

이질 분산환경을 고려한 CITIS 프로토타입의 구현

Development of CITIS prototype in distributed environment

한태창, 서범수, 정석찬

전자통신연구원 컴퓨터·소프트웨어기술연구소 시스템통합연구부

요약문

현재 기업의 정보공유환경은 문서관리 시스템을 도입하여 사용하는 수준이며, 기업간의 정보공유 환경은 열악한 수준으로 전자우편을 통하여 서로 정보를 주고받는 정도이다. CALS는 기업의 정보화를 통하여 기업간의 신속한 정보교류를 이룩함으로써 생산성 향상을 목표로 한다. CITIS는 CALS 구현을 위한 소프트웨어적인 기반구조로 CALS에서 정보를 공유/교환하기 위한 서비스의 표준으로 다수의 기업간에 인터넷/인트라넷을 이용한 가상기업을 형성하여 정보를 공유하고자 할 때 활용될 수 있는 소프트웨어적인 기반 구조이다.

본 연구에서는 인터넷/인트라넷을 기반으로 CITIS 프로토타입 시스템을 설계하고 구현하였다. 구현언어로는 웹과 야기종 시스템에서 쉽게 사용될 수 있는 Java를 이용하였고, 분산환경 하에서의 통신 미들웨어로 객체지향 브로커 구조인 CORBA를 이용하였다.

Nowadays, document management system is used to share the information using intranet in some enterprises. But for enterprise that is to share information with other enterprises, a simple information sharing environment like homepage or email is used. The goal of CALS is to increase productivity through rapid exchange of shared information between enterprises. CITIS is a software infrastructure in CALS and service standard to share the CALS data among business organizations. CITIS can be used as a software infrastructure for constructing virtual enterprise in the internet.

In this paper, we design and implement CITIS prototype on the internet. Java is selected as an implementation language for its portability and web-based characteristics. CORBA is an communication middleware for distributed objects.

I. 개요

CALS의 개념은 미국, 유럽, 일본 등 세계 각 국가에서 큰 반향을 일으키며 다양한 연구가 진행되고 있다. CALS의 기본 목적은 정보공유의 효율화로 정보관리에 수반되는 여러 가지 노력과 비용을 최소화 함으로써 생산성을 향상시키는데 있다. CALS의 내용은 CALS 표준으로서 규정되는데 이러한 표준에는 데이터에 관한 표준과 서비스에 관한 표준으로 분류할 수 있다[1]. CITIS는 CALS 환경에서 정보 공유를 위한 기반 구조이다. CITIS는 제품의 조달과 운용의 전반에 걸쳐 조달자와 주계약자 그리고 협력업체 사이에 효율적이고 신속한 업무처리를 위하여, 제품의 기술정보를 공유하기 위한 통합 정보 서비스이다. CITIS 시스템은 단순히 하나의 시스템을 새로 구축하는 것이 아니라 기존의 정보시스템을 유기적으로 연결시켜 하나의 통합된 서비스를 제공하는 시스템이라 할 수 있다.[2]

CITIS 연구의 최종목표는 다양한 기존 정보시스템에 산재한 정보의 기업간 공유를 위한 기반구조로서 CALS 환경 구축하는 것이다. 그림 1에서 보듯이 CITIS는 CALS 환경 구축의 일부로서 파악될 수 있다. CALS 환경구축은 정보 공유를 위한 기반 환경을 구축하는 것이며 정보공유를 위한 기반이 구축되어 있을 때, CITIS는 CALS 정보에 대하여 기업간 정보공유 서비스를 제공하는 소프트웨어적인 기반구조로 이해될 수 있다.

본 연구에서는 CITIS의 기술적인 사항들을 분석하고, CITIS 시스템을 구축하는 기초기술의 검증을 위하여 CITIS 프로토타입을 구현하였다.

