



## 국내외 디지털도서관 및 관련표준 현황

서경대학교 민미경\*

### 1. 서 론

디지털도서관은 디지털화된 형태로 구축된 자료를 이용자가 네트워크를 통하여 언제 어디서나 쉽게 접근할 수 있도록 지원한다. 디지털도서관은 기존의 전통적인 도서관의 확장된 개념으로 정의될 수도 있으며, 사용자에게 정보를 제공하는 다양한 정보서비스 시스템까지 포함하는 포괄적인 개념으로 정의될 수도 있다.

디지털도서관이 등장하기 시작한 초기단계에서는 기술혁신과 조직혁신을 목표로 두고, 디지털도서관의 구축에 필요한 방법론과 기술의 개발에 역점을 두었다. 디지털도서관 환경이 성숙된 후에는, 사용자가 편리하게 이용할 수 있는 이용성, 접근성 등에 관심을 가지고, 다양한 계층의 사용자가 필요로 하는 콘텐츠를 구축하고 효율적으로 제공하는 데 보다 역점을 두기 시작했다. 현재는 디지털도서관의 제 3세대라고 볼 수 있다. 모든 생산된 자료는 지역적으로 서비스되는 것이 아니라, 광범위하고도 국제적인 네트워크를 통해 재포장되어 서비스 될 수 있는 잠재력을 갖는다. 따라서, 단지 정보를 효과적으로 서비스하는 것만으로는 디지털도서관의 역할과 기능이 불충분하다고 인식되고 있다. 현재 디지털도서관에서 강조되고 있는 특성은 상호운용성, 재사용성, 지속성, 검증성 등이며, 보안, 지적소유권 등에도 관심이 모아지고 있다. 따라서, 기술개발 및 표준화 작업도 이러한 추세에 따라 이루어지고 있다.

적극적인 국가주도로 디지털도서관의 기틀을 마련한 미국이나 유럽 등 선진국에서는 국제적인 우위를 확보하기 위한 표준 개발 및 보급에 주력해 오고 있다. 국내에서는 80년대 후반부터 대학도서관을 중

심으로 대출, 수서 등의 대학도서관 업무 전산화를 시작하였으나, 디지털도서관 형태의 시스템 구축은 90년대에 들어서 이루어졌다. 1999년 이후로는 국가 지식정보사업을 시행함으로써, 산재해있는 국가지식정보의 서비스에 대한 중요성을 인식하게 되었다. 국내 표준화 활동은 관련기관을 중심으로 이루어지고 있으며, 국제표준화 동향을 분석, 수용하고 있다.

본 논문에서는 국내외에서 구축, 운영되고 있는 디지털도서관의 현황을 살펴보고, 이를 토대로 디지털도서관과 관련된 기술의 표준 현황을 소개한다. 디지털도서관 표준은 데이터교환, 메타데이터, 데이터 보존, 응용서비스 등을 중심으로 소개한다.

### 2. 국내외 디지털도서관 현황

#### 2.1 국내 디지털도서관

##### (1) 국가전자도서관 : [www.dlibrary.go.kr](http://www.dlibrary.go.kr)

국가전자도서관 사업은 국내 주요도서관을 연계하고 국가정보자원의 공유체제를 확대 발전시키기 위하여 정보통신부 주관으로 1997년부터 3차에 걸쳐 시행된 디지털도서관 구축 사업이다. 국가전자도서관 구축에 따라, 국가적으로는 이용자에게는 양질의 서비스를 제공하며, 관련기관과 도서관간의 정보공유체제 강화를 통해 국가자료에 대한 일관적인 관리와 서비스 체계를 확립하는 효과를 기대하고 있다. 국립중앙도서관이 기관협의체의 운영을 맡고 있으며, 각 도서관의 주요역할 및 분담분야는 표 1과 같다.

##### (2) 국가지식정보통합검색시스템 :

##### [www.knowledge.go.kr](http://www.knowledge.go.kr)

국가지식정보통합검색시스템은 국가지식사업의 일환으로 구축된 공공지식정보 포털 서비스 시스템이다. 국가지식사업은 1999년부터 정보통신부를 중

\* 중신회원

표 1 국가전자도서관

디지털 도서관	분담분야
국립중앙도서관	국가문헌 종합목록, 고서 본문, 국내소재 한국학 자료 등의 인문과학 분야
국회도서관	국내 석박사 학위논문 목록 서지, 정기간행물기사색인, 정부간행물, 해외소재 한국학 자료 등의 사회과학 분야
법원도서관	판례정보 및 사법부 간행자료, 법률문헌정보, 법령정보 등
한국과학기술원 과학도서관	전자저널, 한국과학기술원 소장도서, 학술잡지, 연간물 등
한국과학기술정보 연구원	해외공관수집 첨단산업기술정보 목록, 산업기술 연구개발보고서, 산업기술/과학기술분야 종합목록, 과학기술전문정보 등
한국교육학술정보원	전국 대학도서관 목록정보, 대학내 간행물, 대학내에서 생산·소비되는 학술연구정보

표 2 국가지식정보통합검색시스템

분야	분담분야	분야
과학기술	과학기술해외학술정보, 국가연구개발보고서, 첨단과학정보, 과학교육정보, 과학기술 지식사전 등 과학기술 지식정보 서비스	한국과학기술정보연구원 www1.kisti.re.kr/~siis
교육학술	국내 학술연구정보 서비스를 통합적으로 연계하여 학술정보 포털 서비스	한국교육학술정보원 rs2.riss4u.net
문화	국내 문화예술과 문화유산 DB를 통합검색	문화관광부 www.culture.go.kr
역사	국사편찬위원회, 민족문화추진회, 서울대학교규장각, 한국정신문화연구원 소장 역사자료를 디지털화 및 서비스	서울대학교 규장각 www.koreanhistory.or.kr
정보통신	국내외특허문서, 표준문서, 학술서지정보, 연구보고서, 국내외 IT분야 웹문서 등 정보통신분야 종합정보제공	한국전자통신연구원 www.itfind.or.kr

심으로 지식정보자원의 전자적 공유체계 구축을 위하여 추진되고 있다. 국가지식정보 통합검색시스템은 과학기술, 교육학술, 문화, 역사, 정보통신 등의 분야에 걸쳐서 지식정보자원에 대한 통합검색서비스를 제공한다.

