

OWL 속성 특성에 기반한 BIBFRAME 객체 속성의 세분화*

Refinement of BIBFRAME Object Properties Based on OWL Property Characteristics

박진호 (Jin Ho Park)**

초록

본 연구는 BIBFRAME 2.5.0 온톨로지를 대상으로, OWL 2 표준의 속성 특성을 부여하여 객체 속성 구조를 재구성하는 방안을 제시하였다. BIBFRAME은 MARC 서지 형식을 대체하고자 개발된 RDF 기반 모델이다. 그러나 현재 온톨로지에는 객체 속성에 대한 체계적인 속성 특성이 부여되지 않아 의미론적 정합성과 추론 기능성에 한계가 있다. 이에 본 연구는 BIBFRAME의 객체 속성에 대해 기능성(FunctionalProperty), 대칭성(SymmetricProperty), 전이성(TransitiveProperty), 비대칭성(AsymmetricProperty), 반사성(ReflexiveProperty), 비반사성(IrreflexiveProperty) 부여 가능성을 검토하였다. 분석 결과, 속성 유형별로 기능성 부여가 필요한 경우, 다중 값 허용이 필요한 경우, 전이성 또는 비대칭성 부여가 타당한 경우로 구분되었으며, 특히 복합적 자원 관계를 표현하는 상세 관계 속성군에서는 전이성과 비대칭성 특성이 중요함을 확인하였다. 또한, OWL 공리 비교 결과 속성 특성 부여 후 전체 공리는 58개, 이 중 논리 공리는 43개 증가한 것으로 나타나 온톨로지의 구조적 정합성과 추론 기반이 실질적으로 확장되었음을 확인하였다. 본 연구는 기존 BIBFRAME 구조 분석 중심 연구와 달리, 온톨로지 내부의 논리적 완성도를 향상시키기 위한 체계적 속성 재구성 방안을 제시한 점에서 의의를 가진다. 향후 연구에서는 본 연구 결과를 기반으로 서지데이터 변환 및 질의 최적화 효과를 실증적으로 검증할 필요가 있다.

ABSTRACT

This study proposes a method for restructuring the object property model of BIBFRAME 2.5.0 ontology, developed by the Library of Congress, by applying property characteristics defined in the OWL 2 standard. Although BIBFRAME was designed to replace the MARC bibliographic format using RDF, the current ontology lacks systematic assignment of object property characteristics, limiting its semantic accuracy and reasoning capabilities. Accordingly, this study examines the applicability of six OWL 2 property characteristics – FunctionalProperty, SymmetricProperty, TransitiveProperty, AsymmetricProperty, ReflexiveProperty, and IrreflexiveProperty – to the object properties of BIBFRAME. The analysis revealed that some properties required functional constraints, others allowed multiple values, and several relationship properties needed transitive or asymmetric attributes. In particular, transitive and asymmetric characteristics proved essential for expressing complex resource relationships in detailed property groups. Additionally, a comparison of OWL axioms before and after the assignment showed that the total number of axioms increased by 58, including 43 logical axioms, demonstrating an enhancement in structural consistency and reasoning capability. Unlike previous studies focused mainly on structural analysis of BIBFRAME, this study presents a systematic method for enhancing the logical completeness of the ontology. Future research should empirically verify the effectiveness of this approach in bibliographic data transformation and query optimization.

키워드: BIBFRAME, 객체 속성, OWL 2, 속성 특성, 온톨로지 재구성
BIBFRAME, Object Property, OWL 2, Property Characteristics, Ontology Refinement

* 본 연구는 한성대학교 학술연구비 지원과제임.

** 한성대학교 지식정보문화트랙 조교수(jhp@hansung.ac.kr)

논문접수일자 : 2025년 5월 14일 논문심사일자 : 2025년 5월 14일 게재확정일자 : 2025년 5월 27일
한국비블리아학회지, 36(2): 31-66, 2025. <http://dx.doi.org/10.14699/kbiblia.2025.36.2.031>

© Copyright © 2025 Korean Biblia Society for Library and Information Science

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

1. 서론

1.1 연구배경과 목적

디지털 환경이 빠르게 확산하면서 도서관의 서지정보 또한 큰 변화를 겪고 있다. 특히 미국 의회 도서관이 추진 중인 BIBFRAME(Bibliographic Framework Initiative)은 기존 MARC의 한계를 극복하고, 웹 환경에서 효율적인 데이터 연계와 공유를 실현하고자 개발된 온톨로지 기반 모델이다. 이 모델은 시맨틱 웹(Semantic Web) 기술을 활용해 서지정보를 의미적으로 연결하고 재활용할 수 있도록 설계되었다.

BIBFRAME은 RDF를 기반으로 클래스(Class)와 속성(Property)을 중심으로 구성된다. 현재 정의된 속성은 객체 속성(Object Property)과 데이터유형 속성(Datatype Property)으로 단순 구분되어 있으며, OWL(Web Ontology Language)이 제공하는 다양한 속성 특성(property characteristics)은 충분히 반영되지 않은 상태이다. OWL 2는 기능성(functionality), 대칭성(symmetry), 전이성(transitivity), 비대칭성(asymmetry), 반사성(reflexivity), 비반사성(irreflexivity) 등 여섯 가지 객체 속성 특성을 제공하지만, BIBFRAME에서는 이러한 특성 대부분이 누락되어 있다.

이러한 구조적 제한은 BIBFRAME이 자원 간 복잡한 의미 관계를 표현하거나, 온톨로지 기반 자동 추론 기능을 구현하는 데 장애가 된다. 노지현(2019), 이미화(2017), Kovari et al.(2017) 등은 이러한 한계를 지적하며 BIBFRAME의 구조적 보완 필요성을 제기해왔다. 특히 객체 속성에 OWL 특성을 적용함으로써 관계 표현의

정확도와 추론 기반 활용 가능성을 높여야 한다는 주장이 설득력을 얻고 있다.

이에 본 연구는 OWL 2 표준에서 정의된 여섯 가지 속성 특성을 BIBFRAME 객체 속성에 적용하여, 속성 구조를 세분화하고 온톨로지의 논리 정합성을 향상시키는 방안을 제시하고자 한다. BIBFRAME 2.0에서는 일부 객체 속성과 역속성이 OWL 형식으로 선언되어 있으나, 이는 제한적 범위에 그치며 전체 속성에 대한 체계적 특성 부여나 논리 기반 추론 체계는 미흡한 수준이다. 본 연구는 BIBFRAME 2.5.0의 모든 객체 속성을 유형별로 분류하고, 각 속성에 OWL 2의 속성 특성 부여 가능성을 검토함으로써, 실제 RDF 온톨로지 구조에 이를 반영한 최초의 시도를 수행한다.

이러한 시도는 BIBFRAME 온톨로지의 구조적 정합성과 추론 기반을 강화하고, 서지데이터의 자동 질의 최적화와 의미 연계 활용 가능성을 높이는 데 실질적으로 기여할 수 있다.

1.2 연구방법

본 연구는 BIBFRAME의 최신 버전인 2.5.0을 분석 대상으로 삼았다. 해당 버전에는 총 155개의 객체 속성이 정의되어 있으며, 이 중 'Related resource' 속성은 OWL 2에서 이미 대칭성(SymmetricProperty)이 부여되어 있어 분석에서 제외하였다. 따라서 실제 분석 대상은 154개 객체 속성이다. 이 중 도메인(domain)과 레인지(range)가 명시되었거나, RDF triple에서 의미적 관계를 형성하는 속성을 중심으로 검토하였다. 단순 참조용 속성이나 객체가

명확히 연결되지 않는 구조적 속성은 제외하였다.

속성 특성 적용 가능성은 다음과 같은 절차로 판단하였다. 첫째, OWL 2 표준의 속성 특성 개념과 정의를 정리하고, 각 특성이 의미론적으로 미치는 영향을 분석하였다. 둘째, BIBFRAME 2.5.0 온톨로지 파일을 기반으로 객체 속성 목록을 추출하고, 이들의 구조와 관계 유형을 분석하였다. 셋째, 각 속성에 대해 기능성, 대칭성, 전이성, 비대칭성, 반사성, 비반사성의 적용 가능성을 검토하고 유형별로 정리하였다. 넷째, 속성 특성 부여 전후의 OWL 공리 수(axiom)를 비교하여 온톨로지 구조 변화와 추론 기반 확장 여부를 검토하였다.

분석 도구로는 RDFLib와 Protégé를 병행 사용하였다. RDFLib는 Python 기반 RDF 처리 도구로, RDF/XML 파일에서 속성, 도메인, 레인지 등 명시적 구조를 자동 추출하는 데 활용하였다. Protégé는 OWL 온톨로지 편집과 공리 분석, 추론 기능을 제공하는 시맨틱 웹 도구로, 속성 특성 적용 결과의 정합성과 공리 변화를 측정하는 데 사용하였다. RDFLib는 구조 분석에, Protégé는 논리 평가에 각각 특화되어 있어, 두 도구는 상호 보완적으로 작동하였다.

속성 목록은 미국 의회도서관이 제공하는 공식 BIBFRAME 문서를 참조하여 수작업으로 정리한 뒤, RDFLib로 자동 처리 결과를 비교하여 보완하였다. 공리 변화는 Protégé의 Metrics 기능을 활용해 특성 부여 전후의 공리 수를 정량적으로 측정함으로써, 온톨로지 구조에 미치는 영향을 객관적으로 확인하였다.

2. 선행연구

본 연구와 관련된 선행연구는 크게 BIBFRAME 온톨로지 적용과 확장, 서지데이터 변환 및 기술 수준 구분, 온톨로지 구축 및 속성 특성 적용이라는 측면에서 나누어 살펴볼 수 있다.

먼저, BIBFRAME 온톨로지 적용과 관련하여 임수인과 이승민(2020)은 BIBFRAME 기술 항목의 방대함으로 인해 도서관 현장에서 적용하는 데 한계가 있다고 지적하며, BIBFRAME의 기술 수준 구분을 제안하였다. 이들은 ISBD 2011 통합판의 서지영역을 기준으로 핵심, 표준, 상세 수준의 3단계로 기술 수준을 구분하고, RDF/RDFS 구문을 적용하여 구분한 기술 수준을 의미적으로 구현하였다. 이를 통해 Class Granularity 및 Class Element를 정의하고, Property Relation을 설정하여 각 기술 수준을 구분하고 이를 연계하는 방안을 제시하였다. 이 연구는 BIBFRAME의 실무적 활용성을 높이기 위한 기초 연구로 평가할 수 있다.

이미화(2025)는 LRM 저작 집중 기능 강화를 위한 방안으로 BIBFRAME Hub 개체의 활용 방안을 제시하였다. BIBFRAME Hub를 원래 개발된 방식 그대로 사용하는 방안, 자체 네임스페이스를 개발하는 방안, LRM에 맞는 새로운 개체를 개발하는 방안을 제시하며 다양한 응용 가능성을 논의하였다. 이는 링크드 데이터 구축이 활발해짐에 따라 LRM 저작 집중 기능이 더욱 중요해지는 상황에서 BIBFRAME Hub의 활용 전략을 구체화한 연구로 볼 수 있다.

이미화 외(2025)는 KORMARC TO BIBFRAME 변환을 위한 매핑 작업에서 고려해야 할 사항들을 제안하였다. 여기서는 KORMARC 전용

어휘 인코딩스킴 개발, 표시기호 및 식별기호 변환, MARC21에서 미변환 처리된 요소들의 처리 방안을 제시하였다. 이러한 연구는 국내 환경에 적합한 BIBFRAME 변환과 매핑 체계 구축에 기여하였다.

이미화(2017)는 BIBFRAME 2.0의 구조적 특징을 분석하고 표현형 개체의 명확한 기술, RDA 요소의 반영, 우선표제 및 우선이름 기술을 위한 목록규칙 개발 등을 제안하며 BIBFRAME 구축 시 고려사항을 다각도로 제시하였다.

박옥남과 오정선(2014)은 BIBFRAME 모델 및 어휘와 MARC21과의 매핑 과정, 그리고 BIBFRAME 서지 데이터의 링크드 데이터 활용 가능성을 논의하였다. 이 연구에서는 BIBFRAME 이 저작-인스턴스 구조를 기반으로 하여 RDF/XML 및 식별자를 사용하는 방식이 서지데이터의 시맨틱 연계 가능성을 높인다고 평가하였다. 그러나 다양한 자료유형의 수용과 복잡한 구조의 사용성 문제 해결을 위한 모델 및 어휘 개선과 가이드라인 마련이 필요하다고 지적하였다.

