

이러닝 콘텐츠 개발을 위한 멀티미디어 자원관리시스템의 설계 및 개발

손경아[†]

요 약

본 연구는 이러닝 콘텐츠에 활용되고 있는 동영상, 이미지 등의 다양한 멀티미디어 학습자원을 효과적이고 효율적으로 개발, 관리하고 공유할 수 있는 시스템을 개발하기 위한 목적으로 수행되었다. 이를 위해 방송, 언론, 기업 등에서 동영상, 사진, 플래시와 같은 미디어자료들을 관리하는 미디어자산관리시스템을 분석하여 멀티미디어자원관리시스템으로 재설계하였다. 이 시스템은 IPTC 표준을 따르는 미디어자산관리시스템의 6개 메타데이터 항목을 SCORM에 대응시켜 변환하였으며 윈도 2003 서버와 오라클 RDBMS를 사용하였고 사용자용과 관리자용으로 구분하여 개발하였다.

키워드 : 이러닝 콘텐츠, 멀티미디어 자원관리

Design and Development of e-Learning Multimedia Resource Management System for e-Learning Contents

Kyung-A Son[†]

ABSTRACT

The purpose of the study was to develop e-Learning multimedia resource management system to support developing of e-Learning contents. This system is to create and manage multimedia resources like video, audio, and image more easily. We analyzed and redesigned media asset management system that would be used in broadcast, press, and industry. This system has SCORM metadata and is consisted of Windows 2003 server and RDBMS. The survey was conducted to investigate usability and satisfaction for the developed system.

Keywords : e-Learning Contents, Multimedia Resource Management

1. 서 론¹⁾

인터넷과 웹을 기반으로 한 이러닝이 시간과 공간을 초월하여 학습자 중심의 학습이 가능하고 다양한 학습자원을 통해 학습 참여자들 간에 상호작용이 가능하다는 점에서 효과적인 학습방법

으로 각광받고 있다[1][16].

이러닝의 구성요소는 크게 학습내용과 학습자원의 콘텐츠, 시스템 인프라와 LMS/LCMS의 전달체계 및 학습지원시스템, 그리고 인적, 물적, 기술적 자원의 경영 및 행정체제, 3가지로 구분되는데[6], 이 중에서 학습에 직접적인 영향을 주면서 효과적인 이러닝을 위해 무엇보다도 중요한 것은 학습내용을 다양한 학습자원을 활용하여 제

[†] 정회원: 한국방송통신대학교 디지털미디어센터
책임연구원(교신저자)
논문접수: 2007년 2월 4일, 심사완료: 2007년 6월 7일

공하는 콘텐츠라고 할 수 있다.

이러닝 콘텐츠는 이러닝의 초기에는 단순히 텍스트 또는 이메일을 이용한 교육방식으로 출발하였지만, IT 기술의 발달에 따라 멀티미디어 요소가 가미되어 학습내용의 특성에 따라 동영상 강의, 실험실습 등 콘텐츠의 전달과 학습방법에도 새로운 기법들이 적용되고 있다[12].

이러닝 콘텐츠 개발에 활용되는 멀티미디어 자료는 주로 동영상, 오디오, 이미지, 애니메이션이 포함되는데, 이러한 자료들은 한번 개발하는데 시간과 비용이 많이 소요되고 있어 같은 학과 또는 다른 교과목에서 다양하게 사용될 가능성이 매우 높은 학습자원들이다. 특히 TV 프로그램으로 개발된 동영상 자료의 경우 외부의 자료를 사용하려면 구입비용이나 저작권에 문제가 있으므로 자체적으로 제작된 우수한 자료들은 원하는 부분을 필요한 목적으로 재편집하여 재사용하고자 하는 요구가 꾸준히 증가하고 있다.

이러한 멀티미디어 자료의 개발은 주로 3가지 방식으로 이루어지고 있다. 신규 자료의 스튜디오 촬영 및 편집, TV나 오디오 자료의 재편집, 저작권이 확보된 외부 동영상 자료의 편집인데, 이들은 몇 가지 문제점을 가지고 있다.

첫째, 스튜디오에서 촬영 및 편집한 신규 학습 자료들이 PC의 하드디스크나 CD형태로 보관되어 있어 개발물이 증가할수록 자료관리가 복잡하고 필요한 자료를 쉽게 검색하기 어렵다는 점이다. 둘째, TV나 오디오 자료를 재편집할 경우 여러 교수들이 하나의 자료에 대해 반복적으로 재편집을 요구함에 따라 불필요한 편집 량이 증대 된다는 점이다. 또한 기 개발된 학습자원의 내용 파악이 어려워 자료 공유가 실질적으로 이루어지지 않고 있다. 셋째, 교수가 실습이나 인터뷰를 통해 직간접적으로 촬영한 외부 자료의 경우, 체계적인 관리의 어려움으로 인해 분실 또는 재편집 요구가 증대되고 있다는 점이다.

이러한 문제점들은 이러닝 학습에 대한 학습자 요구 증가와 그에 따른 양질의 콘텐츠 개발을 확대하기 위해 우선적으로 해결되어야 한다. 즉 다양한 멀티미디어 자료 개발과 관련된 시간과 비용, 효율적인 관리, 저작권 문제 등을 고려하여야 하고 개발된 멀티미디어 자료의 재사용 및 공유

를 위해서도 학습자원을 체계적으로 관리하고 쉽게 검색할 수 있는 시스템이 수반되어야 한다.

