

링크드 데이터 환경에서의 서지기술형식 BIBFRAME과 그 활용에 대한 고찰

Deployment of BIBFRAME as a New Bibliographic Framework in Linked Data

박 옥 남 (Ok Nam Park)*

오 정 선 (Jung Sun Oh)**

초 록

미국국회도서관에서 서지레코드의 웹 접근성을 확보하고 웹 환경으로의 통합을 목적으로 새로운 서지기술형식인 BIBFRAME을 제시하였다. 본 연구는 BIBFRAME 모델 및 경과를 소개하고, BIBFRAME 클래스와 속성어휘를 살펴보고, MARC21과 BIBFRAME 어휘간 매핑, MARC 목록레코드의 BIBFRAME 전환사례를 제시함으로써 BIBFRAME 활용방안에 대한 이해를 높이고자 하였다. BIBFRAME은 서지개체를 저작-인스턴스 관계로 구분하고 데이터의 시맨틱을 이해할 수 있는 RDF/XML과 식별자를 사용하며, 주석 개체를 제시하여 이용자 및 외부 기관에서 생산한 정보를 서지데이터상에 제시하고 있다. 이를 통해 서지데이터의 링크드 데이터로의 활용가능성을 제시하고 이용자의 정보탐색가능성을 향상할 수 있다는 점에서 그 의의가 있다. 그럼에도 불구하고 콘텐츠 모델에 상관없는 적용 및 다양한 자료유형의 수용을 보완하기 위한 지속적인 테스트가 요구되며 복잡한 구조의 사용성을 높이기 위한 BIBFRAME 모델 및 어휘 수정 그리고 가이드라인 구축이 요구된다.

ABSTRACT

Library of Congress introduced BIBFRAME as a new bibliographic framework to enhance web accessibility of bibliographic records and their integration to Web of data. This study introduces BIBFRAME model and its current status, reviews BIBFRAME classes and properties, and presents a mapping between MARC21 and BIBFRAME. The study aims to help the understanding the deployment of BIBFRAME in bibliographic description. BIBFRAME categorizes bibliographic entities into Work-Instance, and employs RDF/XML and URIs to identify resources and specify semantics of the resources on the Web. It also suggests an Annotation entity to provide additional information produced by users and external organizations. BIBFRAME is significant in that it presents a new paradigm of bibliographic description and expands users' information discovery in the context of Linked Data. Continuous researches are required to support its content model agnostic application to diverse resource type, which may entail a modification of BIBFRAME model and vocabulary. It also calls for guidelines for using the complicated vocabulary in a coherent way.

키워드: BIBFRAME, 링크드 데이터, 목록, 서지기술, RDF/XML

BIBFRAME, Linked Data, Cataloging, Bibliographic Description, RDF/XML

* 상명대학교 문헌정보학과 조교수(ponda@smu.ac.kr) (제1저자)

** Assistant Professor, School of Information Sciences, University of Pittsburgh(jsoh@pitt.edu) (교신저자)
논문접수일자 : 2014년 11월 23일 논문심사일자 : 2014년 11월 24일 게재확정일자 : 2014년 12월 8일
한국비블리아학회지, 25(4): 235-263, 2014. [http://dx.doi.org/10.14699/kbiblia.2014.25.4.235]

1. 서론

웹 3.0으로 대변되는 최근의 정보환경은 데이터 웹, 링크드 데이터, 오픈 데이터와 같은 키워드로 대변되며, 지능화된 웹을 위하여 시맨틱 데이터 기술을 활용하여 이용자에게 맞춤형 정보 및 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다(박윤정 2009). 이러한 웹3.0의 흐름은 시맨틱 데이터, 공유, 연결을 강조하고 있다. 도서관은 변화하는 웹 환경의 변화를 반영하기 위하여 RDA(Resource Description and Access) 및 FRBR(Functional Requirements for Bibliographic Records)를 발표하고, 서지데이터의 개념모델을 재정립하고 서지데이터 기술의 평면성을 극복하기 위하여 다각적으로 노력해왔다. 또한 최근에는 데이터의 공개 및 데이터 간 연결을 강조하는 링크드 데이터를 실현하기 위하여 미국국회도서관을 비롯, 세계의 여러 국가도 도서관이 주도하여 목록 및 전자데이터를 링크드 데이터로 변환하여 발행하고 있다. 이러한 노력에도 불구하고, 도서관 서지데이터는 아직 웹을 기반으로 한 정보환경에 충분히 편입되지 못하고 있는데, 이는 서지데이터의 형식인 MARC(Machine Readable Cataloging)의 한계 때문으로 지적되어왔다. 도서관은 1960년 이후 목록의 전산화를 위해 개발된 표준 목록데이터 포맷인 MARC에 계속해서 의존해왔으며, MARC은 전세계적으로 도서관분야에 사용되는 포맷으로, 서지데이터의 기계가독성, 도서관 간 서지데이터의 공유라는 측면에서는 역할을 충실히 수행해왔다. 그럼에도 불구하고 서지정보의 데이터로의 변환, 서지레코드의 입체적 표현, 웹 환경에서의 다른 도메인의 데이터와의 교환 및

통합에 활용되기에는 한계가 있다. 도서관 목록에 대한 사용자의 기대는 증가하고 있으며 유연한 웹 접근성 확보, 더 많은 데이터의 식별 및 파싱이 가능할 수 있는 새로운 도서관 목록규범 제시, 도서관 표준의 웹 환경으로의 통합은 도서관 목록에서 해결해야 할 과제이다(Kroeger 2013).

미국국회도서관은 2011년 서지 프레임워크 이니셔티브를 발표하고, 서지데이터의 링크드 데이터로의 변환을 위한 프레임워크를 제시하기 위한 연구를 수행해오고 있다. 이러한 노력의 결과로 목록레코드의 데이터화를 위한 RDF(Resource Description Framework)기반의 링크드 데이터 개체/관계 모델인 BIBFRAME 모델 및 어휘를 발표하였으며, 최근 구현도구를 개발하고 목록레코드의 BIBFRAME전환을 위한 시범서비스를 실시하고 있다. BIBFRAME은 현재도 계속 개발 중에 있으며, 다양한 자료유형, 콘텐츠 모델에 제한되지 않는 서지기술형식을 개발하기 위한 노력은 계속되어야 한다.

지금까지 수행된 BIBFRAME과 관련한 연구는 차세대 목록형식으로서의 BIBFRAME의 개념 및 현재까지의 개발경과를 소개하는(박지영 2013; Fallgren et al. 2014; Kroeger 2013; Shieh 2013) 내용이 주를 이루고 있다. 실제 BIBFRAME을 서지형식으로 적용하기 위해서는 BIBFRAME 프레임워크를 구현하기 위하여 제시되고 있는 클래스 및 속성에 대한 이해가 요구된다. 또한 현재 미국국회도서관의 BIBFRAME.ORG를 통해 MARCXML 레코드의 BIBFRAME으로의 변환을 시도해볼 수 있는 있는데 이를 통해 목록레코드의 BIBFRAME 변환방법을 파악할 수 있으나, 직관적으로 MARC 포맷과 BIBFRAME 사

이의 매핑은 제시되지 않았다. 또한 워싱턴 대학, OCLC 등의 일부 기관에서 자관의 일부 데이터를 활용하여 BIBFRAME 시범테스트를 실시하고 있으나 실제 MARC 레코드를 BIBFRAME으로 표현하였을 때 BIBFRAME 클래스 및 어휘의 적용방안에 대한 정리는 많이 이루어지지 않았다.

이에 본 연구는 BIBFRAME의 목적 및 배경, 현재까지의 진행상황을 살펴보고, BIBFRAME 모델 및 어휘를 소개하고자 한다. 이와 함께 MARC기반의 목록레코드와 BIBFRAME 어휘간 매핑, MARC 목록레코드의 BIBFRAME 전환사례를 제시함으로써 BIBFRAME 활용방안에 대한 이해를 높이고자 한다. 이러한 연구는 추후 BIBFRAME 실효성 및 완전성을 높이는 데 기여할 것으로 기대한다.

2. BIBFRAME 배경

도서관 환경을 둘러싼 정보환경은 공유 및 연계의 키워드를 제시하고 새로운 정보생태계를 구성하기 위한 움직임을 보이고 있음에도 불구하고, 도서관은 오랜 시간 축적해온 목록데이터를 도서관 외부의 데이터와 연계하는 데 어려움을 겪고 있다. 미국국회도서관은 서지기술이 웹 또는 네트워크화된 사회의 일부부분으로 편입되기 위한 모델을 제시하고, 이를 위하여 기존 도서관에서 서지기술을 위해 사용되어왔던 MARC포맷을 대체할 필요성을 인식하였다. 이에 도서관의 서지프레임워크를 위한 이니셔티브를 2011년 5월 발표하고, 같은 해 10월 BIBFRAME 종합계획을 제시하였다. 종합계획은 BIBFRAME의

목적 및 배경을 제시하였는데, BIBFRAME은 링크드 데이터를 기반으로 기존의 MARC 레코드와의 호환성을 유지하면서 MARC을 대체할 수 있는 새로운 서지프레임워크를 제시할 것을 명시하였다. 링크드 데이터 기반을 제시한 것은 자원 기술의 유연성을 향상시키고 웹 환경에서 도서관 자원의 검색 및 재사용을 용이하게 하기 위함이다. 여기서의 프레임워크는 포맷이 아니라 환경을 의미하는 것으로 목록규칙과 같은 콘텐츠 모델에 상관없이 적용될 수 있는 환경을 의미한다. 그러므로 BIBFRAME은 AACR2나 RDA와 같은 목록규칙에 초점을 두고 고안된 것은 아니다. 이후 2012년 5월 미국국회도서관은 BIBFRAME을 개발하기 위한 파트너로 Zepheira와 계약하였다. Zepheira는 OCLC Schema.org 링크드 데이터 이니셔티브에 참여한 회사로, 전통적 목록레코드에서 표현 가능한 서지정보구조를 벗어나, 이를 데이터 단위로 분석하고 목록데이터를 링크드 데이터로 변환하기 위하여 데이터 간의 연계를 컴퓨터가 용이하게 식별할 수 있는 방식으로 표현하는 것에 초점을 두었다. 미국국회도서관의 이러한 노력의 결과로 2012년 11월 미국국회도서관은 BIBFRAME 모델 입문서를 게시하면서, MARC 포맷을 조금 더 웹 정보환경에 적합한 메타데이터 인코딩 포맷으로 대체할 것을 제시하였다. 2013년 1월 Bibframe.org를 게시하고 BIBFRAME 모델과 어휘를 제시하면서 RDF/XML를 MARC 형식을 대체할 언어로 제시하였다(Kroeger 2013: Library of Congress 2012).

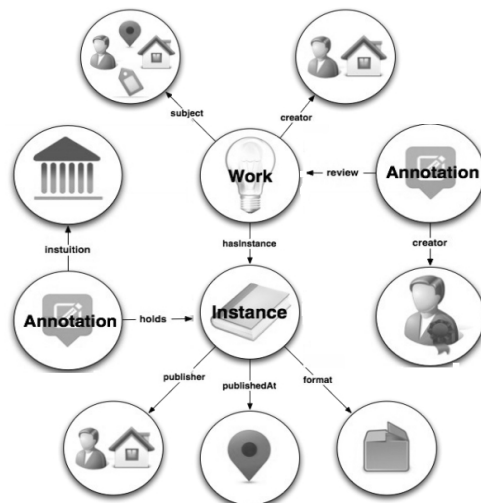
BIBFRAME은 도서관 목록의 도서관 내외의 커뮤니티 수용, 자원의 다양성, 전자자원에 대한 접근관리가 용이한 시스템 등 변화하는 목록

환경을 고려하기 위하여 몇 가지 원칙을 제시하고 있다. 첫째, 콘텐츠 규범 및 데이터 모델의 광범위한 수용이다. 이를 위해 RDA, AACR2, DACS 등의 목록규칙에 상관없이 적용할 수 있는 서지프레임워크를 개발하고자 하였다. 둘째, 다양한 메타데이터 유형을 포괄하고자 하였다. 기존의 기술 전거메타데이터와 같은 서지기술을 제공하는 데이터를 지원하는 것은 물론, 소장정보, 코드화된 데이터, 분류 및 주제데이터, 보존·관리·기술 메타데이터를 수용하고자 하였다. 셋째, 모든 유형의 도서관 소장정보에 대한 기술 및 관리를 목적으로 한다. 기존 단행본 및 연속간행물은 물론, 출판사가 직접 생산하는 전자자원 및 컬렉션과 같은 디지털자원을 고려하였다. 넷째, MARC21기반 레코드와의 호환성을 전제로 MARC포맷을 대체하는 포맷을 제시한다. 기존의 MARC21에서 표현하고 있는 서지레코드에 대한 기술구조는 유지하고, MARC데이터를 새로운 모델로의 변환을 제공

하여 MARC데이터의 재사용이 가능하도록 하였다. 마지막으로 연계의 강조이다. 서지데이터의 도서관 내·외부 데이터와의 연결을 강조하기 위하여 URIs기반의 시맨틱 기술을 활용할 것을 강조하였다(Ford 2012).

