

□ 특집 □

# 국방 CALS 구현 사례

김 철 환<sup>†</sup>

◆ 목 차 ◆

- 1 서론
- 2 본론

- 3 결론

## 1. 서론

CALS(Computer-aided Acquisition and Logistic Support)란 무기체계 획득 및 군수지원과정에서 발생하는 각종 업무 관련데이터들을 디지털화하고 이를 통합데이터베이스화하여 업무의 효율화를 달성하자는 전략이다. 이러한 CALS는 신속·정확한 정보의 공유 및 유통체제를 통하여 무기체계 획득 및 운용비용의 절감, 획득 및 군수지원 시간의 단축, 그리고 종합품질 경영능력을 향상시켜 무기체계의 준비태세 및 전투효과를 극대화하는 개념에서 시작되어 지금은 산업 전반에 걸쳐 제품의 설계, 생산, 조달, 운영지원 등 수명주기 관리를 전자화하는 광속의 전자거래(Commerce At Light Speed)개념으로 발전되고 있다.

CALS개념이 미 국방성에서 태동한지 10여년을 넘기면서 미국, 유럽, 그리고 일본 등에서는 CALS의 적용이 활발하게 이루어지고 있으며, 정보화시대의 국방업무(특히 무기체계 획득 및 군수지원)의 통합·자동화에 적용하여 획득기간의 단축, 비용절감, 그리고 품질향상에 획기적인 효과를 얻고 있다.

따라서 본 글에서 소개할 국방 분야에서의 대표적인 CALS 구현 사례들은 다음과 같다.

- (1) 3군 합동의 기술도면관리정보체계 (JEDMICS) 프로젝트
- (2) 3군 합동 군수기술 정보관리체계 (JCALS) 프로젝트
- (3) CALS개념으로 개발되고 있는 F-22 프로젝트
- (4) 미 국방성의 CALS전용망 (ICN) 프로젝트
- (5) 가상기업 구현을 위한 미 공군의 Pathfinder 프로젝트

## 2. 본론

### 2.1 3군 합동 기술도면 관리정보체계(JEDMICS) 프로젝트

#### 가. 개요

JEDMICS (Joint Engineering Data Management Information Control System) 는 '89년에 미 해군과 국방 군수본부(DLA:Defense Logistics Agency)가 추진한 디지털 형태의 기술도면 저장소를 개발하는 프로그램으로 시작되었으며, 이는 원래 육군과 공군의 합동 프로그램인 DSREDS(Digital

<sup>†</sup> 정회원 · 국방대학원 교수

Storage and Retrieval System)로서 후에 이를 통합한 것이다.<sup>1</sup>

그후 EDMICS는 3군 통합 CALS(JCALS) 프로그램으로 발전한 것이며, 디지털 형태로 엔지니어링 문서를 저장, 수정, 그리고 재생산 할 수 있는 능력을 갖춘 자동화된 기술도면 저장소를 획득하기 위한 합동 프로그램이다

이 프로그램은 각군 간의 개발 및 사업비용을 줄일 수 있으며, 엔지니어링 자료를 군이 사용함으로써 군의 운영비를 절감하게 하는 큰 효과를 보고 있는 프로그램이 있다.

JEDMICS는 종이나 필름의 사용은 시간의 낭비이므로, 국방성은 종이나 aperture card화일을 디지털 데이터로 전환하기 시작하고 있다. JEDMICS는 전환, 정보, 보호, 절차, 배치, 복구를 효과적으로 하기 위한 archaic방법의 한 종류이다. 설계도면과 관련문서는 광학적 매개체로서 네트워크를 통해 저장되어지고 워크스테이션으로 연결되어 정보를 제공한다. JEDMICS는 자기테이프, 광학음반, CAD station, 그리고 다른 디지털 과정으로 부터 디지털 자료로 받아들이기 위한 능력을 제공하기 위한 곳에 적용하기 위한 것이다.

#### 나. 개발 내용

하드카피 매개체의 형태로는 1)Aperture Card 2)Paper 3)Mylar 4)Vellum 5)Blue-line 이 있으며, 이는 최근 JEDMICS에 의한 입력으로서 받아들여지고 있다 하드카피는 JEDMICS를 통하여 전자적으로 조사(sanned)되어지고 질적인 면을 점검한 후 광학적 Jukbox에 저장된다 Image는 편집, 프린트, 구획정리, 종합, 문서분배등 요구에 따라 수 초내에 복구시킬 수 있다.

JEDMICS는 CALS표준으로 수행하고 CALS handbook(MIL-STD- HDBK -59)의 안내서에 의해 추진되고 있다. JEDMICS는 개방형 클라이언트와

서버의 구조로 설계되고 있으며, JEDMICS구조는 1)Input 2)Data Integrity 3)Index 4)Storage 5)Workstation 6)Output 등 6개의 통합된 하위체계로 구성되어 있다.

각각의 하위체계는 S/W의 전환없이 이용할 수 있는 새로운 H/W로 통합시키기 위해서 확장 및 개선시킬 수 있다. JEDMICS는 8명이 사용할 수 있는 소규모 체계로 부터 256명이 사용할 수 있는 대규모 체계까지 동시에 지원이 가능하다.

