

# 디지털콘텐츠 메타데이터 포맷의 비교 연구

## A Comparative Study on Metadata Formats of Digital Contents

조 윤 희(Yoon-Hee Cho)\*

### 목 차

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1. 서론              | 3. 2 Semantic Header |
| 1. 1 연구의 필요성 및 목적  | 3. 3 MARC            |
| 1. 2 연구의 범위 및 방법   | 3. 4 IAFA Templates  |
| 2. 디지털콘텐츠와 메타데이터   | 3. 5 TEI Header      |
| 2. 1 디지털콘텐츠        | 4. 메타데이터 포맷의 비교 분석   |
| 2. 2 메타데이터         | 4. 1 메타데이터 포맷의 선정원칙  |
| 2. 3 디지털콘텐츠의 메타데이터 | 4. 2 메타데이터 요소 비교     |
| 3. 메타데이터 포맷        | 4. 3 핵심 데이터 요소       |
| 3. 1 Dublin Core   | 5. 결론 및 제언           |

### 초 록

인터넷의 급속한 확산으로 디지털콘텐츠가 기하급수적으로 증가하고, 그 종류도 매우 다양해졌다. 분산 네트워크 환경하인 인터넷을 통해 디지털콘텐츠의 식별 및 검색을 용이하게 하기 위해서는 메타데이터의 조직과 관리가 필요하다. 본 연구는 여러 분야에서 다양하게 접근되고 있는 메타데이터 포맷의 데이터 요소를 비교 분석함으로써 상이한 메타데이터 포맷의 상호운용성 확보를 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다. 포괄적으로 모든 영역에서 사용되고 있는 디지털콘텐츠의 메타데이터 포맷으로 Dublin Core, Semantic Header, MARC, IAFA Templates, TEI Header를 선정하여 문헌고찰을 통하여 비교분석을 수행하였다.

### ABSTRACTS

With the rapid growth of the Internet, digital contents have increased in a geometric progression and the types also became much varied. In order to make it easier to identify and search digital contents on the Internet, which is basically a distributed network environment, it is essential to organize and manage metadata. In this study, we have comparatively analyzed the data elements of the meta data formats currently approached from different aspects in diverse fields, so as to provide basic materials for securing interoperability of the meta data formats. We selected Dublin Core, Semantic Header, MARC, IAFA Templates, and TEI Header as the general metadata formats of digital contents used widely in all areas, and we carried out comparisons and analyses based on the literature.

키워드: 메타데이터, 디지털콘텐츠, 서지통정접근방법, 데이터관리접근방법

Metadata, Digital Contents, Bibliographic Control Approach, Data Management Approach, Dublin Core, Semantic Header, MARC, IAFA Templates, TEI Header

\* 중앙대학교 문화유산디지털연구센터 전임연구교수(cho519@wm.cau.ac.kr)  
논문접수일자 2003년 5월 16일  
게재확정일자 2003년 6월 13일

## 1. 서론

### 1.1 연구의 필요성 및 목적

최근 네트워크를 통한 디지털콘텐츠가 기하급수적으로 증가하고, 이들의 효율적인 정보 조직의 문제를 메타데이터의 관리와 조직의 문제로 보고 있는 관점이 지배적이다. 이에 효율적인 디지털콘텐츠의 접근 및 검색을 용이하게 할 수 있는 메타데이터의 중요성이 그 어느 때보다 중요하게 인식되고 있다.

지금까지 메타데이터는 여러 분야에서 다양한 관점으로 접근되었다. 특히 문헌정보학적 접근방법과 컴퓨터공학적 접근방법은 메타데이터 포맷의 요소에 상당한 차이를 보이고 있다. 그러나 이 두 접근방법은 이론과 실제의 상당한 차이에도 불구하고 디지털콘텐츠의 위치, 식별, 검색, 정보처리에 메타데이터 스키마를 사용한다는 측면에서 공통점을 갖고 있다.

전통적인 도서관 자원의 목록에서 출발된 문헌정보학적 서지통정접근방법과 디지털콘텐츠를 유용하게 관리하고 활용할 수 있도록 하는데 필요한 부가적인 관리적요소에 더욱 중심을 두고 있는 컴퓨터공학적 데이터관리접근방법의 서로 다른 관점을 살펴보았다.

현재 네트워크를 통해 기하급수적으로 증가되는 디지털콘텐츠의 정보조직과 관리, 효율적인 검색을 위해서는 디지털콘텐츠의 메타데이터 정보조직이 반드시 필요하다. 메타데이터는 정보검색을 지원할 뿐 아니라 이질적 정보자원을 공유하고 통합하는데 활용될 수 있다. 아울러 제한된 접근으로 정보를 제어하여 필터링할 수 있으며, 자원의 디지털 서명에서

보안에 이르는 관리를 할 수 있다.

현재와 같이 분산된 환경에서 기하급수적으로 생성되는 메타데이터를 단일형식으로 통합하는 것은 한계점이 제기되고 있다. 이에 이용자의 수준과 응용분야에 적합한 데이터 요소를 충족시켜 줄 수 있는 메타데이터의 다양성을 인정하고, 이를 수용할 수 있는 메타데이터 간 상호운용성에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

본 연구는 디지털콘텐츠의 효율적인 정보 조직과 색인, 검색을 지원하는 메타데이터 포맷의 비교분석을 통하여 디지털콘텐츠의 메타데이터 요소의 속성을 명확하게 파악하고자 한다. 아울러 디지털콘텐츠의 포괄적인 정보 조직을 위해 필요한 메타데이터 요소의 검토를 통하여 디지털콘텐츠 메타데이터 요소의 표준화에 기초자료를 제공하는데 연구의 목적을 두고 있다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 정보기술의 발달과 함께 네트워크를 기반으로 급격히 증가하고 있는 디지털콘텐츠의 효율적인 정보 조직과 색인 및 검색을 위한 메타데이터 포맷의 비교 분석에 관한 연구이다.

현재까지 다양한 영역에서 서로 다른 관점으로 여러 개의 메타데이터 포맷이 제정되고 사용되어 왔다. 최근 이들 메타데이터는 상호운용성을 확보하기 위해 매핑작업들이 활발하게 이루어지고 있다. 본 연구는 다양한 분야에서 광범하게 포괄적으로 디지털콘텐츠의 메타데이터 포맷으로 적용되고 있는 Dublin

Core, Semantic Header, MARC, IAFA Templates, TEI Header를 중심으로 각 포맷에서 제공하고 있는 요소들을 비교 분석하였다. 요소는 크게 본질적 요소와 부가적 요소로 분류하고, 주로 데이터 요소의 속성을 중심으로 비교 분석하였다.

본 연구의 방법은 디지털콘텐츠의 효율적인 정보조직과 색인 및 검색에 관련되는 메타데이터 포맷을 자료 조사를 통하여 이론적 검토를 수행하였다. 아울러 디지털콘텐츠의 메타데이터 포맷으로 포괄적으로 사용 가능한 다섯 개의 포맷을 선정하여 각 포맷에서 제공하는 요소들의 속성을 중심으로 비교분석을 수행하였다.

