

# 교수-학습 콘텐츠 관리를 위한 메타데이터 분류 및 프로토타이핑에 관한 연구

송유진<sup>o</sup>, 김행곤, 현창문  
대구가톨릭대학교 컴퓨터정보통신공학부  
제주탐라대학교 정보통신학부  
e-mail : {yujin. hangkon}@cu.ac.kr, cmhyun@cheju.tamna.ac.kr

## A Study on Prototyping and Classification of Meta Data for Teaching-Learning Content Management

Yu-Jin Song<sup>o</sup>, Haeng-Kon Kim, Hyun Chang Moon<sup>\*\*</sup>  
Dept. of Computer Information Communication,  
Catholic University of Daegu  
<sup>\*\*</sup>Dept. of Information Communication,  
Tamna University of CheJu

### 요 약

최근 디지털 지식기반 사회에 대응하는 교육의 형태로 e-Learning이 교육적 대안으로 급부상하면서, 시스템의 상호 운영성 및 콘텐츠 명세, 활용을 지원하기 위한 표준화에 따른 연구가 국내외에서 급속도로 확산되고 있다. 특히, 국제표준기관에서 제시한 e-Learning 개발 환경을 위한 Learning Technology Standard Architecture(LTSA)와 Sharable Content Object Reference Model(SCORM)을 제정하여 콘텐츠의 사용과 상호 호환을 가능하게 함으로써 e-Learning의 효율성을 증대시키고 산업 시장의 확장을 이룰 수 있다. 또한, 현재 많은 교육관련 업체에서는 SCORM 체계를 기반으로 한 학습 콘텐츠들을 개발하여 제공하고 있다. 따라서, 본 논문에서는 국제 표준 기술인 SCORM을 기반으로 개발된 학습 콘텐츠를 체계적으로 지원하기 위해 콘텐츠 관리 시스템 개발에 대한 기술을 정의하고, 다양한 관점의 콘텐츠 메타 데이터를 식별, 분류함으로써 콘텐츠의 생성과 저장, 검색 나아가 형상관리를 위한 기본 정보로 이용 가능하다. 또한 이들 메타 데이터를 기반으로 한 학습 콘텐츠 관리 시스템의 프로토타이핑을 제시함으로써 재사용성과 유지보수성 향상을 통해 콘텐츠 개발의 용이성과 품질 및 생산성을 높일 수 있다.

### 1. 서론

e-Learning은 디지털 지식기반 사회에 대응하는 교육적 대안의 하나로 급부상하고 있는 교육의 형태라고 할 수 있다. 최근 e-Learning의 학습 기술 표준화가 국·내외에서 급속도로 확산되고 있으며, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers), LTSC(Learning Technology Standard Committee), ADL(Advanced Distributed Learning) 등과 같은 국제표준기관에서 제시한 LTSA(Learning Technology Standard Architecture), LOM(Learning Object Metadata), SCORM(Shareable Content Object Reference Model) V1.3 등이 국제 표준으로

결정됨에 따라 다양한 방향으로 교육 콘텐츠 뿐만 아니라 아키텍처도 많은 변화가 있었다. 즉, 다양한 형태의 학습 콘텐츠가 요구되면서 콘텐츠의 생성을 위한 많은 비용 효과와 기존의 e-Learning 시스템에서의 특정 애플리케이션이나 플랫폼에 종속되어 콘텐츠의 재사용 및 공유가 불가능해지면서 이를 해결하기 위한 기술로 학습 콘텐츠의 표준화를 통한 공유에 초점을 두고 연구되어지고 있다[1].

e-Learning 기술은 관점에 따라 다양한 기술을 포함시킬수 있지만, e-Learning 관련 인터페이스 기술을 포함하는 공통기술과 e-Learning 콘텐츠의 라이프사이클에 따른 기술을 구별할 수 있는데 특히, 콘텐츠 관리 기술측면에서 제작된 콘텐츠 자체를 관리하는

LCMS(Learning Content Management Systems)와 같은 학습 콘텐츠 관리기술, 학습 콘텐츠를 매개로 직접 학습활동을 전개하는 학습자와 학습과정 및 학습결과를 체계적으로 모니터링하는 학습활동 관리기술, 그리고 e-Learning과 기타 학습관련 솔루션이나 시스템과 연계해 시너지 효과를 창출할 수 있다.

