을 적용하여 설계·구현하였으며, 클라이언트는 Windows 98 환경 하에서 인터넷 익스플로러 5.0을 기반으로 하였다.

현재 Explorer 5.0 이상의 웹브라우저에서는 XML Parser가 내장되어 있으며, 또한 Spy3.5와 같은 XML Editor가 Shareware로 널리 확산되어 있어 인터넷 환경에서의 XML 문서처리는 어렵지 않게 환경을 구축할 수 있다. 또한 XML은 웹을 통해 정보를 전달하기 위하여 제안되었기 때문에 XML에는 인터넷상의 정보 전달을 위한 메커니즘이 내재되어 있다. 따라서 XML을 이용하는 문서 작성시 필요하다면 URL을 자유로이 사용할 수 있으며, XML브라우저 등 XML을 위한 소프트웨어는 URL을 마치 HTML의 링크를 접근하듯이 할 수 있는 기능이 내재되어 있다는 것을 의미한다.



<그림 14> XML/EDI 시스템의 메뉴 구성도

<그림 14>는 XML/EDI시스템의 메뉴구성도를 보여주고 있다. 시스템의 하위기능으로 XML/EDI이용안내, 발주관리, 납품관리, 검수관리, 사급관리, 상세정보 등의 업무처리를 할 수 있으며, 게시판, 우편함, Sitemap 등의 부가서비스와 회원관리 기능이 구현되어 있다.

4.2. 컴포넌트 구현

본 시스템의 주요 처리기능은 제조기업과 자재공급사간의 자재 발주 및 납품, 검수, 사급관리, 커뮤니티, 문서관리 등의 업무를 처리할 수 있으며, 아직 자동차 부품산업의 표준전자문서가 없는 관계로 사설표준(private standard)에 의해 정의된 전자문서를 활용하고 있다. 또한 전자문서의 개발과정은 기존 자동차 부품업체들 간에 사용중인 발주서, 납품서, 그리고 검수통보서 등의 문서 대부분을 처리할 수 있도록 구성하였다.

<그림 15>는 XML데이터를 생성하기 위해 웹 폼에서 입력된 데이터를 XML생성 컴포넌트로 전달하기 위해 QueryDownXML() 메소드를 사용한다. QueryDownXML() 메소드는 SearchKEY, UID, Kind, PNO_Condition의 인자를 가지며, 이 인자 값들은 웹 폼에서 사용자로부터 입력받는다. 입력받은 데이터들은 KindSQL() 메소드를 통해서 XML 문서 생성 Query로 전달된다.

```

Public Sub QueryDownXML(SearchKEY, UID, Kind, PNO_Condition As Variant)
  Set vanconn = New ADODB.Connection
  Set Rs = New ADODB.Recordset
  vanconn.CursorLocation = adUseClient
  Dim SQL, recordcount As String
  vanconn.Open strconn
  SQL = KindSQL(SearchKEY, UID, Kind, PNO_Condition)
  Rs.Open SQL, vanconn
End Sub
  
```

<그림 15> XML 문서 생성을 위해 웹 폼 입력 메소드

<그림 16>은 웹 폼으로부터 입력받은 데이터를 DB에서 검색해오는 부분이다. KindSQL() 메소드로부터 받아오는 인자 값을 Query의 변수값으로 사용하여 사용자가 원하는 데이터를 DB로부터 검색하여 가져온다.

```
Function KindSQL(SearchKEY, UID, Kind, PNO_Condition As Variant) As String
Dim SQL As String
Select Case Kind
Case "TOrder"
SQL = SQL & "SELECT B.PLANT, A.ORDNO, B.MPNO, B.MPNM, B.MSIZE, B.UNIT,
(A.WINVQTY+A.LINVQTY) INVQTY, A.PQTY, (A.WINVQTY+A.LINVQTY-A.PQTY)
SHORTAGE, "
SQL = SQL & "BALQTY , A.P1QTY, A.B1QTY, A.P2QTY, A.B2QTY, A.P3QTY,
A.B3QTY, A.P4QTY, A.B4QTY "
SQL = SQL & "FROM PD310 A, PD040 B "
SQL = SQL & "WHERE A.MPNO=B.MPNO AND A.YMD ='" & SearchKEY & "' AND
A.VENDCD='" & UID & "' AND A.BALGBN='S'" & PNO_Condition
SQL = SQL & " ORDER BY B.PLANT, B.MPNO"
KindSQL = SQL
End Select
End Function
```

