

온톨로지 구조로 표현된 FRSAD 모형에 관한 연구*

A Study on Ontology Architecture for FRSAD Model

이 혜 원(Hyewon Lee)**

초 록

FRSAD과 온톨로지 모형간의 연계는 어떠한 정보구현시스템이나 특정 상황에서도 독립적인 상위 계층의 지식구조를 제안하고, 의미 연결, 지식구조, 주제접근, 상호운용성 등을 확보하기 위한 노력이다. FRSAD 모형을 현실적인 정보환경에 적용하고, 도서관 안팎 어디서나 자유롭게 정보를 확인하고 공유하기 위해서는 지식표현 인코딩 체계가 필요하다. 본 연구에서는 웹 온톨로지 언어인 OWL를 사용하여 FRSAD 모형을 온톨로지 구조로 표현하였으며, 이를 확인하기 위해 Protégé를 사용하여 FRSAD 온톨로지 모형을 시범적으로 구축하였다.

ABSTRACT

Mapping FRSAD and other ontology models intends to suggest a higher knowledge level that is independent of any information implementation system or specific context, and to endeavor to focus on the semantics, knowledge structures, subject access, and interoperability. Providing an application of FRSAD model to information environment and representing and sharing the information within the library sector and beyond, there needs encoding scheme for knowledge representation. This study suggested an OWL based ontology architecture for FRSAD model and demonstrated the pilot FRSAD ontology model using Protégé software.

키워드: 주제전거데이터의 기능상의 요건, 온톨로지 구조, 웹온톨로지언어, 더블린코어 메타데이터 추상 모델, 의미연결, 지식구조, 주제접근, 상호운용성
FRSAD(Functional Requirements for Subject Authority Data), Ontology Architecture, SKOS(Simple Knowledge Organization System), OWL(Web Ontology Language), DCMI(Dublin Core Metadata Initiative Abstract Model), Semantics, Knowledge Structures, Subject Access, Interoperability

* 이 논문은 2012년도 서울여자대학교 교내학술특별연구비의 지원을 받았음.

** 서울여자대학교 사회과학대학 문헌정보학과 조교수(hwlee@swu.ac.kr)

논문접수일자 : 2012년 3월 12일 논문심사일자 : 2012년 3월 12일 게재확정일자 : 2012년 3월 17일

1. 서론

정보조직 차원에서 도서관은 이용자들이 만족할 만한 주제어를 선정하는데 많은 노력을 하고 있다. 이와 맥을 같이 하여, 현재 웹 환경에서도 정보자원의 개념 표현과 해당 개념의 확장 가능성에 대해 많은 관심을 보이고 있다. 이용자 입장에서 '주제를 잘 찾을 수 있다'라는 것은 '주제가 잘 표현되어 있다'라는 전제조건이 필요하며, 이는 정보제공자들이 직면한 과제일 것이다.

도서관 안팎에서는 주제 표현을 위해서 구조화된 지식 체계를 구현하였다. 분류 체계, 주제 명표목표, 시소러스, 택사노미 구축을 비롯하여, 현재는 온톨로지에 대한 관심이 높아지고 있다. 온톨로지는 '존재'라는 개념에서 출발한다. 정보자원이 존재한다는 의미는 정보자원이 모든 이들에게 인지될 수 있도록 준비되는 것이다. 더 나아가 웹에서도 그 존재를 인지할 수 있어야 한다. 즉 인간과 기계 모두가 이해 가능한 언어로 정확하게 명시되어야 한다는 것이다.

본 연구에서는 온톨로지를 활용하여 '주제 전거데이터의 기능상의 요건(Functional Requirements for Subject Authority Data; 이하 FR SAD라고 함)' 모형을 표현하고자 하였다. FR SAD는 'FRBR(Functional Requirements for Bibliographic Records) 시리즈' 중의 하나이며 주제전거데이터와 관련이 있다. FRBR 연구 그룹은 제1, 2, 3집단 모두를 정의하였으나, 실제 첫 번째 집단에만 집중되는 모형으로 자리 잡게 되었다. FRBR 최종보고서를 발행한 후 이 모형이 향후 전거데이터를 포괄할 수 있도록 확장되어야 한다는 필요성에 의해 FRNAR(Func-

tional Requirements and Numbering of Authority Records) 실무그룹이 1999년 4월에 구성되었다. FRNAR 실무그룹에서 제안한 FRAD(Functional Requirements for Authority Data) 모형은 전거레코드를 구성하는 일정한 방식보다는 데이터 자체에 더 집중하고 있다. FRNAR 실무그룹에서는 FRAD 모형에 주제를 표현하는 데이터를 다소 포함시켰지만, 개체와 관계 등과 관련된 주제 전거를 완전하게 분석하지는 못했다. 이를 극복하기 위해 IFLA FR SAR(Functional Requirements for Subject Authority Records) 실무그룹이 2005년에 결성되었다(IFLA Working Group on FR SAR 2011, 4).

실제적으로 FR SAD와 온톨로지 모형을 연계하고자 하는 고민은 차세대 웹으로 자리매김한 시맨틱 웹과 같은 의미 연결을 중요시 하는 정보환경의 분위기와 도서관계에서 시도했던 개념 정의의 불완전성에 기인한 것이다. 시맨틱 웹은 (1) 식별체계, (2) 자원과 링크간의 관계, (3) 관계표현의 자율성, (4) RDF 트리플 구조 등을 통해 웹 자원의 의미를 식별, 표현하고 연결하고자 하였다. 도서관계에서는 이용자가 찾을 가능성이 있는 개념의 표현과 그에 대한 또 다른 표현, 다양한 개념간의 연결 등을 제공하기 위해 끊임없이 노력하고 있다. FR SAD도 시맨틱 웹이 지향하는 바를 따르는 동시에 전통적인 도서관 지식체계의 한계를 벗어나고자 하였다. FR SAD는 개념과 개념의 관계를 표현하는데 있어서 기존의 지식 체계보다 더 자유롭게 기술될 수 있는 프레임워크를 제공하고 있다.

먼저, 본 연구에서는 FR SAD 모형을 소개하고, 그와 연결할 수 있는 온톨로지 모형들도 함께 언급하였다. FR SAD는 2010년에 제안되어

도서관 안팎 정보환경에 많은 영향을 주고 있다. 하지만 국내뿐만 아니라 국제적으로도 이 모형에 관한 연구들은 아직 초기 단계이며, 양적으로도 많지 않다.

FRASAD 모형을 현실적인 정보환경에 적용하고, 도서관 안팎 어디서나 자유롭게 정보를 확인하고 공유하기 위해서는 지식표현 인코딩 체계가 필요하다. 본 연구에서는 웹 온톨로지 언어인 OWL를 사용하여 FRASAD 모형을 온톨로지 구조로 표현하였으며, 이를 확인하기 위해 Protégé Ontology Editor 4.1(이하 Protégé라고 함)을 사용하여 FRASAD 온톨로지 모형을 시범적으로 구축하였다.

2. FRASAD 개념 및 관련 연구

본 장에서는 먼저 FRASAD 모형에 대해 살펴 보았다. FRASAD는 FRBR 시리즈의 하나이므로, FRASAD 생성과 발전과정을 FRBR 시리즈와 함께 설명하였다. FRASAD 모형의 목적, 이용자 과업 및 주제성에 대해서도 알아보았다. 그리고 가장 중요한 개념인 FRASAD의 개체, 속성, 관계에 대해서도 정리하였다.

마지막으로는 FRASAD의 관련 국내외 선행 연구를 조사하였다.

2.1 FRASAD 개념

IFLA FRBR 연구그룹에서는 1997년 서지 체계 안에서의 개체들과 그 개체들의 관계를 제시하기 위한 개념 모형을 개발하였다. FRBR 모형은 서지레코드 안에서 명명되고 기술되는 지

적·예술적인 산물을 정의하는 제1집단, 지적·예술적 내용에 책임이 있거나 물리적 제작이나 배포, 관리상의 책임을 진 개체를 정의하는 제2집단, 저작의 주제로 사용되는 개체를 정의한 제3집단으로 구분된다. FRBR 연구 그룹은 위의 세 집단을 모두 정의하였으나, 실제 첫 번째 집단에만 집중되는 모형으로 자리 잡게 되었다. FRBR 개발자들은 전거 레코드를 기술하기 위한 확장되는 모형을 고려하게 되었다(IFLA Working Group on FRASAR 2011, 3).

FRBR 최종보고서를 발행한 후 이 모형이 향후 전거데이터를 포괄할 수 있도록 확장되어야 한다는 필요성에 의해 FRANAR 실무그룹이 1999년 4월에 구성되었다. FRAD 모형의 궁극적인 목적은 첫째, 이용자의 요구를 충족시키기 위해 전거레코드에 수록된 데이터와 관련된 참조에 대해 잘 정의하고 구조화된 틀을 제공하는 것이며, 둘째, 도서관 영역과 그 영역을 벗어난 정보환경 어디에서나 국제적으로 공유되고 사용될 수 있는 전거레코드의 가능성에 대한 평가를 지원하는 것 등이다(IFLA Working Group on FRANAR 2009, 13). FRAD 모형은 전거레코드를 구성하는 일정한 방식보다는 데이터 자체에 더 집중하고 있다. FRANAR 실무그룹에서는 FRAD 모형에 주제를 표현하는 데이터를 다소 포함시켰지만, 개체와 관계 등과 관련된 주제 전거를 완전하게 분석하지는 못하였다. 이와 같은 상황에 따라, 직·간접적으로 이용자가 활용하는 주제 전거데이터에 대한 조사를 위해 IFLA FRASAR 실무그룹이 2005년에 결성되었다(IFLA Working Group on FRASAR 2011, 4).