**(3) 대학도서관 및 민간도서관**

- 대학도서관 : 서울대학교

서울대학교는 학술정보시스템 SOLARS를 중심으로 서울대학교의 모든 학술정보를 연계하는 종합학술정보네트워크 SOLARnet을 구축하여 운영하고 있다. 서울대학교에서 소장하고 있는 학술정보를 검색할 수 있으며, 웹에서 서비스 하는 모든 서울대학교 학술정보를 연계하고, 해외학술정보 데이터베이스를 제공한다

- 민간도서관 : LG 상남도서관

LG 상남도서관은 대기업이 제공하는 국내최초의 디지털도서관이다. 1996년에 개관한 이 디지털도서관은 과학기술분야의 학술저널과 학술회의 자료집, 학술회의 개최예정 정보, 학/협회 정보 등을 수집하여 온라인으로 서비스하고 있다.

**2.2 국외 디지털도서관**

**(1) 미국**

-미 국회도서관의 국가디지털도서관 프로그램 : [www.loc.gov](http://www.loc.gov)

국가디지털도서관 프로그램(NDLP : National Digital Library Program)은 국회도서관(LC : Library of Congress)이 소장하고 있는 수많은 유형의 미국 역사와 문화유산의 디지털화와 정보서비스를 제공하기 위하여 시작되었다. 1989년부터 5년간의 시험 프로젝트를 거친 후 1995년에 시행되었으며, 이러한 NDLP 프로그램은 국회 단독으로 시행하는 것이 아니라, 전국의 도서관, 단체, 회사들의 협력 하에 이루어지고 있다.

-OCLC(Online Computer Library Center, Inc.) : [www.oclc.org](http://www.oclc.org)

OCLC는 비영리 문헌정보 서비스 제공 및 제반 연구를 수행하기 위한 기관으로 세계 곳곳에 산재해 있는 정보와 지식들의 접근을 용이하게 하여 활용을 증진시키고 정보생성비용을 절감하는 것을 그 목적으

로 한다. 1967년 미국 오하이오주 54개 도서관을 연결하는 것을 시작으로, 현재 전세계 도서관들과 네트워크로 연결되어 자료수집, 편목, 상호대차 등의 서비스를 제공한다.

-DLI(Digital Library Initiative) 프로젝트 : dli2.nsf.gov

DLI 프로젝트는 국립과학재단(NSF: National Science Foundation)과 국방성 산하의 ARPA (Advanced Research Projects Agency), NASA 등 3개 기관이 공동 출자해서 추진하였다. 목표는 디지털 형태로 저장된 정보를 수집, 저장, 조직화할 수 있는 수단을 혁신적으로 발전시키고, 통신망을 통해 정보를 탐색, 인출, 처리할 수 있도록 하는데 있다. DLI Phase1에서는 6개의 프로젝트가 1994년부터 1998년까지 주요대학과 다른 여러 기관의 연구팀들의 협력하에 수행되었으며, DLI Phase2는 98년 10월에 3개 대학의 프로젝트를 시작으로 진행되면서 다양한 기술개발에 주력하고 있다. 다음은 DLI 2 프로젝트로 수행되고 있는 디지털도서관의 형태와 주요기술의 예이다.

-NSDL(The National Science, mathematics, engineering, and technology education Digital

Library) 프로그램:

NSDL 프로그램은 국립과학재단의 지원으로 이루어지는 과학, 수학, 공학, 기술 교육용 디지털도서관 구축 프로그램이다. NSF DLI2 프로젝트와도 연계되며, 기구축된 디지털도서관의 활용도를 높이기 위한 방안의 하나로 추진되고 있다. NSDL은 초등교육부터 기업교육, 평생교육에 이르기까지, 모든 수준에 걸친 과학, 수학, 공학, 기술 (SMET : Science, Mathematics, Engineering, and Mathematics) 교육의 질을 지속적으로 향상시키는 것을 목적으로 한다. 2000년도에 시작되었으며 현재 약 60개의 프로젝트를 진행중이다. 2002년 말에는 운영 가능한 초기단계의 디지털도서관이 구축될 것으로 기대된다.

(2) 일본 · 유럽

-일본 국립학술정보센터 전자도서관 시스템 :

www.nii.ac.jp

NACSIS(National Center for Science Information System)는 1986년에 문부성 산하기관으로 설립, 일본 내 모든 대학연구자들을 위해 학술정보의 수집 및 배포를 수행한다. 2000년 4월 1일부로 NII(National Institute of Informatics)로 그 명칭이 바뀌었다.

표 3 Digital Library Initiative 프로젝트

대학	형태	주요기술
University of Arizona	서지레코드, 웹	분류, 클러스터링, 병렬처리
CMU	비디오	디지털비디오, 비디오 편집, 요약, 멀티미디어, 정보시각화기술
Columbia	환자기록	멀티미디어, 자연어처리, 개인화, 요약, 연동기술
Cornell	미디어 혼합	연동기술
Harvard	사회과학데이터	데이터접근서비스
Indiana	음악	정보필터링
Johns Hopkins	약보	오디오검색, OCR
Kentucky	인문과학	이미지
Michigan State	음성	오디오 검색, 음성처리
Oregon Health and Science University	진료	로그분석
U. of South Carolina	시물레이션	아카이브/보존
Stanford	의료영상	이미지처리, 정보필터링, 이동컴퓨팅
Tufts	인문과학	텍스트분석
UC-Berkeley	미디어 혼합	연동기술
UC-Davis	민속	음성처리
UC-Santa Barbara	지리정보	3차원모델링, 지리정보시스템, 학습
UM-Amherst	약보	오디오검색
UT-Austin	추추, 엑스레이 CT	3차원모델링, 이미지처리, 연동기술
U. of Washington	도서관 참조, 웹	에이전트

-영국 국립도서관의 디지털도서관 프로그램 :  
www.bl.uk

영국 국립도서관은 1993년에 Strategic Objective for the Year 2000을 마련하고, 다수 이용자들이 네트워크를 통해 디지털화된 정보를 접근할 수 있도록 발표하였다. 이 프로그램은 도서관의 서비스 향상 및 사용촉진 목적 이외에도 저장, 색인화, 검색, 데이터 전송을 위한 표준을 확립하고, 자료의 디지털화와 네트워크를 통한 공급과 관련된 저작권 문제에 주력하고 있다. 현재의 전통적인 도서관 이용방법을 그대로 유지하면서, 다양한 내용의 디지털화된 자료(단어, 정지/동작 영상 음향 및 멀티미디어)를 전세계의 사용자들에게 제공한다는 것이 기본 입장이다.