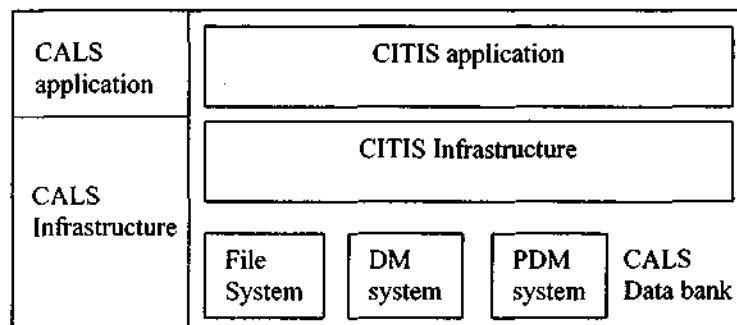


그림 1. CALS에서의 CITIS

II. CITIS 분석 및 설계

CITIS 시스템은 기업간 제품 및 시스템을 발주하였을 때 계약에 명시된 여러 가지 정보들을 전자적으로 저장하며 관리하고 제공하기 위한 시스템이다. 본 절에서는 CITIS의 일반적인 요구사항을 살펴보고 각 기능적인 요구사항을 모델링하고 설계한다. 그리고 CALS의 응용 프로그램으로서 조달프로세스의 모델링을 적용한 CITIS 시스템의 요구사항을 고려한 사항들

을 분석한다.

2.1 CITIS 시스템 구축방법

CALS의 기본 개념은 "한번 작성한 데이터를 재사용한다"는 것이다. 그런 의미에서 기존 시스템에서 작성되어 이미 사용하고 있는 정보를 재사용 하기위한 기존시스템의 통합 또는 연동은 CITIS에서 반드시 필요하다 할 수 있다.

CITIS를 구현하기 위한 접근방법은 두 가지로 생각해 볼 수 있다. 첫째, 기존 시스템의 기능을 확장하여 CITIS에서 정의하는 서비스를 제공할 수 있도록 하는 방법으로 문서관리 시스템이나 PDM 시스템 등을 이용하여 서비스를 구축하려는 시도로서 이미 상업적인 기반을 가지고 있는 기존 시스템의 벤더들이 자신의 시스템을 확장하여 CITIS 서비스를 구축하고 있다. 여기에는 그룹웨어와 같은 웹 기반의 시스템들도 웹이라는 기반에서 이미 서비스를 제공하고 있다는 장점을 내세워 시도되고 있다. 이러한 시도는 CITIS의 서비스가 분산환경에서의 문서관리/제품정보관리와 유사하다는 점에서 가능성이 있으며 쉽게 접근 가능하다는 장점이 있는 반면에, 특정 시스템과 통합된 형태의 시스템을 구축함으로써 확장성이나 이식성이 적어진다는 단점을 가지고 있다. 둘째, 기존시스템의 확장이 아니라 CITIS를 별도의 서비스 게이트웨이 시스템으로 구축하고 기존시스템과의 인터페이스를 통하여 기존 시스템이 가지고 있는 이미 작성된 데이터를 새로운 사용자에게 제공하려는 시도이다. 이는 상업적인 이익의 확보가 쉽게 도출될 수 없다는 점과 기술상의 어려움으로 인하여 잘 시도되지 않는 방법이다. 이러한 시스템의 장점은 CITIS 서비스 게이트웨이를 구축하여 사용자와 기존 시스템간의 연결고리를 끊음으로써 확장성이 최대한으로 보장되고, 게이트웨이와 기존 시스템간의 인터페이스를 통하여 여러 가지 다양한 기존시스템과의 연동을 할 수 있다는 장점이 있다. 그러나, "기존시스템과의 인터페이스를 통한 연동"은 기술적으로나 정책적으로 큰 어려움이 있다. 기술적으로는 다양한 시스템과 연동 가능한 인터페이스를 제공하기 어렵다는 것이며, 정책적으로는 이러한 인터페이스의 표준화 작업이 쉽지 않다는 것이다.

