

국방 CALS 통합 데이터 환경을 위한 내용 기반의 표준 데이터 검색 기술 개발

정승욱* · 우훈식**

목 차

1. 서론
2. 국방 정보화 및 국방 CALS
3. CALS 표준 데이터
4. CALS 표준 데이터 내용 기반 검색
5. 결론

1. 서론

미국 국방부에 의해 시작된 CALS는 컴퓨터 지원 군수 시스템 (Computer Aided Logistics System), 컴퓨터 지원 획득 및 군수 지원 (Computer Aided Acquisition and Logistics Support), 그리고 연속 획득 및 수명 주기 지원 (Continuous Acquisition and

* 한국전자통신연구원 선임연구원

** 대전대학교 정보통신인터넷공학부 교수

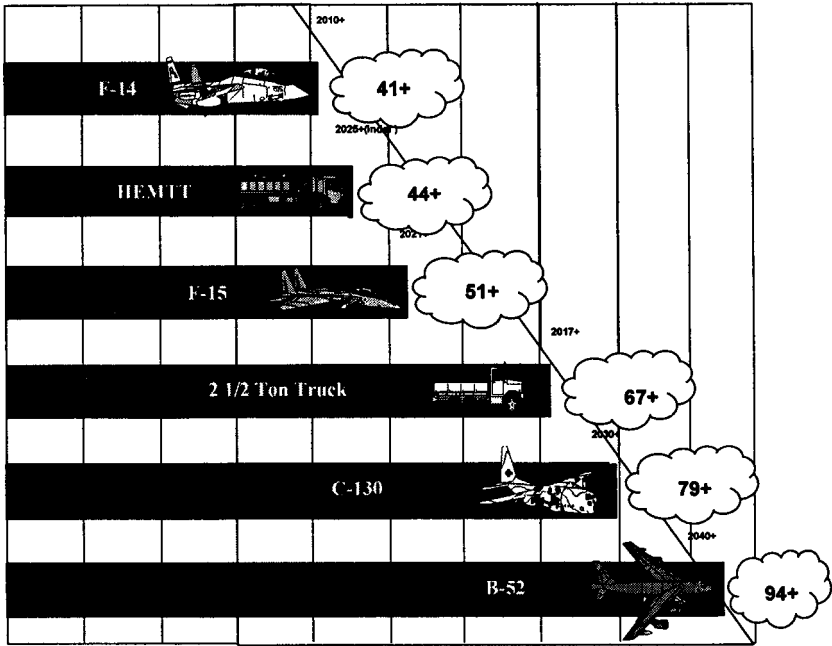
Life-cycle Support)으로 발전하였으며, 최근에는 광속 상거래 (Commerce At Light Speed)의 개념으로 확대되어 전자상거래를 포함하는 거대 개념으로 발전하고 있다[6,7,8] 미국 국방부는 현재 까지 약 240여 개에 이르는 CALS 관련 프로젝트를 추진하였으며, 대부분의 프로젝트에서 종이 관련 비용이 감소하는 것만으로도 CALS의 효과를 입증하였다[10,11,13].

우리나라 국방부에서도 21세기 정보화 강군 건설과 국방 업무의 경쟁력을 강화하기 위하여 종이없는 국방 업무 체계로의 전환을 추구하고 있으며 이를 통하여 시스템 획득 기간 단축, 품질 향상 및 비용 절감 등을 달성하는 국방 CALS를 추진하고 있다. 이러한 국방 CALS 추진은 2015년 까지 추진되는 국방중장기 계획의 일환이며 미래 정보전 및 체계 통합전을 수행할 수 있는 정예 정보화 및 과학군을 육성하여 전력운용의 동시성과 통합성을 달성할 수 있도록 하는 국방 정보화의 근간이다[1]. 이렇게 CALS를 통한 국방 정보화는 국방자원관리의 자동화 및 정보화 환경을 구축하므로써 전시 및 평시에 효율적이고 경제적인 군 운용이 가능하도록 하고 미래 정보전에 대비하여 국방업무 전반에 걸친 정보화를 가속화하고자 하는 것이다

국방 CALS는 국방부의 정보화 규정 및 지침에서 국방 시스템의 전 수명주기에서 발생하는 기술 자료를 디지털화하여 통합 데이터 베이스를 구축하고 정보통신망을 이용하여 자료 공유 및 교환이 가능한 통합된 데이터 환경 즉 IDE (Integrated Data Environment)를 구축하여 국방 업무의 효율성을 달성하는 전략으로 규정되고 있다 [3,14].

국방 시스템의 수명 주기는 설계, 구매 및 조달, 제조 그리고 유지 보수 등으로 구분되며 이때 국방 시스템의 수명 주기가 상대적으로 장기간이므로 수명 주기에서 사용되는 데이터의 디지털화와

디지털 데이터의 교환 및 공유가 매우 중요한 역할을 하게 된다 [5,6].



<그림 1> 국방 시스템의 수명 주기 [12]

<그림 1>은 대표적인 국방 시스템의 수명 주기를 보여준다. 이러한 국방 수명 주기에서의 정보 교환 및 공유 환경이 바로 통합 데이터 환경이며, 개별적으로 운영되는 정보 시스템 사이의 데이터를 국제적으로 통용되는 표준을 준수하도록 하여 교환 및 공유를 자유롭게 하는 것이 필요하다[14] 즉, 통합 데이터 환경을 구축하기 위해서는 국방 시스템의 수명 주기에 참여하는 관계자가 사용 및 구축하는 각종 정보를 국제 표준으로 표준화시키고, 이렇게 표준화된 정보를 사용자 간 교환 및 공유할 필요가 있으며, 이를 통

하여 국방 업무의 효율을 확보하는 것이다.