〈표 1〉은 FRBR 시리즈간의 차이를 설명하는 것으로, 최종보고서의 발행연도와 전거대상

〈표 1〉 FRBR 시리즈간의 차이

구분	FRBR	FRAD	FRSAD
최종보고서 발행연도	1998년	2009년	2010년
전거대상	서지개체	개인, 가족, 단체	저작의 주제성

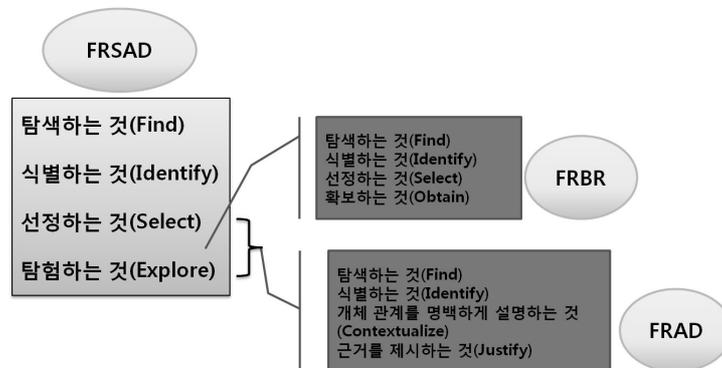
을 정리하였다.

〈그림 1〉에서 제시된 바와 같이 FRBR는 1998년 최종보고서를 발행하였으며, 저작, 표현형, 구현형, 개별자료 등으로 나누어 서지개체를 전거하였다. 2009년에 최종적으로 정리된 FRAD에서는 개인, 가족, 단체 등으로 나누어 저작에 책임을 지거나 기여한 개체에 대한 전거를 시도하였다. FRSAD는 2010년에 최종보고서를 제출하였으며, 저작의 주제성에 대한 전거를 시도하였다.

전거제어의 관점으로 본 FRSAD 모형은 다음과 같은 목적을 가지고 있다. 첫 번째는 이용자의 주제 접근을 보장하고, 서지레코드와 주제전거레코드간의 연결을 고려하는 것이다. 주제 접근은 이용자의 정보 요구를 만족시킬 수 있는 중요한 시도이며, 특히 정보검색시스템에서는 전거 어휘를 활용하고 통합하는 것으로 효과적

인 주제 탐색을 보장한다. 이러한 통합은 주제전거데이터와 서지 파일이 연결되어 있고, 주제전거데이터를 이용자가 자유롭게 활용할 수 있는 환경에 의해 이루어진다. 두 번째로는 개체를 설명하는 값에 대한 표현 - 사람의 이름, 장소명, 주제를 표현하는 용어 및 코드 - 을 일관성있게 유지하는 것이다(IFLA Working Group on FRSAR 2011, 5).

FRSAD의 이용자를 위한 과업은 다음과 같다. 첫째는 속성과 관계를 기반으로 하여, 이용자가 진술한 탐색기준에 맞는 주제나 그에 대한 명칭을 탐색하는 것이다. 두 번째는 속성과 관계를 기반으로 하여 주제와 그에 대한 명칭을 식별하는 것이다. 세 번째는 이용자의 요구에 적합한 주제와 그에 대한 명칭을 선정하는 것이다. 네 번째는 주제와 그에 대한 명칭간의 관계를 탐험하는 것이다. 즉 주제 도메인과 해당 주제



〈그림 1〉 FRSAD을 중심으로 한 FRBR 시리즈 이용자 과업

의 전문용어의 구조를 이해하는 과정으로 관계를 탐험하는 것이다(IFLA Working Group on FRSAR 2011, 6).

FRSAD의 과업은 FRBR과 FRSAD와 구별되는 면이 있으며 <그림 1>과 같다.

FRSAD과 FRBR의 이용자과업은 마지막 과업만을 제외한 세 가지 과업들은 일치하고 있다. FRBR의 마지막 과업은 기술된 개체를 입수하거나 접근을 확보하기 위한 것이다. FRSAD과 FRAD는 탐색하는 것과 식별하는 것에 대한 이용자 과업은 일치한다. FRAD만이 갖는 과업은 맥락에서 개인, 단체, 저작 등 개체 자체간의 관계나 특정 개체의 알려진 이름들 간의 관계를 명백하게 설명하는 것과 접근점으로 사용되는 이름이나 이름의 형식을 선정한 전거데이터 생산자의 이유를 기술하여 그 근거를 제시하는 것이다(IFLA Working Group on FRANAR 2009, 83)(<그림 1> 참조).

FRSAD 이용자 과업을 살펴보면, 주제와 그에 대한 명칭에 관한 것이므로, FRSAD에서 다루고자 하는 주제에 대해 확인할 필요가 있다. 주제를 확인한다는 것은 개체가 내포하는 것과 개체 자체에 대한 설명을 둘 다 포함하는 것으로, 주제성(aboutness)과 지시성(ofness)으로 나누어 질 수 있다. 지시성은 저작에 대한 정확하고 포괄적인 서술 및 표현을 제시하는 것으로 주제성에 비해 보다 쉽게 확보된다. 주제성은 저작이 내포하고 있는 의미를 찾는 것이며, 의미 해석에 대한 부분이 언제나 논의의 대상이 된다. 즉 주제를 찾고자 하는 이용자와 주제를 제공하는 정보전문가 간의 의미 해석의 차이가 존재하기 때문이다. 일반적으로 이러한 문제는 일정한 규칙을 가지고 있는 서지 분류체계를

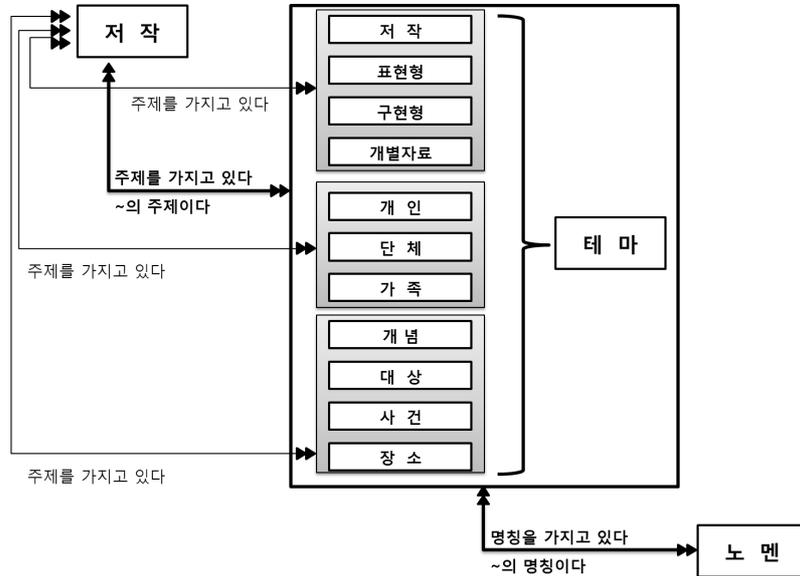
통해 극복하고자 하였다.

CDWA의 연구(2000)에 의하면, 문화 객체 메타데이터 기준은 (1) 저작에서 서술된 사물의 유형을 기술하고, (2) 서술된 특정 사람, 객체, 사건, 장소 등에 대해 식별하고, (3) 저작의 의미를 해석하는 것을 포함해야 한다고 설명하였다(IFLA Working Group on FRSAR 2011, 8 재인용). 이와 같은 맥락을 FRSAD 실무그룹에서도 수용하여 저작의 주제를 표현하는데 있어서 주제성과 지시성을 함께 고려하였다.

FRSAD의 이용자 과업이나 주제 표현 방식에도 확인했듯이, FRSAD 모형은 개방적이어야 한다. <그림 2>는 FRSAD와 FRBR 및 FRAD와의 관계를 도식한 것으로, FRSAR 실무그룹에서 제시한 FRBR의 일반화에 대한 내용이다.

FRSAD 모형에서 개체의 명칭은 ‘테마(Thema)’와 ‘노멘(Nomen)’으로 구분된다. FRSAD에서 테마와 노멘이라는 생소한 라틴어를 선정한 이유는 국제적인 차원에서 보다 중립적이고, 특정한 의미를 잘 표현할 수 있는 용어를 사용하고자 하는 의도였으며(박지영 2011), 개체들의 정의는 다음과 같다(IFLA Working Group on FRSAR 2011, 11-15).

