

# K9 전자식 기술교범 개발에 관한 연구

## A study on IETM development of K9 Self Propelled Howitzer

오 세 준 · 강 양 구

Oh, Se Jun · Kang, Yang Koo

황 인 협 · 김 숙 경 · 박 영 찬

Hwang, In Hyub · Kim, Sook Kyung · Park, Young Chan

### ABSTRACT

A Technical Manual is the tool that offers a guidance to a maintenance engineer in order to exactly use and maintain of complicated weapon system. Because the modern weapon system are complex and functionality integrated, its quantity is massive. So We spend a lot of money on its publication and suspending recent information.

To solve this problem, to reduce a risk of loss and use easily, this study develops the IETM(Interactive Electronic technical manual) which observes the CALS standard.

This paper provide the development concept, environment, technic of IETM.

주요기술용어 : IETM(전자식 기술교범), SGML(표준범용마크업언어), DTD(문헌유형정의)

### 1. 서 론

현재 국, 내외에서는 CALS에 대한 연구가 진행중이며, 그것의 실제 적용방안에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 이중 전자식 기술교범은 CALS 적용의 한 부분으로 실제 구현하여 사용할 수 있는 좋은 사례이다. 전자식 기술교범을 구현함으로써 사용자들은 유지 및 정비비용을 절감할 수 있고, 장비의 운용가용

도를 증가시킬 수 있다. 그리고 기술교범 사용자들의 교육훈련 비용 및 기간을 축소할 수 있게 해주며, 정비기술자의 실수를 최소화시켜 정비능력을 향상시키고 초도자도 손쉽게 정비를 할 수 있게 해준다. 또한 기술정보의 조작, 운반, 관리 및 갱신을 위한 비용의 감소를 구현할 수도 있다.

본 연구는 K9의 부대, 직접 및 일반교범 및 시험장비 운용에 사용되는 기술교범을 전자식 기술교범으로

\* 국방과학연구소 제 1연구개발본부 자주포체계부

\*\* 삼성항공 제 3공장 ILS팀

구현하는데 목적을 두고 있다.

기술교범(TM : Technical Manual)은 장비와 설비의 사용원리, 고장배제, 정비절차 및 수리부속품 등에 대한 전문적인 지식과 기술적인 지침을 제공하는 도구이다. 이는 정비인원, 설비, 공구 및 시험장비, 수리부속 등과 함께 정비에 필수적인 요소이다. 아무리 성능이 우수한 장비라도 정확한

사용법 및 정비등의 업무를 수행하지 못할 경우 예기치 못한 위험을 초래할 수 있으며, 장비의 운용가용도 등이 저하된다. 그러므로 장비의 사용, 정비 등을 위한 필수요소인 기술교범이 체계적으로 작성되어 활용되고 있다. 그러나 현대의 무기체계는 첨단 기술의 발전으로 복잡해지고 규모가 커짐으로 해서 기술교범의 양이 방대해졌으며, 이를 발간하고 최신의 정보를 유지하는데 막대한 비용이 소요된다. 또한 오정보의 증대 등도 큰 문제점으로 제기되고 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 CALS 표준에 의거한 고장진단장비와 연동되는 전자식 기술교범을 개발하게 되었다.

전자식교범 개발 착수시 국내의 여건은 몇몇 무기체계에서 멀티미디어 저작도구로 교범의 일부분을 구현한 정도였으며 CALS표준에 의거한 IETM의 개발은 전무한 상태였다. 또한 이를 구현하기 위한 한글을 지원하는 환경도 미비한 상태였다. 그리하여 본 연구에서는 교범 분석을 통한 문서유형정의 선정 및 수정, 입력을 위한 입력시스템 및 출력시스템을 설계하였고 본 보고서에서는 이러한 내용을 서술하겠다.

