

메타데이터 주제 국내 연구동향 분석*

A Diagnostic Analysis of Metadata R&D Status in Korea

유 사 라(Yoo, Sarah)**

목 차

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. 서론 | 4. 메타데이터 국내 연구의 동향 분석 |
| 2. 연구방법과 범위 | 4.1 세부 주제별 분석 |
| 3. 기존 연구검토 | 4.2 연도별 분석 |
| 3.1 메타데이터 개발 기준 | 4.3 메타데이터 개발(목적) 유형별 분석 |
| 3.2 메타데이터 구성과 서비스 | 5. 결론 |
| 3.3 메타데이터 적용 요건 | 5.1 결과요약 |
| 3.4 디지털도서관 시스템의 메타데이터 개발 | 5.2 제언 |

초 록

본 연구에서는 실무적용 관점에서 중요한 기준인 메타데이터 개발기준, 메타데이터 구성과 메타데이터 서비스, 그리고 메타데이터 적용요건, 디지털도서관 시스템의 메타데이터 개발사례 등을 연구범위로 선정하여 최근 10년(1999-2009)간 국내 메타데이터 주제의 학술지 논문과 학위논문 등을 조사하고 내용을 분석하여 최신의 연구동향을 파악하고 그에 따른 취약한 부분을 진단했다.

ABSTRACT

Functions of metadata, semantic and syntatic schemas, metadata service such as registries, repositories, the optimal metadata retrieval, and several considerations of implementation of digital libraries were the research scopes of this investigation. R&D outcomes of metadata subjects in the domestic community for the past 10 years were searched and analyzed. It illustrated the major results, distinctive trends as well as some insufficient aspects to satisfy the researchers and operators of metadata system development.

키워드: 메타데이터, 메타데이터 연구동향, 메타구성과 스키마, 메타서비스, 레지스트리, 리포지토리, 메타레코드, 메타품질평가, 디지털도서관 메타시스템
Metadata Service, Metadata Record, Metadata Schemas, Metadata Quality, Repositories, Registries

* 2009년도 서울여자대학교 교내학술특별연구비로 지원된 과제임.

** 서울여자대학교 문헌정보학과 교수(sryoo@swu.ac.kr)

논문접수일자: 2010년 4월 26일 최초심사일자: 2010년 4월 29일 게재확정일자: 2010년 5월 17일
한국문헌정보학회지, 44(2): 405-426, 2010. [DOI:10.4275/KSLIS.2010.44.2.405]

1. 서론

본 연구는 최근 개발되어진 메타데이터를 조사하여 그 개발현황의 추세를 살펴보고 새로이 개발된 메타데이터의 적용과 활용을 위한 실무 조건과 이에 관한 문제점을 분석하는 내용이다. 제시된 연구문제를 정리하면 다음과 같다.

- 연구문제: 최근 국내에서 연구되고 있는 메타데이터 관련 주된 내용은 무엇이며, 메타데이터의 적용에 연구내용의 실무 활용측면에서 취약한 부분은 무엇인가?

메타데이터 관련 연구는 정보학 분야뿐만 아니라 전산이나 전자공학, 정보경영 분야에 걸쳐 다양한 측면에서 발표되고 있으나 실제로 국내 학술지에 발표된 경우를 근거로 그 동향을 진단하는 최근연구는 없다. 그러나 메타데이터 연구 개발의 추세를 살펴보는 것은 연구자들뿐만 아니라 디지털도서관 운영실무진에게 설계된 메타데이터 요소와 레지스트리 구축이 갖고 있는 실무적 측면에서의 문제나 적용 조건 등에 대한 이해를 제공하고 보다 새로운 개발의 방향을 제시한다는 점에서 연구의 필요성이 크다.

2. 연구방법과 범위

연구문제에 대응한 해답제시를 위해 조사된 문헌은 최근 10년(1999년 이후 2009년도) 동안 국내에서 발행된 전국규모 등재 학술지로서

문헌정보학, 정보공학 및 전산학 분야 학술지에 게재된 학술지 논문과 학위논문이 자료조사 대상으로 선정하여 최근 연구된 국내의 학술지 논문과 학위논문을 대상으로 문헌조사를 실시되었다. 총 조사된 학회지 수는 27종¹⁾이고 관련 주제어 검색으로 총 120편의 발표논문이 집계되었다.

연구의 범위는 최근 국내에서 이루어진 메타데이터 연구에 관한 추세를 진단하기 위해 메타데이터 개발의 연도별, 개발목적별, 그리고 국내 정보환경에서 개발된 메타데이터 요소의 적용 조건이나 디지털도서관 시스템 활용측면에서 연구의 취약부분을 분석했다.

3. 기존 연구검토

디지털도서관 시스템이 지향하는 서비스는 지구촌의 다양한 디지털 자원으로부터 가능한 최소(제약)의 조건으로 최종적으로 원하는 정보(item-level resource)를 이용자에게 주는 것이다. 디지털도서관은 이런 목적을 위해 정보자원인 디지털 객체, 이용자 요구, 메타데이터를 통한 검색 기능과 이를 지원할 수 있는 시스템역량이 요구되며 이때 메타데이터의 기능은 실제적으로 디지털 도서관 시스템에 적용되는 과정에서 완성되고 평가되어야 한다. 최근 메타데이터 개발은 단순히 메타데이터 요소 정의만이 아니라 다른 환경에서 구성된 이종의 메타데이터 리포지토리들의 상호운용이 가능한 연합적 메타검색을 지원할 수 있도록 설계

1) 부록 참조.

되고 있다. 메타데이터 관련 기존 연구들의 내용을 보면 메타데이터 모형이나 프레임워크, 메타 스킴과 스키마, 메타데이터 생성, 메타시스템과 아키텍처, 리포지토리와 상호운영성, 메타데이터 평가 등으로 다양하다.

본 연구에서는 여러 주제 중에서 실무적용 관점에서 참고가 될 수 있는 메타데이터 개발 기준: 목적, 메타데이터 구성(스키마와 메타데이터 레코드)과 메타데이터 서비스(메타 레지스트리와 레포지토리), 그리고 메타데이터 적용요건: 상호운영성과 품질평가, 디지털도서관 시스템의 메타데이터 개발의 세부항목을 기준으로 기존연구들을 조사하고 분석했다.

3.1 메타데이터 개발 기준: 목적

여러 메타데이터 관련 자료들을 정리하면, 보는 관점에 따라 목적이나 기능이 다르게 구분되고는 있으나 대략적인 유형구분의 결과는 유사하다. 메타데이터 개발 목적을 나열한 대표적인 사례로 Day(2001)가 제안한 것을 살펴보면, 자원 기술, 자원 발견, 자원 관리 및 경영, 지적 재산권, 소프트웨어 및 하드웨어 문서화, 디지털 자

원의 보존관리, 진본성에 대한 정보제공 등의 일곱 가지로 나뉜다.²⁾ Gilliland-Swetland(2000), Greenberg(2001)와 Caplan(2004)의 경우도 개별 메타데이터 요소뿐만 아니라 메타데이터 스키마와 서로 다른 카테고리 유형으로 분류한다. 반면 Haynes(2004)는 메타데이터의 중요성에 따라 5가지로 개발목적 유형을 제시하고 있다(표 1 참조).