본 연구에서는 국방 CALS 구현을 위하여 통합 데이터 환경을 구축할 때 필요한 요소 기술인 내용 기반 검색 기술을 개발하였다. 개발된 내용 기반 검색 기술은 국방 시스템의 수명 주기에서 발생 및 사용되는 CALS 표준 데이터인 SGML(Standard Generalized Markup Language)과 STEP에 대하여 실제 파일 내용에 대한 검색을 수행하게 하므로써 국방 시스템에 참여하는 관계자가 필요한 각종 정보를 보다 정확하게 검색할 수 있는 환경을 제공하였다.

2. 국방 정보화 및 국방 CALS

국방 CALS의 목표는 국방 업무에서의 수작업 중심의 운영을 자동화된 디지털 중심의 획득 및 지원 체계로 개선하여 비용 대비 효과를 극대화 하고자 하는 것으로 통합데이터베이스를 구축하여 통합 정보 환경을 제공하여 수명 주기 비용의 절감 및 디지털 기반의 조달 및 보급을 추진하는 것이다.

< 표 1> 국방정보화 중장기 계획[4]

단계	추진목표	추진 중점
1단계('99~'05)	기반 및 핵심 체계 구축	- 정보화 환경여건 정비 - 정보통신기반 (LAN, WAN)구축 - 핵심체계(C4I, CALS) 구축
2단계('06~'10)	기능확장 및 체계통합	- 국방 초고속 정보통신망 구축 - 국방통합 C4I, CALS 체계 구축
3단계('11~'15)	선진 정보 체계 완성	- 국방 초고속 정보통신망 완성 - 국방통합 C4I, CALS 체계 완성 - 전자국방업무 수행체계 구축

이러한 국방 CALS는 저비용 고효율의 국방 정보화를 달성하기 위한 국방 정보화 중장기 계획의 근간이며 국방 정보화 계획은 <표 1>과 같이 2015년까지 정보전 수행 능력을 갖춘 정예의 정보화 군 육성을 목표로 하고 있다. 이러한 국방 정보화 목표를 통하여 신속한 지휘 및 명령의 전달 체계 구축과 실시간 전장 상황 관리 등의 지휘 통제 분야와 군 자원을 효율적으로 관리하기 위한 자원 관리 분야 등의 정보화가 달성되고 이를 통한 정보화 강군을 운영하고자 하는 것이다. 이렇게 국방 CALS 추진은 2015년 까지 추진되는 국방중장기 계획의 일환이며 미래 정보전 및 체계 통합전을 수행하기 위한 수단으로 2015년 까지의 국방 CALS 구축을 위한 단계별 구현 목표와 적용 분야는 <표 2>와 같다. <표 2>와 같이 국방 CALS의 제1단계는 기반 조성 단계로 CALS 구현을 위한 정책, 제도, 조직, 지침 및 표준 정비를 중심으로 세부 구현 계획 수립 및 정보 기반 구조 현대화, 그리고 시범 사업을 추진하는 것이다. 이러한 제1단계에서는 획득개발, 군수지원, 시설관리, 그리고 전자교범을 적용분야로 하였다. 제2단계는 2001년에서 2005년까지 수행하는 것으로 전체 단계중 확산 단계에 해당된다.

이러한 제2단계에서는 국방 CALS의 핵심기술과 응용연구 개발이 추진되며 분야별 국방 CALS 사업 추진 및 통합데이터베이스 환경 구축이 착수된다. 제2단계에서의 적용분야는 형상관리, 교육관리, 자원관리를 포함한다. 국방 CALS의 제3단계는 완성단계로 2006년에서 2010년까지 수행된다. 이러한 제3단계에서는 디지털 형태의 업무처리 환경전환, 기존 정보체계의 CALS 전환 및 적용 업무 범위 확대 등이 주요 구현 목표이며 국방 C4I체계가 적용분야이다. 또한 제4단계는 성숙단계로 국방 업무 리엔지니어링, 선진국형 국방 CALS 환경 정착 등이 주요 구현 목표이며 적용 분야로는 국방통합 정보체계가 설정되어 있다.

< 표 2 > 단계별 국방 CALS 구현[3]

단계	구현목표	적용분야
1단계 (1998 - 2000) 기반 조성 단계	<ul style="list-style-type: none"> - CALS구현정책/제도/조직/지침/표준정비 - 국방CALS 세부구현계획 수립 및 홍보 - 국방CALS 홍보교육강화/전문인력확보 - 정보기반구조 현대화 - 국방CALS 시범사업 추진 	<ul style="list-style-type: none"> - 획득개발 - 군수지원 - 시설관리 - 전자교범
2단계 (2001 - 2005) 확산 단계	<ul style="list-style-type: none"> - 국방CALS 핵심기술 응용연구개발 - 분야별 국방CALS 사업 추진 - 국방CALS 활용 교육 및 훈련 - 기존 및 진행정보체계 CALS로 전환 - 통합데이터베이스 환경구축 착수 	<ul style="list-style-type: none"> - 형상관리 - 교육관리 - 자원관리
3단계 (2006 - 2010) 완성단계	<ul style="list-style-type: none"> - 디지털 형태의 업무처리 환경전환 - 진행/계획 정보체계 CALS로 전환 - 국방정보체계 CALS 환경으로 전환 및 적용 업무 범위 확대 - 국가 CALS 환경 연계 운영 	<ul style="list-style-type: none"> - 국방C4I 체계 - 자원관리
4단계 (2011 - 2015) 성숙단계	<ul style="list-style-type: none"> - 국방 업무 리엔지니어링 (BPR) 착수 - 정보화시대 국방정보체계 CALS로 전환 - 국방CALS 구현 환경 혁신 - 선진국형 국방CALS 환경 정착 	<ul style="list-style-type: none"> - 국방통합 정보체계