따라서, 본 논문에서는 국제 표준 기술인 SCORM을 기반으로 개발된 학습 콘텐츠를 체계적으로 지원하기 위해 콘텐츠 관리 시스템 개발에 대한 기술을 정의하고, 다양한 관점의 콘텐츠 메타 데이터를 식별, 분류함으로써 콘텐츠의 생성과 저장, 검색 나아가 형상관리를 위한 기본 정보로 이용 가능하다. 또한 이들 메타 데이터를 기반으로 한 학습 콘텐츠 관리 시스템의 프로토타이핑을 제시함으로써 재사용성과 유지보수성 향상을 통해 콘텐츠 개발의 용이성과 품질 및 생산성을 높을 수 있다.

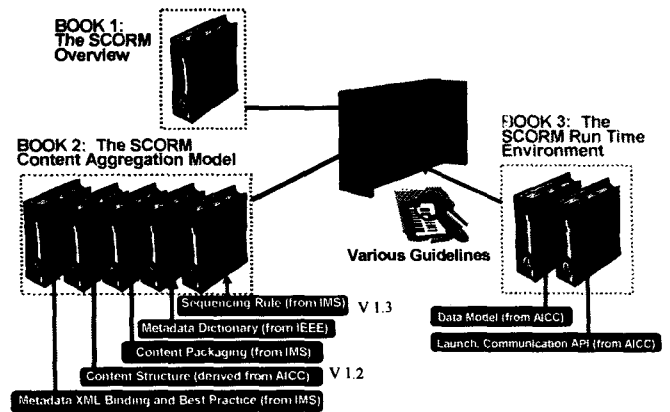
## 2. 관련연구

### 2.1 e-Learning 표준화

표준화의 목적은 콘텐츠의 재사용과 상호호환을 가능하게 해 전체적인 효율성 증대에 있으며, e-Learning 산업 시장을 확장해 나가는데 있다. 전세계적으로 진행되고 있는 e-Learning 표준화와 관련하여 정리해 보면 현재 미국 중심의 표준화 작업에 핵심 기관인 ADL에서 제정한 SCORM이 장악하고 명실상부한 국제표준으로 그 영향력을 행사하기 위한 적극적 활동을 전개하고 있는 가운데 유럽에서는 SCORM에 비견 될 만한 개념적으로 포괄적이면서도 실제 현장 적용성을 지닌 구체적인 대안을 제시하지 못하고 있다. 또한 유럽 표준화 기관들의 여러 제안에 대해 ADL은 IMS를 통해 SCORM에 적극적 수용의사를 밝히고 있어 SCORM을 중심으로 e-Learning 국제 표준화 작업이 진행된다. 국내에는 현재 산업자원부 산하에 교육정보표준화가 구성되어 표준화에 대한 연구를 진행하고 있다[2, 3].

### 2.2 SCORM

ADL은 1997년 미 국방부에 의해 설립되었으며 온라인 학습을 위한 오픈 아키텍처 개발과 미국 정부기관 사이에 e-Learning의 확산을 목적으로 SCORM을 개발하였다[4]. SCORM은 기존의 여러 표준 기술 사양, 즉 AICC, IMS, LTSC 등에서 제정한 표준들에서 가장 핵심적으로 중요한 내용들을 포괄적으로 통합하여 제정한 개발 적용 표준이다. 따라서 가장



<그림 1> SCORM의 구성

최신의 내용을 담고 있을 뿐만 아니라, 현실적으로도 시장 지배적 표준으로 등장한 표준이기 때문에 향후의 진보적 e-Learning 환경을 위해서는 SCORM을 채택하는 것은 기본이다. SCORM을 e-Learning 표준으로 수용 할 경우 얻는 이점은 e-Learning 콘텐츠의 호환성 문제를 해결할 수 있어 학습자의 학습 정보 추적 및 관리를 통일된 기준으로 수행 할 수 있다. <그림 1>은 SCORM을 포함하는 모델의 전반적인 내용을 도식화한 것이다.[5]

