

□ 특별기고 □

## CALS 프로그램 : 국가 정보화를 위한 과제

국방정보체계연구소 홍장의\*

● 목 차 ●

<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 서 론</li> <li>2. CALS 개념의 탄생 배경                         <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 무기체계 개발 및 물류지원상의 문제점</li> <li>2.2 CALS 개념의 출현</li> </ul> </li> <li>3. CALS의 개념                         <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 CALS의 정의</li> <li>3.2 CALS의 목표</li> <li>3.3 CALS의 시스템 수명주기 지원 관점</li> <li>3.4 CALS의 적용</li> </ul> </li> <li>4. CALS의 기본 구조                         <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 CALS의 기본 구조 정의</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5. CALS의 구현 방안                         <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 CALS 구현의 전략적 접근</li> <li>5.2 CALS 구현의 단계적 접근</li> </ul> </li> <li>6. CALS와 NII의 연계성                         <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 초고속 정보통신 기반구축 사업</li> <li>6.2 CALS 구축사업과 초고속 정보통신 기반구축 사업간의 비교</li> <li>6.3 초고속 정보통신망과의 연계성</li> </ul> </li> <li>7. CALS 관련 활동                         <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 INTERNET 활용 사업</li> <li>7.2 CALS EXPO International 개최</li> </ul> </li> <li>8. 결 론</li> </ul>
---	---

### 1. 서 론

정보화 사회로의 급진전과 정보 기술 및 통신 분야의 발달은 국가 사회의 경쟁력을 높이고 국제적인 정보 유통 체제로 우리의 사회를 변화시키고 있다. 특히 요즘 각종 분야에서의 정보화, 자동화 및 세계화를 위하여 공공 부문 전산화를 비롯한 국가 기간 전산망, 초고속 정보통신망 등의 구축 계획들이 가시화되고 있다. 이들 계획중에서 각종 제품 및 장비의 생산분야, 물류지원 분야 그리고 무역 및 상거래 분야에서 자동화 및 정보화 환경을 구축하고자 하는 것이 CALS(Computer-aided Acquisition and Logistic Support 또는 Continuous Acquisition and Life-cycle Support) 분야로서

미국, 유럽 및 일본 등에서 CALS 환경 구축계획을 수립하여 추진하고 있다.

CALS는 고도의 성능과 정밀성을 띠는 양상으로 변화하고 있는 각종 제품, 시스템 및 지원체제들을 제품의 능력을 향상시키고, 신뢰성과 가용성을 높이며, 또한 개발 획득 및 운영상의 비용을 절감하려는 시도를 체계 개발 및 운영 유지 과정상에 접목시키려는 전략적 시도라 볼 수 있다. 즉, 하드웨어, 펌웨어 및 소프트웨어 체계로 구성되는 복합 시스템들, 예를 들면 국방분야에서는 무기체계(weapon system), 민간분야에서는 선박·기차·항공기 및 대형의 자동화 기기들을 효율적이면서도 효과적으로 획득하기 위하여 정보 통합 및 자동 처리 환경을 구축하고자 하는 것이다. 이러한 변화의 시도는 80년대 중반부터 미국의 국방성으로부터 시작되었는데 시스템 개발의 전 수명주기(life

\*정회원

cycle)에 걸친 업무절차의 자동화를 유도하고 표준을 통한 각종 기술 정보의 통합 및 공유 환경을 구축하려는 개념 및 전략이라 할 수 있다. 따라서 본 고에서는 CALS 개념의 탄생 배경과 기본 구조, 그리고 CALS와 관련된 국제적 활동 등에 대하여 소개하고자 한다.

## 2. CALS 개념의 탄생 배경

CALS 개념의 탄생은 1982년 미국의 국방성이 직면하고 있던 다양한 문제의 해결책을 모색하는 것으로부터 시작한다. 이들 문제점을 간략히 살펴봄으로서, CALS 개념의 탄생 배경을 알 수 있다.

### 2.1 무기체계 개발 및 물류지원상의 문제점

#### 2.1.1 무기체계 연구 개발의 장기화

중장기 계획에 의거한 장비의 연구 개발 과정상의 제반 활동 및 문제점을 살펴보면, 장비의 설계 및 형상에 대한 변경이 사용자의 요구에 의해 자주 발생하고, 첨단 핵심분야의 기술이 요구되는 부품 개발에 많은 실험 활동과 시행 착오가 이루어지며, 군과 개발업체간의 요구 사항 조정에 따른, 그리고 행정 지연에 따른 시간 소모가 발생하고 있다. 또한 무기체계에 대한 제반 지원요소 즉, 부품 표준화 및 호환성 정비/유지보수 개념, 보급 지원 품목 식별, 정비용 시험장비 및 공구, 포장/취급/저장 및 수송, 운영 및 정비를 위한 기술 특기, 교육 훈련 등이 주 무기체계와 병행하여 개발되거나 이루어진다. 이러한 업무들은 무기체계의 소요제기부터 야전 배치까지의 시간소요를 짧게는 수년, 길게는 수십년에 이르게 하는데, 이러한 장기간 소요는 급속도로 발전하는 과학 기술의 수용에 어려움이 있으며, 특히 해외구매 부속이 포함된 장비일 경우 해당 부속의 생산 중단이라는 난제와 부딪치기도 한다.

#### 2.1.2 문서 중심의 기술자료 활용 및 관리 곤란

무기체계 효율적 개발 및 운용을 위한 군수(물류)지원 업무를 수행하는 과정은 장비 성능 및 기능의 고도화에 따라 더욱 복잡해지고 다원화되며, 이와 관련된 기술제원 역시 다양하고

방대하다. 이와 같은 기술제원들은 장비의 설계 도면을 비롯한 각종 업무수행 문서, 장비 분석 자료 그리고 교범(메뉴얼)들로써 무기체계당 수만장에서 수백만장에 이른다. 이렇게 많은 분량의 문서를 활용하고 관리, 유지하는데 많은 문제점을 안고 있다. 다시 말해서 장비의 정비 및 개량을 위한 설계 도면을 찾기 위해서는 수만장의 도면이 보관되어 있는 도면 창고를 찾아가야 하고, 장비의 각 구성품별 운영 및 정비 교범의 양 또한 방대하여 주장비에 모든 교범을 탑재하고 운용하는 것이 힘들며 -특히 해군의 경우-, 정비자가 매 정비행위시마다 두꺼운 교범을 일일이 찾아야 하는 일도 쉬운 일은 아니다[3].

#### 2.1.3 기술자료의 중복 관리 및 일관성 부재

무기체계 개발 및 군수지원과 관련된 업무를 수행하는 과정에는 많은 관리 문서를 비롯한 기술자료들이 개발되게 된다. 또한 업무 수행이 어느 한 기관에만 국한된 것이 아니라 여러 기관 및 업체가 상호 유기적으로 수행해야 하기 때문에 이들 기관으로부터 작성되는 자료 또한 다양하다. 한 기관으로부터 작성된 문서가 여러 기관에 배포되어진 후, 문서 작성 기관에서의 내용 수정이 배포된 문서에 즉시 반영하기 어려우며, 반영을 위해 소요되는 시간 또한 수개월이 걸릴 수 있다. 또한 반영되기 전에 문서의 내용이 다음 단계의 업무에 활용된다면 반복된 동일 업무를 수행할 수 밖에 없을 것이다[3].