## 2. 본론

### (1) 개발개념

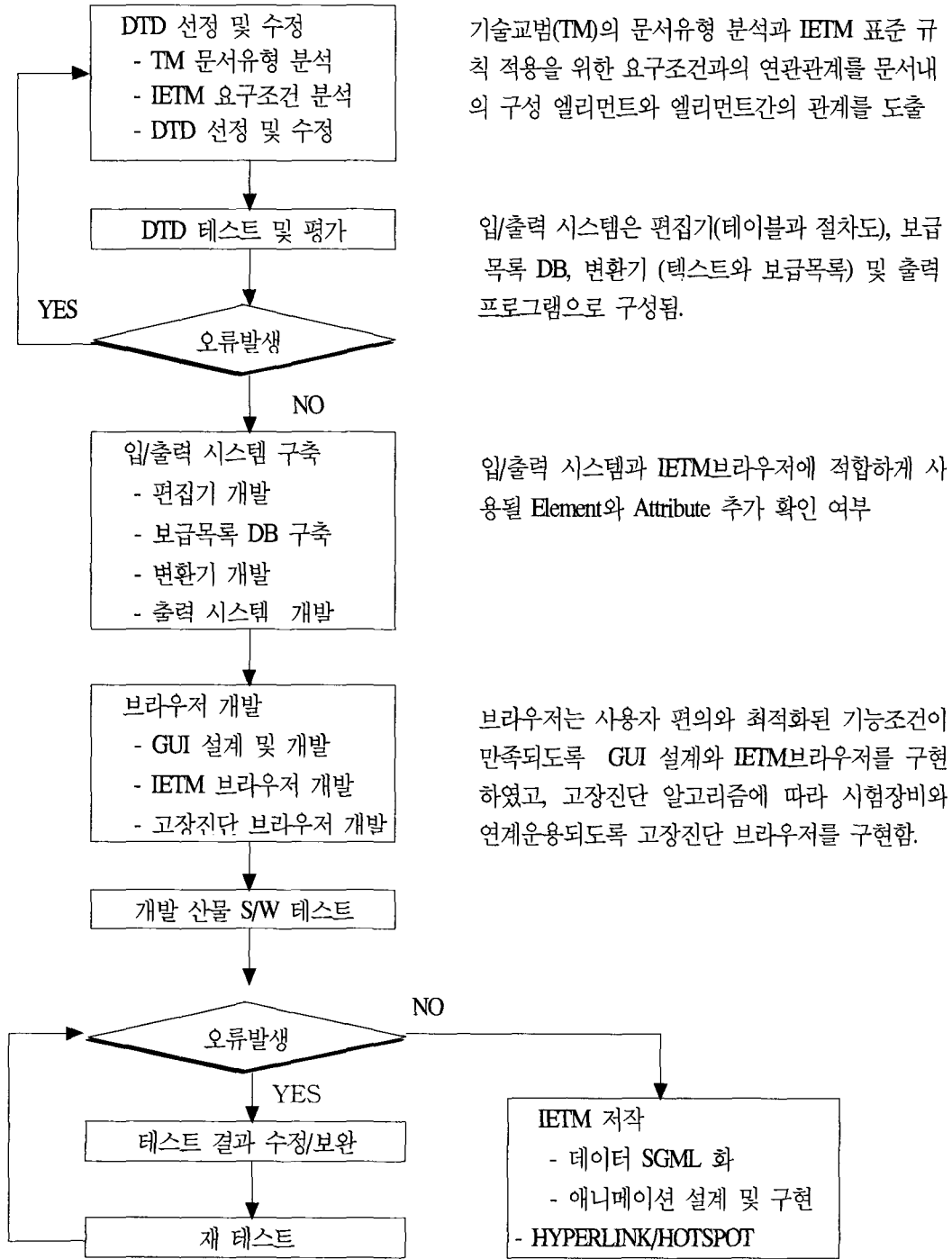
K9 IETM 개발개념은 CALS 표준규격을 준수하고

사용자(=정비병)에게 기술정보에 대한 지식과 고장진단을 수행하여 장비운용에 신속한 정보를 제공함을 목표로 한다.

CALS 표준규격 준수를 위해 IETM에서 생성되는 모든 데이터를 SGML화 하고자 IETM과 기존 기술교범의 문서유형을 분석하여 문서유형정의를 선정 수정 보완하고, 이에 따라 테이블 편집기, 절차도 편집기, 보급목록 DB 구축과 텍스트, 고장진단 시나리오 및 보급목록 변환기를 구현하여 입력 시스템을 구축한다. 입력시스템을 거쳐 생성된 데이터를 Electronic Book으로 생성하여 “기술교범 국방규격서”를 기초로 기존의 종이식 기술교범과 동일한 포맷의 출력물로 기술교범을 생성한다.

입력시스템을 거쳐 생성된 SGML화 된 데이터를 Electronic Book으로 생성하여 Viewing System인 브라우저를 구현하여 K9의 정비에 필요한 기술정보를 적절한 시기에 신속히 제공하기 위해 사용자 인터페이스를 제공하며, K9에서 발생하는 고장징후에 대해 고장진단장비인 자동 전기장치 시험장치(ETS, 부대정비계단)와 전기전자 통합 시험장비(EETIS, 야전정비계단)로 고장진단을 실시함과 동시에 점검결과, 정비절차 및 보급목록을 참조하기 위해 IETM내에 수록된 기술정보를 검색할 수 있도록 한다. 세부적인 IETM 개발개념 및 목표는 다음과 같다.

- 국방 CALS 표준규격 우선순위 준수
  - IETM 개발 가이드 및 표준 절차 : MIL-M-87268, MIL-M-87269
  - 문서유형정의(DTD): MIL-M-38784
  - 문서교환표준 SGML : KS-C-5913, MIL-M-28001
  - 그래픽(CGM) : MIL-D-28003
- 국제 CALS 표준규격 준수로 데이터 공유가 가능
- 출력시스템의 개발로 IETM과 종이식 기술교범



[그림 1] 개발절차 흐름도

과의 일치성 확보 및 종이식 기술교범 제작성에 따른 M/M 중복 방지

- 출력시스템은 기술교범 국방규격서(국방-0050-0001)을 준수하여 개발
- 고장진단 시스템과 연계 운용
- 적용범위는 차체/포탑용 24&P 교범 및 ETS/EETIS 시험장비 운용지침서

### (2) 개발절차

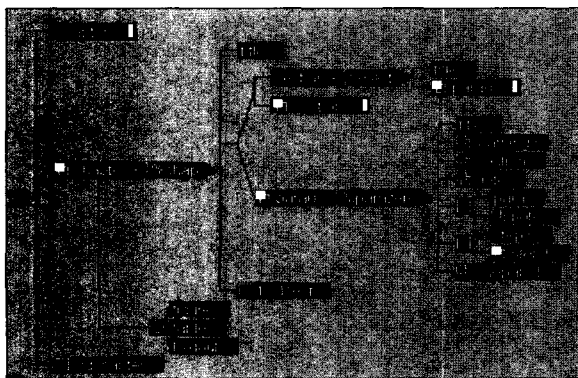
본 시스템을 개발함에 있어 스토리보드 작성을 통하여 세부기능을 도출하였으며 개발절차는<그림 1>과 같다.

