

CALS 표준에 의한 외주 및 부품관리 시스템

이영수*, 권창완*, 임춘성**, 신기태***, 이창호****
한국생산기술연구원*, 연세대학교**, 대진대학교***, 강남대학교****

요약문

현재의 전자조립 산업계의 일반적인 VAN 기반 외주 관리 시스템은 대부분의 경우 협력 관계에 있는 특정 기업에 설치된 자체 VAN 시스템을 통해서만 운용되고 있어 최근의 국제화 가상기업 환경에 적합하지 않다. 이에 대한 대안으로써 부품관리 기능과 외주관리 기능을 통합적으로 운영할 수 있는 CITIS시스템의 도입을 적극 생각해볼 수 있다. 본 연구에서는 제품의 라이프 사이클을 통해 발생하는 기업간 외주관련 비즈니스 및 부품기술보를 CITIS의 개념을 바탕으로 CALS 표준을 이용하여 인터넷상에서 온라인으로 정보를 교환하고 공유하는 계약자정보통합시스템의 프로토타입을 개발하였다. 이를 위하여 인터넷 EDI에 의한 기업간 비즈니스 전자문서교환 기술개발과 SGML을 통한 기술정보교환 기술개발, 기존의 기업내 시스템과의 원활한 인터페이스 지원방안연구, 인터넷을 이용한 고객지원 시스템의 네 가지 방향으로 연구가 수행되었다. 본 연구를 통하여 개방된 인터넷을 이용한 정보공유를 가능하게 함으로써 기업의 외주업무의 효율성 향상과 가상기업 환경에 대비한 인프라 구축을 기대할 수 있다.

I. 서론

최근 기업에서는 MRP, ERP, PDM 시스템 등을 도입하면서 기업내 업무 프로세스를 자동화하고 기업 전반의 시스템 통합화를 추구하고 있지만, 실질적으로 기업이라는 시스템의 측면에서 볼 때 입출력에 해당하는 기업간 업무 프로세스에 있어서는 정보화, 자동화가 부족하여 시스템 통합의 가치를 극대화 할 수 없는 것이 현실이다.

최근 이러한 개념을 기업간 거래관계에 도입하여, 앞서 언급한 협력기업간 업무 프로세스에 있어서의 문제점을 극복하고 부품 공급망을 CALS 표준으로 네트워크화하여 효율적인 가상기업 환경을 구축하기 위해 상용 CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service)에 대한 관심이 높아지고 있다. CITIS는 CALS를 구현하는 과정에서 제품 및 시스템을 발주하는 조달자와 납품하는 공급자 사이에서 계약에 따라 발생하는 기술정보 및 비즈니스 정보를 공급자가 전자적으로 액세스 가능하도록 하여 상호 규정된 정보를 자동적으로 교환하도록 하는 서비스로 정보 공유라는 CALS 개념을 가속화하는 핵심요소라고 할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 CITIS의 개념을 전자조립 산업의 외주관리 프로세스의 선진화를 위하여 적용하고자 하였다.

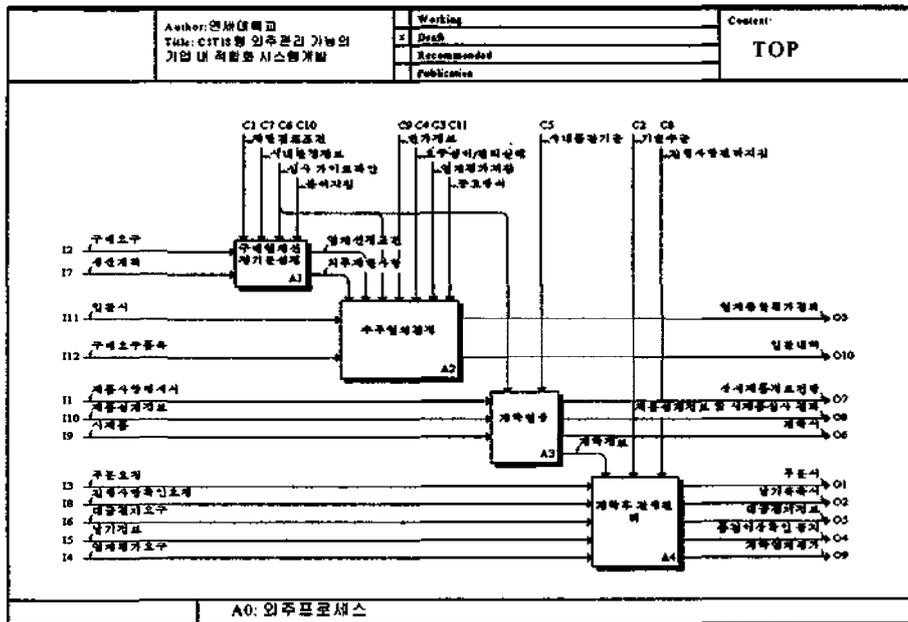
본 연구의 대상인 전자산업은 대표적인 조립산업으로써 하나의 완제품을 생산하기 위해서는 외주 프로세스를 통해 수많은 하청기업이 관련되며 이러한 기업간 협력관계에서 교환되는 문서, 도면, 각종 자료 등은 일년에 수십만 건에서 수백만 건에 이를 만큼 매우 방대한 분량이다. 따라서 CALS 표준을 이용한 효율적인 부품 공급망의 정보네트워크화가 시급히 요구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 제품의 라이프 사이클을 통해 발생하는 외주관련 비즈니스 및 부품기술정보를 CALS 표준을 기반으로 연계하여 외주 관련 기업간 필요한 정보를 효율적으로 교환함으로써 외주업무 자동화와 효율 증대를 기할 수 있는 CITIS형 외주관리 시스템 개발을 목적으로 하고 있다.