<그림 16> XML 문서 생성 Query

<그림 17>의 HeadList() 메소드는 XML 문서를 생성하기 위해서 문서의 헤더정보를 추가 하는 부분으로 HeadSQL()을 통해 헤더 정보를 가져온다. 가져온 헤더정보들은 해당 변수에 레코드의 값을 불러와 저장된다.

```
Public Sub HeadList(UID As Variant)
Set vanconn = New ADODB.Connection
Set rsf = New ADODB.Recordset
vanconn.CursorLocation = adUseClient
Dim SQL, recordcount As String
vanconn.Open strconn
SQL = HeadSQL(UID)
rsf.Open SQL, vanconn
If UID <> "A00001" Then
receive_num = rsf(3)
receive = rsf(0)
receive_owner = rsf(1)
receive_address = rsf(2)
receive_tel = rsf(4)
receive_fax = rsf(5)
Else
send_num = rsf(3)
send = rsf(0)
send_owner = rsf(1)
send_address = rsf(2)
send_tel = rsf(4)
send_fax = rsf(5)
End If
Set vanconn = Nothing
End Sub
```

<그림 17> XML/EDI문서 Header부분의 정보생성

<그림 18>의 Part ①은 TOrderMakeXML()을 이용하여 KindSQL() 메소드와 HeadList() 메소드를 통해 받아온 데이터들을 XML문서로 생성시키는 메소드이다. XML문서를 생성하기 위해 FilePath, FileName을 인자 값으로 받아오고, DOM 객체를 사용하여 pi, document root, root node, 각각의 element 등을 생성한다. <그림 18>의 Part ②는 KindSQL() 메소드와 HeadList() 메소드를 통해 받아온 RecordSet을 엘리먼트들의 변수값에 입력하는 것이다. <그림 18>의 Part ③은 FilePath, FileName 등을 통해 입력된 데이터의 값을 Save() 메소드를 이용하여 XML파일로 생성한다.

```

(part ①)
Public Sub TOrderMakeXML(FilePath, FileName As Variant)
Dim pi As IXMLDOMProcessingInstruction
Set Doc = New DOMDocument
Doc.async = False
Set root = Doc.documentElement
Set pi = Doc.createProcessingInstruction("xml", " version='1.0' encoding='euc-kr'")
Doc.insertBefore pi, Doc.childNodes(0)
Set rootnode = Doc.appendChild(Doc.createElement("todayorder"))
Set node = rootnode.appendChild(Doc.createElement("header"))

(part ②)
Set frontnode3 = node.appendChild(Doc.createElement("receive"))
frontnode3.Text = receive
Set Detailnode = rootnode.appendChild(Doc.createElement("item"))
Set Detailnode2 = Detailnode.appendChild(Doc.createElement("order-num"))
Detailnode2.Text = Trim(f_SER)
Set Detailnode3 = Detailnode.appendChild(Doc.createElement("part-no"))
Detailnode3.Text = Trim(f_MPNO)
Set Detailnode4 = Detailnode.appendChild(Doc.createElement("quantity"))
Detailnode4.Text = Trim(f_MPQTY)

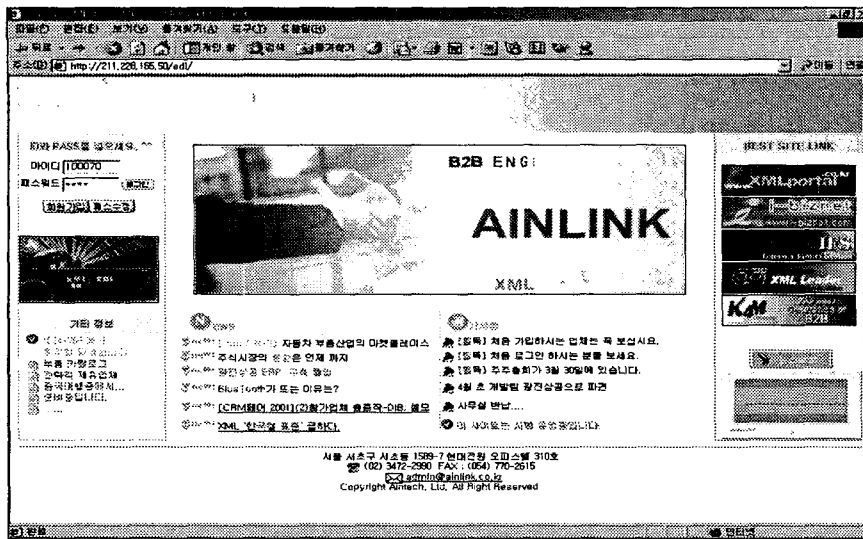
(part ③)
Dim FilePN As String
FilePN = FilePath & "\" & FileName & ".xml"
Doc.Save (FilePN)
End Sub
    
```

