

# RDF기반 인터넷 자원 메타데이터 설계에 관한 연구

## A Study on Designing Metadata with Resource Description Framework for Internet Resources

조윤희(Yun-Hee Cho)\*, 이두영(Too-Young Lee)\*\*

### 목 차

1 서 론	3.3 더블린 코어
2 이론적 배경과 연구개발 동향	4 인터넷 자원의 메타데이터 설계
2.1 인터넷 자원과 메타데이터	4.1 더블린 코어의 DTD 설계
2.2 최근 연구개발 동향	4.2 더블린 코어의 스키마 설계
3 자원기술구조와 더블린 코어	4.3 메타데이터 작성
3.1 메타데이터 모델링	5 결 론
3.2 자원기술구조	

### 초 록

RDF는 모든 자원을 독립적으로 취급하며, 특정 자원과 관련한 자원을 연결하는 모형을 제공하는 인터넷 자원 기술을 위한 통합기술모형이다. 본 연구는 인터넷의 분산된 정보환경에서 탐색과 접근을 제공하는 의미와 구조, 구문의 공통적인 규칙인 RDF의 모형과 구문, 스키마 명세와 메타데이터 기술요소인 Dublin Core의 이론적인 검토를 수행하였다. 이를 통해 XML의 응용인 RDF를 기반으로 Dublin Core 요소의 DTD 및 스키마, 메타데이터 설계를 구현하였다.

### ABSTRACT

RDF treats all resources independently, that's integrated description model for internet resources description, that provides the model to connect resources that related with the specific resources. This article performs theoretical review of RDF model and syntax specification and RDF schema specification that's a common rule of semantics, structure and syntax those provides search and access in the area of dispersed information environment of internet and Dublin Core that's description element for build metadata. And with this way it's materialized metadata design, schema, DTD of Dublin Core element for building RDF-based metadata that is XML application.

키워드 : RDF모형과 구문, RDF스키마, Dublin Core, 더블린 코어 DTD, 메타데이터

\* 한국보건산업진흥원 정보자료실

\*\* 중앙대학교 문헌정보학과 교수

■ 논문 접수일 : 2000년 8월 11일

## 1 서론

인터넷의 출현은 네트워크 상의 분산정보환경 하에서 전세계가 거대한 정보망으로 관리되는 단일운영체제로의 전환을 가져왔다. 그러나 분산된 네트워크 상의 자원은 인쇄자료와는 달리 그 성격이 동적이고, 수록형식의 다양성으로 인해 전통적인 도서관 목록의 접근법으로는 정보조직이 어렵게 되었다. 이를 해결하기 위해 네트워크 자원을 기술하기 위한 새로운 표준이나 기법이 필요하게 되었다.

인터넷 자원의 가장 큰 특성으로 그 소재 위치나 내용 변경, 소멸 등이 시시각각으로 변화가 심한 자원의 불안정성과 신뢰성이 약한 것이다. 또한 정보의 중복과 자원의 분산, 수록정보의 단편성, 임의성 및 소재 위치의 가상성 등을 주요 특징으로 하고 있다. 이러한 상황하에 인터넷 자원의 기하급수적인 증가추세는 자원의 정보조직 필요성을 더욱 더 요구하고 있다. 인터넷 자원의 식별과 탐색, 접근과 관리를 위한 수단으로써 웹 기반의 메타데이터 형식이 다수 출현하게 되었다. 그러나 상이한 형식은 메타데이터 상호간의 호환성 문제에 직면하게 되고, 정보의 공유를 달성하는 저해요인이 되고 있다(김이겸, 김태수 2000).

이러한 문제의 해결책으로 서로 다른 기술구조의 다양한 메타데이터를 상호운용성측면에서 통합하는 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 자원에 대한 다양한 메타데이터 형식간의 연계를 통한 통합기술모형으로서 RDF(Resource Description Framework)의 검토가 요구되고 있다. 현재 RDF는 Dublin Core와 같이 메타데이터 통합기술모형으로서 주요 관심대상이 되고 있다. 상이한 메타데이터를 효율적으로 통

합하고 이용하기 위한 의미, 구문 및 구조 등의 측면을 지원하는 메타데이터 관련 요소들에 대한 공통적 규정으로서, RDF는 새롭게 개발된 자원기술구조라고 할 수 있다.

본 연구는 메타데이터의 통합적 측면에서 새롭게 제시되고 있는 RDF 표준에 대한 이해를 통해 인터넷 자원의 메타데이터 시스템 구축에 관한 새로운 가능성을 모색하는 데 그 목적이 있다. 연구 목적을 달성하기 위해 RDF 모형과 구문 명세(Lassila, Ora 1999), RDF 스키마 명세(Brickley and Guha 2000) 및 Dublin Core 메타데이터 요소 세트(Weibel, Lannella, and Cathro 1999)의 국제 표준에 근거한 이론적 검토를 수행하였다. 이러한 이론적 검토를 토대로 W3C 권장의 RDF 구문과 스키마를 이용하여 Dublin Core 요소의 DTD 및 스키마 설계를 구현하였으며, 이를 기초로 최종적으로 인터넷 자원의 메타데이터를 작성하였다.

## 2 이론적 배경과 연구개발 동향

### 2.1 인터넷 자원과 메타데이터

인터넷의 등장은 네트워크를 통한 정보 유통량을 기하급수적으로 증가시킴으로서 정보조직의 필요성 지수를 증가시켰다. 소규모 도서관에서의 즉답형 참고봉사를 위한 정보조직은 단순하고 쉽지만, 대규모 도서관 정보조직에는 스키마 설계가 반드시 필요하다. 현재 수백만 종의 도서를 소장하고 있는 사람이나 조직은 극소수임에도 불구하고, 인터넷에 연결된 모든 사람들은 수백만 자원에 접근이 가능하다. 이러한 대량의 인터넷 자원은 정보의 소재위치 파악을

어렵게 하며, 이로 인해 IT업계에서는 자원 소재파악을 위한 정보검색도구 개발에 총력을 기울이고 있다.

인터넷 자원에 대한 정보조직의 두 가지 두드러진 접근 특징 중 하나는 수많은 자원을 이용 가능하도록 개략 목록과 계층적인 분류 색인을 제공하는 것이다. 이 경우 대부분의 정보는 작성자에 기초하며, 시스템은 검색 지름길을 제공하는 기술과 탐색도구의 완성으로 인터넷을 항해할 수 있는 개관을 제공한다. 또 다른 특징은 가능한 한 많은 정보를 검색할 수 있도록 문서간에 링크를 사용하는 검색엔진 접근이다. 검색엔진은 텍스트에 포함된 정보를 넘어, 이용자 검색용어에 일치하는 키워드 정보를 확인하는 우선 순위 정보로서 메타요소의 키워드에 의존한다. 메타 요소는 문서의 색인방법에 관한 몇 가지 사항을 제시하는 데 이용되고 있다(Laurent, Biggar 1999).

도서관에서의 정보조직 문제는 알렉산드리아 도서관 이후 계속되어 온 문제로서, 소장자료의 정보접근을 보장하는 것은 정보 자체만큼 오래된 문제이다. 때문에 여러 주제를 다루고 있는 도서를 정확하게 분류하는 것은 고난도의 지적 작업으로 간주되어 왔다. 또한 컴퓨터 해독형 정보로 표현하려면, 레코드의 각 요소와 같은 작은 용량의 데이터나 문서의 일부분과 같은 대용량 데이터에 모두 라벨링이 요구된다.

또한 데이터 요소의 세트인 메타데이터는 넓은 의미에서 데이터에 관한 데이터이며, 전자 자원의 기술에 사용되는 데이터 요소로 최근에는 주로 인터넷 자원을 기술하는 데이터를 의미한다. 메타데이터는 데이터에 관한 구조적인 데이터로서, 자원과는 독립적으로 존재하면서 다양한 접근점을 제공하는 네트워크 주소를 포

함한 레코드라고 할 수 있다(김세정 1999).

정보관리시스템은 제한된 결과가 아니라 다수 문헌의 축적과 검색으로서, 메타데이터를 적용해야 하며, 디지털 정보관리시스템에서 메타데이터는 문서를 더욱 효율적으로 분류, 검색, 관리할 수 있도록 구축되어야 한다. 때문에 인터넷 자원의 체계적이고 효율적인 관리를 위한 상호운용성이 뛰어난 메타데이터 시스템의 구축은 필수적이라 하겠다.