## 2. 디지털콘텐츠와 메타데이터

### 2.1 디지털콘텐츠

디지털콘텐츠의 어의적 의미는 '디지털+콘텐츠'로서 디지털로 표현된 정보 전반이라고 정의할 수 있다.

디지털콘텐츠는 초고속 인터넷, 모바일기기, 디지털 방송 등의 정보통신(IT) 기술의 발전에 바탕을 둔 디지털 매체의 확산과 함께 나타난 분야이다. 이에 디지털기술에 의해 다양한 내용이 디지털콘텐츠로 생성되므로 이들은 디지털 기술의 발달로 나타난 새로운 표현물로 볼 수 있다.

디지털콘텐츠의 중요성은 디지털 코드 자체가 콘텐츠라는 점이며, 그 기술 자체가 콘텐츠의 제작과 유통, 소비를 위한 것이라는 점이

다. 아울러 디지털콘텐츠는 모든 주제 영역의 콘텐츠와 관련되나 유통과정이나 제작과정이 완전히 다르다. 따라서 기존의 콘텐츠들을 대상으로 새로이 디지털 형태로 제작, 유통, 소비되는 콘텐츠라고 할 수 있다(심삼민 2002).

디지털콘텐츠는 텍스트와 이미지, 소리, 동영상 등 하나의 개체로 융합시키고, 서로 연결하면서 저작물들을 하이퍼텍스트 등의 기술을 통해 즉시 보고 들을 수 있게 멀티미디어 기법으로 표현하고 있다. 아울러 네트워크를 기반으로 원본을 훼손시키지 않고 정보의 용이한 저장과 재생, 전송, 복제, 가공, 접근 용이성 등의 특성을 지니고 있다.

일반적으로 디지털콘텐츠는 표현 매체에 따라 네트워크용과 비네트워크용으로 대별할 수 있다. 온라인과 오프라인으로 표현 매체를 구분할 수도 있으나 최근 무선 인터넷의 확산과 모바일 서비스가 디지털콘텐츠 표현 매체로 개념이 확대되고 있으므로 네트워크/비네트워크의 개념이 좀 더 적합하다고 할 수 있다. 전자는 온라인과 무선(위성 데이터 송수신 포함)을 포함하여 네트워크를 통해 제공되는 디지털콘텐츠 서비스이고, 후자는 CD-ROM 타이틀과 DVD타이틀로서 아케이드게임이나 비디오게임처럼 독립적인 매체에서 구현되는 콘텐츠를 포함하는 개념이다.

한국데이터베이스진흥원(2003)은 세계 디지털콘텐츠 시장이 2001년 614억에서 2005년에는 1,655억 달러로 연평균 28% 성장할 것으로 전망하고 있다. 또한 2005년에는 디지털 애니메이션이 가장 큰 시장을 형성하고, 무선콘텐츠가 90%이상 고성장할 것으로 전망하고 있다.

반면, 국내 디지털콘텐츠 시장은 2001년 총

매출액 3조4천억원 중 제작부문이 2조원으로 전체매출액의 60.5%, 서비스지원부문이 9천6백억으로 28.1%, 유통부문이 3천8백억으로 11.4%를 점하고 있다. 제작부문은 전년기준 39.4%가 성장하였으며 게임 27.8%, 영상 16.9%, 교육 11.8% 등 전체매출액의 55.7%를 차지하고 있다(한국소프트웨어진흥원 2002).

## 2. 2 메타데이터

메타데이터는 데이터에 관한 구조적 데이터로서 자원에 대한 정보를 제공하는 데이터라고 정의할 수 있다. 현재 분산 네트워크 환경하에 기하급수적으로 증가하는 디지털콘텐츠의 검색 효율성은 메타데이터의 관리와 조직에 달려있다. 이에 메타데이터의 중요성은 디지털도서관 출현보다 더 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있다. 메타데이터에 관한 논의는 여러 분야에서 다양하게 접근되었으며, 크게 두 가지 접근 방법으로 대별할 수 있다. 하나는 문헌정보학적 서지통정접근이고, 다른 하나는 컴퓨터공학적인 데이터관리접근이다.

이 두 가지 방법은 이론과 실제의 상당한 차이에도 불구하고 위치, 식별, 검색, 정보처리에 메타데이터 요소를 이용한다는 측면에서 서로 동일하다.

문헌정보학적 서지통정접근은 전통적인 도서관 목록의 맥락에서 이해할 수 있다. 그 특성으로는 첫째, 도서관장서의 개별적인 정보객체의 특성을 제공하면서, 둘째, 원칙적으로 도서관 목록 콘텐츠로 축적되며, 셋째, 원칙적으로 이용자가 관심을 갖고 있는 정보객체에 접근하도록 도움을 주는데 이용된다(Smith 1996).

이러한 특성은 디지털콘텐츠의 메타데이터 특성에도 적용된다. 이는 전자적 구조의 조직 형식이 아닌 물리적 형식의 메타정보 조직에 더욱 유연하게 대체될 수 있다. 또한 정보객체 수집에 있어 하나의 물리적 조직을 다양한 논리적 조직으로 대체할 수 있게 된다. 아울러 디지털 형식의 정보객체 소장에 따라 정보의 식별과 추출을 위하여 디지털 기술을 이용하게 되는 것이다.

이에 도서관은 메타데이터 표준개발에 대한 필요성을 도서관의 서지통정 매카니즘과 인터넷자원 목록 도구로 적용하는 시도를 하고 있다. 이러한 매카니즘과 도구로는 접근점(access points)의 일관성 유지를 위한 전거통제(authority control)와 정보객체에 대한 포괄적인 분석적 기입(analytical entry) 및 레코드 포맷에 대한 고정길이와 가변길이 필드, 반복과 반복불가 하위필드를 가지는 기계가독목록(MARC)이 있다. 이러한 관점은 자원의 발견이 가장 긴급하고 중요한 이용자 요구(need)라고 판단하는 관점이다.

데이터관리접근에서는 데이터(정보객체) 모델링에 대한 메타데이터 표준을 개발하는 연구가 진행되고 있다. 전자적 데이터기록시스템 설계자의 초점은 효율적인 사용을 위한 데이터의 관리에 있다. 따라서 메타데이터는 장기적인 이용을 위하여 효율적인 데이터 이용을 지원하는 정보로 표현된다(Gritton 1994).

이에 데이터관리접근방법은 서지통정접근 방법과 다르게 축적된 데이터의 이용을 증진시킬 수 있는 부가적 정보인 내용 설명요소, 접근 제한요소, 관리 데이터요소 등이 좋은 메타데이터 요소로 고려된다. 따라서 제2회

IEEE 메타데이터회의에서는 “데이터를 유용하도록 하는데 필요한 부가적 정보”가 메타데이터라고 정의하고 있다(Musick 1997)

이들은 지질데이터, 천문데이터 및 통계와 같이 광범위하게 데이터 공유나 통합에 대한 메타데이터 스킴을 이용하는 몇 개의 주제영역을 가지고 있으나 메타데이터에 대한 일반적인 참조모델은 제시하고 있지 못하다(Bratherton & Singley1994).

