Journal of Korean Library and Information Science Society
Vol. 57, No. 3

OPEN ACCESS

국가서지 LOD 온톨로지와 BIBFRAME 2.0 및 IFLA LRM의 개념적 정렬 분석*

- 한국 서지 환경의 특수성을 중심으로 -

Conceptual Alignment Analysis of the National Library of Korea LOD Ontology with BIBFRAME 2.0 and IFLA LRM: Focusing on the Specificities of the Korean Bibliographic Environment

박 진 호(Jin Ho Park)**

〈 목 차 〉

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 선행연구
Ⅲ. 연구방법
Ⅳ. 국가서지 LOD 온톨로지의 구조 분석
Ⅴ. BIBFRAME 2.0과의 정렬 분석
Ⅵ. IFLA LRM과의 정렬 분석
Ⅶ. 결 론

요 약 : 본 연구는 국립중앙도서관 국가서지 LOD 온톨로지를 BIBFRAME 2.0 및 IFLA LRM과 정렬하여 상호운용성의 구조적 간극을 규명하였다. 클래스 31개와 속성 157개를 전수 추출하고, 온톨로지 매칭 이론에 근거해 동등·부분 정렬·정렬 불가의 3단계 판정과 두 제외 범주로 정렬 판정표를 작성하였다. BIBFRAME 2.0과의 속성 정렬에서는 판정 대상 145개 가운데 동등 13건(9.0%), 부분 정렬 132건(91.0%)이었고 정렬 불가는 확인되지 않았다. 부분 정렬의 대다수는 문자열을 구조화 개체로 바꾸는 승격 매핑을, 일부는 전용 클래스가 없는 한국 고유 체계를 일반 클래스로 옮기는 일반화 매핑을 요구한다. 반면 개체 수준에서는 두 표준 모두에서 정렬 불가가 나타났다. BIBO 기반의 단층 문헌 모델과 내용·매체 축이 혼재한 자료유형 계층이 두 표준의 다층 구조와 불일치하였고, 표현형(Expression)과 명칭(Nomen) 개체의 부재, KDC 등 한국 고유 체계의 식별성 손실을 확인하였다. 본 연구는 이를 모델 간극, 어휘 간극, 개념화 간극으로 유형화하고 단계적 전환 전략을 제안하였다.

주제어 : 링크드 오픈 데이터, BIBFRAME, IFLA LRM, 온톨로지 정렬, 국가서지, 상호운용성

ABSTRACT : This study aligns the Linked Open Data ontology of the National Library of Korea (NLK) with BIBFRAME 2.0 and the IFLA Library Reference Model (LRM) to identify the structural gaps constraining interoperability. All 31 classes and 157 properties were assessed against a scheme grounded in ontology matching theory, comprising three judgment categories—equivalent, partial, and non-alignable—alongside two exclusion categories. Of the 145 properties judged against BIBFRAME 2.0, only 13 (9.0%) proved equivalent while 132 (91.0%) required partial alignment; none proved inexpressible. Most entail promoting literal values to structured entities, and a subset requires generalizing Korea-specific schemes into generic classes. Alignment failure arises instead at the entity level, in both frameworks: a flat BIBO-based document model and a type hierarchy conflating content and carrier axes prove incompatible with the multi-entity structures both frameworks presuppose, and the Expression and Nomen entities are absent—the latter consequential in a multi-script naming environment. Korea-specific schemes such as the Korean Decimal Classification further lose their scheme identity for want of dedicated vocabulary. The study formalizes these as model gaps, vocabulary gaps, and conceptualization gaps, and proposes a phased alignment strategy.

KEYWORDS : Linked Open Data, BIBFRAME, IFLA LRM, Ontology Alignment, National Bibliography, Interoperability

* 본 연구는 한성대학교 학술연구비 지원과제임.

** 한성대학교 지식정보문화트랙 조교수(jhp@hansung.ac.kr / ISNI 0000 0004 7641 0372)

• 논문접수: 2026년 8월 19일 • 최초심사: 2026년 9월 4일 • 게재확정: 2026년 9월 8일
• 한국도서관·정보학회지, 57(3), 281-310, 2026. http://dx.doi.org/10.16981/kliss.57.3.202609.281

※ Copyright © 2026 Korean Library and Information Science Society
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.

Ⅰ. 서 론

서지 데이터의 국제적 상호운용성은 더 이상 선택의 문제가 아니다. 미국의회도서관(Library of Congress, 이하 LC)이 MARC의 다음 프레임워크로 개발한 BIBFRAME은 2016년 2.0 발표 이후 주요 국립도서관과 대학도서관의 실무 환경으로 확산하고 있다. LC는 2024년 8월부터 자체 링크드 데이터 편집기를 사용한 목록 시범사업을 개시하였다. 2025년에는 신규 도서관 시스템 도입과 연계하여 BIBFRAME을 생산 환경에 적용하기 시작하였다. 전환기 동안 MARC 레코드의 병행 생산은 유지하고 있다. 2025년 12월에는 Performed Music Ontology의 클래스와 속성을 핵심 온톨로지에 통합한 BIBFRAME 3.0을 공개하였다. 이후 온톨로지는 3.0.1로, 변환 명세는 2026년 4월 3.1로 갱신하였다(Library of Congress, 2025; 2026). LC와 PCC는 IFLA LRM 기반 재구조화한 공식 RDA를 2024년 5월부터 2027년 4월까지 순차적으로 적용하고 있다. 구 RDA Toolkit의 서비스 종료를 예정하고 있어 링크드 데이터 기반 서지 생태계로의 전환을 가속화하고 있다(Gaitanou et al., 2024; Program for Cooperative Cataloging, 2023). 한편 국제도서관연맹(IFLA)은 FRBR, FRAD, FRSAD를 통합한 개념 참조 모델인 Library Reference Model(이하 LRM)을 2017년 발표하였고(Riva et al., 2017), RDA는 이미 LRM을 기반으로 재구조화되었다.

그러나 이 두 표준은 동일 서지 세계를 서로 다른 방식으로 모델링한다. BIBFRAME은 Work-Instance-Item의 3계층 구조를 채택했다. 반면, LRM은 저작(Work)-표현형(Expression)-구현형(Manifestation)-개별자료(Item)의 4계층(WEMI) 구조를 유지하고 있어, 두 모델 간의 개념적 차이는 서지 데이터 상호운용성의 지속적인 장애 요인으로 지적되어 왔다(Taniguchi, 2018; Zapounidou et al., 2017b). 최근의 실무 보고에서도 BIBFRAME 데이터 모델과 LRM 간의 차이, 그리고 상이한 BIBFRAME 응용 프로파일 간의 비호환성이 링크드 데이터 전환의 주요 장애물로 재확인되고 있다(Deng & Yragui, 2025).

국립중앙도서관은 국가서지 LOD를 구축·운영하며 BIBO, SKOS, FOAF 등의 국제 표준 어휘와 자체 어휘(nlon)를 결합한 온톨로지를 사용하고 있다. 그러나 박진호(2026)의 연구에서 확인한 바에 따르면 국가서지 LOD 온톨로지는 서지 기술의 실질 어휘 대부분은 자체 어휘에 의존하고 있다(의존도 85.9%). 반면, BIBFRAME 어휘의 실질 활용은 확인할 수 없었다. 이는 국가서지 데이터가 국제 서지 생태계의 표준 흐름과 구조적으로 단절되어 있을 가능성을 시사한다. 현행 온톨로지가 BIBFRAME 및 LRM과 개념적으로 어느 수준까지 정렬할 수 있는지, 정렬 불가능한 지점은 원인이 무엇인지 체계적으로 규명하는 연구가 필요하다.

이에 본 연구는 국가서지 LOD 온톨로지의 클래스와 속성을 전수 추출하여 BIBFRAME 2.0 및 IFLA LRM과 개념적으로 정렬하고, 그 결과로 도출되는 정렬 간극 유형과 원인을 한국 서지 환경의 특수성과 연계하여 해석하는 것을 목적으로 한다.

세부 연구문제는 다음과 같다. 첫째, 국가서지 LOD 온톨로지의 클래스와 속성은 BIBFRAME 2.0의 개체 계층과 어느 수준으로 정렬할 수 있는가? 둘째, 국가서지 LOD 온톨로지는 IFLA LRM의 개체 유형 및 관계 구조와 어느 수준으로 정렬할 수 있는가? 셋째, 정렬 불가 또는 부분 정렬로 판정한 항목의 간극은 한국 서지 환경의 어떠한 특수성에서 비롯하는가?

본 연구는 세 가지 측면에서 의의를 갖는다. 첫째, 국가서지 LOD 온톨로지와 국제 표준 서지 프레임워크 간의 정렬 현황을 전수 매핑 방식으로 분석한 초기 연구로서, 향후 BIBFRAME 기반 차세대 서지 환경 전환의 실증적 기초 자료로 활용할 수 있다. 둘째, 기존 BIBFRAME-LRM 매핑 연구(Taniguchi, 2018; Zapounidou et al., 2017b)가 두 국제 표준 간의 이론적 정렬에 집중해 온 반면, 본 연구는 비영어권 국가서지 온톨로지라는 제3의 모델을 매개로 두 표준과의 삼각 정렬을 시도함으로써 매핑 연구의 범위를 확장할 수 있다. 셋째, KDC와 KORMARC이라는 한국 고유 서지 인프라가 국제 표준 정렬 과정에서 형성하는 간극을 유형화함으로써, 유사 과제를 안고 있는 비영어권 국가도서관의 전환 전략 수립에 분석 틀로 참조할 수 있다.

Ⅱ. 선행연구

1. 서지 개념 모델의 전개와 두 표준

서지 데이터의 링크드 데이터 전환은 두 갈래의 표준화 흐름 위에 있다. 하나는 개념 참조 모델이고, 다른 하나는 실무 인코딩 프레임워크이다. 전자를 대표하는 IFLA LRM은 FRBR(1998), FRAD(2009), FRSAD(2010)의 세 모델을 단일한 정합적 모델로 통합한 고수준 참조 모델이다. 명세는 최상위 개체 res(LRM-E1)를 정점으로 하는 3단 계층으로 11개 개체를 정의한다. res의 직접 하위 개체는 저작(Work), 표현형(Expression), 구현형(Manifestation), 개별자료(Item), 행위주체(Agent), 명칭(Nomen), 장소(Place), 시간범위(Time-span)의 여덟 개이며, 개인(Person)과 집합행위주체(Collective Agent)는 행위주체의 하위 개체이다(Riva et al., 2017).

본 연구가 정렬 준거로 주목하는 LRM의 특징은 두 가지이다. 첫째는 WEMI 4계층의 유지이다. 명세는 저작・표현형・구현형・개별자료 사이의 구조적 관계를 모델의 핵심으로 규정하며, 표현형을 독립 개체로 보존함으로써 번역과 개정을 실현(realization)과 구현(embodiment)의 연쇄 위에서 모델링한다(Riva et al., 2017). 둘째는 명칭(Nomen, LRM-E9) 개체의 도입이다. 명세는 명칭을 개체와 그 개체를 지시하는 표시 사이의 연관으로 정의한다. 이를 명칭 부여 관계(LRM-R13)를 통해 개체와 연결한다. 명칭 개체에는 명칭 문자열(LRM-E9-A2)과 더불어 스킴(A3), 언어(A7), 문자(A8), 문자 변환(A9)의 속성이 정의되어 있다(Riva et al., 2017).

본 연구가 두 번째 특징에 주목하는 이유는 한국어 서지 환경 조건에 있다. 한국어 서지 환경은 한 저자에 대해 한글・한자・로마자 표기가 병존한다. 또, 로마자 표기안에서도 복수 체계가 공존하는 환경에서는, 표기를 개체로 독립시켜 각 표기의 문자와 변환 방식을 기술할 수 있는지가 전거 데이터의 상호 연계 가능성을 좌우한다. 명칭 개체의 문자 및 문자 변환 속성은 이 조건에 직접 대응하는 장치이다. 이 점에서 본 연구는 명칭 개체의 도입을 한국 서지 환경과 관련하여 가장 중요한 LRM의 특징으로 판단한다.

후자를 대표하는 BIBFRAME은 LC가 MARC 21의 다음 프레임워크로 개발한 것이다. BIBFRAME 2.0은 서지를 저작(bf:Work), 구현형(bf:Instance), 개별자료(bf:Item)의 세 핵심 개체로 추상화했다. 여기에 행위주체(bf:Agent)와 주제 표현을 위한 bf:Topic 등의 보조 개체를 결합하였다(Library of Congress, 2016). 표제・식별자・발행사항 등 기술 요소를 문자(literal)가 아닌 구조화 개체(bf:Title, bf:Identifier, bf:ProvisionActivity)로 모델링하는 점(Library of Congress, 2016)과 LRM의 표현형에 해당하는 독립 계층을 두지 않고 번역・개정을 별도의 bf:Work 인스턴스와 그 관계 속성으로 처리하는 점이 특징이다. 2025년 12월 공개한 BIBFRAME 3.0은 Performed Music Ontology의 클래스・속성을 핵심 온톨로지에 통합했지만 Work-Instance-Item의 기본 계층은 유지하였다(Library of Congress, 2025). 이에 본 연구는 2.0의 개체 계층을 정렬 기준으로 했다. 그 이유는 세 가지이다. 첫째, 본 연구의 판정이 의존하는 Work-Instance-Item 계층은 2.0 이후 현행 3.0.1에 이르기까지 변경되지 않았으며, 온톨로지의 핵심 클래스 선언 역시 세 개체를 유지하고 있다. 둘째, 본 연구가 경계 사례의 판정을 대조하는 선행 매핑 연구(Taniguchi, 2018; Zapounidou et al., 2017b)가 모두 2.0을 기준으로 하고 있어 판정 결과의 비교 가능성을 확보할 필요가 있다. 셋째, 분석 대상인 국가서지 LOD 온톨로지 자체가 2.0 시기의 설계 산물이다. 다만 3.0과 3.1의 변경이 정렬 결과에 미치는 영향은 별도로 검토한다.

