

중소기업의 CALS 도입 촉진을 위한 시범시스템 구축 사업

정석찬, 조장혁, 주경준, 박상봉
한국전자통신연구원, 컴퓨터.소프트웨어기술연구소
시스템통합연구부 CALS 연구팀

요약문

국내의 경우 1994년부터 CALS가 도입되어 학계, 연구소, 대기업을 중심으로 한 일부 기업 등에서는 도입이 적극 검토되고 있으나, 일반인은 물론 기업, 특히 중소기업에서의 CALS에 대한 마인드와 구현기술, 제반사항 등이 대단히 미흡한 실정이다. 국내 산업의 경쟁력이 전반적으로 미약한 점을 감안할 때 21세기 정보화 사회에서의 국가경쟁력을 높이기 위해서는 CALS 관련기술을 개발, 지원함으로써 기업 정보화 및 경영혁신을 실현하고 기업간의 정보교류와 협력체제로 새로운 시장구조를 유도하여 국내기업의 경쟁력을 향상시킬 필요가 있다.

본 시범사업에서는 한국통신에 전자교환기 부품을 납품하는 중소부품제조기업을 대상으로, CALS 개념에 의한 모기업 및 협력업체간의 정보 공유 및 교환 모델을 구축하여, 가시화함으로써, 중소기업에서의 정보 공유 환경 구현 가능성에 대하여 검토하였다.

I. 서론

중소기업이 대기업과의 경쟁에서 보다 경쟁력을 확보하기 위해서는 대기업과의 수직적, 종속적 관계에서 벗어나 중소기업간의 수평적 관계를 보다 활성화할 필요가 있다. 즉, 기업간 부품, 기계, 원재료, 인력 등의 정보와 자원을 서로 공유하고 교환하여 보다 저렴한 가격으로 제품을 생산할 수 있는 연계생산 체계가 필요하다고 할 수 있다. 따라서, 기업 대 기업 시장에 대한 기회요인과 중소기업의 생산성 향상을 위해 연계생산지원체계를 강화하여야만 하며 이는 기업내 혹은 기업간의 정보흐름이 원활하여야만 한다고 본다.

중소기업형 CALS 시범사업은 모든 기업, 조직에 새로운 정보망을 구축하는 것이 아니고 각 기업들이 가지고 있는 정보망을 통하여 CALS 표준에 의한 데이터의 교환을 원활히 하고자 하는 것

이다. 그러나, 중소기업에서의 CALS 에 대한 마인드와 구현기술, 제반사항 등이 대단히 미흡한 실정이다. 국내 산업의 경쟁력이 전반적으로 미약한 점을 감안할 때 21 세기 정보화 사회에서의 국가경쟁력을 높이기 위해서는 CALS 관련기술을 개발, 지원함으로써 기업 정보화 및 경영혁신을 실현하고 기업간의 정보교류와 협력체제로 새로운 시장구조를 유도하여 국내기업의 경쟁력을 배가시켜야 한다.

따라서 CALS 시범사업의 추진목적은 현재의 정보기술로 시스템을 구축하여 기업에 충분히 적용 가능하다는 확신을 심어줌으로써 중소기업의 CALS 시스템 도입을 촉진시키는 데 목적이 있다. 특히 CALS 는 국제표준을 적용하는 정보기술이므로 국가의 주도하에 시범사업을 통한 CALS 시스템의 표준 구축방안을 제시하고 이를 근거로 기업 및 일반인에게 CALS 마인드를 확산시키며 시스템 구축에 관한 노하우 및 기술을 축적하여 국제 경쟁력을 키우며, CALS 관련 전문인력의 양성을 가능하게 한다. 따라서 중소기업형 CALS 시범사업은 그림 1 에 나타낸 바와 같이 CALS 도입에 의한 기업내 효과를 가시화하여 국내기업의 CALS 도입을 촉진하고, 시범사업을 통하여 나타난 문제점과 기술, 노하우 등을 획득, 개선하면서 표준 프로세서를 확립함으로써 효율적인 CALS 시스템을 구축하는 데 목적이 있다.