### (3) 선정 및 수정

#### 1) 정의

문서유형정의란 Document Type Definition, "문서 유형 정의"라고 풀이할수 있다. 다시말해 문서유형에 맞는 Makeup 규칙들을 정의하는데 이때 문서의 구조가 정해진다. SGML을 기반으로 하는 문서는 반드시 해당 문서에 대한 문서유형정의를 요구하게 된다.

문서유형정의는 SGML 문서에 사용되는 Element와 이들 Element 간의 관계 및 사용횟수에 대한 정의를 하는 부분이다. 다시말해 문서유형정의가 정의하는



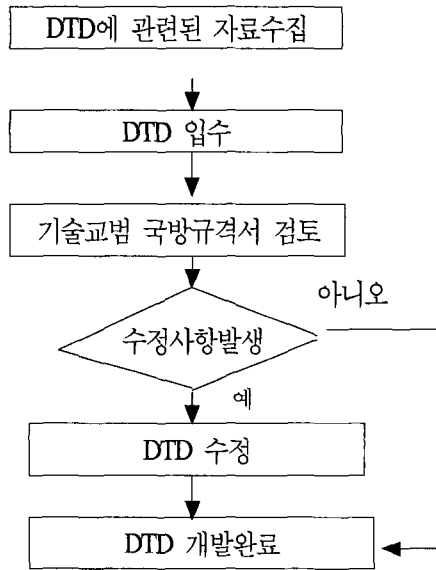
(그림 2) NEAR & FAR로 본 DTD

정보들은 일반적으로 1) 사용할 수 있는 모든 Element의 이름을 정의 2) 하나의 Element가 한 SGML문서내에서 나타날수 있는 횟수를 정의 3) SGML 문서내에서 Element들이 나타나야 하는 순서를 정의 4) 시작 태그나 종료 태그의 생략 여부 정의 5) 각 Element에 대한 Attribute들과 이들의 기본값 6) 모든 Entity들의 이름 등을 정의하게 된다. 이들 정보들을 토대로 SGML Makeup을 수행한다.

#### 2) 문서유형정의 선정

본 K9 IETM의 개발에 앞서, IETM에 존재하는 모든 문서의 SGML화에 따른 SGML 문서유형정의를 위한 문서유형정의 선정작업을 거쳐야 한다. SGML 문서의 특징상, 문서의 사용 목적에 따라 다양한 문서유형정의를 개발하여 사용할 수 있다. 하지만 본 K9 IETM에서는 아래와 같은 이유로 인해 새로운 문서유형정의의 개발보다는 미(美) 표준으로 사용되고 있는 문서유형정의를 선정하기로 한다.

- 국내 SGML 산업의 기반취약  
국내에 CALS 나 SGML 대한 학문적 연구는 계속되고 있으나 실제 적용해 본 산물 부족으로 인한 기술적 뒷바침 미흡.
- 새로운 문서유형정의 개발을 위한 문서분석에 많은 노력 투입.  
미(美)표준으로 선정된 문서유형정의는 문서분석을 통한 검증이 완료 되었으므로, 개발 중에 발생할 수 있는 Syntax Error 및 새로운 문서유형정의 개발로 인한 COST 축소 가능
- 향후 외국과 문서 교환에 대한 대비  
오늘날 세계 민수 부문의 문서 교환(\*.PDF, \*.SGML 형태)이 빈번해지고 있으며 차후에 있을 군수부문의 자료교환시 표준적용에 유리 → 일반적으로 미(美)표준이 국제표준으로 제정되



(그림 3) DTD 개발절차

는 실정 문서유형정의 개발절차는 그림 3과 같다.

현재 SGML의 개발과 더불어 많은 문서유형정의가 개발되었고 표준으로 지정된 문서유형정의는 대부분 Military Standard로 사용되고 있다. 현재 알려진 Military 문서유형정의는 다음과 같다.

- MIL-M-38784C : Manuals, Technical: General Style & Format Requirements
- MIL-M-81927 : Manuals, Technical : General Style and Format of (Work Package Concept)
- MIL-M-81918 : Manuals, Technical : Aircraft and Aeronautical Equipment Maintenance, Preparation of(Work Package Concept)
- MIL-M-81929 : Manuals, Technical : Illustrated Parts BreakDown, (Work Package Concept): Preparation of
- MIL-D-87269 : Interactive Electronic Technical Manuals DataBase(IETMDB) DTD

- MIL-M-2361 : 사용자 정보 매뉴얼 적용
- MIL-M-5288 : 공군 비행 훈련 및 장비에 관련된 사항

### 3) 문서유형정의 검토

현군의 Military 문서유형정의에 대한 요구사항이 제시되지 않아 현재 SGML의 주도세력인 美 군사표준을 중심으로 문서유형정의 검토 대상으로 한정한다. DTD 선정을 위해 검토전에 우선 美 Military에서 적용되는 출판 저작에 대한 요구사항을 검토하였다.