JEDMICS는 window환경에서 제공되어진다. 그래픽의 전시나 설계 워크스테이션은 사용자에게 Display, Rotate, Pan, Zoom, Scale, Print를 허용한다. 편집자는 사용자에게 모든 모습과 문서에 추가하여, Raster Data를 추가, 전환 또는 삭제 등을 가능하게 해줄 수 있다. JEDMICS는 Image통합과 통제를 보장하는데 필요한 적응성을 제공하며, 업무과정에서 다음과 같은 능력을 보장한다.

- (1) Track System Usage
- (2) 기록체계 통계
- (3) 사용자, 설비, 문서에 대한 보안 규제가능
- (4) 문서 또는 Index Data의 복구와 재저장

다. JEDMICS 의 서브시스템과 지원내용  
PRC사에 의해 추진된 JEDMICS의 Subsystem 들을 정리하면 < 표 1>과 같다.

또한 JEDMICS 프로그램에 지원된 내용들을 정리하면 < 표 2 > 와 같다.

#### 라. 운영 개념

한편 JEDMICS의 시스템/장비제작자와 정비지원 관련자, 기획 및 설계기술자 그리고 부품 제조달과의 운영개념은 (그림 1) 과 같다.

## 2.2 3군 합동 군수기술 정보관리체계 (JCALS) 프로젝트

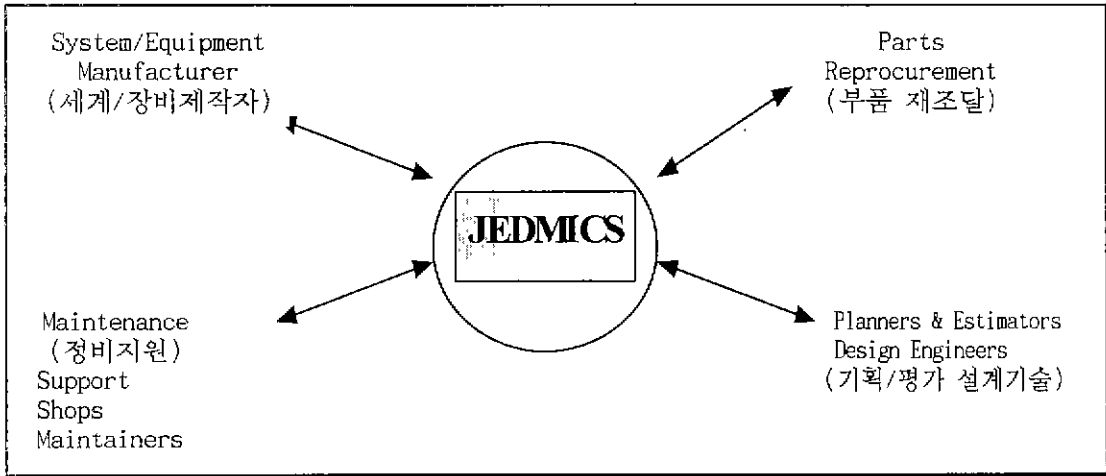
<sup>1</sup> 김철환, 김규수 공저, 21C정보화 산업혁명 CALS, 문원 1995, P.277.

<표 1> JEDMICS의 Subsystem

분 야	system	분 야	system
Input	Single Double-side A/B Page Scanners Large Format Scanners Aperture Card Scanners	Work station	486PCs RISC-based Platforms Direct-connected A and B Size Printers
output	Large Format C-Size Page Printers Large Format Plotters Aperture Card Plotters High Speed A and B-Size Laser Printers	Application	Data Research and Request(DRRS) Security Management(SMS) File Management(FMS) Management Reporting(MRS) Image Magement(IMS)
storage	RISC-based Optical Server Optical Jukebox for Permanent Storage	Imaging	Digital Image Viewer Raster Image Editor
Index	Database Server- Rational Database Management System(RDBMS)	Communication Environments	TCP/IP Ethernet Token Ring
Data Integrity	RISC-based Server High Capacity Magnetic Storage Devices for Temporary Storage	Conversion Services	Raster to ASCII IGES to Raster CGM to Raster CALs Type I and Type IIA Tape Import

<표 2> JEDMICS 프로그램 지원내용

분 야	지 원 내 용
Operating Systems	UNIX MS DOS VMS
Graphical User Interfaces	MS Windows 3.x Sun View, Going to X-Windows
File Formats	CTN CALS 28002 Type I C.4 Tiled , ASCII, SGML , IGES , CGM NIRS / NIFF
Compression Algorithms	CCITT Group IV(G4) CCITT Group IV Tiled (G4T) Binary / Raster Bitmap



(그림 1) JEDMICS의 운영개념

가. 개요

미국의 JCALS ( Joint CALS ) 프로젝트는 디지털형태로 획득 및 전달되는 군수기술정보를 육·해·공군·해병대 및 국방군수본부의 사용자에게 무기체계 획득을 위한 군수지원, 엔지니어링, 제조, 형상관리, 자료관리 및 기타 전수명주기 기능과정을 지원할 수 있도록 해주는 정보관리시스템으로 1993년에 시작되어 1995년까지 전세계 200여개사이트를 구축하였다<sup>2</sup>.