### 2. 3 디지털콘텐츠의 메타데이터

분산 네트워크 환경에서 디지털콘텐츠의 접근 및 검색을 위해 메타데이터의 조직과 관리는 반드시 필요하다. Hakala(1996)는 이용자 입장에서 보다 정확한 검색과 필드검색이 가능하도록 지원하기 위해서는 불리안 조건식 검색으로 정보의 과부하를 줄일 수 있다.

정보의 생성자 입장에서 자료의 관리와 조직 측면에서 자료에 대한 적절한 설명을 제공하면서, 자료이외의 정보를 제공할 수 있다. 검색기관의 입장에서는 자료내용에 대한 추측

이 아니라 구조적인 색인 관리가 가능하다.

수 백년 동안 도서관 사서들은 이용자가 도서관에 소장되어 있는 자원을 효율적으로 검색할 수 있도록 자원에 대한 기술사항을 제공할 목적으로 도서와 저널을 목록하여 왔다. 이들 목록에는 다양한 레코드와 데이터가 포함되어 있으므로 메타데이터의 한 예라고 볼 수 있다(Berner-Lee 1997; Lagoze 1997). 따라서 도서관에 있어 메타데이터는 새로운 개념이 아니다.

그러나 메타데이터는 도서관 목록과 같은 인쇄 자료에 대한 정보에만 한정되는 것이 아니라 인쇄 자료나 디지털콘텐츠 모두에 대한 정보를 포함하는 것이다. 따라서 웹 환경에서 인터넷의 전자적 자원과 비전자적 자원을 조직하여 기술하고, 이를 규명하여 자원의 위치를 찾을 수 있도록 검색을 돕는 데이터를 의미한다. 이것이 메타데이터의 중요한 기능이라고 볼 수 있다(Xu 1997).

Dempsey 와 Heery(1997)는 기존의 다양한 메타데이터를 중심으로 포맷을 분류하여 <표 1>과 같이 3개 유형의 집단(bands)으로

<표 1> 메타데이터 포맷의 유형

	집단 1	집단 2	집단 3
레코드	• 단순 포맷 (simple formats)	• 구조적 포맷 (structured formats)	• 풍부한 포맷 (rich formats)
특징	• 독점, 소유 (proprietary) • 전문색인	• 표준 출현 (emerging standards) • 필드 구조	• 국제 표준 • 정교한 태깅
레코드 포맷	• Lycos • AltaVista • Yahoo • Google • Northern Light	• Dublin Core • IAFA templates • RFC 1807 • SOIF • LDIF	• ICPSR • CIMI • EAD • TEI Header • MARC

분류하였다.

집단 1은 비구조적 데이터 포맷으로 자원을 탐색하는데 자동색인 방법을 이용하며, 데이터는 필드 탐색이 지원되지 않고 의미 구조가 분명치 않은 단순 포맷 유형으로 구성된다. 이 유형에는 주로 인터넷 검색엔진의 레코드 포맷이 해당된다.

집단 2는 레코드 포맷이 구조적이며 필드 탐색을 지원한다. 전형적으로 이 레코드들은 비전문가들이 이용자들이 작성할 수 있을 정도로 단순하거나 특별한 학문적인 지식을 요구하지 않는 유형이다. 이 유형의 대표적인 메타데이터 포맷은 Dublin Core, IAFA Templates, RFC 1807 등이 있다.

집단 3은 풍부한 레코드 포맷을 지원하는 유형으로 학문적 활동이나 연구와 관련되어 있는 유형이다. 이들은 전문가 영역으로 구축이나 유지에 전문가적 지식이 요구되는 유형이다. 이 유형에는 MARC를 비롯하여 CIMI, EAD, TEI Header 등의 포맷이 해당된다.

최근 웹을 통하여 너무 많은 문헌들이 발행됨에 따라 사서가 인터넷의 모든 정보자원을 전문적으로 목록하거나 품질을 평가하는 것은 효율적이지 않게 되었다. 이에 인터넷 자원의 목록과 선별 자체에 소요되는 시간과 노력을 절감하고자 하는 시도에서 자원의 제작자가 기술하는 메타데이터(creator-described metadata)로서 저자가 생성하는 메타데이터(author-generated metadata)가 제안되었다(Iannella1998). Dublin Core는 이러한 의도에서 개발된 메타데이터의 대표적인 것이다.

메타데이터는 데이터로서 저장될 수 있고, 자원에 포함되거나 또 다른 문헌에 대한 정보

를 포함할 수도 있다(Berners-Lee 1997). 아울러 META 태그를 이용하여 HTML 문헌에 삽입시킬 수 있다. 이는 웹 저자가 표준 포맷을 기반으로 자신의 자료를 목록하여 로봇이 이것을 색인형태로 쉽게 전달할 수 있도록 하는 것이다(Lagoze 1997).

또한 메타데이터는 정보검색을 지원할 뿐만 아니라 이질적 정보자원을 공유하고 통합하는데 활용될 수 있다. 이에 제한된 접근으로 정보를 제어하여 필터링할 수 있다. 자원의 접근에 대하여 디지털 서명을 요구하거나 컴퓨터 바이러스를 보호하는데도 사용될 수 있다(Xu 1997).

지금까지 오랫동안 도서관에서 사용되던 목록 카드 개념에서 확장된 메타데이터는 현재와 같은 분산 네트워크 환경에서 주요한 개념이 될 것이다. 따라서 분산 네트워크를 기반으로 도서관 자원으로서 디지털콘텐츠의 메타데이터 저장소(metadata repository)구축은 반드시 필요하다(Manda 1998).

### 3. 메타데이터 포맷

#### 3. 1 Dublin Core

Dublin Core는 네트워크 기반 인터넷 자원의 필수적인 특징을 기술하고 메타데이터간의 호환성을 제공하도록 설계된 포맷이다.

Dublin Core는 오하이오 미팅(Ohio meeting 1995)에서 13개 데이터 요소가 제안되고, OCLC와 NCSA에 의해 조직되었다(Weibel 1995). 그후 영국 워릭(Warick)에서 열린

제2차 UKOLN/OCLC Dublin Core 워크샵에서 기존의 13개 데이터 요소에 두 개의 요소인 '설명(description)'과 '저작권(rights)' 요소를 추가하여 15개 데이터 요소를 확정하였다(Weibel 1997). 이들 15개의 데이터 요소는 크게 콘텐츠 기술요소, 지적 속성요소, 물리적 기술요소로 분류된다.

Dublin Core 메타데이터 워크숍이 수 차례 개최되었고, 이 과정에서 Dublin Core 내용의 지속적인 보완이 이루어졌다. 아울러 미국 국립정보표준화기구(NISO: National Information Standards Organization)에서는 표준화가 추진되었다.

이에 2001년 9월 미국표준협회(ANSI: American National Standards Institute)에 의해 ANSI/NISO Z39.85-2001 표준으로 확정되었다. 또한 ISO 기술프로그램 TC 46(Information and documentation)에서 ISO/DIS 15386 표준화 활동이 제4단계인 질의단계(40.60)에서 모든 국가회원기관에 투표를 위한 질의안이 배포된 상태이다(조윤희, 황동열 2003). 현재 50개국에서 사용되고 있으며, 20개 이상의 언어로 정의되어 제공되고 있다.