<그림 18> 일일 발주 XML 문서 생성

4.3. 화면 구성

4.3.1. 메인 화면

XML/EDI 시스템의 초기화면은 <그림 19>와 같이 One Frame으로 처리하였다. 좌측상단에 XML/EDI를 사용하는 사용자 ID, 패스워드를 입력하는 부분이 있고, 화면 중앙에는 로고와 같이 자재조달과 관련된 정보를 제공하는 게시판 및 공지사항 기능이 있고, 화면 우측에는 배너를 넣었다. 그리고 이미지의 아랫부분에는 업체정보와 관리자 메일을 제공한다.



<그림 19> 초기화면 구성

4.3.2. 주간 발주서 화면

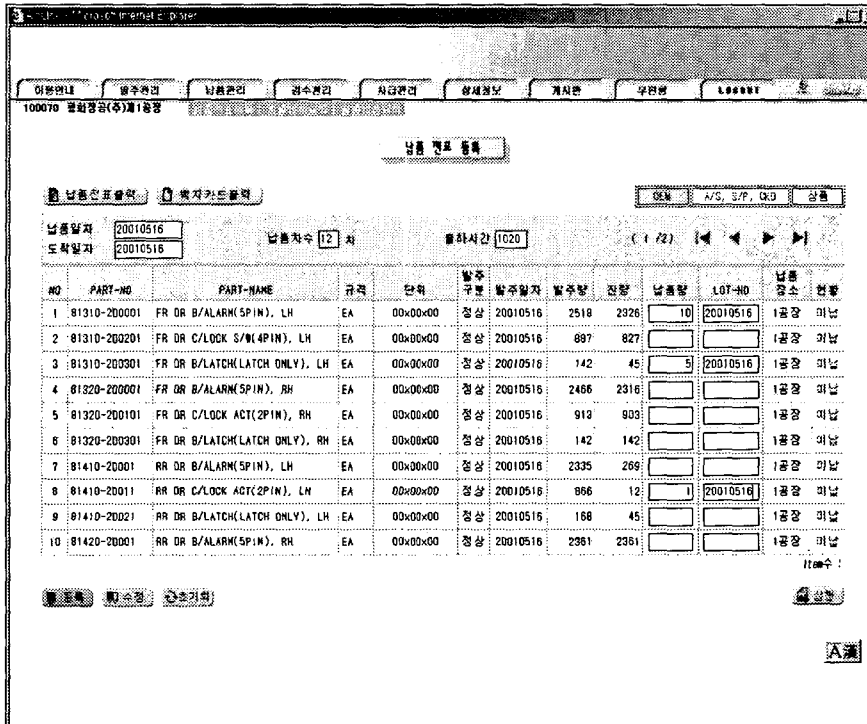
주간 발주서는 <그림 20>과 같이 XML/EDI 서버에 접속한 이후 발주관리 메뉴의 주간발주계획 메뉴를 클릭하여 주간 자재소요계획 정보를 확인할 수 있다. 사용자 입력의 최소화를 위해 발행년월을 입력하고, 조회 버튼을 클릭하면 XML 데이터를 화면상에 Display한다. 화면에는 자재부품명, 생산계획량, 발주량, 과부족 등의 데이터를 출력하며, 오늘(D Day)에서 향후 6일(D+6)까지의 일주일 발주량 정보를 제공하고 있다.