#### 2.1.4 장비 개발 단계와 운영유지 단계와의 연계 미비

다소 변화가 있었지만 얼마전까지만 해도 무기체계의 개발시에는 단지 주장비의 기능과 성능만을 고려하여 장비가 개발되어 왔다. 이러한 상황은 주장비를 야전(실무)에 배치하면서 여러가지 문제를 유발하게 되었으며, 장비의 운영유지비를 증가시키는 경향을 보여 주었다. 즉, 장비가 배치됨과 동시에 운영 유지와 관련된 제반 지원 요소들이 함께 배치되지 못함으로써, 정비 및 유지 보수 전략 미흡, 수리부속 부족 및 조달 지연, 시험 및 정비 장비 그리고 메뉴얼의 배분 지연 등과 같은 군수(물류) 지원상의 문

제들이 발생하게 되었다. 또한 신규 무기체계가 개발될 때, 이와 유사한 주장비의 경험제원(실적 자료)이 충분히 활용 가능한 상태로 관리, 유지되지 않기 때문에 업무 계획 및 추진이 원활하지 못하며 초기 체계 설계개념의 정립에 어려움이 있다.

사소한 문제들은 간과하더라도 앞서 기술한 사항들에 대하여 여러 측면에서의 해결방안이 제시되고 있으며, 이의 방안으로 기술정보의 연계 및 통합환경 구축을 위한 자동화된 무기체계 획득 및 군수지원(CALS) 체제에 대한 개념이 제시되었다.

## 2.2 CALS 개념의 출현

CALS 개념의 출현은 국방 분야에서 무기체계 운영과 관련된 문제점과 민간 정보 산업분야의 기술 발달, 그리고 국방의 문제 해결을 위한 전략 수립 관점에서 고찰할 수 있다.

첫째의 무기체계의 개발 및 운영상의 문제점들은 방대한 서류, 데이터의 중복 및 부정확, 문서 유지 관리를 위한 방대한 시간 및 비용 소요, 그리고 과도한 행정지연 등으로 지적할 수 있다. 실례로 M1 전차의 기술교범은 4만 페이지에 상당하며, 빈센트(Vincennes) 순양함의 경우 주감관위에 적재하고 있는 교범의 양이 23.5톤에 달하고 있다. 또한, 미군 군사 사양서의 부정확도는 전체의 25%에 이르고 있으며, 이를 일관성 있도록 유지 관리하는데도, 기술교범 건당 500일 이상이 소요되고, '89년 미 공군 기술 데이터 유지 비용은 75억불에 달하고 있다고 발표한 바 있다.

두번째 관점은 과학 기술의 급속한 발전 및 체계 공학적 이론 정립에서 살펴 볼 수 있다. 즉, 전산 하드웨어 장비가 고성능, 저가격화 되는 추세에 있으며, 자료의 저장, 관리 및 전송방법이 기초적인 화일 체계에서 멀티미디어 데이터들을 통합하는 데이터베이스 체계로, 동축 케이블의 전송 매체 및 수단이 광케이블을 이용한 수단으로 발전되어 왔다. 또한, 자료 저장 및 전송을 위한 자료 구조 측면에서도 상호 호환성이 유지되도록 표준 데이터 타입 및 표준 프로토콜, 그리고 개방형 구조를 채택하는 시스템 환경으로 발전하고 있다.

이러한 두가지 관점을 전략적인 차원에서 접목한 결과가 바로 CALS 개념의 탄생이라 할 수 있다. 즉, 국방의 무기체계 개발 및 군수지원 상에서 발생하는 문제들을 해결하기 위해 발전된 정보 기술을 이용하고 이를 통하여 기술 자료의 공유화 및 종이없는 자동화 환경을 구축하고자 하는 것이며, 또한 단계적 접근방법에 의한 통합화 환경을 구현하도록 하는 것이다. 이와 같은 단계적 CALS 추진 전략은 1982년 와인버그 미 국방장관에 의하여 처음 개념의 탄생을 이루어졌으며, 구체적인 계획이 수립되어 추진되어 왔다. 미 해군에서 처음 추진되기 시작했던 CALS 개념의 연구 및 적용 사업이 이제는 육군 및 공군으로 파급되어 JCALS(Jonit CALS) 개념으로 확대 되었고, 이를 구체화하는 과정도 '92년도부터 '96년까지의 현재 단계(Current Phase), '96년부터 2000년까지의 전환단계(Transition Phase), 그리고 2010년까지의 목표단계(Target Phase)로 구분하여 단계적 목표하에 추진하고 있다[3].

## 3. CALS의 개념

### 3.1 CALS의 정의

CALS의 개념을 한마디로 정의하기는 어려우나, 일반적으로 “주요 장비 또는 다양한 지원 체계를 개발하기 위한 설계, 제작과정과 이를 운영유지하는 보급, 조달 등의 군수지원(물류 지원) 과정을 BPR(Business Process Reengineering)을 통해 조정하고 동시공학(Concurrent Engineering)적 업무처리 과정으로 연계하며, 이들 과정에서 작성되는 다양한 정보를 디지털화하여 통합 데이터베이스(IDB: Integrated Database)<sup>1)</sup>에 저장, 활용함으로써, 업무의 과학적, 효율적 수행과 신속한 정보 공유 및 전달 체계, 종합적 품질관리(TQA: Total Quality Assurance) 제고를 통한 비용절감 효과를 추구하는 공동의 전략”이라 정의할 수 있다 [2]. 따라서 CALS는 기존의 시스템 수명주기

1) 통합 데이터베이스의 의미적 사용에 따라 IDB는 국방 분야에서는 IWSDB(Integrated Weapon System DB), 생산업체 분야에서는 IPDB(Integrated Product DB)로 사용하기도 한다.

전반에 걸친 문서 중심의 업무 처리방식에서 탈피하여 디지털 형식으로 상호 정보 공유 및 교환이 이루어 질 수 있도록 하기 위한 체계 통합 및 자동화 전략이라고 할 수 있다.

### 3.2 CALS의 목표

앞서 정의된 CALS 출현 배경과 정의에서 살펴볼 수 있듯이 CALS 체제가 추구하고자 하는 목표는 첫째, 종이없는 업무수행 체제로의 전환, 둘째, 시스템 개발 기간의 단축, 셋째, 비용 절감 그리고 종합적 품질 향상이라고 볼 수 있다[3].

#### 3.2.1 종이없는 업무 수행체제로의 전환

종이없는 업무 수행체제로의 전환이라함은 시스템 전 수명주기에 걸쳐 작성되는 각종 기술 자료를 디지털화함으로써, 개발획득 데이터와 운영유지 데이터를 상호 연계된 통합 데이터베이스로 구축하고, 중복성 배제를 통한 자동화된 업무 처리 환경을 구축하는 것이라 할 수 있다. 이렇게 함으로써, 각종 행정문서 및 기술도면, 교범 작성을 위한 소요되는 종이의 양을 감소시킬 수 있다.

#### 3.2.2 시스템 개발 기간의 단축

개발 기간의 단축은 통합된 정보환경으로부터 요구 사항 및 형상 변경 사항을 적시에 수용할 수 있다는 의미이다. 즉 동시공학적 개발 접근 방법론으로 인하여 시스템 개발의 응답시간을 줄일 수 있다. 또한 동일한 관점에서 조달 및 보급 활동과 정비를 위한 대기 시간을 감소시킬 수 있으며, 역으로 보급 및 조달 소요의 즉각적인 반영으로 부품 및 지원장비의 생산 및 제작 소요를 정확히 반영하여 즉각적인 물류지원 체제로 유도할 수 있다.

#### 3.2.3 수명주기 비용의 절감

체제의 획득 및 운영 유지와 관련된 정보를 단 한번의 입력으로 다수의 사용자에게 의해 활용할 수 있도록 통합 데이터베이스화하고, 컴퓨터 화면을 통한 즉각적인 정보 서비스를 제공함으로써, 문서 자료를 유지 관리하는데 소요되는 비용을 절감하며, 또한 기존에 부가적으로

필요했던 행정절차 및 요원을 줄이고자 하는 목표를 달성할 수 있다.