표 1. CITIS 구현 접근방법 비교

비교	기존시스템의 확장	CITIS 서비스 게이트웨이 구축
구현의 용이성	용이함	어려움
확장성	적음	최대한 확장성이 보장됨
기술적인 가능성	쉬움	어려움
적용성	보통	쉬움

CITIS와 기존의 문서관리 시스템이나 PDM 시스템의 근본적인 차이점은 두 시스템간에 사용자층이 다르다는 것이다. 기존의 시스템은 기업내의 정보공유를 위한 시스템인 반면에 CITIS는 기업과 기업간의 사용자를 대상으로 한다. 기존의 정보시스템에서 단순히 사용자들

추가 서킴으로써 CITIS 를 구축하는 것은 여러 가지 해결해야 할 과제가 남게 된다. 본 논문에서는 CITIS 시스템의 확장성을 최대한 보장하는 서비스 게이트웨이를 구축하는 방법을 연구하였다.

2.2 CITIS 시스템의 요구사항

본 절에서는 CITIS 시스템의 요구사항을 기술한다. 미 국방성(DoD)에서 추진하는 CITIS 는 국방성내의 CALS 환경구축의 일부로서 국방성과 조달자간의 CALS 의 일부 application 영역으로 구현되고 있다. 상업적인 분야의 CITIS(Commercial CITIS)는 각 기업의 조달자와 공급자간에 구축되는 시스템으로 조달자 또는 공급자가 계약에 의하여 구축되도록 제안되고 있으며 Commercial CITIS 의 표준은 DoD CITIS[6]의 모든 기능을 임의 선택 가능한 기능으로 정의하여 제안되고 있다[8]. CITIS 의 요구사항 중 기업간 업무에 적용하기 위해 필요한 기능을 정리하면 다음과 같다.

- 계약 정보 관리
 - CDRL 아이템 조회, 등록, 수정, 검색, 삭제 기능
 - CDRL 아이템 파일을 upload/download 하는 기능
 - CDRL 아이템 그룹 관리: CDRL 아이템은 정보의 연관성과 계약 상의 요구에 따라 여러 그룹으로 분류되며, CITIS 시스템은 이러한 CDRL 그룹을 등록하고 삭제하며 재구성하는 기능
 - 작업 이력 관리: CITIS 에 저장되는 정보는 법적인 문제를 가져 올 수 있는 정보들이므로 이들에 대한 작업 이력을 관리하는 기능
- 리비전 및 코멘트 관리
 - 각 CDRL 아이템은 여러 개의 리비전이 존재하며 각 리비전에는 아이템에 대한 제공이나 검토 과정에서 필요한 코멘트들이 연결된다. 이러한 리비전이나 코멘트에 대한 내용을 조회하고 관련된 파일을 upload/download 하는 기능
- 승인/재검토의뢰 요청 및 배포
 - CITIS 에 등록된 아이템에 대한 승인 및 재검토 의뢰 기능
 - 정보가 등록되어 검토 과정을 거치면서 가질 수 있는 상태를 표현하고 상태에 따른 사용자의 접근을 제어하는 기능
 - 승인된 문서를 배포해야 하는 사용자에게 대한 조회, 등록, 삭제 기능
- 통지 및 메일 기능
 - 정보의 등록부터 승인 과정에 이르는 과정에서 관계된 사용자에게 적절한 메시지를

- 보내는 기능
 - 메일 기능
- 사용자 및 그룹 관리
 - CITIS 사용자 정보의 조회, 등록, 삭제, 수정하는 기능
 - 사용자 그룹의 조회, 등록, 삭제, 수정하는 기능
- 접근 제어 및 다 사용자 접근
 - 인증된 사용자만 CITIS 시스템을 접근하도록 하는 기능
 - 인증된 사용자들에 대한 다 사용자 접근을 허용
- 보안 및 암호화
 - CITIS 시스템을 보호하기 위한 보안 기능
 - 전송되는 정보의 정확하고 안전한 전송을 보장하는 암호화 기능

