

## 멀티플랫폼 환경에서의 e러닝 메타데이터 요소 개발

안정은

고려대학교 컴퓨터과학기술대학원 디지털정보공학과

anje77@korea.ac.kr

### e-Learning Metadata element Development in Multi-platform(PC-to-Mobile-to-DTV) Environment

Jung-Eun AN

Dept. of Digital Information Engineering,

Computer Science Technical Graduate school, Korea University

#### 요 약

최근 SCORM, Dublin Core 등의 국제 표준 메타데이터와 함께, 세계 사실 표준이라 할 수 있는 IMS와 IEEE/LTSC의 LOM이 e-Learning의 특성을 반영한 메타데이터로서 현재 국·내외적으로 많은 e-Learning 업체 및 기관에서 활용되고 있다[5]. 그러나 LOM에서 정의한 메타데이터는 멀티플랫폼 환경을 고려하지 않고 있고, 제작 및 유통되고 있는 대부분의 e-Learning 콘텐츠는 멀티미디어 특성에 대한 메타데이터 요소가 부족한 실정이다. 따라서, 본 논문에서는 멀티플랫폼 환경에서 e-Learning 학습을 지원하기 위해, 메타데이터 및 e-Learning 업체의 Requirement를 조사·분석하고 e-Learning 국제 표준 메타데이터와 플랫폼의 디바이스 특성을 반영하여, 기본적인 PC(Personal Computer) 환경을 포함한 모바일 기기 환경과 디지털TV 환경을 고려한 멀티플랫폼 e-Learning 메타데이터(Multi-platform e-Learning Metadata)를 제안하였다.

#### • Keywords :

Metadata, e-Learning, Multi-platform, LOM, SCORM, Dublin Core, KEM, Standard

## 1. 서 론

일반적으로 메타데이터란 "데이터에 대한 데이터"를 의미하지만 [1], e-Learning 시스템 표준에서의 메타데이터는 "학습 객체를 정의하고 설명하는 데이터"를 의미한다[8]. 이와 같은 메타데이터는 학습 객체를 공유하고 재사용할 수 있도록 지원하기 때문에 e-Learning 시스템의 핵심 사항이며 표준화의 주요 대상이라 할 수 있다[6]. 대부분의 e-Learning 업체에서는 자체적으로 메타데이터를 구성하여 활용하고 있으나, 최근 국제 표준의 SCORM, Dublin Core 등과 함께, 사실 표준(De Facto Standardization)이라 할 수 있는 IMS와 IEEE/LTSC의 LOM은 현재 대다수의 e-Learning 업체 및 기관에서 활용되고 있다 [7][9].

대표적인 국내의 e-Learning 메타데이터 규격들을 간략히 설명하면 다음과 같다.

먼저, LOM은 IMS와 ARIADNE가 공동으로 개발하여 IEEE/LTSC에서 표준화한 스펙으로서 모두 9개의 항목(범주)으로 구성되어 있으며, 세부적으로는 80개 이상의 정보 요소들을 가지고 있다[6]. CanCore는 캐나다와 미국대학의 공동 학습 객체 리파지토리 개발을 위해 SCORM 모델을 일부 변형한 메타데이터 모델이다[8]. 이 규격은 또한 IEEE/LOM 표준과 IMS/LRM 규격에 기반하고 있다[8]. GEM은 LOM과 SCORM에 기초하여 개발된 메타데이터 모델로 미교육부 주도의 교사 지원을 위한 교육자료 메타데이터 기반 통합 검색을 위한 서비스를 위해 개발되

었다[2]. EdNA 메타데이터는 호주연방정부가 모든 분야의 교육 및 훈련 정보의 검색과 교류를 위해 제안한 메타데이터이다 [3][4]. KEM 2.0은 한국교육학술정보원에서 개발한 초·중등교육을 위해 개발된 메타데이터로서, 교육정보 자료의 개발 관리에 필요한 최소한의 기술 요소를 정의하고 있다[5].

그러나, LOM은 의사소통을 위한 표준과 어휘를 제공함으로써 기존의 e-Learning 콘텐츠에 대한 재사용성을 높이고 콘텐츠 개발과 관리에 따른 시간과 비용을 감소하는 효과를 볼 수는 있지만, LOM에서 정의한 메타데이터는 멀티플랫폼 환경을 지원하는 요소들을 고려하고 있지 않다.