- SGML 응용프로그램에 적당한 비 정형화된 텍스트의 Markup을 위한 기호들의 사용과 절차
- 기술 매뉴얼에 적용될 수 있는 특정 포맷 요구사항에 따라 기술 출판물을 인코드 할 수 있는 SGML과 상호 부합되는 코드
- Output Specification(OS)에 기반을 둔 Formatting Output Specification Instance(FOSI)의 스타일과 포맷에 맞추어 SGML 파일을 포맷하는 결과물 처리 요구
- 일반적인 표준 요구사항은 원문은 ISO 8879 (SGML)의 표준을 따르는 방식으로 Markup이 되어야 하며,
- 표준에 맞게 Markup된 Source File(SGML 형태로 된 상태)은 Military 표준에 따라 교환될 수 있는 최종의 산물이 되어야 한다. 등
- 이외에도 군 기술 출판물(기술 문서)의 출력(출판) 준비를 위해 요구되는 사항들 즉, 군 기술 출판물의 출력(출판) 준비를 위해서는 여러 가지의 단계 과정을 필요로 하는데 그러한 과정들은 다음과 같이 기술될 수 있다.
- 먼저 기술매뉴얼에 대한 기능들의 지침이 될 문서유형정의가 존재하지 않는다면 출판물 통제

- (출력 과정에서의 layout과 관련)을 위한 문서유형정의 생성하여야 하며,
- 그리고 문서유형정의와 같이 SGML 문서에 필요한 출력형식을 지정하는 FOSI를 생성하고 출판물 저작과 SGML 삽입,
  - SGML의 규칙에 따라 문법이 맞게 되었는지에 대한 검증(SGML Parser) 및 적당한 포맷과 Style에 일치시키기 위해 문서의 구성에 맞게 FOSI를 사용하여야 한다. 등
- 위의 요구사항을 토대로 문서유형정의 를 분석한 결과 아래와 같은 결론을 도출했다.
- MIL-M-2361은 미 육군에서 사용하고 있으며 군의 전반에 걸쳐 적용될 수 있도록 개발되어 졌다. MIL-M-2361은 군 관련 장비의 조립, 일반적인 정보, 유지보수에 관한 정보, 고장 수리에 관한 정보, 동원 요구에 관한 정보, 장비 및 도구에 대한 참조 정보 등 아주 폭넓게 적용할 수 있도록 module별로 설계되어져 있으며 현재도 개발중이다. 이것은 정비 및 기술 교범의 제작, 출판과정 뿐만 아니라 군 장비의 설계, 유지 보수 등에도 관련되어 있어서 단순히 기술 교범의 제작, 출판과정에 적용하기에는 너무 방대하며, 또한 군 출판물과 IETM에는 MIL-M-38784, MIL-M-87269 문서유형정의를 혼합해서 적용하고 있고, 사용자 정보 매뉴얼은 MIL-STD-2361과 MIL-STD-40051, AirCraft 사용자 Instruction과 Checklist 정보 매뉴얼은 MIL-STD-2361과 MIL-STD-361A 등 많은 문서유형정의와 지침을 적용토록 개발되어서 매우 복잡하다.
  - MIL-M-5288은 美 Airforce에서 개발되었으며 공군 비행 훈련 및 장비와 관련되어 구조 및 성격면에서도 차이가 있으며 절차도(Procedure)에 관한 사항들은 규정되어 있지 않다.

- MIL-M-87929는 MIL-M-38784와 구조와 성격상 유사한 부분이 가장 많이 있지만 절차도(Procedure)에 관한 사항들이 정의되어 있지 않으며,
- MIL-D-87269는 무기체계의 IETMDB(Interactive Electronic Technical Manual Data Base-대화식 전자 교범 DB)와 관련해 개발 되었으며 Hytime DTD(Hytime DTD는 Hyper Link를 구현하기 위해 사용됨), Multimedia 데이터를 적용할 수 있도록 되어있다. 그리고 IETM의 구조는 매우 복잡하고 방대한 반면에 고정배제 절차에 나오는 절차도는 아주 단순한 구조
- MIL-M-38784는 기술문서 개발을 위해 일반적인 Structure, 포맷, Style 요구를 정의하는데 사용되며 美 Military에서 요구하는 기능.인증 요구사항과도 일치하고 있다. 또한 MIL-M-38784는 문서의 구조와 성격 그리고 절차도에 대한 부분이 명백히 정의되어 있으며 기술문서의 제작 및 출력과정에서 나타날수 있는 모든 과정들을 정의하고 있다. 또한 Multimedia 데이터와 IETM에 충분히 적용될수 있을 정도의 규정과 구조로 되어 있다.