문제는 두 표준이 동일 서지 세계를 서로 다른 방식으로 분절한다는 데 있다. 표현형 계층의 존폐를 축으로 하는 이 차이는 서지 데이터 상호운용성의 지속적 장애 요인으로(Deng & Yragui, 2025; Taniguchi, 2018), 본 연구가 두 표준을 각각의 기준으로 삼아 이원적으로 정렬을 수행하는 이유이다.

2. 서지 모델 간 매핑 연구

연구자들은 상이한 모델로 발행된 서지 데이터의 통합 탐색과 상호 연계를 위한 이론적 기반으로서 서지 개념 모델 간 매핑 연구를 진행해 왔다. Zapounidou et al.(2017a)은 FRBR, FRBRoo, BIBFRAME, EDM의 네 모델을 동일 서지 사례에 적용하여 표현력을 비교하였다. 후속 연구에서는 FRBR에서 BIBFRAME 2.0으로의 매핑 과정에서 서지 관계와 서지 가족(bibliographic family), 즉 하나의 저작에서 파생한 판본・번역의 집합을 보존하는 조건을 분석하였다(Zapounidou et

al., 2017b). Taniguchi(2017; 2018)는 RDA 메타데이터 스키마의 관점에서 BIBFRAME 2.0을 검토하고, LRM과 BIBFRAME 2.0의 개체·속성 수준 매핑과 병합 모델을 제안하였다. Xu et al.(2018)은 MARC 21에서 BIBFRAME 2.0으로 크로스워크를 실무 관점에서 정리하였다. 한편, Baker et al.(2014)은 FRBR, RDA, BIBFRAME을 비교해서 단일 개체 기술과 다중 개체 기술 전통 사이의 패러다임 차이를 구분하여 설명했다. 이 구분은 본 연구가 국가서지 LOD의 구조적 특성을 규정하는 분석 개념으로 원용했다.

이러한 매핑 연구의 방법적 기반은 온톨로지 매칭 이론에 있다. 온톨로지 매칭이란 서로 다른 온톨로지의 개체 사이에서 대응을 찾는 작업을 말한다. 각 대응은 두 개체와 그들 사이에 성립하는 관계 조합으로 표현한다(Euzenat & Shvaiko, 2013). 관계 조합은 동등(equivalence), 포섭(subsumption), 불일치(disjointness) 등을 포함한다(Euzenat, 2004; Euzenat & Shvaiko, 2013). 본 연구는 이 분류를 판정 기준 출발점으로 하였다.

그러나 지금까지의 선행연구는 국제 표준 상호 간의 정렬에 집중해 왔다. Gaitanou et al.(2024)은 도서관 링크드 데이터 연구에서 모델 간 상호운용성이 미해결 핵심 과제로 남아 있음을 제시했다. 이 연구에서는 개별 기관이 실제 운용하고 있는 자체 온톨로지와 국제 표준 간의 정렬 연구가 부족함을 지적하였다. 국제 표준 간의 이론적 정렬과 개별 기관 온톨로지의 실제 정렬 사이에는 상당한 간극이 존재한다. 이는 원천 목록 규칙과 국가별 서지 인프라의 특수성이 존재하기 때문으로 볼 수 있다.

3. 국내 연구 동향과 연구 공백

국내에서 BIBFRAME 연구는 모델 소개와 매핑 검토를 출발점으로 국가도서관 차원의 도입 전략으로 구체화하는 양상을 보인다. 박옥남과 오정선(2014)은 BIBFRAME 모델과 어휘, MARC21과 매핑을 검토하면서 KORMARC 레코드 변환을 통한 검증 필요성을 제기했다. 이미화(2019)는 BIBFRAME이 표현형 개체를 두지 않는 대신 저작과 표현형을 각각 저작으로 간주해 상호 연계하는 방식으로 LRM의 표현형 개념을 수용함을 분석하고 대표 표현형 속성 적용 시의 고려사항을 제시하였다. 최근에는 이미화와 배정현(2025)이 LC와 스웨덴국립도서관의 구축 사례를 분석해서 국내 고유 데이터에 대한 어휘 인코딩 스킴 개발과 한국형 BIBFRAME 응용 프로파일 개발 등 국가도서관에서 실행 방안을 제안한 바 있다. 박진호 외(2026)는 국립중앙도서관의 BIBFRAME 전환을 조직 거버넌스 관점에서 설계하였다. 이는 BIBFRAME 전환이 기술 사업을 넘어 조직 전환 과제임을 보인 것이다. 이은주와 이미화(2022)의 KORMARC 전거통제용 개정 연구와 나상오 외(2025)의 KORMARC 서지레코드 기반 저작 식별 연구는 각각 전거 형식의 현대화와 저작 군집화 관점에서 BIBFRAME 전환의 전제 조건에 해당하는 실무 기반을 다루고 있다.

이처럼 국내 연구는 도입 전략, 개념 모델 수용, 실무 기반의 세 방면으로 이루어져 왔다. 하지만

정작 전환의 출발점이어야 할 현행 국가서지 LOD 온톨로지 자체를 분석 대상으로 삼은 연구는 확인하기 어렵다. 국립중앙도서관 국가서지 LOD는 단행본, 연속간행물, 학술기사, 온라인자료를 대상으로 BIBO, SKOS, FOAF 및 자체 어휘(nlon)를 결합하여 구축하였다. 여기에 'owl:sameAs'와 'skos:closeMatch'를 통해 LC, BnF, DNB, Wikidata 등과 인터링킹도 제공하고 있다. 박진호(2026)는 SHACL과 ShEx를 활용한 이중 층위 품질 평가를 통해 이 온톨로지의 설계 층위에서 자체 어휘 의존도가 85.9%에 달하고 속성 명세의 완전성이 미흡함을 확인한 바 있다.

이런 발견은 품질 진단의 결과인 동시에 후속 질문을 제기한다. 현행 온톨로지를 표준 어휘가 아니라 자체 어휘를 중심으로 구축했다면, 그 자체 어휘의 개념 구조는 국제 표준과 정렬 가능한가, 아니면 모델 수준의 재설계가 불가피한가. 이 질문에 대한 답은 어휘 단순 치환으로 전환 가능한지, 데이터 모델의 재구조화가 필요한지를 가르는 실천적 분기점이다. 이미화와 배정현(2025)이 제안했듯이 실행 방안의 첫 단추인 어휘 설계가 어디에서 출발해야 하는지를 결정하는 중요한 문제이다. 그러나 국내외를 막론하고 국가서지 LOD 온톨로지의 클래스와 속성 전체를 BIBFRAME, LRM과 전수 매핑한 연구는 아직 보고된 바 없다. 이미 선행연구에서 전환의 목표와 수단에 대한 논의는 축적되어 있다. 본 연구는 그 논의가 전제하고 있지만 아직 규명하지 못한 것, 즉 전환이 출발해야 할 현재 상태를 실증하고자 한다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 절차

본 연구는 〈표 1〉과 같이 4단계로 수행하였다.

〈표 1〉 연구 절차

단계	분석 대상	수행 내용	활용도구 및 기준	분석 결과물
1	국가서지 LOD 온톨로지 파일(RDF/XML)	온톨로지 구조 전수 추출	Python rdflib	클래스·속성 목록 및 계층 구조
2	BIBFRAME 2.0 온톨로지, IFLA LRM 명세	정렬 기준 도출	공식 명세 문헌 분석	정렬 대상 개체·속성 목록
3	1·2단계 결과물	6단계 판정 절차 적용 및 결정 규칙에 따른 정렬 판정, 판정 신뢰도 검증	Euzenat & Shvaiko(2013) 기반 판정 기준, 10개 결정 규칙, 대응 어휘 실재성 대조, 규칙 정합성 전수 점검	클래스·속성 정렬 판정표 (의미 범위·대조 결과·적용 규칙 포함)
4	부분 정렬·매핑 불가 항목	간극 원인의 질적 해석	KORMARC 명세와의 대조 분석	간극 유형화 및 전환 전략

첫 번째 단계에서는 국가서지 LOD 온톨로지 파일에서 클래스와 속성 체계를 추출한다. 두 번째 단계에서는 BIBFRAME 2.0과 IFLA LRM의 공식 명세를 분석해서 정렬 대상 개체와 속성 목록을 작성한다. 세 번째 단계에서는 온톨로지 매칭 이론에 근거한 판정 기준을 여섯 단계의

절차와 결정 규칙으로 조작화하여 정렬 판정표를 작성하고, 판정의 신뢰성을 확보하기 위한 검증을 수행한다. 마지막 단계에서는 부분 정렬과 매핑 불가 항목을 대상으로 그 원인을 한국 서지 환경의 특수성과 연계해 질적 관점에서 해석한다.

2. 연구 자료

분석 대상은 국립중앙도서관이 공개한 국가서지 LOD 온톨로지 파일(nlk_ontology.rdf)이다. 해당 파일은 RDF/XML 형식이며, 총 1,899개 트리플에 걸쳐 'owl:Class', 'owl:ObjectProperty', 'owl:DatatypeProperty'의 정의를 포함하고 있다. 정렬 기준 자료는 LC가 공개한 BIBFRAME 2.0 온톨로지(https://id.loc.gov/ontologies/bibframe/)와 IFLA LRM 공식 명세(Riva et al., 2017)를 사용한다. 또한, 자체 어휘의 개념적 연원을 추적하기 위해 KORMARC 통합서지용 형식(국립중앙도서관, 2023)을 보조 자료로 활용한다.

3. 용어의 정의와 정렬 판정 기준

본 연구는 매칭, 정렬, 매핑을 구분하여 사용한다. 온톨로지 매칭(ontology matching)은 서로 다른 두 온톨로지의 개체 사이에서 대응(correspondence)을 찾아내는 작업 전체를 의미한다. 정렬(alignment)은 그 작업산출물인 대응 집합을 가리킨다. 매핑(mapping)은 정렬에 방향성과 변환 조건을 부여해 실제 데이터 전환에 적용하는 실행 규칙을 말한다(Euzenat & Shvaiko, 2013). 이 구분에 따라 본 연구가 수행한 작업은 매칭이고, 그 결과물은 정렬이며, 매핑은 전환 전략을 논의하는 맥락에서만 사용한다. 제목의 '개념적 정렬'은 인스턴스 데이터가 아니라 스키마 수준에서 개체와 속성의 의미 범위를 대조하여 얻은 정렬을 지칭한다. 정렬 판정은 Euzenat와 Shvaiko(2013)가 제시한 대응 관계 유형을 서지 모델 맥락에 맞게 조작화하였다. Euzenat와 Shvaiko(2013)는 동등(equivalence, ≡), 귀결(consequence), 포섭(subsumption, ⊏/⊐), 불일치(disjointness, ⊥) 등을 대응 관계의 예로 제시한 바 있다. 이는 임의의 두 온톨로지에 적용하는 일반적 기준이다. 본 연구에서는 이 4가지 관계를 3개 기준으로 재구성하였다.

첫째, 동등(≡)은 두 개체의 범위와 의미가 실질적으로 일치해 어느 한쪽을 다른 쪽으로 바꾸어도 의미가 달라지지 않는 경우로, 원 유형론의 정의를 서지 개체에 그대로 적용하였다.

둘째, 귀결(consequence)은 판정 대상에서 제외하였다. 논리적 함의를 다루는 이 관계는 형식적 추론 규칙을 정의한 온톨로지 사이에서 의미를 갖는데, 국가서지 LOD 온톨로지는 추론 규칙을 명시하지 않아 판정할 근거가 없기 때문이다.

셋째, 포섭(⊏/⊐)은 부분 정렬 범주로 확장하였다. 본 연구의 목적은 두 개체 사이의 논리적

관계를 규명하는 데 있지 않고 전환 시 대응이 무조건 성립하는지 조건을 달아야 성립하는지를 판별하는 데 있으므로, 부분 정렬은 포섭 관계뿐 아니라 범위가 일부만 겹쳐 조건부로만 성립하는 경우까지 포괄하도록 하였다.

넷째, 불일치(⊥)는 정렬 불가로 재정의하였다. 원 유형론의 불일치는 두 개체가 서로 배타적인 관계를 말한다. 반면 본 연구의 정렬 불가는 대응할 개체가 아예 없거나 두 모델의 전제가 달라 의미를 보존한 표현 자체가 성립할 수 없는 상태를 의미한다. 전용 클래스가 없더라도 표준의 일반 클래스에 출처를 결합하여 값과 의미를 보존한 채 표현할 수 있는 경우가 있다. 이때 손실되는 것은 표현 가능성이 아니라 체계 정체성의 기계 가독적 식별성이다. 따라서 이러한 사례는 정렬 불가가 아니라 부분 정렬로 판정하는 것이 개념적 정렬의 취지에 부합한다고 볼 수 있다.

이상의 처리에 따라 본 연구의 판정은 동등(≡), 부분 정렬, 정렬 불가(⊥)의 3단계로 구성하였다. 단, 판정 전제가 성립하지 않는 항목을 정렬 대상 외와 판정 불능의 두 범주로 나누어 판정 결과에서 제외한다.

범주를 이렇게 재구성한 근거 역시 앞서 밝힌 연구 목적에 있다. 전환 실무 관점에서 “표현할 수 없는 것”, “표현할 수 있으나 정보가 손실되는 것”, “애초 전환 대상이 아닌 것”, “판단할 수 없는 것”은 필요한 조치가 서로 다르다. 첫째는 모델 재설계를, 둘째는 변환 규칙 설계를, 셋째는 어휘에서의 분리를, 넷째는 문서화의 보완을 각각 요구한다. 이질적 상태를 하나의 범주로 묶으면 판정 수치가 성격이 다른 현상의 합산값이 되어 전환 전략을 도출할 수 없다.