더블린 코어의 목표는 첫째, 데이터의 형식과 구조를 단순화하여 원문의 저자나 발행자가 메타데이터를 직접 작성하고 둘째, 네트워크 출판을 위한 저작도구의 개발자가 이 정보에 대한 템플릿을 직접 해당 소프트웨어에 포함할 수 있도록 하며 셋째, 작성된 데이터를 기초로 특정 분야에서 요구되는 상세한 수준으로 확장하여 사용할 수 있도록 하는 데 있다. 또한 더블린 코어는 다른 메타데이터 표준

을 대체하는 것을 목표로 하지 않는 대신에 동일한 정보자원을 기술하는데 있어서 다른 의미 정보를 나타내는 메타데이터 표준과 공존하는 것을 목표로 한다.

이상에서와 같이 더블린 코어의 가장 큰 장점은 단순성(simplicity)과 범용성(common)이다. 그러나 단순성은 효율적인 정보검색을 어렵게 만들어 상호운용성을 저하시킬 수 있는 문제점을 안고 있다(Weibel 1997). 이러한 문제점을 해결하기 위해 각 요소에 하위요소인 한정어를 마련하여 세분화, 상세화를 통해 요소의 단순성 문제를 해결하고 검색효율성을 향상시키고자 하였다.

### 3. 2 Semantic Header

인터넷을 통해 접근 가능한 디지털콘텐츠 자원에 대한 간단한 색인 구조가 Semantic Header로 제안되었다(Desai 1994). 이 색인 구조는 지금까지 대부분의 도서관에서 사용되었던 색인과 비슷하나 온라인 시스템에 유용하다고 생각되는 디지털 정보를 포함한다.

Semantic Header의 구문론은 SGML 마크업 언어를 기반으로 한 HTML 마크업 언어를 기반으로 한다(Berners-Lee). 그러나 이 색인시스템을 사용하는 이용자는 전문가시스템에 의한 과정을 통해 안내를 받게 된다. 아울러 그래픽 인터페이스를 이용하여 용이하게 시스템을 사용할 수 있도록 표준화된 용어를 이용자가 선택할 수 있도록 안내한다.

Semantic Header의 목적은 인터넷을 통해 제공되는 디지털콘텐츠에서 가장 빈번하게 정보자원의 탐색에 이용되는 항목(item)들을

포함하는 것이다. 이용자 중 상당수인 70%는 탐색에 표제(title), 저자 중의 하나로 탐색을 수행하거나 이용자 중 50% 정도는 이름, 주제나 하위 주제로 검색을 시작한다(Katz 1987). 따라서 Semantic Header에서는 이들 요소들을 필수적인 요소로 선정하였다.

아울러 디지털콘텐츠 자원의 유용성 여부를 결정하는데 관련되는 초록과 주석의 항목도 포함하고 있다. 논리적으로 Semantic Header의 기입은 전후관계에 의존하여 안정적으로 기술된다. 그러나 사용의 용이성을 위하여 전통적인 도서관 목록 레이아웃을 이용하는 필드를 기반으로 배열하고 있다.

### 3. 3 MARC

서지정보의 교환용 표준형식으로 모든 유형의 자료를 기술할 수 있는 MARC(Machine Readable Cataloguing)는 도서관의 표준 목록 레코드 형식으로 현재 전세계 66개국에서 사용되고 있다(조윤희 2001). MARC는 1960년대 중반 미국 의회도서관(Library of Congress)에 의해 개발되어, 1981년 제정된 서지정보 교환용 국제 표준포맷인 ISO 2709의 기반이 되었다.

ISO 2709는 각국에서 개발된 MARC 포맷의 기반이 되었다. 각국 도서관에서 도입한 MARC 포맷은 인쇄 카드목록의 배포에서 온라인 목록 서비스에 이르기까지 편목업무의 효율성을 증대시켰다. 아울러 검색도구로서 중요한 역할을 수행하면서 도서관 정보서비스 영역에 새로운 전환점을 가져다주었다.

그러나 MARC 포맷은 도서관 위주의 목록

에 근거를 둔 레코드 포맷으로 관련업체와의 상호교류나 이 기종간 호환성이 보장되지 않고, 포맷의 경직성으로 인해 새로운 자원이나 필드정보를 확장하는데 어려움이 있으며, 레코드간이나 레코드내에서의 연결기능이 부족한 것을 문제점이다(조윤희 2001).

미국 의회도서관과 캐나다 국립도서관은 공동으로 USMARC과 CAN/MARC 형식을 통합한 MARC 21을 제안하였다. 이 포맷은 새로운 MARC 포맷이 아니라 21세기로의 이동과 세계적인 확장을 제시하는 국제적 특성을 지닌 MARC포맷의 연장이다. 1994년부터 1997년까지 USMARC과 CAN/MARC 사용자협의회는 유사한 형식을 제거하고 호환성을 중점적으로 서지, 전거, 소장, 분류, 커뮤니티 정보의 5개 영역으로 개발하여 1999년부터 MARC 21 서비스를 제공하고 있다(Network Development 2000). MARC 21은 프랑스어를 비롯한 9개국어로 번역되어 제공되고 있으며, 현재 40여 국가에서 사용하고 있다(Radebaugh 2001).

### 3. 4 IAFA Templates

IAFA 템플릿은 IETF(Internet Engineering Task Force)의 IAFA 워킹그룹에서 설계하였다. 1995년 7월 초안이 출간되었으며, 이 템플릿은 LSM(Linux Software Map) 템플릿과 같이 RFC822를 기반으로 하고 있다.

IAFA 템플릿의 설계 목적은 FTP 아카이브 관리자들이 자신들의 다양한 정보원을 기술하고 색인하는데 사용하고, 아카이브를 효율적으로 접근하는데 그 목적이 있다. 아울러



아카이브의 내용, 서비스, 관리데이터에 대한 정보를 공유할 수 있는 레코드 형식을 개발하는 것이다.

본래 의도는 각 FTP 관리자들이 모두 아카이브에 있는 각 파일에 대하여 IAFA 템플릿을 사용하게 하는데 있었다. 만약 모든 FTP 아카이브가 공통적인 색인지침과 목록지침을 사용한다면 소프트웨어가 해당 레코드를 자동으로 신속하게 찾아낼 수 있게 된다.

IAFA 템플릿의 주요 장점은 메타데이터의 작성이 용이하다는 점이다. IAFA 템플릿은 레코드 작성과 저장을 분산시스템으로 처리할 수 있도록 고안되었으며, 설계 시 레코드의 단순성을 기본으로 하고 있다. 아울러 기술하고자 하는 자원에 대하여 적절하게 선정하도록 고안되었으며, 비전자데이터(non-electronic data)와 관련된 요소도 포함하고 있다.

IAFA 템플릿은 몇 가지 문제점이 지적되고 있다. 그 중 하나는 템플릿을 기술하는데 있어 데이터 요소의 추가와 관련한 문제이다. IAFA 템플릿은 데이터 요소를 확장하여 기술하는데 변형 기법을 사용하도록 허용하고 있다. 예를 들어 한 문헌 안에 여러 언어나 여러 문헌 유형을 포함한 경우나 두 기관에 속한 저자를 기술하는데 있어서 이들 변형 기법은 기술을 완전하게 지원하지 못한다. 다음으로 인코딩에 관한 문제가 있다. IAFA 템플릿은 non-ASCII 문자 세트나 바이너리 데이터 기술을 완전하게 지원하지 못한다.

