

CITIS (Contractor Integrated Technical Information Service) 기능 분석 및 구현에 관한 연구*

정 석 찬**, 우 훈 식**

The Analysis of Functions and Development of CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service)

Seok-Chan Jeong, Hoon-Shik Woo

Abstract

In this paper, we discuss CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service) as the information infrastructure of CALS. CITIS is a contractor-developed and maintained service to provide electronic access and/or delivery of Government-procured contractually required information. As the concept of CALS is expanded government acquisition process into industry business, the CITIS is also expanded military CITIS into commercial CITIS. First, we describe CITIS services and functions defined by MIL-STD-974, and then specify the difference of military CITIS and commercial CITIS. The problem of current CITIS for inter-operable business process is indicated, and legal issues for sharing of CITIS data are also discussed.

Key Words : CITIS, Military CITIS, Commercial CITIS, CITIS Interface

* 본 연구는 1997년도 정보통신부 "CITIS/CALS 통합 DB 기술 개발" 과제의 일부 연구 내용임

** 시스템공학연구소 시스템통합연구부 CALS 연구실

1. 서론

CALS 는 1985 년 미국방성(DOD, Department of Defense)에서 종래의 종이 의존형의 군 무기체계에서 탈피하여 대규모로 자동화·통합화된 군 시스템으로 이행하기 위하여 무기체계에 필요한 기술정보를 디지털형식으로 조달하여 이용, 관리하는 Paperless 운동(Computer Aided Logistics Support)으로 시작되었다. 그리고, 1988 년에는 군장비의 계약업무(조달업무)의 효율성을 도모하기 위하여 방위산업계와 협력하여 국내적·국제적인 CALS 표준으로 MIL-Spec 을 제정하여 CALS 표준에 의한 디지털 데이터의 배포 및 공급자가 작성하는 기술 데이터베이스를 조달자가 직접 액세스 가능하도록 전개되었다(Computer-aided Acquisition and Logistic Support).

미국방성에서 표준화된 디지털정보의 작성 및 공유에 따라 시스템의 효율적인 관리가 용이하게 됨에 따라, 조달(Acquisition) 및 후방지원(Logistics Support)에만 한정하지 않고, 조달, 설계, 개발, 생산, 후방지원(물류), 폐기까지 시스템의 전 라이프사이클에서 파생되는 모든 생산활동에 CALS 개념의 적용(Continuous Acquisition and Life-cycle Support) 이 미국의 방위산업계를 중심으로 민간 제조업에도 확산되어 적극적인 검토가 이루어지고 있다.

그리고, 현재에는 이러한 기업의 생산활동의 정보 공유가 단위기업, 국내 기업간의 공유뿐만 아니라, 네트워크의 발전에 힘입어 전 세계 기업이 네트워크를 통하여 하나의 가상기업(Virtual Enterprise)을 구축하여 생산력 및 경쟁력을 강화하고자 하는 개념(Commerce At Light Speed)으로 발전하고 있으며[정석찬, 96a], 각종 산업에서 CALS 적용이 검토되고 있다[정석찬, 96b].

따라서, CALS 의 개념을 데이터(정보)를 표준에 근거하여 디지털화하여, 상호 공유함으로써 생산력 및 경쟁력을 향상시키는 것으로 정의할 수 있다. 그러나, 정보의 공유라 하는 것은 정보를 표준에 근거하여 상호 공유 가능한 형식으로 작성하는 것만이 아니다. 이것은 정보 공유를 위한 하나의 소프트웨어적인 인프라 구축이라고 할 수 있다. 따라서, 이러한 소프트웨어적인 인프라 구축에 따라 표준화된 정보를 공유 가능하도록 지원하는 하드웨어적인 인프라 구축 및 정보를 상호 교환을 위한 규정이 필요하게 된다.

미국방성에서는 CALS 의 개념을 실현하기 위하여 조달프로세스의 실시 가이드로서 MIL-HDBK-59B[DOD-HDBK, 94], 각종 정보의 표준(MIL Spec) 규정 및 기술데이터 교환을 위한 표준으로 MIL-STD-1840, 그리고 이들 정보를 자동적으로 교환하기 위한 표준으로 MIL-STD-974(CITIS, Contract

Integrated Technical Information Service)[DOD-CITIS, 93]을 규정하였다.

CITIS 는 CALS 을 구현하는 과정에서 제품 및 시스템을 발주하는 조달자와 발주자의 요구에 따라 제품 및 시스템을 납품하는 공급자 사이에서 계약에 따라 발생하는 기술정보 및 비즈니스정보를 공급자는 전자적으로 제공하며, 조달자는 전자적으로 액세스 가능한 기능을 제공하여 상호 규정된 정보를 자동적으로 교환하는 것이다. 이와 같은 CITIS 의 개념은 CALS 에 의하여 태동된 종래의 정보 교환과는 전혀 새로운 개념이며, CALS 의 실시에서 가장 중요한 개념이라고 할 수 있다.

본 논문에서는 CALS 의 구현에 필요한 정보 인프라로서 CITIS 에 관하여 논한다. 먼저, CALS 조달프로세스에서의 CITIS 의 역할을 규명한 후, MIL-STD-974 에 규정된 CITIS 의 개념 및 기능을 고찰한다. 그리고, 현재 민간기업으로도 CITIS 의 개념이 확산되고 있는 Commercial CITIS 을 고찰하여, Military CITIS 와 비교한다. 현재, CITIS 의 구현에서 문제가 되고 있는 조달자와 공급자 간의 CITIS 인터페이스에 대하여 현재의 인터페이스 문제점과 향후의 발전 방향을 제시하며, CITIS 구현에 있어서의 과제를 제시한다.

2. CALS 구현과 CITIS

CALS 는 데이터를 표준에 근거하여 디지털화하여, 상호 공유함으로써 생산력 및 경쟁력을 향상시키는 개념으로 정의할 수 있다. 즉, CALS 의 구현이란, 정보 사용자간의 정보 공유 환경을 구축하는 것이라고 할 수 있다. 따라서, CALS 구현을 위한 정보 공유 환경 구축을 위해서는 <그림 1>에 나타낸 바와 같이 소프트웨어적 정보 인프라 구축 및 하드웨어적 정보 인프라 구축이 필요하다[정석찬, 97a].