노지현(2019)은 편목의 관점에서 링크드 데이터 전환의 현황과 과제를 분석하였다. 그는 링크드 데이터 모델이 도서관 목록 환경에 미치는 영향을 검토하고, 해외 도서관의 적용 사례를 통해 국내 도서관이 준비해야 할 전략적 대응 방안을 제시하였다.

한편, 온톨로지 확장 및 OWL 속성 특성 활용과 관련하여 Kovari et al.(2017)은 BIBFRAME 온톨로지를 확장한 bibliotek-o 프레임워크를 제안하였다. 이 연구에서는 객체 속성 구조와 역할 재설계를 통해 BIBFRAME 표현력을 향상시키고자 하였다. Potoniec(2020)은 OWL 2 속성 특성을 학습하여 심층 신경망(RNN) 설

명에 활용하는 방안을 제시하였으며, 기능성, 대칭성, 전이성 등 OWL 2의 다양한 속성 특성을 자동 추론하는 방법론을 개발하였다.

국내 연구로는 노영희(2011)가 LIS 저널을 대상으로 온톨로지를 구축하고 역색인 파일과의 성능을 비교하는 연구를 수행한 바 있다. 유사라(2007)는 시민단체 업무 수행을 지원하기 위한 태스크 온톨로지 모델을 개발하였으며, 김수경과 안기홍(2008)은 기술 논리와 SWRL 기반의 웹 온톨로지 모델링 방법을 제안하여 시맨틱 웹 환경에서 온톨로지 기반 지식표현과 추론 방식을 구체화하였다.

이와 같이 선행연구들은 BIBFRAME 온톨로지의 적용성과 변환 방안, 온톨로지 확장 및 OWL 속성 특성 활용 등에 대한 다양한 논의를 전개해왔다. 그러나 기존 연구들은 주로 BIBFRAME의 구조적 특성, 데이터 변환 및 응용 프로파일 개발, 온톨로지 설계 방법론에 집중되어 있으며, BIBFRAME 내부의 객체 속성에 대해 OWL 2 표준의 속성 특성을 적용하고 이를 체계적으로 재편성하려는 연구는 이루어진 바 없다. 따라서 본 연구는 BIBFRAME 객체 속성을 OWL 2 속성 특성을 활용하여 의미적 관계를 명확히 하고, 서지 온톨로지의 추론 능력과 의미 연계성을 강화하는 데 기여하고자 한다.

3. BIBFRAME 객체 속성의 OWL 특성 기반 재구성

3.1 OWL 2의 속성 특성

온톨로지는 특정 도메인의 개념과 관계를 구

조화하여 표현하는 틀로, 웹 환경에서 지식을 표현하고 공유하는 데 RDF와 OWL이 널리 사용된다. RDF는 주어(subject)-술어(predicate)-목적어(object)의 삼항(triple) 구조로 데이터를 기술하며, 정보 간의 연결성과 의미적 활용을 지원한다.

OWL은 RDF 기반 온톨로지 언어로, 클래스(Class), 속성(Property), 개체(Individual)를 통해 개념과 관계를 정의한다. 특히 OWL 2는 객체 속성에 다양한 특성을 부여함으로써 논리적 제약과 추론 가능성을 강화한다. 대표적인 속성 특성에는 기능성, 전이성, 대칭성, 비대칭성, 반사성, 비반사성이 있다.

이러한 특성은 속성 간 의미론적 관계를 명확히 하고, 온톨로지 기반의 자동 추론을 가능하게 하여, 데이터의 정합성과 활용도를 높이는 데 기여한다. 각 특성에 대한 정의와 예시는 <표 1>에 정리하였다.

3.2 BIBFRAME 2.5 객체 속성 구조 분석

BIBFRAME 2.5.0 온톨로지에는 총 155개의 객체 속성이 정의되어 있다. 이 중 'Related

resource'는 이미 대칭성이 명시된 속성이므로 분석에서 제외하고, 하위 속성은 별도로 검토하였다. 최종 분석 대상은 154개 객체 속성이다.

속성 유형은 미국 의회도서관이 제시한 BIBFRAME 2 Category View를 기준으로 분류하였으며, 전체 17개 중 데이터 유형 속성만으로 구성된 유형은 분석에서 제외하였다. 남은 객체 속성은 총 16개 유형으로 구분하였고, 이에 대한 분류 기준은 <표 3>에 정리하였다. 일부 속성의 상세 구조와 예시는 <표 2>에, 전체 속성 목록은 [부록 1]에 수록하였다.

BIBFRAME에서 3단계 계층 구조를 보이는 속성은 'Related resource'가 대부분을 차지한다. 속성 유형은 개별 속성을 분류한 것으로 미국의회도서관이 'BIBFRAME 2 Category View(<https://id.loc.gov/ontologies/bibframe-category.html>)'에서 제안한 내용을 기준으로 하였다. 여기서는 다양한 속성을 <표 3>과 같이 17개 유형으로 구분하여 제시하고 있다.

<표 3>에서 제시한 17개 유형 중 유형 정보의 경우는 'Note type' 하나의 속성만 취한다. BIBFRAME의 경우 해당 속성이 데이터 유형 속성으로 본 연구의 대상이 아니다. 따라서 속

<표 1> OWL의 속성 특성과 예

속성 특성	설명	예
기능성	하나의 주체는 단 하나의 객체만을 가질 수 있음을 설명	한 사람은 오직 하나의 생물학적 어머니만을 가질 수 있음
전이성	연결된 객체 간에 연쇄적인 관계를 설명	A가 B의 부모이고, B가 C의 부모이면 A는 C의 조부모임
대칭성	주체와 객체가 상호적 관계임을 설명	A가 B와 혼인 관계면, B도 A와 혼인 관계임
비대칭성	한 방향으로만 성립하고 반대 방향으로 성립하지 않음을 설명	A가 B의 부모이면 B는 A의 부모가 될 수 없음
반사성	자기 자신에 대해서도 성립가능함을 설명	모든 사람은 자기 자신과 동일한 사람임
비반사성	자기 자신에게 성립될 수 없음을 설명	어떤 사람도 자기 자신의 부모가 될 수 없음

〈표 2〉 BIBFRAME 객체 속성 정리 중 일부

속성	하위 속성1	하위 속성2	역관계 속성	정의	Domain	Range	속성 유형
Source of acquisition				자원이 제공될 수 있는 기관, 개인 등에 관한 정보	Work Instance	Work Instance	Instance description Information
Administrative metadata				메타데이터 자체에 대한 정보로, 특히 그 출처 및 생성 이력에 관한 정보를 포함함		Administrative metadata	General Properties

〈표 3〉 BIBFRAME 속성의 유형구분 기준

유형	설명
일반 속성 (General Properties)	클래스에 관계없이 자주 사용되는 일반 속성으로, 자원의 식별, 설명, 주석, 링크 등을 표현함
카테고리 속성 (Category Properties)	분류 개념을 참조하거나 부여하는 데 사용되는 속성으로, 유형 또는 주제 체계와 연결함
제목 정보 (Title Information)	자원의 제목이나 명칭을 기술하는 속성
저작 식별 정보 (Work Identification Information)	Work 개체의 고유 식별에 기여하는 속성
저작 기술 정보 (Work Description Information)	Work 개체의 내용적 특성이나 속성을 설명하는 데 사용되는 속성
주제명 및 분류 정보 (Subject Term and Classification Information)	자원의 주제, 분류, 키워드 정보를 나타내는 속성
인스턴스 기술문 (Instance Description Statements)	Instance 개체의 물리적 구현 정보에 대한 설명 속성
인스턴스 식별 정보 (Instance Identification Information)	Instance 개체를 고유하게 식별하는 데 사용되는 속성
인스턴스 기술 정보 (Instance description Information)	Instance에 대한 포괄적인 설명 정보로, Work와의 연결이나 유형, 포맷 등을 포함
매체 기술 정보 (Carrier Description information)	정보 매체(carrier)의 형태, 포맷, 기록 방식 등에 대한 기술
아이템 정보 (Item Information)	단일 Item 개체의 물리적 위치, 상태, 소장 정보 등을 나타냄
유형 정보 (Type Information)	자원의 속성이나 형태적 유형을 나타내는 분류 속성
자원 목록 관계 - 일반 (Cataloging Resource Relationships - General)	자원 간의 일반적인 관계를 표현하는 속성
자원 목록 관계 - 구체 (Cataloging Resource Relationships - Specific)	자원 간 특정 의미 관계(예: 개작, 번역 등)를 표현하는 속성
자원 목록 관계 - 상세 (Cataloging Resource Relationships - Detailed)	자원 간 더욱 세분화된 관계(시리즈, 보완자료 등)를 표현하는 속성
행위 주체 정보 (Agent Information)	자원과 관계된 사람, 단체 등의 행위자 정보 기술
관리 정보 (Administration Information)	서지 레코드나 기술 행위 자체에 대한 메타정보를 제공하는 속성

성 특성 부여에서는 제외한다. 또한, 인스턴스 기술문(Instance Description Statements)의 경우 데이터 유형 속성만으로 구성되어 있어 역시 제외한다.

한편 위 유형에 속하지 않는 객체 유형 속성이 존재한다. 'Related resource', 'Description level', 'Equivalence', 'Has other physical format', 'Issued with', 'Other edition' 6개가 그것이다. 이 중 Related resource는 이미 'Symmetric (대칭성)'으로 정의된 속성이다. 이는 두 자원 간의 관계가 상호 대칭적일 수 있음을 의미한다. 그러나 이 속성의 하위 속성들이 대칭성을 상속받지는 않는다. OWL의 'subPropertyOf' 관계는 논리적 포함 관계를 나타내지만, 기능성이나 대칭성, 비대칭성 등과 같은 속성 특성은 하위 속성에 자동으로 상속되지 않는다. 따라서 Related resource의 하위 속성이라 하더라도, 각각의 속성이 표현하는 관계의 의미에 따라 별도로 속성 특성을 부여할 수 있다.

본 논문에서는 전체 155개 객체 속성 중 Related resource를 제외한 154개 속성을 15개 유형별 속성과 여기에 속하지 않는 기타 유형까지 포함하여 총 16개 유형으로 구분하여 속성 특성 부여를 검토한다.

3.3 속성유형별 속성 특성 부여

본 연구에서 OWL 2 속성 특성을 각 BIBFRAME 객체 속성에 부여할 수 있는지를 판단하기 위해, 다음 세 가지 기준을 중심으로 검토하였다. 첫째, 해당 속성의 의미론적 정의와 사용 맥락을 분석하여 일대일(1:1), 다대일(N:1), 일대다(1:N), 다대다(N:N) 관계 유형

을 파악하였다. 둘째, 실제 도서관 메타데이터 설계 관행과 목록 기술 원칙(예: MARC, RDA, ISBD 등)에 비추어 특정 속성이 단일값 혹은 다중값 기술이 적합한지를 판단하였다. 셋째, BIBFRAME 공식 문서의 속성 정의 및 예제, RDF triple에서의 사용 방식 등을 종합 분석하여 속성 간의 구조적 관계(예: 계층성, 방향성, 반복성 등)를 고려하였다. 이러한 분석을 통해 각 속성에 기능성, 대칭성, 전이성 등 OWL 특성 부여 여부를 정리하였고, 그 결과는 <표 4>에서 <표 15>까지 유형별로 제시하였다.

3.3.1 일반 속성(General Properties)

일반 속성은 자원의 식별, 설명, 메모, 링크 등을 표현하기 위해 클래스에 관계없이 자주 사용하는 속성이다. 본 연구에서는 총 14개의 일반 속성을 대상으로 속성 특성 반영 여부를 검토하였으며, 결과는 <표 4>와 같다.

총 14개의 일반 속성 중 7개 속성에 대해 기능성 특성 적용이 타당한 것으로 분석되었다. 이들은 자원 간 관계의 일의성이 요구되거나, 식별/연결 구조의 명확성 확보가 필요한 경우로, 기능성 부여를 통해 RDF 그래프의 논리적 무결성과 추론 효율성을 향상시킬 수 있다. 반면, 단순 서술형 속성 또는 다중 값을 허용해야 하는 속성의 경우 기능성 적용은 표현력 상실이나 데이터 왜곡의 우려가 있어 배제하였다.