### 3. 5 TEI Header

TEI Header는 전자문헌 작성과 교환을

위한 가이드라인으로 1987년 뉴욕 Poughkeepsie에서 개최된 회의에서 제시된 몇 가지 원칙에서 출발하였다. 이에 1994년 4월 TEI P3가 발행되었고, 2002년 6월에 TEI P4: Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange가 발간되었다.

TEI Header는 기존에 전자문서 작성 시 서로 상이한 인코딩(encoding) 방식에 따른 낭비를 제거하고 다양한 유형의 문헌에 적절한 코딩 집합을 기술하기 위한 전자문헌기술 방식이다.

TEI 문헌은 TEI Header 부분과 DTD에 따라 코드화된 text 본문으로 구성되어 있다. TEI Header는 문헌과 그 인코딩에 관한 정보를 기술한 SGML 요소 집합으로 구성되어 있다. 전자문헌의 서지정보와 비서지정보를 수록하고 있는 TEI Header에서 순수한 서지정보만은 MARC 레코드와 매우 유사한 형식으로 구성되어 있다.

TEI Header의 다양한 요소는 <표 2>와 같이 태그 집합으로 정리할 수 있다. 이들 태그 집합은 새로운 자원의 종류에도 마크업이 가능하도록 확장할 수 있다. 아울러 TEI Header는 TEI로 인코딩된 문헌에서 필수적이다. Header내에서 요소는 구조화되지 않은 문장과 구조화된 문장 모두를 나타낼 수 있다.

TEI Header는 디지털콘텐츠 자체에 포함되어 있을 수도 있고, 텍스트와는 별도로 분리되어 독립적으로 존재할 수도 있다. 텍스트 앞에 독립적으로 존재하는 헤더는 TEI Header이고, 텍스트와 별개로 독립적으로 존재하는 헤더는 TEI Independent Headers이다.

따라서 독립적인 TEI Header는 텍스트와

〈표 2〉 TEI 태그 집합 요소

태그 집합	내 용
핵심세트(core sets)	모든 문헌에서 필요한 요소 집합
기본세트(base sets)	시, 산문, 드라마 등 특정한 분류 문헌에 적절한 기본 요소 집합
부가세트(additional sets)	전문화되거나 상세한 문헌의 처리에 필요한 부가적 요소 집합
보조세트(auxiliary sets)	전문화된 역할을 가진 요소 집합 예) independent header DTD 같은 요소

별개의 독립적 개체로서 TEI Header의 구조와 요소는 동일하나 TEI Independent Headers는 텍스트와 분리되어 존재한다. 이에 따라 헤더 정보만을 전송하기 위하여 TEI Header에서는 선택(optional)으로 지정되어 있는 요소를 TEI Independent Headers에서는 권고(recommend)로 지정해야 하는 경우도 있다.

Independent Header에 포함되는 정보와 그 형식 및 구조를 결정할 때 고려하여야 할 사항으로는 첫째, 텍스트의 위치 및 이용에 대한 제한이 있을 경우 입력되는 텍스트와 그 정보원에 대한 완전한 서지정보를 제공하여야 한다. 둘째, 텍스트 입력에 유용한 정보를 포함해야 한다. 때문에 인코딩 기술의 완전한 형태가 바람직하다. 셋째, 데이터베이스를 구성하거나 출판, 색인 검색도구 등을 생성하는 특정 프로세싱에 제한을 받지 않도록 해야 한다.

## 4 메타데이터 포맷의 요소 비교

### 4.1 메타데이터 포맷의 선정원칙

메타데이터에 대한 단일화된 하나의 국제 표준은 없다. 최근 디지털콘텐츠 객체에 대하

여 Dublin Core와 같이 비교적 단순한 포맷에서 TEI Header와 같이 더욱 복잡하고 풍부한 포맷에 이르기까지 복잡성과 풍부성 수준이 다른 몇 가지 메타데이터 포맷이 폭 넓게 사용되고 있다(Dempsey & Heery 1997).

본 연구는 표준 형식으로 널리 사용되고 있는 메타데이터 포맷 중에서 그 범위와 영향을 기반으로 5개의 메타데이터 포맷을 비교 대상으로 선정하였다.

첫째, 선정 기준은 메타데이터 포맷의 범위이다. 특정 영역만을 다루고 있는 포맷보다는 디지털콘텐츠에 대한 일반적 포맷에 중점을 두고 선정하였다.

둘째, 특정 커뮤니티에 의해 개발된 포맷보다는 광범위하게 이행되고 실험된 포맷을 선정하였다.

위 두 기준에 의하여 5개의 메타데이터 포맷으로 Dublin Core, IAFA Templates, Semantic Header, MARC와 TEI Header를 비교 대상 포맷으로 선정하였다.

아울러 본 연구는 각 포맷간의 레코드 구성의 일관성이나 구문론의 비교 분석이 아니라 각 메타데이터 포맷의 핵심 요소에 대한 비교 분석에 중점을 두고 있다. 현재 이들 포맷 중에는 완전하게 개발된 포맷이 아닌 경우도 있으므로 비교는 최신 정보와 문헌적 조사를 기

반으로 수행하였다.

#### 4. 2 메타데이터의 요소 비교

디지털콘텐츠 메타데이터 포맷의 요소는 Dublin Core와 같이 단순한 형식에서 Semantic Header나 TEI Header와 같이 풍부한 포맷에 이르기까지 선정하고 요소의 수가 다양하다. 또한 각 포맷이 본질적 요소나 부가적 요소로 선정하고 있는 기본요소와 선택요소도 다양하다.

본 연구는 디지털콘텐츠의 일반적인 표준으로 널리 사용되고 있는 Dublin Core, Semantic Header, MARC, IAFA Templates, TEI Header 등의 포맷을 대상으로 <표 3>과 같이 본질적 요소와 부가적 요소로 대별하여 비교표를 작성하였다.

모든 포맷에서 공통적으로 핵심 요소로 선정하고 있는 기본요소는 <표 3>에서 보는 바와 같이 Title(표제), Author(저자), Identifier(식별자) 등 3개 요소에 불과하다. 이들 요소는 모두 본질적 기본 요소로서 자원의 발견과 식별의 속성을 지니고 있음을 알 수 있다.

다음으로 네 개의 메타데이터 포맷에서 기본 요소로 한 개의 포맷에서는 선택 혹은 미선정 요소로 선정된 요소는 주제(Subject), 출판사(Publisher)와 날짜(Date), 출처(Source) 등 4개의 요소로서 이들 또한 자원의 발견과 식별의 속성을 가지고 있다.