이 중, 소프트웨어적 정보 인프라 구축은 CALS 환경에서 사용될 데이터를 상호간에 규약된 CALS 표준에 의한 디지털화하는 작업으로 표준화 작업이라고 할 수 있다.

그러나, 정보의 공유라 하는 것은 정보를 표준에 근거하여 상호 공유 가능한 형식으로 작성하는 것만이 아니다. 이것은



<그림 1> CALS 의 구현법

정보 공유를 위한 하나의 소프트웨어적인 인프라 구축이라고 할 수 있다. 따라서, 소프트웨어적인 인프라 구축에 따라 표준화된 정보를 공유 가능하도록 지원하는 하드웨어적인 인프라 구축 및 정보를 상호 교환을 위한 규정이 필요하게 된다. 이러한 표준화 작업은 단위 조직, 기업 등 실제 디지털정보를 사용하는 사용자가 수행할 필요가 있다. CALS 정보의 표준화 작업은 업무 프로세스 및 사용되는 데이터를 분석, 분류하기 위한 라이프사이클 분석 및 표준화, 그리고 표준화된 데이터를 CALS 표준에 따라 디지털화하는 작업 및 디지털화된 정보의 효율적인 관리를 데이터베이스 구축의 순으로 실시한다.

하드웨어적 정보 인프라 구축은 소프트웨어적 정보 인프라 구축으로 구현된 디지털 정보가 사용자간에 공유 가능하도록 물리적으로 지원하는 환경을 구축하는 것이다. 이것은 소프트웨어적 인프라 환경 구축으로 디지털 정보가 정비되면, 이러한 정보가 사용자간에 공유 가능하도록 물리적으로 지원하는 환경을 구축하는 것으로, 사용자간의 정보 교환을 리얼타임적이며 자동적으로 교환하는 CITIS 구축, 그리고 이러한 정보가 실제 네트워크를 통하여 전송되므로 NII(National Information Infrastructure), GIH(Global Information Infrastructure) 구축 [<http://iitf>; <http://hia>]과 같은 고성능의 네트워크 구축 및 각 지역적으로 분산되어 관

리 운용되는 데이터베이스를 논리적으로 통합 관리하기 통합 데이터베이스 구축이 필요하다.

그리고, 소프트웨어적 정보 인프라 구축 및 하드웨어적 정보 인프라 구축이 CALS 개념에 따라 정보 공유화 환경으로 구현되려면, 상호 정보 교환을 위한 규범, 즉 표준 제정 및 법제의 정비가 필요하다.

따라서, CITIS가 구현됨으로서, 정보 교환이 적시적이며 자동적으로 교환 가능하게 되어 CALS 구현을 위한 하드웨어적 정보 인프라를 구축할 수 있게 된다.

3. 조달 프로세스

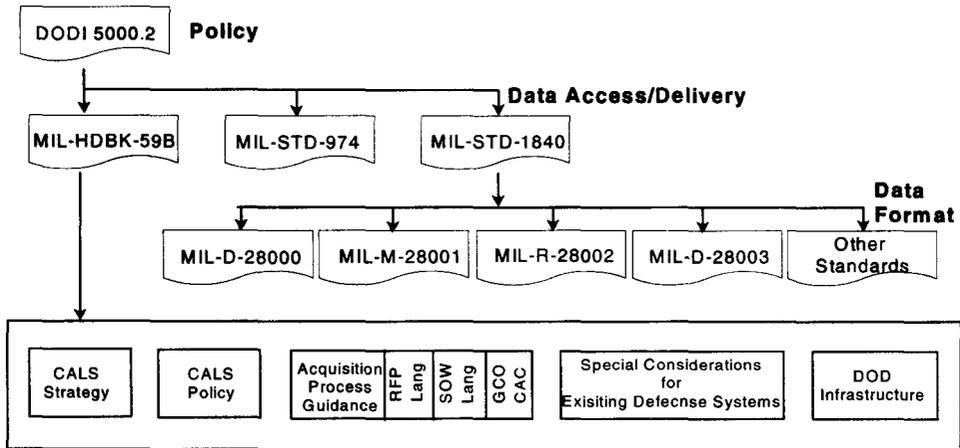
미국방성에서는 병기시스템에 관한 정부 조달에 관한 관리 규정과 절차를 DODI(DOD Instruction) 5000.2 으로 규정하고 있다. 이 DODI 5000.2 에 조달프로세스에의 CALS 개념 적용을 위한 조달 가이드북으로서 <그림 2>에 나타낸 바와 같이, MIL-HDBK-59B, 기술정보 교환을 위한 규격(MIL Spec)으로 MIL-STD-1840 과 정보의 자동 교환을 위한 CITIS 를 MIL-STD-974 로 규정하였다.

즉, 조달 프로세스에 관한 절차를 MIL-HDBK-59B 로 규정하며, 조달 프로세스에서 사용되는 정보를 MIL-STD-1840 에 규정된 표준에 따라 디지털화 한 후, CITIS 를 사용하여 정보를 상호 교환하는 것이다. <그림

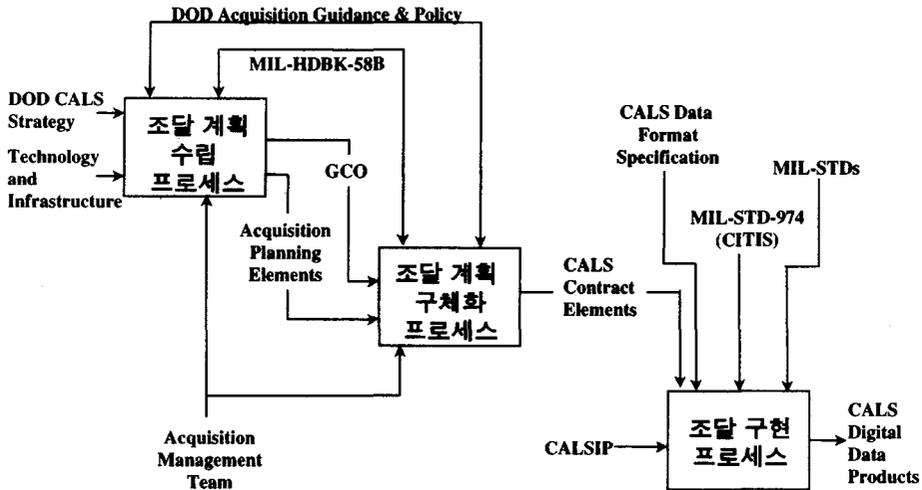
3>에 병기시스템의 조달프로세스 및 상기 표준의 적용 과정을 나타낸다.