3.1.1 자료 구조 기술(Descriptive & Structure metadata)의 목적

전자 정보교환이나 데이터 검색 및 획득을 위해 데이터 요소의 표준화를 위한 국제 규격 표준으로 ISO/IEC11179가 있다. 이 표준은 자동화된 정보처리 시스템에서 사용되는 정보요소의 의미와 형태를 표준 데이터요소로서 서술하고, 그것의 의미론적 내용(메타데이터)을 형식화하는 지침으로 제시되었다. 자료에 대한 기술과 설명으로 하나의 디지털 객체를 발견하거나 식별하는데 중요한 기능을 하는 것은 자원의 내부적 구성, 즉 내부구조(예: 문서목차), 유형, 버전, 다른 문서와의 관계(다른 소스 파일의 정의, 서브루틴, 한 소프트웨어 셋의 데이터 정의), 기타

〈표 1〉 메타데이터의 주요 의미³⁾

메타데이터가 중요한 이유	메타데이터의 목적
검색수행 지원	자원기술(Resource description) (1)
	정보검색(Information retrieval) (2)
전자자원 관리	자원관리(Resource management) (3)
진본성 확인(Authenticity)	소유권 & 진본성(Ownership and authenticity) (4)
상호 호환성 유지(Interoperability)	상호운영성(Interoperability) (5)
미래 지향성	상기 모든 목적

2) Zeng, Marcia L. 2008. Metadata, New York: Neal-Schuman Publishers, Inc. 92-93.

3) David Haynes, 2004. Metadata for Information Management and Retrieval. London: Facet Publishing. 17.

특성을 묘사함으로써 가능하다(Arms, Blanchi, & Overly 1997). 복잡하거나 복합된 객체의 논리적 구성요소와 구성요소에 접근하는 방식을 정의함으로써 디지털 객체의 처리, 유지, 보존 정보를 제공하며 이용자를 위한 특정 정보를 지시하거나 찾아내는 방식을 지원한다.

3.1.2 자료검색(discovering & retrieval metadata) 목적

자원의 콘텐츠를 지시함으로써 정보를 검색하고 활용하도록 기능하는 기존 메타데이터는 물리적 혹은 디지털 객체의 문헌단위(item-level) 보다는 장서단위(collection-level)의 검색에 주로 적용되었다. 특히 의미접근 검색은 시소러스나 통제어휘집으로부터 전거된 색인어를 중심으로 특정 도메인의 용어(키워드)의 관계성을 통한 의미해석을 지원하는 온톨로지를 적용함으로써 발전되고 있다. 그러나 멀티미디어 정보의 경우엔 이전의 주제어 접근 방식이외 다른 요소가 정보를 식별하고 자료위치를 찾는 과정에 필요하다. MPEG-7의 예를 들면 이미지 파일의 포맷, 해상도, 원시정보의 응용일자, 편집 및 갱신 일자 등이 반드시 포함되어야 한다. 이렇듯 다양하고 복합적인 형태의 정보검색을 위한 메타데이터의 대표적인 발전 사례로 내용위주 이미지 검색(Content-based Image Retrieval: CBIR)은 기본적으로 이미지의 형태와 색깔과 질감에 대한 정보가 메타정보로 분석할 알고리즘에 적용되고 있으며 현재 이미지 정보검색에서 실제로 가장 많이 적용되고 있다(Haynes 2004).

3.1.3 관리(Administrative metadata) 목적
메타데이터의 핵심 기능이 자원 관리일 경우 메타데이터의 주요요소는 정보 생성일자, 객체 콘텐츠의 파일 포맷, 정보접근 권한정보 등과 같은 정보를 공통적으로 갖고 있다.

웹사이트 정보관리에 요구되는 요소로서 UKOLN이 제안한 사례의 경우(UK Office for Library and Information Networking, 1998)는 대략 7가지로 저자나 생산자(Author or Creator), 관리자(Maintainer), 평가일자(Review-by), 제거일자(Deleted-by), 생성 일자(Creation-date), 온라인등록일자(Web-creation-date), 색인정보(No-index) 관리적 측면의 데이터 요소를 제시했다. 2000년에는 DCMI워킹그룹(Administrative Metadata Working Group)이 핵심적인 요소(Administrative Core-Administrative Container Metadata: A-Core)에 기반한 메타데이터 요소세트를 제안했는데 4개의 주요 카테고리(Who, What, When, Validity-dates, Metadata-location, Rights ownership)와 ISO 11179 표준으로부터의 9개 속성 세트로 구성되어 있으며 네트워크 자원에서 검색된 메타데이터의 무결성·소유권·저작권에 대한 확인사항 등을 제공하는 것으로 이용된다(Lui 2007).

3.1.4 보존(Preservation & Archiving metadata) 목적⁴⁾

디지털 정보자원의 보존메타데이터가 주목되기 시작된 것은 1997년 RLG의 워킹그룹이 디지털 자원의 지속적 사용에 필수적인 정보가 접근 가능한 형식으로 수집되고 보존되도록 16개 보

4) Jia Liu, 2007. Metadata and Its Applications in the Digital Library: Approaches and Practices, Westport, Conn: Libraries Unlimited, 60-64.

존 메타데이터 요소 제안이었다. 2000년 OCLC와 RLG는 “Preservation Metadata for Digital Objects: A Review of the State of the Art”라는 제목의 백서 발행으로 보존 메타데이터를 위한 보존메타 데이터 필수요소를 지정했다. 보존 메타데이터는 디지털 보존이라는 가공을 지원하기 위한 기반 구조의 정보로 갖추어져야 하며 디지털 자원의 장기 생존성(viability), 표현 및 묘사성(renderability), 이해 가능성(understandability) 등의 유지를 목적으로 정의했다. 이어 2003년에는 OAIS(Open Archival Information System)와 유사한 사례로서 PREMIS(PREservation Metadata: Implementation Strategies) 프로젝트는 디지털 보존 시스템에서 보존 메타데이터 실행의 실제적인 측면에 초점을 두어 보존 메타데이터 실무적 권고사항을 제시했다.

3.1.5 접근권한(rights management metadata) 목적

디지털 환경에서의 정보 소유권한에 대한 관심은 새로운 해결책이 필요한 부분으로 지목되어 왔으며 여러 연구자들은 과거와 다른 정보 환경에서 디지털 권한의 관리보다 권한사항에 대한 디지털 관리 작업이 더욱 중요함을 강조하고 있다. 일반적 자료로서 진본성과 법적인 효력을 갖는 내용으로 구성되고 있으며 구체적으로는 정보이용의 제한사항, 정보이용 허가, 정보자원 구매, 면허, 비용 사항, 각주사항, 저작권, 사용권 제한사항 등이 포함된다. 디지털 객체가 네트워크로 연결된 레포지토리에서 전자문서로 사용되는 환경에서 무엇보다도 누가

정보를 접근했었고 어떤 변화가 있었는지 그리고 누가 언제 무엇을 첨가했는지에 대한 추적 정보(Audit Trail)⁵⁾은 매우 중요한 메타데이터의 기능으로 강조되고 있다.

