

다중 Namespace를 이용한 전자교범 구축방안

윤성웅*, 이상훈**

*국방대학교 전산정보학과 석사과정

**국방대학교 전산정보학과 교수

e-mail:ysw1209@bcline.com

The design of Electronic Manual using multiple Namespaces

Soung-Woong Yoon*, Sang-Hoon Lee**

*Dept. of Computer Science & Information, Korea National Defense University (KNDU)

**Professor on Dept. of Computer Science & Information, KNDU

요 약

다양한 형태의 문서정보를 표현하는 방법으로서 특히 사용자와 사용방법을 적절히 한정할 수 있는 전자교범에는 정보의 기본단위를 모듈로 구성하고 이의 형식을 GM(Generic Model)로 구성, XML의 사용용이성과 메타언어 특징인 포맷분리를 이용한 다중 Namespace의 적용을 통하여 원하는 형태의 전자 문서를 생산할 수 있다.

1. 서론

XML(eXtensible Markup Language)은 1998년 2월 'XML 1.0'으로 표준화 제정된 후 표준의 발전을 위한 활발한 연구활동이 이루어지고 있으며 선진국에서는 이미 XML 기반의 데이터 서비스를 제공하고 있다. XML은 객체지향 개념을 근간으로 하고 있으며, 플랫폼과 어플리케이션에 독립적인 데이터 형식이다. XML을 이용하면 문서형 정의를 이용한 구조적 데이터 설계, 사용자 정의 태그확장을 이용한 다양한 응용프로그램 지원, 문자열이 아닌 문장 구조 또는 특정 영역을 지정한 검색 등 다양한 활용이 가능하다[1].

XML의 실제 활용분야에서 가장 두드러진 부분은 전자도서관등 문서관리 부분이다¹⁾. 특히 한정된 사용자들이 이용하는 경우 사용자의 공통된 의도를 파악, 이에 따른 정보를 제공해야 하므로 데이터에 접근하는 방식이 다양한 경우가 많아진다. 이때 확장이 가능한 유연한 구조의 문서설계가 사용자 요구에 부응할 수 있는 효과적인 활용방법이다.

본 논문에서는 문서관리 분야의 하나인 전자교범(EM; Electronic Manuaa)을 사례로 사용자의 의도

를 파악, 정보를 제공하기 위한 XML 문서의 형태 설계 기준과 다양한 정보 표시를 위한 다중 Namespace의 필요성을 제기하고자 한다.

2. 전자교범의 표준

2.1 전자교범의 개념

전자교범은 “하드카피 발간물 형태의 교범이 가지는 모든 자료를 디지털화된 텍스트, 그래픽스, 소리, 동화상 등으로 표현하여 적당한 미디어에 구축함으로써, 요구되는 정보를 효율적으로 제공하는 시스템”[2]으로 정의되는데, 즉 발간물 형태의 모든 자료의 전자화를 통하여 교범정보를 효율적으로 전달하는 하나의 시스템의 개념이다. 전자교범의 필요성에 따라 선진국에서는 이미 많은 연구가 진행중이며, 특히 CALS (Computer Aided Logistics Support)의 한 분야로 연구된 대화식 전자기술교범(IETM; Interactive Electronic Technical Manual)은 전자교범 중에서 가장 먼저 사용된 분야이다. 따라서 전자교범중 표준화도 이 분야에서 가장 먼저 이루어졌다.

1) http://kr.fujitsu.com/webzine/tech/issue/xml_use/parts/

2.2 전자기술교범의 수준(Class)

미 국방성 기준인 DoD Classes of ETM에 따르면 IETM을 Class 0부터 5까지 총 6단계로 구분하고 있다[3]. 이 기준은 미국내 IETM의 개발기준이 없고 상황에 맞는 임의의 수준으로 개발되는 경향을 수정, 개발방향을 제시하고 기술교범의 생산성을 향상시키는데 목적이 있다.

표 1. IETM의 수준 분류

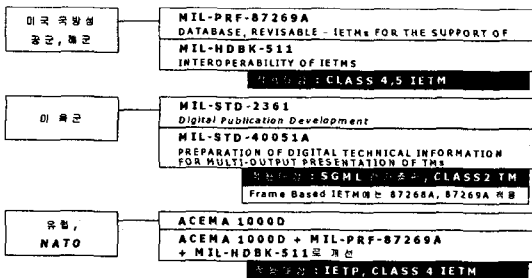
Non-Electronically Indexed Page Images	Electronically Indexed Pages	Electronic Scrolling Documents	Linearly Structured IETMs	Hierarchically Structured IETMs	Integrated Database (IETIS)
			MIL-PRF-87268A 87269A 87269A	MIL-PRF-87268A 87269A HDBK-511	
Class 0	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5

Class 0는 전자문서화하지 않은 단계, Class 1은 기초적인 전자문서, Class 2는 Window 형식의 스크롤이 가능한 전자문서, Class 3는 Tagging을 이용한 프레임 단위 View의 생성, Class 4는 DBMS에 의한 계층적인 데이터 관리, 그리고 Class 5는 통합된 데이터 관리와 지능적인 정보추출을 특징으로 하고 있다.