JCALs는 군의 통합디지털체계를 구현하기 위한 국방CALs 비전의 실현이며, JCALS통신망의 구조는 (그림 2) 와 같으며, 이는 전형적인 컴퓨터 통신망의 형태이며, 군 표준, 프로토콜 표준, MMI(Man-Machine Interface)표준, 보안 등 획일적인 통일을 요구하며 특히 군 특성이 반영된 보안측면이 요구되며, 군 특유의 규격을 사용하고 있다.

나. JCALS 프로그램의 비전과 가치

(1) JCALS의 비전

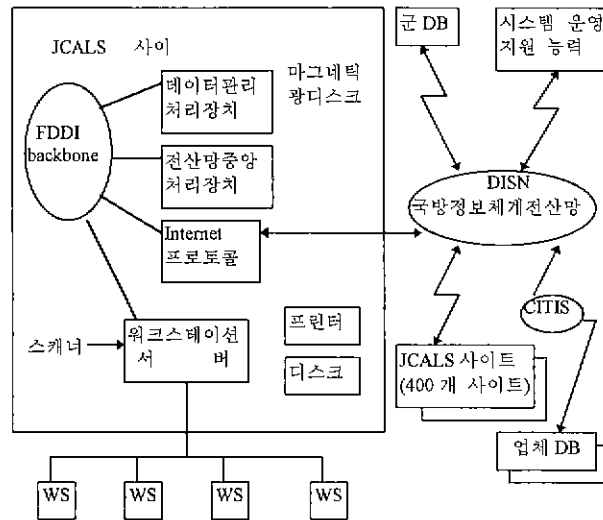
공유자료환경(Shared Data Environment)은 정부와 업체간의 업무 및 기술정보의 개발과 교환, 이용을 위해 최신의 기술과 절차 그리고 표준을 적용함으로써 조성된 환경으로 JCALS 프로그램으로부터 기대되는 비전은 다음과 같다.

- 통합 디지털 체계를 구현하기 위한 CALS 비전의 초석
- 통합된 사용자 지원 환경 조성
- 사용자가 현존하거나 발전된 통신 백본(Backbones)으로 사용되는 정보 Superhighway로 접근
- 보편적이고 통합된 소프트웨어 도구와 에이다(Ada) 프로세스는 획득관리와 공학활동 그리고 군수지원을 위한 지원
- Stovepiped 체계를 위한 종합엔진
- 개방적이고 확장가능하며 유연한 체제구조
- 업무과정 혁신 ( Bussiness Process Re-engineering ) 을 위한 기반

(2) JCALS의 가치

JCALs는 11개의 부적합한 체계를 교체하고 중복되는 체계를 제거하여 효율적인 운용체계를

<sup>2</sup> DoD MIL - HDBK - 59B CALS implementation guide, 1994. 6, p.34.



(그림 2) JCALS 시스템 구조

정립하였으며, 무기체계 획득의 수명주기비용을 절감하고 현존 자료의 잇점을 최대한 이용하고, 현존장비의 사용을 최대화하고 있으며, 여러 개의 단말장치를 제거하고 한 개의 단말장치로 데스크에 접근토록 지원할 수가 있다.

또한 사용자에게 더 효과적으로 운용할 수 있는 도구를 제공하고 있으며, 한 번 생성된 자료는 여러 번 중복사용이 가능하도록 구성되어 있어 업무흐름(Workflow) 관리절차를 개선할 수 있고 발전된 기술의 접목이 가능하며, 정보의 질과 적시성, 정확성이 개선되어 CALS 통합 계획을 지원할 수 있는 체계이다.

다. JCALS의 개발단계

JCALs는 4 단계로 개발되고 있으며, 각 단계별 주요 내용은 다음과 같다.<sup>3</sup>

1단계는 개념설계 단계로서 4개의 경쟁사들이 상세한 체계설계를 개발하였으며, 2단계는 개념증명 단계로서 2개의 경쟁사(CSC와 제록스)가

각각 개발한 체계의 타당성을 증명하였고, 3 단계는 개념 개발단계로서 JCALS 체계개발이 완성되는 단계이며, CSC(성공적인 개발자)가 3 단계를 추진하였다. 이 단계는 미 본토내 5개 사이트에 BCM(Basic Capability Module)이 시험 및 설치되는 단계로 '93년에 이 단계가 완료되었다. 4단계에서는 체계 배치 및 운용단계로서, 성공적인 계약자가 국방성이 지정한 전 세계 250개 사이트에 BCM 능력을 배치하게 될 것이다.

이러한 JCALS는 1993년에 약 54개의 H/W 및 S/W업체와 7억불의 자금을 투입하여 추진한 결과 5개의 시범사이트에 기술교범에 대한 JCALS Prototyping Sites가 완성되었으며, 1995년까지 전세계 약 250여개 사이트에 배치완료되었으며, 우리나라에는 용산과 대구의 미군기지가 JCALS 사이트로 계획되어 있다

라. JCALS시스템의 일반적인 추진효과

- (1) 하나의 입력지점으로부터 여러 데이터베이스로의 자료전송 가능
- (2) 시스템의 자동전송과 최신 시스템 통합으

<sup>3</sup> CALS EXPO 93, Proceedings and Reference, 1993. 11, P.LO-103.