- 테마: 저작의 주제로 쓰이는 모든 개체
 - FRBR 프레임워크 안에서의 테마는 제 1, 2, 3 집단의 슈퍼 개체나 슈퍼클래스에 해당함
 - FRBR 제3집단 개체들은 FRBR 모형안에서 표현되어 있지만, 실무그룹에서는 제3집단 개체들을 보편적으로 적용하는 것에 대해서는 제안하지 않았음
- 노멘: 노멘은 테마를 인식하거나 언급하거나 호칭으로 사용되는 모든 기호(숫자, 부



〈그림 2〉 FRSAD와 FRBR 및 FRAD와의 관계
(출처: IFLA Working Group on FRSAR 2011, 12)

호, 소리 등)

- 인간과 기계가 모두 가독할 수 있는 개체이며, FRAD 개체인 인명, 식별자, 전자형 접근점의 슈퍼클래스가 됨

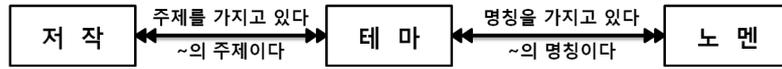
FRSAD 개념 모형에서 제시된 관계는 개체들 간의 연결을 설명하기 위한 것이다. 저작과 테마의 관계는 '주제를 가지고 있다'와 '~의 주제이다' 쌍방향으로 표현되며, 이는 다대다의 관계이다. 저작은 여러 개의 주제를 가질 수 있고, 주제는 다양한 저작 안에서 표현된다. 테마와 노멘의 관계는 '명칭을 가지고 있다'와 '~의 명칭이다' 쌍방향으로 표현되며, 이는 다대다의 관계이다. 테마는 여러 개의 명칭인 노멘을 가질 수 있으며, 노멘은 이질의 개념들을 표현할 때도 있다. 그러나 전자 어휘를 사용하는 환경에서는 하나의 노멘은 하나의 테마에 대한 명칭

으로만 적용됨으로 일대다의 관계로 수정된다.

위에서 언급한 바와 같이 FRSAD 모형 또한 FRBR과 FRAD처럼 개체, 속성, 관계로 나누어져 있으며, 〈그림 3〉으로 간단하게 표현될 수 있다.

FRSAD의 속성은 개체를 중심으로 설명된다. 테마의 속성은 매우 추상적이면서 구현 방식에 따라 달라진다. '유형(Type)'과 '범위주기(Scope Note)' 등이 일반적인 속성이며, 구현 방식에 따라 속성값이 정해진다(IFLA Working Group on FRSAR 2011, 17-19).

- 유형: 특정 지식조직체계상에서 테마가 속한 카테고리
 - 유형을 통해 특정 지식체계의 구성을 알 수 있으며, 클래스와 인스턴스 간의 차이를 확인하게 됨
- 범위주기: 특정 주제전자시스템 안에서 테



〈그림 3〉 FRSAD 개념 모형

(출처: IFLA Working Group on FRSAR 2011, 12)

하나 특정화된 테마 범위를 텍스트로 기술하고 정의하는 것

- 유형을 통해 특정 지식체계의 구성을 알 수 있으며, 클래스와 인스턴스 간의 차이를 확인하게 됨

아래에서는 노멘의 일반적인 11가지의 속성을 설명하였다(IFLA Working Group on FRSAR 2011, 19-22).

- 유형(Type of nomen): 노멘이 속한 카테고리이며, 유형의 속성값은 다음과 같음
 - 식별자: 개체에 지속적이고 고유하게 할당되는 기호
 - 제어된 이름: 전거제어 과정에서 사용되는 이름. 예를 들면, FRAD에서 전거형 접근점으로 사용되는 어휘
- 표준(Scheme): 노멘을 구성하는 체계로 값과 구문을 인코딩한 체계를 포함함
- 참고정보원(Reference Source of nomen): 노멘이 기재된 정보원으로 제1집단 개체와 관계를 가지고 모형화해야 함
- 표현(Representation of nomen): 노멘의 데이터 유형
- 언어(Language of nomen): 노멘의 언어
- 문자(Script of nomen): 노멘의 문자
- 문자 전환(Script conversion): 노멘의 다른 표현을 위해 사용되는 규칙, 시스템, 기준 등
- 형식(Form of nomen): 노멘을 해석하는

데 도움이 되는 추가적인 정보

- 유효시간(Time of validity of nomen): 노멘의 사용 혹은 유효 시기
- 주이용자(Audience): 대표형식으로 삼은 커뮤니티나 이용자 그룹
- 상태(Status of nomen): 주제 전거 시스템에서의 노멘의 상태

FRSAD의 관계는 〈그림 3〉에서 일부 설명하였다. FRSAD의 관계는 테마와 노멘간의 관계(〈그림 3〉 참조)가 있고, '테마-테마', '노멘-노멘' 관계가 있다. '테마-테마' 관계는 직접적인 주제 분석이 이루어지며, 아래와 같은 관계를 가지고 있다(IFLA Working Group on FRSAR 2011, 24-28).

- 계층관계(Hierarchical Relationships): 개념 클래스간의 관계를 표현하는 것으로 아래의 다섯 관계 중 하나로 표현됨
 - 종속관계(The Generic Relationship): 논리적인 관계를 표현하는 것으로 계층관계의 기본적인 기능임
 - 전체-부분관계(The Whole-Part Relationship): 하나의 개념이 다른 개념을 포함하는 상황
 - 사례관계(The Instance Relationship): 명사로 표현되는 카테고리의 개별 인스턴스
 - 다중계층관계(Polyhierarchical Relation-

ship): 하나 이상의 상위 개념을 가지는 관계

- 기타 계층관계(Other Hierarchical Relationship): 논리적으로는 설명될 수 없지만 문학적으로 또는 이용자 및 조직의 요구에 의해 표현되는 계층관계
- 연관관계(Associative Relationships): 연관 있는 테마의 소속을 표현하는 것으로 개념상 연결이 이루어지는 관계, 동시 출현하는 관계가 이에 속함
- 기타 의미관계(Other Approaches to Semantic Relationships): 각기 다른 문헌이나 현장에서 사용되는 다양한 의미관계 유형들을 포함함

‘노멘-노멘’ 관계는 아래와 같다(IFLA Working Group on FR SAR 2011, 28-29).

- 동등관계(Equivalence Relationship): 주제 접근에서 매우 중요한 개념. 동일한 테마에 대해 두 개의 노멘이 명칭으로 사용됨
 - 동의어, 유의어, 이형, 너무 특정한 표현이어서 상위 용어로 대체된 노멘, 너무 특정한 표현이어서 두 개 이상의 용어를 통합한 노멘 등
 - 다른 언어나 표준에 맞게 표현된 노멘
 - 동등관계는 역관계를 표현할 수 있음
- 전체-부분관계(The Whole-Part Relationship): 구성요소를 가지고 있는 노멘으로 그 구성요소들은 주제명표목에서 사용하는 세목의 순서처럼 일정한 규칙에 의해 적용됨

즉 ‘테마-테마’ 관계는 주제 간의 개념 관계를

설명하는 것이고, ‘노멘-노멘’ 관계는 제어된 주제어 표현을 좀 더 상세하게 정의하는 것이다.

2.2 관련 연구

FRSAD 모형에 대한 최종보고서가 2010년도에 완성되었기 때문에 FRSAD에 대한 연구가 적다. 국내 연구로는 박지영의 연구(2011)가 대표적이며, 이 연구에서는 FRSAD 개념 모형을 FAST의 패킷과 연계하여 NLSH에 속한 일부 주제명의 개념구조와 주제전거와 관련된 서지레코드의 필드로 표현한 사례를 제시하였다. 또한 박지영(2011)은 FRSAD에서 별도로 정의하지 않은 제3집단 개체의 유형을 선정하는 기준과 그 기준을 주제명표에 일관되게 적용하는 방안이 필요함을 제안하였다.

국외 연구로는 FR SAR를 이끌어 나가는 Zeng과 Žumer의 연구들이 대표적이며, 대부분의 연구들은 IFLA 차원에서 FRSAD 개념 모형을 설명하는 자료들이다. FRSAD와 SKOS(Simple Knowledge Organization System) 및 다른 온톨로지 모형들을 연계하는 방안을 소개한 Zeng & Žumer의 연구(2009a)는 본 연구의 기초 연구로 활용되었다. Zeng & Žumer(2009a)는 FRSAD 모형과 함께 소개된 다른 온톨로지 모형들 간의 연계를 좀 더 구체적으로 연구한 것으로, 어떠한 구현시스템이나 특정 상황에 구애를 받지 않은 의미적인 연결과 주제 전거데이터의 상호운용성에 대한 가능성을 제시하였다. 일반 개념을 상위 수준으로 제공하는 BS 8723/ISO 25964, SKOS, OWL(Web Ontology Language) DCMI(Dublin Core Metadata Initiative; 더블린코어 메타데이터) 추상 모델 등을 활용하였다.

3. FRSAD와 온톨로지 모형간의 연계

FRBR 시리즈에서 FRSAD만이 갖는 이용자 과업이 탐험하는 것이었다. 주제 도메인과 해당 주제의 전문용어의 구조를 이해하는 과정 자체가 탐험하는 것으로 주제와 그 명칭간의 관계를 알아가는 것이다. 이처럼 FRSAD 모형은 주제 간의 개념 관계를 이해하고, 해당 개념의 명칭을 표현하기 위해 노력하였다. 이는 FRSAD '테마-테마', '노멘-노멘' 관계에서도 그대로 적용되었다.