일반적인 사진, 동영상, 플래시와 같은 멀티미디어 자료들은 방송, 언론, 출판 분야에서 미디어자산관리시스템을 통해 활용되어 왔다. 기업이나 언론사들은 이 시스템의 도입으로 기존의 미디어데이터베이스가 가지고 있던 문제점인 불편한 사용자 인터페이스, 늦은 로딩 속도, 검색 품질의 저하 등을 완벽하게 보완하게 되었다. 최근에는 이러한 시스템이 대학의 이러닝 콘텐츠를 개발하는 분야에서 다양하고 방대한 멀티미디어 학습자료를 관리하고 활용하는데 적용하고자 시도되고 있다.

본 연구에서는 대학의 이러한 시도의 하나로서 이러닝 콘텐츠 개발에 사용되는 멀티미디어 자료들을 효과적이고 효율적으로 관리하고 다양한 학습자원을 재사용하고 공유하기 위한 멀티미디어자원관리 시스템을 개발하고자 하였다. 이를 위해 이미 기업과 언론사를 중심으로 활용되고 있는 미디어자산관리시스템의 구성 및 설계원리를 분석하여 본 연구의 시스템 구현을 위한 기능을 도출하였고 사용자모드와 관리자 모드로 구성된 시스템을 개발하였다. 또한, 개발된 시스템의 효과성을 확인하기 위하여 멀티미디어 개발자와 교수설계자를 대상으로 사용성 및 만족도조사, 인터뷰를 통한 심층면담을 실시하여 문제점을 파악하고 개선하였다.

2. 이론적 배경

2.1 이러닝 콘텐츠와 멀티미디어

이러닝은 전자기술을 기반을 하는 학습을 말하며 일반적으로는 웹 기반 환경에서 시공간을 초월하여 학습이 이루어지는 것을 말한다[8]. 또한 인터넷을 기반으로 멀티미디어와 네트워크를 활용하여 교수와 학습이 이루어지는 의미로도 사용되고 있다[8]. 이러닝은 학습자에게 자율성을 부여하여 자기 주도적 학습이 이루어지도록 하고, 다른 학습자 및 교수와 시간과 공간을 넘어서 상호작용 할 수 있도록 하는 장점이 있어 교수학습

의 패러다임을 교수 중심에서 학습자 중심으로 이동시키는 중요한 역할을 하고 있다[8].

이러닝이 효과적으로 이루어지기 위해서는 하드웨어, 소프트웨어, 교수 및 학습자 등 여러 가지 구성요소들이 필수적으로 요구되지만, 무엇보다 중요한 것은 학습내용 즉, 콘텐츠이다. 이러닝 콘텐츠란 웹을 기반으로 제작된 교육 및 교육 지원에 활용할 목적으로 다양한 형태로 제공되어 온라인 환경에서 유통할 수 있도록 한 콘텐츠를 말한다[10].

이러닝 콘텐츠의 유형은 분류 기분에 따라서 다양한 방식으로 구분되고 있다. 기술적 요소를 중심으로 텍스트, 음성, 동영상, 애니메이션 등 정보의 형식을 기준으로 구분하기도 하고, 개발 시 활용되는 소프트웨어나 솔루션을 중심으로 실시간형, 커뮤니티형, HTML형, 학습지/시험지형, 동영상형 등으로 분류하기도 하고, 교육학적 배경을 바탕으로 교수전략 또는 학습활동으로 구분되기도 하며, 사용자에 의한 상호작용적 특성이 의해 구분하기도 한다[3][10][15].

국내 이러닝에서 가장 많이 활용되고 있는 콘텐츠 유형은 HTML형 콘텐츠로서([5], 보편적으로 멀티미디어 기술의 모든 요소들을 혼합 활용하여 하이퍼텍스트 기반으로 작성된 WBI 형태를 말한다[14]. 이 유형은 교과목 및 학습자 특성을 고려하여 교수자의 동영상 또는 음성 강의, 동영상 학습자료, 애니메이션, 이미지, 텍스트를 적절하게 활용한다. 강의 내용에 따라 사례나 실험실습, 또는 현장 인터뷰 등의 내용이 동영상 자료로 활용되게 되는데 신규 개발인 경우 개발 전문가들의 지원이 필요하고 기존 동영상 자료나 외부 TV 프로그램 등이 있는 경우에는 재편집하여 필요한 부분만을 활용할 수 있다. 이 때 멀티미디어 자료 개발에 대한 추가적인 비용 및 시간이 소요되고 재사용 자료의 확보 및 저작권 문제 확인 과정이 필요하게 된다. 이러한 멀티미디어 학습 자료의 개발과 관리는 방대한 분량과 즉각적인 자료 활용 측면에서 전문적인 관리 시스템이 필요한데 이러닝 콘텐츠 개발 분야, 특히 대학교육에서는 이를 지원해 주는 시스템이 아직 사용되고 있지 않은 실정이다.

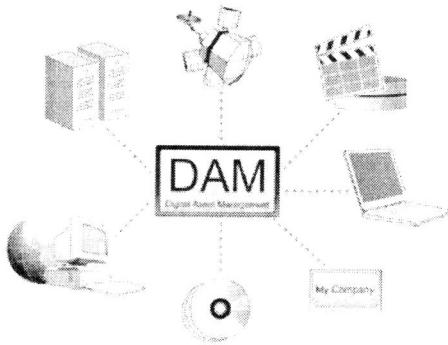
2.2 미디어자산관리시스템(DAM)의 이해

본 연구의 분석모델로 활용되고 있는 미디어자산관리시스템(Digital Asset Management, 이하 DAM)은 기업이나 일부 언론사에서 실시간으로 발생하는 사진, 동영상, 플래시 등의 뉴스 자료들을 생성, 편집, 관리하는데 사용하고 있는 시스템이다. DAM은 콘텐츠를 유실됨 없이 아카이브하고, 체계적인 관리를 통해 재활용이 가능하도록 하여 콘텐츠에 자산성을 부여하는 시스템이다.