## 2.2 최근 연구개발 동향

World Wide Web Consortium(W3C) 권고안으로 "RDF Model and Syntax Specification"(1999)과 "RDF Schema Specification 1.0"(2000)이 출간되었고, W3C Matadata Activity에서 "Dublin Core Element Set Version 1.1"(1999)이 권고안으로 채택되었다. 2000년 4월에는 Dublin Core Interoperability Qualifiers가 제안되었으며, 6월 현재 Dublin Core Element Set가 이탈리아어로 번역되어 현재 20여개 국가에서 사용되고 있다.

호주의 Australian Government Locator Service(National Archives Australia 1997)는 메타데이터 표준을 개발, 국가 수준에서 메타데이터 사용을 보증하고 있다. Meta Matters(National Library of Australia 1998)는 콘텐츠 개발자들에게 웹을 통해 자원을 검색하는 유효성을 증진시키는 서비스를 제공하고 있다. 또한 인터넷을 통해 배포되는 디지털 장서 출간 시스템 소프트웨어인 Phronesis System(National Council of Science and Technology 1999)이 개발되

었고, 정부의 Business Entry Point (Commonwealth 1998)에서는 비즈니스에 쉽게 적용할 수 있는 메타데이터 초안을 작성하고 가이드와 함께 메타데이터 자동생성서비스를 제공하고 있다. 웹 베이스 화학정보자원에 접근을 허용하는 MetaChem(ADFA and NSW 1999)은 전자화학 출판물과 데이터베이스, 연구 계획, 데이터 소스, 소프트웨어, 온라인 교육모듈, 디렉토리, 회의 등과 같은 인터넷 자원에 접근을 허용하는 게이트웨이 서비스를 제공하고 있다. AVEL(Australian Virtual Engineering Library 2000)은 웹 기반 정보공학 학과 정보기술을 특징으로 한 게이트웨이를 개발 중에 있다.

덴마크는 메타데이터 구축을 위한 프로젝트 InDoReg(Dansk Biblioteks Center 1999)를 개시했다. 첫 단계의 주된 목표는 인터넷 문서의 등록을 위한 솔루션을 개발하는 것이며, 2 단계는 덴마크 Dublin Core 채택으로 1단계 권고안을 적용하는 것이다. 덴마크 연구교육기술부와 Netpublikationer(Biblioteksstyrelsen 1999)는 모든 정부 출간물에 대한 표준을 작성하는 덴마크 주립 정보서비스로서, 출간물과 관련한 메타데이터 정보를 웹을 통해 제공하고 있다.

미국의 Consortium for the Computer Interchange of Museum Information(CIMI 1999)는 "Guide to best practice: Dublin Core"에서 박물관 정보조직에 있어, Dublin Core 표준 적용 및 기존의 데이터 요소 세트와의 매핑문제, 수작업이나 자동화를 통한 Dublin Core 메타데이터 생성, 정보접근과 검색 응용에 관한 정보를 제공하고 있다. 2000년 워크샵 주제 "Helping people find what they

want: implementing the Dublin Core in Museums"는 박물관과 문화적 조직에서 Dublin Core 메타데이터 표준 사용의 권장과 정보의 접근, 관리에 초점을 두었다.

Foundations Project(Legislative Commission on Minnesota Resources 2000)는 자연 환경데이터 자원과 정보의 공공 접근을 증진시킬 목적으로 미네소타주의 여러 기관이 공동으로 추진한 프로젝트로서, 탐색 도구와 전략을 직관적이고 쉽게 개발하는데 초점을 두었다. 스탭과 기관 참가자들은 Dublin Core 요소를 사용하여 자원을 목록하고, 구축된 자원은 기관 웹사이트를 통해 통합정보 접근이 가능한 전문적 탐색과 개발된 검색기법을 통해 서비스가 제공되고 있다. 탐색 인터페이스는 미네소타주를 넘어 정보의 다리를 건너는 것을 의미하는 은유적인 표현으로 'Bridges'로 불리며, 환경 웹사이트가 명시하는 청사진을 제공하고 있다.

Cooperative Online Resource Catalog(OCLC 2000)는 인터넷 자원 통합목록 제공을 계획으로 메타데이터를 공유하고자 RDF/XML, MARC, Dublin Core를 모두 제공하는 통합형 단일시스템을 구성하고 있다. 2000년 7월 버전 1.0이 출시될 예정이며, 차세대 OCLC의 목록서비스의 첫 단계로서, WorldCat의 서지레코드와 인터넷 자원을 통합한 통합서비스를 준비하고 있다.

### 3 자원기술구조와 더블린 코어

#### 3.1 정보조직을 위한 메타데이터 모델링

가능한 한 많은 데이터 유형으로 작업할 수

있는 유연성 있는 메타데이터 시스템을 생성하기 위해 RDF 표준은 기본적으로 강력한 모델링 구축이 가능하다. 자원으로서는 문서 모델링과 다른 정보에 의한 속성으로서 이들 자원에 관한 정보 모델링 등, RDF는 모든 종류의 자원에 대해 모든 종류의 메타데이터를 제공할 수 있다. 속성과 속성값인 자원의 결합 형식은 "Subject has predicate object" 이다. 예를 들면, "문서 X는 제임스 조이스가 저자이다. 여기서 문서 X는 자원이고, 저자가 속성이며, 제임스 조이스가 속성 값이다. RDF 모델과 구문론 명세는 이러한 관계를 나타내는데 레이블된 그래프를 사용하며, 노드와 아크 다이어그램을 사용한다.

RDF에서 제공하는 다이어그램은 세가지 구성요소(노드와 두 형식으로 연결하는 라인)를 사용한다. 제임스 조이스와 같은 문자 노드는 직사각형으로 표현하고, <http://www.cau.ac.kr/metadata.html>에서 문서X와 같은 자원을 나타내는 노드는 타원으로 나타낸다. 자원은 URI를 이용하여 지정된다. 이 노드를 연결하는 속성관계는 자원(subject)에서 속성 값(object)을 지시하는 화살표를 사용하여 라인으로 나타내며, 계층적 관계를 가진 자원의 세트를 상세하게 설명하기 위해 확장할 수 있다. 이와 같은 모형은 자원의 XLink 세트와는 달리 링크를 모두 포함한다. 대부분의 목록시스템과 서술적 용어는 이와 같은 형식으로 기술이 가능하기 때문에 RDF 모형은 메타데이터시스템 구축도 구조로서 의미가 있다.

## 3.2 자원기술구조

RDF는 구조화된 메타데이터를 인코딩하여,

교환하고 재 사용하는 W3 권장의 XML (eXtensible Markup Language) 응용이다. 이것은 웹에 관한 기계해독정보를 교환하는 응용간의 상호운용성을 제공한다. RDF는 인터넷 자원 교환 기술에 XML을 사용하지만, 기술되는 자원은 XML과 Non-XML 자원 모두를 포함한다. RDF 자체는 자원 기술을 위한 특정 어휘들을 제공하고 있지 않으나, 다양한 형식의 메타데이터 어휘를 선언하고 있는 스키마를 참조함으로써 다양한 형태와 특성을 지닌 자원을 기술할 수 있다.

RDF는 상이한 형식의 메타데이터들의 의미를 식별할 수 있는 스키마 유형시스템과 여러가지 메타데이터 형식의 구조를 표준적인 방법으로 표현할 수 있는 데이터 모형이 있다. 실제 메타데이터 작성과 상호교환을 위한 공통 구문인 XML을 통해 각각의 의미, 구조, 구문에서의 상호운용성을 제공하고 있다.

### 3.2.1 RDF 데이터 모형과 구문론

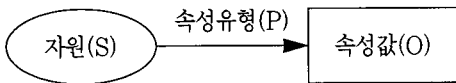
#### 1) 데이터 모형

RDF 데이터 모형은 메타데이터의 속성과 속성 값을 표현하기 위한 모형으로서, 메타데이터를 사용하고 정의하기 위한 추상적이고 개념적인 구조로서, 방향성 그래프로 표현된다. 기본적인 데이터 모형은 자원(resources), 속성(properties), 기술문(statements)의 세 가지 객체유형으로 구성되며, 노드는 자원을, 아크는 속성명을 표현한다.

RDF의 핵심은 RDF 모형이라고 할 수 있으며, RDF 모형을 통해서 자원의 속성과 속성 값, 그리고 속성들간의 관계를 기술함으로써 다양한 메타데이터 형식간의 구조적인 상호운용성을 제공한다. 즉, RDF 모형은 전송구문에서 독립적으로

로 자원을 기술하는 단순한 객체모형으로 이것을 통해 의미의 동등성을 평가할 수 있다.