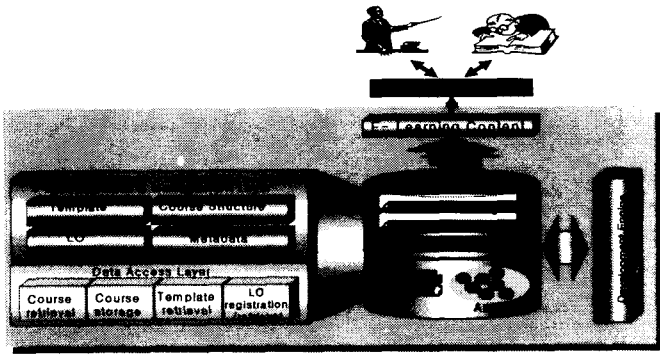
### 2.3 LCMS

기존 학습관리시스템이 재사용 할 수 있는 학습객체로 전환되면서 등장한 기술적 솔루션이 바로 LCMS이다. LCMS의 등장은 e-Learning 콘텐츠 개발과 이에 기반한 운영 방법의 획기적인 전환 계기가 되었다. 이 시스템은 개발 언어로 XML을 사용하였고, 다른 애플리케이션과도 호환이 가능하다는 것이 특징이다. LCMS는 기존의 LMS(Learning Management System)과 CMS(Contents Management System)를 통합시켜 만든 새로운 형태의 학습내용관리시스템을 나타낸다.[6]

## 3. 학습 콘텐츠 관리 시스템의 설계

### 3.1 시스템 아키텍처

학습 콘텐츠 관리 시스템은 웹 상에서의 학습 콘텐츠 사용자를 위한 콘텐츠 검색, 이해 시스템과 콘텐츠에 관련된 메타 데이터 관리 및 형상 관리를 위한 등록 시스템으로 구성된다. 그러므로 품질 평가되어진 학습 콘텐츠의 물리적인 저장 매체를 중심으로 사용자 측면에서 콘텐츠의 검색 및 관련 메타 데이터의 이해, 적절히 이해된 콘텐츠의 획득을 위한 서비스와 콘텐츠의 트랜잭션과 버전제어 및 히스토리 관리를 위한 형상관리 서비스로 분류될 수 있다.

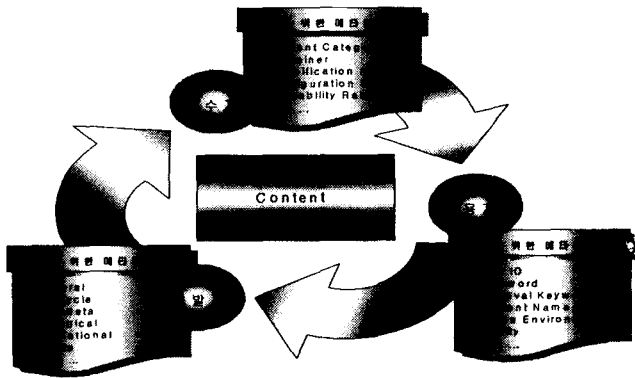


(그림 2) 학습 콘텐츠 관리 시스템 아키텍처

예로 학습 콘텐츠와 관련하여 학습 코스의 작성, 학습 객체, Course, 메타 데이터의 관리 및 수반되는 정보의 관리를 통해 효율적인 온라인 학습을 가능하게 한다. 따라서 학습 콘텐츠 개발 및 관리를 중심으로 수반되는 학습객체와 메타 데이터를 고려함으로써 SCORM 기반의 학습콘텐츠관리시스템을 통해 대용량의 콘텐츠를 효율적으로 관리하고, 학습자 특성에 맞게 학습콘텐츠를 제공할 수 있다. <그림 2>은 학습 콘텐츠의 개략적인 시스템 아키텍처이다.

### 3.2 학습 콘텐츠 메타 데이터 정의

메타 데이터는 데이터가 가지는 속성과 구조, 연결성 등의 기본적인 사항을 포함하고 있는 데이터로 응용 시스템에서의 저장, 검색, 관리, 운영, 유지보수 등에 결정적인 역할을 수행함으로써 정보의 고효율성을 제공한다. 즉, 학습 객체의 효율적인 저장 및 검색을 위해서 해당 학습 객체에 대한 간략한 정보로 담은 메타 데이터를 부여함으로써 재사용 및 정보전달의 적시성이 가능하도록 한다. <그림 3>은 학습 콘텐츠에 대한 사용자 및 개발 단계에 따라 요구되는 메타 데이터의 다양한 관점을 나타내고 있다. 즉, 교수자의 콘텐츠 카테고리, 분류정보등의 메타데이터와 사용자의 사용자ID 검색 키워드등의 메타데이터 그리고 개발자의 일반적 메타데이터등을 포함한다.