3. CALS 표준 데이터

CALS 구현의 가장 큰 장애요소로 등장하고 있지만, 해결하기 어려운 부분 중의 하나가 국방 시스템의 수명 주기에서 발생하는 데이터의 공유 및 교환에 관한 부분이다. CALS 환경에서 사용되는

데이터는 기존에 일반적인 정보시스템이나 생산 시스템 등에서 사용되었던 데이터와 그밖에 STEP, SGML, IGES, RASTER, CGM 등의 데이터가 사용된다. 이러한 형태의 데이터는 주로 파일 형태로 저장되거나 추출되며 현재까지 독립적인 형태로 운영되었기 때문에 데이터 형식으로써의 문제점은 발생하지 않았다. 또한, 특정 데이터가 필요한 경우에는 요구되는 데이터 요소만을 추출하여 응용 소프트웨어가 요구하는 형태대로 변환하거나 재입력의 형태로 사용되었다.

하지만, 예전의 국방 시스템과는 달리 최근의 국방 시스템은 하나의 계약자가 공급하는 형태를 벗어나 다수의 기업이 컨소시엄의 형태로 공급하는 형태를 띄고 있다. 따라서, 국방 시스템의 수명 주기에서 발생하는 데이터에 대한 통합적 시각의 교환과 공유가 큰 문제점으로 대두되고 있으며, 데이터를 부분적으로 처리하는 이전의 방법은 한계에 도달하였다. 결국, 파일 형태의 데이터가 자체적으로 관리할 수 있는 여러 가지 내용의 정보를 포함하므로 이러한 정보를 파일의 형태에 무관하게 관리하기 위해서는 정보를 저장, 분류, 표현할 수 있는 데이터 형식이 필요하게 되었다. 다음은 이러한 데이터 형식의 표준으로 국방 시스템의 수명 주기에서 발생하는 문서와 제품 정보의 표준인 SGML과 STEP에 대해 기술하였다.

3.1 SGML

국방 시스템의 수명주기에서 발생하는 데이터 중 문서 정보 처리와 이러한 문서를 이기종 시스템간에 상호 교환하여 사용하는 정보 교환이 매우 중요하다. 이에 따라 텍스트, 그래픽스, 오디오 및 비디오 등을 포함하는 멀티미디어 문서들을 효율적으로 교환 및 저장하고, 응용, 주변 장치, 네트워크로부터 독립적으로 문서를 처리할

수 있는 SGML이 필요하게 되었다[2].

SGML은 각종 문서 및 문헌을 전자화하기 위한 국제 표준으로서, 1986년 ISO(International Organization for Standard:국제 표준화 기구)에서 표준으로 제정되었으며 개념적인 문서의 논리 구조와 내용 구조를 기술하기 위한 메타 언어로 현재 CALS 등 다양한 분야에서 표준으로 사용되고 있다.

SGML은 임의 형태 문서, 다양한 응용에 대해 범용 마크업을 정의하기 위한 방법을 표준화한 언어로서 모든 표현 단위를 엔터티로 규정하고 있다. 따라서 한 엔터티는 한 쪽의 문서가 될 수 있고, 책 한 권을 나타낼 수도 있다. 기본적인 하나의 문서를 표현하는 기본 엔터티, 즉 한 SGML 문서의 구성은 문서에서 사용될 언어 및 글자의 집합을 선언하고, SGML 문서 요소의 수, 토큰 수를 정하는 SGML 선언부, SGML 문서의 논리적 구조를 표현하는 문서형 정의부, 그리고 실제 내용을 포함하는 SGML 실제 문서부로 다음과 같이 세 부분으로 구분된다.

3.1.1 SGML 선언부(SGML Declaration)

SGML 선언은 SGML 문서를 구성하는데 사용한 문자의 집합, 코딩 규칙 등을 정의한다. 따라서 서로 다른 시스템간에 상호 전송되는 SGML 문서는 SGML 선언을 갖고 있어야 한다 이는 송신 시스템 쪽에서 작성된 문서가 어떠한 기준에 의해 작성되었는지를 상대편 즉, 수신하는 시스템 쪽에서 파악하고 있어야 할 필요성이 있기 때문이다. 이 선언은 컴퓨터 내에서 처리 시에 참조되기도 하고, 인쇄된 형태로서 사람의 이해를 돕기도 한다. SGML 선언은 문서에서 사용할 문자 집합을 정의하는 부분, SGML 문서의 처리 능력에 대한 범위를 정의하는 부분, 주요 구체 구문(concrete syntax)을 정의하는 부분, 그리고 SGML 문서가 갖는 특수한 특성을 표현

하는 부분 등으로 구성된다.