II. 기업간 거래 기능 및 프로세스 분석

본 연구에서는 기업간 외주프로세스의 분석을 통하여 외주관리 시스템의 주요 기능과 표준 거래문서를 추출 정의하였다.

2.1 기업간 프로세스의 기능 모델링

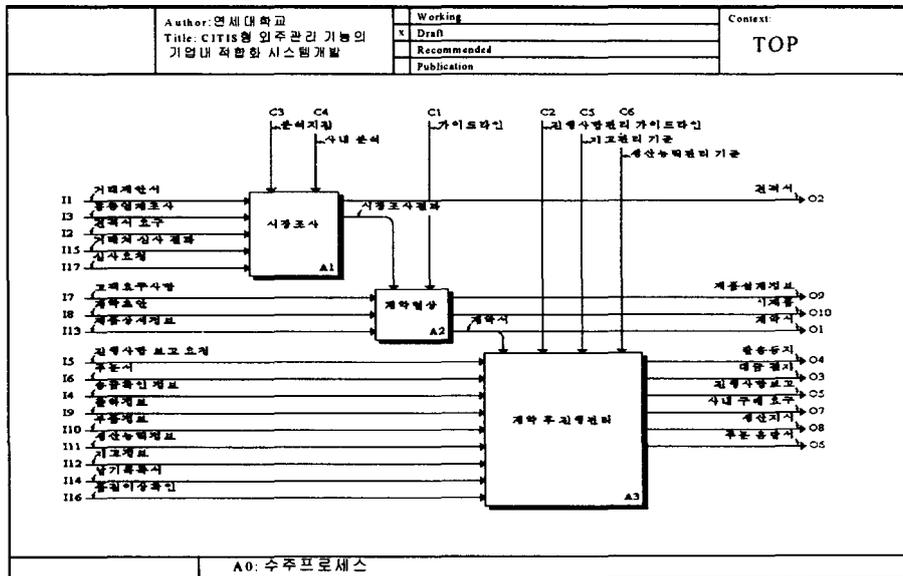
기업간의 외주 거래프로세스 외주를 다음과 같이 IDEF0 방법론을 통해 모델링하여 분석하였다. 각각 3레벨의 체계를 가지고 있다. 이 모델링을 토대로 외주거래 프로세스를 분석하였다. 외주프로세스의 제 1레벨에 대한 Diagram은 다음과 같다. [1][2]