<그림 3> 콘텐츠 메타 데이터에 대한 관점

본 논문에서는 SCORM의 메타 데이터를 기반으로 <표 1>과 같이 분류, 정의하였다. 정의된 메타 데이터는 물리적인 데이터베이스 스키마 설계를 위한 핵심 데이터가 될 뿐 아니라 콘텐츠 형상 관리를 위한 기준 값으로 적용된다. 또한 콘텐츠 검색 및 이해 정보 획득을 위한 표준 포맷을 제공한다. <표 2, 3>은 학습콘텐츠의 관리를 위한 메타 데이터를 기술한 것이다. 학습콘텐츠 메타 데이터는 콘텐츠 군에 관한 정보로 구성되고, 사용자에게 의한 콘텐츠 획득을 위한 주요 키워드로 활용되며, 학습 콘텐츠의 히스토리 정보를 수집, 정리하여 보고한다.

<표 1> 학습 콘텐츠 개발에 관한 메타 데이터

정보 모델	학습 콘텐츠 개발 메타 데이터		설명
	개략	세부	
lom	general	• identifier, title, language, description, key word, coverage, structure, aggregationLevel	전체적인 관점에서 자원유 설명하는 일반적인 정보
	lifecycle	• version, status, contribute	자원의 히스토리와 최근 상태, 학습자의 발전에 영향을 준 사람들에 대한 정보
	metametadata	• identifier, contribute, metadataSchema, language	메타데이터 기록 자체에 대한 특정 정보 기술
	technical	• format, size, location, requirement, installationRemarks, otherPlatformRequirements, duration	기술적 요구사항과 학습자원에 대한 특정 설명
	educational	• interactivityType, learningResourceType, interactivityLevel, semanticDensity, intendedEndUserRole, contex, ...	자원이 갖고 있는 교육적 특징과 교수법상의 특징들에 대한 정보 포함
	rights	• cost, copyright-AndOtherRestrictions, description	자원의 지식 소유권 및 사용 조건을 설명
	relation	• kind, resource	이 자원과 다른 자원이 관련이 있을 경우, 관련성 정의
	annotation	• entity, data, description	자원의 활용에 대한 코멘트 제공
	classification	• purpose, taxonPath, description, keyword	자원이 특정 분류 시스템에서 어디에 위치하고 있는 지에 대한 설명

<표 2> 학습 콘텐츠에 관한 메타 데이터

항목명	적요
이름	학습콘텐츠 이름
학습영역	학습콘텐츠의 비즈니스 영역
분류코드	관리자에 의해 부여된 분류코드
분류패킷	저장과 검색의 색인도구로 분류패킷 구분
이용량	학습콘텐츠 이용횟수
품질정보	평가기준항목 및 평가 결과
관련콘텐츠/콘텐츠군	학습 도메인에 관한 콘텐츠군
개발자	학습콘텐츠 개발자 관련 내용
인터페이스	학습콘텐츠의 인터페이스관련 내용
기능 기술서	학습콘텐츠의 개요에 관한 간단한 설명
구현환경	플랫폼/미들웨어/데이터베이스 이름 및 버전
등록 년월일	학습콘텐츠 등록일자

<표 3> 학습 콘텐츠 관리에 관한 메타데이터

항 목 명	적 요
분류정보	학습컨텐츠의 추상/비즈니스영역에 따른 분류
컨텐츠 트랜잭션 상태	컨텐츠 저장 매체 등
이용횟수(재사용율)	학습컨텐츠 이용횟수에 따른 재사용율
등록일	학습컨텐츠 등록일자
버전 변경 내역	학습컨텐츠 변경 내용
배포상태	학습컨텐츠 참조 관련 정보
품질 평가 결과	학습컨텐츠 평가 기준 항목에 따른 평가 결과
소유권	학습컨텐츠 소유에 대한 법적인 권한