RDF의 토대는 명명된 속성과 속성 값을 표현하는 모형이다. RDF 속성은 자원의 속성으로 간주되고, 전통적인 속성-속성 값의 쌍과 일치한다. 또한 속성은 자원간의 관계를 나타내므로, RDF 모형은 실제관계도와 유사하다. 객체지향 설계에 있어 자원은 대상과 일치하고 속성은 변화하는 인스턴스와 일치한다. 명세로 불리는 세트와 3요소 자원(Subject), 속성유형(Predicate), 속성 값(Object)의 형식으로 RDF 기본모형은 <그림 1>과 같이 표현할 수 있다.



<그림 1> RDF 기본 모형

위 그림을 구문론으로 표기하면 “속성 값은 자원에 대한 속성유형의 값이다”, “자원은 속성 값과 속성유형을 가진다”, “자원의 속성유형은 속성 값이다”의 세 가지로 표현할 수 있다.

## 2) 구문론

RDF 구문은 메타데이터를 작성하고 이를 상호교환하기 위한 공통 구문이다. 자원의 속성과 속성 값 쌍의 구조화된 표현을 제공하는 XML을 사용하고, 스키마 참조를 위해 XML Namespace 기법을 사용하고 있다. RDF 모형과 구문은 상호 교환 구문으로서 XML 인코딩을 사용한다.

W3C는 RDF를 XML 문서 구조로 정보를 축적하거나 처리하기 위한 처리장치가 아니라, XML문서나 부분문서의 형식에서 일반적으로 교

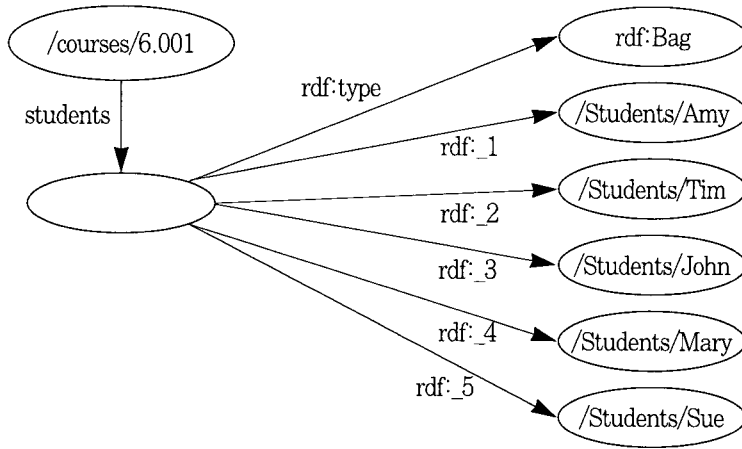
환될 수 있도록 고안하였다. 많은 XML 문서 내용과 다르게 RDF 정보는 실제 디스플레이를 의미하지 않는다. 디스플레이보다는 정보를 관리하면서, 그 문서의 작업 응용에 필요한 존재이다.

RDF 정보는 디스플레이에 대한 목록을 생성하기 위해 이용되며, 문서에서 RDF 정보는 책의 저작권 페이지나 중요한 법률적 정보 및 목록정보에 관한 것이다. RDF 데이터 모형은 추상적이고 개념적인 구조를 제공하며, 구체적인 구문론은 메타데이터를 새로 만들고 교환하는 목적을 위해 필요하다.

## 3) 스키마와 Namespaces

자연어로 구문을 표현할 때, 의미 전달을 위해서 단어를 사용한다. 이 의미는 명세를 이해하는 데 결정적이며, 이 경우 RDF의 응용은 의도된 처리가 정확하게 발생했는가 의 입증에 결정적이다. 사용된 용어에 대한 같은 의미를 이해하는 명세는 작성자나 이용자 모두에게 결정적이다. 그러나 웹과 같은 전세계적인 매체에 있어 정확하게 “creatorship” 개념이 문화적 이해를 기반으로 공유되는 것은 어려운 문제이다.

RDF에서 의미는 스키마 참조를 통해 표현되며, 사전의 일종으로 스키마를 생각할 수 있다. 스키마는 RDF명세에서 사용되거나 특정한 의미를 주는 용어를 정의한다. 다양한 스키마 형식은 RDF를 사용하여 업무 자동화를 지원하는 몇 가지 특정한 특성을 가진 분리문서로서, 정의된 특정 양식을 포함하여 RDF로 사용될 수 있다. 스키마는 속성에 대한 사용법의 정의와 제한이 문서화된 것이다. 혼란을 피하기 위해 RDF는 XML Namespace를 사용한다. Namespaces는 의도된 정의가 발견되는 스키마 맥락에서 특정 단어를 사용하는 간단한 방



〈그림 2〉 단순 Bag 컨테이너

법이다. RDF 명세에 사용된 각 서술어는 정확하게 하나의 Namespace나 스키마로 식별되어야 한다. 그러나 기술 요소는 많은 스키마에서 서술어와 함께 명세를 포함해야 한다.

4) 컨테이너

RDF 요소가 동일한 유형의 여러 속성이 있는 자원을 기술할 때, 컨테이너가 속성 값을 그룹핑할 수 있다. 그룹내의 모든 아이템은 동일한 타입의 속성 값이며, 단순히 컨테이너 내의

개별적인 아이템을 기술하는 대신에 전체의 그룹을 기술 할 수 있게 된다. 컨테이너의 종류로는 순서가 정렬되지 않은 속성 그룹인 Bag와 속성의 순서가 정렬된 목록인 Seq, 하나의 속성이 선택될 때 속성들의 목록인 Alt가 있다.

“The students in course 6.001 are Amy, Tim, John, Mary, and Sue.”라는 구문을 RDF 모형으로 나타내면〈그림 2〉과 같다.