3. BIBFRAME 모델

BIBFRAME은 서지데이터를 위한 링크드 데이터 모델을 제시하기 위하여 개념적 콘텐츠와 물리적 구현형 사이의 구별을 명시화하고, 자원의 생성 및 자원과 연계된 개념에 대한 정보개체식별에 초점을 두는 동시에 개체 간 연계에 초점을 두었다. 이를 위해 저작(Creative Work), 인스턴스(Instance), 전거(Authority), 주석(Annotation)의 개체로 구성된 모델을 <그림 1>과 같이 제시하였다(Kroeger 2013: Library of Congress 2012).



<그림 1> BIBFRAME 모델

(출처: Library of Congress 2012)

■ 저작(Creative Works)

저작은 개념적 목록아이템을 의미하며 추상적 개체이다. 저작개체는 저작과 연계된 다양한 인스턴스 사이의 공통적인 콘텐츠를 기술하고 다른 저작과의 관계에서 참조를 위한 웹 기반 제어점 역할을 수행한다. 저작은 저작의 생성에 관여한 모든 개체(사람, 기관, 회의 등)는 물론, 자원의 주제(주제, 사람, 장소, 지명 등)를 표현하는 전거와 연관되며, 다른 저작과 다양한 관계(부분/전체, 전자/후작)로 표현될 수 있다. BIBFRAME에서 FRBR 모델의 저작(Work)과 표현형(Expression)에 대응되는 개체는 저작이다.

■ 인스턴스(Instance)

인스턴스는 저작의 개별적, 물리적 구현형을 반영하며, 물리적 실체나 디지털 형태로 구현될 수 있다. 인스턴스 개체는 자원의 출판, 배포, 제작과 관계하여 전거개체와 연결될 수 있으며, 구체화(Materialization)와 관계된 속성으로 표현된다. 각 인스턴스는 단 하나의 저작과 연결되며, FRBR 모델의 구현형(Manifestation)에 대응되는 개체이다.

■ 전거(Authority)

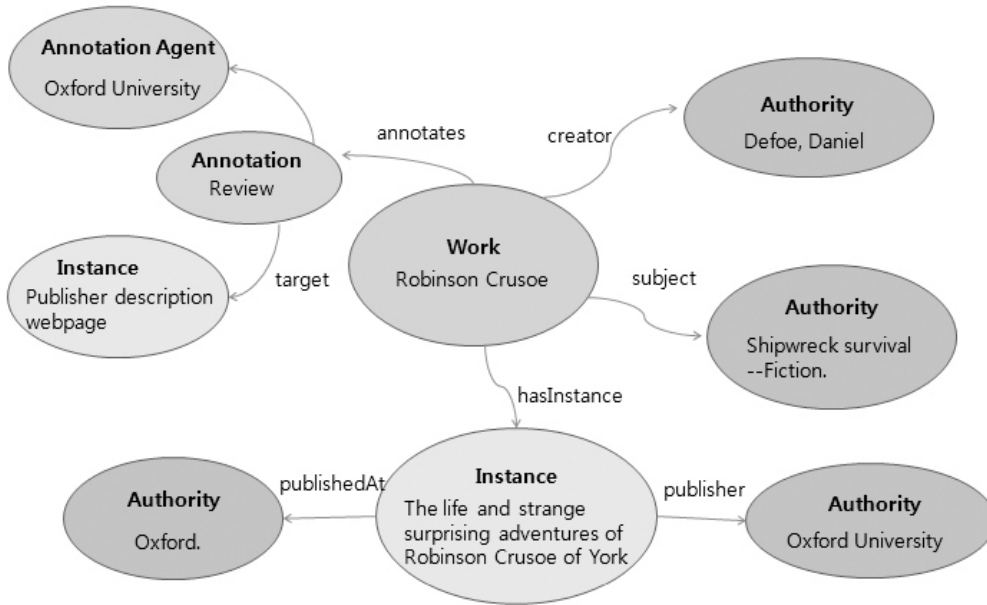
전거개체는 저작과 인스턴스를 연계하는 중요한 개념으로 사람, 장소, 토픽, 기관 등이 그 예이다. 전거는 통제어휘의 개념에 기초하여 구성된 개체이나, 미국국회도서관 주제명 표목표와 같은 주제명에 대한 통제어휘 범위가 아닌, 포괄적 의미의 전거데이터의 사용가능성을 소개하기 위한 개념이다. 전통적으로 목록에서의 전거레코드는 저작의 생성에 관여한 사람 또는

주제 등에 적용되는 개념이다. 또한 전거는 URI (Uniform Resource Identifier)를 기반으로 하는데, 이는 목록에서 통제어휘는 텍스트 문자열 기반이었던 것을 벗어나 텍스트 문자열을 식별자 기반으로 표현함으로써 식별자 기반으로 텍스트 문자열의 전거데이터와 연결하기 위함이다. 전거개체는 추상적 개념의 계층으로 전통적 도서관 전거리스트는 물론 비도서관 전거리스트 등으로 연결될 수 있다.

■ 주석(Annotation)

다른 주요 클래스 요소에 대한 선언으로, 주석은 자원에 대한 의견, 기관관련정보 부여, 자원기술에 대한 부가적인 설명을 제공하기 위하여 제시된다. 주석은 저작, 인스턴스, 이름전거, 관리 메타데이터에 적용될 수 있으며, 저작에 대해서는 리뷰, 초록, 발췌문이 대표적인 예가 될 수 있으며, 인스턴스에는 소장정보, 표지 이미지, 이름 전거에는 저자정보가 그 대표적인 적용 예이다. 그러나 도서관에서는 이미 출판사와 같이 타사가 제공하는 표지 및 리뷰를 목록검색결과에서 보여주는 경우가 많으므로 주석은 제3자가 제공한 주석을 연계하는 경우가 많다.

예를 들어, BIBFRAME 저작은 도서자체 (Robinson Crusoe), 인스턴스는 그 도서의 특정 출판물(The life and strange surprising adventures of Robinson Crusoe of York)이 될 수 있다. 전거는 도서의 저자(Defoe, Daniel)나 주제 (Shipwreck survival-Fiction)에 적용될 수 있다. 마지막으로 전거는 도서, 특정 출판물, 전거에 대한 설명(Review)을 제공한다(<그림 2> 참조).

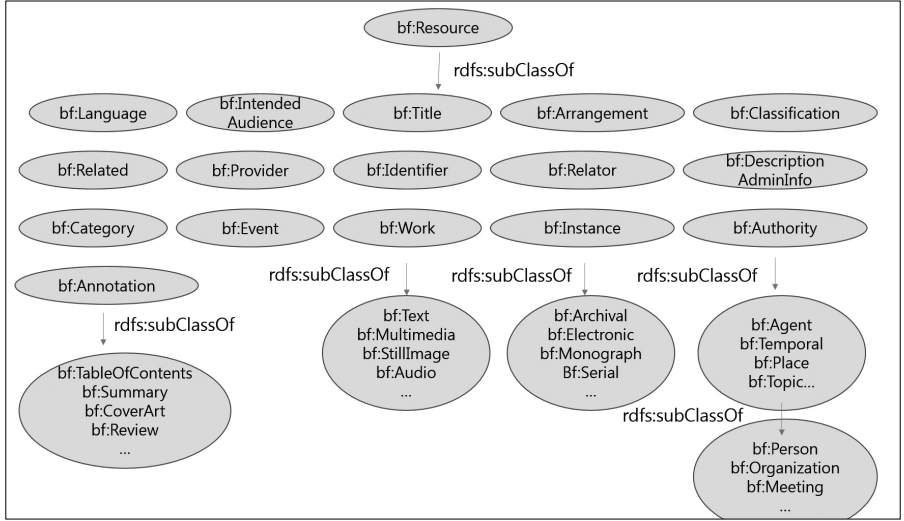


〈그림 2〉 BIBFRAME 모델 예시

4. BIBFRAME 어휘

BIBFRAME 어휘는 BIBFRAME 모델을 구현하기 위하여 53개의 클래스와 289개의 속성으로 구성된다. BIBFRAME 어휘는 미국국회 도서관 BIBFRAME.org(<http://bibframe.org/vocab/>)를 통하여 소개되고 있으나, 속성의 클래스 귀속여부, 클래스 및 속성의 계층관계가 나열되어 있어 어휘의 구조를 파악하기 쉽지 않다. 이에 본 연구는 BIBFRAME 어휘를 개체별로 정의하고 클래스 및 어휘의 귀속여부, 계층 관계를 표 및 그림으로 정리하였다. 또한 예를 추가하여 BIBFRAME 어휘의 이해를 돕고자 하였다. BIBFRAME 클래스는 자원을 기술하고, 기술의 대상이 되는 자원간 관계를 표현하

기 위하여 구성되었으며 계층관계로 표현된다. 가장 상위의 클래스는 자원(bf:Resource)으로 BIBFRAME의 모든 클래스는 자원의 하위클래스이다. 자원은 하위클래스로 저작(bf:Work), 인스턴스(bf:Instance), 전거(bf:Authority), 주석(bf:Annotation) 개체에 대응하는 클래스는 물론, 자원간 관계를 표현하는 클래스(bf:Related), 에이전트와 자원간의 관계를 나타내는 클래스(bf:Relator), 표제(bf>Title), 자원의 특수 이용자정보(IntendedAudience), 자원의 식별자(bf:Identifier) 등으로 구성된다. 또한 저작, 인스턴스, 주석, 전거는 각 개체유형을 표현하기 위하여 하위클래스를 갖는다(〈그림 3〉, 〈표 1〉 참조).