### 3. 디지털도서관 관련기술 표준

#### 3.1 표준화 동향 및 표준화 기구

디지털도서관의 역할과 기능이 점차 확대되고, 관련기술이 발전되면서, 중점이 되는 표준화 방향에도 변화가 있다. 디지털도서관의 이용 범위가 보다 광범위해짐에 따라 상호운용성을 위한 데이터교환 표준, 메타데이터 표준, 시스템연동 표준 등이 중요시되고, 웹 서비스가 보다 보편화됨에 따라 웹 상에서 정보를 생산, 추출, 재현, 교환하기 위한 노력이 증가하고 있다. 기존의 텍스트기반 정보뿐만 아니라, 멀티미디어 정보에 대한 수요도 높아져서, 멀티미디어 데이터의 포맷, 검색, 보안, 보존 등의 표준화도 활발히 진행되고 있다. 또한, 디지털도서관 정보에 대한 저작권, 보안, 전자지불과 관련된 표준화 작업에도 관심이 증가하고 있다.

관련 표준들은 국제적으로 공식표준으로 발표된 것도 있으며, 사실표준으로 통용되고 있는 것들도 있다. 국내외 디지털도서관 관련 표준화기구는 다음과 같은 것들이 대표적이다.

- American National Standards Institute(ANSI)  
: www.ansi.org/
- Coalition for Networked Information(CNI)  
: www.cni.org/
- Digital Library Federation(DLF)  
: www.dlib.org/diglib
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.(IEEE) Standards Association;

standards.ieee.org/

-International Organization for Standardization (ISO) : www.iso.ch/

-Internet Engineering Task Force(IETF) :  
www.ietf.org/

-National Information Standards Organization (NISO) : www.niso.org/

-World Wide Web Consortium(W3C) :  
www.w3.org/

-Unicode Consortium : www.unicode.org/

-한국산업표준원 : www.kisi.or.kr/

-한국전산원 : www.nca.or.kr/

-한국정보통신기술협회 : www.tta.or.kr/

#### 3.2 데이터교환 표준

##### (1) 문자집합

디지털도서관이 보유하는 텍스트 데이터는 표준 문자코드 형식을 따라 표현되는데, 주로 ASCII나 Unicode 문자코드 형식을 따른다.

-ASCII(American Standard Code For Information Interchange) : 정보 교환용 미국 표준 부호이다. 아스키는 문자, 숫자, 구두점 및 기타 일부 특수 문자에 수치(numeric value)를 부여하는 7 비트 기반 부호 체계로서, 1962년 ANSI가 제정하였다. 각 문자에 사용되는 수치를 표준화함으로써 컴퓨터 및 프로그램의 정보를 교환할 수 있게 한다.

-ISO 10646, Unicode : 유니코드는 플랫폼, 프로그램에 독립적으로 문자표현이 가능한 코드로서, 공식명칭은 ISO/IEC 10646: Universal Multiple-Octet Coded Character Set(UCS)이다. 관련 문서는 ISO/IEC 10646-1, ISO/IEC DIS 14651, ISO/IEC DTR 14652, ISO/IEC 14755 : 1997 등이다. 현재 모든 16 비트 컴퓨터와 32비트 컴퓨터에서 기본 코드 형식으로 사용되는 표준이다.

##### (2) 텍스트문서 형식

가. 페이지 기술 형식

페이지기술형식에서는 페이지가 페이지기술언어(PDL : Page Descriptive Language)라는 언어로 저장되는데, 텍스트와 그래픽 정보만이 아니라, 레이아웃, 폰트, 스타일 등의 출력정보도 함께 저장된다. 페이지기술 포맷에는 PostScript와 PDF가 있다. Post Script(Level 2)는 전자도서관에서 고품질의 페이지

표 4 데이터교환 표준(텍스트문서 형식)

구 분		지 원	
데 이 터 교 환	페이지기술 평식	Portable Document Format(PDF)	Adobe Systems Inc.
		PostScript	Adobe Systems Inc.
		Standard Page Description Language(SPDL)	ISO/IEC JTC1/SC34
	레이아웃과 컨텐츠를 포함하는 형식	Open Document Architecture and Interchange Format(ODA)	ISO/IEC JTC1, ITU, ECMA
		Rich Text Format(RTF)	Microsoft
		TeX Device Independent File Format(TeX DVI)	American Mathematical Society
		Text Encoding Initiative(TEI)	관력학과 및 학계
	구조정보	HyperText Markup Language (HTML)	W3C
		Standard Generalized Markup Language(SGML)	ISO/IEC JTC1/SC34
		The extensible Markup Language(XML)	W3C

출력용으로 유용하게 사용될 수 있다. 반면, 페이지의 정확성뿐만 아니라, 문서간의 데이터교환을 위해서는 PDF를 사용하는 것이 바람직하다.

-PostScript : 미국 Adobe사가 개발한 페이지 기술 언어이다. 1984년에 이 언어의 명세가 공표되고, 1985년에 이 언어의 번역기를 내장한 레이저 프린터가 애플 컴퓨터사에서 발매되어 큰 호평을 받았다. 그 후 많은 프린터에 탑재 되어 업계 표준이 되었으며, ISO 표준인 SPDLE에 큰 영향을 미쳤다. 고해상도와 고품질로 인해 페이지 출력용으로 적합하다.

-PDF : Adobe 사의 소프트웨어인 Acrobat에서 사용되는 상용 이미지 파일 형식으로 컴퓨터 화면상에 디스플레이 할 경우 매우 우수한 화질을 제공한다. PDF는 Postscript Level 2를 확장하여, 문서, 주석, 작은 그림, 개요일간의 연결정보를 추가한 것이다. PDF는 이미지를 원문형태로 구축할 때 많이 이용되고 있다.

나. 레이아웃과 컨텐츠를 포함하는 형식

-ODA : 문자나 도형, 화상 등이 섞여 있는 멀티미디어 문서를 이종 시스템간에 상호 교환하기 위한 문서 구조와 인터페이스이다. 문서교환 시에 문서를 쉽게 재편집할 수 있도록 문서의 종류나 형식과 같은 속성, 페이지의 구역과 같은 체제 구조의 요소, 장·절·항과 같은 문서의 논리 구조와 각 요소가 상세하게 정의되어 있다. 현재 ODA는 국제표준이기는 하나, 향후 전망이 불투명하다.