부분 정렬은 여섯 하위 유형으로 구분한다. 첫째는 승격 매핑으로, 문자열로 기술한 값이 동일 자원에 부속된 구조화 노드로 바뀌는 경우이다. 둘째는 개체화로, 변환 과정에서 원 데이터에 존재하지 않던 별개의 자원을 새로 만들어야 하는 경우이다. 두 유형의 구별은 새로 생기는 것이 값의 구조인가 자원인가에 있다. 발행사항을 bf:ProvisionActivity 노드로 바꾸는 것은 전자이고, 표제 문자열이 지시하는 선행 자원을 식별해 생성하는 것은 후자이다. 셋째는 일반화 매핑이다. 이는 표준의 일반 클래스에 출처를 결합해 표현할 수 있으나 전용 어휘가 없어 체계 유형 정보가 문자열로 강등되는 경우이다. 넷째는 역관계 재구성으로, 대응 속성의 관계 방향이 원 속성과 반대인 경우이다. 다섯째는 의미 재배치로, 원 속성 값이 표준에서 단일 대응을 갖지 않고 다른 위치 또는 복수의 축으로 나뉘어 배치해야 하는 경우이다. 여섯째는 외부 어휘 병용으로, BIBFRAME 코어가 아닌 MADS/RDF나 bflc 등의 어휘를 함께 사용해야 대응이 성립하는 경우이다.

정렬 불가는 세 하위 유형으로 구분한다. 첫째는 개체 부재형으로, 대응할 개체가 표준에 존재하지 않아 표현이 성립하지 않는 경우이다. 둘째는 모델 전제 불일치형으로, 대응 개체는 존재하나 두 모델의 개체 분절 방식이 달라 의미를 보존한 대응이 성립하지 않는 경우이다. 셋째는 관계 부재형으로, 개체 부재의 귀결로 관계 자체가 성립하지 않는 경우이다. 후술하듯 이 세 유형은 모두 개체 수준에서 나타나며 속성 수준에서는 확인할 수 없었다. 하위 유형의 적용 범위는 판정 층위에 따라 다르다.

부분 정렬의 여섯 하위 유형 가운데 승격 매핑, 개체화, 역관계 재구성, 의미 재배치, 외부 어휘 병용의 다섯은 속성 수준 판정에 적용한다. 값 유형과 관계 방향이라는 대조 항목이 속성에 대해서만 성립하기 때문이다. 클래스 수준의 부분 정렬은 원 클래스가 표준 개체 계층에 어떻게 귀속되는지에 따라 중첩, 하위 대응, 재배치의 세 양상으로 구분한다. 중첩은 하나의 클래스가 표준의 둘 이상 개체에 나뉘어 귀속하는 경우이다. 하위 대응은 표준 단일 개체에 귀속되나 관계 구조의 재해석이 필요한 경우이다. 재배치는 코드 리스트가 표준의 여러 범주 개체로 분산되는 경우이다. 일반화 매핑은 전용 어휘의 부재라는 어휘 층위의 문제이므로 속성과 클래스 양쪽에 공통으로 적용한다. 한편, 정렬 불가의 세 하위 유형은 개체 및 관계 수준 판정에 적용한다. 각 하위 유형은 전환에 필요한 작업 성격과 정보 손실의 양상이 서로 다르므로 판정표에 적용 규칙과 함께 명시한다.

판정은 다음 여섯 단계로 진행하였다. 1단계는 원 속성의 의미 범위 확정이다. 속성 레이블, 주석(rdfs:comment), 치역 선언을 확인한다. 주석이 KORMARC의 필드 번호와 식별기호를 참조하는 경우 해당 필드의 정의(국립중앙도서관, 2023)를 함께 참조하여 의미 범위를 확정한다. 2단계는 대응 후보 탐색이다. BIBFRAME 2.0 온톨로지에서 레이블과 정의를 기준으로 대응 가능한 속성 및 클래스를 탐색한다. 복수 후보가 존재할 경우 정의의 포함 범위가 좁은 쪽에 우선한다. 3단계는 값 유형의 대조이다. 원 속성이 취하는 값이 문자열인지 자원인지를 확인하고, 후보 속성이 요구하는 값 유형과 대조한다. 4단계는 정의역과 치역의 대조이다. 양측의 선언이 모두 존재하는 경우 포함 관계를 판단한다. 원 속성의 정의역이 부재하거나 익명 합집합 클래스인 경우에는 1단계에서 확정한 의미 범위를 정의역에 준하여 사용한다. 5단계는 관계 방향의 대조이다. 객체 속성의 경우 주어와 목적어의 배치가 후보 속성과 일치하는지 확인한다. 6단계는 결정 규칙 적용과 근거 기록이다. 1~5단계의 결과를 〈표 2〉의 결정 규칙에 대입하여 판정을 확정하고, 적용한 규칙 번호와 판단 근거를 판정표에 기록한다.

〈표 2〉 정렬 판정의 결정 규칙과 하위 유형

규칙	조건	판정 및 하위 유형
R1	후보의 정의가 원 속성의 의미 범위와 실질적으로 일치하고, 값 유형과 관계 방향이 모두 일치하며, 정의역·치역이 충돌하지 않음	동등(≡)
R2	원 속성의 값이 문자열이나 후보가 구조화 개체를 요구함	부분 정렬 - 승격 매핑
R3	원 속성의 값이 지시하는 관련 자원을 변환 시 새로 생성해야 함	부분 정렬 - 개체화
R4	표준의 일반 클래스로 표현 가능하나 해당 체계의 전용 하위 클래스가 부재함	부분 정렬 - 일반화 매핑
R5	후보의 관계 방향이 원 속성과 반대임	부분 정렬 - 역관계 재구성
R6	원 속성의 의미 범위가 서지 기술이 아니라 기관·행정 정보에 속함	정렬 대상 외
R7	주석이 부재하거나 불충분하여 1단계의 의미 범위 확정이 불가능함	판정 불능
R8	R1~R5, R9, R10의 어느 조건에도 해당하지 않으며, 표준에서 의미를 보존한 표현이 성립하지 않음	정렬 불가(⊥) - 개체 부재형, 모델 전제 불일치형, 관계 부재형 중 해당 유형
R9	원 속성의 값이 표준에서 단일 대응을 갖지 않고 다른 위치 또는 복수의 축으로 나뉘어 배치되어야 함	부분 정렬 - 의미 재배치
R10	BIBFRAME 코어가 아닌 MADS/RDF, bflc 등의 어휘 병용을 전제해야 대응이 성립함	부분 정렬 - 외부 어휘 병용

하나의 속성에 복수 규칙을 적용하는 경우도 있다. 다만 하위 유형별 분포를 집계할 때에는 전환 비용이 큰 쪽을 대표 유형으로 계상한다. 승격 매핑과 개체화가 함께 요구되는 경우 개체화로 집계하며, 이는 자원의 신규 생성이 값 구조의 변환보다 전환 부담이 크기 때문이다. 문자열로 기술한 값을 구조화 개체로 승격하면서 그 개체를 별도 상위 개체에 부착해야 하는 경우 R2와 R3를 함께 적용한다. 이 경우 판정표에는 적용 규칙을 모두 병기한다.

판정의 신뢰성은 다음 세 가지 방식으로 확보하였다. 첫째는 판정 근거의 명시이다. 각 판정에는 적용한 결정 규칙과 판단 근거(BIBFRAME 온톨로지의 클래스·속성 정의, LRM의 개체 정의, KORMARC의 필드 정의)를 병기하였다. 판정이 어려운 경계 사례는 선행 매핑 연구(Taniguchi, 2018; Zapounidou et al., 2017b)의 판정례와 대조하여 결정하였다. 둘째는 대응 어휘 실재성의 기계적 대조이다. 판정표에서 대응 후보로 제시한 BIBFRAME 어휘 전량을 추출하여 LC가 배포하는 온톨로지 원본에 실재하는지 프로그램으로 대조하였다. 그 결과 대응 후보의 실재성을 확인하는 한편, 온톨로지에 정의되어 있지 않은 클래스를 대응으로 제시한 오류 1건을 발견하여 수정하였다. 이 대조는 판정의 해석적 타당성까지 보증하지는 못하나, 판정이 성립하기 위한 전제인 대응 후보의 실재를 기계적으로 확인한 것이다. 셋째는 결정 규칙에 따른 판정 정합성의 전수 점검이다. 결정 규칙을 확정한 뒤 판정표 157건 전체를 대상으로 동일 조건에 동일 규칙이 적용되었는지를 재점검하였다. 그 결과 분류 계열과 식별자 계열에서 구조가 동일함에도 서로 다른 판정을 받은 항목들을 확인하여 규칙에 따라 조정하였다. 예컨대 전용 하위 클래스가 없는 분류 체계를 일반 클래스로 대응시킨 판정과 매핑 불가로 처리한 판정이 병존하고 있었다. 이는 판정 기준이 규칙으로 명문화되지 않은 상태에서 발생한 비일관으로 규칙 R4의 적용을 통해 통일하였다.

아울러 온톨로지 추출과 어휘 대조에 사용한 스크립트, 결정 규칙 문서, 속성 157개 전체의 판정표를 GitHub 저장소(https://github.com/jhphansung/nlk-lod-bibframe-lrm-alignment)에 기계가독 형식으로 공개하였다. 이는 동일 절차의 반복과 제3자에 의한 재판정을 가능하게 하기 위함이다.

4. BIBFRAME 버전 변경의 영향

BIBFRAME은 본 연구의 분석 기간 중 갱신되었으며, 이때 온톨로지와 변환 계열의 버전 번호를 구분하여 이해할 필요가 있다. 2025년 12월 LC는 Performed Music Ontology를 코어 온톨로지에 흡수하면서 큰 변경이 발생함에 따라 온톨로지와 변환 프로그램의 번호를 함께 3.0으로 조정하였다(Library of Congress, 2025). 현행 온톨로지의 버전은 3.0.1이며, 2026년 4월에 공지된 3.1은 변환 명세와 변환 프로그램의 버전에 해당한다(Library of Congress, 2026). 본 연구가

참조한 온톨로지 명세를 기준으로 확인한 결과, 3.0.1은 여전히 Work, Instance, Item을 핵심 클래스로 선언하고 있다. 〈표 3〉은 각 버전의 변경이 본 연구의 판정에 미치는 영향을 정리한 것이다.

〈표 3〉 BIBFRAME 판본별 변경이 정렬 판정에 미치는 영향

판본	공개시점	주요변경	본 연구 판정에 대한 영향
온톨로지 2.0	2016	기준 판본	-
온토로지 3.0/3.0.1	2025.12	PMO 클래스·속성의 코어 통합	개체 계층 불변으로 클래스·속성 판정 유지. 악보·음향자료의 내용 유형 대응은 세밀화 가능
변환명세 3.1	2026.4	BCP47 기반 언어·문자 부호화, 변환 명세 개정	스키마 수준 판정에 영향 없음. 다문자 표기 처리 논의와 접점 형성

〈표 3〉에서 확인할 수 있듯 온톨로지 층위의 변경은 음악 자원 도메인 어휘 확장에, 변환 층위의 변경은 부호화 규칙의 정비에 각각 집중하고 있다. 개체 계층의 불일치와 승격 매핑의 필요를 다루는 본 연구의 판정은 현행 버전에서도 그대로 유효하다. 다만 3.0이 통합한 음악 자원 기술 어휘로 인해 악보와 음향자료의 내용 유형 정렬은 갱신될 여지가 있다.

5. 분석의 범위와 한계

본 연구의 두 정렬은 분석 층위가 서로 다르다. BIBFRAME과의 정렬은 속성 157개 전체를 대상으로 한 전수 판정이다. 반면, LRM과의 정렬은 개체 유형과 핵심 관계를 대상으로 한 질적 판단이다. 이는 두 표준의 성격 차이에서 비롯한 설계이다. BIBFRAME은 RDF 어휘로 구현한 인코딩 프레임워크이므로 속성 대 속성의 대응 판정이 성립한다. 반면, LRM은 인코딩에 독립적인 개념 참조 모델로서 개체와 관계의 정의를 제공할 뿐 구현 어휘를 규정하지 않는다(Riva et al., 2017). 따라서 LRM과의 정렬에서는 속성 수준의 정량 판정이 성립하지 않으며, 개체 유형 존재 여부와 관계 구조의 대응 여부를 판단하는 층위에서만 정렬 가능하다. 이에 따라 본 연구가 제시하는 정량 판정 수치는 모두 BIBFRAME 2.0과의 정렬 결과이고, LRM과의 정렬 결과는 질적 진술로 제시한다. LRM 정렬의 판정은 개체와 관계의 대응 여부를 다루므로 명세(Riva et al., 2017)의 해당 조항과 직접 대조하는 방식으로 검증하였다.

본 연구는 세 가지 한계를 가지며, 각각에 대해 다음의 완화 조치를 취하였다.

첫째, 판정이 단일 연구자의 해석에 기반한다는 한계이다. 이를 완화하기 위해 판정 절차를 6단계로 명문화하고 10개의 결정 규칙을 정의하여 판정의 재량을 축소하였으며, 대응 어휘의 실재성을 기계적으로 대조하고 규칙 적용의 정합성을 전수 점검하였다. 그러나 이러한 조치는 판정

일관성과 전제의 타당성을 확인하는 것으로, 복수 판정자에 의한 독립 판정을 통해 해석의 타당성 자체를 검증한 것은 아니다. 본 연구는 판정 자료 일체를 공개함으로써 사후 검증의 조건을 마련하는 방식으로 이 한계에 대응하였으며, 복수 판정자 설계에 의한 검증은 후속 과제로 남긴다.