3.1.2 문서형 정의(DTD:Document Type Definition)

문서형 정의는 문서 자체의 논리 구조를 내포한다. 문서형 정의 기술은 ISO 8879의 문서형을 표현하기 위한 구문에 따라 표현된다. 문서형 정의에서 선언되는 내용은 다음과 같다.

- 문서형(document type) 선언부 : 문서형 선언부는 MDO (Markup Declaration Open) 기호("<!")로 시작하여 MDC(Markup Declaration Close) 기호("!>")로 끝난다. MDO 기호 다음에 DOCTYPE이라는 예약어와 정의중인 문서 형태에 대한 고유 이름인 공통 식별자를 기술한다.

- 엔터티(entity) 선언부 . 문서에서 여러 번 반복하여 입력할 필요가 있을 때 이것을 문서에서 참조할 수 있는 엔터티로 정의하여 사용할 수 있으며, 이것을 엔터티 선언부에 기술한다.

- 엘리먼트(element) 선언부 : 엘리먼트 선언부는 각 엘리먼트 내부에서 존재할 수 있는 부 엘리먼트에 대한 공통 식별자를 순서에 따라 선언하며, 공통 식별자나 모델 그룹 등으로 이루어지는 엘리먼트 형부분과 엘리먼트의 실제 내용 또는 다른 부요소에 대한 공통 식별자로 구성되는 내용 부분으로 구분된다. 결과적으로 트리 형태의 구조를 엘리먼트 선언에 의해 문서의 구조를 파악 할 수 있다.

- 속성(attribute) 선언부 : 속성 선언부는 엘리먼트에 관련되어 특정 지을 수 있는 속성과 그 속성이 가질 수 있는 값을 정의하는 것으로, 속성은 문서 혹은 엘리먼트의 상태, 문서의 텍스트가 출력되는 형식, 외부로부터의 데이터가 문서에 추가될 경우에 그 위치 및 크기를 알린다.

- 표기법(notation) 선언부 : SGML 문서에 포함되어 있는 데이

터 중에서 특별한 처리를 요하는 경우(예, 수학 공식, 비디오, 오디오 등) 표기법 선언을 통해 이를 명시할 수 있다.

- 주석(connect) 선언부 . 실제 문서의 구조나 내용과는 관계없이 설명을 요구하는 경우 사용한다.

3.1.3 SGML 문서

이 부분은 실제 문서부로 상호 연결된 여러 개의 문서 요소로 구성된다. 각 문서 요소는 특정한 목적을 갖는 문자를 포함하고, 그중 특수한 문자나 단어는 여러 다른 문서 요소의 구성 성분이 될 수도 있다. SGML 문서 부분은 SGML 문서에 대한 마크업 기술 방법과 문서형 정의부에 따라 작성한다.

3.2 STEP

STEP은 제품 정보를 교환하기 위해 ISO 제정 국제 표준으로 표준화 과정은 ISO TC184 (산업 자동화 시스템 및 통합 기술 위원회), SC4 (산업 데이터 소위원회)에서 수행되고 있고 ISO 10303의 파트로써 문서화되는데 STEP의 공식적인 명칭은 ISO 10303 Product data representation and exchange이다[9].

3.2.1 STEP의 역사 및 현황

STEP은 1984년 ISO TC184/SC4의 제1차 워싱턴 회의로 부터 시작되며, 회의 결과 각국의 대표는 제품 정보의 교환을 위한 국제 표준의 필요성에 대하여 인식을 같이 하고, 당시 각국의 국가 표준 단계에 있던 미국의 IGES와 PDDI, 프랑스의 SET, 독일의 VDA/VDMA-FS, 영국의 NEDO 등을 포함한 기존의 데이터 교환 표준에 기본을 둔 새로운 국제 표준을 제정할 것을 결의하였다.

1990년에는 STEP 버전 1.0에 대한 구성이 결정되었고, 그 이후 현재까지 많은 회의와 투표를 거쳐 꾸준히 발전해 오고 있다[9].

STEP의 발전과 더불어 현재 STEP을 응용한 많은 파일럿 프로젝트가 수행되고 있는데 다음은 그 중 대표적인 프로젝트이다.

- CSTAR : CSTAR는 STEP을 이용하여 미국의 Long Beach와 St Louis간에 C-17 비행기의 설계 정보를 교환하는 방법을 개발하기 위한 프로젝트인데, McDonnell Douglas, Northrop Grumman, ITI, IBM과 같은 회사가 참여하고 있다. CSTAR는 STEP의 파트 203, 파트 26과 더불어 CORBA (Common Object Request Broker Architecture)을 이용하여 수행되어지고 있다.

- AEROSTEP/PowerSTEP : 이 프로젝트는 STEP을 이용하여 Boeing사와 Rolls-Royce사와의 비행기 엔진과 스트러트 연결 장치의 DPA (Digital Pre-Assembly)을 지원하는 데이터 교환 구조에 관한 연구이다. 이 프로젝트에는 Boeing, Rolls-Royce 이외에도 GE, Pratt & Whitney, Dassault Systems 등의 회사가 참여하고 있다.

- General Motors STEP Translation Center : GM사의 STC (STEP Translation Center)은 1996년 5월 시작되었는데, 최초로 STC를 이용하는 GM의 부서는 Delphi Automotive Systems, GM Powertrain, Delco Electronics Corporation 등이었다. STEP은 GM의 부서와 고객, 납품업자 사이에서 제품 설계 정보를 교환하기 위해서 사용되었으며 특히 EDS의 Unigraph 시스템과 IBM/Dassault의 CATIA 시스템 사이의 솔리드 정보 교환에 중점을 두었다.