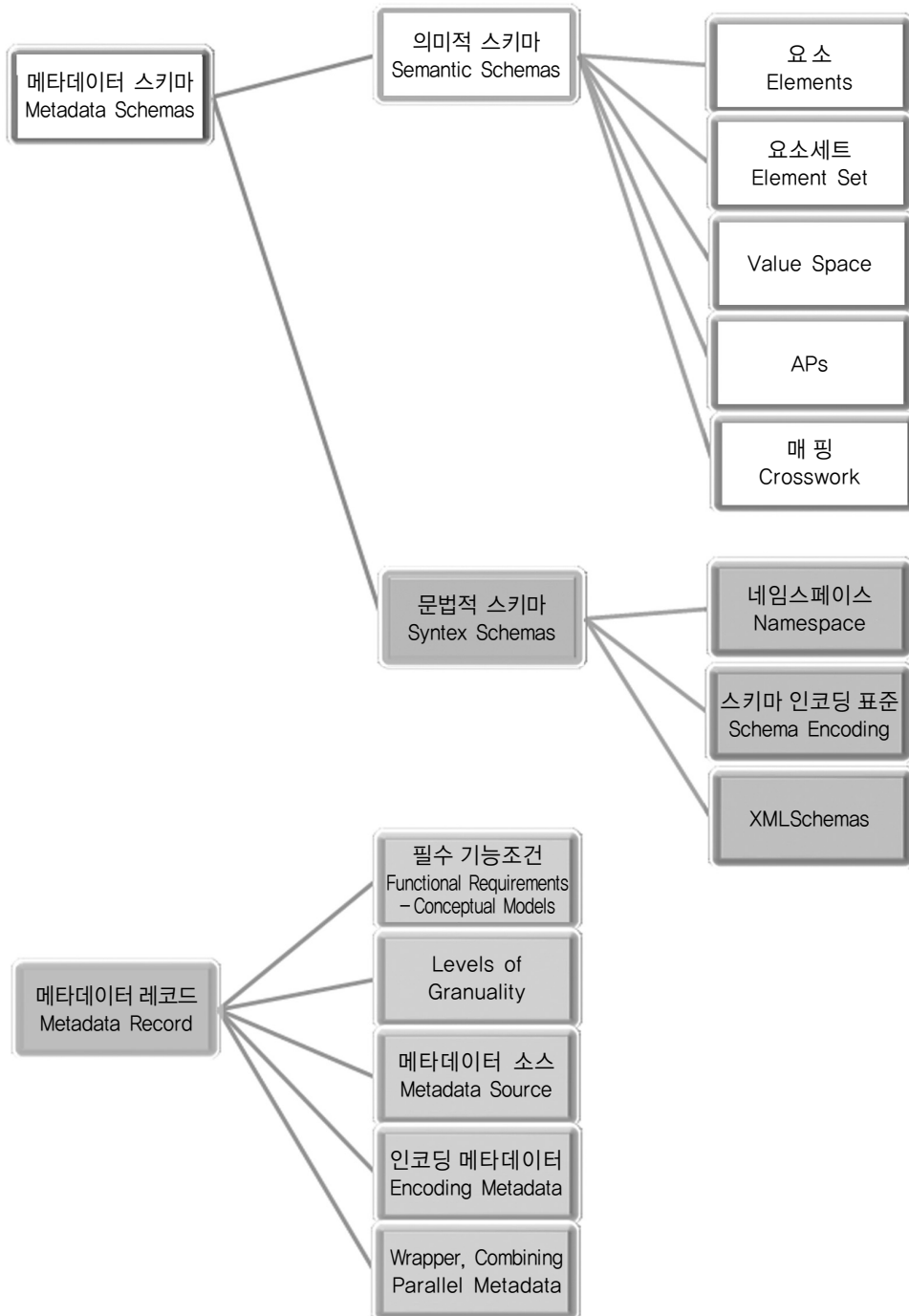
3.2 메타데이터 구성과 서비스

3.2.1 메타데이터 구성: 스키마와 메타데이터 레코드

메타데이터 개발 단계에서 고려되어야 할 내용들은 기존의 시행된 디지털도서관 프로젝트들의 여러 가이드라인 등에서 제시되고 있는데 일반적인 내용은 메타데이터 구성을 위한 스키마 정의와 메타데이터 레코드의 구성요건으로 정리할 수 있다. 메타데이터 구성에 대한 스키마는 메타요소를 정의하는 의미적 스키마와 인코딩 표준을 정의하는 문법적 스키마로 구분할 수 있다. 메타데이터 레코드 구성엔 개념모델링 작업을 비롯해 메타소스, 메타레코드의 다양한 구성 형태를 결정하는 내용이 포함된다(그림 1 참조).

메타데이터 요소 정의와 그에 대한 표준화 작업은 각기 다른 이익집단이나 산업 영역의 요구에 맞추어 발전해왔기 때문에 정보의 성격변화와 웹 기술 진화에 따라 매핑(Mapping), 조합(Combining), 포장(Wrapper) 등 여러 형태로 구성되고 있다. 독립적으로 개발되었던 메타요소들을 서로 비교해 보면 그 기능의 주된 목적이 유사한 경우가 많으며 메타데이터 요소의 확장이나 변형을 통해 개선하고자 할 경우엔 위의 다양한 방식의 조합구성이 필요한 것임을 알 수 있다(표 2, 표 3 참조).

5) David Haynes, 2004. Metadata for Information Management and Retrieval. London: Facet Publishing. 130.



〈그림 1〉 메타데이터 관련 핵심사항

〈표 2〉 기술(설명)/구조(포맷) 메타데이터 요소비교 사례

메타요소	MARC-21	MODS	DC	VRA	CDWA	GEM		
Title								
Title Alternative		N			N			
Title translated								
Author					inscription			
Subject								
Description	N							
Description note					N			
Description release	N	N						
Publisher					N			
Contributor				agent	N			
Contributor role		N						
Date								
Resource Type					inscription			
Format		N			N			
Identifier					N			
Source	N	N						
Language					N			
Relation	N							
Coverage		N			N			
Right Mgt.								
Thesis		N	N		N			
Genre	N			work type				
Table of Contents		N		N	N			
Target Audience	N				N	N		
Classification					N	N		
Location						inscription		
Extension						stateEdition		
Record Info.						N	N	
Culture								
Indexing		N			N			
Measurement								

※ N은 해당사항 없음을 의미함.

〈표 3〉 보존(아카이빙) 메타데이터 요소 비교사례

상위 메타요소	메타요소	VERS (VEO)	PREMIS	ISO 23081	ISO 15489	MPEG-7	PB Core
Title	Title		producer				
	Title Alternative	N		N			
	Title translated						N
	Author	N	N	N	producer		
Object Description (characteristics)	Subject			index			detail
	Description						
	Description note	aggreg. level	detail	N			
	Language			N			
Agent	Publisher						detail
	Contributor						
	Contributor role						
Creation Date	Date						detail
Format	Resou. Type		N		N	N	N
	Format		detail				detail
Object Identifier	Identifier			N			
	Policy	N					N
Relation	Relation						detail
	Coverage						detail
Right	Right Management						
Event	detail						N
Disposal	detail						
Function	Genre	N					
	Table of Contents				arrangement		
	Target Audience				User Profile		
	Classification						N
Storage	Location						N
	Media						
Mgt. History	Extension	N			N		
Environment	HW/SW	N			N		N
Inhibitors		mandate			mandate		N
Preservation Level		detail			detail		N
Signature		N			N		N

※ N은 해당사항 없음을 의미함.

3.2.2 메타데이터 서비스: 메타레지스트리와 리포지토리

메타데이터 서비스의 개념은 전산학 분야의 메타데이터 레지스트리 서비스라는 범위로 대략 한정적이거나 문헌정보학에서는 그 이상의 내용을 포괄적으로 포함하고 있다. 이러한 차이를 일반적으로 구분하면 대략 메타데이터 레지스트리(Registries), 리포지토리(Repositories), 그리고 메타데이터 생성 및 서비스(Production Service) 등으로 요약할 수 있다(Zeng 2008). 메타데이터 레지스트리는 메타데이터의 스키마의 의미적 구성을 지정하는 내용 즉, 요소와 요소셋 지정, 요소 값(Value Space) 지정, APs와 매핑 작업 등에 대한 정보를 제공하는 중심으로 기능한다. 반면, 메타데이터 리포지토리는 스키마의 다른 부분인 문법적 스키마를 지정하고 특정 시스템을 중심으로 설계되는 가공체(artifacts)로서 구체적인 메타데이터 레코드의 구성에 대한 정보를 갖고 있다. 따라서 디지털도서관이 설계하려는 메타데이터의 스키마인코딩 표준이나 네임스페이스, XMLSchemas 등의 정보나 메타데이터 레코드의 개념모형, 메타데이터 소스정보 메타데이터의 다양한 조합 등에 대한 방식 등이 정의된다(〈그림 1〉 색깔영역별 구분 참조).

