

MODS to BIBFRAME 변환 규칙 연구: MODS 요소의 BIBFRAME 표현을 중심으로*

A Study on Transformation Rules from MODS to BIBFRAME: Focusing on BIBFRAME Expressions of MODS Elements

송민선 (Min Sun Song)**

이미화 (Mihwa Lee)***

박진호 (Jin Ho Park)****

초 록

본 연구는 MODS 서지 레코드를 BIBFRAME 2.0으로 변환하는 과정에서 저작-인스턴스-개별자료 개체 표현과 함께 에이전트, 주제, 이벤트 개체 간 관계를 중심으로 변환 시 고려해야 할 주요 사항을 분석·정리하였다. MODS는 단일 레코드 구조로 인해 저작, 구현형, 소장 및 이용 정보뿐 아니라 책임 주체와 주제, 출판 이벤트 정보가 병렬적으로 기술되며, 이는 개체와 관계를 명확히 구분하는 BIBFRAME 모델로의 전환 과정에서 의미적 혼선을 야기할 수 있다. 이에 본 연구는 LC의 MODS 3.7-BIBFRAME 2.0 공식 매핑을 준거로 국립중앙도서관의 온라인 자료 기술 관행을 반영한 MODS 예시 레코드를 구성하고, 주요 MODS 요소를 개체 및 관계 중심으로 재정리하였다. 분석 결과, 표제정보, 역할 책임, 주제, 분류기호는 저작과 에이전트·주제 개체 간 관계로, 출판 정보는 인스턴스와 이벤트 개체 간 관계로 구조화하는 것이 타당함을 확인하였다. 본 연구는 MODS to BIBFRAME 변환을 요소 대응이 아닌 개체와 관계 판단의 문제로 재정의함으로써 국가서지 데이터 전환을 위한 실질적인 기준을 제시하고자 하였다.

ABSTRACT

This study analyzes and organizes the key considerations for transforming MODS bibliographic records into BIBFRAME 2.0, focusing on the relationships between entities such as Work-Instance-Item, as well as Agent, Subject, and Event. MODS adopts a single-record structure in which information about intellectual content, manifestations, holdings, and use conditions, along with responsible agents, subjects, and publication events, is described in parallel. Such characteristics may cause semantic ambiguity when MODS data are transformed into BIBFRAME's entity- and relationship-oriented bibliographic model. To address this issue, this study examines major MODS elements based on the official Library of Congress MODS 3.7-BIBFRAME 2.0 mapping guidelines and constructs an example MODS record reflecting cataloging practices for online resources in the National Library of Korea. The analysis reclassifies core MODS elements from an entity- and relationship-centered perspective. The results indicate that titles, responsibility statements, subjects, and classifications are appropriately structured as relationships between Work and Agent or Subject entities, while publication information is more suitably expressed as relationships between Instance and Event entities. By redefining MODS to BIBFRAME conversion as a process of entity and relationship decision-making rather than simple element-to-element mapping, this study provides practical guidance for implementing BIBFRAME in national bibliographic environments.

키워드: MODS, BIBFRAME, 개체 기반 서지 모델, 서지 관계 모델링, 메타데이터 구조 분석

MODS, BIBFRAME, entity based bibliographic model, bibliographic relationship modeling, metadata structural analysis

* 본 연구는 2025년 국립중앙도서관 『BIBFRAME 도입을 위한 전담조직 운영 컨설팅』 과제의 일환으로 진행된 내용을 보완하여 학술논문으로 발전시킨 것이다.

** 대전대학교 문헌정보학과 조교수(songser@daejin.ac.kr) (제1저자)

*** 국립공주대학교 문헌정보교육과 교수(leemh@kongju.ac.kr) (공동저자)

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

■ 논문접수일자: 2026년 2월 2일 ■ 최초심사일자: 2026년 3월 5일 ■ 게재확정일자: 2026년 3월 9일

■ 정보관리학회지, 43(1), 1-28, 2026. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2026.43.1.001>

© Copyright © 2026 Korean Society for Information Management

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

디지털 정보기술 발전에 따라 도서관 메타데이터의 패러다임은 레코드(record) 중심의 단순 서지기술 방식에서 개체(entity) 간 관계를 명시적으로 표현하는 링크드 데이터 기반의 기술 방식으로 진화하고 있다. 이러한 흐름 속에서 미의회도서관(Library of Congress, 이하 LC)은 저작(Work), 인스턴스(Instance), 개별자료(Item)의 핵심 계층과 주제(Subject), 에이전트(Agent), 이벤트(Event) 등 개체 간 관계를 중심으로 서지 정보를 표현하기 위한 새로운 서지 프레임워크로 BIBFRAME을 제안하였다(LC, 2016).