Ogden & Richards(1923, IFLA Working Group on FRSAR 2011, 49 재인용)는 의미의 삼각형이라는 개념을 그림으로 설명하였다. 삼각형의 각 꼭지점에는 대상(referent), 개념(thought or reference), 상징(symbol)이 위치하며, 점들의 연결을 통해 의미의 삼각형을 이해하게 된다. 의미의 삼각형은 개념을 통해 대상을 이해하고, 이해된 개념에 대해 상징하는 부호를 정하게 되며, 그 정해진 부호는 대상자체를 상징한다는 것이다. 의미의 삼각형은 지식을 체계화하는 많은 연구에서 인용되었지만 FRSAD 개념 모형에도 많은 영향을 주었다.

주제 전거데이터로 테마와 노멘 모형이 사용되려면 두 가지 고려사항이 있다. 첫 번째는 주제와 주제를 인식하거나 언급하거나 호칭으로 사용되는 모든 것들과 분리하는 것이다. 두 번째는 주제 전거데이터의 국제적인 공유와 이용에 대한 노력이다. 이와 같은 고민은 노멘에 초점을 맞추어야 하고, 메타데이터 어휘의 상호운용성, 체계적인 다국어 시소러스, 다양한 접근 가능한 어휘 색인 등이 확보되어야 한다(IFLA

Working Group on FRSAR 2011, 50).

FRSAD 개념은 아주 추상적이고 일반적인 모형이므로 주제 개념을 이해하고 공유하는데 지식 표현 인코딩 체계가 필요하다. IFLA Working Group on FRSAR(2011, 50-51)에서는 그러한 지식표현 인코딩 체계로 SKOS, OWL, DCMI 추상 모델을 제안하였다.

3.1 SKOS 모형

SKOS는 W3C에서 시맨틱 웹 기반의 지식 구조화 프레임워크로 개발된 것으로, 시소러스, 택사노미, 분류체계, 주제명표목 등과 같은 반(semi)정형화된 Knowledge Organization Systems(KOSs)를 표현하기 위한 RDF(Resource description framework: 자원기술구조) 어휘이다(W3C 2009b). 제어어휘는 일관되고 분명한 방법에 의해 정보자원의 주제 상태를 기술하는데, 이러한 기술은 SKOS를 통해 컬렉션을 아우르는 주제색인이나 주제 분류체계를 인간-기계가독으로 표현한다(Miles and Pérez-Agüera 2007, 81).

SKOS 어휘는 개념클래스(Concept Class), 레이블링 속성(Labeling Properties)과 문서화 속성(Documentation Properties), 의미관계(Semantic Relationships), 개념 구조(Concept Schemes), 주제 색인(Subject Indexing), 개념 컬렉션(Meaningful Collections of Concepts), 주제 지시자(Subject Indicators) 등이다(W3C 2005).

개념클래스는 'skos:Concept'로 표현되며 개념 자체를 자원으로 삼는다. 속성은 레이블링 속성과 문서화 속성으로 나뉘며 간략한 설명은

다음과 같다.

- 레이블링 속성(한성국, 이현실 2006, 292-293을 재구성함): 레이블은 주로 사용자의 편리를 제공하기 위한 것으로 정보자원을 지시하기 위해 부여된 명칭 또는 기호와 같은 것
 - 'skos:preLabels', 'skos:altLabel', 'skos:hiddenLabel', 'skos:prefSymbol', 'skos:altSymbol' 등과 같은 레이블링 방법을 제시하고 있음
 - 다국어 레이블링, 기호에 의한 레이블링 기능도 제공하고 있음
- 문서화 속성: 개념을 인간이 바로 인지할 수 있도록 기술됨
 - 'skos:note' 상위 속성 아래 'skos:definition', 'skos:scopeNote', 'skos:example', 'skos:historyNote', 'skos:editorialNote', 'skos:changeNote' 등이 있음

의미관계는 상·하위 개념, 연관 개념들을 연결한다. 'skos:semanticRelation' 상위 속성 아래 'skos:broader', 'skos:narrower', 'skos:related' 등의 속성으로 나누어 진다. 'skos:broader'과 'skos:narrower' 관계는 상호 역관계로 표현될 수 있으며, 개념의 의미를 전달하기 위해서는 'skos:broaderTransitive'와 'skos:narrowerTransitive'를 사용하여 정확하게 기술해야 한다. 만약 'A skos:broaderTransitive B', 'B skos:broaderTransitive C'로 기술되었다면 'A skos:broaderTransitive C' 관계가 성립된다. 이러한 속성은 RDFS/OWL의 rdfs:subPropertyOf 의미표현을 준수하는 것이다.

SKOS는 일관성 있는 개념 구조 안에서 다른 개념들과의 연결을 정의하는 개념 구조, 웹 정보자원의 주제 색인을 제공하는 것으로 주제 색인 어휘를 가지고 있으며, 주제 색인은 'skos:subject', 'skos:isSubjectOf', 'skos:primarySubject', 'skos:isPrimarySubjectOf' 등의 속성을 가지고 'skos:subject', 'skos:isSubjectOf'은 역관계로 존재한다.

또한 개념을 그룹화 할 수 있는 개념 컬렉션, 개념에 대한 완전한 기술을 인간에게 제공하는 주제 지시자 등이 있다.

SKOS 주요 어휘를 설명하기 위한 예시로 UK Archival Thesaurus(UKAT) 'Economic cooperation'의 개념을 사용하였다.

Term: Economic cooperation
Used For:
Economic co-operation
Broader terms:
Economic policy
Narrower terms:
Economic integration
European economic cooperation
European industrial cooperation
Industrial cooperation
Related terms:
Interdependence
Scope Note:
Includes cooperative measures in banking, trade, industry etc., between and among countries

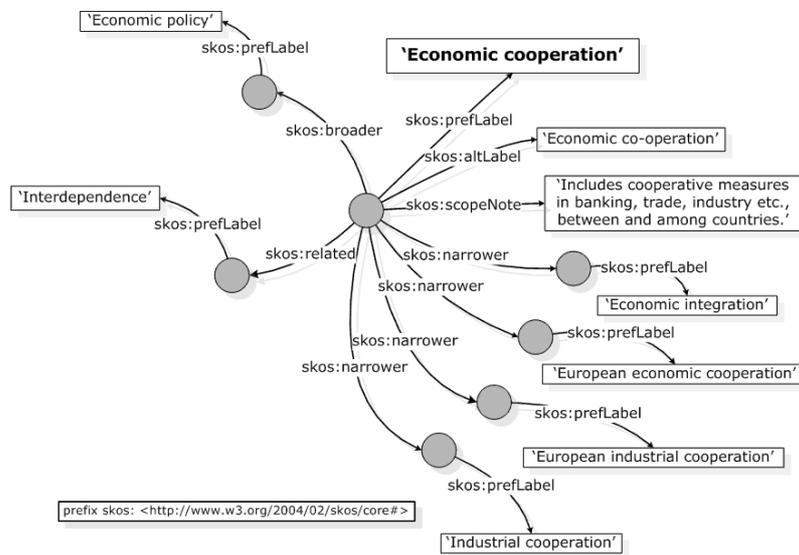
<그림 4>는 위의 예시를 RDF 구조로 개념 속성, 개념간의 관계, 값 등으로 표현하여 SKOS 주요 어휘를 설명하고 있다.

FRSAD 모형과 SKOS과의 결합은 다음과 같은 장점을 가지고 있다. 첫째, SKOS는 어휘에 대한 개념 중심의 모형으로 원시적인 객체에

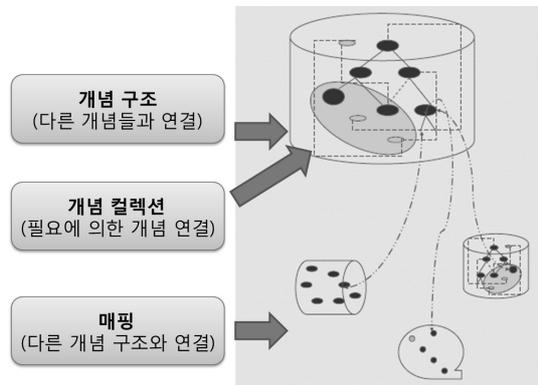
대한 라벨은 지정하지 않고 라벨에 의해 표현되는 개념을 강조하였다. 이점은 FRSAD 모형에서 테마와 노멘의 구별했던 것과 유사하다(Zeng and Žumer 2009a, 7). 둘째, SKOS는 개념 구조를 통합할 수 있고, 중요한 개념들만 모아서 컬렉션을 구성할 수도 있다(Zeng and Žumer

2009a, 7). 이는 FRSAD의 기능 중 세계적인 공유와 사용을 고려하는 것과 개방적인 특성과 유사하며, <그림 5>를 통해 알 수 있다.

<그림 5>의 오른쪽 부분의 가장 큰 원기둥은 SKOS로 구축된 지식 체계를 뜻한다. 그 원기둥은 의미기반 지식구조를 나타내며, 개념, 속



<그림 4> SKOS 주요 어휘를 활용한 RDF 그래프
(출처: W3C 2005)



<그림 5> SKOS 의미 개념 확장
(출처: Zeng and Žumer 2009b, 33 재구성함)

성, 개념 관계 등이 제공된다. 이러한 개념들 간의 연결은 잠재적인 이용자의 요구를 대비하는 것이다. 동일한 도메인 환경에서 개념 컬렉션은 외부의 다른 지식 구조와 연결될 수도 있다.