〈그림 3〉 BIBFRAME 클래스

〈표 1〉 BIBFRAME 클래스 정의

클래스	정의	클래스	정의
Agent (bf:Agent)	자원에 영향을 지닌 개체 (사람, 기관 등)	Meeting (bf:Meeting)	회의
Annotation (bf:Annotation)	자원에 부가적인 정보를 제공하는 자원	MixedMaterial (bf:MixedMaterial)	다양한 유형으로 구성된 복합자료
Archival (bf:Archival)	생성/사용의 과정을 거쳐 보존된 자원	Monograph (bf:Monograph)	단행본
Arrangement (bf:Arrangement)	아이템 컬렉션의 조직 및 배열정보 (컴퓨터파일의 경우, 파일구조 및 시퀀스정렬 등)	MovingImage (bf:MovingImage)	동영상
Audio (bf:Audio)	가청형태로 표현된 저작	Multimedia (bf:Multimedia)	멀티미디어
Authority (bf:Authority)	핵심개념이나 사물의 표현	MultipartMonograph (bf:MultipartMonograph)	합집
Cartography (bf:Cartography)	지도와 같은 공간정보를 표현하는 자원	NotatedMovement (bf:NotatedMovement)	시각적 움직임의 그래픽기반 비현실적 표현
Category (bf:Category)	값 정보의 리스트	Organization (bf:Organization)	기관
Classification (bf:Classification)	주제에 따라 코딩, 분류 조직하는 시스템	Person (bf:Person)	개인
Collection (bf:Collection)	자원의 집합	Place (bf:Place)	장소
CoverArt (bf:CoverArt)	인스턴스의 표지그림으로의 링크	Print (bf:Print)	인쇄자원
Dataset (bf:Dataset)	정의된 구조로 부호화된 데이터 (예: 숫자데이터, 환경데이터 등)	Related (bf:Related)	자원간 관계

클래스	정의	클래스	정의
DescriptionAdminInfo (bf:DescriptionAdminInfo)	그래프와 관련된 관리메타데이터	Relator (bf:Relator)	에이전트와 자원간의 관계
Electronic (bf:Electronic)	컴퓨터로 조작하기 위한 자원	Resource (bf:Resource)	BIBFRAME 객체
Event (bf:Event)	녹음이나 촬영, 공연, 방송 등 일이 일어난 일시와 장소	Review (bf:Review)	리뷰
Family (bf:Family)	출생, 결혼 등 가족으로 표현될 수 있는 2인 이상	Serial (bf:Serial)	계속자료
HeldItem (bf:HeldItem)	소장정보	Summary (bf:Summary)	요약
HeldMaterial (bf:HeldMaterial)	소장정보요약	TableOfContents (bf:TableOfContents)	목차
Identifier (bf:Identifier)	식별자	Tactile (bf:Tactile)	촉각자원
Instance (bf:Instance)	자원의 개별적, 물리적 구현형을 표현하는 자원	Temporal (bf:Temporal)	기간
Integrating (bf:Integrating)	전체에 통합되어 업데이트를 통해 추가 또는 변경된 목록자원	Text (bf:Text)	텍스트
IntendedAudience (bf:IntendedAudience)	자원의 특수 이용자정보	ThreeDimensionalObject (bf:ThreeDimensionalObject)	3차원자원
Jurisdiction (bf:Jurisdiction)	지리적 영역을 관리하는 법적·정치적 단위	Title (bf>Title)	제목
Language (bf:Language)	언어	Topic (bf:Topic)	토픽
Manuscript (bf:Manuscript)	필사본	Work (bf:Work)	저작

4.1 저작(Creative Works)

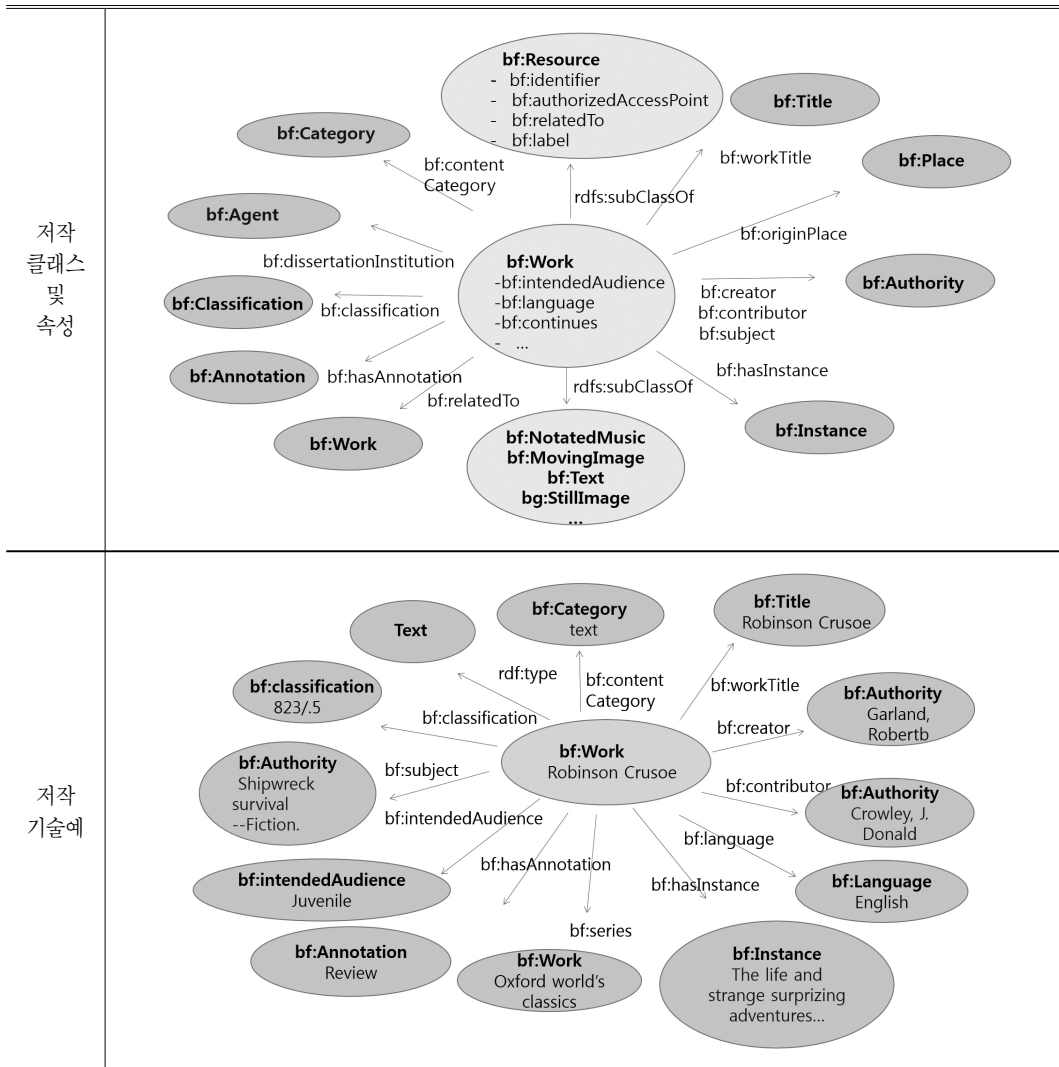
저작(bf:Work)은 BIBFRAME 모델에서 저작개체를 실현하기 위한 클래스이며 자원(bf:Resource)의 하위클래스이다. 저작 클래스는 오디오, 지도자료, 데이터세트, 복합자료, 멀티미디어, 악보자료, 동영상, 이미지, 텍스트, 3차원 자료 등 10개의 하위클래스로 구성된다. 저작은 인스턴스(bf:Instance), 에이전트(bf:Agent), 카테고리(bf:Category), 분류(bf:Classification), 이벤트(bf:Event), 제목(bf>Title), 장소(bf:Place) 등 7개 클래스와 연계되어 있다. 저작의 속성은 자원으로부터 상속받은 식별자(bf:Identifier),

제어접근점(bf:authorizedAccessPoint), 연관 저작(bf:relatedTo) 속성 외에 48개의 자체속성으로 구성된다. 속성은 BIBFRAME 개체인 주석(bf:Annotation)과 연결하는 저작주석(bf:has Annotation), 전거(bf:Authority)와 연결하기 위한 생산자(bf:creator), 공헌자(bf:contributor), 주제(bf:subject) 등은 물론, 저작과 연결된 클래스와 연결하기 위한 내용유형(bf:contentCategory), 분류(bf:classification), 관련저작(bf:relatedTo) 등이 있다. 특히 관련저작(bf:relatedTo) 속성은 자원클래스로부터 상속 받은 속성으로 하위속성으로 전작(bf:precedes), 후작(bf:succeeds), 연속간행물(bf:series), 번

역본(bf:translation) 등 저작-저작 관계, 저작-인스턴스 관계, 인스턴스-인스턴스 관계를 표현하기 위한 속성으로 구체화된다(Library of Congress 2014a).

이러한 클래스와 속성을 기반으로 저작이 기술되는데, 예를 들어 로빈슨 크루소 저작은 유형(Text), 표제(Robinson Crusoe), 책임저자

(Garland, Robert), 편집자(Crowsley, J.Donald), 주제(Shipwreck survival-Fiction), 언어(English), 총서사항(Oxford world's classics), 주석(Review), 분류번호(823.5), 특수이용자계층((Juvenile), 관련 인스턴스(The life and strange surprising adventures of Robin Crusoe of York)의 속성으로 기술된다(〈그림 4〉 참조).

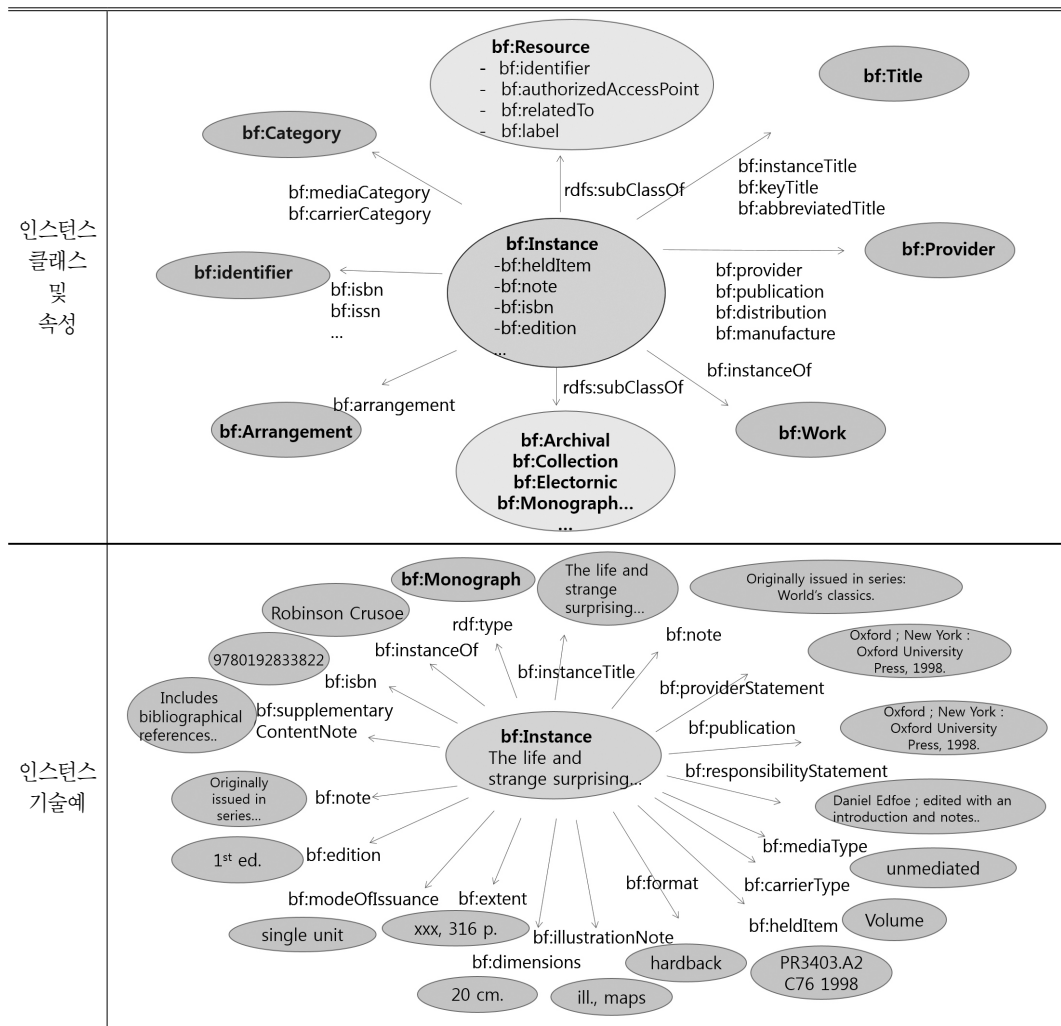


〈그림 4〉 저작 클래스 및 속성

4.2 인스턴스(Instance)

인스턴스는 BIBFRAME 모델에서 인스턴스 개체를 실현하기 위한 클래스이며 보존자료 (bf:Archival), 컬렉션(bf:Collection), 전자자료 (bf:Electronic), 통합자료(bf:Integrating), 필사본(bf:Manuscript), 단행본(bf:Monograph), 합집(bf:MultipartMonograph), 악보(bf:Print),

연속간행물(bf:Serial), 촉각자료(bf:Tactile) 등 10개의 하위 클래스로 구성된다. 저작(bf:Work), 배열(bf:Arrangement), 식별자(bf:Identifier), 카테고리(bf:Category), 제목(bf:Title), 제공자 (bf:Provider) 등 6개의 클래스와 연계되어 있으며 자원으로부터 상속받는 속성 외에 총 44개의 자체속성을 갖는다. 자체속성은 BIBFRAME 개체인 저작과 연결하는 속성(bf:InstanceOf) 외에 연결



〈그림 5〉 인스턴스 클래스 및 속성

된 클래스와 연결하기 위한 매체유형 및 수록매체 유형(bf:mediaCategory, bf:carrierCategory), 표제 및 약표제(bf:instanceTitle, bf:abbreviatedTitle, bf:keyTitle), 발행·제작·배포사항(bf:publication, bf:distribution, bf:distribution, bf:manufacture), 식별자(bf:issn, isbn)는 물론, 형태사항에서 특정자료종별, 기타 물리적 속성, 크기 등을 표현하기 위한 속성(bf:dimensions, bf:extent, bf:illustrationNote) 등을 포함한다. 관련저작(bf:relatedTo)은 자원클래스로부터 상속받은 속성으로 하위속성으로 전작(bf:precedes), 후작(bf:succeeds), 연속간행물(bf:series), 등 저작간 관계를 표현하기 위한 속성으로 구체화된다.