그러나 수십 년간 축적된 도서관의 기존 메타데이터를 BIBFRAME으로 전환하는 과정에서 데이터 손실을 최소화하고 의미적 정확성을 지키는 일은 여전히 해결해야 할 과제로 남아 있다. 더불어 BIBFRAME을 중심으로 한 서지 기술 전환 연구와 논의는 주로 MARC 데이터를 기준으로 진행되어 왔으며, 디지털 자원 기술에 널리 사용되고 있는 non-MARC 계열의 메타데이터 스키마를 대상으로 한 변환 관련 연구는 상대적으로 제한적이었다. 특히 MODS (Metadata Object Description Schema)는 LC가 도서관 소장 장서를 기술하기 위해 개발한 XML 기반 메타데이터 표준으로, MARC의 의미 구조를 상당 부분 계승하면서도 보다 유연한 요소 구조를 갖추고 있어 디지털 자원을 포함한 다양한 유형의 자료 기술에 폭넓게 활용되고 있다. 하지만 BIBFRAME으로의 전환에 대한 논의는 MARC와 비교했을 때 충분히 이루어지지 못하고 있는 실정이다(LC, 2024).

MODS 기반 레코드를 BIBFRAME 표현 체제로 재구성하는 과정은 단순히 요소 간 매핑을 넘어, '어떤 정보가 저작, 혹은 구현형 수준에 해당하는지', '관련 주제, 에이전트, 이벤트 등을 어떻게 구조화할지'에 대한 판단이 선행되어야 한다. 이와 관련해 LC에서는 MODS 3.6/3.7 to BIBFRAME 2.0에 대한 엑셀 파일 형태의 변환 명세표와 XSLT(eXtensible Stylesheet Language Transformations) 파일을 제공하고 있지만, 단순 구현을 위한 참고 자료의 성격이 강하고 모든 요소들이 매핑된 것이 아니기 때문에 실제 현장에서 활용되고 있는 데이터 요소별 표현 방식과 변환을 위한 판단 기준을 종합적으로 분석해 볼 필요가 있다(LC, 2022a; 2024).

이에 본 연구는 국립중앙도서관에서 멀티미디어, 전자책, 전자저널 등 디지털 자원의 메타데이터를 관리하는 데 사용하고 있는 MODS 주요 요소들이 BIBFRAME의 핵심 클래스와 관련 속성으로 어떻게 매핑되고 표현되는지에 대해 체계적으로 정리해 보고자 하였다. 보다 구체적으로 MODS 레코드에 표현되는 각각의 메타데이터 요소들이 BIBFRAME의 어떤 개체로, 어떤 속성의 조합으로 표현되는지 등을 중심으로, 실제 활용되는 형태의 디지털 자원의 사례에 적용해 봄으로써, 변환을 위해 고려할 판단 준거들이 이론적 설명에 그치지 않고 실질적인 데이터 작성과 변환에 어떻게 반영되는지를 살펴보았다. 본 연구는 LC 명세를 단순 재현하는 것을 넘어, ① 국가서지 환경에 맞는 개체 수준의 판단 기준, ② 혼동이 가능한 요소 변환에 대한 명시적인 규칙 설정, ③ 실제 기술 관행을 반영한 사례의 적용과 검증이라는

점에서 차별성을 가지며, 이를 통해 MODS to BIBFRAME 변환을 단순 요소 간 대응이 아닌 개체 및 관계의 판단에 대한 문제로 재정의 하고, 국가서지 데이터 전환을 위해 필요한 실질적 판단 기준을 제시하고자 하였다.