#### 3.2.4 종합적 품질 향상 제고

이러한 전반적인 CALS 체제의 구현으로 시스템의 획득 및 군수지원을 위한 설계 및 제작시 발생하는 도면 작성의 오류, 기술 제원의 결함, 그리고 운영 및 정비 지원개념의 부적합성 등을 감소시킬 수 있으며, 일관성있는 정보의 유지로부터 종합적 품질 향상을 꾀할 수 있을 것이다.

이러한 목표에 근거하여 CALS 환경의 구축은 다음 그림 1에서 보는 바와 같은 단계적인 변화 과정을 거쳐 종합적인 목표 환경으로 추진될 것이다. 이러한 단계적인 환경 변화의 과정은 현재 정부와 업체, 또는 업체간에 이루어지고 있는 단순한 문서 교환 위주의 업무 처리 과정에서 표준화된 자료 양식 및 통신 규약에 의거한 디지털 정보 전달 과정으로 변화될 것이며, 궁극적으로는 통합 데이터베이스를 구축하고, 이를 통한 정보의 직접적인 공유와 사용자 중심의 정보 서비스가 이루어질 수 있도록 구축될 것이다.

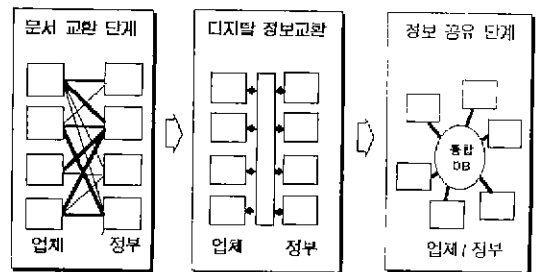


그림 1 CALS 환경의 단계별 구축 개념

#### 3.2.5 CALS 하부구조의 구축

부가적으로 CALS 전략을 구현하기 위한 하부구조 측면에서 고려될 수 있는 것은 시스템 개발 및 획득과 관련한 정부, 계약업체 및 하청업체간 상호 운용성 있는 통신망 구축과 기술 정보 교환을 위한 표준 규격 그리고 기술 자료를 통합하는 분산 데이터베이스 구축 등이다. 또한 이들을 추진하기 위한 정책 및 지침들, 추

진 조직체 등도 함께 고려되어야 한다.

### 3.3 CALS의 시스템 수명주기 지원 관점

CALS 환경의 구축을 통하여 시스템 개발의 전 수명주기 단계별로 지원되는 응용 시스템 차원의 개념은 다음과 같다[3].

(1) 획득 : 새로운 시스템 개발이나 기존 시스템 현대화 작업 과정을 개선시키며, 이러한 과정상의 관리 지연시간을 줄이기 위해 전자 명령서, 전자 명령 전송, 자동화된 검증 및 평가 도구를 이용하게 한다. 자동 지원체계를 통하여 생성된 기술 자료들이 표준 양식과 계약 요구 사항에 부합되는지를 확인하고, 자료들의 완전성과 일관성, 그리고 정보 내역의 평가 및 검증 업무를 수행한다. 또한 의사결정 지원시스템(DSS: Decision Support System)을 통하여 획득관리에 대한 대안 결정 및 효과 분석 활동을 지원 받는다.

(2) 설계/공학 : IDB는 논리적으로 통합된 데이터베이스와 표준들을 이용한 강력한 지원 도구 및 데이터의 호환을 제공함으로써, 동시 공학과 컴퓨터 지원 설계(CAD: Computer Aided Design)를 가능하도록 한다. 이것은 획득하고자 하는 복잡한 무기체계를 효과적으로 설계할 수 있도록 하며, 제품의 제작성, 정비성, 가량성, 그리고 신뢰성을 보장할 것이다.

(3) 제조 : 부품이나 구성품의 신속하고 지역적인 생산 지원은 무기체계의 운영 및 정비를 위한 물류지원의 필수 환경이다. 따라서 제작(조립)을 지원받기 위해 요구되는 정확한 공학 자료들은 IDB로부터 신속하게 제공 받아 각 제작과정에 활용하고 제작과정을 효과적으로 조정하며, 동시공학적 개념에 근거한 복수개의 작업 명령과 요구 사항을 지원할 수 있도록 한다.

(4) 정비 : 정비 행위는 특정한 수리행위를 위한 모든 일련의 절차를 통합한 '진단 및 수리' 데이터베이스에 의해 지원되며, '제품' 데이터베이스는 수정사항에 대한 평가, 설계, 조정, 결합 활동을 철저하고 신속하게 수행할 수 있도록 한다. 따라서 다양한 정보를 대화형 전자교범에 연결시키고 정비업무를 지원하는 적합한 작업 패키지를 통합하여 활용하게 되며, 이로

인하여 정비 활동의 개선, 시스템 가용도의 증대, 수명주기 비용의 절감을 달성할 수 있다.

(5) 물류지원 : 물류지원 활동을 종이없는 환경에서 이루어지도록 하기 위해 수리진단 절차, 피이드백된 운용 실적자료, 공학 자료, 물류지원성 자료들을 IDB를 통해 통합하고, 이러한 정보들을 직접 접근함으로써, 체계 설계 및 성능의 향상과 소요 부품에 대한 신속한 물류지원 업무를 수행할 수 있도록 한다.

(6) 자재 관리 및 저장 : 다소 엄격하고, 정확한 재고관리가 가능하도록 하기 위하여 최신화된 물류지원 자료를 IDB를 통해 제공한다. 예를 들면, 보급 요소들을 결정하기 위하여 고장과 신뢰성에 관한 정보가 수집, 분석, 이용될 것이다.

(7) 훈련 : 시스템이 복잡해지고, 고성능화되며, 조정 및 운영에 대한 교리가 강조될수록 요원들에 대한 지속적인 교육 소요는 증가한다. 따라서 개선되고 정련된 교육 내용을 개발하고 운영하기 위해 필요한 정보들을 통합하고 다양하게 제공 받는다.

### 3.4 CALS의 적용

CALS의 개념은 시스템 전 수명주기 과정에 적용될 수 있다고 볼 수 있는데, 이는 소요시간을 단축하고, 비용을 절감하며, 품질을 향상시키기 위한 체계 공학적 활동 차원에서 적용될 수 있다. 즉, 체계의 개념 정립 단계, 분석 및 설계 단계, 제작 단계 그리고 운용 및 군수지원 단계의 4 범주로 분리하여 고찰할 수 있을 것이다.

#### 3.4.1 체계 개념 정립 단계

이 단계에서는 획득 대상 체계에 대한 기능, 성장뿐만 아니라 종합적 군수지원 요소를 병행하여 고려하는 동시공학적인 접근 개념과, 이러한 개념하에서 표준화 및 호환성이 보장된 제반 요소의 획득 방안이 수립되어야 한다. 또한, 이러한 방안 수립 과정은 기존에 통합적으로 유지 관리되었던 경험제원 정보를 활용하도록 하며, 체계의 획득을 위한 절차 및 작업 공정 흐름을 최적으로 선정하는 차원에서 적용되어야 할 것이다.