DAM의 도입은 단편적 볼 때 콘텐츠의 자산 가치 부여나 관리의 추가적인 비용 등으로 인해 좋은 방법이 아닌 것으로 생각될 수 있지만 실제 콘텐츠 개발 측면에서 보면 다양한 분야의 전문가들이 많은 비용과 시간을 소요하여 개발하고, 분실 시 또는 관리가 되지 않을 시에는 역시 그 이상의 비용낭비가 발생할 수 있으므로 미디어도 적극적인 관리가 필요한 하나의 자산이라고 할 수 있다. 따라서 이러한 목적의 DAM 시스템은 이미지, 동영상 등과 같은 다양한 멀티미디어 자료를 보다 체계적으로 관리할 수 있는 콘텐츠관리 시스템으로써 다음과 같은 특징을 갖는다[4].

첫째, 수년간 분석된 미디어 저장기법을 통해 관리되어 어떠한 형태의 미디어도 쉽게 체계화된 콘텐츠로 관리될 수 있다. 둘째, 저작권, 제공자, 수신처 등과 같은 다양한 보관 템플릿을 사용함으로써 템플릿과 워터마킹의 적용이 가능하여 다양한 서비스 구축과 B2B 연계 시 신속한 대응이 가능하다. 셋째, 표준화된 XML메타데이터의 사용으로 자료 교환과 호환성이 뛰어나며 SCORM 표준을 지원하여 향후 LMS와의 연계 시 용이하다. 넷째, 업무변경 없이 쉽게 적용가능하다. 미디어 콘텐츠에 시공간 개념의 관리체계가 적용되어 솔루션 도입으로 인한 불합리한 업무구조나 업무 절차의 변경 없이 적용가능하다. 다섯째, 콘텐츠 퍼블리싱을 통해 트랜잭션 발생이 거의 없으며 콘텐츠 관리에 최적화된 미디어 엔진의 사용으로 신속한 조회와 검색이 가능하다. 여섯째, 최소의 콘텐츠 관리 인력으로도 다양한 서비스의 구현이 가능하다.

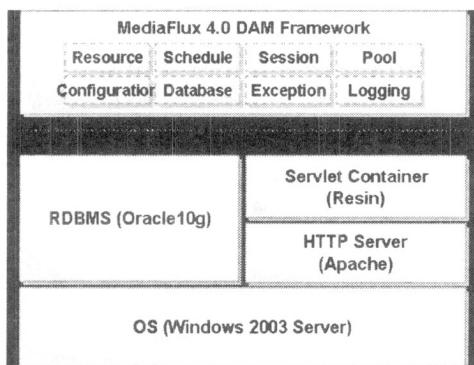
따라서 DAM 시스템은 다양한 멀티미디어 자료를 보다 가치 있는 콘텐츠로 보관 가능하게 하고, 콘텐츠의 재사용성을 증대시키며, 콘텐츠의 무단 배포 및 사용방지를 가능하게 하여 서비스 관리 비용을 절감할 수 있다.



<그림 1> DAM의 기능

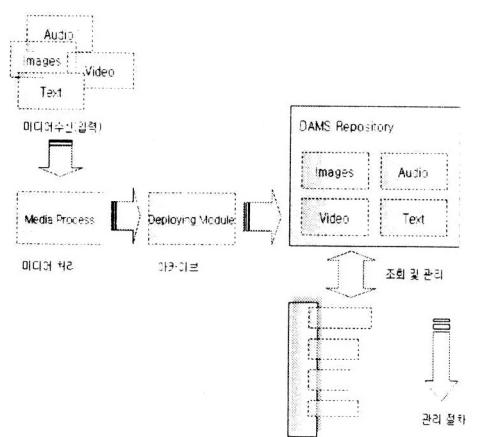
2.3 DAM의 구성과 메타데이터

일반적으로 DAM 시스템은 운영체제인 윈도우 2003 서버, RDBMS로 오라클 10g, 웹 서비스를 위한 웹 서버와 컨테이너로 구성된다. 이러한 시스템 상에서 구동되는 DAM 프레임워크는 미디어플러스 4.0을 기반으로 자원관리, 스케줄링, 세션, 풀링, DB접속, 예외처리, 에러로깅 등을 구현한다.



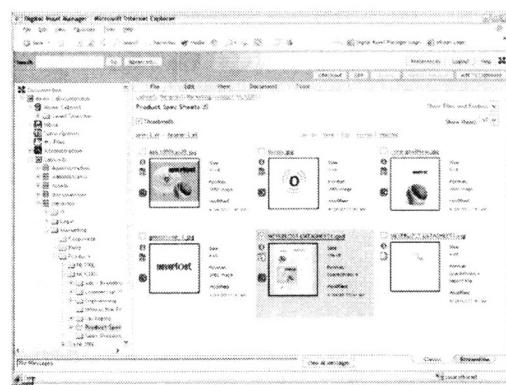
<그림 2> DAM 시스템의 구성 모형

시스템 내에서 미디어 자료의 처리절차는 <그림 3>과 같다. 오디오, 이미지, 동영상, 텍스트 등의 미디어 자료가 입력되면, 이를 자료를 DAM 레퍼지토리내에 미디어별로 모듈화하여 저장하여 각 미디어별로 조회 및 관리가 이루어지도록 하며 검색 시 필요한 정보를 인출해 준다.