2.3 전자기술교범의 표준화 현황

전자기술교범의 현행 국제표준은 미 국방성 및 해군/공군, 미 육군, 유럽/NATO의 3가지로 대별할 수 있다. 특히 군사 분야에서 기술교범은 사용자의 제한성과 응용범위의 특수성으로 문서관리 분야에서 가장 먼저 전문화되어 표준으로 발간되었다.

표 2. IETM의 국제표준화 현황



각 표준은 사용자 그룹의 이해관계와 표준에서 요구하는 전자기술교범의 수준에 따라 서로 다른 특성을 가지고 있다.

특히 MIL-HDBK-511은 범용 브라우저의 지원을 큰 특징으로 하고 있어 표준 최신판 작업에서는 브라우저 범용성을 만족시키는 방향으로 연구 활동이 계속되고 있다. 또한 위 기준에 사용된 언어는 기본적으로 SGML인데, 이는 표준 발간당시에 원하는 기능 구현이 가능한 유일한 마크업 언어이기 때문이었다.

표 3. 국제표준의 비교

구분	MIL-PRF-87269	MIL-STD-2361	ACEMA 1000D
표준화 및 적용	미 국방성 IETM TWG (미 공군, 해군)	미 육군	유럽/NATO
데이터 모델	CDM(Content Data Model)	단순 Structure Tagging	CSDB용 DM (Data Module)
CLASS 4 적용	가능	불가	가능
통합 DB 적용	가능 (통합 DB 연동목적으로 설계)	불가 (출판목적, DB연동 미고려)	가능 (통합 DB 연동목적으로 설계)
출판기능 적용	가능 (출판용 기술교범 국방규격서)	가능 (출판용 기술교범 국방규격서)	가능 (IETP) (출판용 기술교범 국방규격서)
동적 MultiView	가능	불가	가능
WYSIWYG	가능	가능	가능
대화식 표시	상	불가	중
확장성	가능	불가	불가
객체지향	객체지향	비객체지향	비객체지향
M-H-511 JIA	가능	불가 (미 육군은 수용안됨 판단)	가능
신기술 적용 계획	리엔지니어링, UML	없음	1000D+87269+511

국내 전자기술교범 개발은 이러한 국제기준을 이용하는 정도에서 이루어지고 있으며[4], 특히 군에서 사용하는 전자기술교범의 경우 각 기관의 이해관계에 따라 서로 다른 표준이 사용되는 가운데 통합을 위한 논의가 진행 중이다.

3. 전자교범의 구성

현행 전자교범 표준은 범용성과 확장성에서 단점을 가지고 있다. 즉 SGML로 작성되어 있기 때문에 SGML을 지원하는 브라우저와 전용 프로그램을 사용해야 하며, 추가적인 데이터 입력과 확장을 위해서는 데이터 입력을 위한 새로운 모델을 개발하는 노력이 필요하다.

3.1 전자교범 표준설정의 전제조건

국제 표준과 절차를 준수하는 전자교범의 개발은

같은 표준을 준수하여 개발된 이기종 교범 사용상의 편의를 제공할 수 있다. 그러나 표 3에서 보는 바와 같이 표준이 발전적 변화를 모색하고 있거나 사용되지 않는 경우 체계발전을 위한 방향을 모색하여야 하며 이 표준들을 망라하는 전자교범의 설계가 이루어져야 한다.²⁾ 이러한 표준의 전제조건은 다음과 같다.

① 메타데이터(meta data)의 사용 : 전자교범의 문서형태는 변경되는 문서내용과는 별개의 형태이어야 한다. 즉 문서의 내용과 형식(format)을 분리하여 내용의 변경에도 불구하고 일정한 문서형식을 유지할 수 있도록 해야 한다. 이를 위하여 메타데이터의 사용이 필수적이다.

② 문서형식 변화의 용이성 : 전자교범을 구성하는 기본 틀인 문서형식의 표준화는 다양한 출처의 데이터를 사용하는 전자교범에서는 필수적인 부분이다. 그러나 문서형식을 이루는 요소들에 대한 고려는 전자교범 개발 초기단계부터 시행되어야 하며, 문서형식의 분류와 수정은 표준화를 위해 꼭 필요하므로 용이한 변화가 가능하여야 한다.