-RTF : 워드프로세서간의 차이를 극복하기 위해

사용되는 문서형식이다. 문서의 구조에 관련된 정보 역시 화면에서 읽을 수 있는 텍스트로 표시하여, 폰트, 서식 등 모든 정보를 포함하고 있다. 그러나 같은 소프트웨어라 할지라도 버전에 따라 호환이 안되고, 워드 프로세서마다 처리하는 방식이 다르기 때문에 완벽한 호환이 이루어지지 않는 단점이 있다.

다. 구조정보

문서의 구조정보를 나타내는 마크업언어로는 SGML, HTML, XML이 있다. 초기 전자도서관에서는 SGML이 표준으로 사용되었으며, 지금까지도 계속 이용되고 있으나, 인터넷기술의 발전으로 최근에는 XML로 문서를 구축하는 경우가 증가되고 있다. HTML은 단순하다는 단점이 있으나, 매우 많은 디지털도서관에서 웹 문서용으로 널리 이용된다. HTML에는 여러 확장된 형태가 있으나, 디지털도서관 구축 시에는 확장형은 사용하지 않는 것이 좋으며, SGML과 XML에서도 표준 DTD이외에는 사용하지 않는 것이 상호운용성을 높이는 방법이 될 것이다.

-SGML : SGML은 문서의 구조를 기술하기 위한 메타언어이다. SGML을 사용하면 컴퓨터 시스템이나 응용 프로그램과 독립적으로 문서나 파일을 교환할 수 있고 교환되는 문서가 수신 측에서도 자유로이 편집될 수 있다. SGML 문서는 3부분으로 구성된다. SGML 선언부는 문자세트에 관한 정보 등 문서가 처리되어야 할 환경을 기술한다. DTD(Document Type Definition) 부분은 문서에 대한 논리적 모델을 정의한다. 마지막 부분은 문서자체의 내용이다.

SGML은 매우 유연하며, 제약이 거의 없다.

-HTML : HTML은 정보재현과 디스플레이 목적의 포맷을 지정한 하나의 DTD이다. 웹 문서의 표준형식으로 단순한 텍스트 파일 형식으로 보기에는 적절하지 않을 수 있으나 인터넷의 발전으로 모든 워드 프로세서는 결과를 HTML형식으로 저장할 수 있도록 수정되고 있어 호환성이 높은 텍스트 문서 포맷이다.

-XML : XML은 SGML의 하나의 응용 프로파일이며, HTML과 SGML의 장점을 모두 갖는다. XML은 문서를 기술하는 언어이므로, 하나의 DTD만을 제공하는 HTML의 단순성과 제약성을 극복하였다. 또한 SGML이 너무 많은 기능때문에 복잡한 것에 반해 SGML을 인터넷용으로 최적화하였다. 현재 XML 관련된 연구와 개발은 매우 활발히 진행중이다.

**(3) 그래픽 형식**

이미지를 스캐닝한 결과는 다양한 파일의 형태로 저장가능하며 보통 압축하여 저장하게 된다. 현재 디지털도서관에서 많이 이용되고 있는 이미지 압축 방식으로는 TIFF 방식과 JPEG 방식 등이 있다.

-GIF : GIF 형식은 멀티플랫폼을 지원하고 높은 압축률과 빠른 실행속도로 인해 각광을 받고 있다.

현재 GIF형식은 대부분의 웹 브라우저에서 프리그인 하지 않고도 사용할 수 있는 기본 이미지 형식으로 자리잡고 있다. 그러나 256 칼라 이상은 지원하지 않는다.

-JPEG : JPEG 형식은 연속적인 톤을 가지고 있는 이미지에 효과적인 압축을 할 수 있다. 그러나, 한번 JPEG을 이용해서 압축하면 원래의 이미지가 어느 정도 손상되기 때문에 원래의 파일 상태로 되돌릴 수 없는 단점이 있다. 압축률이 높아 저장공간이나 전송률을 높일 수 있는 장점을 갖는다.

-PNG : PNG는 GIF를 대체하기 위해 개발된 형식이다. GIF에서 제공하지 못하는 24비트 컬러를 제공하고 파일 크기를 줄이기 위해 이미지에 손실이 없는 압축방식을 사용한다. 인터넷용으로 개발되었으나, 별도의 플러그인이 필요하다.

-TIFF : TIFF 방식은 운영체제나 파일시스템 등에 관계 없이 호환 가능하다. 또한, 전송을 주목적으로 만들어진 것이므로 입출력 속도나 전송효율이 뛰어나다. 어떤 크기의 파일도 처리가 가능하며 해상도에도 제한이 없다.

**(4) 오디오 형식**

AU가 가장 보편적으로 이용되고 있으며 여러 플

표 5 데이터교환 표준(그래픽 형식)

구분	표준	지원
데이터교환 텍스트 문서 형식	Digital Data Exchange Specification(DDES)	ISO/TC130/WG2
	Graphic Interchange Format(GIF)	CompuServe Inc.
	Image Processing and Interchange : Image Interchange Facility(IPI-IIF)	ISO/IEC JTC1/SC24
	Joint Bilevel Image Group(JBIG)	ITU-T, ISO/IEC JTC1/SC29
	Joint Photographic Experts Group(JPEG)	ITU-T, ISO/IEC JTC1/SC29
	Portable Network Graphics(PNG)	W3C
	Photo Compact Disc(Photo CD)	Eatman Kodak Company
	Tag Image File Format(TIFF)	Aldus Corporation, Microsoft
	Tag Image File Format for Electronic Photography(TIFF/EP)	ISO TC42/WG18
	TIFF for Image Technology(TIFF/IP)	ISO TC130/WG2
	Computer Graphics Metafile(CGM)	ISO/IEC JTC1/SC24
	Computer Graphics Reference Model(CGRM)	ISO/IEC JTC1/SC24
	Drawing Interchange Format(DXF)	Autodesk Inc.
	Graphical Kernel System(Gks)	ISO/IEC JTC1/SC24
	Initial Graphics Exchange Specification(IGES)	US National Bureau for Standards(NBS), ANSI
	OpenGL	OpenGL Architecture Review Board
	Programmer's Hierarchical Interactive Graphics System(PHIGS)	ISO/IEC JTC1/SC24
	Scalable Vector Graphics(SVG)	W3C Graphics WG

표 6 데이터교환 표준(오디오 형식)