<그림 3> DAM의 미디어 자료 처리절차

대부분의 국내외 DAM 솔루션들은 초기의 관리모델에서 조금씩 확장되어 발전해왔다. 예를 들어, FileNet은 일반적인 파일관리, EMC의 Documentum은 문서관리, MediaBean은 이미지 관리, Media360은 동영상관리에서 출발하였다. 이와 같이 사진, 동영상, 오디오 등의 멀티미디어 콘텐츠를 관리대상으로 하던 초기의 DAM은 최근에는 웹문서(HTML)를 대상으로 생산하고 관리하는 웹콘텐츠 관리시스템인 WCMS(Web Contents Management System) 기능을 통합하여 ECMS(Enterprise Contents Management System)로 발전하고 있다.



<그림 4> Documentum사의 DAM 화면

DAM 시스템은 언론사용 사진관리 시스템에서 출발하였기 때문에 메타데이터 관리체계는 1965년에 설립된 국제출판전기통신위원회인 IPTC (International Press Telecommunication Council)의

표준으로 관리되고 있다. 이 위원회는 방송, 언론, 출판사의 출판물에 대한 표준을 관리하고 있으며, 미국의 CNN, 영국의 BBC 등 세계 언론, 출판관련 기업들이 참여하고 있고 우리나라로 한 국언론재단(Korea Press Foundation)이 가입되어 있다[15].

IPTC의 표준은 사진에 관한 정보, 즉 속성정보(크기/칼라/해상도), 촬영정보(촬영지/촬영일/촬영자), 저작권정보(소유권/판권/저작권), 배포정보 등으로 구성되어 있다. 이 표준정보로 저장된 이미지들은 이미지 데이터베이스 프로그램과 연동할 수 있고 체계적이고 효율적으로 이미지 관리가 가능하다. 사진 정보에서 출발한 이 표준은 동영상, 문서, 오디오 등 보다 다양한 미디어자원들을 관리할 수 있도록 확장되어 왔다.

방송, 언론, 출판 분야의 멀티미디어 자료들을 관리하는 표준이 IPTC라면 이러닝 콘텐츠 분야의 학습요소들을 관리하는 표준은 메타데이터 모델들이다. 이러닝 콘텐츠는 텍스트, 이미지, 오디오, 동영상, 애니메이션, 그리고 이들로 구성된 웹페이지 등 다양한 구성요소들이 학습객체 단위로 활용되고 있다. 이를 관리하기 위해 많은 표준화 단체에서 학습객체를 위한 메타데이터 모델들인 DC Education, LTSC LOM, IMS, SCORM, KEM 등을 제시하고 있다. 이 중 SCORM(Sharable Contents Object Reference Model)은 1997년 설립된 ADL(Advanced Distributed Learning)에서 지정한 모델로 미국정부도 사실상의 표준으로 수용하고 있고, 국내 이러닝 업체들 또한 SCORM이 적용된 LCMS(Learning Contents Management System)를 개발·연구하고 있어 이러닝 분야의 표준으로 인식되고 있다. SCORM 메타데이터는 General, Lifecycle, Metametadata, Technical, Educational, Rights, Relation, Annotation, Classification의 9가지 영역의 81개 항목으로 구성되어 있다.

이와 같이 멀티미디어 자료 각각의 요소를 중심으로 관리하는 DAM을 이러닝 콘텐츠의 멀티미디어 학습 자료를 관리하는 시스템으로 활용하기 위해서는 서로 다른 표준을 사용하고 있으므로 IPTC 표준 항목들을 SCORM 표준에 맞도록 재설계하여야 한다. 이것은 SCORM 기반의

LCMS를 통해 관리되는 이러닝 콘텐츠와 멀티미디어 학습 자료들이 호환성을 가지고 활용되어야 하기 때문이다. 이렇게 변환된 시스템은 멀티미디어 학습 자료만을 관리하는 전문적인 LCMS라고도 볼 수 있다. 하지만 일반적인 LCMS와는 학습객체 대상측면에서 차이가 있다. 일반적인 LCMS의 학습객체 단위는 하나의 학습목표를 달성하기 위한 학습정보, 즉 한 주차 단위의 콘텐츠 또는 학습메뉴 단위로 학습객체를 구분하는 반면 DAM 시스템의 학습객체 단위는 이미지, 동영상 등 학습내용을 구성하는 학습 자료로 구분한다는 점에서 차이가 있다고 할 수 있다.

2.4 DAM의 활용

DAM의 필요성을 가장 필요로 했던 곳은 언론, 출판, 기록업무 종사자들이다. 그래서 1990년 후반부터 유사한 형태의 자료관리시스템을 개발하여 사용하고 있고 국내에서는 조선일보, 연합뉴스가 DAM을 활용하여 촬영된 사진이나 동영상을 관리하고 나아가 온라인 서비스를 통한 판매 수익까지 올리고 있다. 연합뉴스, 매일경제에서는 솔루션 도입을 통해 단순검색 서비스, 불편한 사용자 인터페이스, 늦은 로딩 속도, 검색 품질의 저하 등과 같은 현 미디어 데이터베이스의 문제점을 완벽하게 보완하고, 서비스 품질에 모든 초점을 맞추어, 서비스 관리자가 IT 숙련도에 관계없이 쉽게 서비스 내용을 편집하고 퍼블리싱 할 수 있는 시스템을 구축하였다.