3.2.2 STEP의 장점

STEP은 앞서 설명한 많은 종류의 중립 포맷 파일이 형상 위주의 정보만을 표현하고 있기 때문에 발생하는 많은 문제점을 해소한

다. STEP의 장점은 다음과 같다.

- 국제 표준: STEP은 국가 단위나 기업 단위의 표준화가 아니라 범 세계적으로 제정되고 있는 국제 표준이므로 앞으로 많은 CAD 시스템이 STEP을 채택할 것으로 보인다.

- 제품의 전 생명 주기를 대상으로 한 제품 정보 표준 : 제품의 설계에서 생산, 판매, 보수에 이르는 전 주기에 대한 정보의 표현을 위해 STEP은 제품의 형상 정보 이외에도 재료, 공차, 유한 요소 해석 등에 관한 정보까지도 포함하여 표현한다.

- 특정 컴퓨터 시스템과의 독립성 유지 : 이기종 CAD 시스템 간의 데이터 교환뿐만 아니라 CAD 시스템과 CAM 시스템과의 데이터 교환도 가능한 형태로 데이터를 모델링할 수 있도록 특정 하드웨어나 소프트웨어에 관계없이 설계된다.

- 데이터 모델과 구현 방법의 분리 : 데이터의 형태를 정의하고 기술하는 데이터 모델과 실제적으로 구현되어지는 방법을 따로 분리함으로써 시스템 간에 중립 포맷의 파일 형태뿐만 아니라 데이터 베이스 형태의 정보 교환도 가능하게 한다.

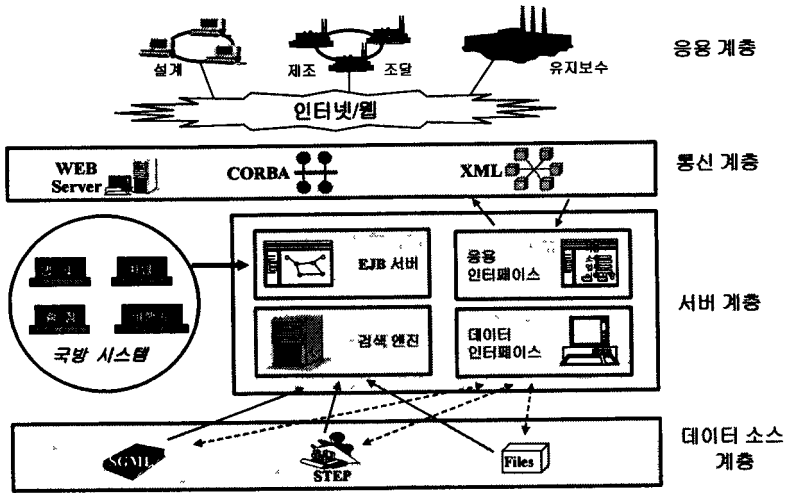
- 통합 정보 자원과 응용 프로토콜의 분리 : STEP에서는 기하, 위상, 구조 등과 같이 독립적으로 분류되어질 수 있는 영역에 대하여 통합 정보 자원으로써 정의를 하고, 특정 분야에서 응용하기 위해 필요한 정보를 응용 프로토콜로 분리하여 정의하고 있다. 이는 특정 응용 분야에 적합한 데이터 구조를 정의할 수 있게 해준다.

4. CALS 표준 데이터 내용 기반 검색

국방 시스템의 수명 주기에 참여하는 관계자가 필요한 정보를 보다 효율적으로 교환 및 공유하게 하기 위해서는 통합 데이터 환경

이 필요하다. 즉, 개별적으로 운영되는 정보 시스템 사이의 데이터를 국제적으로 통용되는 표준을 준수하도록 하여 교환 및 공유를 자유롭게 하는 것이 필요한 것이다 [15].

이러한 통합 데이터 환경은 SGML, STEP 등과 같이 국제 표준의 포맷을 준수하는 데이터를 관계자의 정보 시스템 간에 교환 및 공유하여야 하며, 이를 위해서는 인터넷과 같은 네트워크 환경하의 정보 공유 체계가 요구된다. <그림 2>는 이러한 통합 데이터 환경을 위한 정보 공유 아키텍처로 시스템 구성시 고려해야 하는 요소를 계층적으로 기술한 것이다.



<그림 2> 통합 데이터 환경 계층 구조

통합 데이터 환경 계층 구조에서 데이터 소스 계층은 교환 및 공유될 각 개별 시스템(지역 시스템)에 저장되어 있는 CALS 표준 데이터에 대한 접근을 투명하게 제공하기 위한 인터페이스를 나타낸다. 데이터 소스 계층은 표준 데이터 포맷을 인식하고 접근하기 위

한 다양한 인터페이스를 가지고 있어야 한다. 데이터 소스 계층은 각 지역 시스템에 존재하며, 지역 시스템내의 공유 데이터에 대한 정보를 관리하여야 한다.