**3.4.2 분석 및 설계 단계**

분석 및 설계 단계에서는 전 수명주기 과정에서 작성되는 각종 기술 자료를 표준 형식에 의거하여 디지털화 하고, 이들 디지털 정보들은 CAD/CAM/CAE를 이용한 도면설계나, 비용 대 효과 분석, 최적화 모델링 등과 같은 군수지원분석(LSA/LSAR: Logistic Support Analysis/LSA Record) 과정에서 생성, 활용하며 또한, 형상 및 기능 체계에 대한 대안 정립을 위한 시뮬레이션과 컴퓨터 지원의 테스트팅(CAT: Computer Aided Testing)에 사용될 수 있다.

**3.4.3 제작 단계**

이 단계에서는 설계 분석 과정의 산출 정보를 입력으로 하는 자동화된 제작 과정에 CALS 개념을 적용할 수 있는데, 이는 FCIM(Flexible Computer Integrated Manufacturing) 과 같은 자동화된 환경을 구축하는 것이라 볼 수 있다. 즉, NC(Numerical Control) 머신이나 부품 제작 기계를 인간의 간섭없이 자동으로 동작하도록 한다든가, 자원 분배 및 물류 흐름 통제를 자동화 한다든가, 부품 조립 및 완제품 조립 공정을 자동화한다든가, 다품종 소량 생산체제를 구축한다든가 하는 과정으로 적용해 나갈 수 있을 것이다.

**3.4.4 운영 및 물류지원 단계**

운영 및 군수지원 과정에서의 획득 과정과 연계된 정보의 통합화로 인하여, 운영자 및 정비자 교육을 위한 컴퓨터 기반의 훈련, 고장 진단 및 처리 지원을 위한 휴대형 전자식 교범 등

과 같은 응용 체계에 적용될 수 있으며, 신속한 운영 및 정비 제원의 수립과 형상변경 정보의 적시적인 반영을 도모하고, 또한 물류지원 요소의 획득 및 보급지원을 위해 EC/EDI(Electronic Commerce/Electronic Data Interchange)와 같은 체계에 적용될 수 있을 것이다.

**4. CALS의 기본 구조**

CALS 구조의 기본 개념은 CIM(Corporative Information Management)의 개념으로부터 유도되어졌다고 볼 수 있다. 그림 2에서 보는 바와 같이 CIM 모델에서의 업무 목표, 주요 활동, 방법 및 절차 그리고 정보 요구사항과 주요 기술 등이 CALS를 구성하는 기본구조인 통제구조(Control Architecture), 정보구조(Information Architecture), 전산체계 구조(Computer System Architecture)로 매핑된다[4].

CALS의 기본구조는 생존성있는 CALS 체

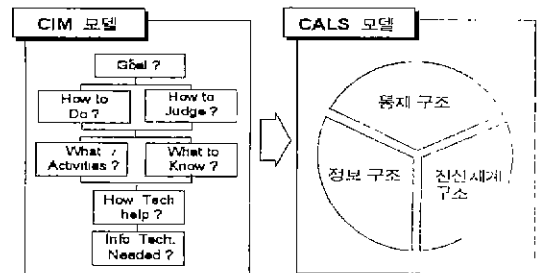


그림 2 CIM 모델과 CALS 모델

표 1 CALS 기본구조의 구성 요소

구 분	구 성 요 소	CIM과의 연관성
통제 구조	- CALS 구현정책 및 추진체 구성 - 정보 보안 요구사항 정립 - 기능, 기술 및 자료 표준 - 정보자원의 데이터 모델	- Goal Of Business? - How Do We Want to Do Business? - How Do Judge Our Progress?
정보 구조	- 소요 정보 기능 식별 - 정보 유형 식별 - 기능적 정보처리 모델 정립	- How Do We Want to Do? - What are Activities of Our's? - What Do We Need to Know?
전산 체계 구조	- 시스템 지원 제품 식별 - 자료 변환 전략 정립 - 시스템 구조 및 통신망 요구사항 정립 - 하드웨어/소프트웨어 체계	- How Can Technology Help? - Information Technology Support Needed?

제를 구축하기 위한 중요한 환경적 요소로서, 개방형 시스템 구조의 기본틀이라고 볼 수 있다. CALS의 기본구조에 대한 개념을 정의하면 다음과 같으며, 표 1은 이들 기본구조에 대한 구성 요소를 요약한 것이다.

### 4.1 CALS의 기본 구조 정의

#### 4.1.1 CALS의 통제구조

통제구조는 CALS 구현을 위한 관리 구조 및 전략적 계획으로 구성된다. 즉, 정보구조의 요구에 의한 체계 관련 기술, 정보자원 관리정책, 데이터 정의 및 표준, 정보자원의 데이터 모델, 그리고 추진체제 및 업무 처리절차 등을 포함한다. 정보구조에서 표현된 자료의 특정 요구 사항과 함께 전산체계 구조에 의해 제공되는 관련 기술 및 정보 지원을 규약화하는 관리적인 관점이 바로 CALS의 통제 구조이다.

이 분야에서의 주요 추진사항은 CALS 수행

조직을 점진적으로 기능화하여 정립하고, 추후 개방형 구조를 채택하는 목표 시스템으로 통합하기 위해 부적당한 시스템 환경 및 요소들을 제거한다. 또한 통합화 환경으로 가기 위한 필수요소인 기능, 자료, 기술에 대한 표준을 개발한다. 이들 표준들의 대표적인 예는 다음 표 2와 같다[5].

#### 4.1.2 CALS의 정보구조

정보구조는 사용자가 수행하는 기능적 활동 사이의 관계를 정의하며 사용자가 요구하는 업무절차가 무엇인가를 서술하는 처리모델, 그리고 이 처리모델을 포함하는 절차(과정)에 대한 사용자 또는 관리자의 전문적인 관점을 나타낸다. 특히, 사용자에 의해 수행되는 기능적 액티비티(Activity)간의 관계, 사용자가 무엇을 해야하는지를 기술하는 프로세스 모델을 정의하고 있다. 정보구조에서 정의하고 있는 시스템의

표 2 CALS 통제 구조에서의 표준

구 분	표준서 번호	표준서 명
기능 표준	MIL-HDBK-59 MIL-STD-794 MIL-STD-2167A	CALS Implementation Guide CITIS : Contractor Integrated Technical Information Services Defense System Software Development
자료 표준	PDES/STEP EDIFACT/ANSI X.12 MIL-STD-1388-2B	Product Data Exchange Specification using STEP EDI for Admonistration Commerce and Transport DoD Requirements for Logistic Support Analysis Record
기술 표준	교 환 표 준  MIL-STD-1840A MIL-D-28000A MIL-M-28001B MIL-R-28002B MIL-D-28003A	Automated Interchange of Technical Information IGES : Initial Graphic Exchange Specification SGML : Standard for Generalized Markup Language CCITT GR4 : Raster Graphics in Binary Formats CGM : Computer Graphic Metafile
개 방 표 준	FIPS PUB 127-2 FIPS PUB 146-1 FIPS PUB 151-2 FIPS PUB 156	SQL GOSIP : Government Open System Interconnection Profile POSIX : Portable Operating System Interface IRDS : Information Resource Dictionary System

※STEP : Standard for The Exchange of Product data

표 3 시스템의 기능적 수명주기 모형

구 분	모형 단계	주 요 개 념
국방시스템 기능적 수명주기 모형	획 득	계획, 예산 및 전반적인 프로그램 관리, 지침 등의 획득을 위한 전략
	공학 지원	하드웨어, 소프트웨어, 시설, 인원에 대한 설계, 제작 및 운영시의 기능적 특성의 식별 및 정의
	제 작	부품, 지원품, 지원 및 시험장비의 생성과 관련된 모든 것
	형상 관리	장비의 기능적, 물리적 특성을 문서화하고 관리
	시험, 평가	기술 설계 및 최소 요구사항에 의한 하드웨어, 소프트웨어, 인간공학적인 인터페이스의 성능측도
	군수지원 계획 및 실시	지원에 대한 고려사항을 기본 시스템과 장비 설계에 반영

표 4 데이터 수명주기 모형

구 분	모형 단계	주 요 개 념
데이터 수명주기 모형	생성(Create)	기술 정보의 획득, 생성, 수정, 변환 및 품질 보증
	관리(Manage)	기술 정보의 수신, 저장 및 배포 메카니즘
	사용(Use)	단일 사용자에게 의한 지속적 활용

기능적 수명주기 모형과 데이터 수명주기 모형을 표 3과 표 4에 나타내었다[4].