③ 범용 모델 개발의 난이점 : 모든 문서의 기본이 되는 문서형태의 개발은 대단히 어려운 문제이다³⁾. 따라서 범용 문서모델 개발의 전단계로 문서형태의 구분과 각각의 모델을 개발하고, 연구를 통하여 이들 모델을 통합하는 방향으로 추진되어야 한다.

위 조건을 만족할 수 있는 메타언어로는 XML을 들 수 있다. XML은 SGML의 특성을 잘 살리면서도 구현이 상대적으로 간단하여 전자교범의 표준화 도구로서 사용이 가능하며, 범용 브라우저가 가능하면서도 XML 스키마(Schema)를 이용한 컴포넌트의 재사용성과 이름공간(Namespace)의 상속성 등 전자문서관리의 다양한 요구를 만족시킬 수 있는 다양한 특성을 가지고 있다.

국제적인 표준에서도 이미 이러한 XML의 특성을 인식하고 표준에 적용시키기 위한 표준 개정작업이 진행되고 있는 만큼 우리나라에서의 전자교범 설계도 이러한 방향을 고려하는 가운데 추진되어야 한다.

3.2 전자교범 설계의 표준체계

전자교범 체계의 구현 목표는 ① 메타 데이터를 이용하여 실제 데이터와 형식을 분리하고, ② 기본

적인 교범형식을 정의하고 이에 따르는 개별 교범의 개발을 통하여 형식의 통일성을 추구하고, ③ 제공되는 하드웨어에 적절한 다양한 화면(view)을 생성할 수 있도록 하는 것이다.

이러한 목표를 만족시키기 위하여 다음과 같은 3 Layer 방식을 제안한다.

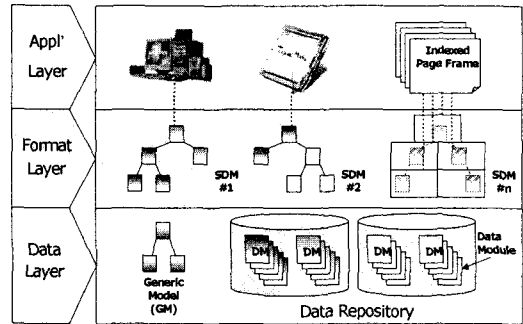


그림 1. 전자교범 설계 표준체계(안)

위 체계에서는 실제 데이터가 데이터 저장소(Data Repository)에 모듈단위로 저장되며, 이 모듈을 응용하는 기본적인 방식이 GM (Generic Model)로 명명되어 정의된다. GM의 방식에 따라 개별 교범의 특성을 살린 SDM (Specific Data Model)이 작성 또는 개발⁴⁾되어 특정 교범을 구성하게 된다. 이렇게 구성된 교범은 XML의 특성을 활용, 다양한 화면 (페이지 형식도 포함됨)로 보여지게 된다.

3.3 GM의 역할

데이터 저장소에 저장된 데이터는 DBMS의 형식과 관계없이 요구되는 기능이 발휘되도록 해야 하는데, 표준 요구사항으로는 GM에서 요구하는 XML 형식으로 변환이 가능한 DBMS이면 수용이 가능하다. 그러나 교범 데이터는 데이터의 양의 경우 일정 수준에서 수렴될 것으로 예상되나 데이터 분류방법이 매우 다양하므로 데이터 간 상호 참조의 가능성이 매우 높다. 따라서 상호참조가 가능하면서도 동일한 데이터의 중복을 방지하기 위한 방법이 중요한 문제로 생각된다.

3.4 모듈화와 다중 Namespace

GM의 보편성 문제를 해결하기 위하여 GM을 XML 스키마로 표현, SDM(Specific Data Model)에

2) 최근 개발된 TMg for IETM은 이러한 관점에서 개발되었다.
3) 기본적 사고의 표현방식은 RDF로 개발되어 있다.

4) 작성은 GM 형식을 그대로 이용하는 경우, 개발은 GM의 특성에 개별교범 특성을 반영하여 개선된 경우로서 SDM 개발은 GM 개선으로 피드백될 수 있다.

서 재사용할 수 있는 모듈 컴포넌트로 구성하고, 이러한 SDM을 다수 구성함으로써 참조할 수 있는 구조를 제안한다. 전술한 바와 같이 교범은 그 사용목적과 사용자가 제한되는 특성을 가지므로, 교범 분야에서 사용하는 GM을 생산하는데 이러한 방법이 유용할 것으로 판단된다.