이것을 RDF 구문으로 나타내면 다음과 같다.

```

<rdf:RDF>
  <rdf:Description about= "http://www.cau.ac.kr/courses/6.001">
    <s:students>
      <rdf:Bag>
        <rdf:li resource= "http://www.cau.ac.kr/courses/6.001/students/Amy" />
        <rdf:li resource= "http://www.cau.ac.kr/courses/6.001/students/Tim" />
        <rdf:li resource= "http://www.cau.ac.kr/courses/6.001/students/John" />
        <rdf:li resource= "http://www.cau.ac.kr/courses/6.001/students/Mary" />
        <rdf:li resource= "http://www.cau.ac.kr/courses/6.001/students/Sue" />
      </rdf:Bag>
    </s:students>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

### 3.2.2 RDF 스키마

RDF는 메타데이터 처리를 위한 기본원칙으로서, 기계 해독 가능한 정보로 교환하는 응용간의 상호 연계성을 제공한다. 인터넷 자원의 교환 기술에 XML을 사용하지만, 기술되어 있는 자원은 XML과 Non-XML 자원을 포함하는 어떤 형태도 가능하고, 자원의 자동화된 처리가 가능하도록 편의를 제공한다.

RDF 속성은 자원의 속성으로서 전통적인 속성-속성 값 쌍과 일치하고, 자원간의 관계를 나타낸다. RDF 데이터 모형에서 제공하지 않는 속성 선언과 속성과 자원간의 관계를 정의하는 메커니즘을 제공하는 것이 RDF 스키마의 역할이다.

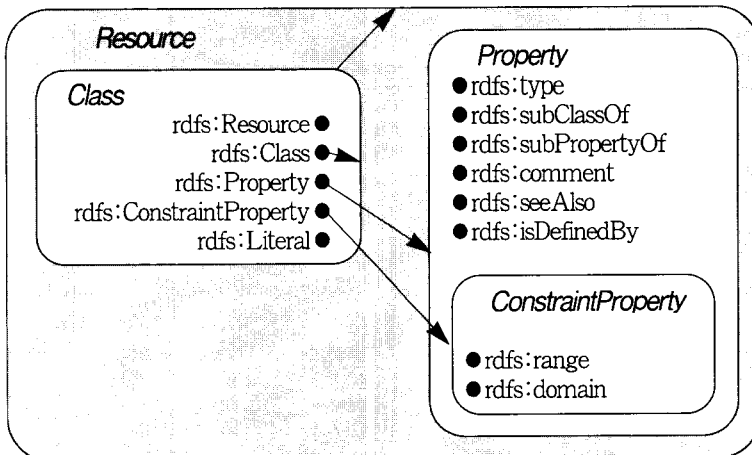
RDF에 대한 주요 응용은 웹 페이지 기술이며, 이것은 Dublin Core Metadata Initiative의 기본 목적 중의 하나이다. Dublin Core Element Set는 검색이 가능하도록 인터넷 자원 기술에 광범하게 적용할 수 있다고 믿는 15개 요소들의 집합이다. Dublin Core는 RDF의 개발에 중요한 영향을 미쳤으며, Dublin Core

의 개발에 있어 중요한 고려사항은 간단한 기술을 허용하는 것뿐만 아니라 도메인의 특정 세부묘사나 기술적인 정확도를 제공하는 기술 자격 능력을 제공하는 것이다.

RDF스키마 명세는 Dublin Core와 같은 기술 어휘에 대한 스키마 정의를 위한 기계 해독 시스템을 제공한다. 이것은 작성자에게 클래스의 기술로 전달되는 자원 유형과 속성의 클래스 지정을 허용하며, 속성과 클래스간의 관계, 클래스, 속성, 그리고 속성 값의 허용된 결합에 대한 제한과 관련한 사항을 다루고 있다.

#### 1) 클래스와 속성

RDF 스키마는 RDF 모형과 구문에서 기술된 데이터 모형에 의해 표현된다. 스키마 기술 언어는 RDF 스키마 명세에 의해 정의된 자원과 속성의 단순한 세트이며, 스키마 기법을 사용하는 모든 RDF 모형의 함축적인 부분이다. 추상적인 RDF 스키마 핵심 어휘는 Dublin Core 어휘 세트와 같이 특정 응용 어휘를 정의하고 기술하는 RDF 기본기술문을 만드는데 이



〈그림 3〉 클래스와 자원(Brickley and Guha 2000)



용될 수 있다.

① 유형시스템

RDF 스키마 유형시스템은 자바와 같은 객체지향 프로그래밍 언어의 시스템 행태와 비슷하다. 그러나 RDF는 그 인스턴스가 가지고 있는 속성의 견지에서 클래스를 정의하는 면에서 다른 많은 시스템과 구별되며, RDF 스키마는 그들이 적용되는 자원 클래스의 견지에서 속성을 정의한다.

② 클래스와 자원

〈그림 3〉에서 클래스는 둥근 직사각형으로 표현되고, 자원은 큰 점으로 표현된다. 화살표는 그것이 정의하는 자원에서 클래스로 그려지며, 둥근 직사각형으로 보여지는 하위 클래스는 상위 클래스에 완전하게 둘러싸인다. 자원이 클래스 안에 있다면, 포함하고 있는 클래스를 정의하는 자원은 자원 값이 명백하거나 함축적

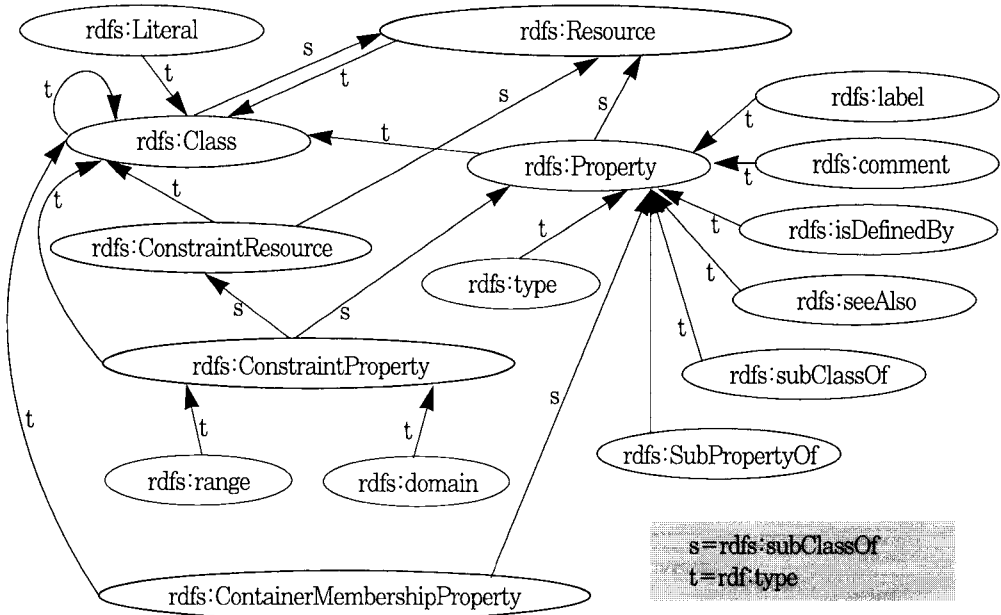
인 rdf:type 속성을 모두 지니고 있다.

③ 클래스 계층

〈그림 4〉는 클래스 계층에 관한 같은 정보를 보여주며, RDF 데이터 모형은 노드와 아크의 그래프를 이용하고 있다. 한 클래스가 다른 하위 세트이라면, 첫 번째 클래스를 나타내는 노드에서 두 번째를 나타내는 노드로 rdfs:subClassOf 아크이다. 자원이 클래스의 인스턴스라면, 클래스를 나타내는 자원에서 노드로 rdf:type 아크가 있다. 모든 아크가 보여지는 것은 아니며, 단지 단단하게 둘러싸인 클래스로의 아크를 보여주며, 그 나머지를 제공하는 데 rdfs:subClassOf 관계의 타동성에 의존한다.

2) 핵심 클래스

RDF 스키마 어휘부분에서 정의되는 핵심 클래스는 Namespace에 포함된다.



〈그림 4〉 클래스 계층(Brickley and Guha 2000)

① Rdfs:Resource

RDF 표현에 의해 기술되고 있는 모든 것은 자원이라고 하며, 클래스 rdfs:Resource의 인스턴스로 간주한다. RDF 클래스 rdfs:Resource는 모형과 구문명세에 제시된 공식적 모델로 불리는 'Resources' 세트를 나타낸다.

② rdf:Property

rdf:Property는 속성인 RDF 자원의 하위세트를 나타낸다. 세트의 모든 요소는 모형과 구문명세에서 'Properties'로 소개된다.

③ Rdfs:Class

자바와 같은 객체지향 프로그래밍 언어에서 클래스의 개념과 비슷한 Type나 Category의 일반적 개념과 일치한다. 스키마가 새로운 클래스를 정의할 때, 클래스를 표현하는 자원의 값이 자원 rdfs:Class인 rdf:type 속성을 가지고 있어야 한다. RDF 클래스는 Web 페이지, 사람, 문서 유형, 데이터베이스나 초록 개념과 같은 대부분의 것을 나타내도록 정의될 수 있다.

3) 핵심 속성

스키마 메카니즘을 사용하고 있는 모든 RDF 모델은 다음의 코어 속성을 포함한다. 이들은 rdf:Property 클래스의 인스턴스이며, 클래스와 그들의 인스턴스, 상위 클래스 간의 관계를 표현하는 메카니즘을 제공한다.

① Rdf:type

이것은 자원이 클래스의 멤버라는 것을 나타내며, 그 클래스의 멤버에 대해 기대되는 모든 특성을 가지고 있다. 자원의 값이 특정한 어떤 클래스인 rdf:type 속성을 가지고 있을 때, 그 자원이 명시된 클래스의 인스턴스라고 한다. 어떤 자원에 대한 rdf:type 속성 값은 rdfs:Class의 인스턴스가 되는 또 다른 자원이다.

rdfs:Class로 알려진 자원은 rdf:type rdfs:Class의 자원 그 자체이다. 개별 클래스는 자원 값이 하나 이상의 클래스 인스턴스가 되는 rdfs:Class인 rdf:type 속성을 항상 가지고 있어야 한다.

② rdfs:subClassOf

이 속성은 클래스간의 하위세트/상위세트 관계를 명시한다. rdfs:subClassOf 속성은 타동이다. 클래스 A는 더 넓은 클래스 B의 하위클래스이고, B는 C의 하위클래스 일 때, A는 함축적으로 C의 하위클래스이다. 결과적으로, A가 B와 C 모두의 하위세트이므로, 클래스 A의 인스턴스인 자원은 C의 인스턴스가 될 것이다. rdfs:Class의 인스턴스가 rdfs:subClassOf 속성을 가지고 있다면, 그 속성 값은 항상 rdf:type rdfs:Class이다. A 클래스는 하나 이상의 클래스에 하위클래스일 것이다. 또한 A 클래스는 자체의 하위클래스나 그 자신의 하위클래스로 선언될 수 없다.

③ Rdfs:subPropertyOf

속성 rdfs:subPropertyOf는 한 속성이 다른 세분화를 명시하는 데 이용되는 rdf:Property의 인스턴스이다. A속성은 하나 이상의 속성인 제로의 세분화가 될 것이다. 어떤 속성 P2가 또 다른 더 일반적인 속성 P1 subPropertyOf이고, 자원 A가 값 B를 가진 P2 속성을 가지고 있다면, 자원 A는 값 B를 가진 P1 속성을 가지고 있다는 것을 함축한다. A속성은 자체 하위속성이거나 자신의 하위속성으로 선언될 수 없다.

④ Rdfs:seeAlso

속성 rdfs:seeAlso는 종속받는 자원에 대한 부가적인 정보를 제공할 수 있는 자원을 명시한다. 이 속성은 대상 자원이 종속받는 자원에 관해서 가지는 정보의 본질을 좀 더 정확하게

나타내는 데 `rdfs:subPropertyOf`를 사용하여 특수화할 수 있다. 대상과 종속받는 자원은 단지 클래스 `rdfs:Resource`의 인스턴스로서만 제한된다.

#### ⑤ `Rdfs:isDefinedBy`

속성 `rdfs:isDefinedBy`는 `rdfs:seeAlso`의 하위속성이며, 종속받는 자원을 정의하는 자원을 나타낸다. `rdf:seeAlso`와 마찬가지로, 이 속성은 `rdfs:Resource`의 인스턴스로 적용되어질 수 있으며, 그 값은 어떤 `rdfs:Resource`를 가질 수 있다. 가장 일반적인 사용법은 스키마에 의해 정의된 속성이나 클래스 하나에 대한 내임을 제시하는 RDF 스키마를 식별하는 것이다. XML Namespace 선언에서 RDF 어휘가 자원으로 정의되는 URI를 전형적으로 제공할지라도, 부가적인 정보가 요구되는 경우가 있다.

#### 4) 제한

RDF 데이터에 있어 속성과 클래스의 사용에 대한 제한으로 기본기술문을 만드는 어휘와 관련해서 RDF 스키마는 속성의 유효 값 형태나 속성으로 인한 클래스 제한이 기술되는데, 스키마는 이러한 제한을 기술하는 메커니즘을 제공한다.

또한 RDF스키마는 독립적으로 개발된 다중 스키마로부터 어휘 항목들을 관련시키는 제한을 표현할 수 있다. URI 참조가 클래스와 속성을 식별하는 데 이용되며, 다른 Namespace로 정의된 클래스를 참조하는 `domain` 이나 `range` 제한의 새로운 속성을 생성하는 것도 가능하다.