본 연구의 프로토타입은 일반적인 조달 프로세스 모델링을 바탕으로 기업과 기업간에 (Business-to-Business) 조달 프로세스에 사용 가능한 정보공유 메커니즘을 개발하는 것이다. 그림 2는 기업간 조달 프로세스를 나타낸 것이다. 일반적인 기업의 조달 프로세스는 한 기업에서(조달자) 제품/또는 부품의 조달을 위하여 조달자가 공급업체를 선정하며 선정된 공급자가 제품을 설계한 후 조달자에게 설계 승인을 받은 후 조달자가 제품을 생산하여 납품하는 프로세스이다.

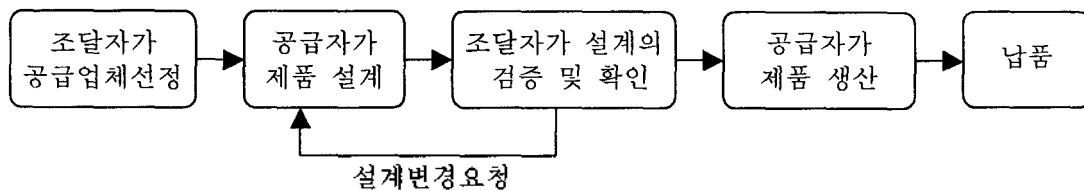


그림 2. 조달 프로세스

이러한 조달 프로세스에서 CITIS 시스템이 사용되는 방법을 기술하면 다음과 같다. 그림 3에서처럼 조달 프로세스에서 정보의 공유는 공급자의 설계자료를 조달자가 확인하는 과정에서 필요하게 된다. 이때, 정보공유(공급자가 작성한 설계자료를 조달자가 검증하고 승인)와 조달자로부터의 조달 프로세스는 CITIS 조달 프로세스에서 조달자와 공급자간에 조달에 관련된 정보를 공유하기 위한 기반구조로 CITIS를 이용하고 설계자의 설계 및 제품정보는 조달자가 구축한 CITIS 시스템에 저장되게 되며, 조달자는 CITIS 시스템으로부터 설계 및 제품 정보를 검토하여 결과를 통보하게 된다. 검토 결과 수정이 필요한 경우 코멘트/redline을 추

가하여 재검토를 의뢰하게 되고 설계자는 코멘트의 내용을 확인하여 재검토가 의뢰된 이유를 파악하고 설계를 변경한 후 재등록을 한다. 조달자 측의 검토자가 다시 설계 자료를 검토하여 올바르게 수정이 된 사실이 확인되면 승인과정을 거쳐 제품 조달의 다음 단계로 진행된다.

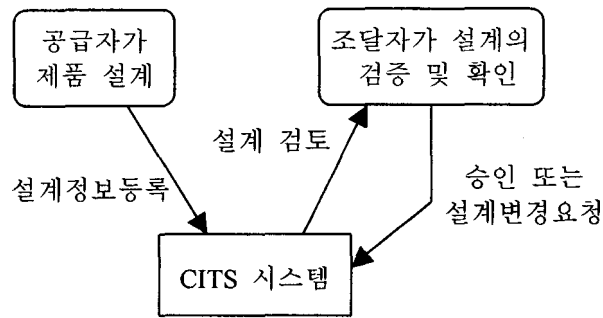


그림 3. 조달 프로세스에서의 CITS 시스템의 활용

2.3 CITS 시스템의 분석 및 설계

CITS는 분산환경에서 기업간 정보 공유를 위한 서비스 게이트웨이이다. 즉, 이미 사용되고 있는 데이터를 새로운 사용자를 위하여 공유하기 위하여 기존 시스템의 기능을 확장하여 새로운 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 표준화의 시도라고 할 수 있다. 여기서는 앞 절에서 기술한 CITS의 요구사항에 대한 분석과 이를 바탕으로 한 시스템의 설계 사항들을 간략하게 기술한다.