3.3 메타데이터 적용 요건: 상호 운용성과 품질평가

디지털도서관의 정보서비스는 현실적으로 시스템이 처리하는 정보가 시스템의 기능이나 역

량이 차이가 있는 경우에는 이중 정보시스템들과의 상호 운용이 이루어져야만 가능하다. 메타데이터 상호운용성은 콘텐츠 수준의 상호 운용성(Contents-related Interoperability), 기술적 운용성(Technical Interoperability), 조직적 운용성(Organizational Interoperability)⁶⁾ 혹은 스키마 수준, 레코드 수준, 그리고 리포지토리 수준의 상호운용으로 고려할 수 있다.⁷⁾

지구촌에 산재해 있는 분산된 리포지토리와 그로부터 정보객체를 찾아내는 검색 주체들의 상호 운용성은 실제로는 시스템의 기술적 호환이 이루어져야 가능한 것이며 이것은 색인 탐색(Index searching) 단계와 자료 확인(Resolving), 그리고 메타데이터 변환(Meta-transforming) 단계에서 각각 필요하다.

색인탐색 단계에서는 메타데이터 수집(Meta-aggregation)과 검색(Meta-Searching)의 두 가지 방식으로 지원된다. 다른 시스템 간의 메시지를 서로 읽어 낼 수 있도록 데이터를 수집해 미리 색인해 두는 메타데이터 수집은 링크연결이 되어야만 색인을 할 수 있던 검색엔진 로봇의 한계를 넘어 메타데이터의 수집과 공유를 가능하게 고안된 OAI-PMH 리포지토리 방식으로 지원된다. 또한 분산된 메타데이터를 검색하는 방식(Federated Search)은 이를 지원하는 프로토콜인 OpenSearch의 개발로 가능하게 되었다.

리포지토리가 생성하는 메타데이터 요소 중 중요한 것이 자료 확인과 위치파악에 사용되는 확인자(Identifier 혹은 Resolver)이며 DOI, Info-URI, 그리고 링크확인자인 OpenURI 등

6) Foulounneau, M & Jenn Riley. 2008. Metadata for Digital Resources: Implementation, Systems Design and Interoperability. Oxford: Chandos Publishing. 89-186.

7) Zeng, M.L. 2008. Metadata, NY: Neal-Schuman Publishings, Inc. 267-287.

이 적용된다. 점차 복잡하고 복합된 구성의 메타데이터를 수용할 수 있도록 하는 방법으로는 구체적 도메인의 요구조건을 수용해 표준 서브셋의 구성소로 정의하는 어플리케이션 프로파일(Application Profile: APs)이 있으며 이로써 메타데이터 확장이나 변형(variant) 방식이 수월하게 적용되고 있다.

제각기 다른 환경에서 생성된 메타데이터의 콘텐츠 수준의 상호운용은 각 메타데이터 스키마간에 대응되는 요소를 매핑작업(Mapping)이나 아니면 공유 가능한 메타데이터를 개발함으로써 가능하다. 이때 적용되는 일반적인 원칙으로 단일 메타데이터 레코드엔 단 하나의 엔티티가 기술되도록 즉 각 포맷의 메타데이터는 각각의 엔티티를 설명한다는 일대일 원칙을 DC 연구팀이 제시한 것이 있다. 메타데이터 매핑은 메타데이터 레지스트리에서 포맷과 APs에 미리 지정해주어 후에 원활한 사용을 지원하도록 되어야 한다. 최근 LC가 FRBR의 스키마간 크로스워크의 생성을 지원하는 서지 레코드를 위한 모형을 기반으로 MARC요소의 매핑 및 AACR2에 대한 MARC 매핑 등의 사례와 DC를 MODS로 매핑하는 사례⁸⁾ 등이 해당된다.

메타데이터 품질평가에 대한 연구는 새로운 주목을 받고 있는 주제이며 메타데이터 시스템의 기능필수요건에 대비한 실행정도를 평가하는 것이 일반적인 방식으로 적용되고 있다. 완전성, 정확성, 일관성 그리고 중복성 분석(Duplication

Analysis) 등으로 기준을 제시하거나 디지털도서관 시스템에서의 메타데이터의 유용성을 측정하기도 한다.

3.4 디지털도서관 시스템의 메타데이터 개발

정보자원인 데이터를 중심으로 해서 디지털도서관 시스템을 관찰하면, 우선은 구축된 시스템의 역량(Capability), 정의된 시스템 기능(Function), 이용자 요구(User need), 그리고 메타데이터(요소와 관리시스템)에 의해 기능하는 가공체라고 할 수 있다.

DC가 초기적인 단계로 메타데이터의 핵심요소를 제시했던 당시인 1996년도에 미국 교육청이 웹상에 산재해 있는 정보자원의 리포지토리를 구축하려는 GEM(Gateway to Educational Materials) 프로젝트가 시작되었다.⁹⁾ 2세대에 걸쳐 GEM은 DC-Education APs의 적용과 DCMi와 IEEE LOM 등의 교육계의 유사한 기능의 메타데이터와의 연계, 그리고 실제로 네트워크 기반의 전자통제의 필요성이 리포지토리 구축에 절실하다는 것을 보여준 사례이다. 이러한 많은 기존의 디지털도서관 프로젝트들을 기능적 기준으로 분석해 보면 <표 4>와 같이 표로 요약할 수 있으며 각 프로젝트의 특징을 비교할 수 있다.

적용 분야에 따라 해외 메타데이터 구축 사례를 정리한 한 보고서¹⁰⁾에 따르면 도서관, 출판, 연구, 교육, 정부 및 기타의 여섯 분야 중

8) Foulonneau, M. & Jenn Riley. 2008. Metadata for Digital Resources: Implementation, Systems Design and Interoperability. Oxford: Chandos Publishing. 161-164.

9) Diane I. Hillmann, and Elaine L. Westbrooks. 2004. Metadata in Practice. American Library Association, 1-15.

10) 권형진. 2001. 지식정보자원 메타데이터, 정보통신 및 표준기술동향. 『TTA 저널』, 78: 63.

〈표 4〉 디지털도서관 프로젝트 사례

구성 요소	MetaWeb 프로젝트	PANDORA 프로젝트	ODL 프로젝트	DSpace 프로젝트	BIBLINK 프로젝트	MetaLib 프로젝트	프로젝트Nordic Metadata
시스템 역량	대학, 국립도서관, 방위교육기관, 기술연구소 합작	국립도서관, 온라인출판사, 문화유산 에이전트의 인프라 구조	대학도서관의 DL 구축	대학도서관과 산업체의 합작	CoBRA의 시도로 국립도서관들, 대학도서관들, 출판업체들의 협동	대학도서관	최초 DC 프로젝트, 통합된 노르딕 협동체
기본 기능	메타데이터 도구개발과 리포지토리 서비스	주요 전자정보자원의 기술	전통적 장서의 디지털화, 전자정보 서비스	디지털 지식자원의 리포지터리 구축, SIMILE 구축	웹 전자 발행물의 국가서지와 출판사들간의 유통지원	전자문서의 색인작업	DC-MARC 변환프로그램 메타데이터 도구개발
이용자 요구	호주 소규모연합체	오스트리아 국립도서관	영국 Oxford 대학	미국 MIT & HP	영국 출판업자 서지대리인	독일 연구재단/대학도서관	노르웨이/DC 커뮤니티
메타 데이터	MetaWeb	PANDORA	ODL Metadata	DSPACE Metadata	BIBLINK Core	MetaGuide MetaForm	Nordic Metadata
공식 목적	인터넷 상 메타데이터의 활용	문화유물 및 국가자원의 보존과 관리	METS/MODS 적용의 하이브리드 도서관 구축	리포지터리 캠퍼스 탐색	메타데이터 프로토타입 수립	지구촌 데이터 교환을 위한 메타포맷 구성	메타데이터 활용시스템 구축