NO	발주부품명	발주량	D	D+1	D+2	D+3	D+4	D+5	D+6
1	81318-ED050 PR CR B/ALARMIS	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
2	81318-ED050 CR	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
3	81318-ED050 CR	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
4	81318-ED050 PR CR B/LATCHL	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
5	81318-ED050 CR	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
6	81318-ED050 PR CR B/ALARMIS	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
7	81318-ED050 CR	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
8	81318-ED050 PR CR B/LATCHL	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
9	81318-ED050 CR	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
10	81416-ED061 PR CR B/ALARMIS	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
11	81416-ED061 CR	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
12	81416-ED061 PR CR B/LATCHL	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
13	81416-ED061 CR	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
14	81460-ED061 PR CR B/ALARMIS	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0
15	81460-ED061 CR	EA	0	0	888	(888) 4,278	0	0	0

<그림 20> 주간 발주서 화면

4.3.3. 납품서 등록 화면

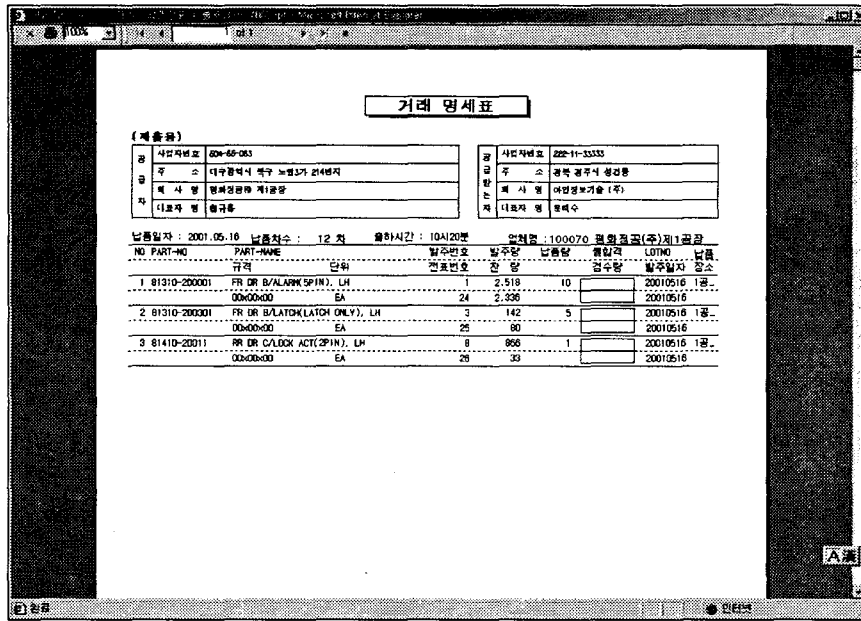
<그림 21>은 XML/EDI 시스템의 납품등록 화면을 보여주고 있다. 자재공급업체는 납품 차수와 출하시간을 등록하고, 기존의 일일발주나 추가발주를 통해 제공받은 발주정보에서 납품수량과 Lot-No를 입력하여 납품정보를 등록한다. 납품현황 정보에서는 발주수량에 대한 완납과 미납 정보를 제공하며, 화면의 좌측하단에는 등록, 수정, 초기화 아이콘 기능을 제공한다.



<그림 21> 납품서 등록 화면

4.3.3. 납품서 등록 화면

<그림 22>은 자재공급사의 납품실적에 따라 자재공급사가 제조기업에 보내는 거래명세서이다. 이 거래명세서는 일일 납품된 실적을 월별로 집계하여 매월 말일에 거래상대방간에 대금 정산을 수행하기 위한 기초자료로 활용된다.



<그림 22> 거래명세서 발행 화면

4.4. XML/EDI 시스템의 특징과 효과

본 논문에서 제안한 컴포넌트기반의 XML/EDI 시스템은 기업간 전자상거래 환경을 구성하기 위한 요소기술로 활용될 수 있다. 최근 XML 기반의 EDI가 기업간 상거래에 필수적인 정보기술로 인식되면서 기존의 VAN/EDI를 대체하는 정보기술로 받아들여지고 있다. 특히 웹기반의 정보시스템 개발 및 XML 메커니즘을 이용한 데이터베이스와의 연동 등은 XML의 장점과 활용도를 높일 수 있는 영역이라 할 수 있다.

특히 본 연구의 대상은 자동차 부품산업은 전통적으로 완성차업체를 중심으로 수직적인 제품공급기반을 가지고 있으며, 1차, 2차, 3차 등의 하위 부품기업간의 부품수급 및 재고통제가 주요한 부담요인으로 작용하고 있기 때문에 XML/EDI와 같은 정보기술이 활용됨으로써 업무처리의 표준화 및 신속화를 높일 수 있으며, 나아가 자동차 부품산업의 전자상거래 환경을 조성하는 데에 많은 기여를 할 수 있을 것으로 평가된다.