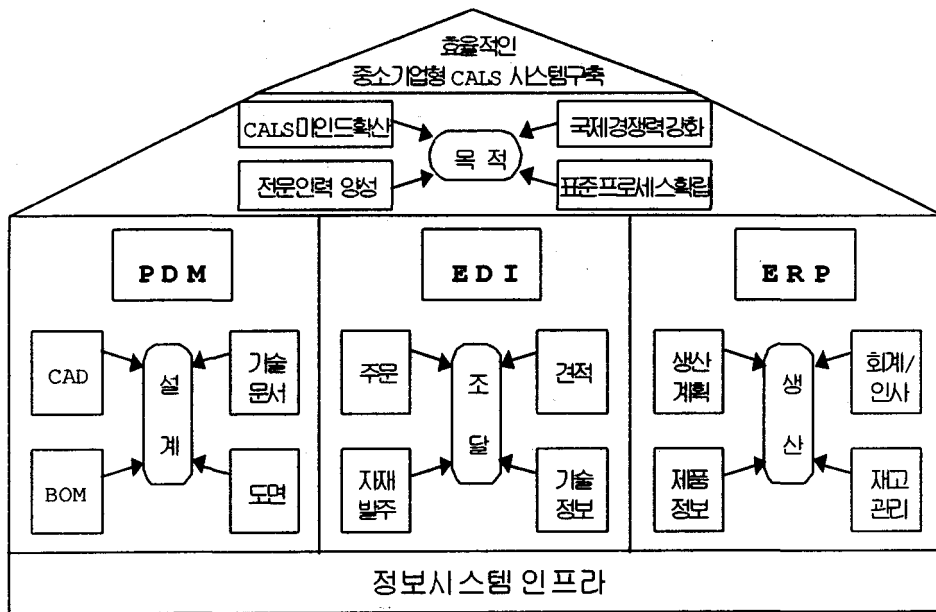


그림 1. 중소기업형 CALS 시범시스템의 개념도

II. 시범사업의 대상

중소기업형 CALS 시범사업은 전자교환기 산업을 대상으로 하였다. 전자교환기 산업 구조는 전자교환기를 사용하는 한국통신과 한국통신에 전자교환기의 완제품을 납품하는 삼성전자, 대우통신, LG 정보통신, 한화정보통신의 대기업군이 있고, 이러한 대기업에 전자교환기 부품을 납품하는 170 여개의 중소부품제조기업이 있다. 각각의 중소부품제조기업은 부품을 납품하는 대기업의 정보환경에 의존하여 자사의 정보환경을 구비하고 있지만, 중소기업의 측면에서는 특정 모기업이

아닌 다른 모기업에의 부품 납품을 추진하는 경우도 있으며, 협력업체와의 정보 교환도 필요하다. 그러나, 중소기업의 현실은 모기업들과 협력업체들과의 공통 인터페이스를 가지는 정보시스템을 구축하는 것은 매우 어려운 상황이므로, 대부분의 정보 교환을 문서로 처리하고 있다. 이로 인하여 문서작업의 증가, 정보 전달에서의 지연, 정보 재입력에 의한 비용 발생 및 오류 발생 등과 문제점이 발생하고 있다.

본 시범사업은 먼저 중소기업에서의 정보 교환에 대한 현황을 분석한 후, 그 개선점을 CALS 개념을 도입하여 현재의 정보기술로도 해결 가능함을 제시하는 것이다. 중소기업의 현황을 파악하기 위하여, 관련 업체를 대상으로 정보화 현황 및 시범사업에의 참여 의사에 대한 묻는 설문 조사와 정보화 현황 및 매출액 규모, 종업원 규모 등을 기준으로 하여 4개 업체를 선정하여 현장 방문을 통한 정보화 현황, 경영자의 정보화 의지, 정보화 규모, 실제 업무 등을 조사한 후 시범사업에 적합한 2개 업체를 선정하여 업무분석을 실시하였다.

III. 대상 업체의 업무 분석

3.1 전체 흐름도

본 업무 분석은 170여개의 전자교환기 부품생산기업중 설문지분석과 현장 방문을 통하여 일정 정도의 매출액과 전산정보화, 최고 경영자의 CALS 개념 인지도 및 시범사업 참여 여부 등을 고려하여 2개의 중소기업을 선정하여 현재의 업무의 전체 흐름도에 As-Is 분석 및 To-Be 모델을 제시하였다.

전자교환기의 부품을 생산하는 중소부품제조기업의 업무는 각 부서간 명확한 업무 구분이 설정되어 있지 않고 상황 변동에 따라 업무의 변화가 심하다. 업무 분석은 다양한 중소기업의 업무 중 교환기 제조와 직간접적으로 관련된 업무만을 대상으로 분석하였다.