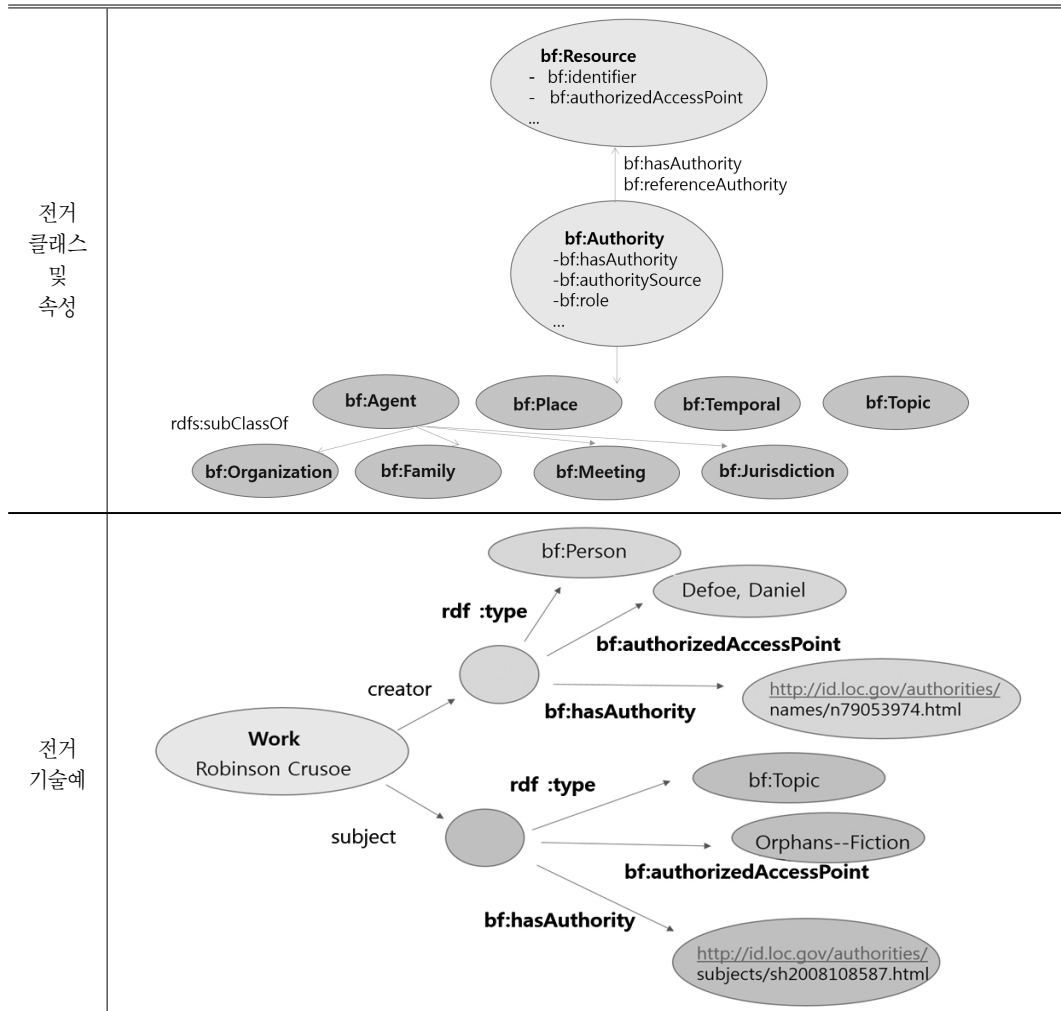
제시된 클래스와 어휘를 사용하여 인스턴스를 기술하게 되는데, 예를 들어 로빈슨 크루소 저작의 인스턴스(The life and strange surprising adventures of Robinson Crusoe of York)는 단행본으로 중개장치 없는 매체(unmediated)이며, ISBN(9780192833822), 판차(1ST et.), 발행사항(Oxford : New York: Oxford University Press 1998), 소장정보(P43403.A2.C76 1998), 관련저작(Robinson Crusoe) 등의 속성으로 표현된다(〈그림 5〉 참조).

저작과 인스턴스는 모두 자원(bf:Resource)의 하위클래스이며, 동일한 계층으로 구성된다. 이는 FRBR에서 표현형과 구현형을 저작의 하위클래스로 개념상 위치시킨 것과 구별되는데, 시맨틱 웹에서 하위클래스는 상위클래스의 속성을 상속받으므로, 인스턴스와 저작의 개별속성을 구별하기 위하여 동일한 계층으로 구성하였다.

4.3 전거(Authorities)

전거(bf:Authority) 클래스는 에이전트(bf:Agent), 장소(bf:Place), 시간(bf:Temporal), 토픽(bf:Topic) 등 4개의 하위클래스로 구성되며 이중 에이전트는 저작에 역할을 갖는 엔터티로 사람, 기관, 회의 등을 포함하는 개념이다. BIBFRAME에서 전거는 기존의 목록에서 전거의 개념을 대체하기 위한 개념이 아니라 전거에 대한 일반적인 추상화 계층 또는 래퍼(wrapper)를 제공하기 위함이다(Library of Congress 2014b).

전거클래스는 자원(bf:Resource) 클래스와 연계되어 저작, 인스턴스, 주석에 대한 전거정보를 제공하기 위하여 가장 상위클래스인 자원클래스와 연결된다. 전거클래스는 제어접근점(bf:authorizedAccessPoint) 등 자원 클래스로부터 상속받는 속성 외에 전거할당자(bf:authorityAssigner), 전거출처(bf:authoritySource), 전거정보(bf:has Authority), 기타전거정보(bf:referenceAuthority), 역할(bf:role) 등 5개의 자체속성을 갖는다. 이중 제어접근점(bf:authorizedAccessPoint)은 고유한 제목이나 이름과 같이 자원을 고유하게 식별하기 위하여 부여되는 제어문자열로 저자 또는 삽화가의 이름을 값으로 가지며, 전거정보(bf:hasAuthority)는 전거로 제공되는 문자열 값에 대한 링크를 제공한다. 다음의 예와 같이 로빈슨 크루소의 저자(Daniel Defoe)는 에이전트 클래스 중 사람(bf:Person)이며, 제어접근점 속성을 통해 문자열 값, 전거정보 속성을 통해 미국국회도서관의 전거식별자로 연결된다. 또한 주제 역시 제어접근점 속성을 통해 문자열 값(Orphans-Fiction),



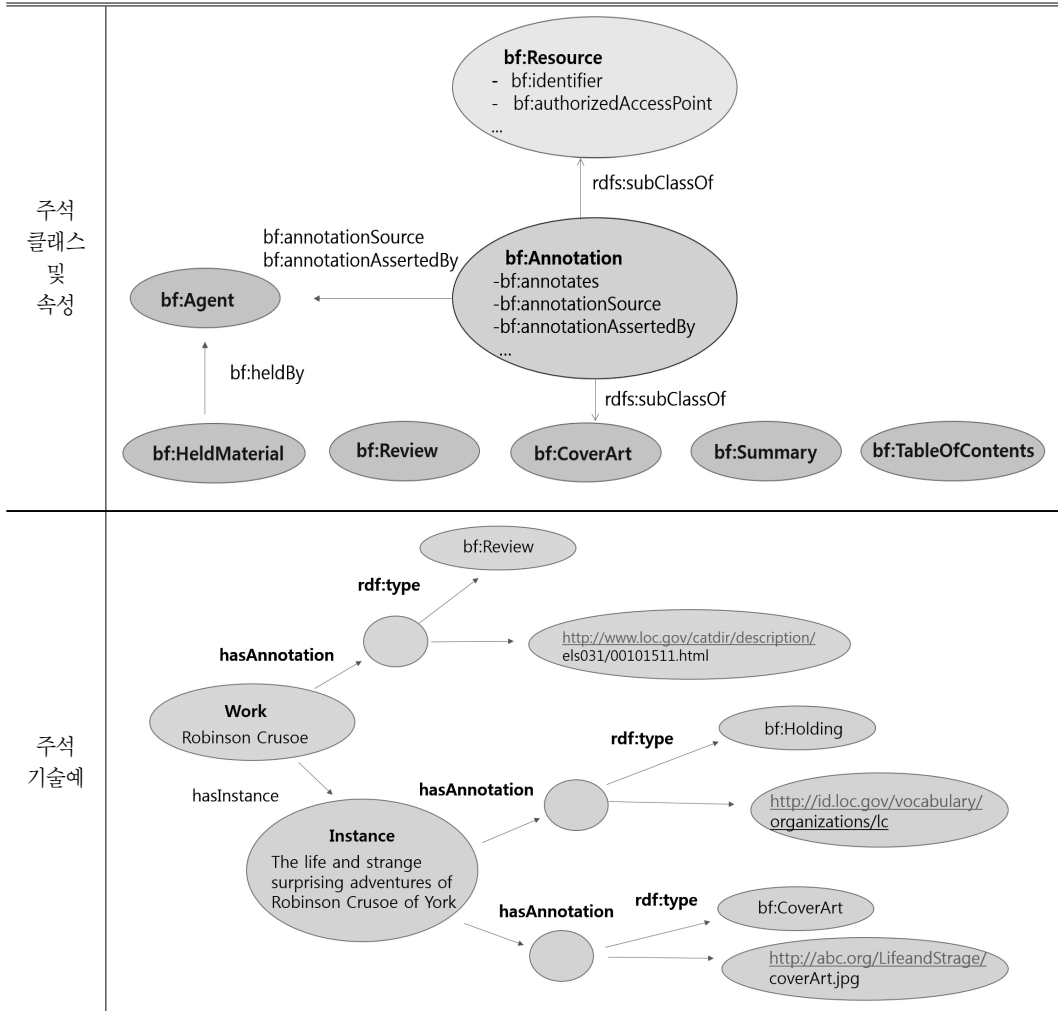
〈그림 6〉 전거 클래스 및 속성

전거정보 속성을 통해 미국국회도서관 주제명 표목표로 연결된다.

4.4 주석(Annotation)

주석(bf: Annotation)클래스는 자원 클래스(bf:Resource)의 하위클래스로, 표지정보(bf: CoverArt), 소장정보(bf:HeldMaterial), 리뷰

(bf:Review), 목차(bf:TableOfContents), 요약(bf:Summary) 등 5개 하위클래스를 가지며, 전거정보를 제공하는 에이전트 클래스와 저작 및 인스턴스를 포함하는 자원 클래스와 연결된다. 주석클래스는 주석대상(bf:annotates), 주석(bf:annotationAssertedBy), 주석내용(bf:annotationBody), 주석출처(bf:annotationSource), 주석생성날짜(bf:assertionDate) 등의 속성을



〈그림 7〉 주석 클래스 및 속성

가지며 주석의 각 하위클래스는 각각의 속성을 가진다. 다음의 예와 같이 로빈슨 크루소 저작은 리뷰자원과 연계되며, 저작의 인스턴스는 소장정보 및 표지정보를 기반으로 부가적인 정보를 제공할 수 있다. 이때 저작의 리뷰, 소장정보, 표지정보의 값은 URI 식별자를 이용하여 직접 자원의 링크를 제시할 수 있다(Library of Congress 2013).