둘째, 분석이 온톨로지 스키마 수준(TBox)에 한정된다는 한계이다. 인스턴스 데이터 수준(ABox)의 변환 검증은 승격 매핑 규칙의 구현과 자원 동일성 판정 알고리즘을 전제하므로 독립 연구 과제에 해당한다. 이를 후속 연구로 남기고, 본 연구는 승격 매핑의 규칙화 가능성이 높은 영역을 식별하여 후속 검증의 출발점을 제공하였다.

셋째, BIBFRAME 2.0을 기준으로 함에 따른 한계이다. 2.0을 기준으로 한 근거는 3장에 밝힌 바와 같으나, 3.0이 Performed Music Ontology를 코어에 통합함에 따라 악보(nlon:Score)와 음향자료(nlon:Sound)의 내용 유형 정렬 및 음악 자원 관련 속성의 판정은 3.0 기준에서 갱신될 여지가 있다. 이 범위에서 본 연구의 판정은 잠정적이며, 3.0 온톨로지를 기준으로 한 재정렬을 후속 과제로 제시한다. 아울러 LRM과의 정렬은 개체 수준 및 핵심 관계(실현, 구현, 예시화, 부분-전체, 파생, 변형 등) 수준에서 수행하였음을 밝힌다.

Ⅳ. 국가서지 LOD 온톨로지의 구조 분석

1. 온톨로지의 기본 구성

온톨로지 파일을 전수 추출한 결과 국가서지 LOD 온톨로지의 트리플은 총 1,899개이다. 이 중 명명된 클래스는 31개로 자체 어휘인 nlon 29개, bibo 2개로 구성되었다. 속성은 총 157개로 ObjectProperty 33개, DatatypeProperty 124개를 정의하고 있다. 속성 157개는 전량 자체 어휘(nlon)로 정의하였다. 이는 서지 기술의 실질 어휘 층위에서 자체 어휘 의존이 사실상 전면적임을 보여준다. BIBO는 bibo:Document와 bibo:Collection의 최상위 클래스 위치에서만 사용하고 있다. FOAF(foaf:Person, foaf:Organization), SKOS(skos:Concept), 지리 어휘(geo:SpatialThing)는 클래스 계층의 연결점 역할로만 사용하고 있다. Dublin Core와 FOAF의 술어는 온톨로지 문서 자체의 메타데이터(작성자, 발행일 등)에만 쓰이며, 서지 기술 어휘로는 사용하고 있지 않음을 확인할 수 있다.

주목할 만한 점은 네임스페이스 선언부에 구버전 BIBFRAME 1.0 네임스페이스(http://bibframe.org/vocab/)를 선언했지만 이를 사용하는 트리플은 존재하지 않는다는 것이다. BIBFRAME 1.0은 2012년부터 2016년 2.0 발표 이전까지 사용한 초기 어휘다. 이의 미사용은 온톨로지 설계 시점에 BIBFRAME 도입을 검토했으나 실현하지 않았음을 추측할 수 있다. 즉 국가서지 LOD와

BIBFRAME의 단절은 인지 부족의 결과가 아니라 설계 과정에서의 선택 혹은 보류 결과일 가능성이 높다. 이는 전환 전략 수립 시 당시 설계 제약을 재검토할 필요성을 제기한다.

온톨로지 명세의 완전성 측면에서 정의역(rdfs:domain)의 부재는 산정 기준에 따라 두 층위로 나타난다. 정의역 선언 자체가 없는 속성이 65개(41.4%)이며, 여기에 명명된 클래스가 아닌 익명 합집합 클래스(owl:unionOf)만을 정의역으로 가진 속성 48개(30.6%)를 더하면, 명명된 정의역이 부재한 속성은 총 113개(72.0%)에 달한다. 정의역 명세의 결여는 박진호(2026)의 연구에서도 지적한 바 있다. 본 연구는 익명 합집합 클래스의 처리를 기준으로 이원화하여 이 문제를 보다 정밀하게 계량하였다. 익명 합집합 정의역은 "Document이거나 Collection인 것"과 같이 여러 클래스를 묶어 그 자리에서 만든 임시 클래스로, 별도 URI를 갖지 않는다. 이 결과는 본 연구의 판정 절차에도 직접 영향을 미친다. 명명된 정의역이 부재한 속성이 72.0%에 이르므로 정의역 선언의 형식적 대조만으로 판정할 수 있는 속성은 소수에 그친다. 이에 본 연구는 3장에 밝힌 바와 같이 속성의 주석과 그것이 참조하는 KORMARC 필드의 정의를 의미 범위 확정의 일차 근거로 삼고, 정의역·치역 선언은 보조 근거로 사용하였다. 정의역 명세의 결여라는 이 온톨로지의 특성이 정렬 판정의 방법 자체를 규정한 것이다.

치역(rdfs:range)을 명시한 속성도 제한적이다. 객체 속성은 33개 중 20개, 데이터 속성은 124개 중 96개에서만 치역을 지정하였다. 한편 이 온톨로지는 클래스와 속성의 정의뿐 아니라 간행빈도, 자료유형 등의 코드값 65건을 인스턴스 형태로 함께 수록하고 있다. 온톨로지 설계에서는 개념을 정의하는 스키마 층위와 개별 사례를 기술하는 데이터 층위를 분리하는 것이 일반적인데, 국가서지 LOD 온톨로지는 이 구분을 두지 않았다.

2. KORMARC에서 파생한 온톨로지

속성에 붙은 주석(rdfs:comment)을 살펴보면 이 온톨로지가 어떻게 만들어졌는지 알 수 있다. 전체 속성의 24.2%인 38개가 주석에서 KORMARC의 필드 번호와 식별기호를 직접 언급하고 있다. 예를 들어 표제 관련 속성의 주석은 "식별기호 ▼t는 관련 레코드의 245 필드 또는 130 필드의 식별기호 ▼a, ▼f, ▼g, ▼k, ▼n, ▼p로부터 표제정보를 기술한다"고 밝히고 있다(국립중앙도서관, 2023). 즉 이 속성들은 서지 개념에서 출발해 설계한 것이 아니다. 기존 KORMARC 레코드의 어느 필드에서 값을 가져올 것인지를 기준으로 한 것이다. 그 결과 속성 하나하나가 서지적 개념이 아니라 MARC의 필드와 식별기호에 대응한다.

이러한 생성 방식은 문헌 기술을 단층 구조로 만든 것으로 볼 수 있다. 국가서지 LOD가 최상위 클래스로 사용하는 BIBO는 서지 자원을 'bibo:Document'라는 하나의 개체로 표현한다. 그래서 저자, 주제, 언어처럼 저작 수준에 속하는 정보와 출판사, 발행년, ISBN, 형태사항처럼 구현형

수준에 속하는 정보가 모두 같은 개체에 나란히 붙는다. Baker et al.(2014)의 구분에 따르면 이는 단일 개체 모델(single-entity model)에 해당한다. 저작・표현형・구현형・개별자료를 각각 독립 개체로 나누는 FRBR 계열의 다중 개체 모델(multi-entity model)과는 기술 방식 자체가 다르다.

이런 결과는 변환의 출발점을 생각하면 자연스럽다. MARC 계열 레코드는 하나의 레코드 안에 저작・표현형・구현형 정보를 함께 담는다. 따라서 레코드를 단위로 변환하면 그 정보들이 분리되지 않은 채 하나의 개체로 옮겨질 수밖에 없다(Xu et al., 2018).

3. 자료 유형 계층의 이중 축

클래스 계층 분석에서 확인할 수 있는 또 하나의 구조적 특징은 자료 유형 분류가 두 개의 상이한 축을 하나의 상속 계층에 혼합하고 있다는 점이다. 한 축은 내용 기반 유형으로 악보(nlon:Score), 음향자료(nlon:Sound), 고서(nlon:OldBook), 기록물(nlon:Archives), 장애인대체자료(nlon:AlternativeMaterial), 복합자료(nlon:ComplexDocument)이다. 이것들은 bibo:Document 아래에 배치된다.

다른 축은 매체 기반 유형으로 nlon:OfflineMaterial과 nlon:OnlineMaterial, 그 하위의 nlon:Book, nlon:ElectronicBook, nlon:ElectronicJournal, nlon:VideoDocument이다. 이는 별도의 계통을 이루며, 그 결과 nlon:Sound는 bibo:Document와 nlon:OnlineMaterial을 동시에 상속하는 다중 상속이 발생한다.

이 이중 축 구조는 BIBFRAME과의 정렬에서 중요한 함의를 갖는다. BIBFRAME은 내용 유형을 bf:Work의 하위 클래스(bf:Audio, bf:NotatedMusic, bf:MovingImage 등)로, 매체・수록매체를 bf:Instance에 연결되는 bf:Media 및 bf:Carrier 범주로 분리한다. 두 축을 서로 다른 개체 계층에 귀속시킨다. 반면 국가서지 LOD의 자료 유형 계층은 두 축을 단일 클래스 트리에 중첩시키고 있다. 유형 분류 축 자체가 Work-Instance 경계를 가로지른다. 이는 클래스 정렬이 단순한 클래스 대 클래스 대응이 아니라 축의 분해를 수반해야 함을 의미한다.

V. BIBFRAME 2.0과의 정렬 분석

1. 클래스 수준 정렬

국가서지 LOD의 주요 클래스와 BIBFRAME 2.0 개체 간의 정렬 결과는 〈표 4〉와 같다.

〈표 4〉 국가서지 LOD 주요 클래스와 BIBFRAME 2.0의 정렬

국가서지 LOD	BIBFRAME 2.0 대응	판정	판정 근거
bibo:Document	bf:Work ∪ bf:Instance	정렬 불가(⊥, 모델 전제 불일치형)	• 단일 개체가 두 계층에 걸쳐있음 • 의미 보존적 1:1 대응 성립 불가
nlon:Book	bf:Instance(bf:Print)	부분 정렬(중첩)	• 출판·형태 속성은 Instance 대응 • 저자·주제 속성은 Work 귀속
nlon:ElectronicBook, nlon:ElectronicJournal	bf:Instance(bf:Electronic)	부분 정렬(중첩)	• 동일 속성 혼재 문제
nlon:Collection	bf:Work(연속간행물) + bf:Instance	부분 정렬(중첩)	• 저작·구현 정보 혼재
bibo:Article	bf:Work + bf:partOf 관계	부분 정렬(하위 대응)	• 기사-저널 관계의 재구조화 필요
nlon:Score	bf:NotatedMusic(Work 하위)	부분 정렬(중첩)	• 내용 유형으로서는 대응하나 소속 계층 상이
nlon:Sound	bf:Audio(Work 하위) + bf:Electronic	부분 정렬(중첩)	• 내용·매체 이중 축 분해 필요
nlon:OldBook(고서)	bf:Instance + bf:genreForm	부분 정렬(일반화)	• 장르·형식 어휘로 표현 가능하나 전용 클래스 부재로 유형 식별성 손실
nlon:AlternativeMaterial (장애인대체자료)	bf:Instance + bf:carrier / bf:genreForm	부분 정렬(일반화)	• 수록매체·장르 축의 조합으로 표현 가능하나 전용 클래스 부재
nlon:Author	bf:Agent(bf:Person)	부분 정렬(중첩)	• 명칭 정보와 행위주체 정보 혼재
nlon:Concept (⊑ skos:Concept)	bf:Topic	동등(≡)에 근접	• LC 역시 주제 전거에 SKOS/MADS 병용
nlon:Library, nlon:University, nlon:Government	bf:Agent(bf:Organization)	동등(≡)	• 기관 행위주체로 직접 대응
nlon:Classification 및 하위 코드 유형 5종	bf:Frequency, bf:Media 등 범주 개체	부분 정렬	• 코드 리스트의 표준 범주 재배치

정렬 결과의 핵심은 서지 기술의 중심인 bibo:Document와 그 하위 유형 계층이 어느 것도 동등 판정에 이르지 못했다는 점에 있다. 단일 개체에 통합한 속성들을 Work 귀속 속성과 Instance 귀속 속성으로 분해하지 않는 한 정렬이 성립하지 않는다. 내용·매체 이중 축의 분해까지 필요하므로 이는 어휘 치환이 아닌 데이터 재구조화의 문제로 볼 수 있다. 반면 전거 계열(주제명, 기관)은 상대적으로 높은 정렬 수준을 보이는데, 이는 SKOS·FOAF라는 표준 어휘가 해당 영역에서 이미 계층의 연결점으로 사용되고 있기 때문이다. 한편 고서와 장애인대체자료는 장르·형식 어휘를 통해 표현은 가능하나 전용 클래스가 없어 유형 정보가 문자열 수준으로 강등된다. 이는 표현 불가가 아닌 식별성 손실의 문제로, 이후 확장 어휘 설계의 대상으로 상세히 다룬다.

2. 판정 절차의 적용 예시

전수 판정의 결과를 제시하기에 앞서 판정이 어떤 과정을 거쳐 도출했는지를 제시한다. 아래 세 속성은 판정 유형의 대표성을 기준으로 선정하였다. 각각 동등, 개체화를 수반하는 부분 정렬, 일반화를 수반하는 부분 정렬에 해당한다. 동일 절차가 서로 다른 판정으로 귀결되는 지점을 확인할 수 있다.

첫째, nlon:preceding의 판정이다. 1단계에서 이 속성이 객체 속성이며 주석이 KORMARC의 선행저록 필드를 참조함을 확인하여, 의미 범위를 “기술 대상 자원에 선행하는 연속간행물 자원”

으로 확정하였다. 2단계에서 bf:precededBy를 후보로 탐색하였다. 3단계에서 양측 모두 값으로 자원을 취하므로 값 유형이 일치함을 확인하였다. 4단계에서 양측의 정의역·치역이 충돌하지 않음을 확인하였다. 5단계에서 주어가 기술 대상 자원, 목적어가 선행 자원이라는 배치가 양측에서 동일함을 확인하였다. 6단계에서 R1을 적용하여 동등으로 판정하였다. 이 유형에서는 값 형태와 관계 방향이 모두 보존되므로 전환 시 추가 처리가 발생하지 않는다.