<그림 3>에서 나타낸 바와 같이 미국방성의 조달 프로세스는 조달 계획을 수립하는 프로세스, 계획을 구체화하는 프로세스, 계획을 구현하는 프로세스의 3 프로세스로 구성된다. 먼저, 조달 계획 수립 프로세스는 미국방성의 CALS 전략 및 현재 보유하고는 기술력과 인프라를 검토한 후, 미국방성의 조달 정책과 MIL-HDBK-59B 에 의거하여 조달자(미국방성)가 의도하는 CALS 구

상을 명확하게 제시한 GCO(Government Concepts of Operation)을 작성한다. GCO는 조달자가 CALS 개념에 기인하여 조달 행위를 실시하는 취지 및 의지를 명확하게 제시하는 것으로, 여기에는 조달하고자 하는 제품 및 시스템의 요구 기능 및 성능 그리고 관련된 디지털 정보의 운용 구상을 명확히 하여 수주를 희망하는 공급자(방위 산업자)에게 제시하는 것이다. GCO 에 제시되는 내용은 다음과 같다.

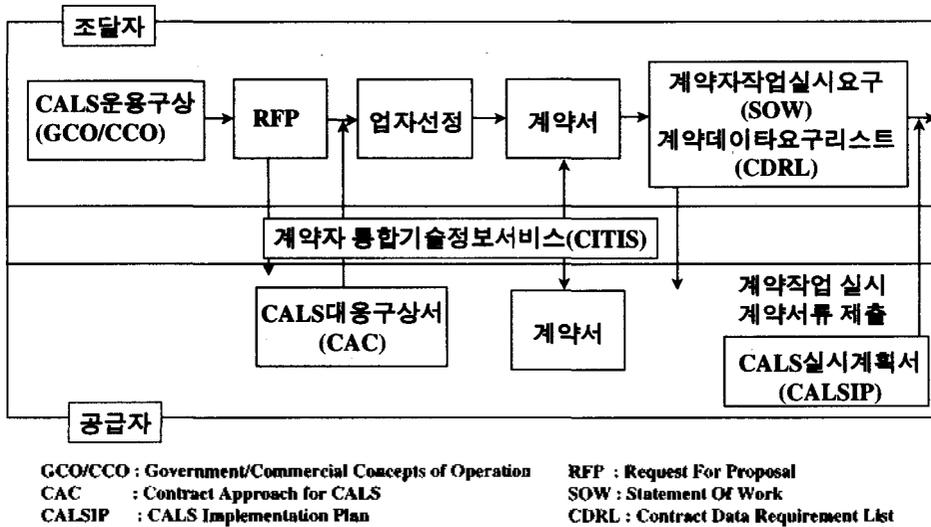


<그림 2> 정부(미국방성)의 조달 프로세스



<그림 3> 정부(미국방성)의 조달 프로세스

- 조달측이 보유, 개발, 관리하고 있는 하드웨어 및 소프트웨어의 현황 및 사용 데이터
 - 데이터 사용자, 데이터 타입, 사용 빈도
 - 데이터의 이용방법
 - 사용자 관련 정보(사용자 소속 기관명, 주소, 업무)
 - 액세스 권한
 - 데이터 납입 방법, 액세스 방법
 - Hard-copy 또는 디지털형식으로 납입되는 문서
 - 컴퓨터로 처리 가능한 데이터 파일
 - On-line 데이터 액세스 가능한 CITIS 데이터
 - 데이터의 납입 매체, 데이터 형식, 사용 표준
- 조달 계획을 구체화하는 프로세스에서는 조달 계획 프로세스에서 완성된 GCO에 근거하여 공급자에게 CALS 실사를 위한 RFP(Request for Proposal)을 제시한다. RFP는 작업의 영역, 일정, 조건, 실시 방법, 평가법, 공급측의 CALS에 대한 대응 능력, 제안서의 평가방법, 업자 선정 방법, 향후 CALS/EC 환경으로의 대응법 등을 규정한



<그림 4> 정부(미국방성) 조달 프로세스의 수행 과정

다. 공급자는 이 RFP에 대응하여 조달자가 요구하는 CALS에 대한 공급자의 CALS 대응 구상서(CAC, Contract Approach for CALS)를 제출하면, 조달자는 이 CAC을 평가하여 공급자를 선정된 후, 계약을 체결한다. 이렇게 공급자가 선정되어 조달자와 계약이 체결되면 공급자는 실제로 CALS을 어떻게 구현할 것인가를 명기한 CALS 실시 계획서(CALSIP, CALS Implementation Plan)를 제출한 후, CALS 시스템을 구축한다.

조달 계획의 구현 프로세스는 CALSIP에서 명기한 CALS 시스템을 구축하는 것으로, 데이터의 디지털화에 GCO에서 명기

한 표준을 사용하며, 데이터의 전자적(On-line) 납입을 위하여 CITIS 표준에 근거한 CITIS 시스템을 구축하여야 한다.

<그림 4>에 조달 프로세스에서 조달측과 공급측이 수행하는 과정을 나타낸다.

3. CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service)

3.1 CITIS의 효과

CITIS는 조달 프로세스에서 구체화된 GCO에 의거하여 조달자가 조달 시스템의

운용·유지에 필요한 데이터(CDRL : Contract Data Requirement List)를 공급자가 전자적(On-line)으로 제공 가능하도록 서비스 규약 및 액세스 규약에 따라 개발하여 조달자에게 제공하는 정보 서비스이다. 이 중 서비스 규약 및 액세스 규약을 규정한 것이 MIL-STD-974 표준이며, 이 표준에 따라 데이터를 조달자에게 공급하는 것이다. 그리고, CITIS 는 일반적으로 조달자와 계약한 주공급자 사이의 데이터 제공 뿐만 아니라 하청의 부공급자와의 데이터 공유에도 사용된다. 이런 의미에서 주공급자는 대상으로 하는 프로그램/제품에 관한 정보를 통합하는 역할을 수행한다고 할 수 있다.