2. 이론적 배경 및 선행 연구 분석

2.1 MODS와 BIBFRAME

MODS는 LC가 2002년에 개발한 XML 기반 메타데이터 표준으로, MARC의 서지 의미 구조를 계승하면서도 사람이 읽을 수 있는 요소명과 유연한 계층 구조를 제공한다. 공식적으로는 도서관 소장 장서를 대상으로 하는 범용 메타데이터 표준으로 발표되었으나(LC, 2024), 인쇄 자료뿐 아니라 디지털 자원, 멀티미디어 등 다양한 유형의 자료 기술에도 적용된다. MODS는 20개의 최상위요소와 다수의 하위요소로 구성되며, 단일 레코드 구조 안에 저작의 지적 내용, 구현 형식, 소장 정보가 병렬적으로 기술된다. 이 단일 레코드 구조는 전통적인 목록 환경에서는 효율적이나, 개체와 관계를 분리하여 표현하는 링크드 데이터 환경으로의 전환 시 의미적 재해석이 필요하다.

BIBFRAME은 LC가 2016년 발표한 링크드 데이터 기반 서지 프레임워크로, 핵심 클래스인 저작-인스턴스-개별자료 계층과, 이들과 관계를 형성하는 에이전트, 주제, 이벤트 등의 주변 클래스로 구성된다. RDF(Resource Description Framework)를 기반으로 하여 서지 정보를

주어(Subject) - 술어(Predicate) - 목적어(Object) 형태의 트리플로 표현하고, 이를 통해 기계가독성과 외부 데이터 연계가 가능한 개방형 서지 생태계를 지향한다(LC, 2016).

본 연구는 MODS의 레코드 중심 병렬 기술 방식과 BIBFRAME의 개체-관계 분리 방식 사이의 구조적 차이에 따라 실제 데이터 변환 작업 시 고려해야 할 판단 기준과 규칙을 검토하고자 하였다. 즉, 단일 MODS 레코드 안에 혼재되어 기술된 정보들을, BIBFRAME에서 정의하는 저작·인스턴스·개별자료 및 에이전트·주제·이벤트 개체 중 어디에 어떻게 귀속시킬 것인지를 결정하는 판단 체계가 필요하다는 것이 본 연구의 출발점이다.

2.2 BIBFRAME 및 MARC to BIBFRAME 관련 연구

BIBFRAME이 기존 서지 데이터 형식의 한계를 극복하고 링크드 데이터 기반 서지기술을 구현하기 위한 대안적 프레임워크로 제안된 이후, 국내외에서 다양한 연구가 이루어져 왔다.

초기 연구들은 BIBFRAME의 개념 구조와 설계 배경을 설명하고, 기존 서지기술 체계와의 차이를 이론적으로 분석하는 데 초점을 두었다(박옥남, 오정선, 2014; 이미화, 2017). 박옥남과 오정선(2014)은 BIBFRAME의 개념과 MARC-BIBFRAME 간 매핑, 전환 사례 등을 제시함으로써 BIBFRAME 활용 방안에 대한 이해를 높이고자 하였으며, 이미화(2017)는 BIBFRAME 2.0의 주요 클래스와 어휘에 대한 특징 분석과 함께 서지 데이터의 BIBFRAME 구축 시 고려해야 할 사항을 정리하였다.

이와 더불어 BIBFRAME의 링크드 데이터 기반 서지 기술 효과와 가능성을 검토하는 연구들도 진행되었다(이미화, 2018; Godby, 2013; Gonzales, 2014; Michael & Han, 2019). Godby (2013)는 LC에서 제안한 BIBFRAME과 OCLC의 Schema.org 기반 링크드 데이터 모델을 비교·분석함으로써, 서로 다른 온톨로지와 명칭을 사용하더라도 핵심적인 서지 요소들이 어떻게 매핑될 수 있는지를 보여주고 두 모델이 상호보완적 관계임을 강조하며 도서관 커뮤니티가 링크드 데이터 환경의 서비스로 전환하기 위해서는 이러한 모델 간 상호운용성을 확보하고 공동 표준을 정립해 나가는 노력이 필수적임을 강조하였다. Gonzales(2014)는 BIBFRAME이 도서관 자원을 시맨틱 웹과 통합할 수 있는 프레임워크를 제공하는 역할을 할 수 있다고 설명하며, 이를 구현하기 위해 도서관 커뮤니티에서 고려해야 할 기술적 과제들을 제시하였다. 이미화(2018)는 BIBFRAME을 활용해 도서관 데이터를 링크드 데이터로 변환하기 위한 실천적 방안들로, 도서관 현장에서 사용되는 각종 용어집의 링크드 데이터 변환, KORMARC to BIBFRAME 매핑 테이블 작성과 변환·입력기 시스템 개발, 업무 담당 사서들을 위한 교육 프로그램 개발 등을 제안하였다. 마지막으로 Michael & Han(2019)은 BIBFRAME의 실무 적용 가능성을 검토하기 위해 Metadata Maker 웹 애플리케이션에 변환 프레임워크를 설계·구현해 변환 과정에서의 기술적 한계들을 분석하고 BIBFRAME 2.0 모델이 링크드 데이터 구현에 있어 정적인 레코드를 넘어 동적이고 연결된 데이터로 나가는 데 필수적인 과제를 확인하였다.