5. MARC / BIBFRAME 변환 및 매핑

앞서 살펴본 바와 같이, BIBFRAME은 링크드 데이터 모델을 채택한 새로운 서지기술 프레임워크를 제안하고 있다. 다시 말해 MARC에서 BIBFRAME으로의 전환은 단순한 레코드 형식의 변화에 그치는 것이 아니라 서지 기술 방식

자체의 변화를 의미하는 것이다. 기존의 도서관 목록이 레코드 중심이었다면, BIBFRAME에서는 자원에 대한 정보가 RDF 문장(statement)들과 그 연결 관계로 표현되며, 링크드 데이터 원칙에 따라 개체와 개념을 URI로 기술함으로써 확장과 추론이 가능한 새로운 형태의 목록 데이터를 생성할 수 있게 되는 것이다.

이와 같은 근본적인 차이를 감안할 때, 기존의 MARC 레코드를 BIBFRAME의 어휘로 변환하는 것이 간단한 작업이 아니라는 것은 쉽게 짐작할 수 있다. 실제로 BIBFRAME 개발이 시작된 2011년 이후 미국국회도서관, 미의학도서관, 영국 및 독일의 국립 도서관 등 유수의 기관들이 참여하여 기존의 MARC 레코드를 변환하고 BIBFRAME을 지원하는 새로운 도구와 서비스를 개발하는 작업을 진행하고 있으나, MARC와 BIBFRAME 어휘의 매핑 테이블은 아직 제공되지 않고 있다. 다만 MARCXML 레코드를 BIBFRAME으로 변환하는 도구가 개발되어 공개되어 있으므로 그 소스 코드를 분석함으로써 MARC 레코드의 구성요소(리더, 고정장필드, 가변장필드 및 서브필드, 지시기호)가 BIBFRAME 어휘로 어떻게 매핑되는지 살펴볼 수 있다. 이와 함께, 미국국회도서관의 개별 MARC 레코드와 BIBFRAME으로 변환된 RDF문서를 비교해 볼 수 있는 서비스가 Bibframe.org사이트를 통해 제공되고 있어, 실제 레코드 변환 사례를 통해 BIBFRAME이 모델과 어휘가 어떻게 적용되고 있는 지 분석해 볼 수 있다.

이에 본 연구는 미국국회도서관이 공개한 MARC 변환도구의 XQuery소스 코드와 실제 레코드 변환 결과를 분석한 것을 토대로, 주요

MARC 데이터 필드와 서브필드가 BIBFRAME의 다양한 클래스와 속성과 어떻게 매핑되는지 살펴보았다. 미국국회도서관의 MARC 변환도구는 XQuery로 작성되어 있으며 MARCXML 레코드를 입력 받아 BIBFRAME RDF 문서를 생성한다. 이 변환 도구의 소스 코드는 12개의 XQuery 모듈로 구성되어 있는데, 이 중 RDF 문서의 출력 형식 처리나 에러 처리 등 부가적인 모듈이나 지원 모듈을 제외하고 직접적으로 MARC 변환 로직을 처리하는 핵심 모듈 2개만을 고려해도 7,200줄 이상의 코드를 포함하고 있다. 예를 들어, 다음 <그림 8>은 관련 저작을 처리하는 변환 코드의 일부를 보여주는데, 이 함수는 입력된 MARCXML 레코드에 다양한 유형의 관련 저작에 대한 정보를 포함하는 필드(730, 740, 780, 785, 533 등) 혹은 서브필드(예를 들어 700, 710, 711의 \$t)가 있을 경우, 각각의 유형에 따른 처리를 하는 다른 함수들을 다시 호출하고 있음을 볼 수 있다.

다음에 제시하는 MARC와 BIBFRAME 매핑 테이블은, 이와 같이 변환 로직을 담당하는 핵심 모듈들의 XQuery 소스 코드를 분석한 후 실제 레코드 변환 결과를 통해 검증하여 작성한 것이며, 매핑 테이블의 범위는 BIBFRAME 모델을 구성하는 주요 개체들을 중심으로, 대부분의 MARC 레코드에 출현하는 주요 혹은 필수 요소들과의 관계를 살펴보는 것으로 제한하였다. 유의할 것은 BIBFRAME은 개발이 완료된 표준이 아니라 현재 개발과 테스트, 문제점 및 해결방안에 대한 논의가 지속되고 있는 상태이고, BIBFRAME 어휘 자체의 성장/변화나 구현 방법의 변화에 따라 MARC와의 매핑 역시 크고 작은 변경이 가능하다는 점이다.

은 대부분 상응하는 클래스를 공역(range)으로 갖기 때문에 URI나 공백노드(blank node)를 사용하여 기술되며 문자열(literal)을 속성값으로 가지는 경우는 많지 않다. MARC 서브필드에 포함된 혹은 지시기호로 표현된 데이터는 공백노드에 연결된 속성을 이용하여 기술한다. 예를 들어 MARC 130이나 240 필드는 저작표제(bf:workTitle)로 매칭되는데, 저작표제(bf:workTitle)속성은 표제 클래스의 공백노드를 속성값으로 가지며, 130 혹은 240 필드의 서브필드 \$a에 포함된 표제정보는 표제 클래스의 표제값(bf:titleValue) 속성의 문자열 값으로 변환된다. <표 2>에는 저작(bf:Work)의 주요 속성들과 매칭되는 MARC 필드와 서브필드를 제시하였다. 속성의 공역(range)이 특정 클래스인 경우에는 해당 클래스를 명시하였으며, MARC 필드나 서브필드의 의미 혹은 제1지시기호 및 제2지시기호(ind1, ind2로 표기)의 값에 따라 속성의 기본값이 결정되는 경우도 함께 표기하였다.

다음 장에서 제시할 실제 레코드 변환 예에서 볼 수 있는 것처럼, BIBFRAME에는 개별 저작에 대한 제어접근점(bf:authorizedAccessPoint)이 포함되는데, 저작의 제어접근점은 1xx필드의 기본표목과 저작의 표제(bf:workTitle)을 조합하여 생성하도록 되어 있다. 저작의 표제는 MARC 레코드에 통일 표제에 해당하는 필드(130, 240) 존재할 경우 통일표제를 사용하며, 통일 표제가 없을 경우에는 일반 표제(245) 인스턴스의 표제와 저작의 표제로 동시에 사용한다.

앞서 4장에서 설명한 것처럼 저작(bf:Work)

클래스는 오디오(bf:Audio), 지도자료(bf:Cartography), 데이터세트(bf:Dataset), 복합자료(bf:MixedMaterial), 멀티미디어(bf:Multimedia), 악보자료(bf:NotatedMusic), 동영상(bf:MovingImage), 이미지(bf:StillImage), 텍스트(bf:Text), 3차원자료(bf:ThreeDimensionalObject) 등 자료의 유형을 나타내는 10개의 하위클래스로 구성된다. MARC 레코드를 BIBFRAME으로 변환할 때 저작의 자료 유형은 리더 06(Type of Record)을 위주로 결정하되 필요에 따라 007 제어필드와 336(Content Type), 337(Media Type) 필드의 데이터를 추가로 반영하며, RDF 일반 속성인 rdf:type을 이용하여 기술된다. 예를 들어 리더 06(리더의 7번째 자리)의 코드 값이 a 혹은 t인 경우 해당 저작은 bf:Text 클래스에 속하며, 리더 06의 값이 c 혹은 d인 경우 bf:NotatedMusic 클래스, e나 f인 경우는 bf:Cartography 클래스 등으로 결정된다.

BIBFRAME 모델에서는 저작(Creative Work), 인스턴스(Instance), 전거(Authority), 주석(Annotation)으로 구분되는 개체들 간의 관계를 제시하고 있는데, 저작 개체와 다른 개체들 간의 관계는 인스턴스(bf:hasInstance), 전거(bf:hasAuthority), 주석(bf:hasAnnotation) 속성을 이용하여 표현할 수 있다. 또한 서로 다른 저작 간의 관계의 표현에는 bf:relatedTo 속성과 그 하위 속성들이 사용될 수 있다. 실제로 MARC 레코드 내에 많은 필드들이 관련 저작에 대한 정보를 담고 있는데, 이러한 필드들은 저작간 관계의 유형에 따라 bf:relatedTo의 하위 속성과 매핑된다(<표 3> 참조).

〈표 2〉 저작 관련 속성(bf:Work 기술 속성)

MARC 필드/서브필드	BIBFRAME	
	속성	속성의 공역 (range) 및 기본값
008 22	bf:intendedAudience	bf:IntendedAudience
008 35-37	bf:language	URI
040	bf:hasAnnotation	bf:Annotation
\$a	bf:descriptionSource	
\$d	bf:descriptionModifier	
\$e	bf:descriptionConventions	
\$b	bf:descriptionLanguage	
041 \$a	bf:language	URI
050	bf:classification	bf:Classification
ind2	bf:classificationScheme	Tag 050 → "lcc"
\$a	bf:classificationAssigner	ind2 = 0 → "dlc"
\$a	bf:classificationNumber	
050 \$a (단독)	bf:classificationLcc	URI
(082 083)	bf:classification	bf:Classification
ind1	bf:classificationScheme	Tag 082 083 → "ddc"
\$a	bf:classificationEdition	ind1=0 → "full"; ind1=1 → "abridged"
\$q	bf:classificationNumber	
\$2	bf:classificationAssigner	
\$2	bf:classificationEdition	
082 \$a (단독)	bf:classificationDdc	URI
(100 110 111)	bf:creator	100 700 bf:Person
(700 710 711)	bf:contributor	100 700 (ind1=3) bf:Family
\$a \$b \$c \$d \$q \$n	서브필드의 문자열 조합	110 710 bf:Organization
	bf:label	111 711 bf:Meeting
	bf:authorizedAccessPoint	
	bf:hasAuthority	bf:Authority
(130 240)	bf:workTitle	bf:Title
\$a	bf:titleValue	
\$n	bf:partNumber	
\$p	bf:partTitle	
\$g	bf:titleAttribute	
(130 240) \$k	bf:formDesignation	
336	bf:contentCategory	bf:Category
\$a	bf:categoryValue	
	bf:categoryType	"content category"
(440 490)	bf:series	bf:Work
\$a, \$n, \$p, \$v	서브필드의 문자열 조합	
	bf:authorizedAccessPoint	
	bf:title	

MARC 필드/서브필드	BIBFRAME	
	속성	속성의 공역 (range) 및 기본값
520 (ind1 < 1) \$c \$u	bf:has Annotation bf:summaryOf bf:annotationAssertedBy bf:annotationBody	bf:Summary URI (저작의 식별자) URL
521	bf:intendedAudience	bf:IntendedAudience
(600 610 611 630 648 650 651 654 662) 주제부출필드 \$a, \$b, \$c, \$d ... \$2	bf:subject 데이터 값을 가진 모든 서브필드 (\$0, \$2, \$6, \$8 제외)에 분산된 주제어들을 사용하여 주제명표목을 재조합 bf:label bf:authorizedAccessPoint bf:hasAuthority	600 bf:Person 610 bf:Organization 611 bf:Meeting 630 bf:Work 648 bf:Temporal (650 654) bf:Topic (651 662) bf:Place bf:Authority
6xx 인덱스필드 \$a, b, \$c ...	bf:subject bf:label	Topic