따라서, 본 논문에서는 기본적인 PC 환경을 포함한 모바일 PDA 기기 환경 및 디지털 TV 환경을 고려한 멀티플랫폼 e-Learning 메타데이터(Multi-platform e-Learning Metadata: 이하 MEM이라 칭함) 요소 및 구조를 확대 개발하여 제안한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 국제표준규격의 e-Learning 메타데이터를 분석하였고, 3장에서는 상기 e-Learning 메타데이터를 분석을 통해 본 논문의 연구개발기준과 본 논문에서 개발한 멀티플랫폼 환경에서의 MEM 요소를 설명하였다. 마지막으로 4장에서는 본 논문의 결론을 상술하였다.

## 2. e-Learning 메타데이터 분석

LOM을 기반으로 생성된 SCORM의 메타데이터, KEM 2.0, CanCore는 똑같이 General, Life Cycle, Meta-metadata, Technical, Educational, Rights, Relation, Annotation, Classification 등의 9개의 범주로 구성되어 있다. 특히 SCORM과

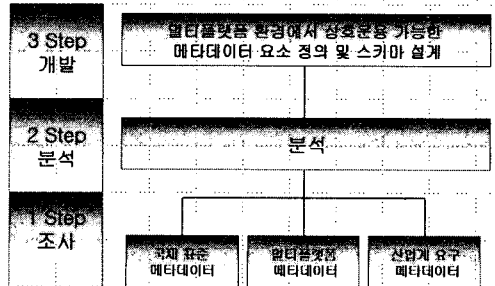
KEM 2.0의 경우는 몇 개의 요소를 제외하고는 거의 같은 것으로 볼 수 있다. CanCore의 경우에는 LOM의 요소들이 좀 더 많이 생략되어 있다. DCED와 EdNA의 경우는 더블린 코어에 기반으로 두고 있기 때문에 LOM의 9개의 범주와는 많이 상이한 것을 볼 수 있다. 상기 SCORM, KEM 2.0, CanCore, EdNA, 및 DCED의 구조 비교는 다음 <표 1>에 상세하게 나타내었다.

<표 1> e-Learning 표준 메타데이터 구조 비교

SCORM	KEM 2.0	CanCore	EdNA	DCED
General	General	General	General	General
Life Cycle	Life Cycle	Life Cycle	Life Cycle	Life Cycle
Meta-metadata	Meta-metadata	Meta-metadata	Meta-metadata	Meta-metadata
Technical	Technical	Technical	Technical	Technical
Educational	Educational	Educational	Educational	Educational
Rights	Rights	Rights	Rights	Rights
Relation	Relation	Relation	Relation	Relation
Annotation	Annotation	Annotation	Annotation	Annotation
Classification	Classification	Classification	Classification	Classification

3.2 연구 방법

본 논문에서는 e-Learning 국제 표준 메타데이터, 멀티플랫폼의 디바이스 특성을 반영하기 위해 메타데이터 및 e-Learning 업체 Requirement를 조사·분석하였다. IMS와 IEEE/LTSC가 공동으로 개발한 스펙인 LOM, 캐나다와 미국대학의 공동 학습객체 리퍼지토리 개발을 위해 SCORM모델을 일부 변형한 모델인 CanCore, 가장 많이 활용되고 기반이 되고 있는 Dublin Core Metadata, 및 DC 15개 요소에 교육 특수 분야 특수 요소 8개 요소를 추가하여 구성된 호주의 EdNA Metadata를 조사·분석하였다. 또한, 한국의 e-Learning 환경을 반영하기 위해 한국교육학술정보원에서 개발한 초·중등교육을 위해 개발된 메타데이터, KEM 2.0을 조사·분석하였다. 분석된 내용을 바탕으로 멀티플랫폼 환경에서 상호 운용 가능한 멀티플랫폼 e-Learning 메타데이터 요소, 즉 MEM 요소를 정의하고 스키마를 설계하였다. 다음 [그림 2]는 앞서 기술한 MEM 연구개발단계를 도시한 것이다.

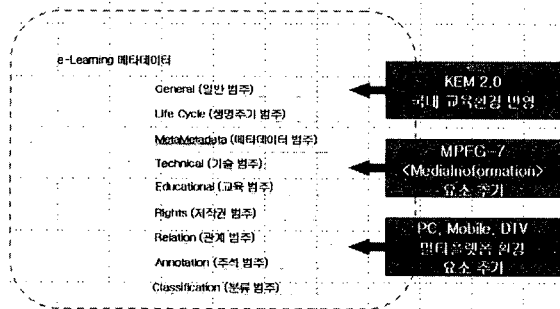


[그림 2] 멀티플랫폼 e-Learning 메타데이터 연구개발단계

3. MEM(Multi-platform e-Learning Metadata)

3.1 개발 범위

멀티플랫폼 환경의 학습콘텐츠 메타데이터 모델, 즉 MEM 모델은 다음 [그림 1]과 같이 9개의 범주로 나누어진다. 기본적으로 IMS와 LOM 메타데이터에 기반을 두고 메타데이터 모델의 전체적인 구조를 해치지 않는 범위 내에서 e-Learning 교육, 기술, 및 국내의 시장 환경을 반영하였다.