둘째, nlon:titleOfPreceding의 판정이다. 1단계에서 이 속성이 데이터 속성이며 치역이 문자열이고, 주석이 선행저록 필드의 표제 식별기호를 참조함을 확인하였다. 즉 의미 범위는 선행 자원 그 자체가 아니라 선행 자원의 표제 문자열이다. 2단계에서 BIBFRAME이 이 문자열을 직접 수용하는 속성을 두지 않으며 선행 관계는 bf:precededBy를 통해 자원 간 링크로만 표현됨을 확인하였다. 3단계에서 원 속성의 값은 문자열인 반면 후보는 자원을 요구하므로 값 유형이 불일치함을 확인하였다. 이 불일치는 승격 매핑이 아니라 개체화를 요구한다. 승격 매핑은 문자열을 구조화 개체로 바꾸는 데 그치지만, 이 경우에는 문자열이 지시하는 외부 자원을 식별하여 새로 생성해야 하기 때문이다. 6단계에서 R3을 적용하여 부분 정렬로 판정하였다. 이 유형의 전환에는 표제 문자열과 실제 자원의 정합이라는 별도의 기술적 과제가 수반된다.

셋째, nlon:kdcn의 판정이다. 1단계에서 이 속성이 객체 속성이며 치역이 skos:Concept이고, 주석이 KORMARC의 한국십진분류기호 필드를 참조함을 확인하였다. 2단계에서 BIBFRAME의 분류 관련 어휘를 탐색한 결과, bf:classification 속성과 bf:Classification 클래스가 존재하며 전용 하위 클래스는 DDC, LCC, NLM, NAL, UDC의 다섯에 한정됨을 확인하였다. KDC에 상당하는 하위 클래스는 존재하지 않는다. 3단계와 4단계에서 일반 bf:Classification에 bf:classificationPortion과 bf:source를 결합하면 분류기호의 값과 그 출처 체계를 모두 표현할 수 있음을 확인하였다. 즉 표현 자체는 성립한다. 6단계에서 R4를 적용하여 부분 정렬로 판정하였다. 전용 클래스의 부재는 표현의 불가능이 아니라 체계 식별성의 손실에 해당하므로 R8의 조건을 충족하지 않는다.

세 예시가 보여주듯 판정을 가르는 것은 어휘 유무 자체가 아니라 값 유형의 일치 여부, 관계 방향의 일치 여부, 표현 가능성과 식별 정밀도의 구분이다. 이하의 전수 판정은 모두 이 절차에 따라 수행하였다.

3. 속성 수준 정렬: 전수 판정 분포

속성 157개 가운데 12개는 판정 전제가 성립하지 않아 판정 대상에서 제외하였다. 도서관 운영 정보와 행정구역 등 서지 기술의 범위를 벗어난 10개가 정렬 대상 외고, 주석의 부재로 의도를 확정할 수 없는 2개가 판정 불능이다. 나머지 145개에 대한 판정 결과는 동등 13건(9.0%), 부분 정렬 132건(91.0%)으로 나타났다. 정렬 불가로 판정한 속성은 없었다(〈표 5〉 참조, 전체 판정표

는 [부록 1] 및 GitHub 수록). 이 수치는 BIBFRAME 2.0과의 속성 수준 정렬 결과이다. 속성 수준에서 정렬 불가가 확인되지 않았다는 사실은 이 범주가 성립하지 않음을 뜻하지 않는다. 정렬 불가는 개체 수준에서 세 하위 유형으로 모두 확인할 수 있다.

〈표 5〉 BIBFRAME 2.0과의 속성 정렬 판정 분포

판정	ObjectProperty(33)	DatatypeProperty(124)	계(157)	판정 대상 내 비율
동등(≡)	10	3	13	9.0%
부분 정렬	21	111	132	91.0%
정렬 불가(⊥)	0	0	0	0.0%
판정 대상 외	2	8	10	-
판정 불능	0	2	2	-

〈표 6〉 부분 정렬 132건의 하위 유형 분포

하위유형	적용규칙	건수	비율	전환 시 요구 작업
승격 매핑	R2	62	47.0%	문자열 값을 구조화 개체로 전환
개체화	R3	31	23.5%	관련 자원 또는 상위 개체의 신규 생성 (승격 매핑과 개체화가 함께 요구되는 2건(연번 101, 103)은 개체화로 계상함)
의미 재배치	R9	15	11.4%	값을 표준의 다른 위치·복수 축으로 분배
외부 어휘 병용	R10	13	9.8%	MADS/RDF 등 코어 외 어휘의 병용
일반화 매핑	R4	9	6.8%	일반 클래스와 출처 결합, 유형 식별성 손실 감수
역관계 재구성	R5	2	1.5%	관계 방향의 반전

〈표 6〉의 분포에서 두 가지를 확인할 수 있다. 첫째, 승격 매핑이 절반에 가까운 62건으로 가장 큰 비중을 차지한다. 승격 매핑은 값 형태를 바꾸는 작업으로 원 속성과 대상 개체의 대응이 일정하므로, 변환 규칙의 정형화가 가장 용이한 영역이다. 발행·배포·제작 속성이 BIBFRAME의 ProvisionActivity 네 범주와 평행을 이루는 사례가 이에 해당한다. 둘째, 개체화 31건과 의미 재배치 15건은 원 데이터에 존재하지 않는 자원을 만들거나 값의 귀속 위치를 재판단해야 하므로 자동화의 여지가 제한된다. 전환 비용 대부분이 이 46건에 집중될 것으로 예상할 수 있다.

판정 분포에서는 세 가지 패턴을 확인할 수 있다. 첫째, 동등 판정 13건 중 10건이 ObjectProperty이다. 그 대부분은 연속간행물에 속한다. 이들 관계 유형을 정리하면 아래와 같다.

- 선후·보유·합철 관계: nlon:preceding → bf:precededBy
  nlon:succeeding → bf:succeededBy
  nlon:hasSupplement → bf:supplement
  nlon:issuedWith → bf:issuedWith
- 부분-전체·총서 관계: nlon:contain → bf:hasPart
  nlon:series → bf:hasSeries

이 일치 현상은 두 어휘가 서로를 참조한 결과가 아니다. 국가서지 LOD가 BIBFRAME 어휘를 사용하지 않는다는 점은 앞서 확인하였다. nlon의 관계 속성은 KORMARC 연관저록 필드군(76X-78X)에서, BIBFRAME의 관계 속성은 MARC 21의 대응 필드군에서 각각 파생하였다. 두 어휘가 같은 원천을 공유한 데서 비롯한 것으로 해석할 수 있다. 자원 간 관계는 MARC 시대에도 이미 레코드 사이의 연결로 기술해 왔다. 때문에 링크드 데이터로 옮기는 과정에서도 개체를 새로 나눌 필요가 없었던 영역이다. 이 점에서 관계 어휘는 두 모델이 별다른 조정 없이 만나는 안정적 접점을 이룬다.

둘째, 부분 정렬의 대다수가 승격 매핑에 해당하는 것은 국가서지 LOD가 문자(literal)로 기술하는 표제(축약표제, 등록표제 등), 식별자(ISNI, STRN 등), 발행·배포·제작 사항, 주기(note) 계열, 청구기호가 BIBFRAME에서는 각각 bf:Title, bf:Identifier, bf:ProvisionActivity, bf:Note, bf:Classification의 하위 개체로 구조화되기 때문이다.

셋째, 부분 정렬 중 가장 많은 재구조화가 필요한 것은 연관저록 표제의 문자열화 항목 15건이다. 선행저록 표제(nlon:titleOfPreceding), 후속저록 표제, 기본자료저록 표제, 번역저록 표제, 원저 기본표목 등은 관련 자원과의 관계를 개체 간 링크가 아닌 표제 문자열로 평면화하였다. KORMARC 연관저록 필드의 식별기호 값을 그대로 데이터 속성으로 옮긴 결과이다. 흥미로운 것은 동일 온톨로지에 관계형 속성(nlon:preceding 등)과 그 문자열형 대응물(nlon:titleOfPreceding 등)이 병존한다는 점이다. 링크드 데이터의 지향(자원 간 링크)과 MARC의 유산(문자열 저록)이 하나의 어휘 안에서 공존하는 이행기적 특성을 보인다. 이들 속성의 BIBFRAME 정렬은 문자열로부터 관련 자원 개체를 생성하는 개체화를 전제로 한다. 이는 실데이터 차원의 전환 비용이 가장 큰 영역이 될 것이다.

표준에 직접 대응이 존재하지 않는 22건은 그 성격이 균질하지 않다. 이를 세 군으로 나누어 살펴보면, 첫째는 한국 고유 체계 및 자체 재정의 군으로 총 8건이다. KDC 관련 속성 세 개(nlon:kdcn, nlon:editionOfKDC, nlon:itermNumberOfKDC), 국립중앙도서관 청구기호 두 개(nlon:classificationNumberOfNLK, nlon:itemNumberOfNLK), 한국정부간행물 발간등록번호(nlon:gprn), 한국 디지털콘텐츠식별체계인 UCI(nlon:uci)의 7건은 부분 정렬 중 일반화 매핑으로, 목록 인증 부호(nlon:authenticationCode) 1건은 승격 매핑과 개체화를 함께 요구하는 부분 정렬로 판정하였다. BIBFRAME이 bf:ClassificationDdc와 bf:ClassificationLcc를 정의하면서도 KDC에 상당하는 클래스를 두지 않는 것은 사실이다. 하지만 이는 표현 불가능이 아니라 세분 어휘의 부재이다. 실제로 본 연구는 nlon:otherNumber와 nlon:cip 등 국제적으로도 전용 클래스가 없는 요소를 일반 bf:Classification 및 bf:identifiedBy에 대응시켜 부분 정렬로 판정한 바 있다. KDC 계열에 다른 기준을 적용할 근거는 없다. 다만 이 판정이 무손실을 뜻하지는 않는다. BIBFRAME이 전용 하위 클래스를 부여한 분류 체계는 DDC, LCC, NLM, NAL, UDC의 다섯에 그친다. 이 가운데 UDC가 포함되어 있다는 사실은 전용 클래스의 부여가 영미권 여부가 아니라 국제적 통용 범위에 따라 선별적으로 이루어졌음을 보여준다. 전용 클래스로 표현할 경우 체계

의 정체성이 클래스 그 자체로 식별한다. 반면, 일반 클래스에 출처를 부기하는 방식은 그 식별을 bf:Source에 부여할 값의 해석에 의존하게 만든다. KDC를 비롯한 한국 고유 체계는 후자에 속한다. 이것이 한국 서지 환경에서 확장 어휘 설계가 필요한 지점이다. 한편, 이 군의 성격이 모두 같지는 않다. KDC와 청구기호, 발간등록번호, UCI는 한국에서만 통용되는 체계인 반면, 목록 인증 부호는 MARC 042 필드에 대응하는 국제적 요소를 국립중앙도서관이 자체 네임스페이스로 재정의한 경우이다. 후자의 경우 BIBFRAME은 이미 정확한 대응 어휘를 갖추고 있다. MARC 042 필드는 bf:descriptionAuthentication 속성을 통해 bf:DescriptionAuthentication 개체로 변환된다. 이 개체는 표준 어휘의 URI를 부여받고 원 코드값을 bf:code에 보존한다(Library of Congress, 2024). 즉 이 사례의 간극은 표준에 어휘가 없어서가 아니라, 국제적으로 통용되는 요소이자 표준 대응이 존재하는 요소를 자체 네임스페이스로 재정의한 데서 비롯한다. 자체 어휘 의존이 낳는 또 다른 형태의 간극이며, 앞의 일곱 건과는 성격이 구별된다.

둘째는 서지 기술 범위를 벗어난 10건이다. 도서관의 하절기・동절기 운영시간, 휴관 여부와 휴관일, 개관일과 개관연도, 도서관 유형, 팩스번호 등 기관 운영 정보 8개와 시・군・구 및 시・도 수준을 나타내는 행정구역 속성 2개가 여기에 해당한다. 이들은 서지 자원이 아니라 기관 그 자체를 기술하는 요소이다. 도서관 기관 정보는 schema.org가, 연락처 정보는 vCard 어휘가 담당하는 영역이다. 따라서 이 군은 BIBFRAME 정렬 대상이 아니라 서지 어휘에서 분리해야 할 항목이다. 본 연구는 이를 정렬 대상 외로 분류하여 판정 결과에서 제외하였다.

셋째는 특수용도 2건과 용도 불분명 2건이다. 신문기사의 기사 유형(nlon:newsGenre)과 지면 위치(nlon:newsPosition)는 신문 자료에 특화된 요소로 BIBFRAME 코어가 전용 어휘를 두지 않는다. 그러나 각각 bf:genreForm과 bf:note로 표현이 가능하므로 일반화 매핑에 해당한다. 반면 nlon:numberMark와 nlon:rank는 주석이 없거나 불충분해 의미의 의도를 확정할 수 없었으므로 판정 불능으로 분류하였다.

이상의 재구성이 보여주듯 속성 수준에서 표현 자체가 불가능한 항목은 확인되지 않았다. 국가서지 LOD와 BIBFRAME 사이 간극은 어휘 유무가 아니라 표현의 정밀도, 즉 전용 어휘를 통한 유형 식별성이 확보되는가의 문제로 나타난다. 이 진단은 후술할 IFLA LRM 정렬에서 개체 수준의 근본적 불가와 대비를 이룬다. 이는 국가서지 LOD의 전환 과제가 어휘가 아니라 모델에 있음을 보여주는 근거이다.