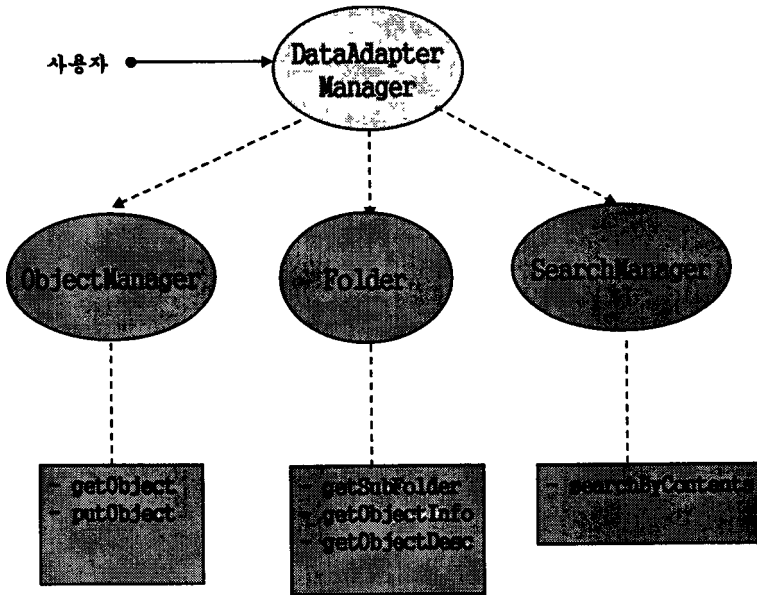
서버 계층은 CALS 표준 데이터에 대한 정보를 체계적으로 관리하기 위한 계층으로서, 데이터에 대한 접근 제어관리, 버전 관리 및 검색을 위한 모듈이 포함되어야 한다. 통신 계층은 서버를 이용하는 외부 시스템과 통신하기 위한 메커니즘을 제공하는 모듈로서 CORBA, WEB Server 그리고 XML을 이용한 통신이 가능하다.

응용 계층은 통합 데이터 환경을 사용하는 국방 시스템의 수명 주기에 참여하는 관계자의 외부 정보 시스템으로 설계, 구매/조달, 제조, 유지보수 등의 수명 주기와 관련한 프로세스가 대상이 된다.

이러한 통합 데이터 환경 계층 구조에서 내용 기반 검색기는 실제 표준 데이터가 저장되어 있는 지역 시스템에 대한 검색을 수행하는 것이다. 즉, 내용 기반 검색을 위해서는 검색기가 지역 시스템과 교신할 수 있도록 지역 시스템에 데이터 어댑터가 설치되어야 한다. 결국, 데이터 어댑터는 실제 표준 데이터를 저장하고 있는 지역 시스템에 위치하여 데이터 접근을 위한 인터페이스 역할을 수행하여야 하며 내용 기반 검색을 위해 검색기와 통신하여야 한다. <그림 3>은 지역 시스템의 데이터 접근과 내용 기반 검색을 위한 데이터 어댑터의 객체 관계도를 나타낸 것이다.

내용 기반 검색기는 국방 시스템의 수명 주기 전반에 사용되는 CALS 표준 데이터에 대한 검색을 실제 파일 내용에 대한 수준으로 수행하는 것이다. 즉, 검색 엔진을 이용하여 CALS 표준 데이터에 대한 메타 정보는 물론이고 실제 파일 내용에 대한 검색을 수행한다. 개발된 내용 기반 검색기의 구조가 <그림 4>에 나타나 있다. 이러한 내용 기반 검색기는 검색의 기본 플랫폼을 SGML을 바탕으로 하여 개발되었으며 검색 엔진은 SGML 파일을 SGML 태그

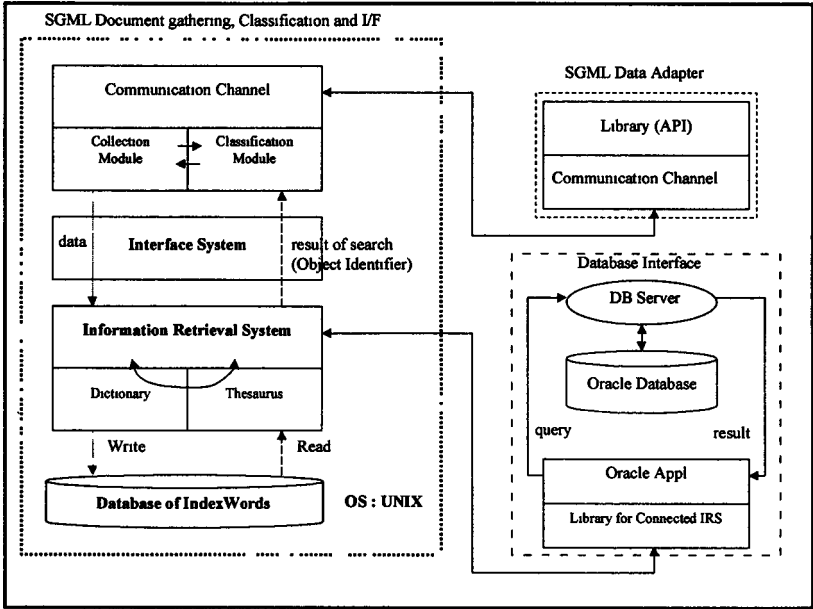
와 태그 내의 내용으로 구분한 후 각 문서에 대한 색인어를 추출하여 관리한다.