[그림 1] 외주프로세스 모델링

외주프로세스에 대해 상응하여 협력업체에서 발생하는 것이 수주프로세스이다. 외주와 수주프

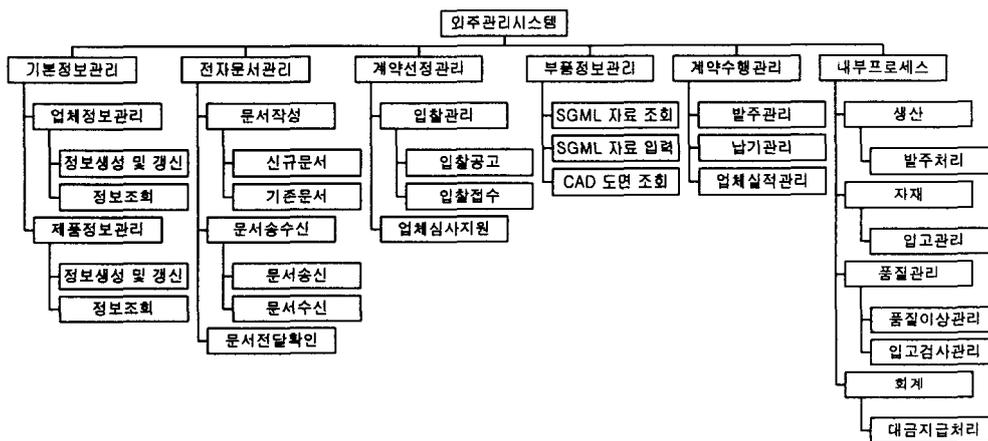
로세스과정에 상호응답과 데이터 교환이 이루어지게 된다. 수주프로세스의 1레벨에 대한 Diagram은 다음과 같다.



[그림 2] 수주프로세스 기능 모델링

2.2 외주관리 시스템 기능 설계

앞서 수행한 외주프로세스의 기능모델링을 통하여 다음과 같이 외주관리 시스템의 필요 기능을 추출 설계하였다. 외주관리 시스템은 기본정보관리, 전자문서관리, 계약선정관리, 계약수행관리, 부품정보관리, 내부프로세스연계의 여섯 가지의 기능으로 구분하여 제공하고 있다. 체계와 하부기능은 다음 그림과 같다.



[그림 3] 외주관리시스템의 기능 체계도

성이 적은 문서들은 형식을 정의한 표준화된 메일의 형태를 따랐다. 그 분류는 다음 표와 같다.

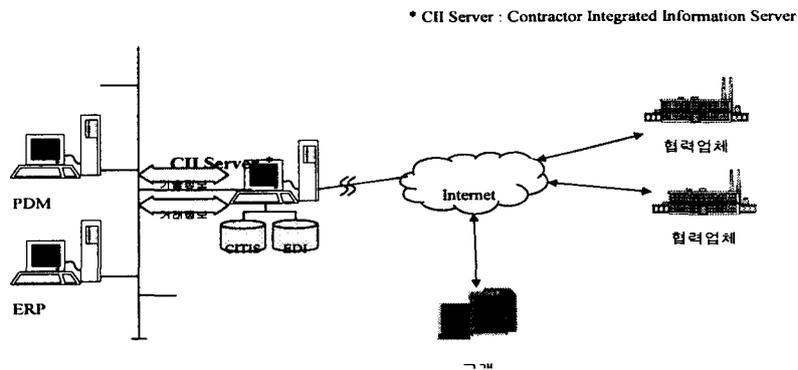
[표 1] 문서종류 및 구현방안

기 준	기존 EDI 문서	자체 EDI 개발문서	표준화된 메일
문 서	제품정보, 업체소개서, 주문서, 주문응답서, 주문변경요청서, 발송통지서, 제품인수송장, 물품인수서, 제품출고송장, 청구서, 송금통지서, 제품명세서, 착금확인서	견적요구서, 견적서, 거래제안서, 진행사항보고서	반품의뢰서, 제품명세요구서, 업체소개요구서, 수정요구서, 진행사항보고요청서, 납품독촉서

III. 시스템 구성

CITIS 개념을 공급자가 조달자에게 제공하는 서비스라는 기본 개념에서 비즈니스 관계에 있는 기업간 통합환경의 정보교환을 위한 계약자통합정보서비스로 정의하여 보다 일반화된 개념으로 이해한다.[그림 5]. 앞서 정의한 외주관리 시스템의 구현을 위해서 복수의 조달자와 복수의 공급자가 동시에 공유할 수 있는 시스템 개발이 요구되며 이를 위해서는 비즈니스 및 기술 정보가 국제 표준에 근거한 전자문서의 형태로 공유되고 교환될 수 있도록 해야 한다. 이를 위해 다음과 같은 개발 방향을 설정하였다.

- 통신 네트워크는 인터넷을 기반으로 한다.
- 공유 또는 교환되는 파일은 가능한 한 국제표준/국내 표준을 따른다.
- 사용자는 Web Browser를 이용하여 정보에 접근할 수 있다.
- 중소 부품업체의 정보화를 촉진할 수 있는 설치, 운용이 용이하도록 한다.
- 기존 ERP, 회계 등 내부시스템과의 유연한 연계성을 고려하여 기업내 시스템과 효율적으로 통합될 수 있도록 한다.