구분	표준	지원
테 비 디 오 교 환 표 준	Audio Interchange File Format (AIFF)	Apple Computer, Inc.
	Musical Instrument Digital Interface(MIDI)	International MIDI Assoc./MIDI Manufacturers Assoc.
	Coding of Moving Pictures and Associated Audio for Digital Storage Media(MPEG-1 Audio)	ISO/IEC JTC1/SC29 WG11
	Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio(MPEG-2 Audio/MP3)	ITU, ISO/IEC JTC1/SC29 WG11 (Moving Pictures Expert Group)
	Very-low bitrate audio-visual coding(MPEG-4 Audio)	ISO/IEC JTC1/SC29 WG11 (Moving Pictures Expert Group)
	Voice extensible Markup Language(VoiceXML)	Voice XML Forum
	Waveform Audio File Format (WAVE)	Microsoft, IBM

랫폼에서 지원되는 형식이다. AU는 작은 크기의 샘플에 적합하며, 큰 샘플에서는 재생률과 압축률이 높은 MP3가 더 적합하다.

-AU : Sun/NeXT에서 개발된 사운드형식으로 가장 널리 사용되는 형식이다. AU 파일의 재생을 지원하는 많은 유틸리티들이 있다. AU는 압축률이 높지는 않다.

-MP3 : MPEG-2 Audio를 말하며, MPEG 규격 중 디지털로 압축된 음성 및 음향 신호의 데이터 구조를 정의한 것이다. CD 오디오 정도의 고품질의 재생이 필요한 경우 널리 이용된다.

-WAVE : 마이크로소프트와 IBM에서 개발된 포맷이다. 윈도우에 내장되어 있는 미디어 플레이어로 재생 가능하므로 널리 사용되고 있다. 사용이 간단하지만 용량이 크다는 단점이 있으며 간단한 효과음을 얻을 때 주로 사용한다.

-MIDI(Musical Instruments Digital Interface) : 오디오를 악보형태로 저장하는 방식이다. 전자 악기나 전자 음원과 컴퓨터를 접속하여 연주할 때의 인터페이스 규격이다. 사운드를 직접 다루는 형식에 비해 매우 간편하고, 파일 크기가 아주 작은 것이 장점이며, 단점은 명확한 사운드 제어가 부족하다는 것이다.

표 7 데이터교환 표준(비디오 형식)

구분	표준	지원
테 비 디 오 교 환 표 준	Audio Video Interleave(AVI)	Microsoft
	Moving JPEG(M-JPEG)	Motion Joint Picture Engineers Group
	Coding of Moving Pictures and Associated Audio for Digital Storage Media(MPEG-1)	ISO/IEC JTC1/SC29 WG11
	Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio(MPEG-2)	ITU-T, ISO/IEC JTC1/SC29 WG11
	Very-low bitrate audio-visual coding(MPEG-4)	ISO/IEC JTC1/SC29 WG11
	Virtual Reality Modeling Language(VRML)	ISO/IEC JTC1/SC24

(5) 비디오 형식

-MPEG : Moving Picture Expert Group은 영상과 이에 관련된 오디오의 압축, 해제, 처리, 코드화 표현을 위한 국제 표준 개발을 목적으로 설립된 ISO와 CCITT의 협력 기구이다. 디지털도서관에서 많이 사용되는 MPEG-1은 디지털 저장매체용 컬러 동화상 및 오디오의 압축·부호화 방식의 국제표준이다.

-AVI : AVI는 마이크로소프트사가 개발한 것으로 윈도우 운영체제 상에서 디지털 동화상을 재생하기 위한 포맷이다. 화상이나 음성 신호 및 동기 등의 제어 신호를 수록하였다.

-VRML : 웹 상에서 3차원 객체를 표현하기 위한 표준이다. VRML은 UTF-8을 사용하여 다양한 국가의 문자를 지원하고 HTML과 마찬가지로 개방적이고 확장이 가능한 언어이다. VRML은 다른 VRML이나 HTML 자원과 연결이 가능하고, 파일 크기가 작다는 장점이 있다. 단점은 CPU 점유율이 높다는 것이다.

(6) 멀티미디어 형식

-MHEG : 멀티미디어나 하이퍼미디어에서 사용되는 데이터 부호화·압축 방식의 국제 표준이다. MHEG에서는 멀티미디어·하이퍼미디어 통신에 객체지향 방식을 도입하여 멀티미디어·하이퍼미디어 정보의 교환 단위인 MHEG 객체를 정의하였다.

-HyTime : 하이퍼텍스트, 하이퍼미디어, 멀티미디어 등 시간과 공간 의존도가 높은 문서의 구조를 표현하기 위한 언어이다. SGML에 시간적 요소를 추가한 것으로 처음에는 음악 기술용 언어(SMDL : Standard Music Description Language)로 개발되었다.

표 8 데이터교환 표준(멀티미디어 형식)

구분	표준	지원
데 비 이 디 오 교 환 표 준	Generic Digital Audio-Visual Systems(DAVIC)	ISO/IEC SC29, DAVIC
	Hypermedia/Time-based Structuring Language (HyTime)	ISO/IEC JTC1/SC34
	Coding of Multimedia and Hypermedia Information (MHEG)	ISO/IEC JTC1/SC29 WG12
	Presentation Environment for Multimedia Objects(PREMO)	ISO/IEC JTC1/SC24
	Quicktime	Apple Computers
	Synchronized Multimedia Integration Language(SMIL)	W3C Audio Visual Working Group

-SMIL : 멀티미디어 프리젠테이션에 관한 차세대 표준언어이다. XML을 기반으로 설계되었으며 멀티미디어 데이터의 포맷을 정의할 수 있는 것이 특징이다. 단순한 미디어 스트림을 제공하는 방법으로 활용되는 것이 아니라, 다양한 서비스를 제공하기 위해 만들어진 언어이다.

### 3.3 메타데이터 표준 : 자원식별과 자원기술

메타데이터는 자원에 대한 기술정보를 제공하며, 자원의 위치식별을 가능하게 하는 역할을 한다. 디지털도서관을 구성하는 자원은 검색과 활용의 용이성, 상호운용성 등을 위해서 메타데이터를 갖는 것이 바람직하다. 자원기술 표준으로는 가장 많이 사용되는

더블린코어(Dublin Core) 형식을 따르는 것이 추세이다. 자원식별을 위해서는 보통 URL이 사용되나, 보다 안정적인 식별을 위해 향후 URN이나 URI 등의 지속적 식별자 체계를 지원하는 것이 바람직하다.