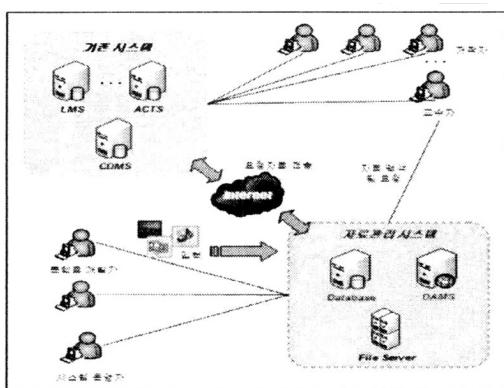
연합뉴스의 경우 AP, Reuters, Kyodo 등 외신 자료가 하루 5,000여건 가량 위성을 통해 입수되고, 내신기자들이 촬영한 보도 자료가 하루 300여건 가량 입수된다. 입수된 자료는 관리자들이 직접 디지털화하여 DB에 보관하는 수동화된 업무절차로 자료의 품질과 메타데이터 정확성을 기대하기 어려웠다. 이러한 문제를 해결하기 위해 DAM솔루션이 도입되었고, 도입을 통해 입수되는 자료의 80%가량을 품질위주의 보관과 체계화 작업이 가능하게 되었다. 또한 매출액이 전년 대비 10배 이상 향상되었고, 회원수가 전년 대비 5배 이상 증가하였으며(법인 및 일반가입자 증가),

관리가능 자료 량이 기존 10만 건에서 100만 건 이상으로 향상되었다. 그 밖에도 운영인력 절감, 작업 속도 향상 등의 긍정적인 결과가 나타났다[9]. 코리아비주얼스는 멀티미디어 콘텐츠를 학습 자료로 사용하기 위해, 콘텐츠를 직접 촬영 및 제작했고, 저작자들을 통해 충실했던 메타데이터를 제작했다. 그러나 다년간 멀티미디어 콘텐츠를 제작하고 수집하였으나, 체계적인 관리와 교육 자료로의 활용이 불가능하여 2004년 DAM 솔루션의 도입을 통해 보다 체계적인 관리와 멀티미디어 콘텐츠간의 연계를 구현하였다. 그 결과 관리 가능 자료 량이 기존 3만 건에서 솔루션 도입 후 20만 건 이상으로 증가하였다[11].

3. 멀티미디어 자원관리시스템의 설계 및 개발

3.1 시스템의 설계

본 연구에서 개발한 시스템은 이러닝 콘텐츠 제작에 필요한 다양한 멀티미디어 자원들을 체계적이고 효과적으로 관리하고, 다양한 시스템연계를 통한 교수와 개발자간의 원활한 학습자원 공유를 목적으로 개발되었다. 이를 위해 이미 기업, 언론사에서 사용하고 있는 DAM 시스템을 본 연구목적에 맞게 재설계하였다. 즉 DAM의 IPTC 표준 항목들을 SCORM 표준 항목으로 변환함으로써 이러닝 콘텐츠 개발에 사용하는 시스템(LMS, CDMS)과도 유기적으로 연결되어 활용될 수 있도록 <그림 5>와 같이 구성하였다.



<그림 5> 시스템 구성도

본 시스템의 메타데이터는 IPTC의 6개 항목들을 검토한 결과 멀티미디어 자료관리에 필요한 General, Technical, Rights, Annotation의 4개 항목들로 구성하였다. 기존 DAM의 메타데이터에서 Lifecycle, Metametadata 항목은 본 시스템의 자료 사용은 활용 기간에 제한을 두지 않을 것이고 메타데이터에 대한 메타데이터 사용이 불필요하여 제외하였다. 이와 같이 설계된 구체적인 항목은 <표 2>와 같다. 이 메타데이터는 SCORM 표준에서 제시하는 LOM(Learning Object Metadata) 형태를 지원할 수 있도록 커스터마이징하였다. 따라서 멀티미디어 학습 자료만을 관리하는 LCMS 기능을 수행한다고 볼 수 있다.

<표 2> 시스템의 메타데이터

필드명	상세 필드	상세 필드 내용	DAM IPTC 항목	시스템 적용
General	Title	제목	SLUG	✓
	catalogentry	카테고리	CATEGORY	
	Description	설명	CAPTION	✓
	Keyword	키워드	KEYWORD	✓
Lifecycle	Status	상태 정보	STATUS	
Metameta data	catalogentry	카테고리	CATEGORY	
	Format	파일 포맷	CONT_KIND	✓
	Size	파일 크기	FILE_SIZE X_SIZE Y_SIZE	✓
Technical	Location	파일 위치	IMAGE_URL	✓
	Duration	런타임	UC_SIZE UC_RATIO RESOLUTION COLOR	✓
Rights	Copyrightandotherrestrictions	저작권	MARKCOPYRIGHT	✓
	Description	설명	COPYRIGHTNOTICE	✓
Annotation	Person	생성자	COPYWRITER	✓
	Date	생성일	CREATEDATE	✓
	Description	설명	CITY PROVINCESTATE COUNTRY	✓

3.2 시스템의 개발

3.2.1 개발환경 및 개발 절차

본 연구에서 개발한 시스템의 개발환경은 다음과 같다. H/W의 경우, 서버는 Intel Xeon 2Way Storage Server, CPU는 Intel Xeon 3.0Ghz, Memory는 DDR2 2GB, OS HDD는 SATA2

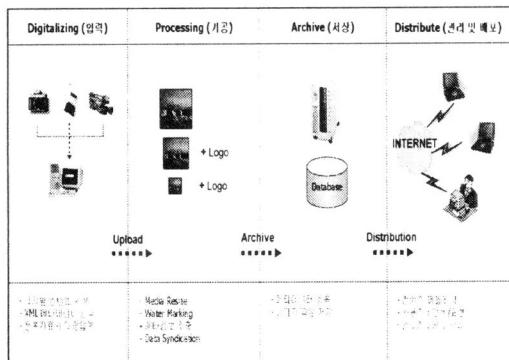
80GB(7200rpm), HDD는 SATA2 400GB×16, Raid Card는 3Ware 9550SX-8로 구성하였다. S/W의 경우, Operating Platform은 Windows 2003 Server, Oracle 10g, Apache /Resin/J2SDK, MediaFlux 4.0 Server, 검색엔진으로 구성되어 있으며, 기존 시스템인 LMS, CDMS와도 연동하도록 하였다.