□ 계약정보/CDRL 관리

CITS 시스템의 구축은 계약에 의하여 진행된다. 계약은 CDRL 정보를 포함하는데 CDRL은 계약에 의해 각각의 사용자에게 제공되어야 할 정보의 목록과 정보의 사용방법 및 사용기간 등의 관리를 담당한다. 사용자가 CDRL 정보를 쉽게 접근하기 위해서 트리구조로 표현함으로써 검색이 용이하도록 한다.

□ 사용자 관리

단순한 정보의 공유를 위해서는 사용자 리스트와 같은 아주 간단한 사용자모델을 이용할 수 있다. 그러나 기업간의 조달 프로세스 또는 설계변경 프로세스를 지원하기 위해서는 기업의 구조를 고려한 사용자 그룹, 기업 구조 모델을 이용할 필요가 있다.

□ 사용자 접근/권한 관리

사용자의 접근제어는 간단한 패스워드를 이용하는 것으로 가능하지만 높은 수준의 보안을 요구하는 경우에는 인증 인터페이스를 이용한 접근제어를 도입하는 것을 고려한다. 권한은 "사용자가 데이터를 어떻게 사용할 수 있는가"를 나타낸다. 권한은 사용자와 데이터, 오퍼레이션간의 관계로 표현될 수 있다.

□ 데이터관리(리퍼지토리)

CITIS 에서의 데이터관리는 CITIS 시스템을 서비스 게이트웨이로 이해함으로써 CITIS 와 분리된 시스템으로 설계될 수 있다. 데이터관리 시스템은 여러가지 기존 시스템과의 인터페이스를 담당하며, 데이터의 위치에 관계없이 CITIS 시스템에 정보를 제공한다. CITIS 는 데이터관리 시스템을 이용하여 사용자에게 투명성을 제공할 수 있다.

III. CITIS 프로토타입의 구현

CITIS 의 최종목표는 다양한 기존 정보시스템에 산재한 정보의 기업간 공유를 위한 인프라로서 CALS 환경 구축을 목표로 한다. 이 장에서는 CITIS 구축의 기술적인 사항들을 분석하고, CITIS 프로토타입의 구조를 설명한다.

3.1 시스템 구축기술

CITIS 시스템은 이중 분산환경에서의 확장이 용이하도록 3-tier 구조로 설계되었다. 3-tier 구조의 기본적인 장점은 시스템을 구축하는데 설계단계부터의 기초적인 노력이 증가함에도 불구하고 확장이 용이하다는 것이다. 이와 같은 3-tier 구조는 n-tier 아키텍처로 확장이 용이하여 CITIS 의 정보 소스로서 기존시스템을 그대로 이용하여 CITIS 시스템과 연계되어 구축될 수 있는 기반을 제공한다. 이때, CORBA 를 사용함으로써 세션 유지를 위한 노력과 클라이언트와 서버간의 연결관리 및 통신 프로토콜에 대한 노력을 줄일 수 있다. 또한 CORBA 는 분산된 객체에 대한 통신 메커니즘을 제공하는 구조로 객체지향 기법을 쉽게 이용할 수 있도록 한다.

자바 애플릿은 웹과 연동하여 클라이언트에 프로그램을 따로 설치하지 않고 시스템을 이용할 수 있는 방법을 제공한다. 아직 자바는 기술적으로 해결해야 될 문제점이 많지만 자바와 웹의 기술적인 연결은 향후의 시스템들이 자바를 이용해서 시스템간의 통합을 가능케 할 것이다. 또한 웹 기반의 자바를 이용한 사용자 인터페이스는 인터페이스의 표준에 관한 문제를 해결해 줄 수 있다.

다양한 기존시스템을 통합하기 위해서는 각각의 데이터형에 대하여 공동된 모델이 있어야 한다. 그림 5 는 CITIS 시스템에서 기존시스템의 데이터모델과 독립적인 모델을 이용할 수 있도록 하는 wrapper 서버를 보여준다. Wrapper 서버는 기존시스템의 API 를 이용하여 CITIS

의 표준에 맞는 서비스를 제공하기 위하여 CITIS 와 기존 시스템간의 교량 역할을 한다. CITIS 에서 기존시스템으로의 데이터 요구는 wrapper 서버가 처리하여 기존시스템에서 데이터를 가져와서 표준데이터모델의 서비스를 제공하는 것이다.