XML/EDI의 적용을 통해 자재부품업체들은 적정 재고를 관리할 수 있게 되며, 자재발주 및 납품, 협력업체 관리를 위한 인력이 많이 줄어들 수 있다. 또한 자재수급을 위한 관련인원이 수량관리에서 품질관리 및 역량관리 등의 업무로 전환될 수 있으며, 부품기업간의 결함이 사전에 예방되고, 생산설비에 대한 비가동 요인이 줄어들게 된다. 이는 곧 완성차업체와 자재공급사간의 정보공유기반을 조성함으로써 발주정보의 신속한 생산계획 반영과 적정 생산 및 재고비용의 관리를 통해 부품기업간의 상호 신뢰도 향상과 긴밀한 협력체제를 유지할 수 있도록 한다.

본 시스템의 특징을 요약하면, 첫째, VAN기반의 EDI에서 인터넷을 이용한 웹기반의 XML/EDI 기술을 적용하였다는 점이다. VAN기반의 EDI는 VAN 가입과 EDI Translator 소프트웨어를 구입하는 비용과 내부 응용시스템과의 연동 등에 한계가 있었다. 하지만 EDI 서비스가 웹 환경으로 발전함에 따라 EDI 전용 소프트웨어 사용에 따른 불편함을 해소하고, 내부 응용시스템과의 통합된 환경으로 EDI 서비스를 이용하게 됨으로써 비용절감과 시스템의 통합이 가능하게 되었다. 권혁인, 이진용(2000)과 신동규, 신동일(2001)에서 제안한 기업간 전자상거래를 위해 웹기반 XML/EDI 시스템의 필요성을 구현한 것이라 할 수 있다.

둘째, XML/EDI 시스템의 구현을 위해 개발방식으로 컴포넌트 개발방식을 활용하였다는 점이다. 본 시스템에서는 컴포넌트를 빈번한 Transaction이 일어나는 Log-in부분과 DB에서 데이터를 가져오는 Query부분, DB에서 읽은 데이터를 XML문서로 전환하는 부분에 컴포넌트 개발방법을 적용하였다. 개발과정에서 발주, 납품, 검수 등의 업무에 공통적으로 사용되는 공용컴포넌트와 업무별 전용 컴포넌트를 구분하여 개발하였다. 참고로, 공용 컴포넌트를 활용함으로써 기존 HTML과 혼용되어 복잡하게 얽혀있는 500여 라인의 소스코드가 170여 라인으로 줄어드는 효과를 보았으며, 문서표현과 데이터 연동을 분리함으로써 개발을 용이성을 높였으며, 컴포넌트의 재사용을 가능하게 하였다.

셋째, 컴포넌트방식의 XML/EDI 개발로 인하여 기업의 내부 시스템과 연동하여 업무흐름에 따라 데이터를 처리하였다는 점이다. XML기반의 EDI 시스템은 웹 상에서 이기종간의 데이터를 상호교환하고 전자문서를 관리하는데 중요한 역할을 수행한다. 본 시스템의 경우에 ERP 데이터를 Stored Procedure에 의해 XML/EDI 서버에 전달하고, 또한 XML/EDI에서 수신된 납품 데이터를 ERP 서버에 전송하는 실시간 연동처리 기능을 갖출 수 있었던 것은 DOM을 이용한 분산객체방식의 시스템 구조로 개발되었기 때문이다. 이 결과는 향만물류 EDI시스템의 구현을 위하여 VAN기반 EDI, 클라이언트/서버기반의 EDI, XML기반의 EDI, 분산객체를 이용한 3-Tier방식의 EDI 시스템에 대한 비교연구를 수행한 김현수외(2001)의 연구와 같은 결과로 인식되며, 컴포넌트 기반의 개발로 객체들의 재사용과 소스의 은닉 등에 대한 시험적 적용은 긍정적인 것으로 평가된다.