한국통신의 단기 시장 확장 계획에 따라 대기업(삼성전자, 한화정보통신, LG 정보통신, 대우통신)의 생산계획에 따라 중소부품제조기업은 대기업으로부터 교환기 제조 부품 혹은 반제품을 수주하여 개발 검토 회의 거쳐 수주여부를 확정한다.

중소부품제조기업의 교환기 제조 부품의 라이프사이클은 영업, 조달, 생산, 품질경영, 납품의 프로세스로 정의되어 있다. 업무분석은 설계업무, 조달업무, 생산업무에 관하여 As-Is 분석 및 To-Be 분석을 실시하였다.

3.2 As-Is 분석

정보화 전략 계획(ISP : Information Strategic Planning)을 수립하기 위해서는 기업의 업무를 파악하는 것이 중요하다. As-Is 분석은 전자교환기 제조 중소기업의 현 업무를 파악함과 동시에 문제점을 제시하고 CALS 환경으로의 정보 시스템 구축에 대한 방향을 제시하고자 한다. 중소부품제조기업은 교환기제조업체의 주문자료를 참조하여 제품을 설계하고 자재소요량을 산출하여 협력업체로부터 부품을 조달받아 부품을 생산한다. 생산 공정 중 일부 공정은 하청업체에 외주공정을

의뢰하여 부품을 생산하는 경우도 있다. 그리고, 제품이 완성되면 검사과정을 거쳐 교환기제조업체 납품을 하는 프로세스를 갖고 있다.

이러한 전자교환기 부품제조중소기업의 업무 프로세스 중에 설계, 조달, 생산 프로세스를 중심으로 As-Is 분석을 실시하였다. 그림 2는 모기업-부품 제조중소기업-협력업체간의 업무 흐름도를 나타낸 것이다.

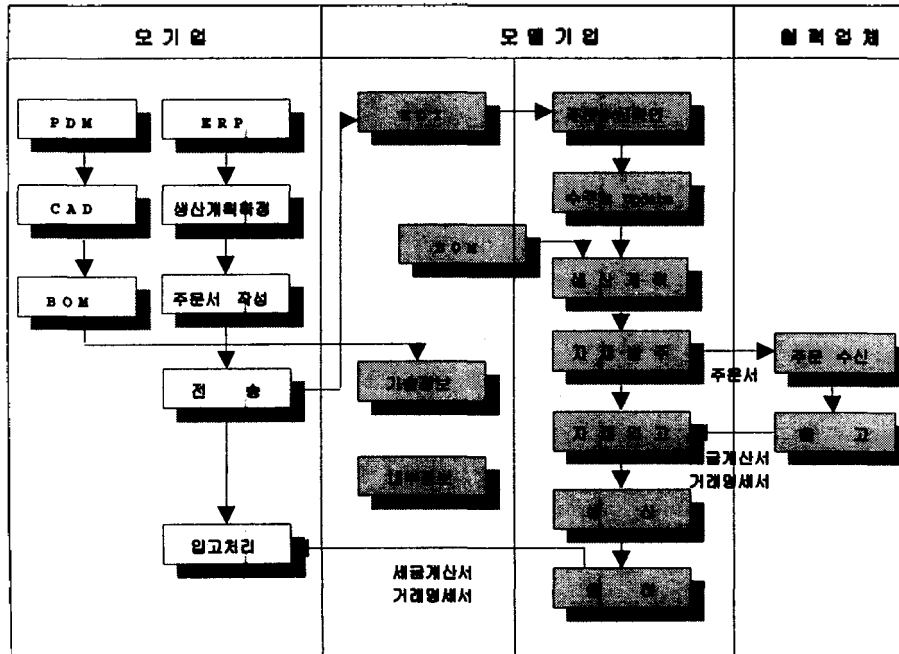


그림 2. 모기업-부품제조중소기업-협력업체간의 업무 흐름도

3.2.1 설계 업무

교환기 제조업체인 모기업으로부터 설계도면과 부품내역서를 파일이나 도면형태로 받는다. 이러한 자료들을 검토하여 설계전개도, 제작설계도, 부품내역서를 작성하여 조달부와 생산부에 전달하여 시제품 생산을 하여 주문업체에 시제품 검사를 받아 합격품으로 판정되면 생산을 시작하고 불합격일때는 설계변경을 한다. 필요에 의해 일부 부품을 외주업체에 의뢰 할 때는 설계팀에서 설계도면과 부품내역서를 작성하여 외주업체에 주문생산을 한다.