로 발전

- (3) 표준화와 업무프로세스혁신(BPR)지원
- (4) 생산에서 배치에 소요되는 시간을 단축함으로써 방어진비 능력향상
- (5) 정부와 민간부문에서의 상호 사용가능(Dual-use) 등

JCAL시스템에 의한 기술자료 GDMS로 얻는 효과는 다음과 같다.

- (1) 기술자료의 페이지 수정의 기간이 120일에서 30일로 단축
- (2) 원거리의 문서를 획득하는데 12시간에서 3분으로 단축
- (3) 기술자료의 변화에 대한 승인절차 시간이 12일에서 1분으로 단축
- (4) 완성된 서류의 검토는 14일에서 2-5일로 단축

### 2.3 CALS 개념으로 개발되고 있는 F - 22 프로젝트

가. 개요

F-22 전투기개발 프로그램은 CALS 개념을 적용한 시범 사업으로 F-22 전투기의 시스템 획득 및 수명주기 지원비용을 감소시킬 뿐만 아니라, 다원화된 정부/계약팀의 개발 환경에서 전반적으로 효율을 증가시키고 있다

F-22 전투기 시스템 프로그램 오피스 ( SPO : System Program Office )는 성능, 생존성, 신뢰성, 정비성 그리고 가용성 ( RAM ) 등을 균형있게 강조하고 있다.

이 프로그램은 합동생산팀 ( IPTs: Intergrated Product Teams )으로 조직되어, 정부와 다양한 기능을 가진 계약구성원이 협동하여, 우수하고 비용대 효과가 큰 제품을 개발하는데 중점을 두고 있다.

F-22 전투기 합동생산팀 ( IPTs )에는 4개의

주요 계약자를 포함하는데, 이는 SPO, 공군군수창(AFLD), 그리고 사용자 대표들로 구성되어 있으며, 공급자, 판매자 ( Vendor ), 계약 행정, 시험 그리고 기타 조직들도 필요에 따라 참여한다.

F-22 전투기개발 프로그램은 CALS 개념, 즉 종이가 거의 없는 환경에서 획득, 운용 및 지원하게 하는 것으로, 프로그램의 첫번째 목표는 CALS 표준을 사용한 디지털 형태의 기술자료를 생산 및 전송하게 하는 것이다. 두번째 목표는 설계, 개발 및 운영에 관련된 자료를 나중에 야전에서 운영시에도 동일한 자료로 분석하고 문제 해결도 가능하도록 종합적인 자료 ( IDB : 통합데이터베이스 )로 관리하게 하는 것이다.

전체적인 F-22 프로그램 내에서 CALS의 적용은 설계 및 제작개발 ( EMD : Engineering and Manufacturing Development ) 단계에서 주로 구현되었다.

이 글에서는 CALS의 주요 시범사업으로 선정된 F-22 전투기개발 내용 중 CALS 개념이 접목된 9개의 주요 분야에 대해서만 설명 하겠다.

나. 관리 / 기술정보체계 ( M / TIS )

M / TIS (Management / Technical Information System) 는 정부와 계약자 사이에 전자우편 (E-Mail)으로 상호 교류하는 계약자 통합기술정보서비스 (CITIS) 이며, 정부관리는 계약자 데이터베이스에 디지털 형태로 전자정보를 넣어주는 시스템이다.

다. 체계 / 소프트웨어 공학환경 (S/SEE)

S/SEE (Systems / Software Engineering Environment) 는 모든 F-22 전투기개발팀들에게 시스템 공학(SE : System Engineering) 과 소프트웨어 개발활동을 지원해 주는 도구 환경이다. 이 S / SEE는 COTS (Commercial - Off - The - Shelf) 도구들의 핵심 도구들과 함께 다양한 프로세스 형태의 소프트웨어를 생성시키는 F-22의 특정

범위로 구성되어 있다. COTS 도구의 핵심 집합은 양방향 요구 추적 능력, 소프트웨어 설계, Ada개발, 인터페이스 정의, 형상관리, 측정 기준 수집과 작성, 프로젝트 관리, 소프트웨어 개발 화일들, 교리 및 통신 등의 항목을 완벽하게 지원하고 있다.

라. 군수지원분석 (LSA) 자료

CALS 환경에서 F-22 전투기의 무기체계 자료에 대한 통합된 데이터베이스 (IDB)의 개발과 사용은 F-22 전투기의 LSA 프로그램이 제시하고 있는 것처럼 혁신적인 과정을 거쳐 진행되고 있다.

F-22 프로그램은 CALS 표준인 MIL-STD-1388-2B LSAR 표준을 적용 (개념화) 하는 국방부의 첫번째 새로운 CALS 시범사업으로 이는 LSAR을 관계형 DB구조로 입력하는 것이다.

F-22 전투기는 기능적이고 물리적인 LSA Control Number (LCNs)을 사용해서 시스템자료의 새로운 전개를 제공하고 있으며, 기능적인 numbering 시스템은 MIL-STD-1808, 즉 System, Subsystem이 사용된다.