정보구조는 지속적인 업무 처리의 향상에 기반을 두고 있으며, 유용한 기술을 통하여 시스템, 서브 시스템, 구성품에 대한 빠른 시스템 설계, 통합 시스템의 성능시험, 수명주기 비용 평가, 신속한 설계변경 등을 가능하게 하고, 이를 통하여 획득과정의 비용 절감과 개발 기간을 단축시키게 한다. 정보구조에서의 가장 중요한 변화는 지식 기반의 공학 활동(Knowledge Integrated Engineering Activity)을 수행하는 것이다. 정보구조의 모델을 정립하기 위해서는 디지털 데이터의 관리 및 통제, 단일화된 시스템으로 전이하기 위한 표준화 과정, ATM(Asynchronous Transfer Mode) 기반의 통신망 활용개념, 디지털 데이터의 수신 및 자동 검증, 기술정보 집단에 대한 광역위치정보 관리소(Global Repository), 형상정보 일관성 보장을 위한 참조 무결성 지원, 기술정보에 대한 접근 통제 및 보호 등과 같은 기반 기술의 환경을 고려하여야 한다.

4.1.3 CALS의 전산체계 구조

전산체계 구조는 정보구조를 구현하는데 필요한 하드웨어, 소프트웨어에 대한 요구 사항을 표현하며, 서로 다른 기술(데이터베이스, 운영체제, 응용/시스템 유틸리티, 통신망 및 저장매체 등)을 통합 활용하여 최종 사용자를 지원하기 위한 기능 즉, 자료의 저장, 관리, 접근 및 배포 메카니즘을 제공하기 위한 것이다.

전산체계 구조에서는 기존의 또는 구축중인 정보 시스템을 목록화하여 분석하고, 개방형 시스템을 구축하기 위한 표준을 구현한다. 그리고 CALS 정보 시스템을 CALS Feeder 시스템(CALS 데이터의 근원이 되는 시스템), CALS 하부구조 시스템(전체적인 수준에서의 정보 하부구조 시스템), CALS 사용자 시스템(기능적 응용 체계를 통하여 CALS 데이터를 사용하는 시스템), CALS 연구개발 시스템(CALS 연구개발 프로젝트를 지원하기 위해 사용되는 시스템)으로 분류하였다.

그림 3은 데이터의 수명주기 모델에 근거한 목표단계에서의 기능적 정보관리 개념을 나타

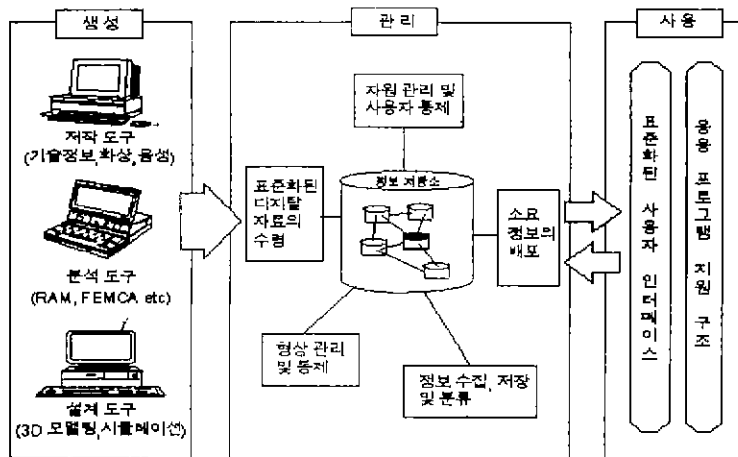


그림 3 목표단계에서의 기능적 정보관리 개념



낸 것이다. 이 정보관리 개념은 앞서 설명한 바와 같이 개방형 시스템 구조를 갖는 통합화 환경내에서 디지털 정보에 대한 수령 및 수정, 저장 및 관리, 통제 및 배포, 그리고 투명한 자료 교환과 사용자 중심 배분정책에 의거한 정보흐름 구조를 갖는다.

## 5. CALS 구현 방안

CALS 전략을 구현하기 위해서는 CALS 환경하에서의 업무수행 기관 및 사용자 응용 서비스의 지원을 위하여 단계적이고 체계적인 구현 전략이 필요하다. 본절에서는 CALS 구현의 방안으로서 전략적 접근방법과 단계적인 접근 방법에 대하여 설명하기로 한다.[1]

### 5.1 CALS 구현의 전략적 접근

#### 5.1.1 요구사항의 이해 및 분석

CALS의 비전(vision)을 가시화하기 위해서는 기존 업무 환경의 현황 및 문제점을 충분히 인식하며, CALS의 목표 환경을 구축하기 위해 요구되는 제반 사항들에 대하여 충분히 이해하고 분석해야 한다. 즉, 목표 환경상에서 제공되어야 하는 정보의 유형, 응용체계 지원방안, 기본 통신 요구사항, 데이터 집산화 및 분산, 외부와의 인터페이스 그리고 이들의 조립에 의한 체계 운영 개념 등에 대하여 충분한 이해와 분석이 선행적으로 이루어져야 한다. 특히 정보 활용 및 유통 체계에 대한 정부의 체제운영 개념(GCO: Government Concept of Operations)과 산업체의 운영 개념(CCO: Contractor Concept of Operations)이 정보 사용자의 입장에서 정립되어야 한다.

이러한 활동은 CALS 환경을 구축하고자 하는 사용자들의 의견을 수렴하고 IDEF(Integrated DEFinition language) 모델링 도구를 이용하여 프로그램 요구 사항과 범위 정립, 업무 규칙 발견 및 확인, 현재 환경의 문서화, 개선된 대안책 개발 등의 업무를 수행한다.

#### 5.1.2 하부구조 현대화

CALS 환경의 구축을 위해서는 통합 및 자동화 기반을 위한 하부구조가 필요하다. 이러한

하부구조 현대화의 목적은 CALS의 사용자를 지원하는 모든 정보 서비스들간의 통합과 상호 연관된 기능적 절차를 단일화하도록 하기 위한 표준화 및 개방형 구조를 채택하는 것이다. 이는 정부 및 업체간의 상호 운영성 제고를 목적으로 하며, CALS의 목표 체계 설계 개념으로 하부구조 체계를 이주시키기 위한 것이다.

이러한 이주는 ① CALS의 목표 시스템 설계 및 기능적 속성을 잘 반영하는 시스템을 개발하고, 개발된 시스템이 설치되는 기관들을 통합하며, ② CALS 목표 시스템의 설계 개념과 부합되도록 기존의 시스템이나 개발중인 시스템을 개선함으로써 이루어진다. 그리고 전반적인 하부구조의 현대화를 위한 접근은 기술 정보의 비용 효과적인 획득 및 관리를 보장하는 CALS Solution을 제공하기 위해 하향식(Top-Down)과 상향식(Bottom-Up) 접근 방법을 함께 사용한다.