3.3.2 카테고리 속성(Category Properties)

카테고리 속성은 자원의 분류 및 유형화를 위해 사용되는 속성군이다. 본 연구에서는 카테고리 속성 4개를 대상으로 속성 특성 반영 여부를 검토하였으며, 결과는 <표 5>와 같다.

〈표 4〉 일반 속성에 대한 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Administrative metadata		Administrative metadata	적용 불가	해당 속성은 객체를 연결하기보다 관리 정보 자체를 나타내는 독립적 메타데이터 자원이므로 속성 특성 적용이 불가함
Administrative metadata for	Administrative metadata		기능성	하나의 관리 메타데이터가 단일 자원을 기술하는 경우가 대부분이므로, 단방향 일대일 관계로 기능성 적용이 논리적으로 적합함
Associated agent		bf: Agent foaf: Agent	기능성	개별 자원은 일반적으로 책임 주체(agent)와 1:1 관계를 갖는 것이 원칙이므로, 기능성을 통해 관계 명확화 가능
Associated agent of		bf: Agent foaf: Agent	기능성	다만 다대다 관계가 발생할 수 있는 경우는 별도 고려 필요
Assigner		bf: Organization bf: Assigner	기능성	하나의 식별자나 이름 등은 일반적으로 단일 부여 주체에 의해 생성되므로, 기능성 부여를 통해 의미론적 일관성 강화 가능
Identifier		Identifier	기능성	식별자는 자원의 유일한 구분자로 기능성을 지정함으로써 데이터 무결성과 추론 기반 URI 연결을 강화할 수 있음
Resource identified	Identifier		기능성	
Language information		bf: Language madsrdf: Language	적용 불가	하나의 자원에 다중 언어(language)가 병기될 수 있으므로 기능성을 적용하면 다중 언어 표현이 제한됨
Note		Note	적용 불가	하나의 자원에 대해 여러 개의 설명 또는 주석이 중첩될 수 있으므로 기능성 부적합
Note for	Note		기능성	하나의 주석(note)은 단일 자원에 연결되는 경우가 대부분이므로, 기능성 적용이 타당
Place		bf: Place madsrdf: Geographic	기능성	자원의 생산 또는 발행지는 일반적으로 하나의 장소에 귀속되므로 기능성 적용 가능
Source		bf: Organization bf: Assigner	기능성	분류번호, 주체명 등은 일반적으로 단일 출처(source)를 기반으로 하므로 기능성 적용 가능
Status		Status	적용 불가	상태(status)는 여러 가지 조건 또는 시점에 따라 다양하게 표현될 수 있으므로 부적절
Type of unit		Unit	적용 불가	자원의 구성 단위는 논리적 또는 물리적으로 복수로 존재할 수 있음

〈표 5〉 카테고리 속성에 대한 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Carrier type	Instance	bf: Carrier skos: Concept	적용 불가	매체 유형은 복수 기술 가능하고, 지원 매체에 따라 복수 환경에 저장이 발생할 수 있어 다중 값 허용 필요
Content type	bf: Content skos: Concept	Work	적용 불가	콘텐츠 유형(Content Type)은 다중 매체 표현, 복합 콘텐츠 기술 등으로 다중 값 표현 가능성이 높아 부적합
Genre/form	Work Instance Item	bf: GenreForm madsrdf: GenreForm skos: Concept	적용 불가	장르/형식 정보는 자원에 여러 장르가 혼합되거나 복수 장르 분류가 가능한 속성으로 다중 값 허용 필요
Media type	Work Instance	bf: Media skos: Concept	적용 불가	매체 유형(Media Type)은 복수 매체 재생 및 지원 환경이 존재하므로 부적합

카테고리 속성은 자원의 분류 및 유형화라는 속성적 특성상 대부분 다중 값 허용이 필수적이므로 OWL 2 속성 특성 중 기능성, 전이성, 대칭성 등 특성 부여가 적절하지 않은 것으로 분석되었다. 이는 자원 서술의 표현력 유지를 위해 다중 관계 설정을 허용해야 하는 메타데이터 설계 원칙과 일치하며, 본 연구에서는 카테고리 속성에 대해서는 별도의 속성 특성 부여 없이 다중 값 허용 기반의 서술 구조를 유지하고자 한다.

3.3.3 제목정보(Title Information)

제목 정보는 자원에 부여된 명칭 또는 'title' 요소를 서술하거나, 자원과 'title' 자원을 연결하는 속성군으로 구성된다. 본 연구에서는 제목 정보 속성 2개를 대상으로 속성 특성 반영 여부를 검토하였으며, 결과는 <표 6>과 같다.

제목 정보 속성은 자원의 식별성과 명칭 관리 체계 상 기능성 속성 특성 부여가 타당한 것으로 나타났다. 이는 하나의 자원이 단일 대표 제목을 보유하거나, 다중 제목 관리 시 별도의 title 자원을 통해 연결하는 서지 기술 구조와

부합한다.

3.3.4 저작 식별 정보(Work Identification Information)

저작 식별 정보 속성은 음악 저작(Work)이나 자원의 생성 특성, 연주 방식, 적용 매체 등 저작의 식별을 위한 추가 정보를 제공하는 속성군으로 구성된다. 본 연구에서는 저작 식별 정보 속성 5개를 대상으로 속성 특성 반영 여부를 검토하였으며, 결과는 <표 7>과 같다.

저작 식별 정보 속성은 자원의 생성 특성이나 표현 방식 등과 같은 부가 정보를 제공하는 속성으로 대부분 다중 값 표현이 필수적인 것으로 나타났다. 따라서 OWL 2 속성 특성 중 기능성은 대부분의 속성에 부여가 적합하지 않으며, 예외적으로 자원의 기원 장소를 나타내는 Place 속성만이 단일 장소 귀속 특성으로 인해 기능성 부여가 타당한 것으로 분석되었다.

3.3.5 저작 기술 정보(Work Description Information)

저작 기술 정보 속성은 자원의 시각적 구성,

<표 6> 제목정보에 대한 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Title resource	Work Instance Item Event	Title entity	기능성	자원은 일반적으로 대표 제목을 하나만 보유하며, 다중 제목인 경우에도 title 자원을 별도로 생성하여 연결하는 구조를 가지므로 기능성 적용이 타당함. 기타 속성 특성은 서술적 속성 특성 상 부적합
Title of	Work Instance Item Event	Title entity	기능성	title 자원은 단일 자원에 대한 명칭으로 연결되므로 기능성 적용이 타당함. 전이성, 대칭성 등은 관계 구조상 의미 부적합

〈표 7〉 저작 식별 정보에 대한 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	하위속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Ensemble		Work	Ensemble	적용 불가	자원(Work)은 여러 앙상블(연주단)과 함께 적용 가능하므로 다중 값 허용 필요
Instrument		Work	Musical instrument	적용 불가	하나의 Work가 여러 악기(Musical instrument)와 연결될 수 있어 다중 값 허용 필요
Music medium of performance		Work	Music medium information	적용 불가	하나의 음악 저작은 여러 연주 매체(Medium)를 사용할 수 있으므로 다중 값 허용 필요
Place	Origin place	Work Instance	bf:Place madsrdf:Geographic	가능성	저작의 기원 장소(Origin place)는 일반적으로 단일 장소로 관리되는 특성상 가능성 부여 가능
Voice		Work	Music voice	적용 불가	음악적 Work 자원에 여러 보컬 유형(Voice)이 적용될 수 있으므로 다중 값 허용 필요

지리적 범위, 요약, 조직 방식, 표현 형식 등 자원에 대한 다양한 설명적 속성으로 구성되며, 자원의 구조적, 시각적, 내용적 특성을 서술하기

위한 목적으로 사용된다. 본 연구에서는 저작 기술 정보 속성 19개를 대상으로 속성 특성 반영 여부를 검토하였으며, 결과는 〈표 8〉과 같다.

〈표 8〉 저작 기술 정보에 대한 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Aspect ratio	Work Instance	Aspect ratio	가능성	하나의 이미지나 자원은 보통 하나의 화면 비를 갖기 때문에 가능성 적용이 타당함
Capture of content	Work Instance	Capture of content	적용 불가	자원은 다양한 방식으로 기록될 수 있어 다중 값 가능성 존재함
Cartographic data	Work Instance	Cartographic information	적용 불가	지도 정보는 좌표, 투영, 도법 등 복수 항목 서술 필요
Collection Organization and arrangement	Work Instance	Organization of materials information	적용 불가	배치·구성 방식은 복수 요소와 연계 가능
Organization and arrangement of Collection	Work Instance	Organization of materials information	적용 불가	
Color content	Work Instance Item	Color content	적용 불가	자원은 보통 단일 색상 특성(예: 흑백, 컬러)을 보유하며, 다중 색상값은 다른 속성에서 관리되는 구조이므로 가능성 적용이 타당함

속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Collection Organization and arrangement	Work Instance	Organization of materials information	적용 불가	자원의 조직 방식이나 배열은 다양한 논리 구조나 실제 물리적 배열로 나타날 수 있으며, 복수값 기술이 자연스러우므로 기능성 적용 어려움
Organization and arrangement of Collection	Work Instance	Organization of materials information	적용 불가	
Content accessibility information	Work Instance	Content accessibility information	적용 불가	자원은 여러 유형의 접근성 지원 요소(자막, 수어, 음성 등)를 가질 수 있어 복수값 기술이 필수적이므로 기능성 적용 불가
Dissertation Information	Work Instance	Dissertation information	기능성	학위논문은 특정 학위 요건 하에서 제출되는 자원으로, 통상 단일 학위 정보만을 보유하므로 기능성 적용이 타당함. 기타 속성 특성은 서술적 속성 특성상 부적합
Geographic coverage		bf:GeographicCoverage bf:Place madsrdf:Geographic	적용 불가	자원의 내용은 여러 지리적 범위를 동시에 포괄할 수 있으므로, 단일값 지정은 정보 누락을 초래할 수 있어 기능성 적용 부적합
Degree issuing institution	Dissertation information		기능성	학위논문은 통상 단일 학위 수여기관에서 제출되며, 복수 기관 병기 사례는 드물고 예외적인 경우로 기능성 부여 타당함
Illustrative content information	Work Instance	Illustrative content	적용 불가	삽화, 도표 등 설명 콘텐츠는 자원 내 다수 존재 가능성이 있으며, 보완정보로 다중 연결이 필요하여 기능성 부적합
Intended audience	Work Instance		적용 불가	자원은 일반·전문 등 다양한 수준의 독자층을 동시에 대상으로 할 수 있어 다중 값 지정이 필요하므로 기능성 부적합
Format of notated music	Work Instance	Notated music format	기능성	음악 악보 자원은 보통 하나의 레이아웃 형식(예: 총보, 축약보)을 기준으로 구성되며, 기능성 적용이 가능함. 다만 특정 복합 서지 자원의 경우는 예외적 고려 필요
Notation system	Work Instance	Notation	적용 불가	자원 내에 여러 기보체계(음악, 측각, 동작 등)가 혼재할 수 있어 다중 값 부여 필요
Cartographic projection	Cartographic information	Cartographic data	적용 불가	지도 자원은 다양한 투영 방법 사용이 가능하며, 복수 값 기술 필요
Scale	Work Instance	Scale	기능성	자원의 축척(scale)은 일반적으로 단일 수치를 사용하므로 기능성 적용이 타당
Sound content	Work Instance	Sound content	적용 불가	자원 내 소리 유무 여부는 여러 유형이 병행될 수 있어 다중 값 허용 필요
Summary content	Work Instance	Summary	기능성	자원의 요약 정보는 통상 단일 값으로 제공되므로 기능성 적용 가능. 복수 요약 정보의 경우 별도 속성 활용 가능
Supplementary material	Work Instance	Supplementary material	적용 불가	자원은 여러 부가자료(부록, 참고문헌, 색인 등)를 동시에 포함하는 것이 일반적이며, 다중 값 허용이 필수적이므로 기능성 속성 부여 부적합

저작 기술 정보 속성은 자원의 서술적 특성상 다중 값 기술이 요구되는 속성이 다수를 차지하는 것으로 나타났다. Capture of content, Cartographic data, Collection Organization and arrangement, Illustrative content information, Intended audience, Notation system, Cartographic projection, Sound content, Supplementary material 등은 자원의 복합적 구성이나 표현 방식, 다양한 보완 정보 등을 기술하기 위해 다중 연결이 필수적이며, 기능성 부여가 부적합하였다.