비교 포맷 중 문헌정보학적 서지통정접근방법에 해당하는 Dublin Core와 MARC 포맷은 대부분 본질적 요소를 중심으로 메타데이터

요소를 선정하고 있다. 반면에 컴퓨터공학적 데이터관리접근방법에 해당하는 Semantic Header나 IAFA Templates 및 TEI Header 등의 포맷은 상대적으로 본질적 요소는 다소 빈약하나 효율적인 시스템 관리와 운용과 관련된 요소들을 중심으로 구성하고 있는 부가적 요소를 풍부하게 선정하고 있음을 알 수 있다.

<표 3>에서와 같이 전형적으로 Dublin Core는 통제와 유용성, 비용 모드 등의 운영관리적 요소(administrative elements)를 전혀 포함하고 있지 못하다. 반면에 IAFA Templates에서는 이들 관리적 요소들이 상당히 많이 포함하고 있음을 알 수 있다.

TEI Header와 Semantic Header는 본질적 요소와 부가적 요소 모두에 있어 많은 요소가 중복된다. 이들이 Dublin Core 포맷으로 레코드를 변화하려면 매핑과정에서 상당히 많은 요소가 확장되어야 함을 알 수 있다. 이처럼 문헌정보학적 서지통정접근방법 관점에서의 데이터 요소와 컴퓨터공학적 데이터관리접근방법의 데이터 요소 선정은 상당히 차이가 있음을 알 수 있다.

또한 Dublin Core 포맷은 저작권(Rights) 요소가 있음에도 불구하고 이러한 정보를 전달하는 데이터로서 저작권 공시, 저작권관리 언급이나 자원의 접근과 관련한 정보를 제공하는 서비스 요소는 선정하고 있지 못하다.

IAFA Templates은 저자명에 부가하여 author-work-phone, author-work-fax, author-postal, author-job-title, author-department, author-email, author-home-phone, author-home-postal 및

〈표 3〉 메타데이터 포맷의 요소 비교

요소 \ 포맷	Dublin Core	Semantic Header	MARC	IAFA Templates	TEI Header
Subject	기본	기본	기본	기본	
Title	기본	기본	기본	기본	기본
Author(Creator)	기본	기본	기본	기본	기본
Publisher	기본	선택	기본	기본	기본
Publicatin place		선택	기본		기본
Other agent	기본	기본	기본		선택
Date	기본	기본	기본		기본
Object type	기본	선택	기본		
Format	기본		기본		선택
Identifier(URN,ISBN)	기본	기본	기본	기본	기본
Relation	기본	선택	기본		선택
Source	기본		기본	기본	기본
Language	기본	선택	기본	기본	선택
Description	기본			기본	선택
Coverage	기본	선택	기본		
Right	기본			기본	
Abstract		선택		기본	
Version(edition)		선택	기본		기본
Notes(annotation)		선택	선택		선택
Signature		기본			
Classification		선택	기본		선택
Keyword		기본		기본	선택
System requirement		선택		기본	
Mode of Access			기본	기본	
Availability				기본	선택
Cost		선택		기본	선택
Control		선택		기본	
Extent(size)		선택		기본	선택
Revision description		선택		기본	선택

author home-fax 등과 같은 하위 속성을 제시하고 있다. 이들 속성들은 시간의 경과에 따라 값(정보)이 변하는 의미에 있어서 공식적이다(O'Connor 1996). 이들 데이터는 명확하게 자원 기술과 식별을 용이하게 하지는 않으나

관리와 운영 목적에 유용한 정보가 된다.

또한 IAFA Templates은 문헌정보학적 서지통정접근의 메타데이터 포맷에서 선정하고 있는 기본 요소와 다른 여러 개의 데이터 요소를 포함하고 있다. Day(1997)는 IAFA

Templates와 Dublin Core 포맷에서 일치하지 않는 요소는 약 50개에 이르고 있음을 지적하였다. 아울러 이들 대부분의 요소는 운영 관리 기능을 위한 지원 특성을 가지고 있음을 지적하였다.

이상에서 살펴본 바와 같이 명확하게 메타데이터의 본질적 요소 범주(category)에 포함되는 요소의 결정은 메타데이터 포맷의 근원적 관계를 반영하고 있다. 아울러 메타데이터 작성 수준의 다양하게 차이가 있음에도 불구하고 자원의 발견과 식별을 위한 요소는 다섯 개 포맷 모두에서 선정하고 있는 일반적 관계라는 것을 명확하게 보여 주고 있다.

본 연구는 메타데이터 포맷의 요소 비교표에서 제시하고 있는 모든 포맷의 본질적 요소나 부가적 요소가 동일한 강조로서 일반적이거나 단일화된 포괄적인 포맷의 요소로 선정하여야 한다고 강조하는 것은 아니다.

그러나 본질적이고 부가적인 메타데이터의 범주 모두에서 강조하는 메타데이터의 통합된 개념은 메타데이터 포맷의 개발에 있어 문헌정보학적 서지통정접근방법과 컴퓨터공학적 데이터관리접근방법의 이해와 상호작용에 더욱 도움이 될 수 있다는 점을 지적한다.

아울러 디지털콘텐츠의 메타데이터 포맷으로 비교의 대상으로 선정된 다섯 개의 포맷은 모두 본질적 요소에 특정 필드를 선정하고 있다. 이 요소들을 반복하거나 확장할 수 있는 부가적 요소들은 어떤 메타데이터 포맷에서도 포괄적으로 처리될 수 있다.

이러한 방법에서 본질적 데이터 처리의 일관성은 MARC에서 데이터를 처리하는 방법과 유사한 방법을 취하고 있다. 메타데이터 요

소의 반복성과 확정성에 대한 신뢰는 본질적이든 부가적이든 이들 요소들이 자원의 검색과 식별에 이용된다는 점이다.

〈표 3〉의 메타데이터 포맷의 요소 비교표에서 보는 바와 같이 기본적으로 몇 가지 요소는 모든 포맷에 공통되고 있음을 알 수 있다. 아울러 특정 포맷에서만 선정하고 있는 요소들을 모두 포맷의 풍부성을 증가시키는 요소라고 해석할 수는 없다. 몇 가지 요소들은 자원의 설명과 식별에 더욱 적합한 요소로 판단되는 반면에 몇 가지 요소는 자원의 접근과 네비게이션에 더욱 적절한 요소들로 구성되어 있다.

일반적으로 자원의 발견과 식별을 지원하는 요소들은 모든 포맷에서 공통적으로 선정되는 현상이 두드러지게 나타났다. 그러나 각 포맷 간에는 상세 사항에 있어 매우 다른 수준을 지원하는 요소들로 구성되어 있음을 알 수 있다. 자원의 이용을 위한 요소들이 몇 개의 포맷에는 전혀 포함되어 있지 않음도 알 수 있다.

#### 4. 3 핵심 데이터 요소

본 연구는 세계적으로 널리 사용되고 있는 디지털콘텐츠 메타데이터 포맷으로 Dublin Core, Semantic Header, MARC, IAFA Templates, TEI Header의 데이터 요소를 중심으로 비교, 분석하였다. 이를 통하여 디지털콘텐츠 통합을 위한 핵심 데이터 요소를 선정한 일반적인 기준은 다음과 같다.

첫째, 텍스트, 이미지, 사운드, 그래픽, 애니메이션, 동영상 등 형태 구별 없이 모든 자료를 포괄할 수 있는 데이터 요소를 선정하였다.