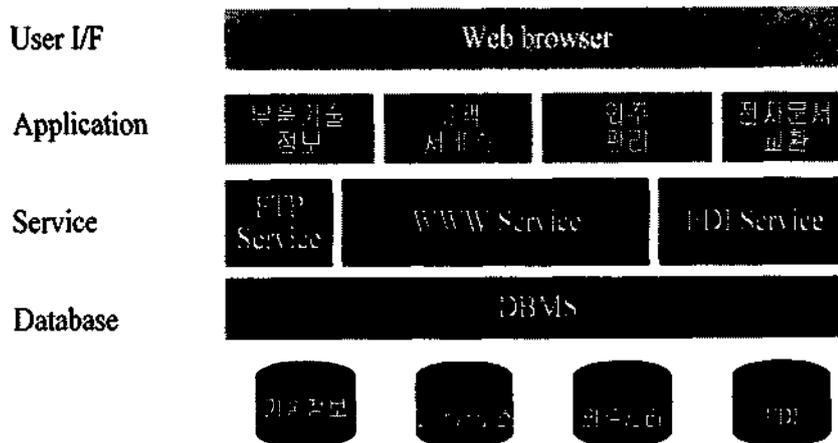


[그림 5] 계약자통합정보서비스 환경

계약자 통합서비스를 제공하게 되는 시스템은 [그림 6]과 같이 Database, Service, Application, User I/F 계층으로 구성되어 있다. Database는 계약자통합정보시스템의 데이터를 레코드 또는 파일 단위로 관리한다. SGML을 기반으로 부품기술 정보를 저장관리하는 기술정보 DB, 제품 Catalog, 고객요청사항 등 고객서비스 관련 정보를 저장관리하는 고객서비스 DB, 외주관련 수·발주 관련 정보를 관리하는 외주관리 DB, 전자문서 교환정보를 관리하는 EDI DB 등으로 구성되어 있다. Service 계층은 Application 계층에서 필요한 기본서비스와 DB 인터페이스를 제공하는데 파일 송수신에 필요한 FTP Service, Web서버 기능과 Web-DB 인터페이스를 제공하는 WWW Service, 전자문서 교환에 필요한 메일송수신 및 전자문서 변환 서비스를 제공하는 EDI Service로 구성되어 있다. Application 계층은 Service 계층에서 제공하는 서비스를 이용하여 사용자가 직접 이용하게 되는 응용 프로그램 계층으로 부품기술정보관리, 고객서비스, 외주관리, 전자문서 교환으로 이루어져 있다.

3.1 외주관리시스템

외주관리의 기업내 접촉 모듈은 조달, 생산계획, 회계 프로세스이다. 외주관리 시스템에 의한



[그림 6] 계약자통합시스템의 구조

수주정보는 곧바로 기업의 생산계획에 반영되어야 하고 이 정보를 바탕으로 생산에 필요한 원/부자재 수급계획 수립과 공장내 부하를 고려한 생산능력계획을 수립하고 투입인력에 대한 계획을 작성하여야 하며 외주처리된 부품에 대한 회계관리 기능이 일괄처리될 수 있도록 하여야 한다. 외주관리시스템은 전자문서 교환시스템을 이용하여 견적서, 주문서, 송금통지서 등 기업간 비즈니스 전자문서를 교환할 수 있도록 한다. 기업내 시스템과의 인터페이스를 위해서는 크게 두 가지의 방향으로 이루어진다. 정형화 되어있는 프로세스에 대해서는 ERP형 내부시스템과의 연결점별로 데이터베이스를 구축한다. 정형프로세스에 대한 데이터는 각각의 데이터베이스와 중앙의 외주관리 데이터베이스가 연결하게 된다. 이를 통하여 외주관리시스템이 단독으로 도입된 경우뿐만 아니라 기존에 있는 시스템과의 연계도 용이하게 된다. 기업내 시스템에 대한 생산연결 DB, 자재연결 DB, 회계연결 DB, 품질연결 DB를 이용하여 기업간 정보시스템의 연결점을 제공하도록 한다. 이에 반해 비정형화되어 있는 프로세스는 그룹웨어를 이용하여 데이터가 교환된다.[3][4]