또한, 현재 전 세계 도서관계에서 서지 기술에 있어 가장 많이 활용되고 있는 MARC 데이터를 BIBFRAME으로 변환하는 기술적 방법과 사례에 대한 연구들도 다수 수행되었다(김주용, 신판섭, 2021; 이미화 외, 2025; 이성숙, 이지원, 2018; Samples & Bigelow, 2020). 이성숙과 이지원(2018)은 2017년 LC에서 발표한 MARC 21 to BIBFRAME 2.0 변환 명세와 관련 사례들을 살펴봄으로써 국내 KORMARC 레코드 변환에 필요한 시사점 도출과 함께 BIBFRAME에 대한 이해를 높이기 위한 연구를 수행하였다. 협동목록프로그램(The Program for Cooperative Catalog, 이하 PCC)에서 진행되는 MARC to BIBFRAME 변환 작업에 대해 연구한 Samples & Bigelow(2020)는 PCC 참여 기관들 중 LC, Share-VDE, LD4P2에서 진행되는 MARC to BIBFRAME 변환 사례를 분석하고 PCC BIBFRAME 데이터 구축을 위해 향후 필요한 연구 분야에 대해 제안하였다. 김주용과 신판섭(2021)은 오픈소스 기반 변환기를 구현한 후, 서울 노원구립도서관의 서지 데이터를 분석해 25개의 핵심 필드를 추출하여 KORMARC to BIBFRAME 변환 작업을 시도하였다. 이 과정에서 KORMARC 데이터를 BIBFRAME으로 변환하기 위해서는 도서관에서 로컬 필드로 사용하는 9xx 필드 사용의 최소화가 필요하며, 연구에서 추출한 25개 핵심 필드 외에도 현장에서 사용 중인 100여 개의 부가 데이터 필드 변환에 대한 후속 연구가 이루어져야 함을 제안하였다. 이미화 외(2025)는 MARC21 to BIBFRAME 매핑표의 표시 기호, 식별기호 등을 중심으로 다층 분석을 수행함으로써 KORMARC to BIBFRAME 변환

을 위해서는 KORMARC에서 사용할 수 있는 어휘 인코딩스킴 개발, KORMARC에만 존재하는 표시기호 및 식별기호 변환, MARC21에서 nac(no attempt to convert), ignore로 표시되어 BIBFRAME으로의 매핑에 대한 내용이 제공되지 않는 요소들 중 KORMARC에서 변환해야 할 표시기호들을 정리하였다.

2.3 MODS 및 MODS to BIBFRAME 관련 연구

MODS의 경우 MODS를 활용한 메타데이터 및 온톨로지 구축 연구(곽승진, 이해영, 2013; 오의경, 2023; 이유진 외, 2009) 외에 BIBFRAME과의 관계를 직접적으로 다룬 연구는 거의 없으며, 일부 연구에서 기술적 상호운용성 측면에서 MODS 요소의 BIBFRAME 매핑 가능성을 제시한 수준의 연구가 주로 진행되었다(국립중앙도서관, 2024; 임수인, 이승민, 2021).