〈표 5〉 분야별 해외 메타데이터 프로젝트

분야	메타데이터 프로젝트 명
도서관	BIBLINK, AnglisticGuide, BibHit, GeoGuide, HistoryGuide, MathGuide, Metadata Server, SuperJournal
교육	3DE, AnglisticGuide, EASEL, GeoGuide, HistoryGuide, MathGuide, MIMAS, Schoolnet
출판	BIBLINK, DART, Menchester, PressElectronic Journal, NatureDigital Archive, MOL, SuperJournal
연구	Diffuse, MIMAS, SAFARI
정부	Danish Gov.&Danish Public Web Site, ETC-CDS, SAFARI
기타	SCHEMAS, ETC-CDS, Geo-ID, Madame, P/ERA

가장 양적으로 많은 프로젝트가 도서관 관련분야에서 주도적으로 진행되고 있고 그 다음으로 교육 분야에서 메타데이터 관련 프로젝트가 진행되고 있는 것으로 조사되었다. 그러나 이것은 거의 조사기간 초기에 보고된 내용이라 최근의 국내 프로젝트를 포함한 글로벌한 범위의 메타데이터 연구에 대한 현황조사가 필요하다 (표 5 참조).

4. 메타데이터 국내 연구의 동향 분석

조사대상 문헌은 최근 10년(1999년 이후 2009년) 동안 국내에서 발행된 전국규모 등재 학술지로서 문헌정보학, 정보공학 및 전산학 분야에 속하는 총 27개 학회지(부록 참조)가 선정되었다. 일차로 선정된 논문들을 해당 년도를 중심으로 학술발표 논문 논제에 포함된 주제어 '메타데이터'의 검색결과와 학술지 논문이의 동

일 주제의 학위논문들을 포함하여 선정된 결과, 최종 120편의 발표논문이 집계되었다.

연구의 범위는 최근 국내에서 이루어진 메타데이터 연구에 관한 추세를 진단하기 위해 메타데이터 개발의 연도별, 개발목적별, 그리고 국내 정보환경에서 개발된 메타데이터 요소의 적용 조건이나 디지털도서관 시스템 활용측면에서 취약한 부분을 지적했다.

4.1 세부 주제별 분석

앞서 기존 연구에서 살펴본 세부 주제에 따라 조사된 연구내용들을 발표 연도와 주제항목별로 정리하면 다음과 같다. 조사된 자료의 분석 기준의 성격 상 적용요건 항목은 메타데이터 서비스, 상호운용성과 메타 품질평가에 대한 내용을 포함하고 있다(표 6 참조).

최근 10년간 메타데이터 관련 연구보고서와 논문의 주제로 전체 51%에 가까운 주제가 메타데이터 구성과 서비스에 해당하는 주제로 집계되었다. 대부분이 메타데이터 요소구성에 대한 것으로 소속된 기관이나 관련 도서관에서 필요하다고 여기는 메타데이터 요소를 기존 메

타데이터 표준에 대비하여 변형된 메타데이터 요소(안)를 제시하는 유형이다.

기존의 정보관리용 메타데이터 요소를 분석하고 새로운 요소세트를 제안한 한 연구(2005년도, 2009년도 보존 메타데이터 관련 사례 포함)들을 분석한 결과, 기존 메타요소를 비교하여 공통 범주로 해당되는 요소만을 선정하는 단순한 기준을 적용하고 있으며 실제 전자자원 장서내의 지정메타데이터 레코드를 생성하여 기존 요소로부터 새로운 요소세트의 대응이 제대로 진행되는지의 여부에 대한 실제 테스트를 하는 대신에 표집된 실무자 의견 설문결과를 요소제안의 타당성 근거로 제시하고 있다.

특정 디지털도서관 사례로서 메타데이터 요소개발에서 관리시스템의 구축이나 실제 구축 과정에서 얻을 수 있는 시행착오나 가이드라인 등을 제시하거나 정리한 내용은 거의 미비한 수준으로 연구되고 있는 것으로 나타났다. 실제 사례연구들을 보면, 1996년도 전자도서관의 메타데이터 적용으로 학위논문의 내용을 분석한 결과로서, MODS/METS에 대한 적용근거를 제시한다고 되어 있으나 실제 제안된 METS가 중심이 되어 구축되어야 하는 리포지토리

〈표 6〉 메타데이터 관련 연구의 세부 주제별 분포¹¹⁾

	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	계(%)
구성과 서비스	1		6		1	9	12	3	10	8	11	61(50.8%)
개발 기준				2	1	3	2	1	8	1	3	21(17.5%)
적용 요건			2	3	1		1	3	10	4	2	26(21.6%)
DL지원 사례									1		1	2(0.16%)
기 타			1	1		1	1	1		5		10(12.0%)
계	1	0	9	6	3	13	16	8	29	18	17	120(100%)

11) 2010년 1월 검색결과로 최근 10년간(1999~2009년) 메타데이터 개발 주제의 국내 학술지/보고서/학위논문임.

에 대한 내용은 없으며 메타데이터 레지스트리에서 MODS가 정의되는 내용대신 각 표준이나 스키마를 개괄적으로 소개하고 있다. 1999년도 학위논문으로 발표된 디지털도서관 표준화 연구의 다른 연구사례도 주제와 달리 도서관이 아닌 박물관에 적용할 메타데이터 레지스트리 프레임워크 일부 내용만을 제시한 것으로 메타데이터 시스템구축 전반에 대한 상세한 가이드는 제시되지 않고 있다.

메타데이터의 관리나 시스템 적용요건 관련 주제의 연구(22%)들은 주로 문헌정보학 분야 학술지에서 나타났고 메타데이터 개발에 대한 것(18%)은 전산학 분야에서 주로 다루고 있었다. 그러나 실제 디지털도서관을 적용사례로 두고 메타데이터를 연구하거나 개발한 결과로 얻을 수 있는 사후 평가나 지침을 제시하여 실무자에게나 연구자에게 도움이 될 만한 연구는 상대적으로 적음을 알 수 있다. 다만, 조사기간에 특징적으로 볼 수 있는 것은 2007년을 정점으로 많은 수의 메타데이터 관련 연구 자료가 게재되고 있고 점차 개발된 메타데이터의 적용이나 관리측면에서 요구되는 실무요건 등에 대한 연구가 메타요소에 대한 설계나 개발과 더불어 지속적으로 증가하고 있다는 점이다.

기타로 분류된 자료들은 주제어 검색에서 단순히 메타데이터라는 용어가 등장함에 읽혀진 내용으로서 내용분석의 결과 메타데이터의 관련성이 있는 주제이기보다는 관련 다른 주제의 성격이 있는 것으로 판단된 내용들이 많았다.

4.2 연도별 분석

집계된 논문을 연도별로 정리한 결과, 전반

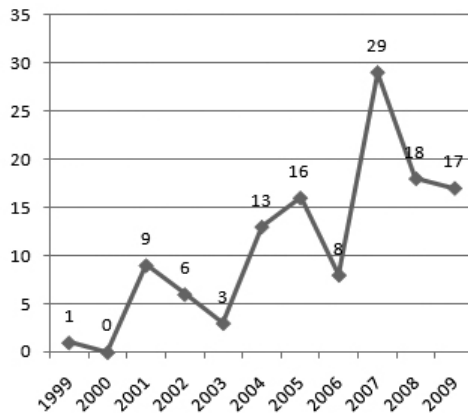
적으로 연구의 양은 전반적으로 증가추세를 보였으며 특히 2007년과 2008년도에 메타데이터 관련 연구가 <그림 2>와 같이 급격히 증가하고 있는 것을 볼 수 있다. 급증하는 메타데이터 연구는 2007년도 당해 연도의 연구개발 학술지 논문 분석 결과를 집중적으로 분석해 보았다. 해당년도에는 메타데이터 개발에 대한 기술적인 표준이나 시스템 관련 기준뿐만 아니라 메타데이터를 적용하려는 기관에 필요한 요건이나 적용 시 조정 작업이나 커스터마이징 차원의 실무자들의 경험과 의견을 활용하려는 연구들이 점차 많이 등장했음을 알 수 있다.