#### (1) 자원식별(Resource identification) 표준

전통적인 서지정보의 식별은 ISO 2108:1992 ISBN, ISO 3297 : 1998 ISSN, ANSI/NISO Z39.56-1991 SICI 등과 같은 표준을 따른다. 디지털도서관의 모든 자원에 대해서도 변하는 파일이름이나 주소가 아닌 지속적이고 유일한 식별자가 필요하다. URL과 같은 인터넷 주소는 계속 변화하므로, 지속적인 유지와 접근이 어렵다. 자원에 대해 지속적이며 유일한 식별자를 부여하고 유지하는 방법은 3가지로 구분할 수 있다. 첫째는 표준화된 방법에 따라서 식별자를 지정하는 방법이다. URN, URI, DOI 등이 이에 해당한다. 둘째는 자원객체를 유일하게 식별할 수 있는 자체 기법을 개발하여 유지하는 방법이다. 미 국회도서관의 Handle Server나 하버드대학의 Name Resolution Service(NRS)에서 볼 수 있다. 셋째는 2가지의 혼합방식으로서 OCLC의 PURL(Persistent URL)과 같은 경우이다.

-URN(Uniform Resource Name)/ URI(Uniform Resource Identifier) : 출판자나 저작자에 의해 지정되는 지속적 객체 식별자이다. 도서정보로 보면 ISBN에 해당한다. URN이나 URI를 이용하면 위치나 접근방법에 관계없이 자원이 참조될 수 있다. URN의 사용은 동적으로 URN과 URL을 해결하는

표 9 메타데이터 표준

구분	표준	지원
식 별	Digital Object Identifier(DOI)	ANSI/NISO
	Uniform Resource Locator(URL)	IETF
	Uniform Resource Identifier(URI)	IETF
메 타 데 이 터 기 술	Dublin Core Metadata for Resource Discovery	OCLC, IETF
	Global Information Locator Service(GILS)	US Geological Service
	ISO 11179 : Specification and Standardization of Data Elements	ISO/IEC JTC1/SC32
	Machine Readable Cataloguing(MARC)	ISO TC46/SC4, IFLA, Library of Congress, British Library 등
	Metadata Encoding and Transmission Standard	Digital Library Federation
	ISO 15398 : Multimedia Content Description Interface(MPEG-7)	ISO/IEC JTC1/SC29 WG11
	ISO 21000 : Multimedia Framework(MPEG-21)	ISO/IEC JTC1/SC29 WG11
	Open Archives Initiative(OAI)	OAI
	Platform for Internet Content Selection(PICS)	W3C PICS Working Party
	Resource Description Framework(RDF)	W3C
XML Metadata Interchange(XMI)	Object Management Group	



해석 서비스를 가정하고 있다. URN과 URL가 합쳐져서 URI라고 하는 자원 식별자를 구성한다.

-DOI : DOI는 디지털 콘텐츠 식별기술의 필요성에 개발되었다. DOI 시스템은 식별자, 디렉토리, 데이터베이스 등 3개의 구성요소를 갖는다. 식별자는 다양한 레벨에 지정될 수 있으며, SICI, ISSN과 같은 다른 시스템도 포함될 수 있다. 디렉토리는 CNRI 핸들 시스템에 기반을 둔 분산 시스템이며, DOI와 URL 간의 사상정보를 제공한다. 데이터베이스는 객체에 대한 데이터를 유지한다. DOI는 전통적인 출판업계를 목표로 만들어졌으며, 현재도 계속 개발되고 있다.

-PURL(Persistent URL) : PURL은 OCLC에서 제공하는 서비스이다. 유동적인 URL의 단점을 보완하기 위하여, PURL을 사용하고, 이를 대응하는 URL로 연결하여 실제 위치를 찾는 방법이다. 서버에서 사상테이블을 유지하여야 하며, 객체가 이동하면 사상테이블도 바뀌어야 한다. PURL의 표준화에는 IETF, 브라우저 개발자, DNS 관리자 등이 동의하고 있으며, 현재 약 56만개의 PURL이 생성되어 있다.

(2) 자원기술(Resource description) 표준

-MARC : MARC은 미국회도서관 자동화 계획에 따라 개발된 프로그램으로서 정부관련 고문서의 목록을 축적하기 위하여 고안되었으며, 전통적인 도서관에서 사용해왔다. MARC은 어떠한 형태의 자료라도 표현할 수 있으며 이미 대량의 데이터베이스가 구축되어 있다는 장점을 가지나, 1970년대의 컴퓨터

환경을 반영한 레코드구조로서, 데이터 교환 및 저장매체의 기술변화를 반영하지 못한다는 단점이 있다. 또한, 새로운 유형의 자료나 내용을 표현하는데 한계를 지니고 있다.

-Dublin Core : 네트워크 자원을 기술하기 위해, 1995년 OCLC와 NCSA(National Center for Super-computer Applications)가 더블린에서 개최한 워크샵에서 합의된 메타데이터를 지칭하는 말로서, 네트워크 자원을 최소한의 요소로 기술하고 탐색하기 위한 메타데이터이다. 더블린코어는 기본적인 정보의 기술을 단순화하고, 이를 기반으로 다양한 형식으로 확장할 수 있도록 구성되어 있다.

-RDF : RDF는 구조화된 메타데이터를 인코딩하고, 교환하고, 재사용하기 위한 기반구조이다. RDF는 W3C에서 개발되었으며, XML에 기반을 두고 있다. 이 프레임워크는 메타데이터간의 공통적인 시멘틱과 구문, 구조를 지원함으로써 메타데이터의 상호용을 가능하게 한다. Dublin Core Initiative에서도 RDF를 수용하였으며, 최근 XML 기술의 발전과 웹사용의 확대에 의해 RDF는 향후 계속 발전할 전망이다.