마. 기술 교범 (TM)

F-22 전투기 개발 프로그램은 IETM의 형태의 기술교범 (TM : Technical Manual) 데이터를 개발하고 있으며 (비행교범은 예외) 사용자 요구에 따라 전자적이며, Page-based 형태로 개발되고 있다. 데이터 개발에 안내서로서 3대 표준전자교범 관련 Standard tri - service specifications (MIL-M-87268, MIL - D - 87269, MIL - Q - 87270)을 사용하며, 이 IETM은 PMA (Portable Main - tenance Aid) 라고 불리는 휴대용 항공 라인 컴퓨터를 사용하고 있는 기능공 및 항공기와 호환운용을 가능하게 한다. 그 데이터는 Pageless task - oriented data로 나타나며, 예민한 필터를 사용하여 통하여 항공기 정비에 필요한

데이터로 활용 할 것이다.

바. 통합정비정보체계 (IMIS)

F-22 전투기 IMIS (Integrated Maintenance Information System)는 정비를 위한 의사결정 지원체계를 결정하고 업무를 배분하며 이를 통합하는 시스템이다. 공군전투사령부는 종이 없는 (paper-less) 운영 및 정비 환경을 만들기 위한 시스템이다.

사. 디지털 생산의 정의 (DPD)

DPD (Digital Product Definition)은 전자 기술자료 패키지를 표준화된 자동 포맷 (MIL-T-31000) 형태로 공군의 군수지원창으로 전송하는데 필요한 하드웨어, 소프트웨어, 장비, 교보재, 초보자 훈련, 교리를 포함한 종합 체계이다. TDP 데이터는 수명주기 동안 무기체계의 설계, 제작, 평가, 야전정비, 수리, 지원을 위해 요구되는 기술정보이다. DPD체계는 aperture card; 재설계 (design re - engineering), 종이 재생 등의 제거를 통하여 비용절감을 유도하는 체계이다.

아. 저장관련 통합분배전자 (PRIDE) 체계

PRIDE (Provisioning Relational Integrated Distributed Electronics) 체계는 야전 F-22 전투기와 무기체계에 대한 예비 부품의 초기공급을 위해 개발된 표준 (MIL-STD-1388-2B)에 근거한 정보 체계이다. PRIDE 체계는 계약자와 정부의 군수 조직간에 있어서의 개발, 검사, 공급 관련 교리와 예비부품조달 등의 승인에 관련된 비용을 최대한 줄이기 위해 자료체계 인터페이스를 사용하는 시스템이다.

자. 고성능 하드웨어 묘사언어 (VHDL)

1987년 12월 IEEE에 의한 VHDL의 채택과 미공군 F-22 전투기 무기체계획득의 한 부문으로 VHDL을 포함한 결과로 이 언어가 매우 넓게 사

용되어지면서 성장하기 시작하였다. VHDL은 현재 미 국방부의 MIL-STD-1840B인 CALS 표준언어로 고려되고 있는 실정이다.

#### 차. 통합무기체계 데이터베이스 ( IWSDB )

F-22 전투기의 IWSDB (Intergrated Weapon System Data Base) 는 장기 수명주기 비용의 절감을 추구하고, 정보통합구조의 구성을 통해 생산성의 개선을 추구한다.

CALS의 다른 노력과 비교해 볼 때, IWSDB는 전반적으로 F-22 전투기 정보자원에 초점을 맞추고 있으며, IWSDB는 통합설계, 제작, 군수, 야전 데이터로 개선된 지식 베이스 중간 매개 소프트웨어를 사용하는 논리적으로 통일된 체계의 통합을 추구한다.

## 2.4 미 국방성의 CALS전용망 (ICN) 프로젝트

미 국방성에서는 CALS를 전 세계차원의 사업으로 확대하기 위한 계획의 일환으로 국제적인 운용규모를 갖춘 CALS전용망 (ICN : International CALS Network)설치 프로젝트를 추진하고 있다. 이와같은 구상에 대하여 96년7월 프랑스 파리에서 개최된 국제CALS평의회 (ICC) 에서는 미국의 업체가 제시한 사업 추진 계획서를 검토 분석하였다.

가. CALS환경하에서의 보안 대책에 관한 연구 이 프로젝트는 미국의 ManTech Advanced Systems Technology System사가 제안하였다. 주된 내용은 CALS전용망 (ICN) 의 구축이나 전자상거래의 도입, 통합데이터 환경 등을 추진하는 경우에 요구되는 CALS보안 문제에 관한 사항들을 원론적인 수준에서부터 기술적/시스템 운용적인 측면까지 다룬 것이다. 전체 구성은 지역 사용자 환경에서의 보안문제, ICN기능상의 보안문제, 그리고 ICN의 본질적이고 궁극적인 보안문제등으

로 이루어졌다.