특히 1999년도에 전자공학 분야에서 디지털도서관 적용을 위한 메타데이터 요소개발 내용의 학위논문이 있었고 문헌정보학 분야에서는 그로부터 2년 경과된 2001년도에 메타데이터 요소에 대한 연구가 지속적으로 늘고 있다.

4.3 메타데이터 개발(목적) 유형별 분석

조사된 연구 자료를 다룬 정보유형이나 특성을 기준으로 구분하여 보면 <표 7>과 같다. 메타데이터 개발 목적을 크게 다섯 가지로 정보구조화, 정보관리 및 활용, 정보검색지원, 정보기록 보존 및 아카이빙, 정보 접근권한과 저작권 보호지원 그리고 기타 등으로 구분했다.

우선 국내 최근 10년 동안 연구된 내용 중 가장 빈도가 높은 메타데이터 연구유형을 살펴보면 전체 41% 가까운 것이 구조 메타데이터(Descriptive & Structural)에 대한 내용이다. 그 다음 순위가 정보관리 메타데이터(Administrative)에 관한 내용이 전체 19%에 달하는데 이것은 점차 정보관리나 활용을 위한 메타데이터



<그림 2> 연도별 국내 메타데이터 연구 증가추세

<표 7> 메타데이터 개발 목적에 따른 분석

	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	계
정보 구조	1		5	2	2	7	6	1	11	9	5	49(40.8%)
정보 관리				2		1	1	1	8	6	4	23(19.1%)
정보 검색			1	1		2	2	1	2	1	1	11(10.9%)
정보 보존			2			2	6	3	4	1	4	22(18.3%)
정보 권한			1						1	1	1	4(3.0%)
기타				1	1	1	1	2	3	0	2	11(10.9%)
계	1		9	6	3	13	16	8	29	18	17	120(100%)

상호호환성이나 메타데이터 매핑작업에 대한 관련 분야 연구자들의 관심이 늘고 있기 때문이라 보인다. 기록물과 아카이빙 정보보전에 대한 메타데이터(Preservation & Archive) 연구가 전체의 18%를 나타내고 있는 반면 저작권 보호나 권리 연구(Right & IPR)나 정보검색을 지원하는 메타데이터(Discovering & Retrieval) 관련 연구개발은 상대적으로 낮은 비율을 보이고 있어 국내 연구 대부분이 구조나 기술메타데이터 연구에 치중되고 있음을 알 수 있다.

실제 관리메타데이터라는 논제가 제시된 연구사례를 보면, '메타 데이터베이스'라는 용어가 사용되고 있는데 실제 내용은 개념도로 제

시된 메타 데이터베이스는 전혀 메타데이터 레지스트리나 혹은 메타데이터 리포지토리로 보기 어려운 일종의 검색시스템을 도식으로만 제시되고 있다.

기록관리 메타데이터에 관한 한 사례 연구(2006)를 보면, 의미적 스키마로 기록물의 표준요소로 ISO 15489와 ISO23081를 참조하여 기록물 메타데이터 요소세트를 구성하고 문법적 스키마의 고려사항인 인코딩 스킴을 RDF로 선정했으나 메타데이터 레코드를 비롯한 레지스트리 구축은 생략하여 단순한 개념모델링으로만 된 경우이다.

2007년도에 메타데이터 적용요건의 관련 주

제로 분석된 의미적 상호 운용성 활용이라는 논제의 연구를 분석한 결과, 각 다양한 정보매체의 유형에 적용되는 메타요소를 도서관별로 상이하게 적용됨을 비교하고 적용 요건이 동일하지 않아 문제발생 가능성만을 지적했을 뿐, 연구자가 지적하는 의미적 운용 지원방식으로 알려진 APs 적용이나 매핑방식 등에 대한 실제적 방안 제시는 못하고 있다.

2009년도에는 기업정보의 통합관리를 위해 업체에 적용된 레포지토리 구축사례가 있는데 내용을 분석한 결과, 실제 메타데이터 레포지토리 구축에 필요한 요소로 문법적 메타스키마를 비롯해 메타데이터 레코드에 관련된 상세내역 대신 간단한 도식으로 시스템을 설명하고 있어 실무진이나 연구진에게 도움이 될 정보는 심히 부족했다.

5. 결론

연구문제로 제시된 것은 최근 국내에서 연구되고 있는 메타데이터 관련 주된 내용과 추세는 무엇이며 연구 개발된 메타데이터의 적용이나 그 활용성 측면에서 얻을 수 있는 가이드라인이나 지침에 대한 평가로 취약한 부분을 찾고자 하는 것이었다. 이에 대해 조사되어 분석된 내용을 해답으로 정리하면 다음과 같다.

5.1 결과요약

5.1.1 연도별 분석

최근 10년간의 추세는 메타데이터 관련 주제 연구가 전반적으로 증가하는 추세였으며 특히

2007년을 상한기점으로 하고 2008년도와 2009년도에 조금 줄어드는 경향이 있음을 알 수 있다. 2007년도의 기존 연구들은 내용면에서도 매우 다양했고 문헌정보학 분야에서나 전산학 분야에서도 이전보다 다양한 주제의 연구들이 발표되었다.

5.1.2 주제별 분석

연구동향을 메타데이터 개발기준: 목적, 메타데이터 구성(메타데이터 스키마와 레코드)과 메타데이터 서비스(메타 레지스트리와 레포지토리), 그리고 메타데이터 적용요건: 상호운용성과 품질평가, 디지털도서관 시스템의 메타데이터 개발, 기타의 다섯 항목주제로 구분하였다. 전체의 51%이상을 차지하는 대부분의 연구 주제는 소속된 기관이나 관련 도서관에서 필요하다고 여기는 메타데이터의 요소(Elements)를 기존 메타데이터 표준에 대비하여 새롭게 제안하거나 변형된 메타데이터 요소(안)를 제시하는 요소표준 유형으로 조사되었다. 그 다음 순위는 전체 26%의 주제로 메타데이터 적용요건에 관한 것이며 여기에는 하부주제로 메타데이터 상호운용성이나 메타데이터의 품질평가의 내용이 포함되었기에 그 외의 다른 주제에 대한 국내 최근 연구비중은 매우 미비한 것으로 조사되었다.

가장 높은 빈도로 누적된 메타데이터 구성에 대한 연구들을 대상으로 내용분석을 실시한 결과 다음의 몇 가지 취약점을 발견할 수 있다:

첫째, 대부분 연구들이 메타데이터 요소를 정의할 때 요구되는 기능적 필수조건(Functional Requirements)에 대한 조사단계가 생략되고 있다. 둘째, 요소 정의(definition) 이전에 디지털

시스템이나 특정 소속기관 혹은 국립단위의 유사기관들 간의 협동적(Collaborative) 협의과정이 거의 이루어지지 않고 연구자의 주관적 비교(외국의 표준 대비)로 메타데이터 요소가 정의되고 있다. 셋째, 기존의 메타데이터 요소세트로부터 새로운 메타데이터 요소를 선정할 때에는 테스트가 수행되어 평가가 이루어지는 것이 기본이다. 그러나 해당 디지털 장서에 지정할 객체의 메타데이터 레코드 생성의 평가실험을 통한 테스트 까지 진행되는 연구는 거의 없다. 넷째, 메타데이터 요소세트를 위한 규칙 값(Value spece)이 정의 될 때 해당 값의 인코딩 표준에 대한 내용이 없는 연구가 대부분이다. 다섯째, 기존 여러 메타데이터 스키마로부터 정제되어 구성된 APs 적용사례는 최근 10년간 자료에는 매우 드물게 나타났다.