시스템 개발은 4단계 절차를 통하여 이루어졌다. 1단계 시스템 분석은 언론사 및 기업에서 사용되고 있는 DAM 시스템의 기능을 분석하였고 새로운 시스템의 사용자(교수)를 대상으로 면담, 자료 수집, 관찰 등을 통해 기능을 파악하였다. 2단계 시스템 설계는 시스템 구현을 위한 입출력 정보 설계, 사용자 인터페이스 설계, 데이터베이스 설계, 시스템 사용 프로세스 설계를 하였다. 3단계 시스템 개발에서는 본 시스템이 인터넷을 기반으로 어느 운영체제에서도 실행이 가능하고 개발물이 이미지, 동영상으로 저장되어야 한다는 점을 고려하였다. 4단계 평가는 DAM 개발 전문가와의 협의를 통하여 지적된 문제점들을 반영하여 개선하였다.

3.2.2 시스템 기능

본 시스템은 멀티미디어 개발자가 주로 사용하는 관리자 기능과 교수, 콘텐츠개발자 등이 사용하는 사용자 기능으로 구분하여 개발하였다.

관리자의 업무 흐름은 <그림 6>과 같이 관리자가 개발된 시스템에 미디어 자료를 입력하면, 입력된 자료는 시스템 내에서 크기, 저작권, 메타 정보 등에 따라 가공되고 저장되어 사용자가 검색 및 요청할 때 관리자는 이를 배포하게 된다.



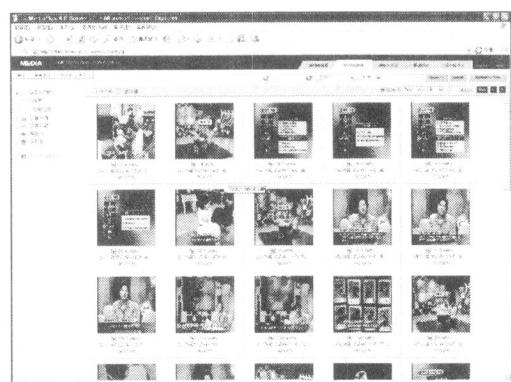
<그림 6> 관리자의 업무호흡

관리자가 멀티미디어 자료 입력 시 템색기와 같은 쉬운 인터페이스를 통해 관리되고, 이미지의 경우 자동 대표화상 추출을 지원하고, 동영상의 경우 개발자가 원하는 프레임의 대표화상을 추출하도록 하여 관리의 용이성을 제공하였다. 또한 입력된 미디어의 저장위치를 결정할 수 있고 메타정보의 수정 및 체계화, 기타 연결 관리 기능이 제공된다. 멀티미디어 자료 입력화면은 <그림 7>과 같다.



<그림 7> 멀티미디어 자료 입력 화면

멀티미디어 자료 관리 시 보다 정확한 검색을 위해 입력된 미디어의 데스킹(Desking) 즉, 배포 점 정의, 분류코드 입력, 키워드, 저작권입력 등의 다양한 업무를 지원하며 다양한 서비스를 구현하기 위한 패키징 기능을 제공한다. 관리자에 의해 선별된 콘텐츠는 검색위주의 쉬운 인터페이스로 자료요청 및 수신기능을 한다. 멀티미디어 자료 관리 화면은 <그림 8>과 같다.



<그림 8> 멀티미디어 자료 관리 화면

교수, 콘텐츠개발자 등의 사용자 기능은 멀티미디어 파일 Play 및 Preview 기능, 검색된 파일의 History 기능, 자연어 검색 기능이 제공된다. 사용자는 필요한 멀티미디어 학습자원을 기간별, 키워드별, 학과별로 검색할 수 있다.

<그림 9>는 사용자가 해당 자료를 키워드로 검색한 경우 결과를 제공하는 화면이고 <그림 10>은 저장된 자료를 디렉터리로 검색한 결과 화면이다. 이와 같이 사용자가 다양한 분류체계를 통해 필요한 정보를 쉽고 빠르게 검색할 수 있고 결과를 미리 볼 수 있도록 구성되어 있다. 또한 자료수정/등록요청 기능을 통하여 콘텐츠 개발자에게 이러닝 콘텐츠 제작에 필요한 학습자원을 학습객체 단위로 요청할 수 있다.



<그림 9> 키워드 검색 결과



<그림 10> 디렉터리 검색 결과

이와 같은 기능으로 개발된 시스템은 멀티미디어 학습 자료들을 전문적으로 관리하는 LCMS의 기능을 가지는 것은 물론 DAM의 특징인 학습 자료들간의 종속, 상하, 참조, 역참조 관계 등을 활용하여 마인드맵과 같은 지식의 확장이 가능하

다는 차별성을 가지고 있다. 이러한 기능을 활용하면 기존 자료와 새로운 자료와의 관계설정을 통해 자료의 활용유형, 비율 등을 파악할 수 있어 멀티미디어 자료 개발에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