CITIS 는 이와 같이 정보를 공유하는 인프라로서 “데이터는 한번 작성되어, 여러번 사용된다(Data Once Create, Use many Times)”라는 CALS 개념을 구체적으로 구현하는 것이다.

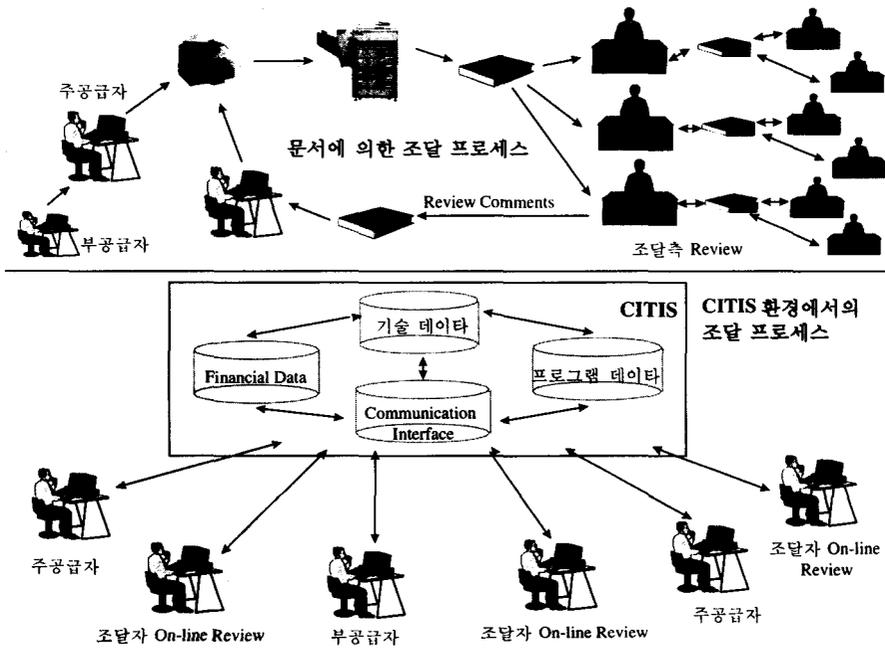
CITIS 에 의하여 정보를 공유하는 체계가 구축됨으로서, 종래의 문서 위주로 수행되어 온 조달 프로세스와 비교하여 다음과 같은 효과를 생각할 수 있다[DOD-PM Guide, 95; 정석찬, 96c].

- 문서의 형태로 보관, 관리, 납입되는 데이터의 절감
- 데이터의 정확성 및 적시성 향상

- 데이터 관리 상황의 분석 및 관리의 효율화
- 데이터 리뷰 시간 절감
- 데이터 수집 및 상호 연관성 향상
- 모든 부문 및 활동에 사용되는 데이터의 일관성 보장
- 기업의 계약자간, 정부와 계약자간, 정부내의 부서간에서 데이터 공유 환경 제공

CITIS 을 활용한 CALS 의 궁극적인 목표는 조달되는 시스템의 설계, 제조, 지원 시스템의 개발에 소요되는 리드타임 단축과 비용의 절감, 그리고 관련된 기술정보의 정확성과 적시성을 보장하는 것이다. <그림 5>에 종래의 문서에 의한 조달 프로세스와 CITIS 환경에 의한 조달 프로세스의 차이를 나타낸다.

CITIS 구축 초기에는 많은 비용이 소요되지만, 효율적인 CITIS 의 구축은 데이터 생성, 제공, 액세스 및 사용이라는 데이터의 전 라이프사이클 통하여 비용을 절감할 수 있다. 이러한 비용의 절감은 단순히 문서량의 감소, 복사 비용의 절감, 데이터 제공에 소요되는 비용의 절감 이외에도 데이터의 보관 비용, 관리 및 이에 소요되는 인적자원의 절감 등의 효과도 얻을 수 있



<그림 5> 문서에 의한 조달 프로세스와 CITIS 에 의한 조달 프로세스

다. 이외에도 CITIS 는 조달자와 공급자가동시에 그 효과를 획득할 수 있는 잠재력을 보유하고 있다. 공급자는 조달자와의 계약과는 관계없이 효율적인 정보관리라는 측면에도 CITIS 환경을 구축할 필요가 있다. 그리고, CITIS 환경이 효율적으로 구축될수록 조달자의 업무가 효율화되며 공급자의 능력도 동시에 향상된다.

3.2 CITIS 의 기능

CITIS 의 기능은 기본적인 데이터 교환 기능에서 상호 대화형 데이터 교환 기능까

지 제공하는 것이다. CITIS 에서 제공되어야 할 기능은 MIL-STD-974 로 정의되어 있다. MIL-STD-974 는 CITIS 의 적용 영역(Scope), CITIS 관련 참고 문서(Referenced Documents), 용어 정의(Definitions), 일반 요구 사항(General Requirements), 상세 요구 사항(Detailed Requirements), 주의 사항(Notes) 등 총 6 장으로 구성되어 있다. 그 중 CITIS 가 데이터 교환에 필요한 서비스 및 기능은 일반 요구 사항 및 상세 요구 사항에서 정의되어 있으며, 그 내용은 CITIS 에서 기본적으로 제공하여야 할 서비스, 데이터 교환에 필수적으로 필요한 Core

Functions 과 조달자와 공급자와의 계약에 따라 조정 가능한 Tailorable Functions 으로 대별할 수 있다. 이 중, CITIS 에는 최소한 CITIS 기본 서비스 및 Core Functions 는 제공되어야 한다. <표 1>에 CITIS 의 서비스 및 기능을 나타낸다.

4. Military CITIS 과 Commercial CITIS

3.에서 MIL-STD-974 에 규정된 CITIS 기능을 설명하였다. 그러나, CALS 의 개념이 당초의 미국방성과 방위산업업계와의 조달 및 공급의 효율화를 도모한 것에서부터, 산업계로 확산되어 기업간의 업무 프로세스를 대상으로 함으로서 MIL-STD-974 로 규정된 Military CITIS 로서는 충분한 대응이 어렵게 되었다.