이러한 일련의 과정에서 설계도면과 부품내역서 등과 같은 기술정보가 인편이나 FAX 등을 이용하기 때문에 전달 시간의 지체, 분실 오류, 자료의 부정확성 등 어려움이 있다. 그리고, 기술정보가 디지털 형태의 데이터로 전송되어도, 모기업과 부품제조기업과의 정보환경이 다르기 때문에 사용할 수 없는 경우가 많다.

3.2.2 조달 업무

모기업으로부터 VAN, FAX, 전화로 전자교환기 부품에 대한 수주를 받고 영업부서는 수주관리 대장에 기록 후 모기업에서 전달된 때에는 주문서, 수급계획서, 설계도면, 부품내역서 등과 같은

부품 생산에 관련된 정보를 각 부서에 배포한다. 부품제조기업에서는 자재부서에서 작성된 자재 소요량 계획서에 의해 자재, 부품, 원자재 재고를 확인한 후 필요한 자재, 부품, 원자재의 주문서를 작성하여 발주처에게 구매요구를 한다. 이때 조달업무프로세스에서 주문서, 거래명세서, 세금 계산서 또는 설계도면 등이 수작업으로 이루어지며, 발주처에 인편이나 FAX, 전화로 전달되는 관계로 리드타임 지연, 오류발생률, 잦은 발주변경에 따른 지연 및 혼란 등으로 인하여 납기시간이 지연되는 경우가 많아, 자재의 많은 재고를 보유해야만 하는 실정이며, 이때 설계변경으로 인해 많은 재고품이 무용지물이 되는 수가 종종 발생된다.

발주물품이 납품되면 물품에 대한 검사를 실시하여 입고 처리하는데 발주정보(발주 아이템, 발주시점, 발주량 등)의 관리부재와 불량품 다발 발생, 발주업무의 수작업 의존에 따른 주문서, 거래명세서, 세금계산서 등 일련의 자료들이 문서로 전달되기 때문에 시간의 지체, 자료분실, 자료불명확, 재입력의 오류, 계획정보의 부정확으로 인하여 많은 로스가 발생된다.

따라서, 부품제조기업은 모기업으로부터 전달되는 발주정보를 디지털정보로 받은 후, 자사의 정보시스템에 활용하는 것이 필요하며, 협력업체와도 발주정보를 디지털정보로써 전달하여, 공유하는 것이 필요하다.

3.2.3 생산 업무

생산업무는 주문이 확정된 교환기 부품 물량에 따라 생산계획 및 부품(원자재) 소요량 계획을 수립하고 작업지침서, 작업지시서 및 공정계획표를 작성하여 각 공정에 따른 생산공정에 들어간다.

제조계획에서는 각 공정마다의 일정계산을 실시하고 공정단위의 능력소요계획을 일단위로 또는 주단위로 행하여 능력을 산출하며, 이 결과는 구체적으로는 잔업계획이나 인원배치계획에 이용한다. 그 결과 능력준비가 되지 않은 기간의 부하에 대해서는 납기변경을 고려하여 기존생산일정계획 또는 자재소요량계획에 반영시키거나 외주계획으로 전환하여 구매·외주의 외주요구로 넘겨진다. 작업계획은 계획에 따라 지시되는 것이 보통이나 시시각각으로 변하는 현장의 예외사태에 의하여 순서는 변하여지는 경우가 많다.

각 공정은 주생산일정 및 일일생산일정을 작성하여 생산에 필요한 부품이나 원자재를 창고에서 출고하여 생산하게되며, 작업지시서에 의해 수삽 및 자동삽입공정을 거쳐 조립생산하게 되는데 이때 생산부서에서는 생산실적과 생산수불을 작성하고 설계도면을 보면서 작업하거나 컴퓨터로 조회하여 수작업 한다. 각 생산공정은 샘플 검사를 하고, 완제품을 전수검사, 품질검사를 하여 제품을 납품한다.