문서유형정의 검토 결과, 기술교범에서 제시하는 모든 구조를 포함하며 IETM의 효과적인 운용을 위한 Hytime 및 Multimedia에 대한 부분을 포함하고 있는 MIL-D-87269와 MIL-M-38784를 가장 적합한 문서유형정으로 선정하였다. MIL-D-87269의 경우, CALS에서 제시한 IETM DB 표준으로 적용되고 있으며, MIL-M-38784의 경우는 美 기술교범 제작 및 출력 표준으로 적용하고 있다. 본 연구에서는 IETM에 관한 군 ROC (Requirement of Capability)가 없는 상태에서 개발한 관계로 종이식 교범의 출력이 사업상 대단히

중요한 부분으로 적용되었다. 그리하여 본 연구에서는 MIL-M-38784 문서유형정의의 근간으로 개발하게 되었다.

#### 4) MIL-M-38784 문서유형정의의 수정 내용

K9 IETM에서는 기존의 MIL-M-38784 문서유형정의의 기존 골격은 유지하면서 Element의 존재여부나, 빈도를 조절하였다. 또한 기존 MIL-M-38784 문서유형정의의 Step을 상위에 Procedure를 추가, Step의 단계를 4에서 8로 확장하였다. 그리고 우리 환경에 적합하도록 MIL-M-38784 문서유형정의의 수정, 보완하였다.

### (4) 입/출력 시스템

#### 1) 입력 시스템

IETM 저작 시스템에서 사용되는 모든 기본 데이터들은 CALS 표준의 문서교환언어 SGML 데이터를 근간으로 하고 있다. 그렇기 때문에 TM/IETM 저작자는 모든 데이터를 SGML로 생성하여야 하고, SGML 데이터의 생성을 위해서는 적정 수준의 문서유형정의에 대한 이해를 요구하게 된다. 간단한 구조의 문서인 경우 직접 Native SGML을 작성하는 것은 그다지 어렵지 않지만, 테이블, 절차도, 복잡한 하부구조를 가진 SGML 문서를 작성하는 것은 문서유형정의나 SGML의 완전한 숙지가 없으면 힘든 일이 아닐 수 없다. 이렇듯 Native SGML 생성에 드는 TM/IETM 저작자의 노력을 최소화하기 위하여 SGML이나 문서유형정의에 대한 이해가 부족하더라도 기존의 문서 편집기와 동일하게 데이터를 입력하여 SGML 데이터를 생성할 수 있도록 개발한 것이 “입력 시스템”이다.

입력 시스템에는 일반 텍스트를 입력할 수 있는 “훈민정음”, 표를 작성하는 “테이블 편집기”, 고장배제 논리도를 작성할 있는 “절차도 편집기” 등

을 개발하였다.

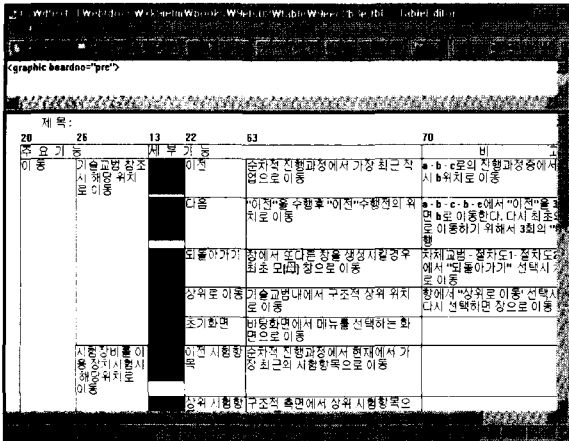
#### ① 일반 텍스트(훈민정음)

훈민정음은 상용 프로그램으로 사용되는 워드 프로세서로서 IETM 저작시스템에서는 일반 텍스트를 입력할 때 사용된다. 일반 텍스트라 함은 기술교범 내에 포함되는 그래픽, 표, 절차도를 제외한 모든 텍스트를 의미한다. 훈민정음에서 일반 텍스트의 입력은 워드 프로세서에서의 입력과 동일하며 절차도, 그래픽, 테이블의 경우에는 별도의 경로를 포함하는 Tag를 문서 내에 삽입하여 준다.

훈민정음에서 생성되는 데이터(그래픽, 테이블, 절차도 경로 Tag 포함)는 그 자체로서 SGML을 나타내지 못한다. 그렇기 때문에 지정된 문서유형정의에 맞도록 훈민정음 문서를 SGML 문서로 변환해주는 작업을 필요로 한다. 그러나 변환을 위해서는 우선적으로 훈민정음 문서에 문서유형정의에 정의된 Tag 정보를 포함하고 있어야 한다. 훈민정음 작업에서는 DTD에 정의된 Element에 대한 단락특성을 작성하여 이를 적용, 저장하여 변환 시스템에 넘겨주게 된다. IETM 저작시스템에 적용되는 단락특성 Chap.title, Section.title, Para0.title, Sp1.title 등의 19항목으로 하나의 단락특성 표 파일로 저장 되어 있다. 기술교범 저작시 저작자는 단락특성표를 문서에 적용한후 작업하며 작업이 완료되면 훈민정음 기본 포맷인 \*.Gul이 아닌 \*.Rtf파일로 저장하여 변환 시스템에 넘겨주어 SGML화 한다.