### 3.3 프로토타이핑 시스템 개발

#### (1) 시스템 구성

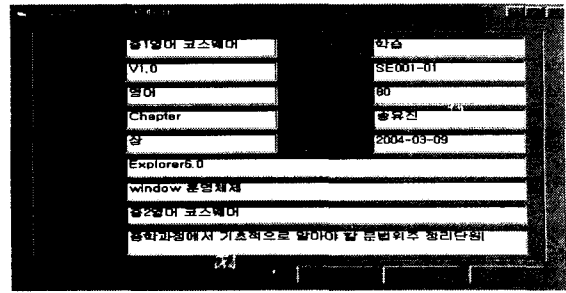
학습 콘텐츠에 대해 이미 등록되어진 콘텐츠를 검색하거나 새로운 콘텐츠를 등록하는 것은 매우 중요한 일이며 그 무엇보다도 국제 표준에 맞게 구성이 되어졌는지 검증도 중요한 일이다. <그림 5>에서는 콘텐츠를 크게 이미 만들어진 콘텐츠를 검증하고 검증된 콘텐츠를 서버로 저장, 관리되며 콘텐츠 유통 시스템에서 새로운 콘텐츠를 등록하기 위해 콘텐츠 인증을 요구하고 콘텐츠 유통시스템에서 특정 도메인에 속한 콘텐츠를 검색하는 시스템을 나타낸다.

#### (2) 개발환경 및 실행 예

프로토타이핑은 시험적으로 그 제품의 전체 또는 일부분을 만들어 봄으로써 제품으로서의 타당성이나 가능성을 확인해 가는 과정으로 학습 콘텐츠 관리를 위한 서브시스템 개발 환경은 Window2000 Server, Database는 MS Access 2000을 사용하고 XML과 ASP를 이용하여 구현되며, <그림 6>은 콘텐츠의 검색 화면을 보여준다.



<그림 5> 학습 콘텐츠 관리를 위한 서브시스템



<그림 6> 제안시스템의 검색화면

### 4. 결론 및 향후 연구

교육 콘텐츠가 다양화되고 양적으로 급격히 증가됨에 따라 시스템의 상호운영성 및 콘텐츠 명세, 활용을 지원하기 위해 국제표준인 SCORM에 따라 생성 및 관리되어야 e-Learning의 효율성을 증대시키고 산업 시장의 확장을 이룰 수 있다. 현재 많은 교육관련 업체에서는 SCORM 체계를 기반으로 한 학습 콘텐츠를 개발하여 제공한다. 따라서 본 논문에서는 국제 표준 기술인 SCORM을 기반으로 개발된 학습 콘텐츠를 체계적으로 지원하기 위해 콘텐츠 관리 시스템 개발에 대한 기술을 정의하고, 다양한 관점의 콘텐츠 메타데이터를 식별, 분류함으로써 콘텐츠의 생성, 저장과 검색 나아가 형상관리를 위한 기본 정보로 이용 가능하다. 또한 이들 메타데이터를 기반으로 한 학습 콘텐츠 관리 시스템의 프로토타이핑을 제시함으로써 재사용성과 유지보수성 향상을 통해 콘텐츠 개발의 용이성과 품질 및 생산성을 높일 수 있다. 향후 연구로는 제안된 시스템에서 콘텐츠에 대해 좀더 효율적으로 분류 및 검색에 대한 연구가 필요하다.

#### 참고문헌

- [1] 김행곤, 김정수, "LTSA 기반의 질의 응답 학습 도구 개발", 한국정보처리학회논문지 A 제10-A권 제3호, 2003년 8월.
- [2] 박춘원, "e-Learning 표준화 - 무엇이 문제인가?", 콘텐츠미디어 e-Learning PLUS 3월호, 2003.
- [3] 양수현, "e-Learning 표준화-1", [http://www.op.e.co.kr/study/e-learning/learning\\_main7.html](http://www.op.e.co.kr/study/e-learning/learning_main7.html), 2002.
- [4] 조규형, "디지털 시대, e-러닝으로 도약하라", 마이크로소프트웨어, 9월호, pp.204-269, 2002.
- [5] Advanced Distributed Learning, "Sharable Content Object Reference Model 2004", <http://www.adlnet.org>, 2004.
- [6] 구은희. "학습컨텐츠 관리 시스템을 기반한 코스 지원 도구 설계 및 구현", 『대구가톨릭대학교 교육대학원 석사학위논문』, pp.4-8, 2003.
- [7] 이범진, "e러닝 기술의 지향점", 디지털타임, <http://www.scorm.or.kr/bbs/>, 2003.