3.4 데이터보존 표준

컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어, 그리고 사회 환경의 빠른 변화로 인해, 저장되어 있는 디지털 객체는 장기간 그대로 보존하여 사용하는 것이 매우 어렵다. 아무리 데이터를 잘 유지한다 하더라도, 데이터의 표

표 10 데이터보존 표준

	표준	지원
데이터보존	Archiving Interchange Formats(AIF)	ISO/IEC 9171-2 : 1990, ISO/IEC 11560 : 1992, ANSI X3. 191-1991, ANSI/AIIM MS59-1996, ANSI/AIIM TR25-1995.
	Common Warehouse Metamodel(CWM)	OMG
	Design Criteria Standard for Electronic Records Management Software Applications(RMA)	US Department of Defense Records Management Task Force(RMTF)
	Electronic Imaging	ISO/IEC JTC1, ANSI
	Encoded Archival Description(EAD)	LC, Society of American Archivists
	Information Retrieval	ANSI
	International Standard Archival Authority Record for Corporate Bodies, Persons and Families(ISAAR)	International Council on Archives(ICA)
	Micrographics	ISO TC 171, ANSI
	Model requirements for the management of electronic records(MoReq)	Interchange of Data between Administrations(IAD)
	Reference Model for an Open Archival Information System(OAIS)	CCSDS, ISO TC20/SC13

표 11 응용서비스 표준(기본응용서비스)

구분		표준	지원	
응용서비스	기본응용서비스	단말기 접근	TELNET Protocol IETF	
		파일 접근	File Transfer, Access and management(FTAM)	ISO/IEC JTC1
			File Transfer Protocol(FTP)	IETF
			HyperText Transfer Protocol(HTTP)	IETF
			Transaction Processing(TP)	ISO/IEC JTC 1
			Transmission Control Protocol/Internet Protocol(TCP/IP)	IETF
		전자우편	Multipurpose Internet Mail Extensions(MIME)	IETF
			News Network Transfer Protocol(NNTP)	IETF
			Simple Mail Transfer Protocol(SMTP)	IETF
			X.400 Message Handling Systems	ISO JTC2, ITU-T Study Group VI/ Study Group I

현형식이나 저장매체에 변화가 일어나거나 그 동안 사용하던 하드웨어, 소프트웨어, 또는 사회체제가 더 이상 사용되지 않는 경우가 발생하면, 기존의 데이터를 더 이상 처리할 수 없는 상태가 된다. 따라서, 저장된 데이터에 대해서 문자코드를 향후 처리 가능한 문자코드로 주기적으로 변환하거나, 주기적으로 새로운 매체로 다시 저장하여 항상 처리 가능하도록 데이터를 재구축하는 등의 데이터 보존 체계가 필요하다.

-OAIS(Open Archival Information System) : OAIS는 정보를 보존하여 사용가능 하도록 하기 위해 만들어진 개방형 아카이브(archive)이다. ISO의 OAIS 참조모델은 디지털 객체에 대한 지속성과 보존성에 관한 개념적 프레임워크이다. 이 참조모델은 미국, 프랑스, 영국 등에서의 많은 국제 회의를 통해서 조사된 사항들을 바탕으로 제정된 것으로서, 아카이브 표준으로는 첫번째 산출물이며, 가장 널리 사용되는 참조모델이다. CEDARS, NEDLIB, US Web Document Digital Archive 등 많은 연구그룹에서 도입하고 있다.

-EAD(Encoded Archival Description) : EAD는 아카이브를 위한 인코딩 체계를 설계, 개발, 유지하기 위한 원칙과 범주를 정의한 표준이다. 텍스트와 전자문서, 시각자료, 음성기록 등 모든 형태의 정보를 지원한다. EAD 인코딩 체계는 SGML에 기반을 두고 있으며, EAD DTD라고 하는 DTD의 형태이다. EAD DTD는 1993년 버클리 대학교 도서관 프로젝트에서 시작되었다.

3.5 응용서비스 표준

디지털도서관을 이용하기 위해서는 시스템에 접근하여 원하는 정보를 찾고, 이를 주고 받는 등의 응용서비스에 필요한 기술이 요구된다. 응용서비스는 기본응용서비스, 검색응용서비스로 구분한다.

(1) 기본 응용서비스 표준

디지털도서관은 일반적으로 인터넷 환경에서 이용되므로, 단말기 접근, 파일접근, 전자우편 등과 같은 기본응용서비스가 필요하다. 단말기 접근을 위해서는 TELNET을 주로 사용한다. 파일 접근에 있어서는 보안이 중요한 경우에는 FTP를 이용하는 것이 바람직하다. 전자우편 표준으로는 X.400이나 SMTP를 사용할 수 있다. X.400에서는 SMTP/MIME과의 연결문제를 고려해야 한다.

-단말기접근 : TELNET은 원격지 컴퓨터를 액세스하기 위한 사용자 명령어들과 TCP/IP 기반의 프로토콜을 말하며, IP 네트워크 상에서 단말기 접근을 위해 가장 널리 사용되는 프로토콜이다. 관련된 여러 표준들이 IETF에서 발표되었다.

-파일접근 : 인터넷 상에서 파일을 접근하고 전송하기 위한 여러 방법들 중 FTP는 보안이 필요한 자료를 위해서 주로 사용된다.

-전자우편 : 전자우편 프로토콜로는 2개의 메일 프로토콜이 공식표준으로 지원되고 있다. TCP/IP에서 수행되는 인터넷 SMTP 프로토콜과 역시 TCP/IP에서 수행되는 ISO 표준 X.400이다. 현재 SMTP는 학계에서 많이 사용되는 메일 프로토콜이다. SMTP는 원래 텍스트만을 지원하지만, SMTP의 MIME 확장은 비디오, 오디오 등 여러 형태의 메시

표 12 응용서비스 표준(검색응용서비스)

구분		표준	지원
응용서비스	검색 프로토콜	ANSI Z-39.50-Information Retrieval Application Service Definition and Protocol Specification	ANSI, NISO
		ISO 8777 : Commands for interactive text searching	ISO TC46/SC4
	디렉토리 서비스	Common Indexing Protocol(CIP)	IETF
		Directory Services Markup Language(DSML)	OASIS
		Internet Integrated Directory Services	IETF Domain Name Server Operations
		Internet use of X.500 Directories	IETF
		Lightweight Directory Access Protocol(LDAP)	IETF
		White Page Services	IETF
		WHOIS Directory	IETF
		X.500-The Directory	ISO/IEC JTC1/SC6, ITU-T Study Group 17
	문서요구 서비스	Generic Electronic Document Interchange(GEDI)	ISO TC46/SC4 WG4
		Interlibrary Loans(ILL)	ISO TC46/SC4
		ISO 12083 : Electronic manuscript preparation and markup	ISO TC46/SC4

지를 주고 받을 수 있다. 자주 사용되는 인터넷 메일 소프트웨어가 대부분 MIME을 지원하기 때문에, SMTP/MIME이 널리 이용되고 있다.