3.2 전자문서교환시스템

현재 각 기업에서는 다양한 종류의 조달, 생산계획, 회계관리 프로그램들을 사용하고 있으며 이들은 서로 상이한 문서양식과 데이터 포맷을 정의하고 있다. 서로 상이한 정보환경에 있는 기업들간에 전자적인 외주거래를 이룩하기 위해서는 각 기업이 보유한 자료를 전자적으로 전달될 수 있도록 자료에 대한 교환표준이 정의되어야 한다. 이와 같이 다양한 문서양식과 데이터 포맷을 기업간에 서로 의사 소통할 수 있는 데이터 표준으로 변환하는 기술은 기업간 외주거래를 수행하는 전제조건이 된다. 본 연구에서는 기업간 전자 거래에 필요한 문서의 종류와 문서 자료 항목을 추출 및 정의의 구조화하였다. 정의된 표준 데이터는 기존에 개발되어있는 EDI문서를 이용하였고, 아직 개발이 되지 않은 문서는 UN/EDIFACT 구문 규칙을 바탕으로 EDI문서를 자체 개발하였다. 본 연구에서 개발된 시스템은 문서마다의 데이터베이스를 만들었으며, 이를 통하여 문서 작성시 auto-filling을 가능케 하였을 뿐만 아니라, EDI 변환 역시 DB에서 바로 이루어지게 되어 변환단계를 최소화하여 그 효율을 향상 시켰다. 또한 이에 부가하여 상호교환된 문서의 전송완료여부를 확인할 수 있는 문서 전달확인을 구현하였다.

3.3 부품기술정보시스템

부품기술정보시스템은 부품의 설계, 제조, 품질관리 등과 관련된 정보를 XML문서로 파일로 저장하여 Internet상에서 조회할 수 있는 시스템이다. Index 파일을 DBMS가 관리하며, 실제 Entity관련 정보를 파일 형태로 관리한다. 자료의 특성에 따라 정보의 저장을 파일 단위가 아닌 Tag단위로 하여 검색 등을 실시할 수 있다. SGML의 간략화된 버전이라 할 수 있는 XML은 본 연구에서 지향하는 외주관련 업무정보의 흐름과 기술정보의 관리를 통합화할 수 있는 적합한 자료 Format으로 여겨진다. XML기반의 시스템에 필수적인 자료의 변환과 출력에 필요한 요소기술들과 적정성을 연구하였다. 시스템의 성격상 필요한 내외부 통합 전자 메일시스템의 구현을 위하여 기존 상용화된 전자메일시스템을 MS Exchange Server를 이용하여 Intranet 시스템과 통합하였다. 이러한 일련의 상용화된 기술의 사용은 시스템의 일반상의 확보란 면에서 약점을 가질 수 있으나, CITIS시스템 자체가 여러 기능을 통합한 종합정보 시스템 성격을 갖기 때문에 기존의 상용화된 기술을 잘 선택하여 통합하는 기술도 그 개발 의미가 있고 할 수 있겠다. MS Word를 이용한 정형화된 문서의 XML자동 전환 방식을 이용하여 편의성을 증대하였고, 이를 이용하여 DB와 연결하였다. 이렇게 작성된 XML문서는 XSL을 이용하여 HTML Browser로 결과를 조회하는 방식도 제시하였다.

3.4 고객서비스시스템

고객서비스시스템은 고객요구사항 처리, 온라인 카탈로그 등의 서비스를 제공한다. Web을 통해 제품 사용상의 문제점에 대한 해결방안을 검색하거나 요청할 수 있으며 온라인 카탈로그를 이용하여 원하는 제품이나 부품에 대한 사양이나 가격 등을 검토할 수 있도록 한다. 고객 요구사항이나 카탈로그는 XML을 이용하여 전자문서화되어 효율적인 검색서비스를 제공하게되며 필요한 기술정보는 부품정보관리시스템에 연결되어 항상 최신의 정보를 제공할 수 있도록 한다.

IV. 프로토타입 시스템

개발 환경은 외주관리서버의 구현을 위해서 WINDOW NT 4.0을 사용하는 컴퓨터에서 인포메이션 인터넷 서버(IIS 4.0)를 사용하고 있다.