<표 3> MARC의 관련 저작 필드와 BIBFRAME의 bf:relatedTo 하위 속성

MARC		BIBFRAME 속성	MARC		BIBFRAME 속성
필드	Ind 2		필드	Ind 2	
(400 410 411 430 440 490 800 810 811 830)		bf:series	780	0	bf:continues
533		bf:reproduction	780	1	bf:continuesInPart
534		bf:originalVersion	780	2	bf:supersedes
630		bf:subject	780	3	bf:supersedesInPartBy
600 with \$t		bf:subject	780	4	bf:unionOf
(700 710 711 730)	2	bf:hasPart	780	5	bf:absorbed
(700 710 711 730 787)	(01)	bf:relatedResource	780	6	bf:absorbedInPartBy
740		bf:relatedWork	780	7	bf:separatedFrom
740	2	bf:part of	785	0	bf:continuedBy
760		bf:subseriesOf	785	1	bf:continuedInPartBy
762		bf:subseries	785	2	bf:supersededBy
765		bf:translationOf	785	3	bf:supersededInPartBy
767		bf:translation	785	4	bf:absorbedBy
770		bf:supplement	785	5	bf:absorbedInPartBy
772		bf:supplementTo	785	6	bf:splitInto
773		bf:part of	785	7	bf:mergedToForm
774		bf:hasPart	785	8	bf:succeededBy
775		bf:otherEdition	786		bf:dataSource

5.2 인스턴스(bf:Instance)의 기술

BIBFRAME의 인스턴스(bf:Instance)는 FRBR모델의 구현형(Manifestation)에 해당하

며, MARC 레코드 내에서 인스턴스에 관한 정보는 <표 4>에서 볼 수 있는 것처럼 250, 260, 300 등 물리적 간행물과 관련된 필드들에 포함된다. MARC레코드 변환 시, 인스턴스는 저작

<표 4> 인스턴스 관련 속성(bf:Instance기술 속성)

MARC 필드/서브필드	BIBFRAME	
	속성	속성의 공역 (range) 및 기본값
010 혹은 기타 제어번호 \$a	bf:lccn (속성명 = 제어번호약자) bf:identifierScheme bf:identifierValue	bf:Identifier 제어번호명
020	bf:isbn10, bf:isbn13	URI
245 \$a \$b \$n \$p	bf:instanceTitle bf:titleValue bf:subtitle bf:partNumber bf:partTitle	bf:Title
245 (\$a \$b)	bf:titleStatement	
245 \$c	bf:responsibilityStatement	
245 \$h, \$k (246 247)	bf:formDesignation	
\$a \$b \$f \$n \$p	bf:titleVariation bf:titleValue bf:subtitle bf:titleVariationDate bf:partNumber bf:partTitle	bf:Title
250 \$a	bf:edition	
250 \$b	bf:editionResponsibility	
260 \$a \$b \$c	bf:publication bf:providerPlace bf:label bf:providerName bf:label bf:providerDate	bf:Provider bf:Place bf:Organization
260 (\$3 \$a \$b \$c)	bf:providerStatement	
264 (\$3 \$a \$b \$c)	bf:providerStatement	
264 \$c (ind2=4)	bf:copyrightDate	
300 (\$3 \$a \$e \$f)	bf:extent	
300 \$b	bf:illustrationNote	
300 \$c	bf:dimensions	
505 (\$a \$g \$r \$t \$u)	bf:contentsNote	
546 (\$c \$a)	bf:languageNote	
546 \$b	bf:notation	

의 `bf:hasInstance` 속성의 속성값으로서 저작에 연결되는데, 우선 `bf:Instance` 클래스의 공백노드를 생성한 후, 여기에 `bf:Instance` 클래스는 도메인으로 갖는 속성들을 붙여 세부 사항을 기술하게 된다. 또한 인스턴스의 기술부에도 `bf:instanceOf`의 속성값으로 저작의 URI를 포함시킴으로써 저작과 인스턴스 사이의 양방향 링크를 생성하도록 하고 있다.

MARC레코드 내에서 인스턴스는 020(ISBN) 필드를 기준으로 식별한다. 복수개의 ISBN이 있을 경우, 각 ISBN에 대해 인스턴스를 생성하고, ISBN이 없을 경우, 26X 필드(260, 261, 262, 264)와 300 필드를 기반으로 인스턴스를 생성한다.

저작을 기술할 때 MARC 레코드의 리더에 표기된 정보를 이용하여 자료 유형(Resource Type)을 결정하는 것과 마찬가지로, 인스턴스의 경우도 리더의 정보를 이용하여 간행물의 유형(Instance Type)을 결정한다. 예를 들어 리더 07의 코드값이 a 혹은 m이면 단행본(`bf:Monograph`) 형식으로 판단하되 이 중에서 리더 19의 코드값이 a일 경우에는 합집(`bf:MultipartMonograph`)으로 구분한다. 리더 07은 `bf:modeOfIssuance` 속성의 값을 결정하는 데에도 사용된다.

인스턴스의 기본적인 속성으로는 표제(`bf:instanceTitle`), 책임표시(`bf:responsibilityStatement`), 판사항(`bf:edition`), 출판사항(`bf:publication`), 내용주기(`bf:contentNote`) 등이 있으며 MARC의 해당 필드에서 정보를 추출해서 기술한다. 저작의 경우와 달리 인스턴스의 속성들은 표제와 출판사항을 제외한 대부분의 속성이 문자열(literal)을 속성값으로 갖는다. 인스턴스의 속성 중 일부 속성은 동일한 데이터를 반복적으로 사용하는데, 주로 이용자를 위한

디스플레이의 목적으로 정의된 것으로 보이는 표제정보(`bf:titleStatement`), 책임표시사항(`bf:responsibilityStatement`), 판차정보(`bf:editionStatement`), 제공자정보(`bf:providerStatement`) 등에는 변환된 문서의 다른 부분에서 몇 개의 속성과 하위 속성으로 나뉘어 이미 기술된 사항이 반복되는 것을 볼 수 있다.

6. 레코드 변환 사례

본 장에서는 실제 MARC 레코드를 BIBFRAME으로 변환한 사례를 살펴본다. MARC 레코드는 앞서 제시한 매핑 테이블 작성 과정에서 분석한 20여개의 미국회도서관 레코드 중 BIBFRAME 어휘를 다양하게 보여줄 수 있는 레코드로 선별하였으며, BIBFRAME으로의 변환은 [Bibframe.org](http://bibframe.org) 사이트에서 제공되는 MARC/BIBFRAME 비교 서비스(<http://bibframe.org/tools/compare/>)를 이용하였다. 이 서비스는 LC 통제번호(LCCN)를 입력하면 해당 MARC 레코드와 함께 변환된 BIBFRAME RDF를 Turtle(Terse RDF Triple Language) 구문으로 출력해서 보여주는 서비스이다. 다음에 제시하는 변환 사례는 위 서비스의 출력물을 편집한 것으로, MARC 레코드와의 비교를 용이하게 하기 위하여 RDF 문장의 순서를 MARC 필드의 순서에 따라 재배열하였다. 다만 BIBFRAME에서는 저작 개체에 대한 기술과 인스턴스 개체에 대한 기술 부분이 분리되므로, 각 개체의 범위 안에서 변환 전 MARC 레코드에 대응되는 필드의 순서를 준수하였으며 예시 표의 상단에는 저작에 대한 기술을 하단에는 인스턴스에 대한 기술을

배치하였다. 또한 가독성을 높이기 위해 원본 MARC 레코드에서 불필요하거나 중요도가 낮은 필드(예: 9XX 필드)는 삭제하였고 동일한 패턴으로 변환되는 반복되는 필드(예: 650)는 일부만 남기고 삭제하였다.

MARC 레코드의 변환에 있어서 주목할 점은 단순히 MARC 필드와 BIBFRAME 속성을 매핑하는 것이 아니라, 저작(Creative Work), 인스턴스(Instance), 전거(Authority), 주석(Annotation)의 개체로 구성된 BIBFRAME의 모델이 어떻게 구현되고 있는 가 하는 부분이다. BIBFRAME 모델은 서지 데이터의 링크드 데이터화를 염두에 두고 개발되었다는 점을 감안할 때, 단일 MARC 레코드 내에 혼재되어 있는 각각의 개체들을 식별하고 해당 개체에 대한 정보를 추출하여 재조직함으로써, 추후 이들 개체들에 대한 개별적인 접근과 유기적인 연계가 가능하도록 하는 것이 중요하다. 이러한 개체간의 연결은 링크드 데이터에서 URI 사용을 통해 이루어진다.

현재 Bibframe.org에서 제공되는 비교 서비스에서는 이름(개인명, 기관명, 회의명 등)이나 주제명 등의 전거형을 bf:authorizedAccessPoint의 속성값으로 포함시키고, bf:hasAuthority의 속성값은 MADS/RDF로 변환해서 보여주고 있다. 하지만, 미국국회도서관의 전거데이터는 이미 링크드 데이터로 변환되어 공개되었으므로, 이미 이들 전거 개체에 대한 URI가 존재하고 추후 URI로의 변환이 가능하다. 아래의 변환 사례에서는 URI를 이용한 개체간의 연결 가능성을 예시하기 위해, 미국국회도서관의 링크드 데이터 서비스(<http://id.loc.gov>)를 통해 해당 전거 데이터의 URI를 검색하여

bf:hasAuthority 속성값을 URI로 대체하였다.

아래의 예시에서 BIBFRAME 모델의 저작과 다른 개체들(인스턴스, 전거, 주석) 간의 관계를 표현하는 bf:hasInstance, bf:hasAuthority, bf:hasAnnotation 속성은 굵은 글씨체로 표시하였다.

예시 1은 Ronbison Crusoe를 통일표제로 갖는 저작과 그 인스턴스를 보여준다. BIBFRAME 변환결과를 보면 네임스페이스 선언 아래 첫 번째 RDF 문장은 URI "<http://id.loc.gov/resources/bibs/3098509>"로 식별되는 이 자원이 BIBFRAME의 저작(bf:Work)이며 자료 유형은 텍스트(bf:Text)라고 기술하고 있다. 표의 좌측에 표기된 바와 같이, 이어지는 다음 문장들은 bf:hasInstance 속성 이전에는 모두가 저작을 주어로 갖는 속성과 속성값들의 리스트이다. BIBFRAME의 주요 특성 중 하나는 저작을 포함하여 저작과 관련된 주요 정보(저자, 공헌, 주제 등)를 문자열이 아닌 자체 클래스를 갖는 개체로 인식하고 표현하는 것인데, 이를 위해 각 개체들에 제어접근점(bf:authorizedAccessPoint)을 부여하고 해당 전거형(bf:hasAuthority)을 식별자(URI)로 연결하고 있음을 볼 수 있다. 예시 1의 경우, 통일 표제를 갖는 저작이기 때문에, 저작의 bf:authorizedAccessPoint에 해당 통일 표제를 쓰고, bf:hasAuthority에 전거 URI를 쓰고 있으며, 이를 통해 BIBFRAME 모델의 저작(Work) 클래스와 전거(Authority) 클래스의 연결이 이루어지고 있음을 볼 수 있다. 이 저작의 저자나 공헌자는 기관이나 회의명이 아닌 인명이기 때문에 bf:Person 클래스의 개체로 정의되었으며, 역시 각각 접근점과 전거의 URI를 포함하고 있다. 그 외에도 이 저작은