즉, 미국방성과 방위산업업자와의 관계에서는 공급자인 방위산업업자가 조달자인 미국방성만을 대상으로 조달자가 요구하는 데이터를 전자적으로 납입 가능하도록 서비스를 제공하면 되었다. 그러나, 대상이 일반 산업계가 되면 기업간의 데이터 교환

이 수행되어 기업이 공급자인 동시에 조달자가 되면, Military CALS 에서는 조달 프로세스에 필요한 데이터를 조달자가 정의하였지만, Commercial CALS 인 경우에는 기업이 직접 조달자의 입장이 되므로, CITIS 에서 공유하는 데이터를 직접 정의하게 되었다.

따라서, 미국의 CALS ISG(Industry Steering Group)에서 Commercial CITIS 의 규정[CALS-ISG, 95]을 제정하여 발표하였다. Commercial CITIS 의 체제는 Military CITIS 에 근거하여 작성되었으며, Commercial CITIS 의 개요, 규범 문서(Normative Documents), 용어 정의, 요구 사항(Requirements), 기능 평가를 위한 척도(Metrics) 등의 총 5 장으로 구성되어 있다. Military CITIS 는 조달측(정부)과 공급측 사이에서의 조달 프로세스에서 파생되는 데이터를 전자적으로 교환하지만, Commercial CITIS 는 주공급자(Prime Contractor)와 부공급자(Subcontractor) 사이에서의 데이터 교환을 전자적으로 수행함을 지원한다. <표 2>에 Military CITIS 와 Commercial CITIS 의 차이를 나타낸다.

<표 1> CITIS 의 서비스와 기능

Service/Functions	내 용
CITIS Services:	CITIS 의 기본 서비스 내용
CITIS Management	
Information Services:	조달측이 규정한 사용자가 CITIS 데이터의 이용을 위하여 CITIS 에 직접 액세스 가능하도록 공급자가 제공하는 정보 서비스
- Availability & Accessibility	계약의 규정에 의거하여 CITIS 을 운용하며, 운용에 관련된 사항을 사용자에게 통지 하는 서비스
- GFI(Government Furnished Information)	조달측이 제공한 정보를 보관하여 CITIS 운용에 반영하는 기능
- Multi-user Access	계약에 규정된 복수의 사용자가 동시에 CITIS 에 액세스 가능하도록 지원
- E-mail	계약자와 다른 사용자간의 E-mail 서비스 지원
- Data Dictionary	DOD8320.1-M-1(표준 데이터 요소의 개발·승인·보수 절차)에 근거하여 표준화된 Data Dictionary 을 구축
- Interface Compatibility	계약상에 규정된 조달측 시스템과 User Interface 가 적합 할 것
- Communication Protocols	데이터 통신은 FIPS 146 규격, TCP/IP 규격(사실상의 표준) 또는 조달측이 승인한 통신규격(비표준)을 사용 할 것
- Training Support	계약의 규정에 의거하여 조달측에 교육/훈련을 실시
- Telephone Support	조달측의 문제 해결 지원 및 질의응답을 위한 전화를 통한 지원 서비스 제공
- On-line Help	CITIS 시스템 액세스에 필요한 설명 및 사용법에 관한 정보를 On-line 으로 제공
Data Configuration Management	CITIS 에는 데이터의 상호 연관관계의 유지·정비 및 데이터의 상태(사용중, 해제, 제공, 승인)의 진행 상황을 관리하기 위한 데이터 형태관리기능이 구비되어야 한다.
CITIS Security	데이터를 보호하기 위하여 CITIS 시스템의 검증된 보안기능의 구비가 필요

<표 1> CITIS 의 서비스와 기능(계속)	
- Access Controls	계약에 의하여 규정된 사용자만이 CITIS 데이터 또는 응용프로그램에 액세스 가능하도록 보안기능을 구비
- Contamination Control	바이러스 등에 데이터가 감염되지 않도록 보안기능을 구비
Data Item Index	CITIS 에는 사용자에게 데이터를 인덱스 별로 검색 가능한 기능을 제공하여야 한다. 여기에 사용되는 인덱스는 최소한 데이터 명칭, 고유의 인식번호, 데이터 상태(사용중, 해제, 제공, 승인), 최근의 변경 일자가 포함되어야 한다.
Data Exchange Standards	원격지간의 데이터 전송은 다음의 방법을 사용하여 수행하여야 한다.
- CALS Interchange Standard	미국방성의 기술데이터교환표준 MIL-STD-1840 에 따른 데이터 전송
- EDI Transactions	FIPS(미연방정보처리규격) 161(EDI) 및 계약에 규정된 기능요구에 따라 데이터 전송.
Core Functions:	CITIS 데이터의 액세스 및 납입에 관하여 다음의 기능요구사항이 만족되어야 한다.
- Acknowledge	조달측이 데이터의 납입에 대하여 전자적으로 수령 승인을 발송
- Approve or Disapprove	조달측이 데이터의 승인 또는 부인을 전자적으로 수행
- Comment	CITIS 데이터에 관한 조달측의 의견을 CITIS 시스템에 격납
- Notice of Delivery	액세스 가능하게 된 CITIS 데이터에 관하여 공급측이 조달측에 전자적으로 통지
- Receive	조달측이 송신한 데이터를 공급측에서 전자적으로 수신
- Search	조달측에 Data Item Index 에 규정된 인덱스에 의거하여 CITIS 데이터의 보관장소를 자동적으로 제공
- Store	조달측에서 계속적으로 사용하는 데이터의 보관 지시를 On-line 적으로 수행
- View	조달측에 CITIS 데이터를 On-line 적으로 표시