반면, 자원의 특성상 단일 값을 갖는 것이 일반적인 속성에 대해서는 기능성 부여가 타당한 것으로 나타났다. Aspect ratio, Dissertation Information, Degree issuing institution, Format of notated music, Scale, Summary content 속성은 자원 서술 관행 및 메타데이터 구조상 단일 값 부여가 적절하여 기능성 부여가 가능

하다고 판단하였다.

기타 OWL 2 속성 특성인 전이성, 대칭성, 비대칭성, 반사성, 비반사성 등은 저작 기술 정보 속성군의 관계 구조와 서술적 특성상 부여가 모두 부적합한 것으로 분석되었다.

3.3.6 주제명 및 분류 정보(Subject Term and Classification Information)

주제명 및 분류 정보 속성은 자원이 다루는 주제 개념, 주제어(term), 분류 체계에 따른 분류번호(classification number) 등을 기술하는데 사용한다. 이 속성들은 주로 Work, Instance, Item, Event 클래스에 적용하며, 자원의 내용에 대한 주제적 설명과 외부 개념 체계 간의 연계를 통해 시맨틱 탐색과 분류 기반 접근을 가능하게 한다. 본 연구에서는 주제명 및 분류 정보 속성 3개를 대상으로 속성 특성 반영 여부를 검토하였으며, 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> 주제명 및 분류 정보에 대한 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Classification	Work Instance Item	Classification entity	적용 불가	하나의 자원이 여러 분류 체계(KDC, DDC 등)에 따라 다양한 분류번호를 가질 수 있는 구조로 되어 있어 기능성 적용이 부적절함 분류 정보는 기술 목적, 서지 레코드 생성 기준, 기관의 분류 정책 등에 따라 복수로 부여될 수 있으며, OWL 상위 수준의 단일 값 제약과 자원의 개념적 내용을 기술하기 위한 목적으로 기능성 부여는 부적합함
Subject	Work Instance Item Event	bf:Agent bf:Topic bf:Hub	적용 불가	하나의 자원에 복수의 주제어를 지정하는 것이 일반적인 메타데이터 기술 방법으로 해당 속성 역시 기능성 부여가 적절하지 않음
Subject of	bf:Agent bf:Topic bf:Hub	Work Instance Item Event	적용 불가	주제를 표현하는 개체가 여러 자원에 적용될 수 있도록 설계된 구조이므로, 다대다 관계가 전제되며 기능성 속성 부여가 부적합함

주제명 및 분류 정보 속성군은 자원의 주제와 분류를 기술하는 속성으로, 다중 주제 및 다중 분류번호 할당의 필요성으로 인해 기능성 속성 부여가 부적합한 것으로 분석되었다. 이는 자원의 의미적 풍부성을 확보하고 다양한 접근 방식을 지원하기 위한 메타데이터 설계 원칙에 부합하며, 본 연구에서는 해당 속성군에 대해 OWL 2 속성 특성 부여를 배제하고 RDF 기반의 다중 연결 구조를 유지하는 방향으로 서술 구조를 설계하였다.

3.3.7 인스턴스 기술 정보(Instance description Information)

인스턴스 기술 정보는 특정 자원의 구체적 실체(instance)의 물리적 상태, 제공 주체, 저작권 정보, 서평 등 이용 및 관리 관점의 정보를 제공하는 속성군이다. 본 연구에서는 인스턴스 기술 정보 속성 6개를 대상으로 속성 특성 반영 여부를 검토하였으며, 결과는 <표 10>과 같다. 인스턴스 기술 정보 속성군은 자원의 물리적

실체에 대한 기술 정보와 관리 정보를 제공하는 속성군으로, 정보의 다중 연결이 필요한 속성과 단일 연결로 충분한 속성이 혼재되어 있다. 'Copyright registration information', 'Table of contents content' 속성은 기능성 적용이 가능하나, 나머지 속성은 다중 연결 구조 유지가 필요한 것으로 판단된다.

3.3.8 인스턴스 식별 정보(Instance Identification Information)

인스턴스 식별 정보는 Instance 개체를 고유하게 식별하는 데 사용되는 속성으로, 자원의 발행 주기, 형태, 제공 기관 등 식별 및 관리 속성으로 구성된다. 본 연구에서는 인스턴스 식별 정보 속성 4개를 대상으로 속성 특성 반영 여부를 검토하였으며, 결과는 <표 11>과 같다.

인스턴스 식별 정보 속성군은 자원의 식별 및 관리에 필요한 핵심 정보를 제공하나, 'Mode of issuance', 'Publication frequency' 속성에만 기능성 적용이 가능하며, 나머지 속성은 복수 값

<표 10> 인스턴스 기술문 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Source of acquisition	Work Instance	Work Instance	적용 불가	자원은 복수의 획득 주체를 가질 수 있으므로 기능성 적용 부적합
Copyright registration information	Work Instance	Copyright registration	기능성	일반적으로 단일 저작권 등록 정보가 부여되므로 기능성 적용 타당
Cover art	Work Instance	Cover art	적용 불가	하나의 자원에 복수의 표지 이미지가 연결될 수 있으므로 기능성 부적합
Relief	Instance	Relief	적용 불가	지도 등에서 복수 용어 사용 가능
Review content	Work Instance	Review	적용 불가	다수의 서평이 연결될 수 있음
Table of contents content	Work Instance	Table of contents	기능성	일반적으로 하나의 목차가 연결되므로 기능성 적용 타당

〈표 11〉 인스턴스 식별 정보의 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Frequency		Frequency	적용 불가	동일 자원이 복수 간격의 업데이트 가능성 존재
Mode of issuance	Work, Instance	Mode of issuance	가능성	하나의 자원은 하나의 발행 형태만 가지므로 가능성 적용 타당
Provision activity	Instance	Provider entity	적용 불가	자원은 다수의 제공 주체와 연결 가능
Publication frequency	Work, Instance	Publication Frequency	가능성	보통 하나의 주 발행 주기 정보와 연결되므로 가능성 적용 타당

가능성이 높아 속성 특성 부여가 부적절한 것으로 판단하였다.

3.3.9 매체 기술 정보(Carrier Description information)

매체 기술 정보는 정보 매체(carrier)의 형태, 포맷, 기록 방식 등에 대해 기술하는 데 사용되는 속성군이다. 본 연구에서는 매체 기술 정보 속성 22개를 대상으로 속성 특성 반영 여부를 검토하였으며, 결과는 〈표 12〉와 같다.

매체 기술 정보 속성군은 정보 매체의 물리적 특성을 기술하는 속성군으로, 'Book format', 'Emulsion', 'Extent', 'Generation', 'Material(Base material)', 'Mount material or object', 'Polarity', 'Projection characteristic', 'Reduction ratio' 등 9개 속성에 기능성 특성 적용이 가능한 것으로 판단하였다. 이들은 하나의 자원이 단일 값을 갖는 특성이 강한 속성들이다. 반면, 'Digital characteristic', 'Sound characteristic', 'System Requirement', 'Video characteristic' 등은 복수 값 부여가 가능하여 기능성 적용이 부적절하며, 'Material of' 속성에는 전이성, 'Material of(Base material of)' 및 'Applied material of'에는 비대칭성 특성 적용이 가능한 것으로 나타났다.

3.3.10 아이템 정보(Item Information)

아이템 정보는 단일 Item 개체의 물리적 위치, 상태, 소장 정보 등을 나타내는 속성군이다. 본 연구에서는 아이템 정보 속성 7개를 대상으로 속성 특성 반영 여부를 검토하였으며, 결과는 〈표 13〉과 같다.

아이템 정보 속성군은 자원의 물리적 소장 및 이용과 관련된 정보를 제공하며, 'Electronic location', 'Held by', 'Immediate acquisition', 'Held in sublocation' 등은 기능성 적용이 가능한 반면, 'Shelf mark', 'Use and access condition'은 복수 값 부여가 가능하여 기능성 적용이 부적절한 것으로 분석되었다.

3.3.11 자원 목록 관계 - 일반(Cataloging Resource Relationships - General)

자원 목록 관계 - 일반 속성군은 자원 간의 일반적인 관계를 표현하는 속성으로, 총 9개의 속성으로 구성된다. 본 연구에서는 검토한 결과는 〈표 14〉와 같다.

자원 목록 관계 - 일반 속성군은 자원 간의 다양한 관계를 나타내는 속성들을 포함하며, 'Instance of', 'Expressed as', 'Expression of', 'Exemplar of' 등 4개 속성에 기능성 속성 적용이 가능하다. 이들은 하나의 주체가 하나의 객체

〈표 12〉 매체 기술 정보 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	하위속성1	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Binding method		Instance		적용 불가	자원은 복수의 제본 방식을 가질 수 있으며, 제본 정보는 단일값으로 고정되지 않음
Book format		Instance	Book format	기능성	책의 물리적 구성 형식은 보통 하나로 정해져 있으므로 단일 연결 구조가 적합
Digital characteristic		Instance	Digital characteristic	적용 불가	하나의 자원에 복수의 디지털 특성이 부여될 수 있음
Emulsion		Instance	Emulsion	기능성	일반적으로 마이크로필름 자원에는 하나의 감광 물질 정보만 존재
Extent			Extent	기능성	자원의 물리적 분량(면수, 매수 등)은 단일값으로 제공되는 것이 일반적임
Font size		Instance	Font size	적용 불가	자원 내 본문, 표지, 주석 등 다양한 부분에서 상이한 글자 크기가 사용될 수 있음
Generation		Instance	Generation	기능성	복제 단계는 일반적으로 하나로 고정되어 기술됨
Layout		Instance	Layout	적용 불가	다양한 배열 방식이 함께 사용될 수 있음
Material		Work Instance Item		적용 불가	자원은 여러 물리적 재료로 구성될 수 있으므로 기능성 부적합
Material	Base material	Work Instance Item		기능성	기본 재료는 보통 단일값으로 표현됨
Material	Applied material	Work Instance Item		적용 불가	적용 재료는 복수로 나타날 수 있음
Material of		Work Instance Item		전이성	재료 간 연결 관계가 계층적으로 전이될 수 있음
Material of	Base material of	Instance		비대칭성	기본 재료와 자원의 관계는 방향성이 있음
Material of	Applied material of	Instance		비대칭성	적용된 재료 역시 방향성 관계를 가짐
Mount material or object		Instance		기능성	지지대는 보통 하나만 존재하므로 기능성 부여 가능
Polarity		Instance	Polarity	기능성	이미지 대비 특성은 단일값으로 표현됨
Production method		Instance	Production method	적용 불가	여러 생산 공정이 혼합될 수 있음
Projection characteristic		Instance	Projection characteristic	기능성	투사 방식은 일반적으로 하나로 고정되어 있음
Reduction ratio		Instance	Reduction ratio	기능성	축소 비율은 고정된 단일 수치로 제공됨
Sound characteristic		Instance	Sound characteristic	적용 불가	복수의 음향 특성이 함께 존재할 수 있음
Equipment or system requirements		Instance	System Requirement	적용 불가	다양한 시스템 사양이 하나의 자원에 요구될 수 있음
Video characteristic		Instance	Video characteristic	적용 불가	여러 인코딩 방식이 병존 가능함

〈표 13〉 인스턴스 식별 정보의 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Electronic location			기능성	자원은 일반적으로 하나의 전자위치를 갖기 때문에 기능성 적용이 타당함
Numbering or other enumeration and dates associated with issues or items held	Item	Enumeration and chronology	기능성	권차 정보는 아이템 단위로 고유하게 부여되므로 기능 성 적용이 가능함
Held by	Item		기능성	소장기관은 하나의 아이템에 대해 하나이므로 기능성 적용 가능
Immediate acquisition	Item	Immediate acquisition	기능성	직접 수집정보는 하나의 경로만을 나타내는 단일값 특성이므로 기능성 적용 가능
Shelf mark	Item	Shelf location	적용 불가	서가 기호는 동일 아이템에 여러 개 부여 가능하므로 기능성 적용 부적합
Held in sublocation	Item	Sublocation	기능성	보관 위치는 하나의 항목에 하나만 지정되므로 기능성 적용 가능
Use and access condition	Work Instance Item	Use and access conditions	기능성	이용 조건은 복수 조건이 부여될 수 있으므로 기능성 적용 부적합

〈표 14〉 자원 목록 관계 - 일반의 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	하위속성1	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Associated resource		Relation	Work Hub	적용 불가	연결 구조가 다대다 관계로 존재 가능하며, 대 칭/기능성/전이성 등 OWL 특성에 부합하지 않음
Related resource	Instance of Work	Work	Instance	기능성	하나의 Instance는 하나의 Work에만 속한다 고 전제할 수 있어 기능성 부여 가능
Related resource	Instance of	Instance	Work	기능성	하나의 Work는 여러 Instance를 가질 수 있으 나, Instance 기준으로는 기능성 적용 가능
Related resource	Expressed as			기능성	표현체(Work/Hub)는 특정 상위 표현체에 의 해 표현된다는 점에서 기능성 부여 가능
Related resource	Expression of			기능성	상위 표현체 기준 하위 표현체가 단일한 경우 기능성 적용 가능하나, 반대 관계는 불명확
Related resource	Holding for			적용 불가	Item이 여러 Instance에 포함될 수 있어 OWL 기능성 또는 대칭성 부여에 부적합
Related resource	Has holding	Instance	Item	적용 불가	Instance가 다수의 Item을 가질 수 있어 기능 성 적용 불가, 대칭성/전이성도 성립 어려움
Relation		Work Instance Item	Relation	적용 불가	포괄적 관계 표현으로 성격이 일반적이며 특정 속성 특성(기능성, 전이성 등) 적용이 모호함
Relationship		Relation	Relationship	적용 불가	관계의 유형을 지칭하는 메타적 속성으로, OWL 속성 특성 적용 대상이 아님

와만 연결되는 구조를 가진다. 반면, 'Associated resource', 'Holding for', 'Has holding', 'Has exemplar' 등은 다대다 관계이거나 관계의 의미가 추상적이어서 OWL 속성 특성 부여가 부적합하다.