4. 전거 개체의 정렬: 명칭과 행위주체의 혼재

nlon:Author의 정렬은 별도 검토가 필요하다. BIBFRAME에서 bf:Agent는 행위주체 그 자체를 표현한다. 이름의 이형・표기 체계는 MADS/RDF 전거 기술로 위임한다. 반면 국가서지

LOD의 저자 전거는 KORMARC 전거 레코드의 변환물이다. 인명(nlon:personalName)·원저 기본표목·번역저 기본표목 등의 명칭 정보와 출생연도·사망연도·활동분야 등 행위주체 정보를 단일 개체로 통합하고 있다. 아울러 관련 인물·단체·장소·사건(nlon:relatedPerson 등 4개 속성)의 전거 간 관계는 BIBFRAME 코어가 아닌 MADS/RDF의 영역이므로, 전거 계열의 완전한 정렬에는 BIBFRAME과 MADS/RDF의 병용이 전제된다. 이 혼재는 BIBFRAME 정렬에서는 부분 정렬로 수용 가능하지만, 후술할 LRM 정렬에서는 nomen 개체의 부재라는 보다 근본적인 간극으로 나타난다.

Ⅵ. IFLA LRM과의 정렬 분석

1. 개체 수준 정렬과 두 개체의 부재

본 장의 정렬은 3장에 밝힌 바와 같이 개체 유형과 핵심 관계를 대상으로 한다. 정량 수치가 아니라 질적 판단을 제시한다. 앞 장의 속성 판정에서 확인하지 못한 정렬 불가가 본 장에서는 세 하위 유형으로 모두 나타난다.

LRM은 서지 세계를 11개 개체로 분절한다. 국가서지 LOD의 주요 클래스를 이들 개체와 대조한 결과는 〈표 4〉와 같다. BIBFRAME 정렬과 달리 LRM 정렬에서는 대응 클래스가 아예 존재하지 않는 개체가 함께 드러난다. 〈표 7〉에서는 국가서지 LOD 측에 대응물이 없는 LRM 개체도 포함하였다.

〈표 7〉 국가서지 LOD 주요 클래스와 IFLA LRM 개체의 정렬

국가서지 LOD	LRM 대응 개체	판정	판정 근거
bibo:Document	Work ∪ Expression ∪ Manifestation	매핑 불가(⊥)	단일 개체가 세 계층에 걸침
nlon:Book 등 매체 기반 유형	Manifestation	부분 정렬(중첩)	구현형 속성 중심이나 저작·표현형 속성 혼입
bibo:Article	Work	부분 정렬(하위 대응)	구성요소 저작으로서의 재해석 필요
nlon:Author	Agent ∪ Nomen	매핑 불가(⊥)	행위주체와 명칭의 미분리(6.2절)
nlon:Concept	Res(주제로서) + Nomen	부분 정렬(중첩)	SKOS의 개념-레이블 분리와 LRM의 res/nomen 분리는 유사하나 동형이 아님
nlon:Library 등 기관 유형	Collective Agent	동등(≡)	직접 대응
nlon:Location, nlon:Country	Place	부분 정렬	지리 개체로 대응하나 행정구역 수준 속성은 범위 외
(대응 클래스 없음)	Expression	매핑 불가(⊥)	표현형 계층 자체가 부재
(대응 클래스 없음)	Time-span	매핑 불가(⊥)	시간이 리터럴로만 존재, 개체화 부재

정렬 결과 두 갈래로 나뉜다. 기관 유형은 집합행위주체(Collective Agent)에 직접 대응하고 지리

개체도 부분적으로 대응한다. 반면, 서지 기술의 중심인 bibo:Document는 저작・표현형・구현형의 세 계층에 걸쳐 있어 대응이 성립하지 않는다. 더 주목할 것은 국가서지 LOD 측에 대응 클래스 자체가 없는 개체들이다. 표현형(Expression), 명칭(Nomen), 시간범위(Time-span)가 여기에 해당한다. 이 가운데 시간범위의 부재는 발행년 등을 문자열로 기술하는 관행에서 비롯한 것으로 다른 서지 온톨로지에서도 흔히 나타나므로 별도로 다루지 않는다. 반면 표현형과 명칭의 부재는 국가서지 LOD의 구조와 한국 서지 환경의 특성이 맞물린 지점이므로 아래에서 나누어 살펴본다.

첫째는 표현형(Expression) 부재이다. 주목할 것은 온톨로지가 번역 관계 자체를 모르지 않는다는 점이다. 자원 간 번역 링크(nlon:translatedAs)와 번역저록 표제・원저표제・원저 기본표목 등의 문자열 속성이 존재한다. 이는 KORMARC이 번역 정보를 기술해 온 방식을 충실하게 계승한 것이다. 그러나 이 관계는 문헌(Document) 대 문헌의 수평 링크로만 존재한다. 동일 저작의 상이한 실현이라는 수직 계층(Work-Expression)으로 조직할 수 없다(Riva et al., 2017; Zapounidou et al., 2017b). 그 결과 동일 원저의 복수 번역본, 동일 번역의 복수 판본을 하나의 저작 아래 군집화하는 저작 중심 탐색이 원천적으로 불가능하다.

둘째, 명칭(Nomen)의 부재이다. 한국어 저자 전거는 한글 표기, 한자 표기, 로마자 표기(그 자체로 매큔-라이샤워 표기법과 국립국어원 로마자 표기법 등 복수 체계가 병존), 필명・법명 등 명칭의 다층성이 두드러진다. LRM의 nomen 개체는 정확히 이러한 다층성을 하나의 행위주체로 연결한 복수 명칭 개체로 모델링할 수 있다. 그런데 현행 온톨로지는 명칭들을 단일 전거 개체의 문자 속성(인명, 원저 기본표목, 번역저 기본표목, 우선어 등)으로 평면화하고 있다. 그 결과 명칭 단위의 상호 연계, 예컨대 특정 로마자 표기와 VIAF・Wikidata 레이블 간의 정밀 정렬이 구조적으로 제약된다. 이는 박진호(2026)의 연구에서 확인한 외부 연계성의 한계와 직결된다.

2. 관계 수준 정렬

LRM에서 관계는 개체와 더불어 모델의 골격을 이루는 요소로서, 특히 실현(Work-Expression), 구현(Expression-Manifestation), 예시화(Manifestation-Item)의 수직 관계 연쇄는 WEMI 계층을 실질적으로 작동시키는 축이다(Riva et al., 2017). 국가서지 LOD의 관계 속성(ObjectProperty)을 LRM의 핵심 관계와 대조한 결과는 〈표 8〉과 같다.

〈표 8〉 IFLA LRM 핵심 관계와 국가서지 LOD 관계 속성 대조

LRM 관계	관계 축	국가서지 LOD 대응 속성	판정	비고
실현(Work-Expression)	수직	대응 없음	매핑 불가(⊥)	Expression 개체 자체가 부재
구현(Expression-Manifestation)	수직	대응 없음	매핑 불가(⊥)	동일
예시화(Manifestation-Item)	수직	대응 없음	매핑 불가(⊥)	소장 정보는 개체가 아닌 리터럴 속성으로 존재

LRM 관계	관계 축	국가서지 LOD 대응 속성	판정	비고
부분-전체	수평	nlon:contain / nlon:containedIn	동등(≡)	기사-저널, 권호 관계에서 구현
연속간행물 변형(선행-후속)	수평	nlon:preceding / nlon:succeeding	동등(≡)	KORMARC 연관저록의 관계형 계승
파생(번역)	수평	nlon:translatedAs	부분 정렬	저작 계층 부재로 문헌 간 수평 링크만 실현
명칭 부여(Res-Nomen)	전거	대응 없음	매핑 불가(⊥)	명칭이 전거 개체의 리터럴 속성으로 평면화

〈표 8〉에서 확인할 수 있듯이 국가서지 LOD에 대응물이 존재하는 관계는 부분-전체 관계와 연속간행물의 선후 관계, 파생 관계의 일종인 번역 관계에 한정된다. 이들은 예외 없이 동일 층위의 문헌 간 수평 관계이다. 수평 관계에서의 정렬 수준이 비교적 양호한 것은 KORMARC 연관저록 필드군이 표현해 온 자원 간 관계가 LRM의 수평 관계와 개념적으로 연속적이기 때문이다. 특히 번역 관계는 링크 자체는 존재하나(nlon:translatedAs), 이를 수용할 저작-표현형 계층이 없어 동일 저작 아래로의 군집화가 불가능한 반쪽 정렬에 머문다.

반면 LRM 모델의 골격에 해당하는 세 수직 관계는 대응물이 전무하다. 이는 우연이 아니라 앞 서 확인했던 개체 부재의 필연적 귀결이다. 관계 부재와 개체 부재는 동전의 양면을 이룬다. 수직 관계가 없는 모델에서는 어떤 어휘 보강으로도 WEMI 계층의 탐색 효용, 즉 저작 중심의 군집화와 판본 간 탐색을 재현할 수 없다. LRM 정렬 관점에서 국가서지 LOD의 전환 과제는 관계 어휘의 추가가 아니라 개체 계층의 신설임을 관계 수준 분석에서도 재확인할 수 있다.

Ⅶ. 결 론

본 연구는 국립중앙도서관 국가서지 LOD 온톨로지를 BIBFRAME 2.0과 IFLA LRM과 정렬하여 상호운용성의 구조적 간극을 규명하였다. 온톨로지 파일에서 클래스 31개와 속성 157개를 추출하고 여섯 단계의 절차와 열 개의 결정 규칙에 따라 판정하였다. 그 결과 BIBFRAME 2.0과의 속성 수준 정렬에서 판정 대상 145개 가운데 동등 13건(9.0%), 부분 정렬 132건(91.0%)을 확인하였으며 정렬 불가로 판정한 속성은 없었다. 반면 개체 수준에서는 두 표준 모두에서 정렬 불가를 확인하였다. 속성은 조건을 붙이면 전환할 수 있으나 개체는 그렇지 않다는 이 대비가 본 연구의 핵심 발견이다. 속성의 91%가 조건부 정렬에 해당하였다. 대다수는 문자열로 기술한 값을 구조화 개체로 바꾸거나 관련 자원을 새로 만들어야 하는 경우이며, 일부는 전용 클래스가 없는 한국 고유 체계를 표준의 일반 클래스로 옮기는 경우이다. 이는 국가서지 LOD를 BIBFRAME으로 전환하면서 어휘 교체가 아니라 재구조화하는 작업이 필요함을 의미한다.

클래스 수준에서의 검토 결과를 보면 BIBO 기반의 단층 문헌 모델과 내용·매체 축이 혼재하는

자료 유형 계층은 두 표준의 다층적 개체 구조와 맞지 않는다. 표현형과 명칭 개체 부재를 확인하였다. KDC를 비롯한 한국 고유 체계는 표준의 일반 클래스로 표현은 가능하나 전용 어휘 부재로 체계 식별성이 손실됨을 확인하였다. 또한, 구버전 BIBFRAME 네임스페이스를 선언했음에도 사용하지 않았다는 것, 속성 주석의 24.2%가 KORMARC 필드와 식별기호를 직접 참조한 것, 자원 간 관계를 표현하는 속성과 그 관계를 표제 문자열로 기술하는 속성이 하나의 어휘 안에 공존하는 것들은 이 온톨로지가 MARC 유산과 링크드 데이터 지향 사이의 과도기적 산물임을 보여준다.

본 연구는 이렇게 확인한 간극을 세 유형으로 정리하였다. 모델 간극은 단일 개체 패러다임과 다중 개체 패러다임이 충돌하는 지점이다. 인스턴스 데이터의 개체 분해와 축 분해를 수반하는 재구조화가 필요하다. 세 유형 가운데 모델 간극은 MARC 계열 데이터를 원천으로 하는 기관이 공통으로 안는 과제이다. 반면, 어휘 간극과 개념화 간극은 KDC와 KORMARC이라는 한국 고유의 서지 인프라, 다문자 명칭 환경이 원인이다. 한국 서지 환경의 특수성이 정렬 과정에서 실질적으로 작용하는 지점은 후자의 두 유형이다. 이는 MARC에서 BIBFRAME으로 전환에서 국제적으로 보고되어 온 과제와 같은 성격이다(Xu et al., 2018). 국가서지 LOD는 이미 한 차례 LOD 변환을 거친 데이터를 다시 재구조화해야 한다는 점에서 이중 전환 부담을 갖고 있다. 어휘 간극은 표준의 일반 어휘로 값의 표현은 가능하나 전용 어휘가 없어 체계의 정체성이 문자열로 강등되는 간극으로, KDC 분류 계열과 한국 고유 식별체계, 고서와 장애인 대체자료가 여기에 속한다. 이는 확장 어휘 설계로 해결할 수 있다. BIBFRAME 3.0이 음악 자원 영역의 어휘를 코어에 통합한 경우(Library of Congress, 2025)는 도메인 확장이 실제로 표준에 수렴할 수 있음을 보여준다. 이 변경이 본 연구 판정에 미치는 영향은 3장에서 밝힌 바와 같다. 특히 고서 기술 어휘는 한자문화권 국가도서관이 함께 국제 표준화 논의에 기여할 수 있는 영역이기도 하다.

BIBFRAME 3.0과 3.1의 변경이 본 연구 결과에 미치는 영향은 3에서 검토하였다. 두 판본 모두 Work-Instance-Item의 기본 계층을 유지하므로 단일 개체 모델과 다층 구조의 불일치를 다룬 클래스 수준 판정과 승격 매핑을 요구하는 속성 수준 판정은 그대로 유효하다. 다만 3.0이 음악 자원 기술 어휘를 흡수함에 따라 악보(nlon:Score)와 음향자료(nlon:Sound)의 내용 유형 정렬은 보다 세밀한 대응이 가능해졌다. 3.1이 도입한 BCP47 기반 언어・문자 부호화 처리는 다문자 명칭 환경의 논의와 접점을 형성한다. 두 판본을 기준으로 한 재정렬은 후속 연구 과제로 남긴다.