3.3 To-Be 모델

To-Be 모델은 교환기 부품산업의 As-Is 분석에서 파악한 프로세스의 문제점들을 개선하기 위하여 적용 가능한 CALS 기술을 도출하고, CALS 표준 및 요소기술로부터 적용대상과 개선 가능한 프로세스를 파악하여 수립한다.

전자교환기 부품산업의 CALS의 기본 목표는 각 부품업체마다 이루어지고 있는 종이로 기본

으로 하는 수작업 상태의 문서교환으로부터 CALS 표준인 EDI(Electronic Data Interchange)를 적용한 전자문서교환 방식, 설계정보를 STEP(The Standard for the Exchange of Product Model Data)으로 변환하여 현재 정보 인프라가 되고 있는 Web 환경하에서 교환 할 수 있는 프로세스로 변혁하는 것이다. 그리고, 전자교환기 부품에 관련된 정보를 디지털화하여 통합 데이터베이스로 구축함으로써 교환기산업에 관련된 담당자들이 전자교환기 부품의 정보를 쉽게 접근, 교환, 공유함으로써 주문 변경, 설계변경 등에 신속히 대응하고, 전자교환기 부품의 라이프사이클상의 프로세스를 자동화, 통합화하여 각 부품업체간 교환기 부품정보들을 공유 가능하게 하여 비용 절감과 함께 신뢰성과 품질을 향상시키는 것이다.

3.3.1 설계 업무

CALS는 제품의 수명주기 활동과정에서 산출되는 기술자료의 생산, 관리, 활용을 일관화하기 위한 전략으로, 이 중 설계 및 제품정보의 교환 및 교환에 활용되는 것이 제품모델 표준인 STEP이다.

따라서, 모기업에서 생성되는 설계 및 제품정보를 STEP 파일로 생성하여 부품 제조기업에 전달하면, 부품제조기업은 STEP 파일을 자사의 제품정보관리시스템인 PDM 시스템에서 직접 활용 가능하게 되면, 내부 ERP 시스템과 연계하여 제품정보를 이용할 수 있게 된다. 그리고, 협력업체로 외주 생산인 경우에도 STEP 파일을 사용함으로써, 협력업체와의 설계정보 공유를 도모한다.

3.3.2 조달 업무

교환기 부품제조기업에서의 조달은 원자재, 부품구매 및 반제품형태의 외주로 구분될 수 있다. 이 중, 모기업과 협력업체와의 구매에는 주문서, 거래명세서, 세금계산서를 EDI를 사용하여 교환, 공유한다.

외주발주는 발주 관련 문서를 EDI 형태로 변환하여 교환, 공유하고 설계 및 제품 정보는 STEP 형태로 교환, 공유함으로써 인편, FAX, 전화로 이루어지던 프로세스가 디지털화하여 전자적으로 처리함으로써 비용절감 등의 효과를 얻을 수 있다.

3.3.3 생산 업무

교환기 제조사와 부품 제조기업간 생산계획 및 생산실적 정보를 통합 데이터베이스로 구축함으로써 제품과 관련된 정보를 접근, 공유 및 활용할 수 있다. 수주받은 제품에 대한 변경정보 등을 실시간적으로 공유함으로써, 변동 사항을 즉시 생산공정에 반영하여 생산성 향상을 이룰 수 있으며, 모기업에서도 부품제조기업의 생산진척도를 파악할 수 있게 된다.

IV. 시스템 설계 및 구축

4.1 시스템 개요

본 시범시스템은 Web을 기반으로 하여 모기업과 부품제조기업, 부품제조기업과 협력업체간에 교환되는 기술정보의 교환 및 공유를 지원하는 모듈과 내부 생산정보를 관리하는 모듈로 구분하여 구현되었다.

일반적으로 기업간의 정보교환에는 EDI의 국제 표준인 EDIFACT에 근거하여 무역, 금융 등에 널리 이용되는 EDI 서비스 업체의 VAN 망을 이용한 X.400 기반의 EDI을 이용하지만, 본 시스템에서는 정보교환의 저 비용 및 대기업간에서 접근의 용이성을 고려하여 TCP/IP 기반의 인터넷을 이용하는 EDI로 개발하였다. 그리고, 설계정보는 이기종 CAD 시스템간의 설계 및 제품정보 교환을 위하여 제안된 STEP 표준을 이용함으로써, 이기종 시스템간의 설계 및 제품정보의 교환 및 공유를 지원한다.