3.2 웹 온톨로지 언어 OWL

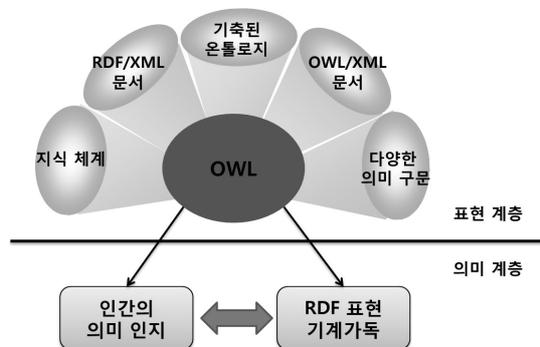
웹 환경에서 '정보를 찾는다' 것은 인간이 원하는 정보를 담고 있는 웹문서를 찾는 것이다. 즉 인간의 요구와 기계의 처리가 완벽하게 일치할 때 '정보를 찾는다'라는 상황이 완료된다. 기계가 이해해야 할 인간의 생각은 무한대일 것이다. W3C에서는 용어의 의미와 연관성을 보장하는 온톨로지의 개념을 기계가 잘 이해할 수 있도록 2004년 2월에 웹 온톨로지 언어인 OWL(Web Ontology Language)을 발표하였다.

OWL의 세 가지의 하위 언어는 분류 계층관계와 간단한 한정자만을 제공하는 OWL Lite, 기술 논리를 기반으로 한 모든 OWL 한정자 활용하여 개념에 대한 최대한의 표현이 가능한 OWL DL, 마지막으로 기계적인 완전한 처리에는 미비하지만 RDF 구문의 확장을 최대한 보장하는 OWL Full 등이 있다(W3C 2004).

2009년 W3C에서는 OWL 2 Web Ontology Language를 새로 제안하였으며, OWL 1과의 차이를 설명하였다. OWL 1은 클래스와 개체에 대한 정보를 표현하기 위한 컨스트럭트에 초점을 두었고, OWL 2는 추가된 새로운 특성, 속성간의 상반된 특성, 제한 사항 등 속성에 관한 새로운 컨스트럭트들을 제안하였다(W3C 2009a). 즉 OWL 2는 이질의 온톨로지에 존재하는 용어들의 의미 연결을 위한 표현들을 정의한 것이다.

FRSAD 모형과 OWL의 결합은 OWL을 통해 테마의 복잡성과 세분성을 표현하여 FRSAD 테마간의 포괄적인 의미 관계를 제공한다는 장점이 있다(Zeng and Žumer 2009a, 8).

OWL은 다양한 의미 표현을 결합하는 언어이며, 표현 계층에서 본 OWL은 다음과 같다. 분류체계 및 시소러스 등의 지식 체계나 RDF/XML과 같은 트리플 자원기술은 OWL 클래스, 속성, 인스턴스 등으로 재구축할 수 있으며, OWL/XML문서나 기구축된 온톨로지들은 하나의 OWL 문서로 통합될 수 있다. 인간과 기계가 함께 이해하는 표현 계층을 통해 의미 계층에서는 인지된 개념과 기계가 처리할 정보들의 의미 매핑이 이루어진다(<그림 6> 참조).



<그림 6> OWL의 상호운용성

3.3 DCMI 추상 모델

DCMI 추상 모델의 주된 목적은 비교 가능한 특정한 DC 부호화 지침에 대한 참조 모델을 제공하기 위한 것이다. 참조 모델이 체계적으로 기능하기 위해서는 어떠한 특정한 부호화 구문과도 독립적이어야 한다. 이러한 참조 모델은 부호화된 다양한 기술들을 제공하고, 상이한 구문 간에 원활한 변환 및 매핑 체계를 제시하고 있다. DCMI 추상 모델에서는 1대 1의 원칙에 따라 개개의 더블링크어 메타데이터 기술이 단 하나의 자원을 기술한다. 그러나 실세계의 메타데이터 적용은 느슨하게 연결된 기술 집합으로 이루어진다. 예를 들면, 그림에 관한 기술에는 그림과 화가에 대한 정보를 모두 포함할 수 있기 때문이다. 더 나아가 기술 집합은 '관리자 메타데이터(admin metadata)' 혹은 '메타-메타데이터(meta-metadata)' 등과 같은 기술 집합 자체에 관한 기술을 포함하기도 한다(DCMI 2007).

FRSAD 모형과 DCMI 추상 모델의 결합은 노멘의 구문을 잘 표현할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 첫째, DCMI 추상 모델은 테마의 독립적인 노멘을 확인하고 노멘의 구문을 제공한다. 노멘의 구문을 정확하게 표현하는 것은 개념 표현의 값을 구조화하는 것이다. 둘째, DCMI 추상 모델은 주제어뿐만 아니라 메타데이터 자원 등을 활용한 주제 전거데이터의 공유와 재사용이 편리하다(Zeng and Žumer 2009a, 8). 2장에서 언급했듯이 FRSAD에서 정의하는 주제 범위는 주제성과 지시성을 모두 포함한다. DCMI 추상 모델로 기술된 주제 어휘와 메타데이터 자원은 FRSAD 모형을 표현하는데 도움이 될 것이다.

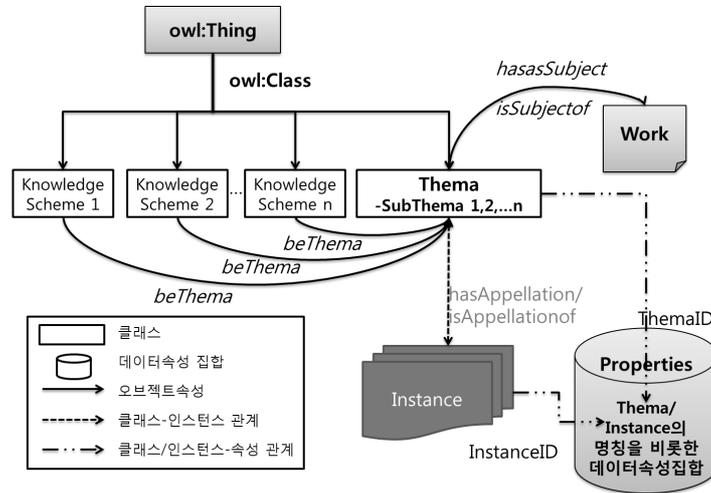
4. FRSAD 모형에 대한 온톨로지 구조화

FRSAD 모형은 '의미 연결', '지식구조', '주제접근', '상호운용성' 등의 키워드로 표현될 수 있다. FRSAD 모형에 대한 온톨로지 구조화의 첫 번째 의도는 웹 정보자원의 주제 파악을 위해 인간과 기계가 함께 이해할 수 있는 의미를 확인하고 연결하는 것이다. 두 번째는 도서관 영역을 벗어나서도 데이터를 체계적으로 통합하고 분리할 수 있는 지식 구조를 구축하는 것이다. 세 번째는 기계를 통해 표현된 주제 개념들을 신뢰할만한 데이터로 이용자들에게 제공하는 것이고, 네 번째는 다양한 지식 체계를 공유하고 사용함으로써 시스템의 상호운용성을 유지하고 향상시키는 것이다. 이와 같은 네 가지의 의도는 이용자의 정보검색의 효율성을 높이는데 긍정적인 역할을 하게 된다.

FRSAD과 온톨로지 모형간의 연계는 어떠한 정보구현시스템이나 특정 상황에서도 독립적인 상위 계층의 지식구조를 제안하고, FRSAD 모형의 의도를 잘 반영하기 위해서이다. Zeng & Žumer의 연구(2009a, 8)에서는 FRSAD와 OWL의 연계가 가장 큰 효과를 낼 것이라고 제안하였으며, 본 연구에서도 OWL 체계를 사용하여 FRSAD 모형에 대한 온톨로지 구조화를 시도하였다.

4.1 FRSAD 기본 모형을 표현한 온톨로지 구조

〈그림 7〉은 〈그림 3〉에서 설명한 FRSAD 기본 모형을 OWL 클래스로 표현한 것이며, 다른 지식체계와 연결될 수 있는 클래스도 함께



〈그림 7〉 FRSAD 기본 모형을 표현한 온톨로지 구조

제안하였다. 정사각형의 노드는 클래스를 나타내며, 오른쪽 하단의 원기둥은 데이터속성 집합을 의미한다. 실선 아크는 오브젝트 속성인 클래스간의 관계를 표현하고 있으며, 점선 아크는 클래스와 그 클래스에 속한 인스턴스를 연결한다. 마지막으로 두점선 아크는 클래스 및 인스턴스와 그것들에 대한 정보를 제공하는 데이터속성 집합 연결을 표현하고 있다.

owl:Thing은 OWL에서 자동적으로 부여되는 클래스로 OWL로 기술하는 개체 전체를 포함한다. FRSAD 개체인 테마를 OWL로 표현하면 다음과 같은 특성을 갖는다. 첫째, 테마는 저작과 'hasSubject(주제를 가지고 있다)' 속성과 그에 대한 역관계로 '~의 주제이다(isSubjectof)' 속성으로 표현되었다. 둘째, 테마는 다양한 지식 체계에서 나열한 특정 개념을 하나의 테마로 삼게 되며 이를 '테마가 되다(beThema)' 속성으로 정의하였다. 이는 FRSAD에서 추구하는 지식 체계 공유와 재사용을 추구하고, 하나의 통합된 FRSAD 테마 구조를 유지하는 것이다. 셋째,

개념인 테마는 계층관계(Thema와 SubThema)를 통해 기본적인 의미관계를 설정하고, 구체적인 사례인 인스턴스들에 의해 다양하게 제시된다. 테마에 대한 명칭은 인스턴스라는 구체적인 표현을 통해 제공한다.