GM 기반의 데이터 흐름은 데이터 모듈의 집합인 XML DB 표준화를 이루는 데 기여하면서 원시 XML 문서 생성에 스키마 기반의 Namespace를 사용 가능하게 한다.

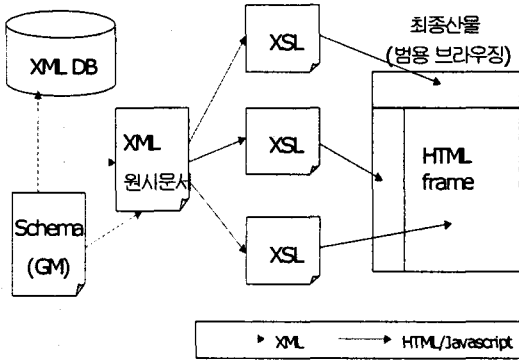


그림 2. 교범의 데이터 흐름

아래 그림은 군에서 사용되는 교범의 GM을 스키마로 표현한 것으로 기본단위인 NODE와 순환정보인 NODE-SEQ, 분기정보인 IF-NODE로 구성되어 있으며, NODE 내부에 NODE를 포함하는 재귀적 구성을 특징으로 한다.

```

<xs:element name="IEFM">
  <xs:complexType>
    <xs:choice minOccurs="1" maxOccurs="unbounded">
      <xs:element name="NODE" type="NODEType" minOccurs="1"/>
      <xs:element name="NODE-SEQ" type="NODE-SEQType" minOccurs="1"/>
      <xs:element name="IF-NODE" type="IF-NODEType" minOccurs="1"/>
    </xs:choice>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:complexType name="NODEType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="precond" type="precondType" minOccurs="1" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element name="link" type="linkType" minOccurs="1" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:choice minOccurs="1" maxOccurs="unbounded">
      <xs:element name="NODE" type="NODEType"/>
      <xs:element name="경의" type="MainType"/>
      <xs:element name="기물" type="MainType"/>
      <xs:element name="미연교란" type="MainType"/>
      <xs:element name="연" type="MainType"/>
      <xs:element name="경회" type="MainType"/>
      <xs:element name="결시" type="MainType"/>
    </xs:choice>
    <xs:element name="postcond" type="postcondType" minOccurs="1" maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="NODEAttr"/>
</xs:complexType>
  
```

그림 3. 교범 NODE 구성

GM을 기반으로 한 SDM NODE 요소는 계층적인 구조를 가진 Namespace include를 통하여 서로 다른 DM에서 가져와 구성할 수 있다.

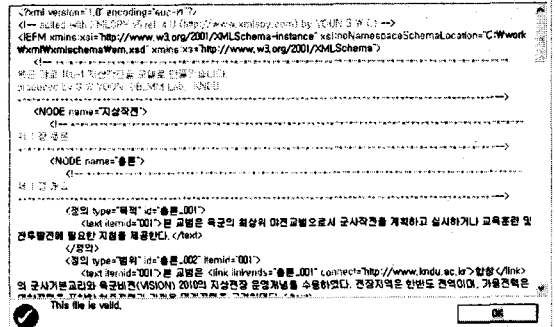


그림 4. SDM Prototype (valid-check)

4. 결론

지금까지 XML 기반 전자교범 구축을 위한 3 Layer 모델상 GM의 보편성 문제를 해결하기 위한 방법으로 GM 데이터 모듈화와 스키마를 이용한 다중 Namespace를 이용하는 방안을 제시하였다. 문서의 내용이 간단한 직관적 연결만을 요구하는 경우 RDF 등 여러 가지 연구가 있었으나, 복잡한 내용의 상관관계를 표현하거나 데이터의 변동 없이 이용하기 위해서는 적절한 분야의 구분에 따른 Namespace의 이용이 필수적이라고 할 수 있다.

차후 ebXML과 같은 지속적인 표준개발 및 확대 활동이 필요하며 자유로운 XSL include에 관한 연구가 요구된다.

참고문헌

[1] 박세철, 이상훈, "교범 XML DTD 설계 및 구현", 정보처리학회 추계학술발표논문집 제8권 제2호, p1189, 2001
 [2] 국방정보체계연구소, "國防CALCS構築方向 및 CALCS標準化 研究", p46, 1997
 [3] Eric L. Jorgensen, DoD CLASSES OF ELECTRONIC TECHNICAL MANUALS, Naval Surface Warfare Center, p2, 1994
 [4] 윤성용, 이상훈, "군 전자교범 개발표준 연구", 한국군사과학기술학회 종합학술대회 논문집 Volume 1, p240, 2003