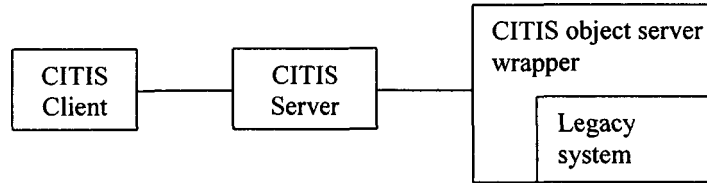


그림 5. wrapper 서버 기술을 이용한 기존 시스템과의 연동

3.2 CITIS 프로토타입의 구현

CITIS 프로토타입의 구성은 그림 6 과 같다. CITIS 서버는 사용자의 요구를 처리하며, CITIS 메타정보 및 CDRL 의 관리, 정보 저장소의 관리기능을 수행한다. CITIS 에서 사용자에게 제공하는 공유정보에 대한 저장소로서 file system 을 이용한다. 구현 언어로는 Java 1.1.6 과 클라이언트의 GUI 라이브러리로 swing 1.0.2 를 이용하였고, CORBA 미들웨어로 OrbixWeb 3.0 을 이용하였다. 데이터베이스는 Oracle 7.3 을 이용하였으며 자바로 구현된 서버와 oracle 데이터베이스를 연동하기 위한 드라이버로 순수 자바 oracle 드라이버인 JDBC 드라이버를 사용하였다.

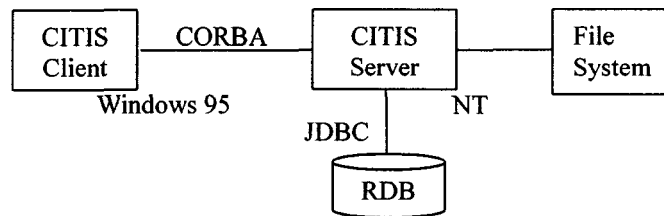


그림 6. 프로토타입 시스템의 구성

CITIS 서버는 그림 7에 나타낸 바와 같이 사용자의 로그인 기능과 서버의 전반적인 관리 기능을 담당하는 CitisServerManager, 클라이언트의 요구를 받아서 처리하는 CitisServer, 버지니스 로직의 처리를 담당하는 ServerProcessor, 서버에서 데이터베이스의 접속 포인트인 MetaDBServer, 공유되는 정보의 저장소 관리 모듈인 RepositoryServer 로 구성된다.