[그림 1] MEM(멀티플랫폼 e-Learning 메타데이터) 개발 기준

상술하면, 본 논문에서는 [그림 1]과 같이 국제 표준 규격과 상호호환이 가능하도록 LOM 규격에 바탕을 두고 MEM을 개발하였고, 또한 한국의 교육환경과 플랫폼 기술 변화에 대응할 수 있도록 메타데이터를 구성하였다.

3.3 MEM'요소

MEM은 국제 표준 규격과 상호호환을 위하여 LOM 규격에 바탕을 두고, 국내의 교육환경과 플랫폼 기술 변화에 대응할 수 있도록 메타데이터를 e-Learning 콘텐츠가 갖는 교육이라는 특성을 특화한 메타데이터이다. 특히 IMS와 MEM의 메타데이터 모델은 LOM과 동일하게 General, Life Cycle, Meta-metadata, Technical, Educational, Rights, Relation, Annotation, Classification 등의 9가지 범주로 구성된다.

그러나, MEM은 LOM과 차별화하여, 멀티플랫폼 환경을 지원하기 위해 9가지 범주에 있어서 다음과 같은 구성요소 및 속성을 갖는다

3.3.1 General

MEM의 General은 전체적인 관점에서 자원을 설명하는 일반적인 정보를 포함하며, LOM의 <General> 범주와는 <Title> 요소에 있어 차이가 있다. 더블린 코어에서는 <Title>의 상세 구분 한정어로 <Alternative>가 있고, MPEG-7에서는 <TitleType>을 10개의 종류(main, secondary, alternative, etc)로 구분해 놓았다[5].

따라서, LOM과 상호호환성을 유지하기 위해, MEM에서는 과 같이 <Title>요소 안에서 <titleType>과 <substance> 요소로 구조화시켰다. <titleType>에서는 제공된 어휘 값에서 제목의 종류를 선택하고, <substance>에서는 실제 제목의 값을 기술하게 된다.

### 3.3.2 Life Cycle

MEM의 Life Cycle 은 학습객체의 히스토리와 상태, 변형 등과 관련된 정보로 구성된다. 특히 <contribute>는 학습객체가 저작, 편집, 검토, 생산되는 일련의 과정 동안 기여한 사람들과 관련된 정보를 표현하는데 사용된다. 특히 <contribute>의 하부요소로 <role>에서는 각 역할자의 유형을 표현한다. LOM의 경우에는 'IEEE 1484.12.1-2002'에서 정의한 어휘 값을 제공하고 있으나, 현재 e-Learning의 트렌드인 동영상 콘텐츠를 반영하기에는 역부족이다.

따라서, 멀티플랫폼 환경의 e-Learning 콘텐츠에 기여한 이들의 역할을 표현하기 위해 MEM에서는 <contribute>와 <role>의 어휘를 새롭게 정의하였다.

### 3.3.3 MetaMetadata

MEM의 MetaMetadata는 메타데이터를 기록한 사람, 기록방법, 기록일지, 참조자료 등에 대한 대학정보를 설명한다. 이 범주의 <contribute> 요소는 메타데이터 작성에 기여한 사람이나 기관에 관한 정보로, LOM은 하부요소인 <role>의 어휘 값으로 입력자(creator), 검수자(validator)를 선택하게 되어 있다.

그러나 메타데이터를 입력하고 검사하는 사람뿐만 아니라 이후 메타데이터에 대한 수정을 행한 사람에 대한 역할도 있으므로, MEM은 어휘 값에 수정자(modifier)를 추가하였다.

### 3.3.4 Technical

MEM의 Technical은 학습자원의 기술적인 데이터 유형, 크기, 위치정보, 기술적 조건들에 대한 요소들로 구성된다. <orComposite>의 하부요소의 <type>을 살펴보면, <type>은 학습객체가 필요한 운영시스템 혹은 브라우저와 같은 소프트웨어, 하드웨어, 네트워크 등과 관련된 정보를 기술한다.

그러나 이는 PDA나 DTV 등과 같은 멀티플랫폼 환경을 고려해볼 때, PC 환경만을 지원하는 IEEE/LTSC에서 제공하는 어휘 값으로는 부족하다. 따라서 MEM에서는 PC뿐만 아니라 PDA와 DTV에서 학습객체를 실행하는데 필요한 OS 및 소프트웨어 어휘 값을 확장하였다.