3.3.12 자원 목록 관계 - 구체(Cataloging Resource Relationships - Specific)
 자원 목록 관계 - 구체는 자원 간 특정 의미 관계(예: 개장, 번역 등)를 표현하는 속성이다. 검토 대상은 총 12개로 OWL 2 속성 특성 적용 가능성을 검토한 결과는 <표 15>와 같다.

<표 15> 자원 목록 관계 - 구체의 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	하위속성1	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Related resource	Event content	Event entity	Work	기능성	event content는 단일 Work에 귀속
Related resource	Has event content	Work	Event entity	기능성	하나의 event는 하나의 work에만 포함될 수 있음
Related resource	Has part	Work Instance Item Event	Work Instance Item Event	비대칭성	부분과 전체의 관계
Related resource	Is part of	Work Instance Item Event	Work Instance Item Event	비대칭성	상위-하위 자원 구조는 역방향으로도 비대칭 적용
Related resource	Accompanied by	Work Instance Item	Work Instance Item	대칭성	동시 제공 자원은 상호 연관 관계
Related resource	Accompanies	Work Instance	Work Instance	대칭성	같이 제공되는 자료는 상호참조
Related resource	Has derivative	Work Instance	Work Instance	비대칭성	파생은 단방향 생성 관계
Related resource	Is derivative of	Work Instance	Work Instance	비대칭성	원천은 파생 자원과 단방향 관계
Related resource	Preceded by	Work Instance	Work Instance	전이성	선후 관계는 시간적 흐름에 따라 전이 관계 형성
Related resource	Succeeded by	Work Instance	Work Instance	전이성	선후 관계는 전이 구조
Related resource	References	Work Instance Item	Work Instance Item	비대칭성	참조 관계는 방향성이 존재하므로 비대칭성 적용
Related resource	Referenced by	Work Instance Item	Work Instance Item	비대칭성	참조당하는 자원은 참조한 자원과 방향성이 있음

자원 목록 관계 - 구체 유형의 속성들은 대부분 자원 간 구체적인 관계를 기술하기 위한 서술적 성격이 강하므로, OWL 2의 속성 특성 중 대부분은 명시적으로 적용이 어렵거나 부적합한 것으로 나타났다. 다만, 일부 속성은 관계의 논리적 방향성이나 비대칭성이 명확하게 정의되어 있는 경우가 있어, 'Preceded by'나 'Succeeded by'처럼 시간적 순서를 표현하는 속성에는 비대칭성(asymmetric) 속성 특성이 적용 가능한 것으로 판단되었다. 종합적으로 보면, 이 속성군은 추론보다는 명시적 관계 표

현에 초점을 둔 설계로, OWL 특성을 통한 자동 추론보다는 명확한 관계 정의 자체가 중요한 역할을 하는 것으로 해석할 수 있다.

3.3.13 자원 목록 관계 - 상세(Cataloging Resource Relationships - Detailed)

자원 목록 관계 - 구체는 자원 간 특정 의미 관계(예: 개작, 번역 등)를 표현하는 속성이다. 검토 대상은 총 12개로 속성 특성 적용 가능성을 검토한 결과는 <표 16>과 같다.

<표 16> 자원 목록 관계 - 구체의 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	하위속성1	하위속성2	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Related resource	Equivalence	Reproduced as	Instance	Instance	비대칭성	복제는 원본에서 복제본으로의 일방향 관계
Related resource	Equivalence	Reproduction of	Instance	Instance	비대칭성	복제된 자원이 원본을 가리키는 관계이므로 방향성 존재
Related resource	Has part	Series container of	Work Instance	Work Instance	비대칭성	상위 시리즈 자원이 하위 자원을 포함하는 관계는 방향성 존재
Related resource	Has part	Subseries of	Work Instance	Work Instance	비대칭성	하위 시리즈가 상위 시리즈를 참조하므로 방향성 존재
Related resource	Is part of	In series	Work Instance	Work Instance	비대칭성	자원이 시리즈에 속하므로 포함 방향이 존재
Related resource	Is part of	Subseries	Work Instance	Work Instance	전이성	상위 시리즈 안에 포함되는 구조
Related resource	Accompanied by	supplement	Work Instance	Work Instance	비대칭성	보완 자원이 주 자원에 종속
Related resource	Accompanied by	Has index	Work Instance	Work Instance	비대칭성	색인이 자원에 종속
Related resource	Accompanied by	Finding aid	Work Instance	Work Instance	비대칭성	보조 도구 제공은 방향성 존재
Related resource	Accompanies	Supplement to	Work Instance	Work Instance	비대칭성	보완 자료는 일방향적 관계
Related resource	Accompanies	Index to	Work Instance	Work Instance	비대칭성	색인 포함 관계는 일방향적 가능
Related resource	Accompanies	Finding aid for	Work Instance	Work Instance	비대칭성	보조 도구 포함은 단방향
Related resource	Has derivative	Translation as	Work Instance	Work Instance	비대칭성	원문에서 번역본 생성

속성	하위속성1	하위속성2	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Related resource	Has derivative	Original version of	Work Instance	Work Instance	비대칭성	원본에서 파생
Related resource	Is derivative of	Translation of	Work Instance	Work Instance	비대칭성	원문에 대한 파생 형태
Related resource	Is derivative of	Original version	Work Instance	Work Instance	비대칭성	복제본은 원본과 구분됨
Related resource	Preceded by	Separated from	Work Instance	Work Instance	비대칭성	일부 내용 분리로 생성된 관계로 방향성 존재
Related resource	Preceded by	Replacement of	Work Instance	Work Instance	비대칭성	교체 대상은 이전 자원을 대체
Related resource	Preceded by	Merger of	Work Instance	Work Instance	비대칭성	통합 전 개별 자원은 통합된 자원과 단방향 관계
Related resource	Preceded by	Continuation of	Work Instance	Work Instance	전이성	계속성 관계는 계열적 흐름이 존재함
Related resource	Preceded by	Continuation in part of	Work Instance	Work Instance	전이성	분리 후 생긴 자원들은 계열적 흐름 존재
Related resource	Preceded by	Absorption of	Work Instance	Work Instance	비대칭성	통합 자원은 이전 자원을 포함
Related resource	Succeeded by	Split into	Work Instance	Work Instance	비대칭성	분할되어 생긴 자원은 전 자원과 방향성 있음
Related resource	Succeeded by	Replaced by	Work Instance	Work Instance	비대칭성	교체 관계는 단방향으로 후속 자원에 연결됨
Related resource	Succeeded by	Merged to form	Work Instance	Work Instance	비대칭성	합쳐진 자원은 이전 자원과 방향성 있음
Related resource	Succeeded by	Absorbed by	Work Instance	Work Instance	비대칭성	통합하는 자원은 일방향 통합
Related resource	Succeeded by	Continued by	Work Instance	Work Instance	전이성	계속 발행되는 구조
Related resource	Succeeded by	Continued in part by	Work Instance	Work Instance	전이성	분리되어 생긴 자원은 계열관계
Related resource	Data source		Work Instance	Work Instance	기능성	원 출처 자원으로 기능성이 있을 수 있음
Related resource	Arrangement		Work	Work	기능성	배치는 보통 단일 참조
Related resource	Arrangement of		Work	Work	기능성	배치 대상은 보통 고유하게 하나임

상세 자원 관계 속성 31개에 대해 속성 특성 적용 가능성을 검토한 결과, 대부분은 방향성을 가지므로 비대칭성이 적합하였다. 시리즈 및 계열 관계 속성에는 전이성 적용이 가능하며, 복제나 등가성 표현 속성에는 대칭성이 타당하였다. 일부 속성(Arrangement, Data source 등)

은 기능성 부여가 가능함을 확인하였다.

3.3.14 행위 주체 정보(Agent Information)

행위 주체 정보는 자원과 관련된 사람, 단체 등의 행위자 정보를 기술하는 속성 집합이다. 검토 대상은 총 3개로 검토 결과는 <표 17>과 같다.

〈표 17〉 행위 주체 정보 속성들의 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Contributor and role	Work Instance Item	Contribution	기능성	하나의 자원에 대해 동일한 contribution이 중복될 수 없고, contribution 객체는 고유함
Contribution of	Work Instance Item	Contribution	비대칭성	contribution은 특정 자원을 지칭하므로, 역 방향이 의미를 가지지 않음
Contributor role	Contribution	Role	기능성	하나의 contribution에는 하나의 역할만 지정되며, 중복 불가함

기여자 정보에 해당하는 속성은 개별 'contribution' 자원을 중심으로 자원과 역할 간의 연결 관계를 서술한다. 'Contributor and role', 'Contributor role' 속성은 각각 'contribution' 자원 및 역할의 단일 연결성을 전제하므로 기능성 적용이 타당하며, 'Contribution of'은 방향성을 가지는 연결로서 비대칭성이 적합하다.

3.3.15 관리 정보(Administration Information)

관리 정보는 서지 레코드나 기술 행위 자체에 대한 메타정보를 제공하는 속성 집합이다.

검토 대상은 총 6개로 속성 특성 적용 가능성을 검토한 결과는 〈표 18〉과 같다.

관리 정보 속성은 메타데이터의 생성, 수정, 인증 등의 기술적 이력을 기술하는 역할을 한다. 각 속성은 보통 하나의 고유한 객체(출처, 규칙, 언어, 수정자, 생성기 등)와 연결되며 중복 없이 일대일 대응을 이루므로 기능성 적용이 적합한 것으로 판단하였다.

3.3.16 기타

검토대상 154개 중 6개 오브젝트 속성 중에

〈표 18〉 관리 정보 속성들의 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Source metadata	Administrative metadata		기능성	하나의 administrative metadata는 하나의 출처만 참조
Description authentication	Administrative metadata	Metadata authentication	기능성	동일 기술 정보에 대해 여러 인증이 중복되기도는 하나의 인증 방식만 부여되는 구조
Description conventions	Administrative metadata	Description conventions	기능성	단일 메타데이터에 중복 적용되지 않으며 고유 규칙으로 연결
Description language	Administrative metadata	Language entity	기능성	메타데이터는 일반적으로 하나의 언어로 작성되며 다국어 기술 시 별도 항목으로 분리됨
Description modifier	Administrative metadata		기능성	수정된 기관은 보통 하나로 명시되며, 여러 기관이 수정한 경우에도 단계별 기술로 분리됨
Description generation	Administrative metadata	Generation process	기능성	메타데이터 생성은 단일 시스템 혹은 프로그램으로 수행된다는 전제에서 기능성 적용 가능

〈표 19〉 기타 속성들의 속성 특성 적용 가능성 검토

속성	하위속성1	하위속성2	Domain	Range	적용가능 기술속성	판단 근거
Description level			Administrative metadata	Description level	적용 불가	메타데이터 기술 방식의 표시로 관계적 속성이 아님
Related resource						
Related resource	Equivalence		Work Instance Item	Work Instance Item	대칭성	동일 콘텐츠를 담은 자원은 상호 참조 가능하므로 대칭적 관계로 해석 가능
Related resource	Equivalence	Has other physical format	Work Instance	Instance	대칭성	다른 물리적 형식의 동일 콘텐츠 자원은 서로 대체 가능함
Related resource	Accompanies	Issued with	Work Instance	Work Instance	대칭성	동일 매체에서 함께 발행된 자원은 상호 연관됨
Related resource	Other edition		Work Instance	Work Instance	기능성	다른 판본은 특정 자원에만 종속적으로 연결되므로 단방향 기능성으로 표현하는 것이 적절함

는 위의 분류에 속하지 않는 것들이 존재하며, 이를 정리하면 〈표 19〉와 같다.