<표 5> MARC레코드의 BIBFRAME 변환 예시1: 통일표제를 갖는 단행본

MARC	<pre>01870cam a2200385 a 4500 001 3098509 008 981001s1998 enkab b 000 1 eng 010 \$a 98204677 020 \$a0192833820 050 00 \$aPR3403.A2\$bC76 1998 082 00 \$a823/.5\$221 100 1 \$aDefoe, Daniel,\$d1661?-1731. 240 10 \$aRobinson Crusoe 245 14 \$aThe life and strange surprizing adventures of Robinson Crusoe of York /\$cDaniel Defoe ; edited with an introduction and notes by J. Donald Crowley. 260 \$aOxford ;\$aNew York :\$bOxford University Press,\$c1998. 300 \$axxx, 316 p. :\$bill., maps ;\$c20 cm. 490 1 \$aOxford world's classics 500 \$aOriginally issued in series: World's classics. 504 \$aIncludes bibliographical references (p. [xxvii]-xxviii). 650 0 \$aShipwreck survival\$vFiction. 700 1 \$aCrowley, J. Donald\$q(Joseph Donald) 830 0 \$aOxford world's classics (Oxford University Press) 856 42 \$3Publisher description\$uhttp://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0907/ 98204677-d.html</pre>
<p>BIBFRAME</p> <p>Namespace</p> <p>Prefix</p> <p>Work</p>	<pre>@prefix bf: <http://bibframe.org/vocab/> . @prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> . @prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> . @prefix xml: <http://www.w3.org/XML/1998/namespace> . @prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> . <http://id.loc.gov//resources/bibs/3098509> a bf:Text, bf:Work ; bf:authorizedAccessPoint "Defoe, Daniel, 1661?-1731. Robinson Crusoe" ; bf:hasAuthority <http://id.loc.gov/authorities/names/n81045585.html> ; bf:language <http://id.loc.gov/vocabulary/languages/eng> ; bf:classificationLcc <http://id.loc.gov/authorities/classification/PR3403.A2> ; bf:classification [a bf:Classification ; bf:classificationNumber "823/.5" ; bf:label "823/.5" ; bf:classificationScheme "ddc" ; bf:classificationEdition "21", "full"] ; bf:creator [a bf:Person ; bf:authorizedAccessPoint "Defoe, Daniel, 1661?-1731." ; bf:hasAuthority <http://id.loc.gov/authorities/names/n79053974>] ; bf:contributor [a bf:Person ; bf:authorizedAccessPoint "Crowley, J. Donald (Joseph Donald)" ; bf:hasAuthority <http://id.loc.gov/authorities/names/n50018530>] ; bf:workTitle [a bf>Title ; bf:titleValue "Robinson Crusoe"] ; bf:series [a bf:Work ; bf:authorizedAccessPoint "Oxford world's classics" ; bf:title "Oxford world's classics"] ; bf:subject [a bf:Topic ; bf:authorizedAccessPoint "Shipwreck survival--Fiction" ; bf:hasAuthority <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh2008111146> ; bf:label "Shipwreck survival--Fiction"] ; bf:hasAnnotation [a bf:Summary ; bf:annotates <http://id.loc.gov//resources/bibs/3098509> ; bf:label "Publisher description" ; bf:review <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0907/98204677-d.html>] ;</pre>

Instance	<pre> bf:hasInstance [a bf:Instance, bf:Monograph ; bf:modeOfIssuance "single unit" ; bf:lccn [a bf:Identifier ; bf:identifierScheme "lccn" ; bf:identifierValue "98204677"] ; bf:isbn10 <http://isbn.example.org/0192833820> ; bf:instanceOf <http://id.loc.gov//resources/bibs/3098509> ; bf:instanceTitle [a bf>Title ; bf:titleValue "The life and strange surprizing adventures of Robinson Crusoe of York"] ; bf:titleStatement "The life and strange surprizing adventures of Robinson Crusoe of York" ; bf:responsibilityStatement "Daniel Defoe ; edited with an introduction and notes by J. Donald Crowley." ; bf:providerStatement "Oxford ; New York: Oxford University Press, 1998." ; bf:publication [a bf:Provider ; bf:providerDate "1998" ; bf:providerName [a bf:Organization ; bf:label "Oxford University Press"] ; bf:providerPlace [a bf:Place ; bf:label "Oxford "]] ; bf:extent "xxx, 316 p. ." ; bf:illustrationNote "ill., maps ;" ; bf:dimensions "20 cm." ; bf:note "Originally issued in series: World's classics." ; bf:supplementaryContentNote "Includes bibliographical references (p. [xxvii]-xxviii)." ; bf:heldItem [a bf:HeldItem ; bf:label "PR3403.A2 C76 1998" ; bf:shelfMarkLcc "PR3403.A2 C76 1998"]] . </pre>
----------	--

bf:hasAnnotation 속성을 통해 주석(Annotation) 개체와도 연결되어 있는데, MARC 856 필드에 포함된 출판사 정보의 URL이 주석 클래스의 하위 클래스인 요약(bf:Summary) 클래스로 정의되어 있다. 이 부분은 사실상 MARC 변환의 문제점을 보여주는 부분이기도 한데, 통제되지 않은 문자열로 기술된 관련 정보의 의미와 성격을 파악하여 적절한 클래스로 매핑하는 것이 쉽지 않기 때문이다. 결과적으로 출판사에 대한 추가 정보를 제공하는 웹사이트의 URL이 저작에 대한 요약정보로 해석될 수 있는 bf:Summary 클래스로 변환되었음을 볼 수 있다. 이는 목록 대상 자료와 관련된 다양한 부가적인 전자자료를 포괄적으로 MARC 856 필드에 포함시켜 온 목록 관행의 문제이기도 하지만, 한편으로는 MARC와 BIBFRAME 모델의 근본적인 차이점으로 인한 것이어서 결국 856 필드뿐 아니라 BIBFRAME 클래스로 명확히 매핑되지 않는 필드들의 처리가 변환의 문

제점으로 대두될 것으로 예상된다.

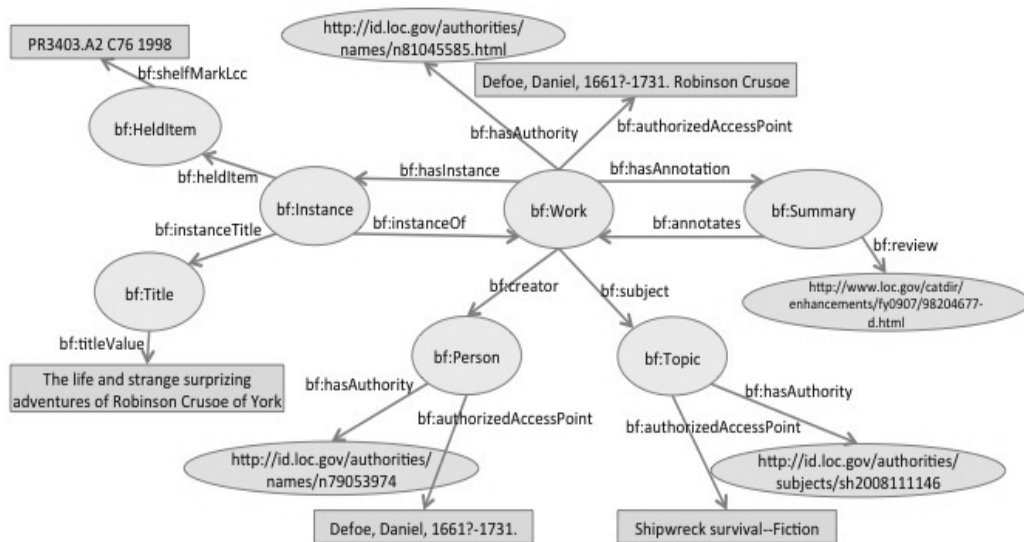
한편 인스턴스에 대한 기술은 비교적 매핑이 간단한데 이는 앞서 매핑테이블에서 본 것처럼 인스턴스와 관련된 속성들이 대부분 문자열(Literal)을 공역(range)으로 가지며 245, 250, 260, 300 등 MARC 필드와의 매핑이 분명하기 때문이다. bf:hasInstance의 속성값은 인스턴스(bf:Instance) 클래스의 공백노드로, 인스턴스와 관련된 속성과 속성값들은 모두 이 공백노드를 주어로 하는 RDF 문장으로 기술되어 있다. 인스턴스의 경우에도 5장의 매핑 테이블에 제시된 MARC 필드와 BIBFRAME 속성의 매핑뿐 아니라 BIBFRAME 모델 상의 클래스 간의 관계가 변환 결과에 어떻게 반영되어 있는지 살펴보는 것이 중요한데, 특히 저작(Work) 클래스와의 관계뿐 아니라 BIBFRAME 모델에서 소장 정보가 주석(Annotation) 클래스의 일부로 정의되어 있음에 주목할 필요가 있다. 아래 예시에서 인스턴스의 속성 중 bf:instanceOf의

속성값은 저작의 URI를 가지고 있는 것을 볼 수 있는데, 이와 같이 하나의 MARC 레코드 안에 포함되어 있는 저작과 인스턴스에 대한 정보가 분리되어 재조직됨과 동시에, 저작과 인스턴스는 두 개체를 연결해주는 속성과 URI를 통해 다시 연계될 수 있다. 또한 소장정보의 경우 bf:heldItem 속성을 통해 주석(Annotation) 클래스의 하위 클래스인 소장자료(bf:HeldItem) 클래스로 연결된 것을 볼 수 있다. 이에 포함된 소장 정보로는 MARC 050 필드의 미국국회도서관 청구기호를 bf:shelfMarkLcc 속성값으로 표기하고 있다.

〈그림 9〉는 예시 1의 변환 결과를 간략화하여 그래프로 나타낸 것으로, 저작과 인스턴스의 기술에 사용된 주요 개체들의 클래스 및 이들 간의 관계의 표현에 사용된 BIBFRAME 어휘를 볼 수 있다. 또한 주요 개체들이 URI를 이용해 기존의 미국국회도서관 전거 링크드 데

이터에 연결됨으로써 개체의 식별과 연계가 가능함을 볼 수 있다. 이는 URI를 이용한 데이터의 식별 및 접근, 그리고 관련 정보의 추가 검색의 가능성을 증시하는 링크드 데이터의 원칙이 BIBFRAME 모델을 통해 서지데이터 기술에 적용되고 있음을 보여주는 것이다.

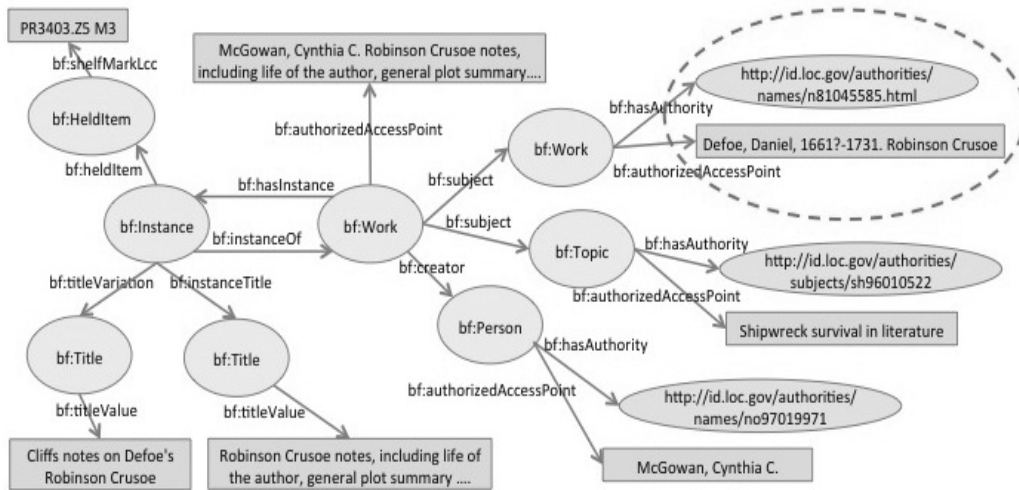
예시 2는 통일표제를 갖지 않는 레코드의 처리 방법을 보여준다. 통일 표제가 없을 경우, 저작의 표제(bf:workTitle)는 MARC 245 \$a를 사용하며, 이 표제가 저작의 제어접근점(bf:authorizedAccessPoint)의 일부로도 사용된다. 이렇게 구성된 제어접근점의 경우 연계된 기존의 전거 데이터가 없기 때문에 예시 1과는 달리 저작이 bf:hasAuthority 속성을 가지고 있지 않다. 예시 2에서 주목할 부분은 이 저작이 예시 1의 저작 Robinson Crusoe를 주제로 다루고 있다는 점인데, 주제(bf:subject) 속성값을 살펴보면, bf:authorizedAccessPoint로 기술된