이 제안서는 특히 각각의 보안문제에 대한 구체적인 구현계획 및 운용방안과 관리방안까지도 제시되어 있어서 전체적인 구성이나 실현가능성 측면에서 탁월한 제안이라는 평가가 있었다. 현재 ICN은 설계 및 개발단계에 있어서 약2년뒤에나 실제로 구현이 가능할 것으로 예상되고 있다. ManTech사는 ICN에서 반영해야할 보안대책으로 미 국방성 및 유럽지역의 정보기술평가 기준 (ITSEC)\* 등에 제시된7가지 항목에 대한 구체적인 계획 및 운영.관리.평가방안을 작성하였다.

또한 ICN에 대한 지침으로 개발/작성중인 GSSP의 17가지 원칙도 충실하게 반영된 것으로 보인다. (참고 : GSSP란 CALS추진시 컴퓨터상의 보안을 확보하기 위해 필요하다고 여겨지는 일반적인 요소들을 의미함) 컴퓨터 보안을 확보하기 위한 첫번째 작업의 일환으로는 각종SITE나 기계에 대한 접속제어 ( Access Control )를 들수 있다.

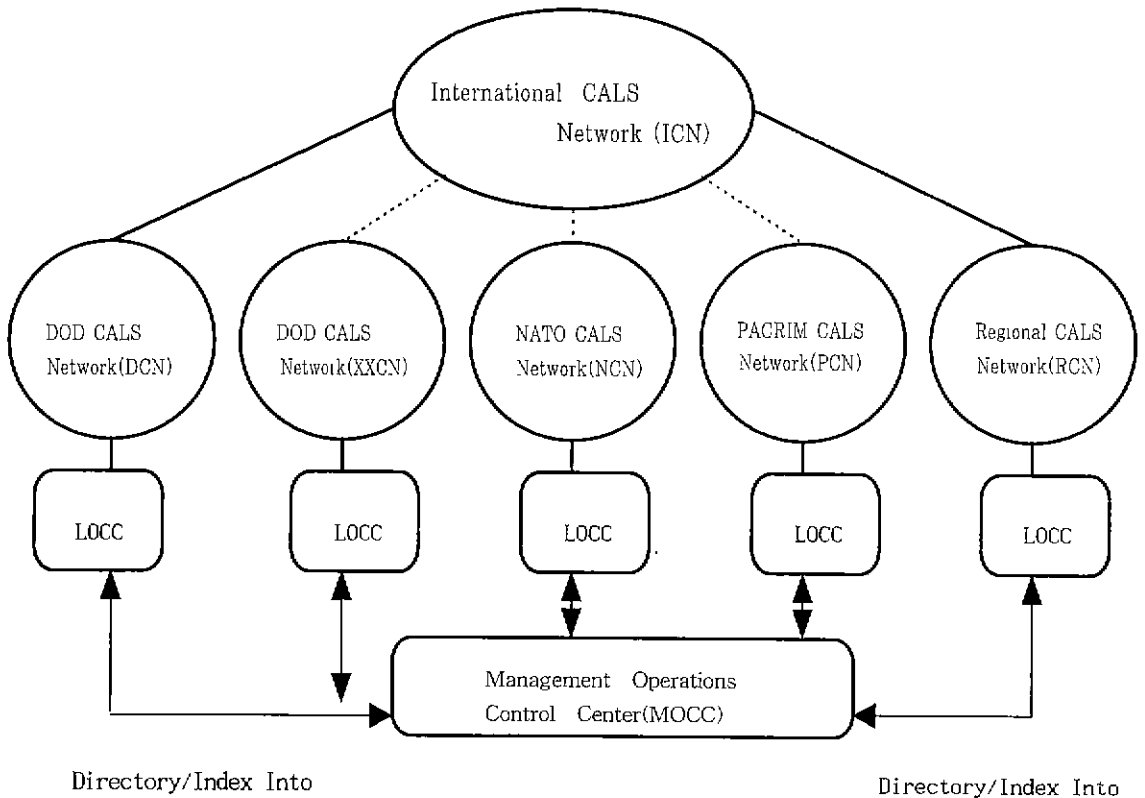
본제안에서는 4계층구조 (4tiers) 를 제시하였는데, 이는 미 국방성의 다계층 정보시스템에서의 보안 확보방안 프로그램에서 제시된 사항을 반영한 것이라 볼 수 있다. ICN사용자의 정보이용 수준이나 정도에 따라서 단순히 정보검색을 위한 접속 허용, 광고허용, ICN의 주 웹페이지 (Main Web Page)접근/수정허용등과 같은 권한을 부여하고 그에 따른 계층을 구분하였고 그에 따른 계층을 구분하였으며 이러한 CALS Network 관리 기구는 (그림 3)과 같다.

이외에 ICN기능상의 보안 문제에서는 E-mail이나 음성 mail, 멀티미디어 mail, 원격화상회의 등과 같은 기능에 대한 보안대책도 제시되었다.

#### 나. ICN사업화 계획안

ICN사업화 계획안 프로젝트 역시 ManTech 사에 의하여 제시되었다. 이제안서는 ICN을 실제적으로 구축하여 운영할때 수반되는 조직구조나





(그림 3) CALS Net Work 관리기구

인력 구성, 교육, 자분조달, 수익분석 등의 문제를 다룬것으로 상세한 설명보다는 참고로 두가지 특징적인 사항만 소개하고자 한다.