Related resource는 BIBFRAME 상에서 owl:SymmetricProperty로 정의되어 있어 제외 한다. 그러나 related resource의 하위 속성들은 각각의 의미에 따라 관계의 방향성이 분명히 존재하거나 일대다 관계를 가지므로, 대칭성 보다는 비대칭성이나 기능성이 적절한 경우가 많다. 예를 들어 'Has other physical format', 'Other edition', 'Issued with' 등의 속성은 각각 다른 방향의 관계를 내포하고 있어 속성 특성 부여가 가능함을 확인하였다.

3.4 공리변화 측정

OWL 속성 특성을 부여한 후에는 온톨로지 전체의 구조적 정합성과 추론 가능성 측면에서 실질적 변화가 있는지를 확인하기 위해 공리 수를 측정하였다. 이를 위해 Protégé의 built-in

metrics 기능을 활용하여 속성 특성 부여 전후의 전체 공리(axioms) 및 논리 공리(logical axioms) 수를 비교하였다. 공리 수의 증가는 단순한 양적 변화가 아닌, 온톨로지 내부에 명시적으로 부여된 논리 규칙이 증가했음을 의미하며, 이는 추론기(reasoner) 기반의 자동 추론 처리 및 질의 응답(query answering) 과정에서 활용될 수 있는 논리 기반이 확장되었음을 의미한다.

전체 154개 검토 대상 중 98개 속성에 속성 특성 부여가 가능함을 확인하였다. 속성 특성별로 보면 기능성 55개, 대칭성 5개, 비대칭성 30개, 전이성 8개이다. 이를 정리하면 〈표 20〉과 같다.

전체 154개 객체 속성 중 98개 속성(약 63.6%)에 OWL 2 속성 특성 부여가 가능하다고 판단되었다. 이 중 기능성이 56.12%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 비대칭성 30.61%, 전이성 8.17%, 대칭성 5.10% 순으로 나타났다. 기능성은 일의성이 요구되는 식별자 및 제목 관련 속성에서 주로 적용되었고, 비대칭성과 전

〈표 20〉 속성 특성 부여 현황

속성 특성	적용 속성 수	비율(%)
기능성	55	56.12
대칭성	5	5.10
비대칭성	30	30.61
전이성	8	8.17
합계	98	100

이성은 계층 구조나 방향성이 명확한 관계에서 두드러졌다. 반면 대칭성은 상호참조 관계가 제한적으로 존재하는 BIBFRAME 구조상 적용 가능성이 낮았다.

기존의 BIBFRAME 온톨로지 파일을 수정하여 속성 특성을 부여한 후 공리변화를 정리하면 〈표 21〉과 같다.

〈표 21〉은 OWL 속성 특성 부여 전후의 온톨로지 공리 수 변화를 보여준다. 측정은 Protégé 5.5.0의 Metrics 기능을 활용하였으며, ‘Axioms’은 RDF/XML 기반 온톨로지 내에서 명시적으로 선언된 모든 공리(클래스, 속성, 특성 등)를 포함한다. 이 중 ‘Logical axioms’은 서브클래스 관계(SubClassOf), 동치 클래스(EquivalentClass), 속성 특성(ObjectPropertyCharacteristic) 등 추론에 영향을 미치는 구조적 공리만을 집계한다.

원본 온톨로지는 BIBFRAME 2.5.0의 공식 RDF/XML 파일을 기반으로 하며, 수정 온톨로지는 본 연구에서 제안한 기능성, 대칭성, 전이성, 비대칭성 등의 OWL 2 속성 특성을 적용

하여 작성한 모델이다. 양측 모두 동일한 클래스 및 속성 체계를 유지한 상태에서, 속성 특성 적용 여부에 따른 구조적 변화를 비교하였다.

분석 결과, 수정 온톨로지는 원본 온톨로지보다 전체 공리 수가 58개 증가하였으며, 이 중 Logical axioms은 43개, Declaration axioms은 13개 증가하였다. 이러한 변화는 속성 간의 논리 관계를 명시적으로 부여한 데 따른 구조적 확장 결과로 해석된다. 기존에는 단순한 삼항 구조의 자원 연결 중심이었던 BIBFRAME 온톨로지가, OWL 특성을 적용함으로써 보다 풍부한 의미론적 표현력을 갖추게 되었음을 의미한다.

특히 기능성, 대칭성, 전이성, 비대칭성과 같은 특성은 자원 간의 관계를 명확히 정의하고, 이를 기반으로 한 자동 추론, 질의 최적화, 시맨틱 검색 등에 활용될 수 있는 논리적 기반을 제공한다. 이는 BIBFRAME을 단순한 서지 기술 형식에서 나아가, 규칙 기반의 추론과 연계 가능한 온톨로지 구조로 발전시키는 중요한 전환점을 마련한 시도라 할 수 있다.

〈표 21〉 속성 특성 부여 후 공리변화

구분	원본 온톨로지	속성특성 부여 온톨로지	비교
Axiom	2,569	2,627	58
Logical axioms	475	518	43
Declaration axioms	432	445	13

4. 결 론

본 연구는 미국 의회도서관에서 제안한 BIBFRAME 2.5.0 온톨로지를 대상으로, OWL 2 표준의 속성 특성을 부여하여 객체 속성을 재구성하는 방안을 제시하였다.

검토 결과, OWL 2의 속성 특성 중 기능성, 대칭성, 비대칭성, 전이성의 적용 가능성이 속성 유형에 따라 다르게 나타났다. 우선, 자원의 고유 식별이나 단일한 연결이 요구되는 속성들에는 기능성 부여가 타당한 것으로 판단되었다. 예를 들어, 하나의 자원이 하나의 대표 제목이나 식별자를 갖는 구조에서는 기능성 적용의 의미를 갖는다.

한편, related resource와 같은 상위 속성에는 대칭성 부여가 가능한 것으로 분석되었지만, 해당 상위 속성의 하위 속성들에는 각각의 관계 의미에 따라 대칭성이 적합하지 않은 경우가 존재하였다. 따라서 상위 속성은 대칭적으로 정의하되, 하위 속성들은 개별 의미 기반으로 재검토할 필요가 있다.

또한 시리즈 간의 계층 구조, 자원의 전후 맥락 관계, 번역 관계 등에서는 비대칭성이나 전

이성의 적용이 타당한 것으로 판단되었다. 이러한 속성들은 관계의 방향성이 명확하거나 중첩된 연결이 존재하기 때문에 논리적 추론을 지원하기 위해 특성 부여가 요구된다.

반면, 주제어, 분류정보, 유형화 정보 등 다중 값 허용이 본질적인 속성군의 경우에는 기능성 또는 기타 OWL 속성 특성의 부여가 부적합한 것으로 나타났다. 이러한 속성들은 구조적 제약보다는 정보의 포괄성과 다양성을 표현하는데 중점을 두기 때문이다.

본 연구는 기존 선행 연구들이 주로 BIBFRAME 구조 분석이나 변환 매핑에 집중했던 것과 달리, 온톨로지 내 객체 속성의 논리적 특성까지 체계적으로 분석하고 부여 기준을 제시했다는 데 의의가 있다. 이를 통해 BIBFRAME 온톨로지의 의미론적 정밀성(semantic precision)과 추론 기능성(reasoning capability)을 강화하는 기초 작업을 마련하였다.

향후 연구에서는 본 연구에서 재구성한 속성 특성을 실제 서지데이터 변환 및 질의 최적화 등에 적용하여, BIBFRAME 기반 데이터의 시맨틱 웹 활용성을 실증적으로 검증할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 김수경, 안기홍 (2008). 기술논리와 SWRL 기반의 웹 온톨로지 모델링. 정보관리학회지, 25(1), 149-171. <http://doi.org/10.3743/KOSIM.2008.25.1.149>
- 노영희 (2011). A Study on Constructing the Ontology of LIS Journal. 정보관리학회지, 28(2), 177-193. <http://doi.org/10.3743/KOSIM.2011.28.2.177>
- 노지현 (2019). 편목의 관점에서 본 링크드 데이터: 현황과 과제. 한국도서관·정보학회지, 50(3),

- 71-95. <http://doi.org/10.16981/kliss.50.3.201909.71>
- 박옥남, 오정선 (2014). 링크드 데이터 환경에서의 서지기술형식 BIBFRAME과 그 활용에 대한 고찰. 한국비블리아학회지, 25(4), 235-263. <http://doi.org/10.14699/kbiblia.2014.25.4.235>
- 유사라 (2007). 특정주제 정보관리를 위한 온톨로지 모형 연구. 정보관리학회지, 24(1), 31-53. <http://doi.org/10.3743/KOSIM.2007.24.1.031>
- 이미화 (2017). BIBFRAME 2.0 특징 분석 및 BIBFRAME 구축시 고려사항에 관한 연구. 한국도서관·정보학회지, 48(4), 107-127. <http://doi.org/10.16981/kliss.48.4.201712.107>
- 이미화 (2025). LRM 저작 집중을 위한 BIBFRAME의 Hub 개체 분석 및 적용. 한국문헌정보학회지, 59(1), 239-258. <https://doi.org/10.4275/KSLIS.2025.59.1.239>
- 이미화, 박진호, 이종욱, 송민선 (2025). KORMARC TO BIBFRAME 변환을 위한 매핑시 고려사항에 관한 연구. 한국도서관·정보학회지, 56(1), 307-326. <http://dx.doi.org/10.16981/kliss.56.1.202503.307>
- 임수인, 이승민 (2020). BIBFRAME 적용성 향상을 위한 기술 수준 구분에 관한 연구. 한국문헌정보학회지, 54(3), 165-186. <http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2020.54.3.165>
- Kovari, J., Folsom, S., & Younes, R. (2017). Towards a bibframe implementation: the bibliotek-o framework. In Proceedings of the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications. Dublin Core Metadata Initiative. <https://doi.org/10.23106/dcmi.952137885>
- Potoniec, J. (2020). Learning OWL 2 property characteristics as an explanation for an RNN. Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences, 68(6), 1481-1490. <https://doi.org/10.24425/bpasts.2020.134625>

• 국문 참고자료의 영어 표기

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

- Kim, Sukyoung & Ahn, Kee-Hong (2008). Web ontology modeling based on description logic and SWRL. Korean Society for Information Management, 25(1), 149-171. <http://doi.org/10.3743/KOSIM.2008.25.1.149>
- Lee, Mihwa (2017). A study on the considerations in constructing BIBFRAME by analyzing BIBFRAME 2.0. Korean Library And Information Science Society, 48(4), 107-127. <http://doi.org/10.16981/kliss.48.4.201712.107>
- Lee, Mihwa (2025). An analysis and application to hub entity of BIBFRAME for collocating LRM work. Journal of the Korean Society for Library and Information Science, 59(1), 239-258. <https://doi.org/10.4275/KSLIS.2025.59.1.239>