3.3 시스템의 평가

3.3.1 사용성 및 만족도 평가

개발된 시스템의 활용 효과를 살펴보기 위해 본 시스템을 주로 사용하게 될 A대학교 이러닝 콘텐츠 및 멀티미디어개발 관련자(교수설계자, 웹 디자이너, 멀티미디어 개발자 등) 14명을 대상으로 시스템 시연을 통한 사용성 및 만족도 평가를 실시하였다. 기능수행을 통한 사용성 평가와 설문조사를 통한 만족도 평가로 자료가 수집되었고 설문지는 개방형 설문문항도 포함하였으며, 설문조사 후 심층면담을 통한 추가자료를 조사하였다. 사용성 평가와 만족도 질문지는 교육 플랫폼의 사용성 평가와 관련된 선행연구[10][13]에 기반하여 제작하였으며, 이러닝전문가 4인에게 내용타당성 검토를 실시하였다. 개발된 시스템은 멀티미디어개발자인 관리자와 교수, 콘텐츠 개발자 등의 사용자로 구분되므로 평가 문항이 관리자과 사용자를 구분하여 제작하였다. 평가문항은 관리자용 7개, 사용자용 13개로 구성되었다. 만족도에 대한 설문문항은 관리자 및 사용자 공통으로 구성하였으며 전체적인 만족도, 난이도, 유용성, 효과성, 인터페이스 및 기능을 묻는 질문 등 총 5개의 문항으로 5점 척도로 실시하였다. 시스템에 대한 사용성의 평가는 사용자들에게 시스템 내의 특정 기능들을 직접 수행하게 한 다음, 사용자들이 직접 평가하도록 하였다. 설문지에는 각 문항별로 의견도 함께 기록하게 하였고 이 자료를 토대로 설문 후 심층면담을 실시하여 시스템의 문제점 및 개선점을 파악하였다.

3.3.2 평가 결과

본 시스템의 사용성 평가결과는 <표 3>과 같이 사용자 평균 4.15점, 관리자 평균 4.11점으로 시스템 활용에 있어서 편의성 및 효율성이 높은

것으로 나타났다. 사용성 평가 점수 분포를 분석해 보면 사용자의 경우 자료수정 및 등록요청 기능 부분이 다소 낮게 나타났고, 관리자의 경우 디디어 등록, 서비스관리, 시스템 관리가 상대적으로 다소 낮게 나타났다. 이것은 시스템의 사용성이 낮은 것이라기보다는 현재 시스템에 저장된 학습 자료의 양이 부족하여 시스템의 다양한 기능을 적극적으로 활용하지 못한 것으로 보인다. 따라서 향후 시스템의 학습 자료를 풍부하게 저장함으로써 필요한 자료가 쉽고 편리하면서도 정확하게 검색되도록 개선해 나가야 할 것으로 보인다. 또한 설문조사에 포함된 문항별 의견기록을 토대로 실시한 심층면담을 분석한 결과 사용자들은 외부 사이트링크의 필요성이 적고, 학교 교육에 사용하는 시스템이므로 검색 기능에 학년, 학기별 검색 기능을 추가할 필요가 있으며 버튼이나 링크부분의 표시에 차별화가 필요한 것으로 지적되었다. 관리자의 경우 대용량 파일(700MB이상)의 미리보기 지원이 필요하고 연계 자료 리스트에서 관련정보 보기 위치의 일관성이 요구되며 각종 통계자료에서 카테고리별, 사용자별, 인물자료별 점유율의 상대적인 비율 표기와 스토리지의 저장 공간에 대한 비율 표기가 필요한 것으로 파악되었다.

시스템의 만족도 평가결과는 <표 4>와 같이 평균이 3.66점으로 나타났다. 시스템 조작의 난이도와 자원관리를 위한 편리한 도구 측면에서는 높게 나타났으나, 다른 항목들은 보통의 만족도를 보이는 것으로 나타났다. 이것은 개발된 시스템이 멀티미디어를 효과적으로 관리하기에 편리하지만, 시스템에서 제공하는 메뉴구조 및 화면디자인 측면에서 다소 비효율적이며 편리하지 않다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 심층면담 결과에서도 나타났는데, 사용자 화면에서 버튼이나 링크부분을 차별화하여 쉽게 파악할 수 있게 하거나 help 메뉴가 추가되어 초보자에게 필요한 정보를 제공해주어야 한다고 지적하였고, 관리자 화면에서는 스토리지의 현황정보나 검색결과 전체 수량이 제시되어야 하고 전문적인 검색기능이 추가되어야 한다고 지적되었다. 전체적으로 몇 가지 기능상의 에러 보완, 자료탑재를 통한 실재 기능의 구현 확인, 버튼 및 화면 디자인의 보완

이 필요한 것으로 파악되었다.

<표 3> 기능수행을 통한 사용성 평가결과

구분	수행 기능	평균
사용자 기능	로그인(ID, 비밀번호)	5.00
	관련 홈페이지로 링크 도움	4.15
	전체/파일/학과/내용/키워드 검색용이	4.10
	대학원/학부/기타 분류 검색 편리	4.00
	자료수정/등록요청 편리	3.70
	공지사항 확인	4.45
	LMS, CDMS, ACTS 사이트 링크	4.10
전체 평균		4.15
관리자 기능	로그인(ID, 비밀번호)	5.00
	미디어 등록(동영상, 이미지 등)	3.75
	미디어 관리 (전체 및 개별 등록자료 검색, 조회)	4.25
	서비스 관리(뉴스, 인물 등정 등)	3.75
	통계관리(미디어/날짜/저자 등)	4.00
	시스템 관리(권한/DB/미디어서버 등)	3.75
	전체 평균	4.11

<표 4> 시스템에 대한 만족도 평가결과

문 항	만족도 평균
전체적인 만족도	3.43
조작의 난이도	3.86
자원 관리의 편리한 도구	4.00
효과적인 메뉴 구조	3.50
쉬운 기능 파악을 위한 화면디자인	3.50
전체 평균	3.66