#### 5.1.3 업무 절차의 개선

디지털 기술자료를 근간으로 하는 국방 시스템의 설계, 개발 및 수명주기 지원은 업무 절차를 개선하는 것으로 부터 출발한다. 업무 절차의 개선은 문서위주의 시스템 획득 방식으로부터 탈피하여 전자적인 디지털 환경으로 전환하기 위하여 업무처리의 프로세스 수준에 대한 변화를 유도한다.

업무 절차의 개선은 동시공학적 접근방법을 기준으로 한 프로세스 재공학을 통하여 최적의 해결책을 결정하고, 이들 결정된 해결책에 대하여 전환 전략을 수립하는 것이다. 이러한 프로세스의 개선은 설계 절차와 통합 데이터베이스를 직접적으로 연결 시킴으로써 획득, 관리, 지원 계획, 신뢰성 및 정비성 등에 대한 정보의 품질을 향상 시킨다. 그리고 수작업 및 자료 중복성을 제거함으로써, 획득 및 지원 비용을 절감하고 자료 흐름의 자동화된 처리 가능성을 향상시킬 수 있다.

#### 5.1.4 디지털 기술자료의 획득

디지털 기술자료의 획득은 업무 절차 개선을 통하여 이루어진 정보흐름 체계와 업무 수행을 지원하는 자동화된 전산 응용 도구를 통하여

이용할 기반 데이터를 개발하는 것이다. 시스템 개발 및 운영의 전 수명주기 단계에 걸쳐 각각의 업무 수행 과정에서 디지털 데이터를 작성, 획득하며, 이러한 데이터는 통합 데이터베이스에 저장되어 운영될 수 있어야 한다. 또한 이러한 자료들은 현재 기술자료에 대한 데이터 형식 및 특성에 관하여 정의된 표준어를 기준으로 작성되어야 한다.

통합 데이터베이스는 시스템 개발 및 운영의 각 단계별로 활용되면, 이 과정상에서 데이터에 대한 저작, 수정, 갱신, 삭제가 이루어진다. 그리고 원격지로의 전송 및 접근과 자료처리에 대한 일관성이 보장될 수 있도록 광역자료 관리체계(GDMS: Global Data Management System) 환경이 구축되어야 한다. 이때, 기술 자료는 설계도면, 기술문서, 부품 및 시스템 규격, 제원 등의 내용을 모두 포함한다.

**5.1.5 팀 접근 방식**

CALS는 단순한 부분적인 업무만을 전산화/자동화한다는 개념에서는 벗어나 있다. 제품 및 시스템의 소요 제기단계부터 개발, 운영 및 유지보수의 전 단계에 걸쳐 통합 연계 방안이 고려되어야 하고, 이들은 자동화된 도구들에 의하여 지원되어야 한다. 또한 제품을 개발하는 산업체와 개발된 제품을 사용하는 정부 또는 다른 산업체간에도 유기적인 정보 흐름을 지원하

는 하부구조 및 응용체계가 구축되어야 한다. 따라서 이들을 소프트웨어 공학적 측면에서 고찰해 볼 때, 이들 각 절차 즉, 제품 개발의 수명주기 단계별 지원 체계의 구축은 팀 구성에 의한 개발 방식으로 접근되어야 한다. 팀 구성에 의한 작업 과정에서는 상호 통합된 표현 언어와 표준화된 자료 양식을 사용하며, 대화식의 관리적 워크샵(Workshop)을 통해 통합 시스템(Total System)에 대한 Solution을 찾아간다.

또한 단순히 시스템(제품) 수명주기 단계에서뿐만 아니라 CALS 구현 정책 수립 및 조정 통제, 지침 및 표준 개발, 통합 데이터베이스 스키마 개발 등과 관련된 사항에 대한 개발도 각각 해당 임무가 부여된 조직에서 이루어지게 된다. 이러한 팀 방식의 접근은 각기 일관된 업무 추진을 가능하게 하면서 전사적인 관점에서 표준 및 개방형 구조에 근거한 통합화의 방향으로 접근되어야 한다.

**5.1.6 통합 체계 구축**

통합체계의 구축은 디지털 정보의 유통과정을 지원하는 하부구조를 기반으로 분산된 통합 데이터베이스와 사용자 지원 응용체계의 개발 차원에서 접근된다. 지역적으로 분산되어 관리되는 데이터베이스는 광역자료 관리체계에 의하여 상호 운용성(Interoperability), 투명성

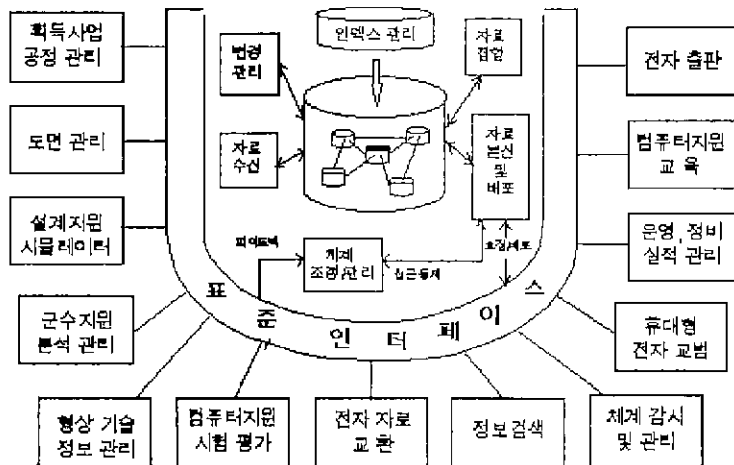


그림 4 CALS의 통합환경하에서의 지원 기능

(Transparency), 일관성(Consistency), 무결성(Integrity)의 보장을 전제로 한 표준 인터페이스를 통하여 원격사용자간 정보 서비스가 지원되도록 해야 한다. 그림 4 통합 체계 구축 환경에 대한 예를 보여주고 있다[8].

## 5.2 CALS 구현의 단계적 접근

### 5.2.1 현재 단계: 문서 교환 단계

CALS를 구축하기 위한 현재 단계의 주요 추진사항은 기존의 업무에 대한 체계적인 정립과 함께, 시스템 개발 및 물류지원에 관한 각종 기술제원들을 축적, 관리하는 것이다. 현재의 상황에서 정부와 업체간의 업무 수행은 상호 작성한 각종 문서와 보고서를 전달하는 문서 중심의 체계로 일어나고 있지만 이러한 자료들을 우선적으로 디지털화하고 디지털화된 각종 기술자료를 업무에 활용하는 체계로 유도하고자 한다.

또한 MIL-HDBK-59B[1]에 따른 디지털 기술자료를 획득, 수령, 저장, 관리, 분배, 및 사용하기 위하여 디지털 데이터를 개발하고, 관련 표준화 작업을 수행하며, 이러한 노력은 자료 획득, 표준 제정, 처리 절차 등의 기본 능력을 정립하기 위해 정부와 민간 CALS 위원회의 공동 노력으로 추진될 것이다.

### 5.2.2 전환 단계: 디지털 정보교환 단계

전환단계에서의 CALS 구축 환경은 각종 표준에 의거한 자료 작성과 이들을 효과적으로 활용하기 위한 방안을 정립하는 단계라 볼 수 있다. 다양한 업무를 수행하는 기관에서 상호 공통된 정보를 활용하기 위해서는 통합된 전산망 환경이 요구되지만 이와 못지않게 정보의 생성, 저장, 배포를 위한 일관된 방법들이 제공되어야 한다. 이와 같은 사항은 각종 표준을 통하여 해결될 수 있는데 기존에 ANSI, ISO, FIPS (Federal Information Processing Standards)와 같은 표준 기관에서 작성된 국제 표준을 수용하면서 조직 및 시스템 적용분야의 특성에 맞는 추가적인 표준안을 개발하고 이들 표준에 의거한 자료 전송 및 활용 체계로 유도되는 것이 전환단계의 환경이라 볼 수 있다.