<표 1> CITIS 의 서비스와 기능(계속)	
Tailorable Functions:	조달자와 공급자의 계약에 의하여 규정되는 CITIS 의 임의 선택 기능
- Applications	계약에 의하여 규정된 경우, 조달측이 공급측의 응용 S/W 를 사용할 수 있는 권리를 조달측에 제공
- Archive	조달측에 Off-line 형태의 데이터 저장장치에 데이터를 보관하는 기능 및 검색하는 기능 제공
- Combine	조달측에서 새로운 정보 생성을 위하여 데이터의 결합 기능 제공
- Download	조달측에서 직접 데이터 가공을 가능하도록, 조달측에 데이터의 다운로드 기능 제공
- Edit	조달측에서 데이터의 출판 또는 그 외 목적을 위하여 CITIS 데이터의 복제 및 수정에 필요한 기능 제공
- Forward	조달측 사용자간의 CITIS 데이터 송부 기능
- Package	조달측 사용자 그룹의 공통 작업을 위하여 CITIS 데이터를 공통의 이름으로 그룹화하는 기능
- Query	계약에 의하여 SQL 등과 같은 표준화된 Query 언어 또는 조달측이 승인한 Query 언어를 사용하여 Data Dictionary 에 있는 데이터를 조회하는 기능
- Sort	Data Item Index 에 의거한 데이터의 Sorting 기능
- User Groups	비공식적인 훈련 및 문제 해결을 촉진하기 위하여 조달측의 특정 사용자 그룹을 설정하는 기능

<표 2> Military CITIS 와 Commercial CITIS 의 차이

Service/Functions	Military CITIS	Commercial CITIS
CITIS Management	CITIS 는 조달자(정부)가 계약에 의하여 규정된 CITIS 데이터를 관리, 운용하기 위하여 공급측에서 전자적으로 액세스가 가능하도록 지원	CITIS 는 주공급자가 계약에 의하여 규정된 데이터 및 정보를 관리, 운용하기 위하여 부공급자측에서 전자적으로 액세스가 가능하도록 지원
Information Services		
- GFI	조달측(정부)가 제공하는 정보를 CITIS 시스템에 반영	GFI 반영 기능 없음
- Data Dictionary	COD8320.1-M-1 에 근거한 Data Dictionary 구축이 필요	Data Dictionary 구축의 필요성 없음
- Communication Protocols	FIPS 146 규격, TCP/IP 규격 또는 조달측이 승인한 통신규격 사용	CITIS 데이터에 MIL-STD 이외에도 국제표준을 채용하는 관계로 통신규격은 계약에 의하여 규정
Data Exchange Standards	미국방성의 기술데이터교환표준 (MIL-STD-1840)과 EDI 에 의한 데이터 전송	계약에 의한 데이터 전송 방법 채택
Functions	CITIS 기능을 Core Functions 과 Tailorable Functions 으로 분류	모든 CITIS 기능을 Tailorable Functions 로 규정

Military CITIS 와 Commercial CITIS 의 차이가 데이터 공유하는 조달자와 공급자 주체가 정부와 산업계에서 산업계간으로 확대된 것 이외에도, 공유되는 데이터의 형식도 달라지게 되었다. Military CITIS 에서 취급된 데이터 형식은 미국방성의 MIL-STD-

1840 에서 규정된 MIL Spec 과 연방정부의 표준(FIPS)에 근거하였지만, Commercial CITIS 에서는 ISO, ANSI 등과 같은 국제표준 등도 채택하였다. <표 3>에 Commercial 표준과 Military 표준을 나타낸다.

<표 3> Commercial 표준과 Military 표준

Standard	Non-Military			Military
	ISO	ANSI	FIPS	Military/CALS
SGML	ISO 8879	SAE J2008, ATA Spec 210	FIPS 152	MIL-M-28001
RASTER	CCITT Group 4, ISO 8613-7 (Type II)	EIA-538-1988 AIIM-MS53 1994 (Type II) NASA IRM Directive OSF 94.2	Fed Std 1064, FIPS 150, Draft FIPS (Type II)	MIL-M-28002
CGM	ISO 8632.1-4	ANSI 8632.1-4, SAE J2008, ATA Spec 210	FIPS 128-1	MIL-D-28003
IGES		ANSI Y14.26M	FIPS 177	MIL-D-28000
SQL	ISO 9075	ANSI X3.135-1992	FIPS 127-2	MIL-STD-1388
STEP	ISO/DIS 10303	Proposed Draft USPRO/IPO-200		
CITIS				MIL-STD-974
EDI	UN-EDIFACT	ANSI X.12, SAE J2008	FIPS 161	Transaction Set 841
CALS Support Implementation Guide				MIL-HDBK-59B
TCP/IP	IETF Request for Comment 821			MIL-STD 1777, MIL-STD 1778
E-mail	IETF Request for Comment 821, CCITT X.400			

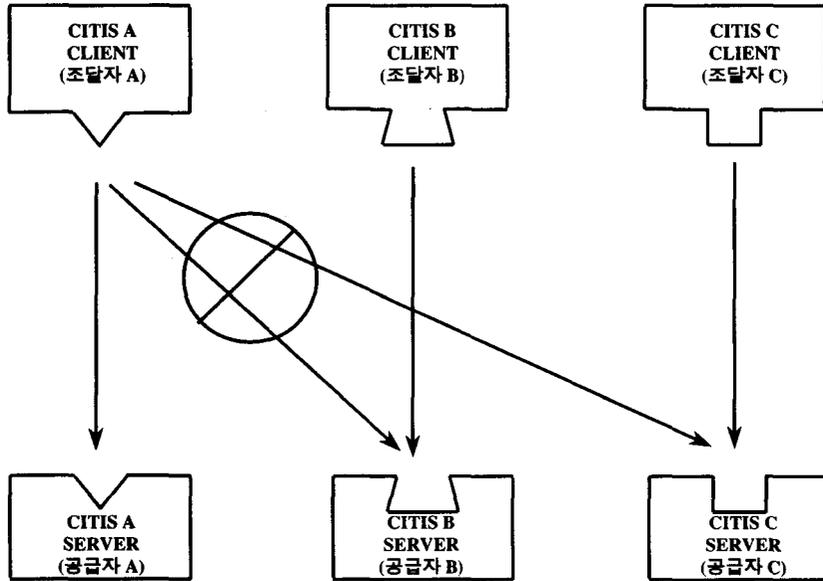
5. CITIS 인터페이스

CALS의 대상이 미국방성의 조달 프로세스 효율화에서 산업계로 확대됨에 따라, CITIS도 Military CITIS에서 Commercial CITIS로 확대되고 있으며, Commercial CITIS의 구현이 추진되고 있다[정석찬등, 97b; Asahi, 96; Heisterberg, 96]. Military CITIS에서 교환되는 데이터 표준은 미국방성에서 규정한 CALS 표준에 근거하였지만, Commercial CITIS에서는 미국방성의 CALS 표준 이외에도 ISO, ANSI 표준과 같은 국제표준도 포함하여 전자적으로 교환하는 데이터의 형식도 다양화 되었다.