첫째는 그림에서 보는 것과 같이 조직 및 각 기구간의 관계를 설정하는 구상으로서, ManTech 사는 미 국방성의 CALS망(DCN)과 ICN을 유기적으로 연결시키려는 구상을 하였다. 즉, 각 지역의 CALS망을 서로 연결시킴으로써 전세계적인 연결체계를 갖는 ICN을 통해 각 지역의 언어나 문화, 특징, 관습, 경영관행 등을 최대한 반영할 수 있도록 설계하였다.

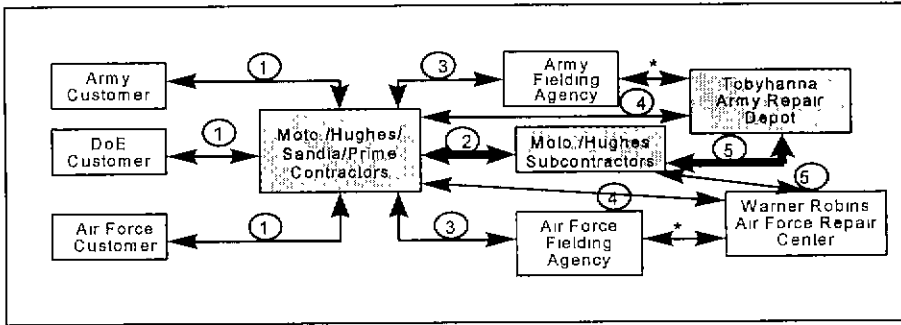
둘째로는 ICN이 운영될 때 실제로 제공하게 될 사용자 서비스에 관한 것으로 ManTech사는 20 종류의 서비스를 제안하였다. 그러나 이중 많은 부분이 각국의 고유의 문화나 이익 등과 결부되

어 있어 국가간의 이해상충 등과 관련한 공평성을 확보하기 위한 수정이 필요한 상황이다. 특히 기존 인터넷 서비스와의 차별성을 확보하기 위한 많은 조정들이 요구되고 있다.

### 2.5 가상기업 구현을 위한 미공군의 Pathfinder 프로젝트

#### 가. 개요

NEISP(Nation-wide Electronics Industry Sector Pilot) Pathfinder 2005 프로젝트는 향후 미국 전 지역에 걸친 국방 전자제품 산업의 ECNet (Electronic Commerce Network) 구축을 위한 이니셔티브(initiative)로서, 최종 목표인 ECNet architecture 는 (그림 4)와 같으며, 관련된 조직들의 Enterprise



(그림 4) EcNet architecture

Integration 및 Virtual Enterprise 개념을 다음과 같은 통합을 통해 구현하고 있다.

- (1) DOD (Department of Defence), DoE(Department of Energy) 및 국가 연구소와 그들의 납품 업체들인 대기업들(prime contractors) 및 중소기업체들
- (2) 대기업들과 그들의 중소 하청 업체들(sub-contractors)
- (3) 대기업들과 fielding agencies
- (4) 대기업들과 repair facilities
- (5) 중소 하청업체들과 repair facilities

EcNet architecture는 국제표준에 근거한 개방형 시스템을 기반으로하고있다. ECNet은 교육기관, 연구기관 및 인터넷보다 더 높은 신뢰성이 있는 네트워크 TCP/IP를, 시스템 플랫폼은 Windows기반의 PC(486이상)와 Motif GUI를 사용하는 UNIX 워크스테이션을 선정하였다. 현재 가장 널리 사용되고 있는 이러한 프로토콜과 OS를 사용함으로써 향후 ISO표준 제정 활동으로 정립될 국제표준에도 이식성(portability)이 쉽고, ECNet개념으로의 이동성(migratability)을 보장하기 위함이다. 시스템 확장성(scalability)은 개념적으로는 가능하지만 실질적으로는 매우 어려운 문제중의 하나로서, 이를 위해 NEISP에서 필요한 주된 기반구

조(infrastructure)는 통신망부하(traffic loads), 반응시간(response), 보안(security) 및 신뢰성(reliability)을 해결할 수있는 국가적 초고속 통신망의 구축과 관리이다.

이상 설명한 ECNet architecture를 Arizona, Pennsylvania 및 New Mexico 의 3개주에 우선적으로 구현하기 위한 프로젝트로서 미 공군의 지원하에 NEISP Pathfinder 2005 프로젝트가 1994년 말부터 시작하여 수행되고 있다. Pathfinder 프로젝트에는 1995년 당시 위 3개주에서 5개의 대도시, 10개의 제조업체, 1개의 미 육군 repair depot, 1개의 국가 연구소 및 3개의 대학이 참여하였고, 스폰서는 미 공군의 arpa(advanced research projects agency)이고 연구 수탁기관은 Arizona State University(ASU)의 CIM Systems Research Center(CIM SYRC)이다. 이상의 프로젝트 팀을 정리하면 다음과 같다.