#### ② 테이블 편집기

일반문서에 비해 SGML로 작성하기에 복잡한 구조를 가지고 있는 것이 표(=테이블)이다. Row와 Column의 합치기, 삽입 등과 같은 셀의 편집 작업이 많아질 수록 표의 구성 방식은 복잡해지고 그만큼 작성자가 SGML을 생성하는데 많은 어려움이 있다. 이런 복잡



[그림 4] 테이블편집기

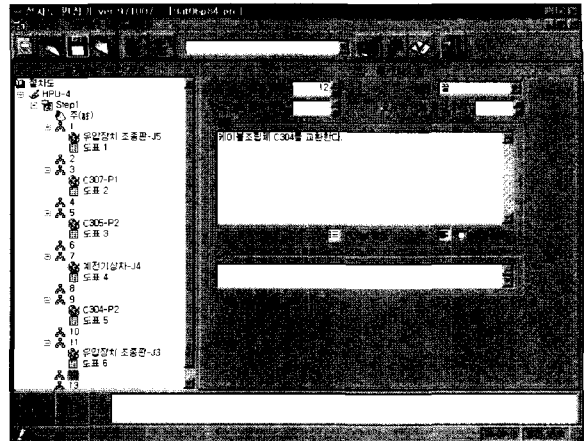
한 작업을 손쉽게 해주는 것이 “테이블 편집기”이다. 테이블편집기는 고장배제표, 정비할당표, 예방정비표 등과 같은 일반 테이블과 보급목록 DB내에 저장되어 관리되는 보급목록 테이블을 작성할 때 사용한다. 테이블 편집기를 통해 셀 삽입, 삭제, 합치기, 표내 이미지 삽입, 셀내용 정렬 등의 표편집 작업과 보급목록을 DB내 부분품 정보를 입력하여 저장함과 동시에 부분품 정보들을 토대로 보급목록 테이블을 작성할 수 있다. 뿐만 아니라 DB에 저장된 데이터들을 특별한 조건을 만족하는 View로 생성하여 부분품 또는 국가재고번호 색인을 위한 자료를 제공한다.

테이블 편집기에서 작성된 테이블 중 일반 테이블의 경우에는 완전한 SGML을 생성하지만 보급목록의 경우 DB내에 텍스트 형태로 저장되기 때문에 SGML로 구성하기 위해서는 별도의 변환과정을 거쳐야 한다. 테이블 편집기의 형태는 다음과 같다.

테이블 편집기의 기능은 일반 표 편집 기능과 목록(DB) 기능으로 나눌 수 있다.

③ 절차도 편집기

절차도 편집기는 고장배제 논리도의 데이터를 입력



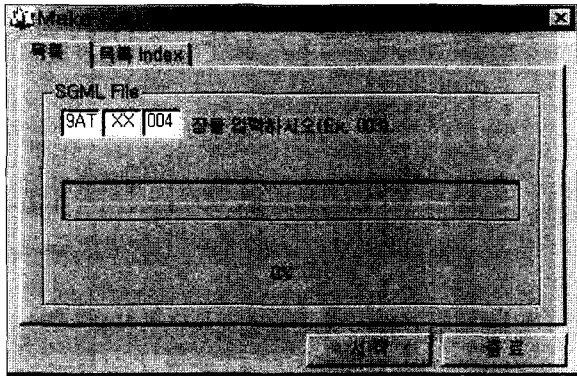
[그림 5] 절차도 편집기

하기 위한 프로그램으로 표와 마찬가지로 그 구성이 복잡하여 절차도의 추가, 삭제 등의 편집작업시 작성에 많은 어려움을 겪는 부분이 절차도이다. 입력은 Tree 형태의 구조를 좌측에 표시해주고, 좌측의 항목에서 하나를 선택하면 해당항목에 대한 입력창이 우측에 표시되어 입력을 하게된다. 절차도의 작성이 올바른지를 체크하는 오류체크기능도 포함되어 있어 작업자의 실수로 발생할수 있는 오류를 최소화할수 있으면 입력과 저장의 작업으로 SGML 데이터를 얻을 수 있다.

2) 변환시스템

문서유형정의와 SGML에 대한 TM/IETM 저작자의 이해 측면에서 그 노력을 최소화하면서 SGML데이터를 생성할 수 있도록 하는 것이 변환 시스템으로 특정 SGML Tagging Editor가 아니라도 기존에 사용하는 프로그램이나 입력 방식을 이용하여 TM/IETM 저작자가 데이터를 입력하게 되면 그 입력된 데이터가 SGML 포맷이 아니라도 특정 프로그램을 수행하여 특정 문서유형정의에 정의된 SGML 구조를 따라 SGML 문서를 생성하게 되는데, 이때 수행한 특정 프로그램이 변환 프로그램이다. 변환 시스템은 훈민정





(그림 6) 변환프로그램 예(보급목록)

음에서 작성된 데이터를 변환하는 “글변환 프로그램 (=RTF2SGML.PL)”, 테이블 편집기에서 작성되어 DB 내에 저장된 보급목록을 SGML로 생성하는 “Make-Sgml 프로그램”, 시험장비에서 시험수행에 사용되는 시험장비 데이터 파일을 SGML로 변환하는 “고장진단 시나리오 데이터 변환프로그램”으로 구성된다. 주요 기능은 다음과 같다.