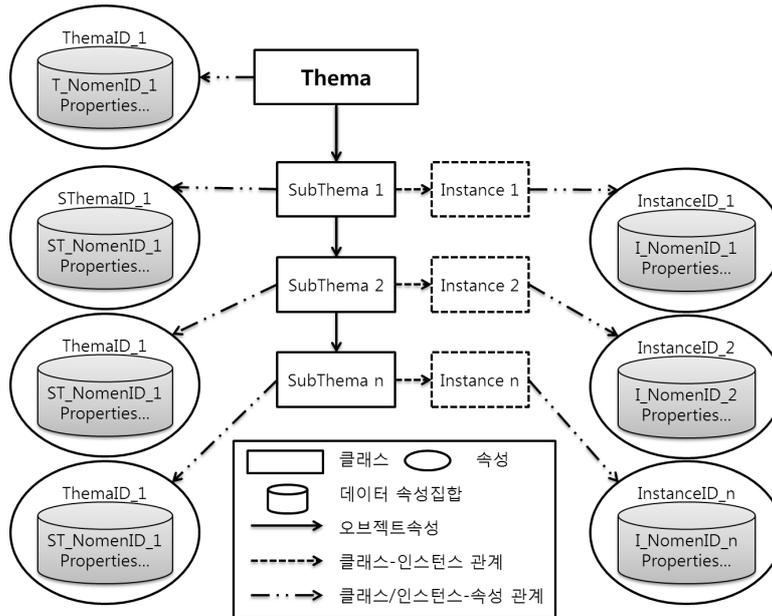
4.2 FRSAD 속성을 표현한 온톨로지 구조

〈그림 8〉은 FRSAD 테마와 노멘의 속성을 표현하기 위한 온톨로지 구조이다. 〈그림 8〉은 〈그림 7〉과 같은 패턴으로 노드와 아크를 적용하였으며, 각 테마와 인스턴스에 하나의 노멘ID를 부여하고, 그 식별자를 기준으로 다양한 테마 및 인스턴스의 데이터속성 집합을 확보하였다.

4.1장에서도 살펴보았듯이, 테마는 인스턴스라는 구체적인 사례가 있었고, 그 사례의 명칭이 노멘이 되었다. 테마, 서브테마, 인스턴스 등은 'Nomen_ID'라는 서지기관의 식별자를 통해 데이터속성과 연결되었다. 이는 테마 자체에 대한 설명과 그 표현 명칭에 대한 설명이 함께 제

공되는 것을 의미한다. <표 2>는 OWL 데이터 속성으로 표현된 FRSAD 속성을 제시하였으

며, 데이터 값과 개념 및 예시에 대해서도 설명하고 있다.



<그림 8> FRSAD 테마와 노멘의 속성을 표현하기 위한 온톨로지 구조

<표 2> OWL 데이터타입속성으로 표현된 FRSAD 속성

속성명	해당 개체	데이터 값	개념 및 예시
TypeofThema	테마	string 고정	UMLS, AAT 등의 구현방식
ScopeNote	테마	string	테마에 대한 설명
Type of nomen - Identifier - ControllerName	노멘	string string	개체에 부여된 유일한 이름 전거 어휘 절차에 따라 작성된 이름
Scheme	노멘	string 고정	예) LCSH, UDC, ULAN, ISO 8601
Reference Source of nomen	노멘	string	예) Encyclopedia Britannica
Representation of nomen	노멘	string 고정	예) alphanumeric, sound, graphic
Language of nomen	노멘	string 고정	예) Greek, Chinese, Slovenian
Script of nomen	노멘	string 고정	예) Cyrillic, Thai, Chinese-simplified
Script conversion	노멘	string 고정	예) Pinyin, ISO 3602, 1998, Romanisation of Japanese(kana script)
Form of nomen	노멘	string 고정	예) Full name, Abbreviation, Formula
Time of validity of nomen	노멘	date 또는 string	예) until May 11, 1949, after 1945, 1945 - 1967
Audience	노멘	string	예) English-speaking users, Scientists, Children
Status of nomen	노멘	string 고정	예) Proposed, Accepted, Obsolete

출처: IFLA Working Group on FRSAR 2011, 17-22를 재구성함

4.3 FRSAD 관계를 표현한 온톨로지 구조

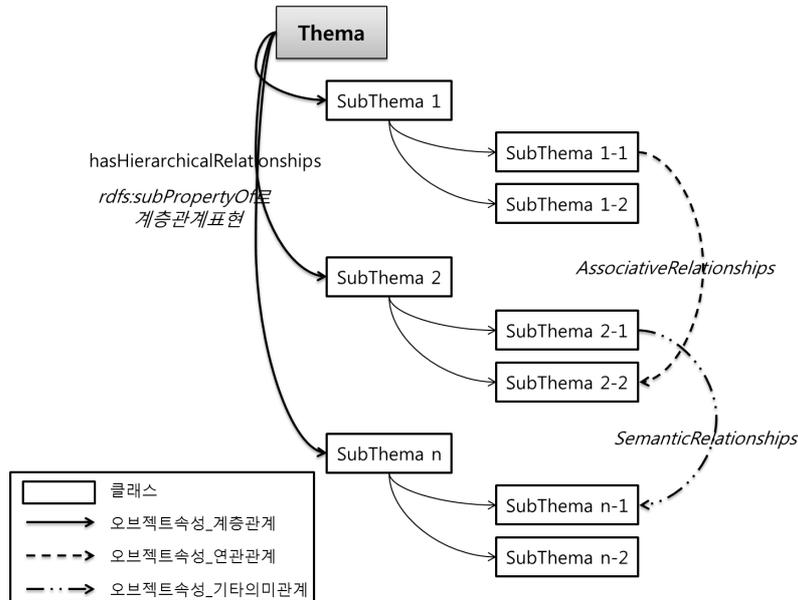
〈그림 9〉의 구성요소 및 표현은 〈그림 7〉, 〈그림 8〉의 패턴과 정확하게 일치하지 않는다. 각진 노드를 통해 클래스를 표현한 것은 같으나, 모든 아크는 오브젝트속성을 제시하고 있다. 실선 아크는 오브젝트속성 중 가장 기본적인 계층관계 'hasHierarchicalRelationships'를 포함하고 있으며, 점선 아크는 연관관계 'hasAssociativeRelationships'를 표현하는 오브젝트속성, 두점선 아크는 기타의미관계 'hasSemanticRelationships'를 표현하는 오브젝트속성을 나타내고 있다.

〈그림 9〉는 '테마-테마' 관계를 온톨로지로 구조화한 것으로 클래스간의 연결을 제시한 오브젝트속성을 표현하였다. '테마-테마' 관계는 'hasHierarchicalRelationships', 'hasAssociativeRelationships', 'hasSemanticRelationships' 등이 있었다. 그중 'hasHierarchicalRelationships'는 계층관계를 표현한 것이었고, 'hasAssociativeRelationships'와 'hasSemanticRelationships'는 의미적으로 연계된 개념들을 자유롭게 연결할 수 있었다. 계층관계는 OWL 구문 'rdfs:subPropertyOf'를 통해 'hasGenericRelationship', 'hasWholePartRelationship', 'hasInstanceRelationship', 'hasPolyhierarchicalRelationship', 'hasOtherHierarchicalRelationship' 등의 하위 계층관계를 표현하였다. 'rdfs:subPropertyOf'는 5개의 하위 계층관계를 표현하며, 다음과 같이 기술할 수 있다.

〈그림 9〉는 '테마-테마' 관계를 온톨로지로 구조화한 것으로 클래스간의 연결을 제시한 오브젝트속성을 표현하였다. '테마-테마' 관계는 'hasHierarchicalRelationships', 'hasAssociativeRelationships', 'hasSemanticRelationships' 등이 있었다. 그중 'hasHierarchicalRelationships'는 계층관계를 표현한 것이었고, 'hasAssociativeRelationships'와 'hasSemanticRelationships'는 의미적으로 연계된 개념들을 자유롭게 연결할 수 있었다. 계층관계는 OWL 구문 'rdfs:subPropertyOf'를 통해 'hasGenericRelationship', 'hasWholePartRelationship', 'hasInstanceRelationship', 'hasPolyhierarchicalRelationship', 'hasOtherHierarchicalRelationship' 등의 하위 계층관계를 표현하였다. 'rdfs:subPropertyOf'는 5개의 하위 계층관계를 표현하며, 다음과 같이 기술할 수 있다.

```

<owl:ObjectProperty rdf:ID="hasGenericRelationship">
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#hasHierarchicalRelationships"/>
</owl:ObjectProperty>
  
```



〈그림 9〉 FRSAD '테마-테마' 관계에 대한 온톨로지 구조

위의 구문에서 'hasGenericRelationship' 자리에 'hasWholePartRelationship', 'hasInstanceRelationship', 'hasPolyhierarchicalRelationship', 'hasOtherHierarchicalRelationship' 등을 넣을 수 있다.