V. 결론

본 연구는 인터넷의 활성화로 기업간 전자상거래 환경이 필수적으로 요구되는 자동차부품 산업을 대상으로 기업간 자재발주 및 납품업무를 처리하는 자재구매업무를 대상으로 컴포넌트 기반의 XML/EDI 시스템에 대한 설계 및 구현결과를 제시하고 있다. 자동차 부품산업은 재료비의 비중이 70-80%에 이르며 자사의 생산을 위해 외주 및 자재공급업체의 협력이 절실히 필요한 산업적 특성을 가지고 있다. 특히 완성차를 만드는 자동차 메이커의 입장에서 보면, 최종 제품 제조기업에 부품을 공급하는 1차, 2차, 3차 공급업체의 기업간 거래가 활성화되어 물류관리능력을 제고하고 재고수준을 줄일 수 있다면, 제조기업과 부품협력사간의 협업처리 및 투명성 제고에 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대된다.

본 시스템의 개발효과로는 제조기업의 입장에서 적정 재고관리에 따른 재고 감소, 자재발주를 위한 인력감소, 자재결품 예방 및 비가동 감소 등이 예상된다. 또한 자재공급사의 기대효과로는 정보공유기반으로 자재발주량의 신속한 생산계획 반영, 과잉생산 방지, 재고비용의 최소화, 제조기업과의 긴밀한 협력체제 유지 등을 들 수 있다.

본 시스템을 적용함으로써 얻을 수 있는 이점으로는 우선 기존의 VAN 시스템을 사용하지 않고 웹 브라우저를 사용함으로써 VAN 사용료 및 초기설치비 등의 비용부담이 없어졌고, 전자문서교환 뿐만 아니라 기업간 데이터의 교환, 커뮤니티의 공유 등 기업간 전자상거래 환경을 구축함으로써 전사적자원관리(ERP)와 공급망관리(SCM)를 연계하는 통합적인 시스템 구축이 될 수 있다. 또한 컴포넌트 기반으로 개발되어 소프트웨어의 재사용성 증가되므로 프로그램의 생산성이 향상되며, 강건한 IT 아키텍처를 구성할 수 있다. 결국 컴포넌트 기반의 XML/EDI 시스템을 통해 제조기업과 자재공급사간에는 기업간의 상호협력 및 협업체제가 구축되어 궁극적으로는 물류 Chain의 경쟁력 확보를 높여 상호 기업간 경쟁력을 강화하는 Win-Win 전략을 추진할 수 있다.

본 연구의 한계점으로는 자동차부품산업간의 정보 공동활용을 위한 코드체계 및 업무 프로세스가 표준화되어 있지 못하여 차체조립분야에서 현재 사설표준으로 활용되고 있는 입출력 장표 및 업무처리방식을 기반으로 하였기 때문에 업무프로세스 혁신이나 재설계를 수행하지 못하였다. 그리고 윈도우즈2000 개발환경과 VB6.0, ASP, XML 등의 개발도구를 활용함으로써 소프트웨어 재사용성은 높였으나, 이기종간의 이식성 문제는 해결하지 못하였다.

본 연구의 향후 연구방향으로는 B2B 전자상거래를 위한 표준화된 개념으로 ebXML을 채택한 표준화 적용이 필요할 것으로 보인다. 최근 ebXML 2.0의 제안으로 산업별 표준화에 대한 작업이 진행중인데, 자동차·부품산업의 문서표준화와 프로세스 표준화를 통해 현실적인 적용이 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 향후 연구방향으로 XML/EDI가 웹기반에서 작동하기 위해서는 EDI 문서의 무결성, 인증, 부인봉쇄와 같은 보안기능이 추가되어야 한다. 이를 위한 노력으로 XML 전자서명(signature), 키관리(XKMS) 등에 대한 연구가 수행될 수 있을 것이다.