<그림 3> 데이터 어댑터 객체 관계도

개발된 내용 기반 검색기에서는 일반 웹 검색 엔진에서 사용할 수 있는 검색 패턴이외에 절단 검색 등의 다양한 검색이 가능하며, 형태소 분석기의 내장을 통해 복합 명사 및 합성어의 검색도 가능하도록 하였다. STEP 데이터의 경우 STEP 파일 데이터를 SGML 데이터로 변환하고 변환된 SGML 데이터를 SGML 검색 엔진에 저장하여 검색하도록 하였다. 이때, 변환된 SGML 데이터는 원래 STEP 데이터의 모든 내용을 포함하고 있는 것이 아니라 STEP 데이터 내에 헤더 정보, 형상 요약 정보 그리고 STEP 데이터에 저장

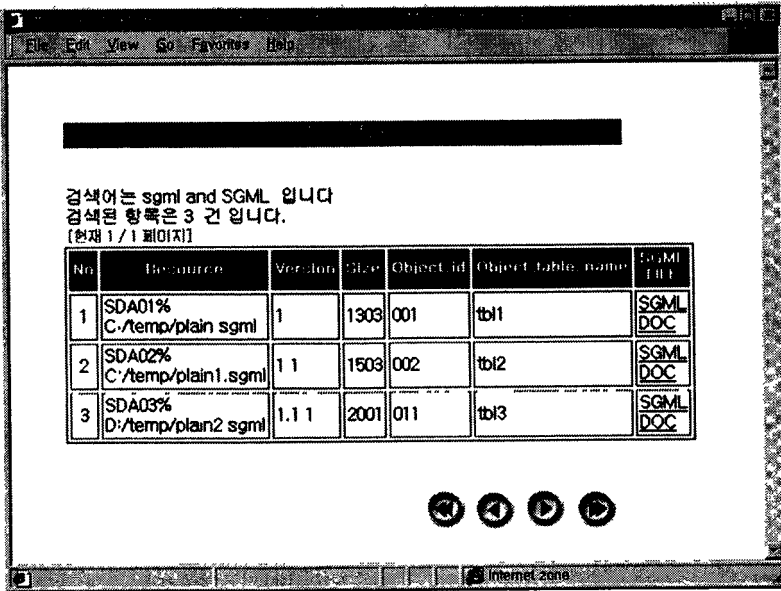
되지 않았더라도 해당 STEP 데이터를 기술하는데 필요한 정보를 저장하여 내용 검색이 가능하도록 하였다.



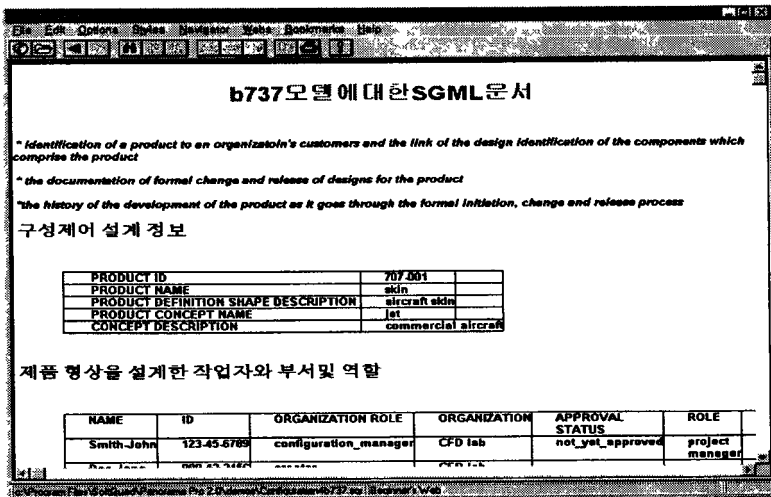
<그림 4> 내용 기반 검색기 구조도

이러한 관리 작업을 위하여 데이터베이스 관리 시스템을 사용하였으며 오라클 8을 사용하였다. 또한, 컴퓨터 플랫폼에 독립적으로 운용되도록 자바 언어로 구현하였다. <그림 5>는 이렇게 개발된 내용 기반 검색기로 검색어 sgml/SGML에 대한 검색 결과를 나타내고 있다.

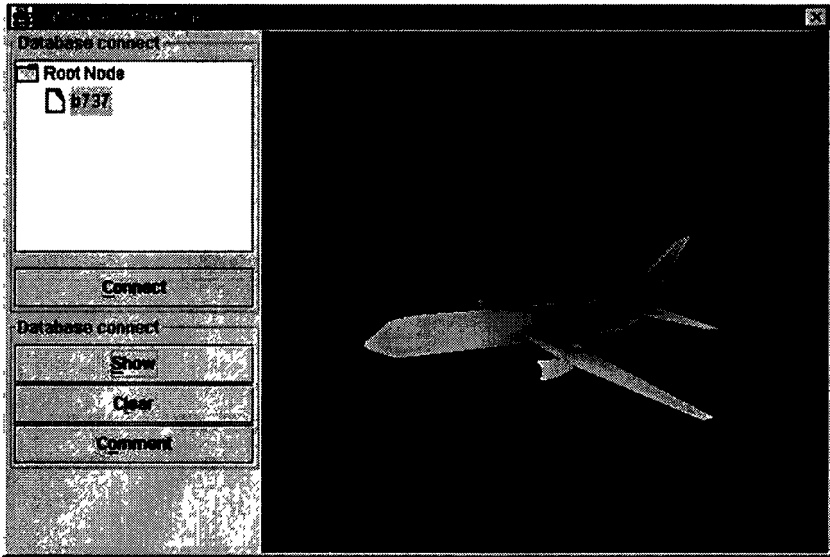
또한 <그림 6>은 STEP 파일을 내용 검색을 위하여 SGML 파일로 변환한 결과로 SGML 브라우저로 나타낸 것이며 <그림 7>은 데이터베이스에 저장된 원래의 STEP 파일을 가시화한 것이다.