'노멘-노멘' 관계는 OWL 2에 추가된 속성으로 활용하였다. 'DataProperty'는 문자열을 통해, 의미가 연결되는 인스턴스들을 연결하는 함수 데이터 속성이다. 만약 'hasEquivalenceRelationship' 관계 안에서 노멘(서점)과 동의어(책방)와의 관계가 성립된다면 다음과 같은 공리로 정의할 수 있다.

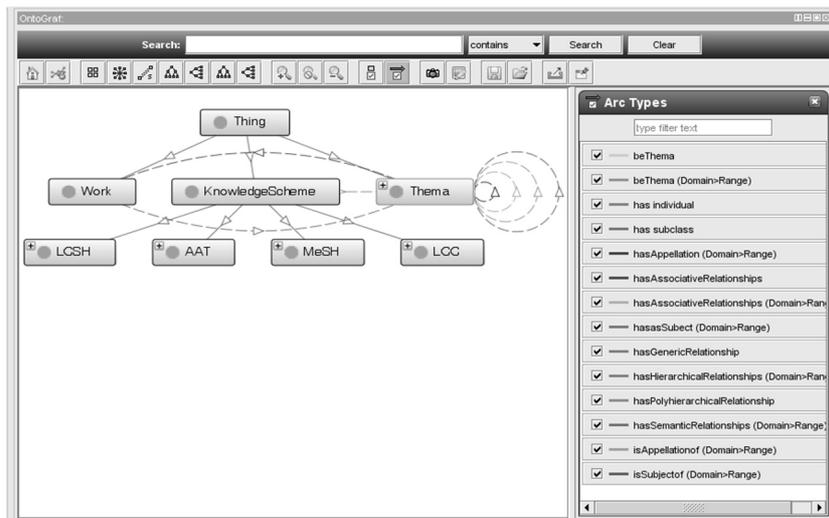
DataPropertyAssertion (a:hasEquivalenceRelationship a:서점 "책방")

-> '서점'의 동의어는 '책방'이다.

4.4 FRSAD 온톨로지 모형 시범 구축

4.1장부터 4.3장까지는 FRSAD와 OWL의 연계가 가장 큰 효과를 낼 것이라는 Zeng & Žumer의 연구(2009a, 8)를 바탕으로 OWL 체계를 사용하여 FRSAD 모형에 대한 온톨로지 구조화를 시도하였다. OWL를 적용한 부분은 FRSAD 기본 모형을 비롯하여, 속성 및 관계를 표현하고, FRSAD 테마를 다양하게 구조화할 수 있는 구문들을 추가하였다. 온톨로지 구조로 표현된 FRSAD 모형을 본 연구에서는 FRSAD 온톨로지 모형이라고 하고, 이를 OWL을 지원하는 Protégé를 이용하여 시범적으로 구축하였다. Protégé에서 구현된 내용을 확인하기 위해 Protégé에서 제공하는 시각화 프로그램 OntoGraf를 사용하였다.

〈그림 10〉에서는 FRSAD 온톨로지 모형에서 사용된 클래스 및 오브젝트속성을 제시하였다. 오브젝트속성에서는 FRSAD 온톨로지 모형에서 제안된 속성(예: hasasSubject) 등과 OWL



〈그림 10〉 FRSAD 온톨로지 모형 클래스 및 오브젝트속성

에서 자동적으로 제공하는 속성(예: has subclass) 등이 함께 사용되었다.

아래의 내용은 MeSH(Medical Subject Head-

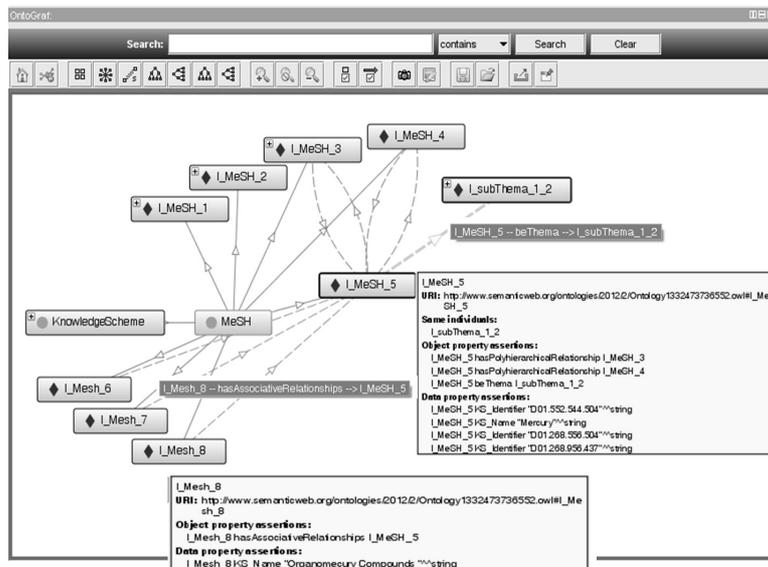
ings) 'mercury'에 대한 설명이고, 이를 반영하여 구현한 FRISAD 온톨로지 모형의 인스턴스는 <그림 11>과 같다.

- MeSH Mercury
- See Also:
- Mercury Isotopes
- Mercury Radioisotopes
- Organomercury Compounds

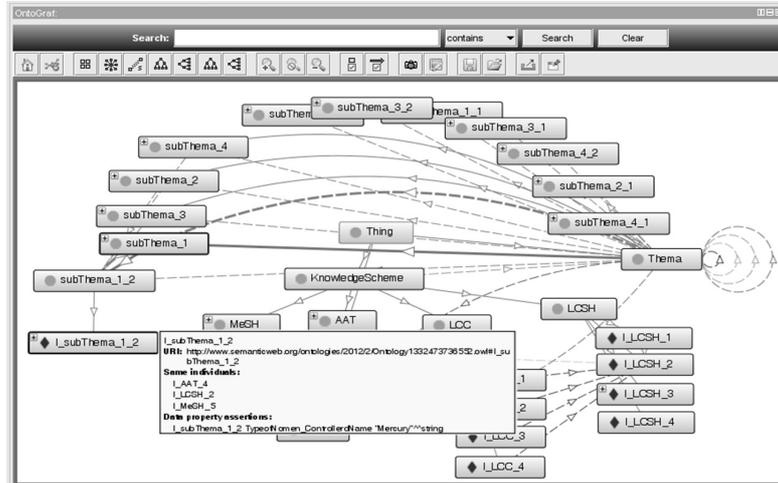
- All MeSH Categories
- Chemicals and Drugs Category
- Inorganic Chemicals
- Elements
- Metals, Heavy
- Mercury

- All MeSH Categories
- Chemicals and Drugs Category
- Inorganic Chemicals
- Elements
- Transition Elements
- Mercury

- All MeSH Categories
- Chemicals and Drugs Category
- Inorganic Chemicals
- Metals
- Metals, Heavy
- Mercury



<그림 11> MeSH 'mercury' 인스턴스



〈그림 12〉 FRASD 온톨로지 모형에서 구현된 인스턴스 개념 연결

〈그림 11〉은 MeSH에서 제공된 ‘mercury’의 개념을 인스턴스 ID ‘I_MeSH_5’로 표현하였다. ‘I_MeSH_5’은 KN_Name(MeSH에서 사용된 특정 명칭) 속성 값 ‘Transition Elements’을 갖는 인스턴스 ID ‘I_MeSH_4’와 KN_Name 속성 값 ‘Metals, Heavy’를 갖는 인스턴스 ID ‘I_MeSH_3’의 계층관계이다. 또한 인스턴스 ID ‘I_MeSH_6(KN_Name: Mercury Isotopes)’, ‘I_MeSH_7(KN_Name: Mercury Radioisotopes)’, ‘I_MeSH_8(KN_Name: Organomercury Compounds)’ 등과 의미적으로 연결되어 있다.

‘Thema’의 인스턴스 ‘I-subThema_1_2’는 개념적으로 ‘mercury’를 뜻하며, FRASD 온톨로지 모형의 취지를 살려서 기존의 지식체계인 AAT(Art and Architecture Thesaurus), LCSH(LC Subject Headings), MeSH 등과 의미 연결을 시도하였다. ‘I-subThema_1_2’는 ‘I_AA_T_4’, ‘I_LCSH_2’, ‘I_MeSH_5’ 등의 개념과 동일함을 ‘same Individuals’ OWL 구문으로 확

인할 수 있었다(〈그림 12〉 참조). 〈그림 12〉는 외부 지식체계와 ‘Thema’ 클래스의 연결뿐만 아니라 기존 지식체계의 의미 확장이 ‘Thema’ 클래스에도 그대로 적용됨을 보여주었다. 즉 ‘I_LCSH_2’는 LCC(Library of Congress Classification)의 인스턴스 ‘I_LCC_1’, ‘I_LCC_2’, ‘I_LCC_3’, ‘I_LCC_4’ 등으로 의미 확장이 이루어지며, ‘I_LCSH_2’와 ‘I-subThema_1_2’간의 연계를 통해 자동적으로 LCSH의 개념 의미는 ‘Thema’ 클래스에 전달되었다. 이를 통해 FRASD 온톨로지 모형의 ‘의미 연결’, ‘지식구조’, ‘주제접근’, ‘상호운용성’ 등의 가능성을 확인하였다.