참고문헌

- 권혁인, 이진용, “웹 환경에서의 E-Mail기반 인터넷 EDI시스템,” 한국전자거래학회지, 5권, 2호, 2000, pp.127-142.
- 강재구, “B-to-B 전자상거래 시스템을 위한 XML/EDI 구축 방안에 대한 연구,” 세종대 석사 학위논문, 1999.
- 김명준, 김채규, 양영중, “컴포넌트 산업 활성화 방안,” 정보처리학회, 7권, 4호, 2000, pp.3-9.
- 김태윤, 데이터통신과 컴퓨터통신, 집문당, 1993.
- 김현수, 박남규, 한계섭, 최형립, 조재형, “항만물류 EDI 시스템의 최적구현을 위한 비교분석,” 정보시스템연구, 10권, 2호, 2001년 12월, pp. 103-128.
- 배두환, “E-Business를 위한 컴포넌트 소프트웨어 개발,” 정보처리학회, 7권, 4호, 2000, pp.27-32.
- 신동규, 신동일, “XML/EDI 시스템의 설계 및 구현,” 정보처리학회 논문지, 8-D권, 2호, 2001, pp.181-192.
- 안경림, 박상필, 안정희, “인터넷을 기반으로 하는 메시징시스템(XML/EDI System) 설계 및 구현,” 한국전자거래학회지, 5권, 2호, 2000, pp.101-112.
- 안동률, 박정선, “XML/EDI, WML을 사용한 시스템 연계에 관한 연구,” 한국전자거래학회지, 7권, 1호, 2002, pp.225-237.
- 윤선희, “웹기반의 XML을 활용한 전자입찰시스템의 설계 및 구현,” 정보시스템연구, 10권, 1호, 2001년 6월, pp. 127-146.
- 임성신, “XML/EDI 시스템의 설계 및 구현,” 경상대학교 석사학위논문, 2001
- 임영태, 한우용, 정희경, “XML에 기반한 EDI 문서교환시스템 설계 및 구현,” 정보처리학회지, 7권, 11호, 2000, pp.1-10.
- 전제철, “DCOM 기술분석 및 전망,” 정보처리학회지, 7권, 4호, 2000, pp. 53-59.
- 한국전산원, SGML·XML·EDI 통합 및 연계방안, 1999.
- 한국전자거래진흥원, ebXML백서, <http://www.kiec.or.kr/orga/or01.html>, 2001.
- 황경태, “차세대 EDI 기술의 비교·분석에 관한 연구,” 한국전자거래학회지, 4권, 3호, 1999, pp.213-234.
- Aalst, W., “Loosely coupled Interorganizational Workflows: Modeling and Analyzing Workflows Crossing Organizational Boundaries,” *Information and Management*, Vol.37, No.2, 2000, pp67-75.
- Emmelhainz, M.A., *Electronic Data Interchange: A Total Management Guide*, 2nd ed, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993.
- Hendry M., *Implementing Electronic Data Interchange*, Artech House, 1993.
- Kalakota R., and A.B. Whinston, *Frontiers of Electronic Commerce*, Addison-Wesley, 1996.
- Kimberley P., *Electronic Data Interchange*, McGraw-Hill, 1991.
- Kobryn, C., “UML 2001: A Standardization Odyssey,” *Communications of the ACM*, Vol.42, No.10, 1999, pp.29-37.

ebXML Spec., <http://www.ebxml.org>

DOM Spec., <http://www.w3.org/DOM>

XML Schema Spec., <http://www.w3.org/XML/Schema>

XSL Spec., <http://www.w3.org/Style/XS>

XML/EDI Group, Introducing XML/EDI, 1997, <http://www.xmledi.com/start.html>

W3C, "Extensible Markup Language (XML)Activity", <http://www.w3.org/XML/Activity.html>

<Abstract>

Design and Implementation of Component-Based XML/EDI System

Tae-Soo Moon · Ho-Jin Kim

One of the important applications for business-to-business electronic commerce is in procurement and inventory management using electronic data interchange(EDI). Using online catalogs and approved supplier lists, firms can easily create requisitions and purchasing documents. The emerging trend in EDI technology is changed from VAN(Value Added Network) based EDI to XML based EDI.

This paper intends to suggest a component-based XML/EDI system using Unified Modeling Language(UML), as an application system for automobile part industry. Applying component based XML/EDI systems designed with UML methodology, we analyzed the workflow and the document on procurement process between trading partners and implemented a prototype of efficient XML/EDI system, as a surrogate of existing VAN/EDI.

The result of applying object-oriented CBD(Component Based Development) technique is to minimize the risk of life cycle and facilitate the reuse of software as mentioned to limitation of information engineering methodology. It enables the interoperability with corporate legacy systems such as ERP(Enterprise Resource Planning), SCM(Supply Chain Management).

This system proposes a solution to apply analysis phase and design phase in implementation of XML/EDI system. The implementation of XML/EDI system using CBD shows the ease of use in software reuse and the interoperability with corporate internal information system. The purchasing department with XML/EDI system can electronically communicate purchase orders, delivery schedules to external suppliers and interoperate with other application systems.

Key Words : Component Based Development, Extensible Markup Language, Unified Modeling Language, Electronic Data Interchange