- Lee, Mihwa, Park, Jin-Ho, Lee, Jongwook, & Song, min-sun (2025). A study on the considerations in mapping between KORMARC to BIBFRAME. *Korean Library and Information Science Society*, 56(1), 307-326. <http://dx.doi.org/10.16981/kliss.56.1.202503.307>
- Noh, Younghee (2011). A study on constructing the ontology of LIS journal. *Korean Society for Information Management*, 28(2), 177-193. <http://doi.org/10.3743/KOSIM.2011.28.2.177>
- Park, Oknam & Oh, Jung-Sun (2014). Deployment of BIBFRAME as a new bibliographic framework in linked data. *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 25(4), 235-263. <http://doi.org/10.14699/kbiblia.2014.25.4.235>
- Rho, Jee-Hyun (2019). The current state and challenges of linked data in library cataloging. *Korean Library and Information Science Society*, 50(3), 71-95. <http://doi.org/10.16981/kliss.50.3.201909.71>
- Yim, Suin & Lee, Seungmin (2020). A study on the separation of descriptive levels for enhancing the applicability of BIBFRAME. *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 54(3), 165-186. <http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2020.54.3.165>
- Yoo, Sarah (2007). Modeling of task ontology for small unit operation: the case of NGOs. *Korean Society for Information Management*, 24(1), 31-53. <http://doi.org/10.3743/KOSIM.2007.24.1.031>

[부록 1] 155개 객체 속성 요약

속성	하위속성1	하위속성2	Inverse of	정의	Domain	Range	Property Type
Source of acquisition				자원이 제공될 수 있는 기관, 개인 등에 관한 정보	Work Instance	Work Instance	Instance description Information
Administrative metadata				메타데이터 자체에 대한 정보로 특히 그 출처 및 생성 이력에 관한 정보를 포함		Administrative metadata	General Properties
Administrative metadata for				Administrator metadata 자원을 그것이 기술하는 자원과 연결하는 속성	Administrative metadata		General Properties
Associated agent				자원 또는 서술 요소와 연관된 개체로, 자원의 내용 생성, 출판, 인쇄, 배포, 발행, 제작 등에 책임이 있는 개체의 명칭을 포함		bf: Agent foaf: Agent	General Properties
Associated agent of				자원의 내용 생성, 출판, 인쇄, 배포, 발행, 공개, 제작 등에 책임이 있는 행위자(agent)를 다른 자원과 연결		bf: Agent foaf: Agent	General Properties
Aspect ratio				이미지의 너비와 높이 간의 비율 관계	Work Instance	Aspect ratio	Work Description Information
Assigner				메타데이터를 부여한 개체로, 분류번호를 부여한 개체, 이름을 부여한 개체, 식별자를 부여한 개체 등을 포함		bf: Organization bf: Assigner	General Properties
Associated resource				관련 자원	Relation	Work Hub	Cataloging Resource Relationships - General
Binding method				출판된 자원 또는 미출판 자원을 재분하거나 다른 방식으로 묶는 방법에 관한 정보	Instance		Carrier Description information
Book format				인쇄된 종이를 접어 한 묶음의 낱장으로 구성하는 결과	Instance	Book format	Carrier Description information
Capture of content				자원의 내용 수집(예: 녹음, 촬영)과 관련된 장소 및 날짜에 대한 정보	Work Instance	Capture of content	Work Description Information
Carrier type				매체의 저장 형식 및 carrier의 하위징 구조를 반영하는 분류 정보	Instance	bf: Carrier skos: Concept	Category Properties
Cartographic data				자원의 특성(좌표, 투영 등)을 식별하는 지도 제작(cartographic) 데이터.	Work Instance	Cartographic information	Work Description Information
Classification				어떤 체계에서든 사용되는 분류 번호	Work Instance Item	Classification entity	Subject Term and Classification Information

속성	하위속성1	하위속성2	Inverse of	정의	Domain	Range	Property Type
Collection and arrangement				장서의 조직 및 배열에 대한 정보	Work Instance	Organization of materials information	Work Description Information
Organization and arrangement of Collection				Arrangement 자원을 그것이 기술하는 자원과 연결	Work Instance	Organization of materials information	Work Description Information
Color content				색상 특성 정보(예: 흑백, 다채색 등)	Work Instance Item	Color content	Work Description Information
Collection Organization and arrangement				장서의 조직 및 배열 방식	Work Instance	Organization of materials information	Work Description Information
Organization and arrangement of Collection				Arrangement 자원을 그것이 기술하는 자원과 연결	Work Instance	Organization of materials information	Work Description Information
Content type				콘텐츠가 표현되는 기본적인 커뮤니케이션 형식과 이를 지각하는 인간 감각에 따라 분류한 정보	bf:Content skos:Concept	Work	Category Properties
Content accessibility information				감각 장애가 있는 이용자의 콘텐츠를 이해를 돕기 위한 정보(예: 자막)	Work Instance	Content accessibility information	Work Description Information
Contributor and role				자원과 관련된 Agent 및 해당 역할(Role)	Work Instance Item	Contribution	Agent Information
Contribution of				Agent와 Role을 연결하는 contribution 자원을 관련 자원에 연결	Work Instance Item	Contribution	Agent Information
Copyright registration information				저작권 및 납본 등록 정보	Work Instance	Copyright registration	Instance description Information
Cover art				자원의 표지 이미지	Work Instance	Cover art	Instance description Information
Source metadata				해당 데이터의 출처가 되는 메타데이터와의 연결	Administrative metadata		Administration Information
Description authentication				기술 정보에 대해 수행된 검토 유형에 대한 명시	Administrative metadata	Metadata authentication	Administration Information
Description conventions				자원 기술에서 서술적 콘텐츠에 적용된 규칙	Administrative metadata	Description conventions	Administration Information

속성	하위속성1	하위속성2	Inverse of	정의	Domain	Range	Property Type
Description language				메타데이터에 사용된 언어	Administrative metadata	Language entity	Administration Information
Description level				메타데이터 내 서술적 콘텐츠의 지정 방식	Administrative metadata	Description level	구분없음
Description modifier				기술 정보를 수정한 기관	Administrative metadata		Administration Information
Digital characteristic				자원 내 텍스트, 이미지, 오디오, 비디오 등 다양한 데이터 유형의 디지털 인코딩과 관련된 기술 명세	Instance	Digital characteristic	Carrier Description information
Dissertation Information				학위 취득 요건의 일환으로 제출된 Work 자원	Work Instance	Dissertation information	Work Description Information
Electronic location				자원을 접근하거나 이용할 수 있는 전자적 위치(링크)			Item Information
Emulsion				마이크로필름 또는 마이크로피시에 감광성 화학물질(예: 할로겐화은)을 코팅할 방식	Instance	Emulsion	Carrier Description information
Ensemble				특정 Work에 적용되는 앙상블(연주단 등)	Work	Ensemble	Work Identification Information
Numbering or other enumeration and dates associated with issues or items held.				자원의 권차 번호 및 소장 일자	Item	Enumeration and chronology	Item Information
Extent				자원을 구성하는 단위 및 하위 단위의 수와 유형		Extent	Carrier Description information
Font size				자원 내 문자 및 기호를 표현하는 데 사용된 글자 크기	Instance	Font size	Carrier Description information
Frequency				연속간행물의 부분 또는 통합 자원의 업데이트가 발행되는 간격		Frequency	Instance Identification Information
Generation				원본 매체와 원본으로부터 복제된 매체 간의 관계	Instance	Generation	Carrier Description information
Description generation				특정 변환 처리를 적용하여 사지 기술을 생성하는 데 사용된 프로그램 또는 프로세스	Administrative metadata	Generation process	Administration Information
Genre/form				자원이 속하는 형식 범위 또는 장르	Work Instance Item	bf:GenreForm madsrdf:GenreFormskos:Concept	Category Properties
Geographic coverage				자원 내용의 지리적 범위		bf:GeographicCoverage bf:Place madsrdf:Geographic	Work Description Information

속성	하위속성1	하위속성2	Inverse of	정의	Domain	Range	Property Type
Degree issuing institution				학위를 수여하는 기관의 명칭	Dissertation information		Work Description Information
Held by				해당 아이템을 소장하거나 제공하는 개체	Item		Item Information
Identifier			Resource identified	자원을 다른 자원과 구별하기 위해 연결된 문자열로, 기체를 고유하게 식별하는 역할 수행		Identifier	General Properties
Resource identified			Identifier	식별자(문자열)를 통해 다른 자원들과 구별되는 자원	Identifier		General Properties
Illustrative content information				자원을 보완하거나 설명하기 위한 콘텐츠(예: 삽화)	Work Instance	Illustrative content	Work Description Information
Immediate acquisition				자원이 직접 수집된 상황(예: 출처, 수집일자, 수집방법 등에 대한 정보)	Item	Immediate acquisition	Item Information
Instrument				해당 Work에 사용(연주)될 수 있는 악기	Work	Musical instrument	Work Identification Information
Intended audience				자원의 콘텐츠가 직결하다고 판단되는 특정 이용자 집단이나 지적 수준에 대한 정보	Work Instance		Work Description Information
Mode of issuance				자원이 하나 또는 그 이상의 부분으로 발행되는 방식, 업데이트 방식, 종료 예정 여부 등을 나타내는 분류	Work Instance	Mode of issuance	Instance Identification Information
Language information				자원 또는 자원의 일부와 관련된 언어		bf:Language madsrdf:Language	General Properties
Layout				자원 내 텍스트 이미지, 촉각 기호 등의 배열 방식	Instance	Layout	Carrier Description information
Material				자원이 관련 자제를 사용하거나, 그것으로 구성되거나, 통합하는 관계	Work Instance Item		Carrier Description information
Material	Base material			자원의 기본 물리적 제질	Work Instance Item		Carrier Description information
Material	Applied material			자원의 기본, 재료(base material)에 적용된 물리적 또는 화학적 물질	Work Instance Item		Carrier Description information
Material of				이 자제는 해당 자원과 관련된	Work Instance Item		Carrier Description information
Material of	Base material of			Material 자원을 그것의 기본 재료로 사용하는 자원과 연결	Instance		Carrier Description information

속성	하위속성1 Applied material of	하위속성2	Inverse of	정의	Domain	Range	Property Type
Material of				Material 자원을 그것의 적용 재료로 사용하는 자원과 연결	Instance		Carrier Description information
Media type				자원의 콘텐츠를 보기, 재생, 실행하기 위해 필요한 매개 장치 유형에 따른 분류	Work Instance	bf:Media skos:Concept	Category Properties
Mount material or object				자원의 기본 재료가 부착된 지지대나 뒷면으로 사용되는 물리적 재료 또는 객체	Instance		Carrier Description information
Format of notated music				자원의 콘텐츠가 악보 형식으로 표현될 때 사용되는 레이아웃 정보(예: 총보, 축약보, 성부보 등)	Work Instance	Notated music format	Work Description Information
Music medium of performance				음악 자원이 원래 구성되거나 작곡·연주될 때 사용된 악기, 목소리 또는 기타 연주 매체	Work	Music medium information	Work Identification Information
Notation system				자원의 콘텐츠 전달에 사용된 알파벳, 문자 체계 또는 기호 체계 (특수 문자체, 서체, 축약 기호, 동작 기호, 악보 포함)	Work Instance	Notation	Work Description Information
Note				자원의 특정 복사본이나 자원의 특정 속성에 대한 정보를 포함하는 일반적인 서술 정보		Note	General Properties
Note for				Note 자원을 해당 Note가 관련된 자원과 연결	Note		General Properties
Place				자원 또는 서술 요소와 관련된 지리적 위치나 장소 개체(예: 출판, 인쇄, 배포, 발행, 공개, 제작, 이벤트 발생 장소)		bf:Place madsrdf:Geographic	General Properties
Place	Origin place			자원의 생산이 시작된 장소	Work Instance	bf:Place madsrdf:Geographic	Work Identification Information
Polarity				이미지 내 색상 및 톤과 복제된 객체의 색상 및 톤 간의 관계	Instance	Polarity	Carrier Description information
Production method				자원을 제작하는 데 사용된 공정	Instance	Production method	Carrier Description information
Cartographic projection				지구 또는 천체의 표면을 평면에 나타내는 방법 또는 체계	Cartographic information	Cartographic data	Work Description Information
Projection characteristic				영화 필름의 영상과 관련된 기술 사양	Instance	Projection characteristic	Carrier Description information
Provision activity				자원의 출판, 인쇄, 배포, 발행, 공개, 제작 등에 대한 장소, 명칭, 날짜 정보	Instance	Provider entity	Instance Identification Information
Publication frequency				자원을 publication frequency 자원과 연결하여 최초 발행, 최종 발행, 상태 등의 정보를 기록	Work Instance	Publication Frequency	Instance Identification Information