`range` 제한으로 잘 알려진 속성 값은 지정된 클래스의 자원이 되며, 저자 속성에 적용되는 `range` 제한이라면, 저자 속성 값이 클래스 인명을 표현하여야 한다. `domain` 제한으로 잘 알

려진 속성은 클래스 자원에 사용되며, 저자 속성은 클래스 도서의 인스턴스인 자원에서 기원되어야 한다.

#### 5) 핵심제한

##### ① `Rdfs:ConstraintResource`

이 자원은 제한 표현이 포함되어 있는 RDF 스키마 구조인 인스턴스 `rfs:Resource`의 하위클래스로 정의한다. 이 클래스의 목적은 RDF 프로세서가 RDF 모델과 연계된 제한 정보를 사용하는 능력을 평가하는 것을 허용하는 메커니즘을 제공한다.

##### ② `Rdfs:ConstraintProperty`

이 자원은 `rdf:Property`의 하위클래스를 정의하며, 모든 인스턴스는 제한을 명시하는데 사용되는 속성이다. 이 클래스는 `rdfs:ConstraintResource`의 하위클래스이고 속성을 나타내는 그 클래스의 하위세트와 일치한다. `rdfs:domain`과 `rdfs:range` 모두는 `rdfs:ConstraintProperty`의 인스턴스이다.

##### ③ `Rdfs:range`

`ConstraintProperty`의 인스턴스는 속성 값이 멤버이어야 하는 클래스를 나타내는 데 이용된다. `range`의 속성 값은 항상 클래스이며, `range` 제한은 속성에 적용된다. 속성은 대부분 `range` 속성을 가지거나, 어떤 `range`를 가지지 않는 것도 가능하다. 또한 속성 값의 클래스는 어떤 경우에도 구속받지 않는다. `rdfs:range`에 대한 제한으로 `rdfs:range`의 `rdfs:domain`은 클래스 `rdf:Property`이다. 이것은 `range` 속성이 그들 스스로 속성인 자원에 적용되는 것을 나타낸다. `rdfs:range`의 `rdfs:domain`은 클래스 `rdfs:Class`이다. 이것은 `range`속성 값이 클래스가 되는 자원을 나타낸다.

④ Rdfs:domain

제한속성 인스턴스는 속성이 사용될 수 있는 멤버들에 관한 클래스를 나타내는 데 이용된다. 각 도메인은 속성을 가진 하나 이상의 클래스를 가지는데, 도메인이 속성이 없는 경우는 자원으로 사용되고, 정확한 도메인 속성을 가지는 경우 클래스(도메인 속성의 값)의 인스턴스만으로 이용된다. 하나 이상의 도메인 속성을 가지고 있다면, 제한된 속성은 그 클래스의 인스턴스로 이용될 것이다. rdfs:domain에 대한 제한으로 rdfs:domain의 rdfs:range는 클래스 rdfs:Class이며, 도메인 속성은 자원에 이용된다. 이것은 도메인 속성 값이 클래스가 되는 자원을 나타낸다. <그림 5>는 제한을 나타내고 있다.

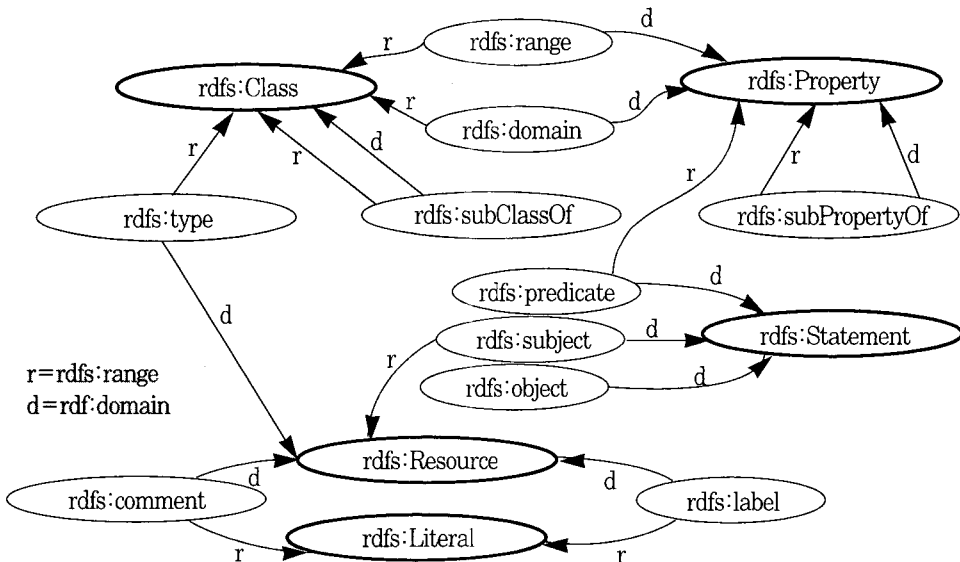
6) 확장 메카니즘

RDF 스키마 명세는 XML이나 RDF모형,

구문에 의해 제공되는 토대에 기초한다. 또한 개별적인 RDF 어휘나 스키마에 소개된 핵심 RDF 스키마 명세 어휘를 모두 평가 지원하도록 몇가지 부가적 편의를 제공한다. RDF 어휘는 유연하고 쉽게 확장 가능하다. RDF스키마는 일정 시점에 RDF어휘 버전으로 구성하는 자원의 표시에 이용된다. Dublin Core 어휘 각 버전은 서로 다른 RDF 스키마가 되겠지만, 각각은 일치하는 RDF 모델과 구체적인 문장 및 구조적인 표현을 가지게 될 것이다.

3.3 더블린 코어

Dublin Core Metadata Element Set는 간결하게 인터넷 자원의 필수적인 특징을 기술하고, 메타데이터간의 호환성을 제공하도록 설계되었다. 1995년 OCLC와 NCSA후원의 더블



<그림 5> 제한(Brickley and Guha 2000)

런에서 개최된 국제회의에서 'Dubline Core'가 제기되었다.

메타데이터 요소는 규모가 아무리 크더라도 계속적으로 새롭게 등장하는 다양한 형태의 자원과 이용자의 다양한 요구를 충족시키기 위해 확장할 수 있어야 한다. Dublin Core는 상황에 따라 필요한 사항을 반영하기 위한 한정어의 이용과 확장가능성을 제공하고 있다. 그러나 필요한 모든 사항을 반영하기 위해 무분별한 요소를 확장시키면, 규모가 지나치게 방대해지거나 관리의 어려움이 있고, 이용자들에게 오히려 이해하기 어려울 수 있으므로 주의 깊게 선택해야 한다(Logoze, Carl 1996).

### 3.3.1 특징

Dublin Core는 인터넷 자원 검색을 용이하게 하도록 작성되는 메타데이터 요소의 집합이다. 이는 저자에 의해 표현된 웹 자원의 기술로 생성되며, 박물관, 도서관, 정부기관, 상업적 조직 등에서 공식적인 자원 기술로서 주목을 받고 있다. Dublin Core는 전자 자원의 기술에 대한 다음의 몇 가지 특징을 지니고 있다.

#### ① 단순성

Dublin Core는 자원 기술에 있어 전문가와 비전문가 모두가 사용 가능하도록 간단하게 설계되었다. 대부분의 요소는 일반적으로 도서관 목록카드의 개략적인 의미론적 이해를 바탕으로 하고 있다.

#### ② 의미론적 상호운용성

인터넷 이용자에 있어 본질적으로 다른 기술 모형은 탐색 능력에 방해가 된다. Dublin Core는 일반적으로 디스크립터 세트의 이해를 증진시키면서 의미론적 상호운용성을 증가시키도록 다른 데이터 내용 표준을 단일화하는 것을 돕

는다.

#### ③ 국제적 합의

인터넷 자원 검색에 대한 국제간 인식범위는 효과적인 검색기반의 개발에 비판적이다. 그러나 Dublin Core는 남미, 유럽, 오스트리아 및 아시아 20여개국이 참여하고 있는 국제적인 합의에 의한 표준이다.

#### ④ 확장성

Dublin Core는 도서관계의 MARC 목록과 같은 기술 모델을 더욱 정교하게 만드는 경제적 대안을 제공한다. 구조를 엔코딩하는 충분한 융통성과 확장성을 포함하여 풍부한 기술표준에 의미론적 고유성을 더욱 정교하게 형성한다.

#### ⑤ 웹의 메타데이터 모듈 제공

웹에서 요구되는 메타데이터의 다양성은 상호보완의 공존과 독립적인 메타데이터 패키지 유지를 지원하여야 한다. W3C는 웹 자원에 대한 메타데이터 구축을 위한 자원기술구조로 RDF를 설계하였다. RDF는 벤더와 정보 제공자가 필요로 하는 많은 서로 다른 메타데이터를 지원하며, Dublin Core의 대표적인 노력은 웹에 중요한 영향을 미치는 디지털 도서관 배경을 지원하는 아키텍처 개발을 포함하고 있다.

### 3.3.2 데이터 요소

Dublin Core 메타데이터는 정보를 분류하는 일반 어휘를 생성한다. Dublin Core는 카테고리 내의 엔트리가 아닌 광범한 카테고리를 기술한다. 최상위 레벨 카테고리에 의해 Dublin Core 어휘는 가장 일반적으로 요구되는 정보로 문서를 표시하는 것이 가능하도록 하는 반면에, 문서의 작성자가 그들의 문서를 어떻게 기술하는가의 통제유지를 허용하고 있다.

Dublin Core 프로젝트는 1995년 사서, 마크

〈표 1〉 Dublin Core 메타데이터 요소

카테고리	요소명	사용법
컨텐츠 및 자원관련	Title	- 자원에 대한 이름
	Subject	- 자원에 대한 주제, 키워드, 분류기호 - 통제어휘, 분류표 사용
	Description	- 자원의 초록, 목차 내용에 대한 참조 정보
	Type	- 자원에 대한 특성이나 유형 - 통제어휘, 분류표 사용
	Source	- 현재 자원이 유래된 또 다른 자원
	Relation	- 관련된 자원에 대한 참조
	Coverage	- 자원에 대한 크기나 범위
지적속성	Creator	- 자원에 대한 주책임 실체 - 저자 의미(사람, 조직, 서비스)
	Publisher	- 자원이용에 대한 권한을 가진 실체 - 출판사 의미(개인, 조직, 서비스)
	Contributor	- 자원 배포 권한을 가진 실체 - 배포자 의미(개인, 조직, 서비스)
	Rights	- 자원의 권리에 관한 정보 - 저작권 의미(지적재산권, 저작권, 기타 재산권)
전자적, 물리적 표시	Date	- 자원의 생성되거나 보도된 일자 - ISO8601형식으로 YYYY-MM-DD
	Format	- 자원의 매체유형이나 규모
	Identifier	- URI, DOI, ISBN, ISSN과 같은 유일한 식별자
	Language	- 자원의 지적내용을 표현하는 언어 - RFC1766에 정의된 2문자 국가코드

업 전문가, 디지털도서관 연구자 모임에서 시작되었으며, 최초의 권고는 RFC2413에 기술된 Dublin Core Metadata Element Set로 정의되었다. 현재 버전 1.1(1999. 7. 02)이 제공되고 있으며, 각 요소는 ISO/IEC 11179의 10가지 속성세트를 사용하며, 6가지가 Dublin Core 요소와 공통된다. 다음 〈표 1〉은 Dublin Core 메타데이터 기술 요소를 사용법과 함께

소개하고 있다.

인터넷 자원의 기술과 접근을 위한 주된 메타데이터 형식인 Dublin Core는 레코드 구조와 색인이 단순하고 이용이 용이하다. 또한 상호운용성을 확보할 수 있고, 자원의 접근성이 높다 (Hansen, Prebem 1998).

## 4 인터넷 자원의 메타데이터 설계

### 4.1 더블린 코어의 DTD 설계

본 연구에서는 마크업 언어인 RDF로 더블린 코어의 DTD(Data Type Definition) 설계로서 각 자원요소를 정의하였다. 이 DTD를 통해서 엘리먼트, 속성, 표기법, 문서에 포함된 엔티티의 목록 뿐만 아니라 각 요소간의 관계를 표시하였다.

이러한 DTD는 현재 서술하고 있는 문서 파일에 포함될 수도 있고, 외부의 URL로 연결할 수도 있다. 또한 외부 DTD는 웹사이트에서 공유할 수 있다. 이러한 DTD는 다른 사람과 다

른 프로그램이 서로의 파일을 확실히 읽을 수 있도록 해주며, 문서안에 정확히 무엇이 포함될 수 있고, 무엇이 포함될 수 없는지를 나타낸다.

DTD는 실제 데이터가 없이도 페이지의 각 엘리먼트가 어떻게 배열되는지를 보여주며, 실제 데이터와 분리해서 데이터의 구조를 볼 수 있도록 해주기 때문에 구조를 깨트리지 않고 그 구조에 여러 스타일과 서식을 적용해 볼 수 있는 멀티 레벨 디스플레이를 제공한다.

본 연구에서는 Beckett, Miller와 Brickley(2000)의 설계를 토대로 Dublin Core 요소에 따라 다음과 같이 DTD를 설계하였다.