개념화 간극은 원천 데이터의 개념 구조 자체가 특정 구분을 갖지 않아 생기는 간극이다. 표현형과 명칭 개체의 부재가 이에 해당하며 온톨로지를 손보는 것만으로는 부분적으로만 해소할 수 있고, 궁극적으로는 서지 데이터 생산 자체에 변화가 필요하다.

간극 유형에 따라 이를 해결하는 방법과 소요 시간에도 차이가 발생한다. 본 연구는 세 단계의 전환 전략을 제안하였다. 첫 번째 단계는 전거 계열 클래스의 표준 정렬을 공표하는 것이다. 여기에 한국 고유 요소의 확장 어휘를 설계해서 도서관 운영 정보처럼 서지 기술 범위를 벗어난 요소를

분리하는 것이 필요하다. 이 단계에서는 발행・배포・제작 속성이 BIBFRAME의 ProvisionActivity 네 범주와 대응하는 것처럼 규칙화 가능성이 높은 영역부터 변환 규칙을 만드는 일도 포함해서 수행할 필요가 있다.

두 번째 단계는 비교적 최신 자료를 대상으로 Work-Instance 분해를 시범 적용하고 그 결과를 검증하는 것이다. 검증 시 품질 점검이 필요하며, 이때 박진호(2026)의 SHACL/ShEx 형상을 품질 관리 도구를 재활용할 수 있을 것으로 기대한다. 연관저록 표제 문자열을 개체로 전환하기 위해서는 표제와 실제 자원을 정합해야 한다. 이것이 가장 핵심적인 기술 과제로 볼 수 있다.

세 번째 단계는 전거 데이터에 명칭 분리 모델을 도입하는 것이다. 좀 더 거시적으로 보면 KORMARC 전거 형식의 개정을 논의하는 것까지 필요하다. 우리나라는 한글・한자・로마자 표기를 병행하고 있는 다문자 환경으로 명칭 개체의 효용이 가장 크게 발현될 수 있는 조건을 갖고 있다. 이는 부담인 동시에 기회로 볼 수 있다.

결론적으로 본 연구는 국가서지 LOD의 전환이 재구조화의 문제임을 실증했으며, 재구조화의 상당 부분이 체계적으로 관리 가능한 것임을 확인하였다. 승격 매핑 규칙화가 가능한 영역이 존재함을 확인했고, 자원 간 관계 어휘는 두 모델이 별다른 조정 없이 만나는 안정적 접점을 이룰 수 있음도 확인했다. 속성 수준에서 표현 자체가 불가능한 항목을 확인하지는 못했으며, 전용 어휘 부재로 식별성 손실이 발생하는 항목도 9건에 그쳤다. 이러한 진단은 국가서지 LOD의 품질 평가(박진호, 2026)에 이은 표준 정렬 진단으로서, 향후 국가서지 LOD 고도화를 위한 청사진으로 활용할 수 있다. 그 동안 국내 연구는 BIBFRAME 도입의 방향과 실무적 토대를 다루었다. 반면 본 연구는 전환이 출발해야 할 현재 상태를 실증적으로 확정하였다는 점에서 그 사이의 공백을 채우는 역할을 수행했다고 볼 수 있다.

참 고 문 헌

국립중앙도서관 (2023). 한국문헌자동화목록형식: 통합서지용 (KS X 6006-0). 출처: https://librarian.nl.go.kr/kormarc/KSX6006-0/index.html

나상오, 강우진, 이종욱 (2025). 한국문학 분야 KORMARC 서지레코드를 활용한 저작 식별 개선 방안 연구. 한국도서관・정보학회지, 56(2), 109-132. http://doi.org/10.16981/kliss.56.2.202506.109

박옥남, 오정선 (2014). 링크드 데이터 환경에서의 서지기술형식 BIBFRAME과 그 활용에 대한 고찰. 한국비블리아학회지, 25(4), 235-263. https://doi.org/10.14699/kbiblia.2014.25.4.235

박진호 (2026). SHACL과 ShEx를 활용한 국가서지LOD의 품질 평가: 온톨로지 설계 검증과

실데이터 검증의 이중 층위 분석. 한국비블리아학회지, 37(2), 321-347. http://doi.org/10.14699//kbiblia.2026.37.2.321

박진호, 송민선, 이미화 (2026). BIBFRAME 도입을 위한 내규 기반 조직 거버넌스 설계: 사무분장규정과 RACI 매트릭스를 적용한 국립중앙도서관 사례 연구. 한국비블리아학회지, 37(1), 269-286. http://doi.org/10.14699//kbiblia.2026.37.1.269

이미화 (2019). BIBFRAME에서 LRM 표현형 및 대표표현형 속성 적용시 고려사항. 한국비블리아학회지, 30(2), 33-50. http://doi.org/10.14699/kbiblia.2019.30.2.033

이미화, 배정현 (2025). BIBFRAME 구축을 위한 국가도서관의 실행방안에 관한 연구. 한국도서관·정보학회지, 56(2), 87-108. http://doi.org/10.16981/kliss.56.2.202506.87

이은주, 이미화 (2022). KORMARC 전거통제용 개정 방안에 대한 연구. 한국도서관·정보학회지, 53(1), 265-282. http://doi.org/10.16981/kliss.53.1.202203.265

Baker, T., Coyle, K., & Petiya, S. (2014). Multi-entity models of resource description in the Semantic Web: A comparison of FRBR, RDA and BIBFRAME. Library Hi Tech, 32(4), 562-582. https://doi.org/10.1108/LHT-08-2014-0081

Deng, S. & Yragui, C. (2025). BIBFRAME implementation in library systems: ALA core MARC formats transition interest group community meeting. Technical Services Quarterly, 42(2), 233-238. https://doi.org/10.1080/07317131.2025.2467578

Euzenat, J. (2004). An API for ontology alignment. In The Semantic Web - ISWC 2004 (LNCS 3298, pp. 698-712). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-30475-3_48

Euzenat, J. & Shvaiko, P. (2013). Ontology matching (2nd ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-38721-0

Gaitanou, P., Andreou, I., Sicilia, M.-A., & Garoufallou, E. (2024). Linked data for libraries: Creating a global knowledge space, a systematic literature review. Journal of Information Science, 50(1), 204-244. https://doi.org/10.1177/01655515221084645

Library of Congress (2016). BIBFRAME Ontology. Available: https://id.loc.gov/ontologies/bibframe/

Library of Congress (2024). MARC 21 to BIBFRAME 2.0 conversion specifications. Available: https://www.loc.gov/bibframe/mtbf/

Library of Congress (2025). BIBFRAME conversion 3.0 announcement. Available: https://www.loc.gov/bibframe/news/source/Conversion%203.0%20announcement.docx

Library of Congress (2026). BIBFRAME conversion 3.1 announcement. Available: https://www.loc.gov/bibframe/news/

Program for Cooperative Cataloging (2023). PCC will have a rolling implementation of official RDA from May 1, 2024 to April 30, 2027. Library of Congress. Available: https://www.loc.gov/aba/pcc/

Riva, P., Le Bœuf, P., & Žumer, M. (2017). IFLA Library Reference Model: A conceptual model for bibliographic information. International Federation of Library Associations and Institutions. Available: https://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr-lrm/ifla-lrm-august-2017.pdf

Taniguchi, S. (2017). Examining BIBFRAME 2.0 from the viewpoint of RDA metadata schema. Cataloging & Classification Quarterly, 55(6), 387-412. https://doi.org/10.1080/01639374.2017.1322161

Taniguchi, S. (2018). Mapping and merging of IFLA Library Reference Model and BIBFRAME 2.0. Cataloging & Classification Quarterly, 56(5-6), 427-454. https://doi.org/10.1080/01639374.2018.1501457

Xu, A., Hess, K., & Akerman, L. (2018). From MARC to BIBFRAME 2.0: Crosswalks. Cataloging & Classification Quarterly, 56(2-3), 224-250. https://doi.org/10.1080/01639374.2017.1388326

Zapounidou, S., Sfakakis, M., & Papatheodorou, C. (2017a). Representing and integrating bibliographic information into the Semantic Web: A comparison of four conceptual models. Journal of Information Science, 43(4), 525-553. https://doi.org/10.1177/0165551516650410

Zapounidou, S., Sfakakis, M., & Papatheodorou, C. (2017b). Preserving bibliographic relationships in mappings from FRBR to BIBFRAME 2.0. In J. Kamps, G. Tsakonas, Y. Manolopoulos, L. Iliadis, & I. Karydis (Eds.), Research and advanced technology for digital libraries: TPDL 2017 (LNCS 10450, pp. 15-26). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67008-9_2

• 국한문 참고문헌의 영문 표기
(English translation / Romanization of references originally written in Korean)

Lee, Eun-Ju & Lee, Mihwa (2022). A study on the revision plan of KORMARC format for authority data. Journal of Korean Library and Information Science Society, 53(1), 265-282. http://doi.org/10.16981/kliss.53.1.202203.265

Lee, Mihwa (2019). Considerations for BIBFRAME acceptance of expression and representative expression attributes in LRM. Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science, 30(2), 33-50. http://doi.org/10.14699/kbiblia.2019.30.2.033

Lee, Mihwa & Bae, Jeonghyeon (2025). A study on the action plan for implementing BIBFRAME at the National Libraries in Korea. Journal of Korean Library and Information Science Society, 56(2), 87-108. http://doi.org/10.16981/kliss.56.2.202506.87

Na, Sangoh, Kang, Woojin, & Lee, Jongwook (2025). A study on improving work identification using KORMARC bibliographic records in the field of Korean literature. Journal of Korean Library and Information Science Society, 56(2), 109-132. http://doi.org/10.16981/kliss.56.2.202506.109

National Library of Korea (2023). Korean machine readable cataloging format: Integrated format for bibliographic data (KS X 6006-0). Available: https://librarian.nl.go.kr/kormarc/KSX6006-0/index.html

Park, Jin Ho (2026). A quality assessment of the national bibliographic LOD using SHACL and ShEx: A dual-layer analysis of ontology design and instance data validation. Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science, 37(2), 321-347. http://doi.org/10.14699//kbiblia.2026.37.2.321

Park, Jin Ho, Song, min-sun, & Lee, Mihwa (2026). Designing an Internal-Regulation-Based governance model for BIBFRAME implementation: A RACI matrix approach at the National Library of Korea. Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science, 37(1), 269-286. http://doi.org/10.14699//kbiblia.2026.37.1.269

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. https://doi.org/10.14699/kbiblia.2014.25.4.235.

[부록 1] 속성 정렬 판정표

판정표 전문은 기계가독 형식(CSV)과 함께 GitHub 저장소 (https://github.com/jhphansung/nlk-lod-bibframe-lrm-alignment)에 공개하였다.
부록에서는 동일 사유가 연속하는 경우 "상동"으로 표기하였으며, GitHub에는 모두 기입하였다.

연번	속성(nlon:)	속성 유형	범주	BIBFRAME 2.0 대응(안)	판정	하위유형	판정 근거
1	contain	객체	자원 간 관계	bf:hasPart	동등		부분-전체 관계 직접 대응
2	containedIn	상동	상동	bf:partOf	상동		상동
3	hasSupplement	상동	상동	bf:supplement	상동		보유판 직접 대응
4	issuedWith	상동	상동	bf:issuedWith	상동		직접 대응
5	preceding	상동	상동	bf:precededBy	상동		선행저록 직접 대응
6	series	상동	상동	bf:hasSeries	상동		총서 관계 직접 대응
7	subSeries	상동	상동	bf:hasSubseries	상동		하위총서 직접 대응
8	succeeding	상동	상동	bf:succeededBy	상동		후속저록 직접 대응
9	supplementTo	상동	상동	bf:supplementTo	상동		직접 대응
10	translatedAs	상동	상동	bf:translation	상동		번역 관계 직접 대응(단 Work 계층 부재로 실효성 제약)
11	hasIssue	상동	상동	bf:hasPart + 권호 개체	부분 정렬	의미 재배치	권호를 부분 저작으로 재해석 필요: 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
12	isSubjectOf	상동	상동	bf:subjectOf 부재, bf:subject 역관계	상동	역관계 재구성	역관계 재구성
13	mainSeries	상동	상동	bf:hasSeries(역방향 조합)	상동	의미 재배치	상위 대응: 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
14	typeOfData	상동	유형·형식·주제	bf:content(bf:Content)	상동	상동	내용 유형으로 재배치: 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
15	typeOfResource	상동	상동	bf:media / bf:carrier	상동	상동	매체·수록매체 축으로 분해 필요: 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
16	typeOfContinuousData	상동	연속간행물	bf:genreForm	상동	상동	코드 리스트의 개념 재배치: 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
17	typeOfPublicationFrequency	상동	상동	bf:frequency(bf:Frequency)	상동	승격 매핑	승격 매핑
18	typeOfPublicationStatus	상동	상동	bflc 확장 필요	상동	외부 어휘 병용	코어 대응 부재: BIBFRAME 코어 밖 어휘의 병용 전제(R10)
19	ddcn	상동	분류·청구기호	bf:classification(bf:ClassificationDdc)	상동	승격 매핑	치역이 skos:Concept, 승격 필요
20	kdcn	상동	상동	bf:classification + bf:Classification (bf:source)	상동	일반화 매핑	KDC, bf:source로 체계 지시(R4)
21	relatedEvent	상동	전거	madsrdf 전거 관계	상동	외부 어휘 병용	동일: BIBFRAME 코어 밖 어휘의 병용 전제(R10)
22	relatedOrganization	상동	상동	madsrdf 전거 관계	상동	상동	상동
23	relatedPerson	상동	상동	madsrdf 전거 관계	상동	상동	BF 코어 밖, MADS/RDF 병용 필요: BIBFRAME 코어 밖 어휘의 병용 전제(R10)
24	relatedPlace	상동	상동	madsrdf 전거 관계	상동	상동	동일: BIBFRAME 코어 밖 어휘의 병용 전제(R10)
25	confirmedBy	상동	상동	bf:adminMetadata + bf:AdminMetadata	상동	개체화	자원이 아니라 별도의 AdminMetadata 개체에 부착되므로 개체 생성 필요(R3)
26	inputedBy	상동	상동	bf:adminMetadata + bf:AdminMetadata	상동	상동	상동
27	managedBy	상동	상동	bf:adminMetadata + bf:AdminMetadata	상동	상동	상동
28	modifiedBy	상동	상동	bf:adminMetadata + bf:AdminMetadata	상동	상동	상동
29	awardedFrom	상동	기타 기술 요소	bf:dissertation (bf:Dissertation/grantingInstitution)	상동	승격 매핑	학위 개체 승격
30	create	상동	상동	bf:contribution + bf:Contribution	상동	상동	속성-개체 승격 및 역할 분리 필요
31	isGeographicAreaOf	상동	상동	bf:geographicCoverage(역)	상동	역관계 재구성	역관계 재구성
32	municipalLevel	상동	상동	대응 부재	정렬 대상 외		서지 기술이 아니라 기관·행정 정보에 속함(R6)
33	provincialLevel	상동	상동	대응 부재	상동		상동
34	relationshipInformation	데이터	자원 간 관계	bf:note(관계 주기)	부분 정렬	의미 재배치	의미 재배치: 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
35	headingOfOriginalLanguage	상동	연관저록(문자열화된 관계)	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	개체화	관계의 문자열화: 개체화(entification) 수반
36	headingOfTranslation	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
37	mainEntryHeading	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
38	subseriesEntryHeading	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
39	titleOfAdditionalPhysicalForm	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
40	titleOfConstituentUnit	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
41	titleOfHostItem	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
42	titleOfIssuedWith	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동