따라서, Military CITIS에서는 미국방성의 CALS 표준에 따른 데이터의 교환을 위한 전송 프로토콜을 제공하면 되었지만, Commercial CITIS에서는 다양한 데이터 표준에 따른 다양한 전송 프로토콜을 구비할 필요가 있게 되었다. 그리고, Military CITIS에서는 조달자와 공급자의 관계가 1대1

관계로 공급자는 조달자가 요구하는 데이터의 전송을 위한 프로토콜이 구비된 인터페이스 구비하면 되었다. 이러한 경우에 개발된 CITIS 인터페이스는 <그림 6>에 나타내는 것과 같이 특정의 공급자가 특정의 조달자에만 대응하여 개발되는 것으로, 조달자 또는 공급자가 서로 상이하면 사용이 불가능하게 된다. 즉, 다양한 조달자와 공급자를 지원하는 호환성이 결여된 것이 Commercial CITIS 구현에서의 큰 문제라고 할 수 있다[Johnson, 96].

특히, CALS가 기업간의 정보 교환으로 확대되어 기업간의 공통 작업과 협력 작업이 강화됨으로서, 복수의 조달자와 복수의 공급자가 동시에 공유할 수 있는 CITIS 시스템의 개발이 불가피하며, 이에 관한 CITIS 인터페이스의 개발이 시급하다. 그리고, 현재의 Commercial CITIS의 대상이 기업간의 조달-공급 프로세스이지만, 조달자



<그림 6> Military CITIS 인터페이스의 문제

조달자의 개념이 각각 개인의 한 소비자로 확대되면, 소비자가 언제든지 네트워크를 통하여 기업의 CITIS 에 접속하여 서비스를 제공받을 수 있는 CITIS 인터페이스가 개발되어야 한다

6. CITIS 개발을 위한 환경 정비

CITIS 개발에는 5.에 나타낸 바와 같은 CITIS 인터페이스와 같은 기술적인 문제도 있지만, CALS 가 추진하는 데이터 공유 환경 구현을 위해서는 지적재산권의 문제, 공유 정보의 활용에 관한 법제, 규범의 정립

및 국가간 협력이 필요하다. CITIS 에 저장된 데이터는 조달자(정부), 주공급자 및 부공급자(산업계)가 공유하는 관계로, 데이터 사용에 관한 여러가지 문제가 발생할 수 있다. 그 중, 데이터의 소유권, S/W 의 소유권 및 라이선스 문제, 데이터 신뢰성 보장 및 데이터 제공자의 책임, 국가간 데이터 교환 등이 대표적인 문제라고 할 수 있다.

- 데이터 소유권

MIL-STD-974 에 조달자(정부)는 납입된 데이터에 대하여 데이터 사용, 복사, 공표 등에 관한 소유권, 권리 및 라이선스를 소유할 수 없다고 규정되

어 있다. 이러한 데이터의 사용, 복사, 공표에 관한 권리에 관해서는 계약으로 규정하도록 되어 있다.

이러한 데이터의 사용, 특히 디지털화된 데이터의 권리 및 비즈니스에 민감한 데이터를 사용할 때에는 데이터의 사용 미숙 등으로 여러가지 문제가 발생될 수 있다. 현재로는 제 3자가 CITIS 데이터에 관한 저작권 또는 특허권 등의 침해에 대하여 책임을 추구하는 규정이 마련되어 있지 않다. 비록, 액세스권 제한 및 소유권 표기, 데이터 배포 제한 등의 장치를 설치하여도 이러한 것은 무의식적으로도 무시될 가능성이 크다. 그리고, 이러한 문제는 다른 공급자, 부공급자 등이 함께 공유하게 되는 Commercial CITIS 네트워크에서는 더욱 확대된다. 즉, CITIS 네트워크를 통하여 데이터베이스가 광범위하게 공유되면, 데이터의 사용에 관한 권리 및 소유권이 사실상 소멸되기 때문인 것이다. 가령, 공급자 A의 데이터베이스에 공급자 B의 액세스를 제한하고자 하여도 CITIS 네트워크 상에서는 현실적으로는 어려운 것이다. 따라서, CITIS 시스템의 설계 초기 단계부터, 조달자(정부), 주공급자, 부공급자 등의 CITIS 네트워크 사용자들이 충분한 검토와 논의가 수행되어야 한다.

- S/W 소유권 및 라이선스 문제

CITIS에서의 S/W 사용에 관한 문제는 제 3자가 CITIS에 제공되어 있는 응용 프로그램에 접속하여 사용할 시에 발생된다. 만일 CITIS에서 제공하고 있는 S/W가 상업용이라면, 공급자는 S/W 개발자의 S/W 라이선스 규정에 따라 관리하여야 한다. 경우에 따라서는 공급자는 CITIS의 모든 사용자가 사용 가능한 수만큼의 라이선스 또는 무한적으로 사용 가능한 라이선스를 확보하여야 한다. 만일 응용 프로그램이 주공급자 또는 부공급자가 개발하였을 경우에는 CITIS 개발자는 S/W 개발자 및 사용 규범에 관하여 명기하여야 한다. 그리고, 액세스 거부를 위하여 CITIS 액세스 거부 규정을 설정할 필요가 있다.

- 데이터 신뢰성 보장 및 데이터 제공자의 책임

CITIS을 통하여 데이터를 제공하는 공급자는 데이터의 정확성 및 완전성에 관한 품질을 보장할 의무가 있다. 즉, 조달자는 CITIS를 통하여 제공된 데이터를 사용하여 조달 프로세스를 수행하므로, 공급자가 제공한 데이터에 오류가 있으면 손실이 발생할 수 있다. 그리고, CITIS를 통하여 데이터를 공유하는 사용자가 많을수록, 오류가 있는 데이터를 사용함으로써 발생

되는 손실은 막대한 것이라 할 수 있다. 따라서, 데이터 공급자는 데이터에 대한 신뢰성을 보장할 의무가 있고, 데이터 오류에 의하여 발생하는 손실에 책임을 가질 의무가 있다. 그리고, 이에 관련된 법제 및 규범을 확립할 필요가 있다.