사용 환경은 외주서버와 외주클라이언트로 분리하여 설명할 수 있다. WINDOW NT 4.0을 운영체제로 하고, 오라클을 DBMS로 사용하는 시스템에 작동된다. 외주 클라이언트는 Windows 95를 운영체제로 사용하여 웹브라우저를 작동시키는 시스템이면 충분하다. MS사의 인터넷 익스플로러 3.0이상이나 넷스케이프 커뮤니케이터 3.0이상에서 인터넷 웹서비스에 접속할 수 있는 환경이면 가능하다.

[그림 7]은 외부로 수신된 전자문서를 보여주는 화면이다. 수신된 문서는 EDI 변환모듈에 의해 데이터로 변환되어 외주관리 DB에 저장되고 기업내 시스템 연결 DB를 통해 생산, 회계 등 기업내 DB에 저장된다. [그림 8]은 외부로 발송하는 발주서를 처리하는 화면이다. 발주처리된 부품은 주문서 DB로부터 EDI 표준문서로 변환되어 인터넷 메일을 통해 외주 협력업체로 전송된다. [그림 9]는 발주 처리된 부품에 대한 부품기술정보를 보여주는 화면이다.

No.	문서명	수신일	수신시
1	주문서	98. 7. 15	08: 7. 15
2	주문발령 통보서	98. 7. 14	08: 7. 14
3	재고발령 통보서	98. 7. 14	08: 7. 14
4	주문서	98. 7. 11	08: 7. 11

[그림 7] 전자문서 수신 화면

No.	품명	수량	단위	상태
1	영산	100	K정	10
2	영산	100	복합지스	100
3	영산	10	K정	10
4	영산	100	복합지스	100
5	영산	50	복합지스	50

[그림 8] 발주처리 화면

순번	제조번호	제조번호	품명	수량
1	1412-11T		호스	1
2	1412-42E		탄사확보링	1
3	1412-71J		주부확보링	1
4	1412-71L		주부도아	1
5	1420-51H		행프호출의베이스브라켓	1
6	1420-61T		탄사확보링	1

[그림 9] 부품정보 조회 화면

V. 결론 및 연구방향

CALS표준을 기반으로 기업간 정보통합을 실현할 수 있는 환경을 구축하기 위한 선진적인 외주정보시스템의 필요성이 절실히 요구되고 있다. 본 연구에서는 CITIS개념을 도입한 외주관리시스템의 프로세스 설계를 바탕으로 외주관리와 연계되는 조달, 생산계획, 회계 등의 기업내 프로세스와 통합된 외주 관리 시스템의 구현을 위한 상세모델을 개발하였으며, 기업간 거래 프로세스 모델링을 바탕으로 인터넷을 이용한 기업간 외주거래 표준 시스템 구현을 위한 데이터 교환 표준 및 변환 모듈을 개발하여 기존의 VAN 기반 EDI에서 Web 기반의 EDI로의 구현 가능성을 제시하였다. 또한 외주 거래 프로세스가 진행됨에 따라 발생하는 기술정보를 SGML DB를 이용하여 저장하고 이를 인터넷을 통해 교환 및 공유할 수 있는 SGML 관련 기술을 개발함으로써 외주거래와 관련된 비즈니스 및 기술관련 제반 정보를 통합적으로 관리할 수 있는 기반 기술을 확보하게 되었다.

현재 개발된 기술을 이용하여 프로토타입 시스템을 구축하고 있으며 최종적으로는 인터넷 EDI를 통한 전자적 비즈니스 문서 교환을 지원하는 외주관리시스템과 SGML/XML을 이용한 부품기술문서 공유 및 교환을 지원하는 부품정보관리시스템, WWW/XML을 이용한 고객센터시스템으로 구성되는 기업 외주 프로세스의 토털 솔루션을 제공하게 될 것이다.

참고문헌

- [1] 이철근, 외주관리실무, 법경출판사, 1989
- [2] Richard J. Mayer, *IDEFO Function Modeling, Knowledge Based Systems*, 1994
- [3] 한국무역정보통신, 수발주 문서 전자문서 실행지침서, 1995
- [4] (재)한국유통정보센터, 유통부문 전자문서실행지침서, 1995
- [5] (사)한국EDIFACT표준원, KEDIfact Directory 표준(안), 1995
- [6] 한국과학기술연구원, 생산계획 및 통제기술 개발에 관한 연구, 1996
- [7] KTNET, EDIFACT 구문분석, 1995
- [8] Novman E. Smith, *Practical Guide of SGML Filters*, Wordware Publishing, Inc. 1997.
- [9] Richard Light, *Presenting XML*, Sams nets, 1998.