이는 개별 시스템간 상이한 메타데이터 요소 중 최소한의 공통된 필수 데이터 요소를 제시하여 시스템간 상호운용성을 확보하기 위한 것이다.

둘째, 디지털콘텐츠 메타데이터 포맷에서 일반성이 높은 데이터 요소를 핵심 데이터 요소로 선정하였다. 이는 기존 데이터 요소를 최대한 수용하여 시스템간 연동이나 정보공유가 가능하도록 하기 위함이다.

셋째, 디지털콘텐츠 통합을 위한 핵심 데이터 요소는 국내외 디지털콘텐츠의 현황 및 표준화 동향을 지속적으로 반영할 수 있어야 한다. 이를 위하여 기존 데이터 요소를 최대한 수용함과 동시에 변화하는 환경에 적절한 요소를 수용할 수 있는 여지가 있어야 한다.

이상의 일반적인 기준을 근거로 디지털콘텐츠 메타데이터 표준으로 널리 이용되고 있는 포맷간 요소를 비교, 분석하여 디지털콘텐츠 통합을 위한 핵심 요소를 선정하였다.

디지털콘텐츠의 핵심 데이터 요소는 <표 4>

에서와 같이 본질적 요소와 부가적 요소로 대별하여 범주화하였다.

본질적 요소 범주는 자원의 확인과 식별을 위한 데이터 요소로서 주제, 표제, 저자, 출판사, 기타 에이젠트, 연도, 식별기호, 출처, 언어 등을 기본 데이터 요소로 선정하였다. 선정된 모든 요소는 3개 이상의 포맷에서 기본 요소로 선정하고 있는 요소들을 중심으로 구성하였다. 이들 중 표제, 저자, 식별자 등 3개의 요소는 모든 포맷에서 기본요소로 선정하고 있다. 그러나 주제와 출처 요소는 4개의 포맷에서 기본요소로 선정하고, 나머지 요소들은 3개의 포맷에서만 기본요소로 선정하고 있는 요소들이다.

부가적요소는 비용, 확장, 개정 요소를 선택 요소로 선정하였다. 부가적 요소는 본질적 요소와는 달리 시스템의 효율적인 관리와 운용에 관련된 요소로서 문헌정보학적 서지통정접근방법에서 데이터 요소로 거의 선정하고 있지 않으나, 분산 네트워크 환경하에 이용자의

<표 4> 핵심 데이터 요소

범주	데이터 요소	수	기본/선택
본 질 적 요 소	주제(SUBJECT)	n	기본
	표제(TITLE)	n	기본
	저자(AUTHOR)	n	기본
	출판사(PUBLISHER)	1	기본
	기타 에이젠트(OTHER AGENT)	n	기본
	연도(DATE)	1	기본
	식별기호(IDENTIFIER)	n	기본
	출처(SOURCE)	1	기본
	언어(LANGUAGE)	n	기본
부가적 요소	비용(COST)	n	선택
	확장(EXTENT)	n	선택
	개정(REVISION DESCRIPTION)	n	선택

만족을 위한 서비스 창출과 시스템의 효율적인 관리 및 운영을 위해서는 필요한 요소로 판단되어 선택적 요소로 선정하였다.

## 5. 결론 및 제언

오늘날과 같은 지식정보사회에서 가장 중요한 과제중의 하나는 기하급수적으로 범람하는 디지털콘텐츠를 효율적으로 조직하고 관리해서 검색의 효율성을 확보하는 것이다. 아울러 디지털콘텐츠의 이용 환경이 점차 복잡화, 다양화됨에 따라 정보의 공유 및 교환의 필요성은 더욱 증대되고 있다.

현재 디지털콘텐츠에 대한 메타데이터는 다양한 포맷으로 제작되고 있다. 이들 메타데이터 포맷은 Dublin Core와 같은 단순한 형식에서부터 TEI Header와 같이 풍부한 포맷까지 다양하다.

분산 네트워크 환경하에서 유통되고 있는 디지털콘텐츠는 텍스트에서 3차원 동영상에 이르기까지 그 유형이 다양하다. 따라서 특정 디지털콘텐츠의 메타데이터를 기술하는데 어느 한 가지 포맷의 메타데이터 기술 요소를 고집하기보다는 다양한 유형의 메타데이터 포맷을 이용함으로써 디지털콘텐츠의 내용 및 특성을 보다 정확하게 기술할 수 있다. 이처럼 디지털콘텐츠를 효율적으로 이용하고 통제하기 위해서는 상이한 메타데이터간의 상호운용성이 지원되어야 한다.

다양한 메타데이터 포맷간의 상호운용성을 확보하기 위해서는 우선 메타데이터 요소들간의 실질적인 비교연구가 지속적으로 진행되

어야 하나 상당히 미진한 실정이다.

본 연구는 다양하게 사용되고 있는 디지털콘텐츠의 메타데이터 포맷의 데이터 요소를 비교 분석함으로써 상이한 메타데이터 포맷의 상호운용성 확보의 기초 자료를 제공하고자 하였다.

가장 일반적으로 디지털콘텐츠의 메타데이터 포맷으로 사용되는 Dublin Core, Semantic Header, MARC, IAFA Templates, TEI Header 포맷의 비교분석을 통한 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 메타데이터 포맷은 단순한 형식에서 풍부한 형식에 이르기까지 다양하게 사용되고 있다. 이들의 접근방법은 크게 문헌정보학적 서지통정접근방법과 컴퓨터공학적 데이터관리접근방법으로 대별할 수 있다. 이 두 접근방법은 상당한 차이점을 지니고 있음에도 불구하고 메타데이터 요소를 사용한다는 점에서 공통점을 지니고 있다.

둘째, 문헌정보학적 서지통정접근방법의 대표적인 메타데이터 포맷으로는 MARC와 Dublin Core를 들 수 있다. 이들 두 포맷은 단순 형식과 풍부한 형식이 공존하고 있다. 이들 메타데이터 요소의 속성 특성으로는 대다수가 본질적인 요소에 해당되는 요소들로 구성되어 있으며, 부가적인 관리 운영적 메타데이터 요소가 상당히 결핍되어 있다.

셋째, 비교 대상이 되었던 모든 메타데이터 포맷에서 공통적으로 기본요소로 채택하고 있는 핵심요소는 표제(Title)와 저자(Author) 및 식별자(Identifier) 요소이다. 이들은 모두 디지털콘텐츠의 식별과 검색을 지원하는 요소라는 점에서 공통점을 지니고 있다.