(2) 검색 응용서비스 표준

-Z39.50 : Z39.50은 이기종간의 상호운용성을 보장해 주며 OSI 참조모델의 응용계층에 해당하는 검색 프로토콜이다. Z39.50 표준은 문헌정보 검색을 목적으로 1984년에 처음으로 등장하였다. 1988년에 ANSI와 NISO에 의하여 Z39.50이라는 표준이 처음 탄생하였다. 이 프로토콜에서는 클라이언트가 서버에 의해 제공된 데이터베이스를 검색하고, 검색된 결과를 추출할 수 있는 기본적인 기능과 자원관리, 도움말 기능, 결과정렬 등의 서비스 기능을 제공하기 위한 프로시저와 구조를 정의하고 있다. 대부분의 디지털도서관이 Z39.50 프로토콜을 따르므로, 네트워크상에서 상호 이용 가능한 문헌정보서버 구축을 위해서는 Z39.50을 구현하는 것이 바람직하다.

-디렉토리 서비스 : 네트워크에서 디렉토리란 어떤 자원이 네트워크 상의 어디에 있는가를 알려준다. 디렉토리 서비스는 분산되어 있는 메타데이터에 대한 접근관리를 가능하게 해준다, 디렉토리가 구축되어 있으면 사용자는 속성들을 입력하여 자원을 검색할 수 있다.

-LDAP : LDAP는 네트워크 상에 있는 파일이나 장치 등과 같은 자원의 위치를 찾게 해주는 디렉토리 서비스 프로토콜이다. LDAP는 DAP의 경량판이며, 디렉토리 서비스 표준인 X.500의 일부이다. LDAP는

미국 미시간 대학에서 유래되었으며, 넷스케이프, 마이크로소프트, 노벨 네트워크, 시스코 등 많은 회사에 의해 지원되어 왔다.

-문서요구 서비스 : 문서에 대한 요구는 다양한 형태의 장소로부터 발생한다. 따라서 발생하는 장소에 관계없이 요구를 주고받는 표준 방식이 있다면 유용할 것이다. 디지털도서관에서는 하나의 요구가 처리되기 위해서는 그 요구가 여러 곳으로 전달되는 경우가 많기 때문에, 요구 서비스의 표준화가 필요하다. 문서요구 서비스 표준은 아직 제품에는 많이 적용되지 않고 있다.

4. 결 론

디지털도서관의 발전에 따라, 디지털도서관 관련 기술 및 표준은 문자코드, 자료 포맷, 검색 프로토콜 등을 중심으로 개발되기 시작하여, 점차 이용자 인터페이스, 검색서비스 등의 표준화로 확대되었다. 최근 디지털도서관에서는 멀티미디어 도서관이나 특히, 웹 서비스 도서관의 모양을 갖추기 위해 필요한 기술 표준들이 보다 강조되고 있다. 상호운용성을 위한 메타데이터 및 객체 식별기술, 정보저장, 정보보존기술 등의 정보조직기술의 표준화에서 발전이 이루어졌으며, 저작권, 인증, 전자지불 기술 및 표준도 연구되고 있다.

본 논문에서는 국내외 주요 디지털도서관들의 현황을 살펴보고, 디지털도서관에서 사용되고 있는 주요한 관련표준들을 소개하였다. 관련표준은 데이터

교환, 메타데이터, 데이터보존, 응용서비스 등을 중심으로 구분하였으며, 각각의 경우 최근의 표준화 동향과 국제적으로 추천되고 있는 표준들을 언급하였다.

미국에서는 디지털도서관 사업을 국가주도로 이끌어내었으나, 표준화 활동은 민간단체 주도로 진행되어 왔다. 유럽은 유럽통신표준협회를 중심으로 민간, 정부 협력으로 표준화 기술개발에 주력하여 왔다. 일본도 표준화 관련 국제회의에 참석하여 국제표준기구와의 협력활동을 활발히 하고 있다. 국내에서도 표준화기구들을 중심으로 활동이 이루어지고 있으나, 국제표준을 검토하여 수용하는 작업에 중점을 두고 있는 실정이다.

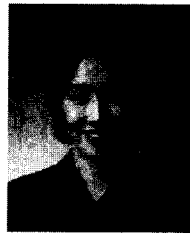
앞으로, 국내에서도 정부나 학계뿐만 아니라, 산업계의 적극적인 국제표준화 활동 참여를 유도하여 국제적인 주도권 확보에 노력을 기울여야 할 것이다. 무엇보다도, 가치 있는 정보자원을 발굴하고 관련된 기술을 연구하여 보다 발전적인 디지털도서관을 구축하는 일이 계속되어야 할 것이다.

### 참고문헌

- [1] <http://loc.gov/standards>
- [2] <http://sunsite.berkeley.edu/info/standards.html>

- [3] <http://www.diffuse.org>
- [4] <http://www.diglib.org>
- [5] <http://www.dlib.org>
- [6] <http://www.nla.gov.au/padi>
- [7] <http://www.ukoln.ac.uk/metadata>
- [8] <http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/papers/standards>
- [9] <http://www-diglib.stanford.edu/diglib>
- [10] <http://www.w3.org>

### 민 미 경



1983~1987 서울대학교 계산통계학과 학사  
 1987~1989 서울대학교 계산통계학과 전산과학전공 석사  
 1989~1993 서울대학교 계산통계학과 전산과학전공 박사  
 1994~현재 서경대학교 컴퓨터학과 부교수  
 1993~1998 미국 오하이오 주립대학교 방문연구원  
 1999~현재 정보통신부 자문위원  
 관심분야: 데이터베이스, XML, 전자도서관, 정보검색, 지능형 에이전트  
 Email: mkmin@skuniv.ac.kr

### ● 제29회 정기총회 및 추계학술발표회 ●

- 일 자 : 2002년 10월 25 ~ 26일
- 장 소 : 수원대학교
- 논문모집 및 발표일정
  - 1) 접수기간 : 2002년 8월 1 ~ 26일
  - 2) 심사결과통보 : 2002년 9월 16일
  - 3) 수정논문 접수마감 : 2002년 9월 25일
  - 4) 사전등록 : 2002년 10월 1 ~ 21일
  - 5) 논문발표 : 2002년 10월 25 ~ 26일
- 문 의 처 : 한국정보과학회 사무국 한영진 과장  
 Tel. 02-588-9246/7  
<http://www.kiss.or.kr> E-mail: yjhan@kiss.or.kr