● 국가간 데이터 교환

국가간 데이터 교환은 각 국가의 지적재산권에 대한 견해 차이로 복잡한 문제로 대두될 수 있다. 즉, 국가에 따라서는 지적재산권에 관해서는 전혀 고려하지 않는 국가가 있을 수도 있으며, 국가간의 기술데이터 수출에 라이선스 문제 등이 발생할 수 있다. 이러한 여건이 국제 CITIS의 구현에 장애물이 되고 있다. 따라서, 이러한 문제는 국가 차원에서 협의하여, 국제 CITIS에서 공유될 데이터의 정의 및 데이터 사용을 위한 국제 조약을 확립할 필요가 있다.

7. 결론

CALS는 정보를 상호 공유함으로써 산업계의 생산력과 경쟁력을 향상시키며, 21세기의 산업 패러다임이 되는 가상기업

을 구현하는 것이다. 이러한 CALS에서의 정보 공유를 지원하는 것이 곧 CITIS이며, CALS 환경에서는 CITIS의 구축이 꼭 필요하다. 그리고, 효율적인 CITIS 시스템 구축이 곧 CALS의 성공 요인이라고도 할 수 있다.

CITIS는 조달자가 공급자가 계약에 의하여 규정된 정보(데이터)를 전자적으로 제공하기 위하여 공급자가 개발, 관리하는 시스템이다. CALS의 개념이 정부의 조달 프로세스에서 기업간의 정보 공유로 확대됨에 따라, CITIS도 Military CITIS에서 Commercial CITIS로 확대되고 있으며, 향후에는 조달자가 일반 소비자로 확대되어 CITIS가 21세기 산업에서 가장 중요한 정보 인프라로 될 것이다.

이러한 관점에서 본 논문에서는 먼저 MIL-STD-974로 규정된 Military CITIS의 서비스 및 기능을 규정 한 후, Military CITIS와 Commercial CITIS의 차이점을 분석하였다. 그리고, Commercial CITIS의 구현을 위하여 필요한 과제로서, CITIS 인터페이스 문제와 데이터 공유를 위한 법적적인 문제를 지적하여, 그 발전 방향에 대하여 논하였다.

참고문헌

- [정석찬, 96a] 정석찬, CALS 구상, 도서출판 문원, 1996(後藤明也, CALS 構想, 生産性出版, 1995)
- [정석찬, 96b] 정석찬, CALS 트렌드, 21 세기북스, 1996(水田活, CALS の可能性, 生産性出版, 1995)
- [정석찬, 96c] 정석찬, "CALS의 정보인프라 - CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service)," Proceedings of CALS PACIFIC KOREA '96, 1996
- [정석찬, 97a] 정석찬, "고도 정보화사회 구현을 위한 CALS 적용에 관한 연구," 한국경영공학회/대한산업공학회 '97 춘계공동학술대회 논문집, pp.633-636, 1997
- [정석찬, 97b] 정석찬, 우훈식, 백종명, 주경준, "CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service) 구현에 관한 고찰," 한국경영공학회/대한산업공학회 '97 춘계공동학술대회 논문집, pp.637-640, 1997
- [Asahi, 96] Asahi Yoichi, "Implementation of Information Sharing Environment with Bilateral CITIS," Proceeding of CALS Japan '96, pp.9-17, 1996
- [CALS-ISG, 95] Commercial Standard for Contractor Integrated Technical Information Services(CITIS), CALS Industry Steering Group Draft, prepare for CALS Industry Steering Group and A Joint ISG Task Group, 1995
- [DOD-CITIS, 93] Department of Defense, USA, MIL-STD-974, Contractor Integrated Technical Information Services(CITIS), 1993
- [DOD-HDBK, 94] Department of Defense, USA, MIL-HDBK-59B, Continuous Acquisition and Life-cycle Support(CALS) Implementation Guide, 1994
- [DOD-PM Guide, 95] Program Manager Desktop Guide for Continuous Acquisition and Life-cycle Support(CALS) Implementation, Department of Defense, USA, 1995
- [Heisterberg, 96] Heisterberg, R. J., "CITIS Implementations and Future Trends in the USA," Proceedings of CALS Europe '96, pp.467-481, 1996
- [<http://iitf>] <http://iitf.doc.gov/>, Information Infrastructure Task Force
- [<http://ntia>] http://ntia.its.bldrdoc.gov/home/nii_1.html, ITS Home Page: NII Info.
- [Johnson, 95] Johnson, Larry L., "A Proposal for a Next Generation CITIS Interface Standard," CALS Industry Steering Group Draft, Information and Process Integration Division White Paper, 1995

저자소개

정석관

부산대학교 기계설계학과 졸업

일본 오사카부립대학 대학원 경영공학(산업공학)과 졸업(공학석사, 공학박사)

현재 시스템공학연구소 시스템통합연구부 CALS연구실에 재직 중

현재 정보통신부 "CALC/EC 기술 및 모델 개발"사업의 "CITIS/CALS 통합 DB 기술 개발"과제중 CITIS 개발 과제를 담당하고 있음

관심분야로서는 CALS, CITIS 기술 개발이며, CALS 구상(도서출판 문원, 1996), CALS 트렌드(21세기북스, 1996) 등의 CALS 관련 저서가 있음

우훈식

한양대학교 산업공학과에서 학사학위를 취득한 후, 미국 IOWA STATE UNIV. 에서 석사 및 박사 학위를 취득하였으며, 현재 시스템공학연구소 시스템통합연구부 CALS연구실에 재직중. 관심 분야는 CALS/EC에서 CALS IDB, CITIS, IDEF, EI (Enterprise Integration), SCM (Supply Chain Management)등이며, 현재, 정보통신부 "CALC/EC 기술 및 모델 개발"사업의 "CITIS/CALS 통합 DB 기술 개발"과제중 CALS 통합 DB 기술 개발 과제를 담당하고 있다.