5. 결론

본 연구에서는 먼저 FRASD 모형에 대해 살펴 보았다. FRBR 시리즈의 하나인 FRASD 모형의 목적, 이용자 과업 및 주제성에 대해서도

알아보았으며, 가장 중요한 개념인 FRSAD의 개체, 속성, 관계에 대해서도 정리하였다. FRSAD는 2010년에 제안되어 도서관 안팎 정보환경에 많은 영향을 주고 있지만 국내뿐만 아니라 국제적으로도 이 모형에 관한 연구들은 아직 초기 단계이며, 양적으로도 많지 않다. 그러므로 본 연구에서 정리한 FRSAD의 개념은 특히 국내 연구의 기초 자료로 사용될 수 있을 것이다.

FRSAD 개념은 아주 추상적이고 일반적인 모형이므로 주제 개념을 이해하고 공유하는데 지식 표현 인코딩 체계가 필요하였다. IFLA Working Group on FRSAR(2011, 50-51)에서는 그러한 지식표현 인코딩 체계로 SKOS, OWL, DCMI 추상 모델을 제안하였다. 특히 FRSAD 모형과 OWL의 결합은 OWL을 통해 테마의 복잡성과 세분성을 표현하여 FRSAD 테마간의 포괄적인 의미 관계를 제공한다는 장점이 있었으며, FRSAD와 OWL의 연계가 가장 큰 효과를 낼 것이라고 연구(Zeng and Žumer 2009a, 8)가 있었다. 그러므로 본 연구에서도 FRSAD 모형을 표현하는 지식 표현 인코딩 체계로 OWL을 선택하였다.

FRSAD 모형은 '의미 연결', '지식구조', '주제 접근', '상호운용성' 등의 키워드로 표현될 수 있다. FRSAD 모형에 대한 온톨로지 구조화의 첫 번째 의도는 웹 정보자원의 주제 파악을 위해 인간과 기계가 함께 이해할 수 있는 의미를 확인하고 연결하는 것이다. 두 번째는 도서관 영역을 벗어나서도 데이터를 체계적으로 통합하고 분리할 수 있는 지식 구조를 구축하는 것이다. 세 번째는 기계를 통해 표현된 주제 개념

들을 신뢰할만한 데이터로 이용자들에게 제공하는 것이고, 네 번째는 다양한 지식 체계를 공유하고 사용함으로써 시스템의 상호운용성을 유지하고 향상시키는 것이다. 이와 같은 네 가지의 의도는 이용자의 정보검색의 효율성을 높이는데 긍정적인 역할을 하게 된다.

위의 내용을 확인하기 위해 본 연구에서는 OWL 체계를 사용하여 FRSAD 모형에 대한 온톨로지 구조화를 시도하였으며, 이를 FRSAD 온톨로지 모형이라고 칭하였다. OWL를 적용한 부분은 FRSAD 기본 모형을 비롯하여, 속성 및 관계를 표현하고, FRSAD 테마를 다양하게 구조화할 수 있는 구문들을 추가하였으며, 이를 확인하기 위해 OWL을 지원하는 Protégé를 이용하여 FRSAD 온톨로지 모형을 시범적으로 구축하였다. 시범적으로 구축된 FRSAD 온톨로지 모형에서는 외부 지식체계와 'Thema' 클래스와의 의미 연결을 확인할 수 있었으며, 기존 지식체계의 의미 확장이 자동적으로 'Thema' 클래스에 적용됨을 확인하였다.

지금까지 살펴본 바로는 FRSAD 모형이 온톨로지 모형과 연계되었을 때의 특성 및 장점을 포괄적으로 보고한 연구는 있었으나 실제 온톨로지 어휘를 사용하여 FRSAD 모형을 온톨로지로 표현한 연구는 없었다. 본 연구는 FRSAD 모형에 대한 온톨로지 구조를 설계하였고 이를 확인하는 시범 FRSAD 온톨로지 모형을 구축하였다. 앞으로는 대용량의 주제명표목표, 시소러스 및 기구축된 온톨로지 등을 활용하여 본 연구에서 제안된 온톨로지 구조를 확장 적용할 수 있는 후속연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- 박지영. 2011. 서지레코드의 주제전거를 위한 FRASAD 모형 연구. 『정보관리연구』, 42(1): 113-135.
- 안영희, 이성숙. 2009. IFLA FRAD 모형이 관련 표준에 미친 영향 연구. 『정보관리학회지』, 26(1): 279-303.
- 오삼균, 원선민. 2007. 이용자 참여형 시맨틱 디지털도서관 아키텍처 설계. 『한국비블리아학회지』, 18(2): 229-251.
- 유사라. 2007. 특정주제 정보관리를 위한 온톨로지 모형연구. 『정보관리학회지』, 24(1): 31-53.
- 유사라, 이해원, 송인석. 2009. 연구자 중심 연구 성과물 의미검색을 위한 인문사회 학술 용어 온톨로지 적용 및 유지관리 체계 연구. 『한국문헌정보학회지』, 43(2): 277-298.
- 이혜원. 2008. 자원공유를 위한 온톨로지기반 컬렉션 단위 기술 모형개발 연구. 『정보관리학회지』, 25(3): 209-230.
- 이혜원, 윤소영. 2011. 역사용어 온톨로지 모형 적용 방안 연구. 『한국비블리아학회지』, 22(1): 263-280.
- 제등호. 2008a. 『온톨로지 알고리즘. 2, 정보시스템의 의미론』. 최석두, 김이겸 옮김. 파주: 한울.
- _____. 2008b. 『온톨로지 알고리즘. 1, 기록·정보·지식의 세계』. 최석두, 한상길 옮김. 파주: 한울.
- 한성국, 이현실. 2006. 시소러스를 활용한 온톨로지 구축방안 연구. 『한국비블리아학회지』, 17(1): 285-303.
- AAT. [cited 2011.11.20].
 <<http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/aat/>>.
- Categories for the Description of Works of Art (CDWA). 2000. Eds. Baca, M. and Harpring Patricia. The J. Paul Getty Trust and College Art Association. Los Angeles, CA: Getty Research Institute. [online]. [cited 2012.1.30].
 <http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/cdwa/index.html>.
- DCMI. 2007. DCMI Abstract Model. [online]. [cited 2012.12.28].
 <<http://dublincore.org/documents/abstract-model/index.shtml>>.
- IFLA Working Group on FRANAR and Glenn Patton. 2009. *Functional Requirements for Authority Data: A Conceptual Model*. München: K.G. Saur.
- IFLA Working Group on FRASAR, Marcia Zeng, Maja Zumer and Athena Salaba. 2011. *Functional Requirements for Subject Authority Data(FRASAD)*. Berlin ; New York, NY: De Gruyter.
- LCSH. [cited 2011.11.20].
 <<http://authorities.loc.gov/cgi-bin/Pwebrecon.cgi?DB=local&PAGE=First>>.

- MeSh. [cited 2011.11.20].
〈<http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>〉.
- Miles, Alistair and Pérez-Agüera, José R. 2007. "SKOS: Simple Knowledge Organization for the Web Cataloging & Classification." *Quarterly*, 43(3/4): 69-83.
- Ogden, C. K. and I. A. Richards, 1923. *The Meaning of Meaning: A Study of the Influence of Language Upon Thought and of the Science of Symbolism*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Protégé. [cited 2012.1.20].
〈<http://protege.stanford.edu/>〉.
- W3C. 2004. OWL Web Ontology Language Overview. [online]. [cited 2011.12.15].
〈<http://www.w3.org/TR/owl-features/>〉.
- _____. 2005. SKOS Core Guide: W3C Working Draft 2. [online]. [cited 2012.1.5].
〈<http://www.w3.org/TR/2005/WD-swbp-skos-core-guide-20051102/#secscheme>〉.
- _____. 2009a. OWL 2 Web Ontology Language New Features and Rationale. [online]. [cited 2011.12.15].
〈<http://www.w3.org/TR/owl2-new-features/>〉.
- _____. 2009b. SKOS Simple Knowledge Organization System Primer. [online]. [cited 2011.8.20].
〈<http://www.w3.org/TR/skos-primer/>〉.
- Zeng, Marcia Lei, Maja Žumer. 2009a. Introducing FRISAD and Mapping it with SKOS and other models. [online]. [cited 2011.12.25].
〈<http://www.ifla.org/files/hq/papers/ifla75/200-zeng-en.pdf>〉.
- _____. 2009b. Introducing FRISAD and Mapping it with Other Models. IFLA2009, Milan, Italy. [online]. [presentation document]. [cited 2012.12.25].
〈<http://nkos.slis.kent.edu/FRISAR/FRISADZengZumerIFLA09.pdf>〉.