마지막으로 비교 대상이 되었던 모든 메타데이터 포맷에서 저작권 관련 요소는 Dublin Core와 IAFA Templates에서만 선정되어 있었다. 분산 네트워크 환경하의 인터넷을 통해

유통되는 디지털콘텐츠의 주요 특성을 고려할 때 향후 디지털콘텐츠에 대한 메타데이터 핵심 요소로 저작권관리정보와 관련된 요소의 추가가 고려되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 심상민, 2002. 『콘텐츠 비즈니스의 새 흐름과 대응전략』. 서울: 삼성경제연구소
- 조윤희, 2001. 『XML/KORMARC 통합시스템 구현에 관한 연구』. 박사학위논문, 중앙대학교 대학원, 문헌정보학과.
- 조윤희, 황동열, 2003. 디지털콘텐츠 집중관리를 위한 표준화에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 20(1): 301-320.
- 한국데이터베이스진흥원, 2003. 온라인디지털콘텐츠 시장의 현황과 전망. 『Digital Content』, pp. 25-31.
- 한국소프트웨어진흥원, 2002. 『디지털콘텐츠 산업 현황 및 전망』. 서울: 한국소프트웨어진흥원.
- Beckett, David. "IAFA Templates in Use as Internet Metadata" [Online]. [cited 2003. 5. 11].  
<<http://ftp.sunet.se/ftp/pub/www/utilities/hensa-tools/iafatools/paper/paper.html>>.
- Berners-Lee, Tim, Connolly, "Hypertext Markup Language, Internet working draft",  
<<http://info.cern.ch/hypertext/WWW/MarkUp/HTML.html>>
- Berners-Lee, Tim. 1997. "Metadata Architecture" [Online]. [cited 2003. 5. 11].  
<<http://www.w3.org/DesignIssues/Metadata.html>>.
- Bipin C. Desai. The Semantic Header and Indexing and Searching on the Internet. [cited 2003. 5. 14].  
<<http://www.cs.concordia.ca/~faculty/bcdesai/web-publ/cindi-system-1.1.html>>
- Bretherton, F., and Singley, P. 1994. "What we learned at the Seventh International Working Conference on Scientific and Statistical Database Management" [Online]. [cited 2003. 5. 11].  
<[http://www.iini.gov/liv\\_\\_comp/metadata/minutes/minutes-1994-7SSDB.html](http://www.iini.gov/liv__comp/metadata/minutes/minutes-1994-7SSDB.html)>
- Clarke, R. 1997. "Beyond the Dublin Core: Rich meta-data and c-of-use are com-patible" [Online]. [cited 2003. 5. 11].  
<<http://www.anu.edu.au/people/Rog>



- er.Clarke/II/DublineCore.html>
- Day, M. 1997. "Mapping ROADS/IAFA templates to Dublin Core" [Online]. [cited 2003. 5. 11]. <[http://www.ukoln.ac.uk/metadata/interoperability/iffa\\_dc.html](http://www.ukoln.ac.uk/metadata/interoperability/iffa_dc.html)>
- Dempsey, Lorcan and Rachel Heery. 1997. "A Review of Metadata: a Survey of Current Resource Description Formats", <[http://www.ukoln.ac.uk/metadata/DESIRE/overview/rev\\_toc.htm](http://www.ukoln.ac.uk/metadata/DESIRE/overview/rev_toc.htm)>
- Desai, Bipin C., "Cover page aka Semantic Header", July 1994, <<http://www.cs.concordia.ca/semantic-header.html>, revised version, August 1994, <http://www.cs.concordia.ca/~faculty/bcdesai/semantic-header.html>>
- Gritton, B. 1994. "Metadata comments" [Online], [cited 2003. 5. 11]. <[http://www.iini.gov/liv\\_comp/metadata/papers/comments-gritton.html](http://www.iini.gov/liv_comp/metadata/papers/comments-gritton.html)>
- Hakala, J. and O. Husby and Traugott Koch. 1996. "Warwick framework and Dublin core set provide a comprehensive infrastructure for network resource description." [cited 2003. 5. 11]. <<http://www.lub.lu.se/tkcx/warwick.html>>
- Hansen, Preben. 1998. "User guidelines for Dublin core creation" [Online]. [cited 2003. 5. 11]. <[http://www.sics.se/~preben/DC/DC\\_guide.html](http://www.sics.se/~preben/DC/DC_guide.html)>
- Heery, Rachel. 1996. "Review of metadata format". Program, 30(4): 345-373 [Online]. [cited 2003. 5. 11]. <<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/review.html>>
- Iannella, Renato. 1998. "Mostly Metadata: A Bit Smarter Technology" [Online].
- Jacqueline Radebaugh. "Your request for information about use of MARC formats in national libraries." 5 June 2001. [cited 2001. 6. 5]. Personal communication. <[jrad@loc.gov](mailto:jrad@loc.gov)>
- Jul, E. 1995. "Internet cataloging project call for participation : Building a catalog for Internet-accessible materials" [Online]. [cited 2003. 5. 11]. <<http://www.oclc.org/oclc/man/catproj/catcall.html>>
- Katz, William A. 1987. "Introduction to Reference Work". New York : McGraw-Hill.
- Lagoze, Carl. 1997. "From Static to Dynamic Surrogates Resource Discovery in the Digital Age". D-Lib Magazine [online]. [cited 2003. 5. 11]. <[http://www.dlib.org/dlib/june97/06\\_lagoze.html](http://www.dlib.org/dlib/june97/06_lagoze.html)>
- Musick, C. R., Jr. 1997. "The Second

- IEEE Metadata Conference” [Online]. [cited 2003. 5. 11].  
<[http://www.iini.gov/liv\\_comp/metadata/mail\\_dir/0060.html](http://www.iini.gov/liv_comp/metadata/mail_dir/0060.html)>
- Network Development and MARC Standards Office Library of Congress. 2000. “MARC 21 : Harmonized USMARC and CAN/MARC.” 2000. [cited 2003. 5. 11].  
<<http://lcweb.loc.gov/marc/annmarc21.html>>
- O'Connor, B. C. 1996. “Explorations in indexing and abstracting.” Colorado : Libraries Unlimited.
- Simon. 1997. “Networked Information Management” [Online]. [cited 2003. 5. 11].  
<<http://www.dstc.edu.au/events/roadshow/NIMslides/index.htm>>
- Smith, T. R. 1996. “The meta-information environment of digital library”. D-Lib Magazine [Online], [cited 2003. 5. 11].  
<<http://www.dlib.org/dlib/july96/new/07smith.html>>
- Smith, T. R., et al. 1996. “A General framework for the meta-information and catalogs in digital libraries” [Online]. [cited 2003. 5. 11].  
<<http://alexandria.sdc.ucsb.edu/public-documents/iee>>
- Weibel, Stuart and Renato Innella. 1997. “The 4th Dublin core Metadata Workshop Report”. D-Lib Magazine, June [cited 2003. 5. 11].  
<<http://www.dlib.org/dlib/june97/metadata/06weibel.html>>
- Weibel, Stuart et al. 1995. “OCLC/NCSA metadata workshop report” [Online]. [cited 2003. 5. 11].  
<[http://www.oclc.org:5046/conferences/metadata/dublin\\_core\\_report.html](http://www.oclc.org:5046/conferences/metadata/dublin_core_report.html)>
- Weibel, Stuart, Kunze, J. and Lagoze, C. 1997. “Dublin core metadata for Simple Resource Discovery”. [cited 2003. 5. 11].  
<<ftp://ftp.ietf.org/internet-drafts/draft-kunze-dc-02.txt>>
- Xu, Amanda. 1997. “Metadata Conversion and the Library OPAC”. [cited 2003. 5. 11].  
<<http://web.mit.edu/waynej/www/xu.htm>>