```

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE DCES[

<!-- RDF와 DC1.1에 대한 Namespaces -->
<!ENTITY rdfns 'http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#' >
<!ENTITY dcns 'http://purl.org/dc/elements/1.1/' >
<!ENTITY % rdnsdecl 'xmlns:rdf CDATA #FIXED "&rdns;" >
<!ENTITY % dcnsdecl 'xmlns:dc CDATA #FIXED "&dcns;" >

<!ELEMENT rdf:RDF (rdf:Description)* >
<!ATTLIST rdf:RDF %rdnsdecl: %dcnsdecl: >

<!ENTITY % dces "dc:title | dc:creator | dc:subject | dc:description | dc:publisher |
dc:contributor | dc:date | dc:type | dc:format | dc:identifier | dc:source | dc:language |
dc:relation | dc:coverage | dc:rights" >

<!-- 자원기술 컨테이너 요소 -->
<!ELEMENT rdf:Description (%dces:)* >
<!ATTLIST rdf:Description about CDATA #REQUIRED>

<!-- DC 1.1의 요소 -->
<!-- 자원에 대한 이름. -->
<!ELEMENT dc:title (#PCDATA)>

<!-- 자원의 콘텐츠를 만든 주책임 실체 -->
<!ELEMENT dc:creator (#PCDATA)>

<!-- 자원에 대한 주제, 키워드, 분류기호 -->
<!ELEMENT dc:subject (#PCDATA)>

```

```

<!-- 자원의 초록, 목차, 내용에 대한 참조정보 -->
<!ELEMENT dc:description (#PCDATA)>

<!-- 자원이용에 대한 권한을 가진 실체 -->
<!ELEMENT dc:publisher (#PCDATA)>

<!-- 자원 배포 권한을 가진 실체 -->
<!ELEMENT dc:contributor (#PCDATA)>

<!-- 자원이 생성되거나 보도된 일자 -->
<!ELEMENT dc:date (#PCDATA)>

<!-- 자원에 대한 특성이나 유형 -->
<!ELEMENT dc:type (#PCDATA)>

<!-- 자원의 매체 유형이나 규모 -->
<!ELEMENT dc:format (#PCDATA)>

<!-- URI, DOI, ISBN, ISSN과 같은 유일한 식별자 -->
<!ELEMENT dc:identifier (#PCDATA)>

<!-- 현재 자원이 유래된 또 다른 자원 -->
<!ELEMENT dc:source (#PCDATA)>

<!-- 자원의 지적내용을 표현한 언어 -->
<!ELEMENT dc:language (#PCDATA)>

<!-- 관련된 자원에 대한 참조 -->
<!ELEMENT dc:relation (#PCDATA)>

<!-- 자원에 대한 크기나 범위 -->
<!ELEMENT dc:coverage (#PCDATA)>

<!-- 자원의 권리에 대한 정보 -->
<!ELEMENT dc:rights (#PCDATA)>
    
```

4.2 더블린 코어의 스키마 설계

의를 RDF 스키마를 이용하여 작성하면 다음과 같다.

<표 1>의 Dublin Core 15개 요소에 대한 정