이를 위한 통합 데이터베이스 환경으로 자료

관리 체제가 전환되기 위해서는 우선적으로 사용자의 요구에 부합되는 자료 집단을 수집하며, 최종 통합환경에 대한 임시 표준을 개발하고, 광역자료 관리체계 구축을 위한 기반 여건을 조성한다.

### 5.2.3 목표 단계: DB 정보 공유 단계

이 단계에서는 표준에 의거하여 생성된 각종 기술제원들을 통합된 데이터베이스에 저장하여 자료의 중복 생성 및 관리를 배제한다는 목표를 달성한다. 또한 디지털 데이터의 저장 및 활용방법에 있어서도 기존의 PULL 방식에서 PUSH 방식으로 전환하는 메카니즘이 채택된다. 즉, 기존에 원천 자료의 작성자가 생성한 데이터를 한번 저장하면 사용자가 해당 데이터를 자신의 국부 영역으로 로드하여 활용했던 PULL 방식에서, 이제는 원천자료 개발자가 데이터 저장과 동시에 사전에 정의된 사용자의 국부 영역으로 자료를 보내줌으로서(PUSH 방식) 사용자는 멀티미디어 타입과 같은 복잡한 데이터를 신속하게 활용할 수 있도록 한다는 것이다.

이 단계에서 추가 개발, 발전되는 기능들은 통합 정보환경에 대한 지침과 표준에 의거하여 개발될 것이며, 이는 CALS 및 개방형 시스템 표준에 의거한 정보화 환경으로 자연스럽게 유도될 것이다.

## 6. CALS와 NII와의 연계성

초고속 정보 통신망은 정보 서비스의 다양화, 정보 통신의 대량화 및 정보 서비스의 고속화에 대한 요구에 따라 대두된 정보 고속도로(Information Superhighway)의 개념이다. 정보 고속도로 구축사업은 세계적인 정보화 추세에 따른 국가 정보화의 하부구조(NII: National Information Infrastructure)를 구축하는 것으로 미국에서는 초고속 정보통신망 구축사업(GII: Global Information Infrastructure)을 추진하고 있으며, 일본에서는 신사회 자본건설, 유럽연합에서는 고속 행정 통신망, 싱가포르에서는 IT-2000 이라는 계획아래 추진되고 있다. 본 절에서는 현재 정부의 정보화 추진위원회를 중심으로 추진중인 초고속 정보통신 기반

구축사업과 CALS 구축사업을 상호 비교하고, 이들간의 연계성에 대하여 살펴 보기로 한다[9].

**6.1 초고속 정보통신 기반구축 사업**

초고속 정보통신망은 “초고속 정보통신 기반 구축 종합추진계획”하에 정부가 최근 많은 관심과 투자를 통하여 이루려고 하는 정보화 하부구조 구축이다. 이는 미래의 정보화 시대에 대비하여 전국적으로 정보 유통 흐름을 지원하는 정보 고속도로를 구축하고 이를 통한 각종 지원 서비스를 제공하도록 한다. 이러한 정보 고속도로의 구축은 국가의 정보화 산업을 세계화로 유도하며, 기술개발 능력을 향상시킴과 동시에 산업의 경쟁력을 높이기 위한 것이다. 정부의 추진 계획은 다음과 같은 6개 부문에 걸쳐 사업화되는데, 이들은 각각 기반구축 단계(1단계), 확산 단계(2단계), 완성 단계(3단계)에 걸쳐 수행되게 될 것이다.

- ① 초고속 정보통신망 구축 : 국가 정보통신망과 공중 정보통신망을 구축하고 이를 통하여 종합 민원서비스, HDTV, 입체 영상의회의, 원격 교육, 원격 진료 등을 지원한다.
- ② 공공 응용 서비스 개발 : 각 부처를 중심으로 핵심적인 응용 서비스 지원 체계 선정, 개발한다. 특히 기존 공공 전산망의 수용, 멀티미디어 정보 센터의 구축 및 교육 기관간의 연계 등을 추진한다.
- ③ 선도 시험망 구축 : 이는 전국의 서울을 비롯한 주요 광역시를 100Gbps에서 Tbps급

의 전송망을 구축하는 것으로 시범사업 및 공공 응용서비스 개발사업과 연계하여 추진한다.

- ④ 관련 기술 개발 : 초고속 정보통신 응용체계 및 소요기술을 당 구축과 관련하여 개발하며, 비동기 전송방식(ATM)의 교환기, 고화질 TV 등과 관련된 기술을 개발한다.
- ⑤ 시범 사업 추진 : 정보화 시범지역사업, 사회 간접자본 확충연계 시범사업, 원격 시범사업, 공공 응용 서비스 신규시범 사업 등을 추진한다.
- ⑥ 여건 정비 : 정보 통신분야의 전문 인력 양성 및 정보 산업의 활성화를 위하여 각종 제도적, 정책적인 계획을 가시화하여 추진한다.

**6.2 CALS 구축사업과 초고속 정보통신 기반구축 사업간의 비교**

정부가 공표한 초고속 정보통신 기반구축 종합추진계획은 그동안 추진되어 온 CALS의 추진전략과 유사하다고 볼 수 있다. CALS의 구현 정책들을 살펴보면, 먼저 CALS 기본 구조 중의 하나인 통제 구조에서는 CALS 사업을 추진하기 위한 제반적인 여건 조성을 목표로 하고 있다. 즉, CALS를 가시화하기 위한 조직, 획득 지침, 규정, 표준화, 업무 처리 개선 등이 통제 구조를 구성하고 있는 업무들이다. 초고속 정보통신망 구축사업에서의 제반 추진 여건을 구성하는 일도 이와 같은 차원에서 진행될 것이다.

표 5 초고속 정보 통신망 구축계획과 CALS 구현 전략과의 비교

구 분	초고속 정보 통신망 구축계획	미국의 CALS 구현 전략
주관 및 참여 조직	정보화 추진위원회 정부부처, 산, 학, 연 협의체	국방성, 통신성, 교통성, 에너지성, 산업협회
추진 기간	1단계 : 1995년~1997년 2단계 : 1998년~2002년 3단계 : 2003년~2015년	1단계 : 1992년~1996년 2단계 : 1996년~2000년 3단계 : 2000년~2010년
추진 내용	초고속 정보 통신망 구축	-
	공공 응용 서비스 개발	사용자 지원 기능 개발
	선도 시험망 구축	CALS Test Network 구축
	관련 기술 개발	소요 기술 개발
	시범 사업 추진	시범 사업 추진
여건 정비	통제 구조 정비	

또한 미국의 경우, CTN(CALS Test Network)을 구축하여 5개 사이트를 시범적으로 연결하고 이들 사이트간에 디지털화된 정보를 교환할 수 있도록 하는 시범 사업을 추진하였다. 즉 CALS 체계를 통한 보다 가시적인 효과를 얻을 수 있음을 보여줌과 동시에 구현 방향 및 정책의 정확성을 확인하는 사업으로 진행되고 있다. 이러한 사업들은 정부와 업체가 공동으로 추진되며, 최종의 목표환경을 구축하기 위해 추진계획을 3단계에 걸쳐 구현하는데 2010년을 최종 목표로 하고 있다. 초고속 정보통신망에서 계획하고 있는 6개 분야의 사업들과 CALS에서 추진하고 있는 기본 구현전략을 비교하면 다음 표 5와 같다.