내부 생산정보 관리는 기업내 ERP 시스템과 PDM 시스템으로 구성되며, 설계, 조달, 생산에 관련된 정보를 Web 환경하에서 DB에 입력, 수정, 삭제, 검색할 수 있도록 인트라넷형 ERP시스템으로 개발하였고, PDM 시스템과 BOM 정보를 교환 가능하게 함으로써, 제품정보의 공유를 구현하였다.

4.2 프로세스 시나리오

중소기업형 CALS 시범시스템은 WEB을 기반으로 하여 구축하였고 모듈에는 기술정보 교환을 위한 EDI 시스템과 내부정보 공유를 위한 기술정보관리시스템(PDM)과 생산정보관리시스템(ERP)으로 구성되어 있다.

- 조달프로세스는 모기업으로 수주되는 부품에 관련된 주문서, 거래명세서, 세금계산서, 설계도면은 E-mail를 기반으로 한 Internet-EDI로 WEB Server를 통하여 교환한다.
- 설계프로세스는 모기업으로 받는 설계정보 및 제품정보는 파일타입으로 받은 후, 자사 PDM에서 관리 가능한 형태로 변환하여 사용하며, 협력업체로의 설계정보 및 제품정보의 전달도 모기업과의 전달 방식과 같이 파일타입으로 제공한다.
- 생산프로세스는 모기업의 주문정보 및 내부 PDM에서 생성되는 BOM 정보를 내부 ERP 시스템에 사용하며, 수주 진척현황, 자재입고현황 및 품질정보 등 모기업과 협력업체간에 공유가 필요한 정보에 대해서는 WEB Server를 통하여 공유한다.

그림 3은 중소기업형 CALS 시범시스템의 개념도이다.

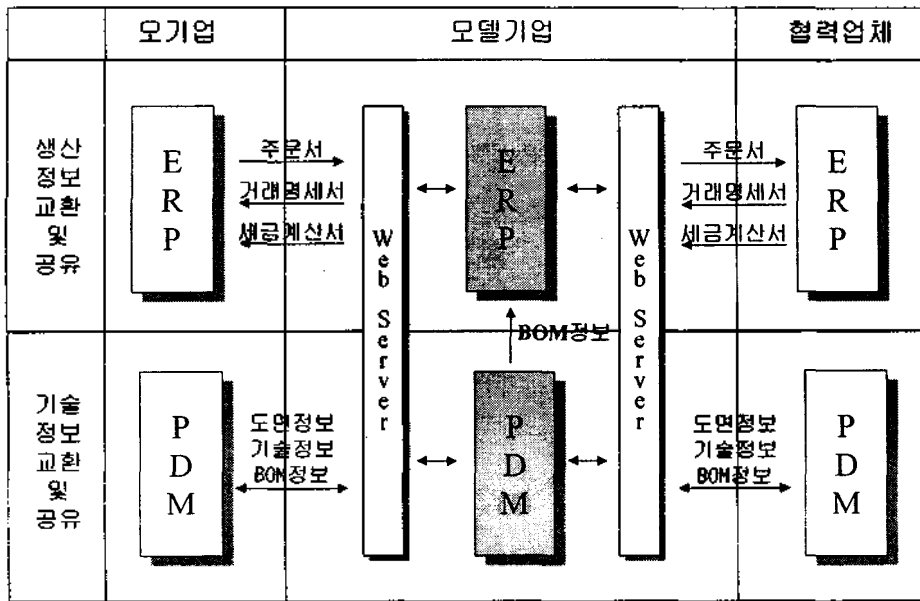


그림 3. 중소기업형 CALS 시범시스템의 개념도

4.3 시스템 구현

그림 4는 시범시스템의 H/W 구성도이다. 모기업 및 협력업체간의 정보 공유 및 내부 ERP 시스템은 Windows NT Server를 사용하였다. 그리고, PDM 시스템은 UNIX 서버를 사용하였으며, DB는 Oracle 7.3 및 MS SQL Server 6.5를 사용하였다. 모기업 및 협력업체에서 모기업에의 접근은 부품제조기업이 구축한 Web Server에 Netscape 또는 Explorer 등의 Web Browse로 가능하다. 그림 5는 시범시스템의 기능 구성도이다.