속성	하위속성1	하위속성2	Inverse of	정의	Domain	Range	Property Type
Reduction ratio				원본으로부터 생성된 마이크로 이미지의 크기	Instance	Reduction ratio	Carrier Description information
Related resource				Work, Instance, Item, Event 자원의 모든 관계			구분없음
Related resource	Instance of Work		Instance of	Instance 자원을 기술된 Work 자원과 연결하는 속성: BIBFRAME 구조에서 Work와 Instance를 연결하는 데 사용	Work	Instance	Cataloging Resource Relationships - General
Related resource	Instance of		Instance of Work	기술된 Instance 자원이 구체화하거나 표현하는 Work 자원: BIBFRAME 구조에서 Instance와 Work를 연결하는 데 사용	Instance	Work	Cataloging Resource Relationships - General
Related resource	Expressed as		Expression of	기술된 Work 또는 Hub 자원의 표현 (Expression)인 Work 또는 Hub 자원: LRM/RDA 가이드라인 또는 유사한 구현 방식에서 Work 및 Hub 자원 간의 관계에 사용	도메인 없음	레인지 없음	Cataloging Resource Relationships - General
Related resource	Expression of		Expressed as	기술된 Work 또는 Hub 자원이 표현 (Expression)한 상위 Work 또는 Hub 자원: LRM/RDA 가이드라인 또는 유사한 구현 방식에서 Work 및 Hub 자원 간 연결에 사용	도메인 없음	레인지 없음	Cataloging Resource Relationships - General
Related resource	Holding for		Has holding	기술된 Item 자원이 속한 Instance 자원			Cataloging Resource Relationships - General
Related resource	Has holding		Holding for	기술된 Instance 자원의 예시로 존재하는 Item 자원	Instance	Item	Cataloging Resource Relationships - General
Related resource	Event content		Has event content	기술된 Event를 내용으로 하는 Work 자원	Event entity	Work	Cataloging Resource Relationships - Specific
Related resource	Has event content		Event content	기술된 Work 자원의 내용으로 포함된 Event 자원	Work	Event entity	Cataloging Resource Relationships - Specific
Related resource	Equivalence			동일한 콘텐츠를 담고 있는 자원	Work Instance Item	Work Instance Item	구분없음
Related resource	Equivalence	Has other physical format		다른 물리적 매체에 표현(manifested)된 자원	Work Instance	Instance	구분없음
Related resource	Equivalence	Reproduced as	Reproduction of	다른 자원을 복제(reproduce)한 자원	Instance	Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Equivalence	Reproduction of	Reproduced as	다른 자원의 복제본(reproduction)인 자원	Instance	Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed

속성	하위속성1	하위속성2	Inverse of	정의	Domain	Range	Property Type
Related resource	Has part		Is part of	기술된 자원에 물리적 또는 논리적으로 포 함된 자원	Work Instance Item Event	Work Instance Item Event	Cataloging Resource Relationships - Specific
Related resource	Has part	Series container of	Subseries of	시리즈(Series)를 구성하는 상위 자원과 그 안에 포함된 자원들 간의 관계: 상위 자원의 제목이 각 부분 자원에 나타난	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Has part	Subseries of	Series container of	Subseries를 구성하는 Series 자원과 그 안에 포함된 자원들 간의 관계(해당 Series 자 원은 또 다른 상위 자원과 관계를 가짐)	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Is part of		Has part	기술된 자원이 물리적 또는 논리적으로 포 함된 상위 자원	Work Instance Item Event	Work Instance Item Event	Cataloging Resource Relationships - Specific
Related resource	Is part of	In series	Series container of	발행된 자원과 그것이 속한 상위 자원 간의 관계(상위 자원의 제목이 해당 자원에 나타난)	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Is part of	Subseries	Subseries of	발행된 자원과 그것이 속한 상위 Series 자원 간의 관계(상위 Series 자원은 또 다른 최상 위 Series 자원에 포함됨)	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Accompanied by		Accompanies	기술된 자원과 함께 제공되는 자원	Work Instance Item	Work Instance Item	Cataloging Resource Relationships - Specific
Related resource	Accompanied by	supplement	Supplement to	주요 자원을 갱신하거나 보완하는 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Accompanied by	Has index	Index to	자원에 함께 제공되는 색인(index)	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Accompanied by	Finding aid	Finding aid for	기록물, 시각 자료, 필사 자료를 위한 목록 도구 또는 유사한 관리 자료	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Accompanies		Accompanied by	기록물, 시각 자료, 필사 자료를 위한 목록 도구 또는 유사한 관리 자료	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Accompanies	Issued with		기술된 자원과 동일한 매체(carrier)로 발행 된 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Specific 구분없음
Related resource	Accompanies	Supplement to	Supplement	보완 자원(augmenting resource)에 의해 갱신되거나 보완되는 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Accompanies	Index to	Has index	자원에 포함되거나 함께 제공되는 색인 (index)	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed

속성	하위속성1	하위속성2	Inverse of	정의	Domain	Range	Property Type
Related resource	Accompanies	Finding aid for	Finding aid	기록물, 시각 자료, 필사 자료를 위한 목록 도구 또는 유사한 관리 자료	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Has derivative		Is derivative of	기술된 Work 자원을 수정(modification)한 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Specific
Related resource	Has derivative	Translation as	Translation of	원본의 텍스트를 다른 언어로 번역한 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Has derivative	Original version of	Original version	자원의 원본(original version)	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Is derivative of		Has derivative	기술된 자원이 파생(derived)된 원본 Work 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Specific
Related resource	Is derivative of	Translation of	Translation as	번역(translated)되어 원본과 다른 언어로 표현된 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Is derivative of	Original version	Original version of	해당 자원이 복제본인 원본 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Preceded by		Succeeded by	기술된 자원보다 시간적으로 또는 서사상 앞서는 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Specific
Related resource	Preceded by	Separated from	Continued in part by	자신의 일부 콘텐츠를 분리하여 새로운 자원을 생성한 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Preceded by	Replacement of	Replaced by	후속 자원에 의해 콘텐츠가 대체된 이전 자원(주로 후속 자원이 새로운 정보나 갱신 정보를 포함)	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Preceded by	Merger of	Merged to form	두 개 이상의 자원이 결합되어 새로운 자원을 형성한 경우의 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Preceded by	Continuation of	Continued by	후속 자원의 콘텐츠에 의해 새로운 제목으로 이어지는 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Preceded by	Continuation in part of	Split into	두 개 이상의 새로운 제목을 가진 별도의 자원으로 분리(split)된 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Preceded by	Absorption of	Absorbed by	다른 자원에 통합(incorporated)된 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Succeeded by		Preceded by	기술된 자원 이후에 생성되거나 시간적·서사적으로 뒤따르는 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Specific
Related resource	Succeeded by	Split into	Continuation in part of	이전 자원이 분할되어 생성된 두 개 이상의 자원 중 하나	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Succeeded by	Replaced by	Replacement of	기존 자원을 대체하기 위해 사용되는 후속 자원(주로 새로운 정보나 갱신된 정보를 포함)	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed

속성	하위속성1	하위속성2	Inverse of	정의	Domain	Range	Property Type
Related resource	Succeeded by	Merged to form	Merger of	두 개 이상의 자원이 결합되어 새로운 자원을 형성한 경우의 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Succeeded by	Absorbed by	Absorption of	다른 자원을 통합하거나 포함하는 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Succeeded by	Continued by	Continuation of	새로운 제목으로 이전 자원의 콘텐츠를 이어가는 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Succeeded by	Continued in part by	Separated from	이전 자원의 일부 콘텐츠를 분리되어 생성된 새로운 자원	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	References		Referenced by	기술된 자원에 의해 참조(reference)되는 자원	Work Instance Item	Work Instance Item	Cataloging Resource Relationships - Specific
Related resource	Referenced by		References	기술된 자원을 참조(reference)하는 자원	Work Instance Item	Work Instance Item	Cataloging Resource Relationships - Specific
Related resource	Data source			기술된 자원이 관련된 데이터 출처(data source) 자원(다른 파일, 인쇄 자료, 수집 절차 등에 대한 정보를 포함할 수 있음)	Work Instance	Work Instance	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Arrangement		Arrangement of	자원 간 배치(arrangement) 관계를 나타내는 속성(첫 번째 자원의 배치 형태로 연결)	Work	Work	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Arrangement of		Arrangement	배치(arrangement) 자원을 그것이 배치하고 있는 자원과 연결하는 속성	Work	Work	Cataloging Resource Relationships - Detailed
Related resource	Other edition			자원이 다른 가용 에디션(예: 동시 출판된 언어판, 부각판 등)을 보유하는 경우	Work Instance	Work Instance	구분없음
Relation				기술된 자원과 관련된 자원 및 그 관계	Work Instance Item	Relation	Cataloging Resource Relationships - General
Relationship				자원 간 관계의 유형	Relation	Relationship	Cataloging Resource Relationships - General
Relief				지도 제작(cartographic) 자원에 명시된 지형(relief) 용어	Instance	Relief	Instance description Information
Review content				자원에 대한 사평(review) 또는 평가	Work Instance	Review	Instance description Information
Contributor role				기여자(contributor)가 수행한 역할 또는 기능(예: 저자, 삽화가 등)	Contribution	Role	Agent Information
Scale				자원에 포함되거나 구현된 형태의 크기와 그것이 표현하는 개체의 실제 크기 간 비율(예: 이미지나 지도 자원 등에서 사용)	Work Instance	Scale	Work Description Information

속성	하위속성1	하위속성2	Inverse of	정의	Domain	Range	Property Type
Shelf mark				창구번호 등 특정 번호 형태의 식별자	Item	Shelf location	Item Information
Sound characteristic				자원 내 소리(sound) 인코딩과 관련된 기술 사양	Instance	Sound characteristic	Carrier Description information
Sound content				자원에 소리 생산 여부가 필수 요소인지 여부에 대한 표시	Work Instance	Sound content	Work Description Information
Source				값이나 레이블이 유래된 자원 또는 출처(예: 분류번호, 주제명, 식별자가 가져오거나 생성된 공식 출처 또는 스키마)		bf:Organization bf:Assigner	General Properties
Status				분류번호 취소 또는 무효 여부, 아이템 대출 가능 여부, 식별자 무효 여부 등의 유효성 또는 상태 지정을 나타내는 정보		Status	General Properties
Subject				자원을 기술하는 주제어(subject term)	Work Instance Item Event	bf:Agent bf:Topic bf:Hub	Subject Term and Classification Information
Subject of				주제(subject)를 그것이 기술하는 자원과 연결	bf:Agent bf:Topic bf:Hub	Work Instance Item Event	Subject Term and Classification Information
Held in sublocation				해당 아이템이 위치하거나 제공되는 소장기관 내 특정 장소	Item	Sublocation	Item Information
Summary content				기술된 자원의 개요 또는 초록(summary/abstract)	Work Instance	Summary	Work Description Information
Supplementary material				자원의 주요 내용을 보완하기 위해 제공되는 색인, 참고문헌, 부록 등의 자료	Work Instance	Supplementary material	Work Description Information
Equipment or system requirements				자원 이용 시 일반적인 환경을 넘어 추가적으로 필요한 장비 또는 시스템 사양 정보(예: 장비 제조사 및 모델, 운영체제, 메모리 용량, 프로그래밍 언어, 필수 소프트웨어, 플러그인, 주변기기 등)	Instance	System Requirement	Carrier Description information
Table of contents content				기술된 자원의 목차(table of contents)	Work Instance	Table of contents	Instance description Information
Title resource				자원에 부여된 명칭(name)	Work Instance Item Event	Title entity	Title Information

속성	하위속성1	하위속성2	Inverse of	정의	Domain	Range	Property Type
Title of				title 자원을 그것이 제목(title)으로 사용되는 자원과 연결하는 속성	Work Instance Item Event	Title entity	Title Information
Type of unit				값(value)이 표현되는 단위로, 자원의 물리적 또는 논리적 구성 단위 (예: 권, 오디오캐세트, 필름 릴, 지도, 디지털 파일 등)		Unit	General Properties
Use and access condition				자원의 접근, 보존, 복제, 이용, 대출 등에 대한 허용 및 제한 사항을 명시한 일반 지침	Work Instance Item	Use and access conditions	Item Information
Video characteristic				자원 내 영상(video image) 인코딩과 관련된 기술 사양	Instance	Video characteristic	Carrier Description information
Voice				음악적 Work 자원이 적합하게 사용되는 목소리 유형(예: 소프라노, 테너, 혼성 등)	Work	Music voice	Work Identification Information