### 6.3 초고속 정보통신망과의 연계성

CALS의 정보 환경은 종이없는 정보 통합 및 공유 체계를 구축하는 것이다. 또한 각 단위별로 구축된 자동화된 섬들을 상호 연결하고 이를 통해 관련 기관간에 유기적인 정보 흐름 체계를 구성하는 것이다. 이들 정보의 특성은 각종 제품 정보로부터 시작하여 상업적 거래서식, 제안 요청서 및 제안서와 같은 문서, 도면과 엔지니어링 데이터, 동화상 및 음성 데이터 등을 포함하고 있다. 이는 다시 말해서 이들 데이터의 특성을 만족시킬 수 있는 광역폭의 통신망을 구축해야 하는 필요성이 발생한다는 것이다.

응용 서비스의 측면에서는 표준화 규격 정보를 얻기 위하여 공진청의 정보 서비스 체계, 기업체의 제품 정보를 알기 위한 제품 광고 서비스 체계, 장비 개발 및 획득과정의 상호 협조를 위한 화상 회의 및 EDI 서비스 체계, 장비 운영 및 정비상의 문제들을 해결하기 위한 원격지 교육 및 지원체계, 다품종 소량 생산이 요구되는 품목의 신속한 생산을 위한 CIM 지원체계, 제품 또는 장비의 수리 부속에 대한 신속한 조달을 지원하기 위한 수송경로 결정지원 체계, 각종 사업을 수행하기 위한 용역업체의 실태 및 선정 지원체계 등이 CALS의 응용 체계 지원 분야이다. 이러한 응용체계 분야는 국가의 초고속 정보통신망 사업에서 추진하고자 하는 공공 응용 서비스 개발과 큰 차이가 없을 것으

로 판단된다.

따라서 초고속 정보통신 기반구축 종합추진 계획은 국산 주전산기 개발 계획 등의 국내 기술 개발 추진 실태 및 현황을 고려하여 추진되어야 함은 물론 현재 국제적으로나, 국가적으로 구체화되어 가고 있는 CALS의 구현 전략과 연계되어야 할 것으로 판단된다. 초고속 정보통신 기반구축을 통해 제공되는 정보화의 하부구조 즉, 정보 통신망과 정보 데이터베이스를 기반으로 각종 제품 및 시스템 개발과 물류지원 차원에서 도입되어야 할 CALS 분야의 개념 및 응용 체계가 구축, 활용되어야 할 것이다.

## 7. CALS 관련 활동

CALS 추진 조직에 의하여 이루어지고 있는 국제적인 활동들을 살펴보면 국제 협력을 비롯한 정보 교류, 각종 시범 사업 지원, 국제 및 국가 표준화 사업 지원, 전시회 개최 등의 활동을 수행하고 있다. 본 절에서는 그중에서도 가장 활발히 효과를 거두고 있는 주요 활동을 소개하고자 한다.

### 7.1 INTERNET 활용 사업

전 세계적으로 구축되어 있는 다양한 정보 서비스 네트워크들을 함께 연결함으로써, 사용자들이 원하는 정보를 쉽게 획득할 수 있도록 지원하는 TCP/IP 기반의 대형 통신 시스템이다.

CALS를 구현하고자 하는 기관이나 업체에서는 전세계적인 기업의 통합(EI: Enterprise Integration)을 기반으로 다양하고 신속하고 손쉽게 요구 정보를 획득하고자 한다. 이러한 요구는 방대한 사이트 접근을 가능하게 하는 INTERNET을 통하여 이루어지고 있는데, 각종 제품 정보나 판매 지원, 전문적인 기술 정보의 지원, 제품에 대한 공동 개발 등의 업무에 이를 활용하고 있다. 특히 CALS 구현을 위해 필요로 하는 각종 표준서나 장비 사양서 등을 INTERNET을 통하여 쉽게 획득함으로써, 보다 신속한 계획 수립 및 방향 설정에 도움을 주고 있다. 미국의 경우 상공부 산하의 NIST(National Institute of Standards and Technology)가 보유하고 있는 모든 표준서 및

CALS 관련 연구 산출물을 INTERNET을 통해 공개함으로써 많은 사용자가 이들 정보를 활용하고 있으며, 미국방성에서도 단지 외부로의 단방향 접근만을 허용하는 방법으로 INTERNET을 활용하고 있다.

**7.2 CALS EXPO International 개최**

CALS의 구현에 참여하고 있는 조직들은 정부 및 업체들의 공동 참여를 유도하고, 이들간의 상호 의견 조정 및 협의를 꾀하며, 또한 CALS에 대한 전 세계적인 개념의 확산을 위하여 다양한 활동을 벌이고 있다. 이 중에서 가장 대표적인 것이 매년 개최되는 CALS EXPO International 행사이다. 이 행사에서는 각국에서 추진하고 있는 CALS 관련 사업에 대한 현황 소개 및 표준화 동향, 그리고 기 개발된 응용 시스템에 대한 전시회를 갖는다. 이 행사를 통하여 각국의 많은 관련자들은 CALS 도입 및 계획 추진에 대한 상호 의견 교환과 기존 시스템에 대한 적용 가능성을 검증하기도 한다.

CALS EXPO International은 미국에서 매년 10월말에 1주일간 개최되는데, 미국, 영국, 프랑스, 독일, 일본, 싱가포르, 호주, 대만 등의 나

라에서 2~3천명의 요원들이 행사에 참가한다. 이 행사는 Tutorial, Conference, Exposition의 3부분으로 나누어 구성되는데, 국제간의 정보 교환 및 교류를 위해 주요 참가 국가가 주관하는 토론회를 매일 개최한다. Tutorial이나 Conference의 주요 내용들은 정보 기술, 조직(기업)간의 통합, 물류지원 등의 분야로 이루어져 있다.

미국이외의 다른 나라에서도 CALS와 관련된 행사를 개최하고 있는데, 대표적인 것이 CALS Europe과 CALS Pacific이다. 이들 행사는 매년 10월초와 11월초에 개최되는데, CALS EXPO International 행사와 유사한 형태로 진행되고 있다. 국내에서도 한국정보통신 진흥협회 주관으로 CALS Korea를 '94년도에 처음 개최하였으며, 매년 지속적으로 개최할 계획을 수립하고 있다. 표 6은 CALS Pacific '95에서 분류된 연구 논문에 대한 주제와 응용 분야를 기술한 것이다.

**8. 결 론**

본 고에서는 CALS 개념의 탄생 배경과 정

표 6 CALS Pacific '95의 연구 및 응용 분류

구 분	분 야	
	주 체	세 부 주 체
연구 논문 주제 분야	Automated Electronic Documentation	IETM, SGML, HyTime
	Acquisition Operations	GCO, CCO, CITIS
	Concurrent Engineering	CIM, IDEF
	Electronic Commerce	EC/EDI, EI, BPR
	Logistics Operations	ILS, LSA/LSAR, TQC
	Product & Process & Data Mgt Architecture	Integrated Database, Configuration
	Training and Continuing Education	DSS, Training
	Network/Multimedia Interface	CTN, INTERNET, GII, Window System
	Graphics/Design	CAD/CAM/CAE, 3D Design, STEP/IGES
	Security/PL/Info. Mgt System	
업 체 응용 분야	- Government Acquisition	- Electrical Engineering
	- Computer & Communication System	- Energy Sources
	- Aerospace	- Petro-Chemical
	- Automotive Engineering	- Health Care
	- Civil Engineering	- Transportation Systems
	- Construction Engineering	- Shipbuilding
	- Electronic Engineering	

※ IETM : Interactive Electronic Technical Manual, ILS : Integrated Logistic Support  
 PL : Programming Language, TQC : Total Quality Control