```

<?xml version="1.0" encoding="ks_c_5601-1987"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">
    
```



```

<rdf:Property ID="Title">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Title"/>
  <rdfs:label>Title</rdfs:label>
  <rdfs:comment>자원에 대한 이름
</rdfs:comment>
</rdf:Property>

<rdf:Property ID="Creator">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Creator"/>
  <rdfs:label>Creator</rdfs:label>
  <rdfs:comment>자원에 대한 주책임 실체
</rdfs:comment>
</rdf:Property>

<rdf:Property ID="Subject">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Subject"/>
  <rdfs:label>Subject</rdfs:label>
  <rdfs:comment>자원에 대한 주제, 키워드, 분류기호
</rdfs:comment>
</rdf:Property>

<rdf:Property ID="Description">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Description"/>
  <rdfs:label>Description</rdfs:label>
  <rdfs:comment>자원의 초록, 목차 내용에 대한 참조정보
</rdfs:comment>
</rdf:Property>

<rdf:Property ID="Publisher">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Publisher"/>
  <rdfs:label>Publisher</rdfs:label>
  <rdfs:comment>자원이용에 대한 권한을 가진 실체
</rdfs:comment>
</rdf:Property>

<rdf:Property ID="Contributor">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Contributor"/>
  <rdfs:label>Contributor</rdfs:label>
  <rdfs:comment>자원의 배포 권한을 가진 실체
</rdfs:comment>

```

```
</rdf:Property>
```

```
<rdf:Property ID="Date">
```

```
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
```

```
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Date"/>
```

```
<rdfs:label>Date</rdfs:label>
```

```
<rdfs:comment>자원의 생성되거나 보도된 일자
```

```
</rdfs:comment>
```

```
</rdf:Property>
```

```
<rdf:Property ID="Type">
```

```
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
```

```
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Type"/>
```

```
<rdfs:label>Type</rdfs:label>
```

```
<rdfs:comment>자원에 대한 특성이나 유형
```

```
</rdfs:comment>
```

```
</rdf:Property>
```

```
<rdf:Property ID="Format">
```

```
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
```

```
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Format"/>
```

```
<rdfs:label>Format</rdfs:label>
```

```
<rdfs:comment>자원의 매체유형이나 규모
```

```
</rdfs:comment>
```

```
</rdf:Property>
```

```
<rdf:Property ID="Identifier">
```

```
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
```

```
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Identifier"/>
```

```
<rdfs:label>Identifier</rdfs:label>
```

```
<rdfs:comment>URI, DOI, ISBN, ISSN과 같은 유일한 식별자
```

```
</rdfs:comment>
```

```
</rdf:Property>
```

```
<rdf:Property ID="Source">
```

```
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
```

```
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Source"/>
```

```
<rdfs:label>Source</rdfs:label>
```

```
<rdfs:comment>현재 자원이 유래된 또다른 자원
```

```
</rdfs:comment>
```

```
</rdf:Property>
```

```
<rdf:Property ID="Language">
```

```
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
```

```
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Language"/>
```

```
<rdfs:label>Language</rdfs:label>
```

```

<rdfs:comment>자원의 지적 내용을 표현하는 언어
</rdfs:comment>
</rdf:Property>

<rdf:Property ID="Relation">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Relation"/>
  <rdfs:label>Relation</rdfs:label>
  <rdfs:comment>관련된 자원에 대한 참조
  </rdfs:comment>
</rdf:Property>

<rdf:Property ID="Coverage">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Coverage"/>
  <rdfs:label>Coverage</rdfs:label>
  <rdfs:comment>자원에 대한 크기나 범위
  </rdfs:comment>
</rdf:Property>

<rdf:Property ID="Rights">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core#Rights"/>
  <rdfs:label>Rights</rdfs:label>
  <rdfs:comment>자원의 권리에 대한 정보
  </rdfs:comment>
</rdf:Property>

```

#### 4.3 메타데이터 작성

인터넷 자원에 대한 메타데이터 작성의 예로 본 연구는 한국데이터베이스진흥센터의 웹사이트를 대상으로 다음과 같이 작성하였다.

##### 4.3.1 웹사이트의 메타데이터 작성

```

<?xml version="1.0" encoding="ks_c_5601-1987"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/metadata/dublin_core#"
  <rdf:Property about="http://www.dpc.or.kr">
    <DC:Title>한국데이터베이스진흥센터 - Korea Database Promotion Center</DC:Title>
    <DC:Description>국내 DB산업을 육성하기 위해 데이터베이스 연구개발 및 표준화 사업,
      전문인력양성, 국제협력사업 등을 전개하고 있다.</DC:Description>
    <DC:Publisher>한국데이터베이스진흥센터</DC:Publishers>
    <DC:Date>1999-00-00</DC:Date>
    <DC:Subject>

```

```

<rdf:Bag>
<rdf:li>데이터베이스</rdf:li>
<rdf:li>디지털콘텐츠</rdf:li>
</rdf:Bag>
</DC:Subject>
<DC:Type>World Wide Web Home Page</DC:Type>
<DC:Format>text/html</DC:Format>
<DC:Source>XML 1.0 Recommendation</DC:Source>
<DC:Language>euc-kr</DC:Language>
<DC:Rights>Copyright 1999 by DPC</DC:Rights>
</rdf:Property>
</rdf:RDF>
    
```

4.3.2 저널의 메타데이터 작성  
 한편, 저널의 메타데이터 작성 예로 전자저

널의 형태로 발간하고 있는 한국데이터베이스  
 진흥센터의 디지털 콘텐츠 9월호를 대상으로  
 다음과 같이 작성하였다.

```

<?xml version="1.0" encoding="ks_c_5601-1987"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/metadata/dublin_core#"
  xmlns:dcq="http://purl.org/metadata/dublin_core_qualifiers#">
  <rdf:Description about http://www.dpc.or.kr/dbworld/dbw_cont_0009.htm>
  <DC:Title>디지털 콘텐츠 - Digital Contents - Sep. 2000</DC:Title>
  <DC:Description>디지털 콘텐츠는 월간 발행되며, 뉴스라인, 특집, 법제코너, 이코노 연재,
  집중조명, 콘텐츠 연재, 자료실의 코너로 구성되어 있다.</DC:Description>
  <DC:Contributor rdf:parseType="Resource">
  <dcq:AgentType rdf:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core_qualifiers#Editor">
  <rdf:value>이준우</rdf:value>
  </dc:Contributor>
  <DC:Publisher>한국데이터베이스진흥센터</DC:Publishers>
  <DC:Date>2000-09-01</DC:Date>
  <DC:Subject>
  <rdf:Bag>
  <rdf:li>디지털 콘텐츠</rdf:li>
  <rdf:li>데이터베이스</rdf:li>
  <rdf:li>인터넷</rdf:li>
  </rdf:Bag>
  </DC:Subject>
  <DC:Type>Electronic Journal</DC:Type>
  <DC:Format>text/html</DC:Format>
  <DC:Source>XML 1.0 Recommendation</DC:Source>
  <DC:Language>euc-kr</DC:Language>
  <DC:Identifier>urn:issn:1599-0036</DC:Identifier>
    
```

```

<DC:Relation rdf:parseType="Resource">
<dcq:RelationType ref:resource="http://purl.org/metadata/dublin_core_qualifiers#IsPartOf"/>
<rdf:value resource="http://www.dpc.or.kr"/>
</DC:Relation>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

## 5 결 론

본 연구는 인터넷 자원 메타데이터 설계에 RDF와 Dublin Core 적용에 대한 연구로서, 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, RDF는 데이터와 메타데이터를 구분하지 않고, 모든 자원을 독립적으로 취급하며, 네트워크 상에 분산된 자원을 연결하는 통합기술 모형으로서 다양한 데이터 유형을 다양한 수준으로 조직할 수 있는 유연성 있는 시스템 구축이 가능하다.