〈그림 9〉 예시1에 나타난 BIBFRAME 개체의 식별 및 관계 표현

<표 6> MARC레코드의 BIBFRAME 변환 예시2: 통일표제를 갖지 않는 단행본

MARC	<p>01027cam a2200253 i 4500 001 822310 008 760727s1976 nbu 000 0 eng 010 \$a 76365685 020 \$a0822011506 :\$c\$1.25 050 00 \$aPR3403.Z5\$bM3 082 00 \$a823/.5 100 1 \$aMcGowan, Cynthia C. 245 10 \$aRobinson Crusoe notes, including life of the author, general plot summary, summaries and commentaries, questions for review /\$cby Cynthia McGowan ; consulting editor, James L. Roberts. 246 14 \$aCliffs notes on Defoe's Robinson Crusoe 260 \$aLincoln, Neb. :\$bCliffs Notes,\$cc1976. 300 \$a48 p. ;\$c21 cm. 600 10 \$aDefoe, Daniel,\$dl661?-1731.\$tRobinson Crusoe. 650 0 \$aShipwreck survival in literature.</p>
BIBFRAME Namespace Prefix	<p>@prefix bf: <http://bibframe.org/vocab/> . @prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> . @prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> . @prefix xml: <http://www.w3.org/XML/1998/namespace> . @prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .</p>
Work	<p><http://id.loc.gov//resources/bibs/822310> a bf:Text, bf:Work ; bf:authorizedAccessPoint "McGowan, Cynthia C. Robinson Crusoe notes, including life of the author, general plot summary, summaries and commentaries, questions for review" ; bf:language <http://id.loc.gov/vocabulary/languages/eng> ; bf:classificationDdc <http://dewey.info/class/823%2F.5/about> ; bf:classificationLcc <http://id.loc.gov/authorities/classification/PR3403.Z5> ; bf:creator [a bf:Person ; bf:authorizedAccessPoint "McGowan, Cynthia C." ; bf:hasAuthority <http://id.loc.gov/authorities/names/no97019971>] ; bf:workTitle [a bf:Title ; bf:titleValue "Robinson Crusoe notes, including life of the author, general plot summary, summaries and commentaries, questions for review"] ; bf:subject [a bf:Work ; bf:authorizedAccessPoint "Defoe, Daniel, 1661?-1731. Robinson Crusoe." ; bf:hasAuthority <http://id.loc.gov/authorities/names/n81045585.html>], [a bf:Topic ; bf:authorizedAccessPoint "Shipwreck survival in literature" ; bf:hasAuthority <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh96010522>] ;</p>
Instance	<p>bf:hasInstance [a bf:Instance, bf:Monograph ; bf:modeOfIssuance "single unit" ; bf:lccn [a bf:Identifier ; bf:identifierScheme "lccn" ; bf:identifierValue "76365685"] ; bf:isbn10 <http://isbn.example.org/0822011506> ; bf:instanceOf <http://id.loc.gov//resources/bibs/822310> ; bf:instanceTitle [a bf:Title ; bf:titleValue "Robinson Crusoe notes, including life of the author, general plot summary, summaries and commentaries, questions for review"] ; bf:titleStatement "Robinson Crusoe notes, including life of the author, general plot summary, summaries and commentaries, questions for review" ; bf:responsibilityStatement "by Cynthia McGowan ; consulting editor, James L. Roberts." ; bf:titleVariation [a bf:Title ; bf:titleType "cover" ; bf:titleValue "Cliffs notes on Defoe's Robinson Crusoe"] ; bf:publication [a bf:Provider ; bf:copyrightDate "c1976." ; bf:providerName [a bf:Organization ; bf:label "Cliffs Notes"] ; bf:providerPlace [a bf:Place ; bf:label "Lincoln, Neb. "]] ; bf:providerStatement "Lincoln, Neb.: Cliffs Notes, c1976." ; bf:extent "48 p. ;" ; bf:dimensions "21 cm." ; bf:heldItem [a bf:HeldItem ; bf:label "PR3403.Z5 M3" ; bf:shelfMarkLcc "PR3403.Z5 M3"]] .</p>



〈그림 10〉 예시2에 나타난 BIBFRAME 개체의 식별 및 관계 표현

관련 저작의 제어접근점과 bf:hasAuthority의 URI 속성값이 예시 1의 저작의 제어접근점 및 전거 URI와 동일함을 볼 수 있다. 다시 말해, 링크드 데이터로 구현되었을 때 예시 2의 저작과 예시 1의 저작이 URI를 통해 연계될 수 있는 것을 보여준다.

〈그림 10〉은 예시 2의 변환 결과를 간략화하여 그래프로 나타낸 것인데, 특히 기술 대상 저작(Work)이 두 개의 주제를 가지고 있으며 그 중 하나는 bf:Topic 클래스인 반면 다른 하나는 bf:Work 클래스임을 볼 수 있다. 앞서 기술한 것처럼 예시 2의 저작이 예시 1의 저작(Robinson Crusoe)을 주제로 다루고 있으며, 저작의 통일 표제에 대한 전거 URI를 포함하고 있기 때문에(그림 내 원표시 참조), 링크드 데이터로 구현되었을 때 URI를 사용하여 이 두 저작 간의 연결이 원활히 이루어질 수 있음을 알 수 있다.

7. 결론

미국국회도서관에서 차세대 서지기술형식으로 제시하고 있는 BIBFRAME은 서지기술의 웹 접근성을 확보하고 도서관의 웹 환경으로의 통합을 목적으로 한다. BIBFRAME은 링크드 데이터 기반 서지기술 프레임워크를 제시하고 있으며 MARC에서 BIBFRAME으로의 전환은 단순한 레코드 형식의 변화에 그치는 것이 아니라 서지기술형식 자체의 변화를 표방한다. 이를 위해 BIBFRAME은 서지레코드 간의 입체적 관계를 표현하고 디지털자료를 포함한 다양한 자료의 수용, 이용자 참여 및 리뷰 등 기존의 서지레코드에서는 제공하지 않았던 데이터 요소의 수용을 원칙으로 한다. 이에 본 연구는 현재까지 소개된 BIBFRAME 모델 및 어휘를 살펴보고, MARC21와 BIBFRAME 어휘간 매핑, MARC 목록레코드의 BIBFRAME 전환사례

를 제시함으로써 BIBFRAME 활용방안에 대한 이해를 높이고자 하였다.

BIBFRAME은 기존의 FRBR에서 제시하고 있는 개념모형을 저작-인스턴스 관계로 구분하여 서지데이터상에서 구현이 가능하게 하였으며, 데이터의 시맨틱을 이해할 수 있는 RDF/XMLDMF을 기반으로 하고 있다. 또한 식별자를 기반으로 하여 웹에서 데이터를 연결하고 식별할 수 있도록 하였으며 주석 개체를 제시하여 이용자 및 외부 기관에서 생산한 정보를 서지데이터상에 제시하고 있다. BIBFRAME은 이러한 노력을 통해 서지데이터의 링크드 데이터로의 활용가능성을 제시하고 다양한 정보를 제공함으로써 이용자의 정보탐색가능성을 보완하고 있다는 점에서 그 의의가 있다.

그럼에도 불구하고 BIBFRAME은 도서관 서지데이터의 표현형식으로 채택되기 위해서는 지속적인 후속 연구가 요구된다. 첫째, BIBFRAME은 저작, 인스턴스, 전거, 주석의 개체를 실현하기 위하여 53개의 클래스와 289개의 속성으로 구성되며 클래스와 속성 역시 계층관계로 구성되어 있다. 그러므로 목록레코드의 표현을 위해서는 BIBFRAME간 어휘 및 클래스간 관계에 대한 이해가 요구된다. 둘째, MODS(Metadata Object Description Schema)의 경우는 MARC에서 태그를 중심으로 지시기호와 식별기호가 계층관계를 기반으로 표현하는 반면, BIBFRAME의 경우는 태그 내의 지시기호와 식별기호가 저작이나 인스턴스의 같은 수준에서의 속성으로 제시되는 경우가 있다. 예를 들어, 발행사항은 발행지, 발행처, 발행년도가 발행속성의 하위속성으로 제시되는 반

면 형태사항의 중별 및 수량, 기타 물리적 특성, 크기 등은 형태사항의 상위요소가 없이 나열되고 있어 가독성이 높지 않으며 레코드의 길이 역시 길어짐을 알 수 있다. 셋째, MARC레코드의 변환 예들을 살펴보면 BIBFRAME에서 제시되는 53개의 클래스와 289개의 속성 중 일부분만이 사용되는 것을 확인할 수 있는데, 이는 서지기술에서 요구되는 필수 클래스와 속성이 제한적이기 때문이다. 현재 미국국회도서관에서 제시하고 있는 BIBFRAME 어휘는 필수 및 재량을 제시하고 있지는 않으므로 이를 제시하여 보다 필수요소를 정제해서 표현하도록 하는 가이드라인이 제시되어야 할 것이다. BIBFRAME은 콘텐츠 모델에 제한 없이 또는 전자자료 및 비도서를 포함한 다양한 자료유형을 수용할 수 있는 형식을 지향한다. 그러나 현재까지는 대부분 MARC21 포맷을 기반으로 인쇄자료 및 단행본의 BIBFRAME 예들이 제시되고 있으므로 전자자료 및 비도서를 포함한 다양한 자료유형의 BIBFRAME 구현 및 KORMARC과 같은 다양한 MARC포맷의 레코드 변환을 통해 BIBFRAME이 제시고 있는 원칙을 점검해볼 필요가 있다. 또한 본 연구에서 제시한 MARC과 BIBFRAME의 매핑은 BIBFRAME 모델을 구성하는 주요 개체들을 중심으로, MARC 레코드에 출현하는 주요 혹은 필수 요소들과의 관계를 살펴보는 것으로 제한하였다. 추후 연구를 통해 포괄적인 매핑 테이블 및 변환 예를 제시하여 MARC과 BIBFRAME의 상호이해를 높이고, 상호운영에 대한 논의가 지속되어야 한다.

참 고 문 헌

- 박윤정. 2009. 웹3.0 정보서비스의 사례와 시사점. 『정보통신정책연구』, 21(20): 25-43.
- 박지영. 2013. 차세대 서지기술 형식으로서의 BIBFRAME 모형연구. 『제20회 한국정보관리학회 학술대회 논문집』, 101-104.
- Fallgren, M., M. Lauruhn, R. R. Reynolds, and L. Kaplan. 2014. "The Missing Link: The Evolving Current State of Linked Data for Serials." *The Serials Librarian: From the Printed Page to the Digital Age*, 66(1/4): 123-138.
- Ford, K. 2012. *LC's Bibliographic Framework Initiative: An Update* [online]. [cited 2014.11.8]. <<http://www.loc.gov/bibframe/pdf/kefo-swib12.pdf>>.
- Kroeger, A. L. 2013. "The Road to BIBFRAME: The Evolution of the Idea of Bibliographic Transition into a Post-MARC Future." *Cataloging & Classification Quarterly*, 51(8): 873-890.
- Library of Congress. 2012. *Bibliographic Framework as a Web of Data Linked Data Model and Supporting Services* [online]. [cited 2014.11.10]. <<http://www.loc.gov/bibframe/pdf/marclid-report-11-21-2012.pdf>>.
- Library of Congress. 2013. *BIBFRAME Annotation Model* [online]. [cited 2014.11.2]. <<http://bibframe.org/documentation/annotations/>>.
- Library of Congress. 2014a. *BIBFRAME Relationships* [online]. [cited 2014.11.5]. <<http://www.loc.gov/bibframe/docs/bibframe-relationships.html>>.
- Library of Congress. 2014b. *BIBFRAME Authorities* [online]. [cited 2014.11.3]. <<http://bibframe.org/documentation/bibframe-authority/>>.
- Library of Congress. *BIBFRAME Vocabulary* [online]. [cited 2014.11.3]. <<http://bibframe.org/vocab/>>.
- Library of Congress. *MARCXML to BIBFRAME Transformation Software* [online]. [cited 2014.11.5]. <<https://github.com/lcnetdev/marc2bibframe>>.
- Shieh, J. 2013. "A Transformative Opportunity: BIBFRAME at the George Washington University, an Early Experimenter." *Information Standards Quarterly*, 25(4): 17-21.
- W3C. 2014. *RDF 1.1 Turtle: Terse RDF Triple Language* [online]. [cited 2014.11.3]. <<http://www.w3.org/TR/turtle/>>.

• 국문 참고자료의 영어 표기

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

Park, J. Y. 2013. "BIBFRAME Model for the Next Generation Bibliographic Description Format." *Conference of Korean Society for Information Management*, 101-104.

Park, Y. J. 2009. "The Case and Implication of Web3.0 Information Service." *Korea Information Society Development Institute*, 21(20): 25-43.