논문의 누적빈도로 두 번째 순위인 연구주제는 메타데이터 적용요건에 대한 것인데 내용분석 결과 그 취약점을 정리하면 다음과 같다:

첫째, 메타요소나 요소세트에 대한 연구의 경우 해당내용이 의미적 스키마에 해당하는 것임에도 불구하고 메타데이터 레지스트리와 연결 지어 설명되기 보다는 단순히 메타요소 비교방식에 치중되어 있다. 둘째, 메타데이터 리포지터리 구축 관련 연구들은, 대부분 개념모델링 수준으로 이루어지고 있는 상태로 디지털 도서관 등의 특정기관에 속한 유형을 분석하거나 혹은 OAI-PMH 방식이 적용된 것으로 나타나고 있으나 대부분 구체적이고 상세한 설명이 부족하다. 셋째, 메타데이터 상호운용 측면에 대한 연구는 메타데이터 요소들의 각기 독립적으로 구성된 메타 요소들을 비교함으로써 그 어려움을 지적하고는 있으나 구체적인 해결

방안이 제시되는 경우는 드물다. 넷째, 메타데이터 품질 평가에 필요한 이론적 내용 이외에 평가기준 적용이나 측정방식 등에 대한 평가연구 사례는 거의 없다. 다섯째, 국내 디지털도서관 메타데이터 개발 사례들의 경우, 도서관에서의 개발 적용사례의 시행착오나 장단점을 요약하고 진단하여 추후 실무진들이나 연구자들이 따를 수 있는 가이드라인이나 지침을 제시하는 경우는 국내 연구에서는 찾기 힘들다.

5.1.3 목적별 분석

가장 빈도가 높은 메타데이터 개발목적을 살펴보면 전체 41% 가까운 것이 구조 메타데이터(Descriptive & Structural), 2순위가 정보관리 메타데이터(Administrative), 3순위가 기록물과 아카이빙 정보보전에 대한 메타데이터(Preservation & Archive), 4순위가 저작권 보호나 권리 연구(Right & IPR), 마지막으로 정보검색 메타데이터(Discovering & Retrieval)로 집계되어 국내에서는 구조/기술메타데이터 개발에 대해 연구들이 치중되고 있음을 알 수 있다.

실제 연구 자료들의 내용분석으로 취약한 부분을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 메타시스템 구축에 대한 연구들이 레포지토리 구축에 필요한 문법적 메타스키마를 비롯해 메타데이터 레코드에 관련된 상세 내역은 거의 생략되고 대신 간단한 개념도식으로 설명하고 있다. 둘째, 국제 표준으로 제시된 메타데이터 요소를 대개 참조한 후 요소세트를 구성하고 인코딩 스킴 선정까지는 진행되나 다음 단계에 해당하는 메타데이터 레코드의 생성방식의 결정이나 메타데이터 디스플레이의 다양한 방식 등에 대한 설명은 다루지 못하는 경우가 대부분이다. 셋

째, 메타데이터 상호 운용성(의미적)의 필요성을 유사기능의 여러 메타요소를 비교하는 선에서 지적되고는 있지만 운용성 해결 방식으로 이미 적용되고 있는 APs나 매핑방식 등에 대한 실제적 방안 제시는 못하고 있다.

5.2 제언

최근 국내 메타데이터 연구들에서 볼 수 있는 주요 동향은 메타데이터의 개념정리와 구성

에 대한 스키마설계 등이 집중되어 연구되고 있는 반면 실제적인 개발 내용인 메타데이터 서비스 즉 레지스트리, 리포지토리 구축 그리고 최적의 메타탐색 방식 등에 대한 부분은 부족하다는 점이다. 따라서 이론적인 개념 소개보다는 메타데이터 스키마, 레코드, 혹은 리포지토리의 각 수준에서 요구되는 상호운용 방식이나 혹은 메타데이터 품질에 대한 평가사례에 대한 내용 등의 실무 적용이 가능한 연구가 앞으로 필요하다고 본다.

참 고 문 헌

- [1] 강남규, 이석형, 윤화목. 2007. 기술평가정보 메타데이터 구축 방안 연구. 『한국콘텐츠학회: 학술대회 논문집』, 5(1): 12-20.
- [2] 권재길 외. 1998. 디지털 도서관을 위한 확장된 Dublin Core 기반 메타데이터 관리 시스템. 『정보처리학회논문지』, 5(9): 40-59.
- [3] 김정동 외. 2007. 유비쿼터스 환경에서 어플리케이션의 의미 상호운용성을 위한 메타데이터 레지스트리 기반의 프레임워크 구현. 『한국시물레이션학회지』, 16(1): 17-21.
- [4] 김용, 김늘분, 이태영. 2008. 전국대학소장 국내학술지논문 이메일기록관리를 위한 메타데이터 표준 요소선정에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 25(4): 85-96.
- [5] 김은수, 문숙희. 2001. 연세대학교 디지털 도서관의 메타데이터 구축 사례. 『도서관』, 56(4): 52-76.
- [6] 김재인 외. 2009. 디지털 콘텐츠 연관 정보 관리를 위한 메타데이터 설계 및 시스템 개발. 『한국콘텐츠학회지』, 9(7): 22-30.
- [7] 김중우, 김형도. 2007. 기업 간 비즈니스 프로세스의 통합적 등록저장을 위한 메타데이터 스키마 설계. 『한국전자거래학회지』, 12(2): 88-93.
- [8] 문남미 외. 2008. 이용자 참여형 방송 메타데이터 관리 시스템 설계에 관한 연구. 『한국컴퓨터정보학회지』, 15(2): 106-115.
- [9] 목선아, 김철현, 백준기. 2008. Advanced Authoring Format기반에서 메타데이터를 활용한 영상 제작환경. 『방송공학학회지』, 13(2): 41-55.
- [10] 서보동. 2008. 『METS를 적용한 전자도서관의 메타데이터 표준 연구』. 석사학위논문, 연세대학교

공학대학원.