<그림 5> 내용 기반 검색기 - 검색 결과 화면



<그림 6> STEP 파일의 SGML 변환 문서



<그림 7> STEP 파일 가시화 화면

5. 결론

국방부에서는 21세기 정보화 강군 건설과 국방 업무의 경쟁력을 강화하기 위하여 종이없는 국방 업무 체계로의 전환을 추구하고 있으며 이를 통하여 국방 시스템 획득 기간 단축, 품질 향상 및 비용 절감 등을 달성하는 국방 CALS를 추진하고 있다.

이러한 국방 CALS에서는 국방 시스템의 수명 주기에서 발생하는 데이터를 표준화하여 관계자간 교환 및 공유하는 통합 데이터 환경이 중요하며, 이를 구축하기 위해서는 수명 주기에 참여하는 관계자가 각종 정보를 국제 표준으로 표준화시키고, 이렇게 표준화된 정보를 네트워크를 이용하여 교환 및 공유하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 통합 데이터 환경을 구축할 때 사용자간 정보 교

환 및 공유를 위해 필요한 요소 기술인 내용 기반 검색 기술을 개발하였다. 개발된 내용 기반 검색 기술은 국방 시스템의 수명 주기에서 생성 및 사용되는 CALS 표준 데이터인 SGML과 STEP에 대하여 실제 파일 내용에 대한 검색을 수행하게 하므로써 국방 시스템에 참여하는 관계자가 필요한 각종 정보를 보다 정확하게 검색할 수 있도록 하였다.

참고문헌

- 국방부. 2000. 「2000년 국방백서」, 국방부.
- 김성혁. 1996. 「SGML의 기본과 이해」, 성안당.
- 김연중. 2003. "국방 CALS의 효과적인 활용방안에 관한 연구." 「한국경영과학회 학술대회 논문집」 321.
- 신유찬 · 남길현. 2002. "WEB 환경에서 국방정보통신망 정보보호체계 구축에 관한 연구." 「한국국방경영분석학회지」 28/1. 한국국방경영분석학회.
- 신혜균 · 김정선 · 우훈식. 2000. "기업 통합을 위한 데이터베이스 브로커 개발." 「한국전자거래(CALS/EC)학회지」 5/1. 한국전자거래학회.
- 우훈식 · 정석찬. 1997. "CORBA 기반의 CALS 통합 데이터베이스 설계." 「한국전자거래(CALS/EC)학회지」 2/2. 한국전자거래학회.
- 정석찬 · 우훈식. 1997. "CITIS (Contractor Integrated Technical Information Services) 기능 분석 및 구현에 관한 연구." 「한국전자거래(CALS/EC)학회지」 2/2. 한국전자거래학회.
- 정승욱 · 서범수 · 우훈식. 2000. "CALS 정보 공유를 위한 정보 모델링 도구 개발." 「대한설비관리학회지」 5/4. 대한설비관리학회.
- STEP 연구회. 1996. 「제품 모델 정보 교환을 위한 국제 표준(ISO 10303) STEP」. 성안당.
- Joan M. Smith. 1990. "An introduction to CALS: The strategy

- and the standards." 「Technology Appraisals」 .
- Kidwell, R. Richman, J. 1994. "Preliminary Integrated Weapon System Database (IWSDB) Implementation Strategy Paper." 「Mantech International Corporation」 .
- Lou Kratz. 1998. "Reinventing Logistics for the 21st Century." 「CALS EXPO 98」 .
- U.S. Department of Defense. 1998. "JCALS Infrastructure : Capability Description." 「Department of Defense JCALS Release 3.1」 .
- Woo H.-S. 1998. "Prototyping an Integrated Database for CALS Shared Data Environments." 「CALS EXPO International 98」 .
- Yamamoto, Y. 1997. "Implementing a Network Infrastructure for CALS Distributed Systems." 「CALS EXPO International」 .

The content based standard data search technology under CALS integrated data environment

Jung, Seung-Woog · Woo, Hoon-Shik

To build up the military strength based on information oriented armed forces, the Korean ministry of national defense (MND) promotes the defense CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support) initiative for the reductions of acquisition times, improvements of system qualities, and reductions of costs. These defense CALS activities are the major component of the underlying mid and long term defense digitization program and the ultimate goal of program is to bring a quick victory by providing real-time battlefield intelligence and the economical operations of the military. The concept of defense CALS is to automate the acquisition and disposition of defense systems throughout their life cycle. For implementing defense CALS, the technology for exchange and sharing CALS standard data that is created once and used many times should be considered. In order to develop an efficient CALS information exchange and sharing system, it is required to integrate distributed and heterogeneous data sources and provide systematic search tools for those data. In this study, we developed a content based search engine technology which is essential for the construction

of integrated data environments. The developed technology provides the environment of sharing the CALS standard data such as SGML(Standard Generalized Markup Language) and STEP(Standard for The Exchange of Product model data). Utilizing this technology, users can find and access distributed and heterogeneous data sources without knowing its actual location.

Key words : CALS, IDE, Search Technology