- (1) 미 공군: ARPA, Air Force MANTECH Lab.
- (2) 1개의 미 육군 군수기지: Tobyhanna Army Repair Depot(Pennsylvania)
- (3) 1개의 국가 연구소: Sandia National Laboratory(New Mexico)
- (4) 10개의 제조업체
  - Motorola Government & Systems Technology Group(Arizona)
  - Hughes Missile Systems Group(Arizona)

- Catalina Manufacturing Company(Arizona)
- Precision Technology Inc.( Arizona)
- American Board Corporation(Pennsylvania)
- Methode Electronics(Pennsylvania)
- Aydin Electronics Fabrication(Pennsylvania)
- 3개의 중소 제조업체(New Mexico)

(5) 3개의 대학

- Arizona State University
- Lehigh University
- New Mexico State University

Pathfinder의 파일럿 프로젝트는 조직간의 전자적 정보 교환에 사용될 소프트웨어를 직접 개발하지 않고 COTS(Commercial Off-The-Shelf) 소프트웨어들을 사용하여 Enterprise Integration 및 Virtual Enterprise의 구현과 효과를 시연(demonstration)하는데 목적을 두고있다.

#### 나 Pathfinder 프로젝트와 관련된 비즈니스 이슈들

Pathfinder프로젝트의 성공여부는 COTS소프트웨어를 이용한 파일럿프로젝트들을 통해 보여지게 될 비즈니스 이슈들의 해결에 달려있다. 파일럿 프로젝트들을 위한 비즈니스 이슈로서 다음과 같은 3가지 핵심 프로세스(core process)가 프로젝트 팀으로부터 제기되었다.

- (1) 통합된 제품/공정 개발 (Integrated Product and Process Development:IPPD)문제  
PCB(Printed Circuit Board)/PCA(Printed Circuit Assembly)제품의 전 수명주기상, 즉 IPPD프로세스상에서 발주자, 즉 DoD 및 DoE와 납품자, 즉 Motorola, Hughes등의 대기업들을 어떻게 효과적으로 연결/통합할 수 있고, 대기업들과 중소 제조업체들을 연결/통합할 수 있는 구현. 방법론(methodology)의 문제
- (2) 기존 제품의 공학적 변경 문제

변경을 어떻게 효과적으로 수행할 것인가에 대한 프로세스 분석 및 문서화의 문제로서 대기업, 중소기업, fielding agency 및 repair centers의 전략적 협동체제(strategic partnering)구축 방법론을 필요로 한다.

- (3) 공급 체인 통합(Supply chain integration) 문제

대기업이 급변하는 발주자의 제품사양의 변화에 유연하고 빠르게 대처하기 위해서 어떻게 하면 중소 하청업체로부터의 납품시간을 단축할 것인가의 문제, 이러한 문제들에 대한 해결책을 제시하기 위하여 다음과 같은 4개의 파일럿 프로젝트들이 구성되었다.

- (1) motorola 파일럿 프로젝트(arizona)
- (2) hughes 파일럿 프로젝트(arizona)
- (3) tobyhanna 파일럿 프로젝트(Pennsylvania)
- (4) sandia파일럿 프로젝트(new mexico)

### 3. 결 론

국방분야의 대표적인 CALS구현사례를 통해 확인할 수 있는 미래의 국방산업의 기대효과를 요약하면,

- 첫째, 종이가 없는 전자거래체계에 의한 정보의 신속 전달 및 공유화
  - 둘째, 동시공학체계에 의한 설계기간 단축 및 품질 향상
  - 셋째, 업무 생산성 향상과 경영혁신에 의한 수명주기 비용의 절감
  - 넷째, 국내.외 업체 및 관련기관과의 직접적인 협력의 강화가 가능
- 이러한 CALS구현사례의 파급효과는 방위산업은 물론 산업전반의 기술향상 시너지 효과를 초래하여 궁극적으로는 국가산업경쟁력의 향상을 가져올 것이다.



김철환

1970년 육군사관학교 병기공학과 (이학사)  
1974년 서울공과대학 금속공학과 (공학사)  
1977년 미국 PURDUE 대학원 재료 공학과(공학석사)

1982년 미국 PURDUE 대학원 재료공학과(공학박사)  
1987년 한양대학교 대학원 일반행정과(행정학석사)  
1974년-1984년 육군사관학교 병기공학 조교수  
1984년-1992년 국방대학원 무기체계 부교수  
1993년-현재 국방대학원 무기체계 교수  
1983년-1985년 국방과학연구소 위촉연구원  
1983년-1990년 서울대, 한양대 강사  
1991년-1992년 미국 해군 대학원 객원교수  
1989년-현재 합참 자문위원  
1992년-현재 국방부 정책전문위원  
1991년-현재 방산학회 전문분과위원  
1994년-현재 한국정보통신진흥협회 위원  
1995년-현재 정보통신부 위원  
1995년-현재 국립기술품질원 위원  
1996년-현재 한국 CALS/EC 협회 이사  
1996년-현재 한국 CALS/EC 기술협회 이사  
1996년-현재 한국 CALS/EC 학회 회장

'97 춘계학술 발표대회 논문 모집 안내

- 일 시 : 1997. 4. 12 (토)
  - 장 소 : 한남대학교 (대전)
  - 논문마감 : 1997년 3월 14일 (금) 까지
- \* 자세한 사항은 학회지 뒷면 논문모집 참조