연번	속성(nlon:)	속성 유형	범주	BIBFRAME 2.0 대응(안)	판정	하위유형	판정 근거
43	titleOfOriginalLanguage	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
44	titleOfOtherEdition	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
45	titleOfPreceding	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
46	titleOfSucceeding	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
47	titleOfSupplement	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
48	titleOfSupplementParent	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
49	titleOfTranslation	상동	상동	관계 속성 + 관련 자원 개체 생성	상동	상동	상동
50	abbreviatedTitle	상동	표제	bf:AbbreviatedTitle	상동	승격 매핑	속성-개체 승격(문자열→Title 개체)
51	formerTitle	상동	상동	bf:VariantTitle(variantType)	상동	상동	상동
52	formerTitleComplexityNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	승격 매핑
53	keyTitle	상동	상동	bf:KeyTitle	상동	상동	속성-개체 승격(문자열→Title 개체)
54	remainderOfTitle	상동	상동	bf:subtitle	상동	상동	상동
55	titleOfMainSeries	상동	상동	bf:hasSeries+bf:title	상동	상동	상동
56	titleOfSeries	상동	상동	bf:hasSeries+bf:title	상동	상동	상동
57	titleOfSubSeries	상동	상동	bf:hasSubseries+bf:title	상동	상동	상동
58	uniformTitle	상동	상동	bf:Hub/통일표제 재구조화	상동	상동	상동
59	uniformTitleOfSeries	상동	상동	동일	상동	상동	상동
60	genre	상동	유형·형식·주제	bf:genreForm	상동	상동	승격 매핑
61	keyword	상동	상동	bf:subject	상동	상동	승격 매핑
62	medium	상동	상동	bf:media/bf:carrier	상동	의미 재배치	매체 축 분해 필요: 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
63	dateOfDistribute	상동	발행·제작·복제	bf:Distribution+bf:date	상동	승격 매핑	속성-개체 승격(ProvisionActivity)
64	dateOfManufacture	상동	상동	bf:Manufacture+bf:date	상동	상동	상동
65	distributionPlace	상동	상동	bf:Distribution+bf:place	상동	상동	상동
66	distributor	상동	상동	bf:Distribution+bf:agent	상동	상동	상동
67	manufacturer	상동	상동	bf:Manufacture+bf:agent	상동	상동	상동
68	manufacturingPlace	상동	상동	bf:Manufacture+bf:place	상동	상동	상동
69	producer	상동	상동	bf:Production+bf:agent	상동	상동	상동
70	productionPlace	상동	상동	bf:Production+bf:place	상동	상동	상동
71	publicationPlace	상동	상동	bf:Publication+bf:place	상동	상동	상동
72	reproductionDate	상동	상동	복제 ProvisionActivity 재구성	상동	개체화	개체화 수반
73	reproductionInstitution	상동	상동	동일	상동	상동	상동
74	reproductionPlace	상동	상동	동일	상동	상동	상동
75	volumeOfSeries	상동	연속간행물	bf:seriesEnumeration	동등		직접 대응
76	currentPublicationFrequency	상동	상동	bf:frequency(bf:Frequency)	부분 정렬	승격 매핑	승격 매핑
77	dateOfCurrentPublicationFrequency	상동	상동	bf:Frequency+bf:date	상동	상동	상동
78	dateOfFormerPublicationFrequency	상동	상동	bf:Frequency+bf:date	상동	상동	상동
79	dateOfPublicationSequentialDesignation	상동	상동	bf:firstIssue/lastIssue	상동	의미 재배치	의미 재배치: 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
80	dateSequentialDesignation	상동	상동	bf:firstIssue/lastIssue	상동	상동	상동
81	formerPublicationFrequency	상동	상동	bf:frequency+기간 한정	상동	승격 매핑	승격 매핑
82	relatedParts	상동	상동	bf:seriesEnumeration 인접	상동	의미 재배치	의미 재배치: 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
83	sourceOfInformation	상동	상동	bf:source	상동	승격 매핑	승격 매핑
84	volumeOfNLK	상동	상동	bf:enumerationAndChronology 인접	상동	의미 재배치	의미 재배치: 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
85	classificationNumber	상동	분류·청구기호	bf:classificationPortion	동등		직접 대응
86	itemNumber	상동	상동	bf:itemPortion	상동		상동
87	classificationNumberOfLC	상동	상동	bf:ClassificationLcc	부분 정렬	승격 매핑	승격 매핑
88	editionOfDDC	상동	상동	bf:edition(ClassificationDdc)	상동	상동	상동
89	itemNumberOfDDC	상동	상동	bf:ClassificationDdc+itemPortion	상동	상동	상동
90	itemNumberOfLC	상동	상동	bf:ClassificationLcc+itemPortion	상동	상동	상동
91	itemNumberOfOtherNumber	상동	상동	bf:Classification(일반)+itemPortion	상동	상동	상동
92	otherNumber	상동	상동	bf:Classification(일반)	상동	상동	상동
93	sourceOfOtherNumber	상동	상동	bf:source	상동	상동	상동
94	classificationNumberOfNLK	상동	상동	bf:classification + bf:Classification (bf:classificationPortion, bf:source)	상동	일반화 매핑	NLK 청구기호, 분류기호부(R4)
95	editionOfKDC	상동	상동	bf:classification + bf:Classification(bf:edition)	상동	상동	KDC 판차. bf:edition으로 수용(R4)
96	itemNumberOfNLK	상동	상동	bf:classification + bf:Classification (bf:itemPortion, bf:source)	상동	상동	NLK 청구기호, 도서기호부(R4)
97	itermNumberOfKDC	상동	상동	bf:classification + bf:Classification (bf:itemPortion)	상동	상동	KDC 도서기호부(R4)
98	cip	상동	식별자·부호	bf:identifiedBy(제어번호 일반형)	상동	승격 매핑	승격 매핑
99	gpo	상동	상동	bf:identifiedBy(일반형)	상동	상동	상동
100	isni	상동	상동	bf:identifiedBy(bf:Isni)	상동	상동	상동
101	issnOfSeries	상동	상동	bf:hasSeries+bf:Issn	상동	개체화	승격+개체화: ISSN 문자열을 bf:Issn 개체로 승격하고, 이를 부착할 총서 자원을 새로 생성해야 함(R2, R3)
102	strn	상동	상동	bf:identifiedBy(bf:Strn)	상동	승격 매핑	승격 매핑

연번	속성(nlon:)	속성 유형	범주	BIBFRAME 2.0 대응(안)	판정	하위유형	판정 근거
103	authenticationCode	상동	상동	bf:descriptionAuthentication + bf:DescriptionAuthentication(bf:code)	상동	승격 매핑+개체화	승격+개체화: bf:descriptionAuthentication → bf:DescriptionAuthentication(bf:code). AdminMetadata 개체에 부착되므로 개체 생성 필요(R2, R3)
104	gprn	상동	상동	bf:identifiedBy + bf:Identifier(bf:source)	상동	일반화 매핑	발간등록번호. 일반 식별자에 출처 부기(R4)
105	uci	상동	상동	bf:identifiedBy + bf:Identifier(bf:source)	상동	일반화 매핑	UCI. 일반 식별자에 출처 부기(R4)
106	audienceNote	상동	주기(Note)	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	승격 매핑	승격 매핑
107	awardsNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
108	bibliography	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
109	biographicalNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
110	citationReferenceNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
111	exhibition	상동	상동	bf:note(전시 주기)	상동	의미 재배치	의미 재배치 – 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
112	holdingItemNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	승격 매핑	승격 매핑
113	issuingBodyNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
114	languageNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
115	linkingEntryComplexityNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
116	locationNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
117	numberingPeculiaritiesNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
118	originalVersionNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
119	physicalFormAvailableNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
120	reproductionNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
121	supplementNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
122	useAndReproductionNote	상동	상동	bf:note(bf:Note+noteType)	상동	상동	상동
123	associatedLanguage	상동	전거	madsrdf:associatedLanguage	상동	외부 어휘 병용	BF 코어 밖, MADS/RDF 병용: BIBFRAME 코어 밖 어휘의 병용 전제(R10)
124	birthYear	상동	상동	madsrdf:birthDate	상동	상동	상동
125	corporateName	상동	상동	madsrdf:CorporateName	상동	상동	상동
126	dateOfEstablishment	상동	상동	madsrdf:establishDate	상동	상동	상동
127	deathYear	상동	상동	madsrdf:deathDate	상동	상동	상동
128	fieldOfActivity	상동	상동	madsrdf:fieldOfActivity	상동	상동	상동
129	personalName	상동	상동	madsrdf:PersonalName	상동	상동	상동
130	preferred	상동	상동	skos:prefLabel / madsrdf 채택표목	상동	상동	SKOS 계열 재배치: BIBFRAME 코어 밖 어휘의 병용 전제(R10)
131	holdingInstitution	상동	소장·기관 서비스	bf:heldBy	상동	승격 매핑	승격 매핑(문자열→Agent)
132	localHolding	상동	상동	bf:Item+소장 개체	상동	개체화	개체화 수반
133	dateOfClosed	상동	상동	대응 부재	정렬 대상 외		서지 기술이 아니라 기관·행정 정보에 속함(R6)
134	dateOfOpening	상동	상동	대응 부재	상동		상동
135	fax	상동	상동	대응 부재(vcard 영역)	상동		상동
136	isClosed	상동	상동	대응 부재	상동		상동
137	libraryType	상동	상동	대응 부재	상동		상동
138	openingYear	상동	상동	대응 부재	상동		상동
139	summerOpenTime	상동	상동	대응 부재(schema.org 영역)	상동		상동
140	winterOpenTime	상동	상동	대응 부재	상동		상동
141	confirmDate	상동	관리 메타데이터	bf:adminMetadata + bf:AdminMetadata	부분 정렬	개체화	자원이 아니라 별도의 AdminMetadata 개체에 부착되므로 개체 생성 필요(R3)
142	dateLinked	상동	상동	bf:adminMetadata + bf:AdminMetadata	상동	상동	상동
143	datePublished	상동	상동	bf:adminMetadata + bf:AdminMetadata	상동	상동	상동
144	inputDate	상동	상동	bf:adminMetadata + bf:AdminMetadata	상동	상동	상동
145	modificationDate	상동	상동	bf:adminMetadata + bf:AdminMetadata	상동	상동	상동
146	antecedentSource	상동	기타 기술 요소	bf:originalVersion 인접	상동	의미 재배치	의미 재배치 – 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
147	degreeYear	상동	상동	bf:Dissertation+bf:date	상동	승격 매핑	승격 매핑
148	department	상동	상동	bf:Dissertation 인접	상동	의미 재배치	의미 재배치 – 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
149	meetingInformation	상동	상동	bf:Meeting(Agent)	상동	개체화	개체화 수반
150	newsTopic	상동	상동	bf:subject 인접	상동	의미 재배치	의미 재배치 – 값이 표준의 다른 위치 또는 복수 축으로 재배치됨(R9)
151	projection	상동	상동	bf:projection(bf:Projection)	상동	승격 매핑	승격 매핑
152	restriction	상동	상동	bf:usageAndAccessPolicy	상동	상동	상동
153	scale	상동	상동	bf:scale(bf:Scale)	상동	상동	상동
154	newsGenre	상동	상동	bf:genreForm	상동	일반화 매핑	신문 기사 유형. 장르 어휘로 수용(R4)
155	newsPosition	상동	상동	bf:note(bf:Note)	상동	상동	지면 위치. 주기로 수용(R4)
156	numberMark	상동	상동	대응 부재	판정 불능		주석 부재로 의미 범위 확정 불가(R7)
157	rank	상동	상동	상동	상동		상동