- [11] 서연주, 정석권. 2009. 공공기관의 이메일 기록 획득을 위한 메타데이터 요소 연구. 『정보관리학회지』, 26(1): 59-67.
- [12] 오삼균, 권기성. 2007. 전통예술자료 아카이빙을 위한 보존 메타데이터 설계에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 41(4): 71-89.
- [13] 우학명, 김희정. 2009. OAIS 모형의 PDI(Preservation Description Information)를 기반으로 하는 국가기록 보존기술요소 연구. 『정보관리학회지』, 26(4): 2-19.
- [14] 이경미 외. 2008. 내용, 감성, 메타데이터의 결합을 이용한 텍스트일 영상 검색. 『인터넷정보학회지』, 9(5): 95-106.
- [15] 이진경, 김희정. 2009. 방송 기록물 관리를 위한 메타데이터 요소 설계 연구. 『한국문헌정보학회지』, 43(3): 22-39.
- [16] 이혜규, 박성한. 2009. 개인화된 방송 콘텐츠의 효율적 검색을 위한 메타데이터 검색 구조 설계. 『전자공학회지』, 46(2): 15-29.
- [17] 이혜진, 유수현, 최호남. 2007. 기술보고서의 서지적 데이터 요소 개발을 위한 메타데이터 비교 연구. 『한국콘텐츠학회: 학술대회 논문집』, 5(1): 25-29.
- [18] 이희경, 양승준, 이한규. 2009. 디지털 콘텐츠 관리를 위한 메타데이터 및 콘텐츠 관리 시스템. 『방송공학회지』, 14(3): 18-23.
- [19] 장용구, 이상훈. 2008. 지반조사성과 양식 및 메타데이터 표준화를 통한 GIS기반의 지반정보 입력 시스템 개발. 『대한토목학회논문집』, 28(4): 545-551.
- [20] 최상미, 리상용. 2007. 현용전자기록물의 메타데이터 요소에 관한 연구. 『한국기록관리학회지』, 7(1): 76-84.
- [21] Zeng, Marcia L. 2008. *Metadata*. New York: Neal-Schuman Publishers, Inc.
- [22] Haynes, David. 2004. *Metadata for Information Management and Retrieval*. London: Facet Publishers.
- [23] Liu, Jia. 2007. *Metadata and Its Applications in the Digital Library: Approaches and Practices*. Westport, Connecticut.: Libraries Unlimited, ticus.
- [24] Intner, Sheila S., Susan S. Lazinger, & Jean Weihs. 2005. *Metadata And Its Impact on Libraries*. Westport, Connecticut: Libraries Unlimited.
- [25] Diane I. Hillmann, & Elaine L. Westbrooks. 2004. *Metadata in Practice*. Chicago: American Library Association.
- [26] Foulonneau, Muriel, & Jenn Riley. 2008. *Metadata for Digital Resources: Implementation, Systems Design and Interoperability*. Oxford: Chandos Publishing.
- [27] GEM Standards. [online]. [cited 2007.02.28].

- 〈<http://www.thegateway.org/about/gemingeneral/about-gem>〉.
- [28] Categories for the Description of Works of Art. [online]. [cited 2010.02.04].
 〈http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/cdwa/cdwalite.html〉.
- [29] Networked Digital Library of Theses and Dissertations. [online]. [cited 2010.04.19].
 〈<http://www.ndltd.org/standards/metadata/current.html>〉.
- [30] METS: Attributes of the METS Root Element. [online]. [cited 2010.03.06].
 〈<http://www.loc.gov/standards/mets/>〉.
- [31] MIX: NISO Metadata of Image in KML Schemas, Data Dictionary-Technical Metadata for Digital Still Images. [online]. [cited 2009.03.08]. 〈<http://www.loc.gov/standards/mix/>〉.
- [32] ODRL Initiative. [online]. [cited 2009.02.28]. 〈<http://www.odrl.net/>〉.
- [33] Visual Resources Association. [online]. [cited 2009.02.28].
 〈<http://www.vraweb.org/projects/>〉.
- [34] Data Documentation Initiative. [online]. [cited 2010.01.11]. 〈<http://www.ddalliance.org/>〉.

• 국문 참고자료의 영어 표기

(English translation / romanization of references originally written in Korean)

- [1] Nam-Gyu Kang, Seok-Hyoung Lee, & Hwa-Mook Yoon. 2007. "A Study on the Metadata-Infrastructure of Technology Assessment Information." *Proceedings of the Korea Contents Association Conference*, 5(1): 12-20.
- [2] Jae-Gil Kweon et al. 1998. "A Metadata Management System Based on Extended Dublin Core for Digital Libraries." *The Transactions of the Korea Information Processing Society*, 5(9): 40-59.
- [3] Jeong-Dong Kim et al. 2007. "Implementation of the Metadata Registry-based Framework for Semantic Interoperability of Application in Ubiquitous Environment." *Journal of the Korea society for simulation*, 16(1): 17-21.
- [4] Yong Kim, Neul-Bom Kim, & Tae-Young Lee. 2008. "A Study on Standardized Metadata Elements to Manage e-Mail Records." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 25(4): 85-96.
- [5] Eun-Soo Kim, & Sook-Hee Moon. 2001. "Yonseidaehakgyo Digital Doseogwaneui Metadata Guchook Sarye." *Doseogwan*, 56(4): 52-76.
- [6] Jae-In Kim et al. 2009. "Design of Metadata and Development of System for Managing Connection Information of Digital Contents." *Journal of the Korea Contents Society*, 9(7):

22-30.

- [7] Jong-Woo Kim, & Hyoung-Do Kim. 2007. "Metadata Schema Design for Integrated Registry of B2B Business Processes." *The Journal of Korean Institute of CALS/EC*, 12(2): 88-93.
- [8] Nam-me Moon et al. 2008. "A Study about Participated Broadcasting Meta-data Management System Design." *KSCI Review*, 15(2): 106-115.
- [9] Seon-Ah Mok, Chul-Hyun Kim, & Joon-Ki Paik. 2008. "Media Production Environment Using Metadata based on Advanced Authoring Format." *Journal of broadcast engineering*, 13(2): 41-55.
- [10] Bo-Dong Seo. 2008. *A study on the metadata standard of digital library applied MODS/METS*. Graduate thesis, Yonsei University.
- [11] Yun-Ju Suh, & Suk-Kwon Jung. 2009. "A Study on Metadata Elements for Acquiring E-mail Record in Public Agency." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 26(1): 59-67.
- [12] Sam-Gyun Oh, & Ki-Seong Kwon. 2007. "Designing Preservation Metadata for Archives of Korean Traditional Arts." *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 41(4): 71-89.
- [13] Hak-Myung Woo, & Hee-Jung Kim. 2009. "A Study on Preservation Description Elements of National Records based on PDI(Preservation Description Information) in OAIS Model." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 26(4): 2-19.
- [14] Kyoung-Mi Lee et al. 2008. "Textile image retrieval integrating contents, emotion and metadata." *Journal of Korean society for internet information*, 9(5): 95-106.
- [15] Jin-Kyung Lee, & Hee-Jung Kim. 2009. "A Study of Metadata Element Design for Broadcasting Records Management-based on the Case Study of MBC TV Program Records." *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 43(3): 22-39.
- [16] Hye-Gyu Lee, & Sung-Han Park. 2009. "Design of Metadata Retrieval Structure for Efficient Browsing of Personalized Broadcasting Contents." *Journal of the Institute of Electronics Engineers of Korea*, 46(2): 15-29.
- [17] Hye-jin Lee, Su-hyeon Yoo, & Ho-nam Choi. 2007. "A Study on the Metadata to Develop Bibliographic Data Elements for Technical Reports." *Proceedings of the Korea Contents Association Conference*, 5(1): 25-29.
- [18] Hee-Kyung Lee, Seung-Joon Yang, & Han-Gyu Lee. 2009. "Digital Content Gwanrireul Wihan Metadata Mit Content Gwanri System." *Korea Society Broadcast Engineers Magazine*, 14(3): 18-23.

- [19] Yong-Gu Jang, & Sang-Hoon Lee. 2008. "Development of Geotechnical Information Input System Based on GIS on Standization of Geotechnical Investigation Result-format and Metadata." *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, 28(4): 545-551.
- [20] Sang-Mi Choi, & Sang-Yong Lee. 2007. "A Study on the Elements of Current Electronic Records." *Journal of Records Management & Archives Society of Korea*, 7(1): 76-84.

〈부록〉 조사대상 학술지발행 기관(학회) 목록

고문서연구
기록학 연구
대한토목학회논문지
방송공학회논문지
산업과학기술연구회
자연과학연구지
정보과학회논문지
정보관리연구
정보보호학회지
한국 IT서비스학회
한국게임학회
한국경영정보학회
한국공간정보시스템학회논문지
한국멀티미디어학회지
한국시물레이션학회논문지
한국인터넷정보학회
한국전자거래학회
한국정보기술 학회지
한국문헌정보학회지
한국비블리아학회지
한국도서관정보학회지
정보관리학회지
한국기록관리학회지