- 글변환 프로그램
  - 훈민정음 RTF를 SGML로 변환
  - 문서에 관련된 테이블 및 목록, 이미지들을 External Entity로 저장
  - 변환시 문서에 사용되어진 유형에 따라 SGML Tag를 정의하는 기능
  - 변환시 한글 변환기능
- 보급목록 변환 프로그램
  - DB를 MAP\_ID와 ASSY\_NO로 Mapping후 SGML 보급테이블 생성
  - DB에 생성된 View를 토대로 국가재고번호 색인을 SGML 테이블로 생성
  - DB에 생성된 View를 토대로 부분 품 번호 색인을 SGML 테이블로 생성
- 고장진단 시나리오 데이터 변환 프로그램

- 고장진단 시나리오 데이터(시험장비 데이터 파일)을 SGML데이터로 변환

### 3) 출력시스템

TM/IETM 저작 시스템에서는 싱글 데이터로부터 여러 종류의 산출물을 얻고자 종이식 기술교범 출력을 위한 출력 시스템을 개발하였다. 출력시스템은 기본적으로 입력 시스템과 변환 시스템을 거치면서 완성된 SGML문서를 Electronic Book을 생성한 후에 기술교범 국방 규격서에 준하여 종이식 기술교범으로 출력을 하게 된다. 주요한 기능은 다음과 같다.

- 본문 출력
- 절차도 출력
- 목록 출력

### (5) 브라우저개발

입력 시스템과 변환 시스템을 거쳐 완성된 SGML 데이터는 여러 가지 출력 포맷을 가질수 있다. 바로 출력 시스템을 이용한 종이식 기술교범과, 브라우저를 이용한 IETM이 그것이다. K9 IETM에서는 브라우저가 포함하는 내용에 따라 IETM 브라우저와 고장진단 브라우저로 나누어 수행하게 된다.

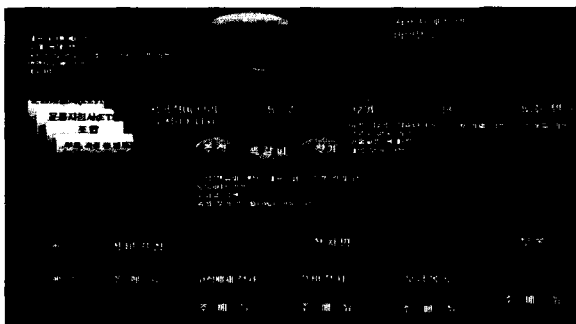
IETM 브라우저에서는 종이식 기술교범과 동일한 내용을 전자화 한 것인데 이부문에서 단지 기술정보 뿐만아니라 기술교범을 보다 효과적으로 사용자가 활용하기 위한 기능들은 제공한다. 또한 고장진단 브라우저를 K9 시험장비인 ETS와 EETIS를 통해 고장진단을 수행하며 발생한 고장에 대한 해결방법과 해결을 위한 정비절차를 참조할 수 있도록 하고 있다.

K9 IETM은 IETM 브라우저와 고장진단 브라우저를 함께 포함하고 시험장비인 ETS와 EETIS에 탑재되어 운용된다. 아래에는 K9 IETM상에서 구조상 하

나의 브라우저로 존재하나, 그 기능적 특성에 따라 IETM 브라우저와 고장진단 브라우저로 나누어 설명한다.

### 1) IETM 브라우저

IETM 브라우저는 종이식 기술교범을 컴퓨터에서 운용할수 있는 데이터 형태로 생성하여 View하는 일종의 기술교범으로서 사용자에게 다양한 도구를 제공할 뿐만 아니라, 신속한 정보의 획득을 도모하는 것이다. 다음은 IETM 브라우저의 메뉴와 기능을 나타낸 것이다.



(그림 7) IETM 브라우저 메뉴 및 기능

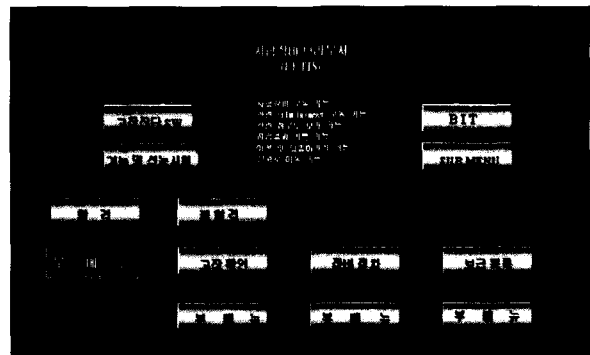
IETM 브라우저 주요기능은 다음과 같다.

- 기술교범, 내역 보기 기능
- 이전, 다음, 상위, 되돌아가기 기능
- 교범, 이미지 축소확대 기능
- 저널, 창정렬, 오토마타 기능
- 주주석/책갈피 생성, 내용, 제목 수정 관리 기능
- 문자열, 위치 검색 기능
- 교범, 그림 등 전체, 부분 인쇄 기능
- 주의/주경고를 자동전시 기능
- Hyperlink, Hot Spot 기능
- 회로도와 작동원리 보기 기능
- 절차도 브라우저시 내용/그림/표를 분할하여 보는 기능

- 시험장비와 연동 기능 등

### 2) 고장진단 브라우저

K9 IETM은 시험장비에 탑재되어 고장진단을 수행한다. 고장진단 수행 과정은 우선 장비 운용자의 오감이나 BIT 기능으로 확인된 사항에 따라 고장을 감지하게 되면 고장진단 브라우저 메뉴에서 해당장치를 선택한다. 선택한 장치에서 표시하는 고장징후 중에서 운용자가 감지한 사항과 동일한 징후를 선택 고장진단을 수행하게 된다.