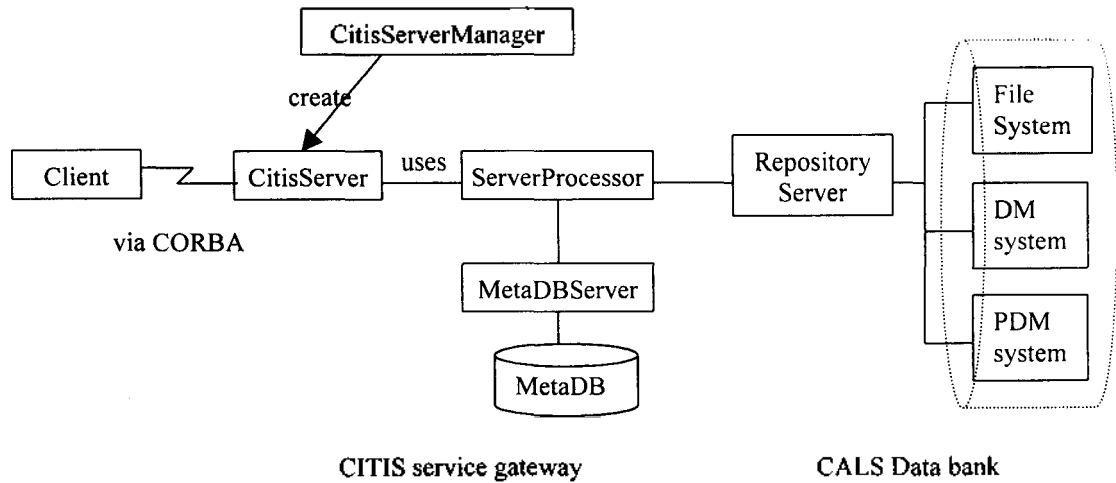


그림 7. CITIS 서버의 구조

CitisServerManager 는 클라이언트의 로그인/로그아웃을 처리하며, 클라이언트가 새로 로그인 할 때 각 클라이언트에게 하나의 CitisServer 객체를 생성해서 할당한다. CitisServer 는 클라이언트와 접속 포인트로서 클라이언트의 요구를 받아서 ServerProcessor 에 전달하며 결과를 다시 클라이언트에게 리턴한다. ServerProcessor 는 DBConnector 와 RepositoryServer 를 이용하여 CITIS 의 서비스를 구현한다. MetaDBServer 는 RDB 에 저장되어 있는 메타정보를 서버에서 사용하는 객체로 전달해주는 객체서버의 역할을 담당한다. RepositoryServer 는 파일시스템에 정보를 저장하고 관리하며 파일을 객체로 변환하는 객체서버의 역할을 수행한다. 이렇게 구현된 CITIS 는 클라이언트와 정보를 저장하는 저장소간에 위치하여 클라이언트가 RDB 와 파일 시스템에 대하여 알지 않고 CITIS 의 서비스만을 접속함으로써 클라이언트와 다른 시스템간에 투명성을 제공한다.

IV. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 일반적인 조달 프로세스 모델링을 바탕으로 기업과 기업간에 조달 프로세스에 사용 가능한 CITIS 프로토타입을 구현하였다. 실제 기업간의 정보 공유를 위한 시스템을 구축하기 위해서는 실질적인 비즈니스 프로세스의 분석을 기초로 시스템을 재설계하는 것이 필요하며, 기존 시스템과의 연동을 위한 인터페이스의 정의, 보다 강력한 보안기능을 제공하기 위한 인증기술의 도입 등이 요구된다. 또한 간단한 파일 정보의 공유가 아닌 복잡한 객체에 대한 서비스를 제공하여야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 정석찬, 고도 정보화사회 구현을 위한 CALS 적용에 관한 연구, 한국경영과학회/대한산업공학회 '97 춘계공동학술대회 논문집, pp.633-636, 1997
- [2] 정석찬, CALS의 정보인프라 - CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service), Proceedings of CALS PACIFIC KOREA '96, 1996
- [3] 정석찬, 우훈식, 백종명, 주경준, CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service) 구현에 관한 고찰, 한국경영과학회/대한산업공학회 '97 춘계공동학술대회 논문집, pp.637-640, 1997
- [4] 정석찬, 우훈식, 조장혁, 백종명, 주경준, CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service) 구현에 관한 연구, IE Interface, vol 10, No. 3, pp, 1-10, 1997
- [5] Asahi Yoichi, Implementation of Information Sharing Environment with Bilateral CITIS, Proceeding of CALS Japan '96, pp.9-17, 1996
- [6] MIL-STD-974, Contractor Integrated Technical Information Services(CITIS), Department of Defense, USA, 1993
- [7] Robert Orfali, Dan harkey, Client/Server Programming with JAVA and CORBA, Wiley Computer Publishing, 1997
- [8] Commercial Standard for Contractor Integrated Technical Information Services(CITIS), CALS Industry Steering Group Draft, prepare for CALS Industry Steering Group and A Joint
- [9] CITIS Solution Enables On-line Access to Contractually Required Information, FORMTEK Journal, Fall, Issue 26, 1996