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 이러닝 콘텐츠를 개발하는데 사용되는 멀티미디어 학습자원을 체계적으로 관리하고 재사용성을 높일 수 있는 멀티미디어자원 관리시스템을 개발하였다. 이를 위해 기존의 미디어자원관리시스템을 분석하여 SCORM 표준에 맞도록 재설계하였고 원도 2003서버, 오라클 RDBMS를 사용하였고 관리자용과 사용자용으로 구분하였다. 시스템의 효율성을 파악하기 위해 멀티미디어개발자와 교수설계자를 대상으로 시연을 통한 사용성 및 만족도 평가, 인터뷰를 통한 심층면담을 실시하였다. 그 결과 시스템의 편의성 및 효율성이 높게 나타난 반면 자료 수정 및 등록요청 기능이 낮게 나타났다. 또한 검색기능의 강화, 미리보기 기능추가, 통계자료 시각화 등이 제안되었다. 만족도의 경우 시스템의 조작 난이도 및 자원관리 도구 측면에서는 높게 나타난

반면 메뉴구조 및 디자인 측면은 낮게 나타났다. 평가결과 분석해 보면 본 시스템은 멀티미디어 학습자원들을 편리하게 가공, 저장, 검색, 재사용 할 수 있다는 반응을 확인할 수 있었다. 그러나 버튼 및 화면디자인, 레이아웃 측면에서 다소 미흡한 점이 드러났다. 따라서 향후 개선된 도구를 개발하기 위한 몇 가지 방향을 제안하고자 한다.

첫째, 본 시스템은 개발을 거쳐 시범 운영 단계에 있으므로 파악된 개선점을 중심으로 지속적인 시스템기능 개선이 이루어져야 한다. 둘째, 시스템의 사용자 인터페이스, 분류체계 등 효율적인 관리 방안에 대한 후속 연구가 필요하다. 본 시스템의 멀티미디어자료들은 대학의 이러닝 콘텐츠 개발에 사용될 것으로 SCORM 표준의 메타데이터 분류체계를 강화하여 향후 공유체제를 구축할 수 있는 방안이 수립될 필요가 있다. 셋째, 저장된 멀티미디어 자료들 간의 의미 있는 관계망 형성으로 효과적인 자료관리가 이루어지도록 관리하여야 한다. 이를 위해서는 자료들 간의 관계를 지속적으로 분석하여 교육의 참조모델을 개발할 필요가 있다.

이러닝 콘텐츠에 다양한 멀티미디어 기능들이 도입됨에 따라 멀티미디어 학습자원을 개발하고 효율적으로 관리할 수 있는 시스템의 필요성은 앞으로 더욱 증대될 것이다. 따라서 본 연구와 같은 시스템을 통하여 멀티미디어자원을 체계적으로 보관하고, 재사용성을 증대시키고 관리 비용을 절감시키며, 학습자원의 무단 배포 및 사용 방지를 통해 저작권 문제의 해결책을 찾는데도 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- [1] 권성연, 나연미, 임영택(2004). e-Learning 운영 표준화 연구. 한국직업능력개발원.
- [2] 김미량(2000), 웹 활용 수업 사례에 기초한 사이버 교수-학습 운영의 기본 전략 및 향후 과제”, 교육공학연구, 16(1), 47-67.
- [3] 김희배, 박인우, 임병노(2005), 대학 e-러닝 콘텐츠 공동개발 및 활용유통 활성화방안연구, 한국교육학술정보원 CR2005-21보고서.
- [4] 미디어중심(2006). 미디어자산관리시스템 보고서, (주)미디어중심 내부보고서.
- [5] 배수진(2002). 정보통신산업동행-소프트웨어

및 인터넷 콘텐츠- 정보통신원

- [6] 산자부, 사이버교육학회(2003). e러닝백서.
- [7] 손경아(2007). 이러닝 미디어자원 관리시스템 개발, 한국컴퓨터교육 동계학술대회.
- [8] 안미리, 손경아 외(2005) e-러닝 품질관리 (QA)종합계획 수립. 한국교육학술정보원 연구보고 KR2005-24.
- [9] 연합뉴스. 연합뉴스의 미디어 자료 활용 [online] available: <http://www.yonhapnews.co.kr/>
- [10] 이혜정, 김태현(2006). 이러닝 콘텐츠 제시 유형이 학습결과에 미치는 영향, 2006 한국교육 공학회추계학술대회 발표자료, 171-182.
- [11] 코리아비주얼스 디지털콘텐츠 전문가 그룹 [online] available: <http://www.koreavisuals.com/>
- [12] 한안나(2006). 전자텍스트 설계에서 시각 지능 이론을 적용한 시각적 조직자의 설계원리 및 활용방안 탐색, 교육학연구, 44(2), 187-216.
- [13] 최경애(2004). 온라인 교육 플랫폼의 사용성 평가 연구, 서울대학교 교수학습개발센터 연구보고서 2004-02.
- [14] Bullen, M.(2004). Quality assurance in e-Learning. 제7회 국제원격교육세미나 자료, 한국방송통신대학교.
- [15] IPTC(국제출판전기통신위원회). [online] available: <http://www.iptc.org/>
- [16] K. A. Son. (2005). Case of Consulting on E-Learning Course in Korea National Open University. The 19th AAOU Annual Conference. 52p.
- [17] Rosenberg, M. J.(2001). E-Learning: strategies for delivering knowledge in the digital age”, New York, NY: McGraw-Hill.

손 경 아



1989 광운대학교 전자계산학과
(이학사)
1997 한양대학교 컴퓨터교육과
(교육학석사)
2003 한양대학교 교육공학과(교육공학박사)
1989~2003 성보여자정보산업고등학교 조선교사
2003~현재 한국방송통신대학교 책임연구원
관심분야: 컴퓨터교육, WBI, 이러닝
E-Mail: kasohn@naver.com