### 3.3.5 Education

MEM의 Education은 학습객체의 교육적 또는 교육상의 특징들을 설명하기 위한 범주로, 양질의 학습경험을 얻기 위해 필수적인 교육학적 정보이다. LOM의 경우에는 교육평가에 대한 요소를 구성하고 있지 않지만, 교육평가에 대한 요소는 국내뿐만 아니라 세계적인 추세로 볼 때 필요 항목이라고 할 수 있다.

따라서 MEM에서는 평가방법을 고려하여 <Assessment> 요소를 추가하고 그 하위요소로 평가목적 <AssessmentGoal>, 평가방법<AssessmentMethod>, 그리고 해당 평가방법에 따른 평가유형<AssessmentType>을 기술할 수 있게 하였다. 또한, 협력 학습을 지원하기 위한 요소로 <Collaboration> 요소를 추가하였다.

### 3.3.6 Rights

MEM의 Rights는 학습객체의 지적재산권 및 사용과 접근 조건에 관련된 정보를 기술한다. 지적재산권과 관련된 식별번호인 IRI, 저작권등록번호 등을 기술하기 위해 LOM의 저작권 범주를

확장하여 <identifier> 요소를 추가하였다. 또한 학습객체의 이용과 관련된 조건에 대한 정보를 담기 위해 MPEG-7의 이용정보 요소를 참고하여 <UsageInformation> 요소를 추가하고, 어휘 live, repeat, payPerUse 등을 정의하였다.

### 3.3.7 Relation

Relation은 해당 학습자원이 다른 자원과 관계를 맺고 있을 경우 이 관계를 정의한다. 해당 학습객체와 다른 자원간 관계를 기술할 수 있는 요소인 <kind>의 경우, 포맷의 변환관계, 참조관계, 버전관계 등을 나타낼 수 있다.

MEM에서는 기존의 더블린 코어에서 정의하고 있는 관계의 유형과 더불어, e-Learning에서 필요한 선후관계를 추가하였다. 상기 선후관계는 선수과목이 있거나, 해당 학습콘텐츠를 이용하기 전에 필요한 필수 과목이 있을 경우 사용된다.

### 3.3.7 Annotation과 Classification

Annotation은 학습객체에 대해 주석이 생성될 때 이에 대한 정보를 기술하게 되고, Classification은 학습자원이 특별한 분류 체계에 따라서 분류번호를 가지고 있을 경우 관련정보를 기술한다.

그러나, Annotation과 Classification은 본 MEM 요소 개발에서 참고사항으로서만 사용하였다.

## 4. 결론

최근 SCORM, Dublin Core등의 국제 표준 메타데이터와 함께, 세계 사실 표준이라 할 수 있는 IMS와 IEEE/LTSC의 LOM에서 정의한 메타데이터는 멀티플랫폼 환경을 고려하지 않고 있고, 국내·외적으로 제작 및 유통되고 있는 대부분의 e-Learning 콘텐츠의 멀티미디어 특성에 대한 메타데이터 요소가 부족한 실정이다.

따라서, 본 논문에서는 상기 조사·분석된 내용을 바탕으로 멀티플랫폼 환경에서 상호운용가능한 MEM 요소를 정의하고 스키마를 설계하였다. 개발에 있어서는 최대한 현재의 SCORM에서 정의하고 있는 메타데이터인 LOM 표준과의 상호운용성을 고려하여 메타데이터 구조 변화를 최소화하였다.

## 참고문헌

- [1] ADL. 2004. 『SCORM Content Aggregation Model Version1.3』
- [2] Dempsey and Stuart Weibel. 1996. 『The Warwick Metadata Workshop』. D-LibMagazine
- [3] EdNA. 2002. 『EdNA Metadata Standard v1.1』
- [4] ISO SC29. 2003. 『MPEG-7 Overview (version 9)』
- [5] 한국교육학술정보원. 2003. 『교육정보 메타데이터 지침 해설서』
- [6] 한국소프트웨어진흥원. 2002. 『동영상 콘텐츠의 온라인 유통 비즈니스 모델 및 메타데이터 연구』
- [7] "e-Learning 표준화 동향", 김현철 외, 연구자료 RM 2002-27, 한국학술정보원, 2002년 12월
- [8] ISO/IEC JTC1 SC36, URL: <http://jtc1dc36.org>
- [9] IEEE/LTSC, URL: <http://ltsc.ieee.org>