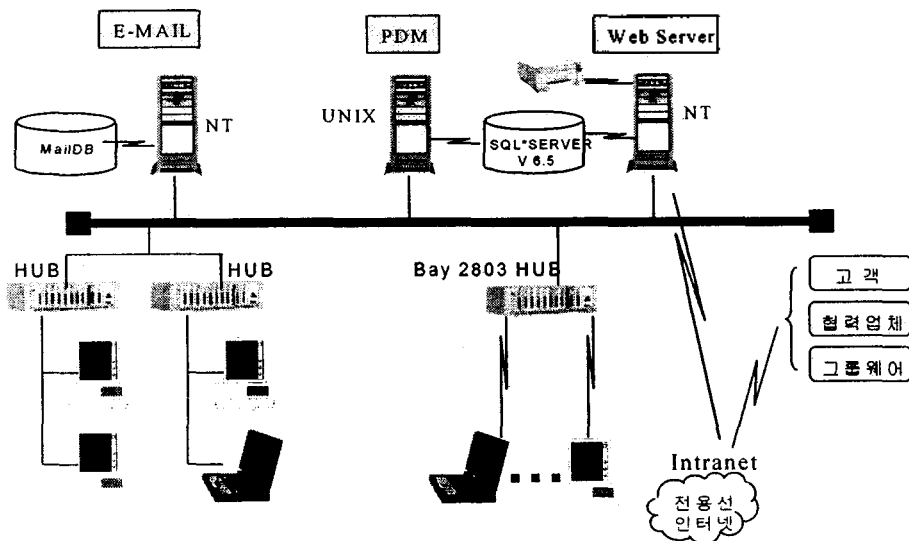


그림 4. 중소기업형 CALS 시범시스템의 H/W 구성도

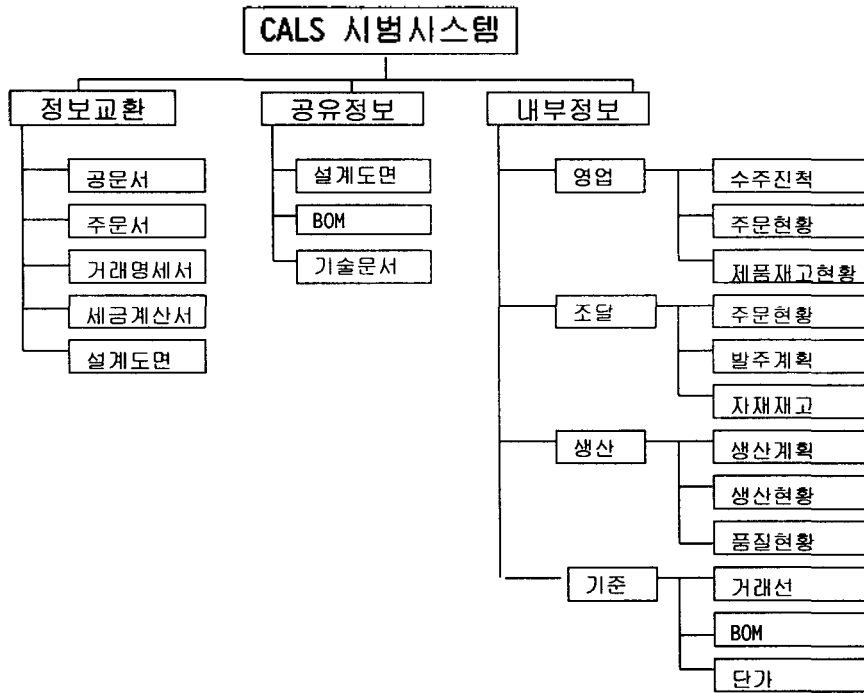


그림 5. 중소기업형 CALs 시범시스템의 기능 구성도

V. 결론

본 시범사업은 중소기업의 정보 공유 환경 구축 가능성을 검토하여 보는 것이었다. 향후의 기업환경은 기업 고유의 노하우를 제외하고는 아웃소싱을 통한 기업활동을 수행하는 가상기업 (Virtual Enterprise)체제로 전환될 것으로 예상되므로, 중소기업도 개방화된 네트워크 인프라를 통한 타 기업과의 협업체제를 구축하는 것이 필수적이다. 이러한 배경에서 본 시범시스템 구축은 비교적 적은 투자로 개발/설계, 조달, 생산을 지원하는 정보시스템의 구축과 이를 통한 정보 공유 환경의 구축이 가능함을 제시하였다.