(그림 8) 고장진단 브라우저

K9의 운용중에 발생한 고장징후를 발견하게 되면 IETM 메뉴중 「시험장비」 하부에 시험하고자 원하는 항목을 선택하여 시험을 실시하게 된다. IETM이 탑재되는 EETIS와 ETS에 따라서 시험항목이 결정되며 시험항목의 결정은 IETM의 INI파일내에 IETM Type을 설정함으로써 가능하다. 주요기능은 ETS 또는 EETIS에 따라 동작할 수 있도록 메뉴의 동적구성, 회로도 보기, 기술교범 보기, 점검결과 기록을 할 수 있다.

### (6) 테스트

요구 사항과의 일치 여부를 점검하는 작업을 확인 (Validation), 단계간의 작업 결과가 합치하는가를 점검

하는 작업을 검증(Verification)하는 과정을 테스트라고 한다. 테스트 기법에는 정적 테스트와 동적 테스트로 나눌수 있는데 전자의 경우는 코드를 면밀히 읽거나 문서 등을 검토함으로써 에러를 검출하는 방식으로 비용 효과적인 검증 수단이며, 후자의 경우는 컴퓨터에 직접 실행시켜 보면서 소프트웨어가 예상대로 작동하는지 여부를 판정하며 테스트의 고안, 실행, 결과의 판정, 필요시 코드의 수정 및 재검사 등 많은 노력이 소요되지만 실제 운영 상황에 가깝게 검사하는 필수적인 확인 수단 이라고 할수 있다. IETM 저작시스템에서는 후자의 동적 테스트를 통해 운용 환경에서 사용자의 요구사항 수렴여부를 판정하여 이를 수정보완하였다.

### 3. 결론 및 향후 발전방향

#### (1) 결론

K9 자주포 실용단계동안 부대 및 직접,일반지원용 교범 및 시험장비 운용지침서를 CALS표준에 의한 전자식 기술교범을 전체 구현하였다. 이를 위해 문서유형정의 선정 및 수정, 입력 시스템 구축, DB 설계 및 종이식 교범과 IETM을 싱글 소스에서 출력이 가능한 출력시스템 설계를 국내 독자 기술을 바탕으로 개발 완료하였다. 이를 개발 완료함에 따라 오 진단을 감소를 통한 신뢰성 증대, 정비시간단축 및 기술정보의 수정, 보완 용이 등을 통한 군수지원 효과를 극대화 시킬수 있었다. 또한 전자식 기술교범 전체를 국내 기술을 최초 개발 완료함에 따른 타 무기체계의 개발에 기술이전이 가능하리라 판단된다.

#### (2) 향후 발전방향

1999년 현재 K9 사업에서는 전자식 기술교범을

CALS표준을 준수하여 개발 완료하였으며, 타 무기체계에서는 개별적으로 개발을 추진중에 있다. 이러한 상황에서 무기체계별 독자개발을 함으로 아래와 같은 여러 가지 문제점이 발생할 수 있다.

- 상호활용성 미확보  
MIL-PRF-87268/269는 일반적인 표준일뿐 상호 운용성에 관한 어떠한 보장도 못함
- 개발비용 과다소요  
무기체계별 독자개발에 따른 개발(문서유형정의 개발, 브라우저 개발 등)/유지 비용이 과다소요 예상
- 확장성 미확보  
향후 CALS 사업단에서 추진중인 S/W와의 연계 애로 예상
- IETM 개발완료후 품질보증에 애로예상  
위와 같은 문제점을 해결하기 위해 각 군별 표준화사업을 수행하여야 하며, 그 결과를 활용하여 타 무기체계에서는 별도의 IETM 개발을 위한 TOOL 개발없이 내용만 입력하므로 표준화된 전자식 기술교범이 생성될 수 있다. 산출물은 다음과 같다.
- IETM CONOP(Concept of Operation) : 운용 개념 개발
  - 기능적, 기술적 인터페이스 요구사항
- 각 IETM간 상호 운용성을 보장한 표준 문서유형정의 개발(종이식 교범 및 브라우저용)
  - 정비절차, 보급목록 및 고장진단 표준 문서유형정의
- CALS 표준에 따른 DB 개발
- 표준 IETM 브라우저 개발

### 참 고 문 헌

1. 김성혁, "SGML의 기본과 이해", 1996

2. Naval Sea Systems Command, "IETM Process Plan", 1997
3. 윤선희, "IETM 구현을 위한 HCI 요소기술", 1998
4. Bryan, M, "An Author's Guide to the SGML", 1991
5. 기술교범 국방규격서, 1998
6. MIL-M-87268, "IETM-Content, Style, Format and User-Interaction Requirements"
7. MIL-D-87269, "IETMDB-Data Base Support", 1992
8. MIL-M-38784 : Manuals, Technical: General Style & Format Requirements