둘째, Dublin Core는 인터넷 자원의 검색에 용이하도록 작성된 요소로서 국제적인 합의를 토대로 의미론적 상호운용성을 지원하는 확장성 있는 자원기술요소 표준으로서, 다양한 검색 접근점과 복합검색을 지원할 수 있다.

셋째, 인터넷의 분산정보환경에서 자원의 성격을 표현하는 속성 유형과 속성 값을 하나의 독자적인 자원으로 인정할 수 있는 유용성을 지닌 RDF는 단순히 정보를 디스플레이 하는 것이 아니라 개략목록, 계층적 분류색인 등을 생성하고 각 데이터 요소간 링크 기능을 지원한다.

넷째, 자원의 탐색과 접근을 제공하기 위한 의미와 구조, 구문의 공통적인 규칙으로서, RDF는 다양한 분야에서 메타데이터를 교환하고, 이용할 수 있는 기계해독 데이터의 공식적인 구문으로서, 인터넷을 통해 DTD를 기반으

로 한 도서관간 자료의 교환과 호환성이 뛰어나다.

다섯째, 시스템 환경 수준이 다른 도서관간 통합이나 연계가 가능한 멀티레벨 시스템을 지원하는 모형으로서, RDF는 Dublin Core와 함께 인터넷 자원의 메타데이터 구축에 적합한 자원기술모형과 요소의 집합이라고 할 수 있다.

본 연구는 네트워크 분산정보환경에서 인터넷 자원을 포함하는 통합도서관시스템의 구축의 위한 솔루션으로서 RDF와 Dublin Core의 도입 가능성을 검토하기 위해 인터넷 자원의 메타데이터 구축을 위한 DTD와 스키마를 설계하고, 그 설계 원칙에 따라 메타데이터를 작성하는 시도를 하였다.

그러나 현재 인터넷 자원의 대부분은 각 페이지에서 제공하는 메타데이터의 불완전성으로 인해 각 데이터요소의 완전한 메타데이터 수집에 어려움이 있다. 따라서 인터넷 자원의 완전한 메타데이터 작성을 위한 선행연구로서, 웹 페이지 작성과 관련한 표준 기술요소와 형식에 대한 포괄적인 연구가 필요하다고 사료된다. 또한 인터넷 자원의 메타데이터 시스템으로서, 세계적인 범용성이 인정되는 통합기술모형 RDF와 자원의 기술요소 Dublin Core의 연계를 통한 통합시스템의 구축에 관한 광범한 연구는 인터넷 자원의 개발과 이용촉진에 유용한 초석이 될 것이다.

## 참고 문헌

- 김세정. 1999. 『RDF를 이용한 정보자원의 기술 및 KORMARC 스키마 개발에 관한 연구』. 석사학위논문, 연세대학교 대학원, 문헌정보학과.
- 첨단학술정보센터. 1997. 『디지털 정보표현을 위한 메타데이터 표준개발에 관한 연구』. 서울 : 첨단학술정보센터.
- 김이겸, 김태수. 메타데이터 연계성을 위한 RDF 응용스키마 설계에 관한 연구. 『情報管理學會誌』, 17(1): 21-48.
- Harold, Elliotte Rusty. 2000. 『XML Bible』. 김용권 역. 서울 : 정보문화사.
- Baca, Murtha. 1998. *Introduction to metadata : pathways to digital information*. [US] : Getty Information Institute.
- ADFA and NSW. 1999. "MetaChem." [cited 2000. 6. 30]. <<http://metachem.ch.adfa.edu.au/>>
- Australian Virtual Engineering Library. 2000. "AVEL" [cited 2000. 6. 30]. <<http://avel.edu.au/>>
- Beckett, Dave, Eric Miller, and Dan Brickley. "Using Dublin Core in XML." [cited 2000. 7. 29]. <<http://purl.org/dc/documents/wd/dcmes-xml-20000714.htm>>.
- Beckett, Dave. 1998. "Encoding Dublin core metadata." [cited 2000. 6. 25]. <<http://www.cs.ukc.ac.uk/people/staff/djb1/research/metadate/dc-encoding.shtml>>.
- Biblioteksstyrelsen. 1999. "Netpublikationer" [cited 2000. 6. 30] <<http://www.bs.dk/publikationer/vejledninger/3/index.htm>>
- Brickley, Dan and R. V. Guha. 2000. "Resource Description Framework schema specification 1.0." [cited 2000. 6. 25]. <<http://www.w3.org/TR/2000/CR-rdf-schema-200000327>>
- CIMI. 1999. "Dublin Core Metadata Testbed". [cited 2000. 6.30] <<http://www.cimi.org>>
- Commonwealth. 1998. "Business Entry Point Metadata 'how to' guide." [cited 2000. 7. 3]. <<http://about.business.gov.au/bep/agencies/provinfo/metadata/metadata.htm>>
- Dansk Biblioteks Center. 1999. "InDoReg" [cited 2000. 6. 30] <<http://www.bs.dk/metadata/english.htm>>
- Dillon, Martin and Erik Jul. 1996. "Cataloging internet resources: the convergence of libraries and internet resources." *Cataloging & Classification Quarterly*, 22(3/4): 197-238.
- Hanse, Preben. 1998. "User guidelines for Dublin Core creation." [cited 2000. 6. 30] <<http://www.sics.se/~preben/DC/DC-guide.html>>

- Iannella, Renato. 1999. "An Idiot's guide to the Resource Description Framework." [cited 2000. 6. 30] <<http://archive.dstc.edu.au/RDU/reports/RDF-idiot/>>
- IFLA, 1998. "Digital libraries : metadata resources." [cited 2000. 6. 30] <<http://www.nlc-bnc.ca/ifla/II/metadata.htm#tools>>.
- Lassila, Ora. 1999. "RDF model and syntax specification 1999.2.22." [cited 2000. 6.25]. <<http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-1990222>>.
- Legislative Commission on Minnesota Resources. 2000. "Bridges: Minnesota's Gateway to Environmental Information." [cited 2000. 6. 30]. <<http://bridges.state.mn.us/>>
- Logoze, Carl. 1996. "The warwick framework" *D-Lib Magazine*. Jul. Aug. [cited 2000. 6. 30]. <<http://www.dlib.org/dlib/july06/logoze/07logoze.html>>
- Laurent, Biggar. 1999. *Inside XML DTDs*. New York : McGraw-Hill.
- Meta Matters. 1998. [cited 2000. 6.30] <<http://www.nla.gov.au/meta/>>
- MetaChem. 1999. [cited 2000. 6.30] <<http://metachem.ch.adfa.edu.au/>>
- Miller, Eric, Paul Miller, Paul and Dan Brickely. 1999. "Guidance on expressing the Dublin Core within the Resource Description Framework." [cited 2000. 6. 25]. <<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/resources/dc/datamodel/WD-dc-rdf-19990701.html>>
- National Archives Australia. 1997. "Australian Government Locator Service" [cited 2000. 6. 21]. <<http://www.naa.gov.au/govserv/agls>>
- National Archives of Australia. 1998. "Government Online " [cited 2000. 7. 3]. <[http://www.naa.gov.au/recordkeeping/gov\\_online/agls/summary.html](http://www.naa.gov.au/recordkeeping/gov_online/agls/summary.html)>
- National Council of Science and Technology. 1999. "Phronesis : biblioteca Digital" [cited 2000. 6. 30]. <<http://www.copernico.mty.itesm.mx/~tempo/Projects>>
- National Library of Australia. 1999. "Meta Matters" [cited 2000. 6. 30]. <<http://www.nla.gov.au/meta/>>
- OCLC. 2000. "Cooperative online resource catalog" [cited 2000. 6. 30] <<http://purl.oclc.org/core/>>.
- Powell, Andy. 1998. "Metadata for the web: RDF and the Dublin Core." [cited 2000. 6. 30] <<http://ukoln.ac.uk/metadata/presentations/ukolug98/paper/intro.html>>
- Taylor, Chris. 1999. "An introduction to metadata." [cited 2000. 6. 30] <<http://libraryuq.edu.au/iad/ctmeta4.html>>

Universite Francois Rabelais. 2000. "Service Commun de documentation" [cited 2000. 6. 30]. <<http://www.scd.univ-tours.fr/>>

Weibel, Stuart, Renato Lannella, and

Warwick Cathro. 2000. "Dublin Core metadata element set, version 1.1: reference description." [cited 2000. 6. 25]. <<http://www.prul.org/dc/>>