MODS를 활용한 연구로 이유진 외(2009)는 MODS를 비롯해 MARC, DC, MarcOnt 등 서지 메타데이터 모델들을 분석해, 서지 사항을 기술하는 데 활용할 수 있는 의미 요소들을 상호 매핑하고 관련 클래스와 속성을 정의함으로써 국내 디지털도서관의 소셜 시맨틱 지식서비스에 적용할 수 있는 서지 온톨로지 모델을 제안하고자 하였다. 에너지 기술 분야 R&D 보고서 분류 기준 및 메타데이터 요소 설계에 대해 제안한 곽승진과 이해영(2013)은 MODS를 기반으로 국내외의 에너지 기술 관련 기관의 연구 보고서를 관리·검색하는 데 적합한 데이터 요소를 규정하였다. 오의경(2023)은 교과서 데이터베이스 구축에 필요한 메타데이터 요소 설계

에 있어 MODS를 비롯해 DC, KEM의 요소들을 매핑해 교과서 기술에 적합한 요소들을 도출하는 연구를 수행하였다.

MODS to BIBFRAME과 관련한 연구로 임수인과 이승민(2021)은 MODS, EAD, CDWA 등 복합문화기관에서 사용되는 기존 메타데이터를 중심으로, 저작, 인스턴스, 개별자료, 책임 표시사항, 주제에 대한 기술 요소들을 FRBR 기반 BIBFRAME 구조로 변환할 수 있는 연계 속성 구성 연구를 수행하였다. 연구 결과, 총 19개 상위요소, 18개 하위요소 및 특정 자원에만 적용되는 12개 요소를 추출해 도서관, 기록관, 박물관의 서지 데이터를 적용해 봄으로써 연구자들이 제안한 구조의 현장 적용성까지 검증하였다. 국가서지 데이터의 BIBFRAME 변환 준비를 위해 수행된 국립중앙도서관(2024) 연구에서는, LC에서 제공되는 MODS 3.7 to BIBFRAME 2.0 매핑표와 XSLT를 활용해 국립중앙도서관의 동영상, 사운드 자료, 전자책, 전자저널 MODS 데이터를 시범 변환해 본 결과 일부 요소(placeTerm)에서 오류가 발생함을 확인하고 그 원인이 관련 어휘 및 type 설정 규칙의 상이성에 의한 것임을 확인하였다. 따라서 향후 이러한 오류 발생 문제를 해결하기 위해서는 국내 서지 데이터 기술에 사용되는 전거 및 어휘집 구성과 웹 개방, MODS 기술에 있어 국내·국제 표준을 병행 사용하는 다중 전거 제어 방식 도입 검토 등을 제안하였다.

국립중앙도서관(2024) 연구에서 활용한 것처럼, MODS to BIBFRAME 매핑 규칙과 변환 도구에 대해서는 LC에서 제공하는 기술 문서가 존재하지만(LC, 2022a; 2024), 이는 학술적 연구나 체계적 분석보다는 향후 데이터 변환

실무 적용을 위한 참고 정보의 성격이 강하다.

이상에서 정리한 바와 같이 기존 서지 데이터를 BIBFRAME으로 변환하는 연구들은 주로 MARC 데이터를 대상으로 수행되어 왔으며, MODS로 기술된 데이터를 BIBFRAME으로 재구성하는 연구는 변환 가능성을 언급하는 수준에 머무르거나 특정 요소에 대한 부분적 설명에 그치는 경우가 많았다. 즉, MODS의 전반적인 핵심 요소 전체를 대상으로 하여, 각 요소가 BIBFRAME에서 어떻게 표현되는지와 그 판단 기준을 종합적으로 정리한 연구는 충분히 축적되지 못한 상황이다. 이에 본 연구는 국립중앙도서관 디지털 자원 메타데이터 관리에 활용되는 MODS 주요 요소들을 대상으로 BIBFRAME로의 변환을 위해 고려해야 할 사항들을 정리하고, 실제 레코드 변환 사례에 적용해 봄으로써 MODS to BIBFRAME 데이터 변환 작업 실무에 필요한 시사점들을 확인해 보고자 한다. 기존 연구들이 MODS의 BIBFRAME 변환 가능성을 기술적으로 언급하는 수준에 머물렀다면, 본 연구는 실제 국가서지 환경에서 사용되는 MODS 요소들을 대상으로 개체 수준 판단 기준을 체계화한다는 점에서 차별성을 가진다.

3. 연구 범위 및 방법

3.1 연구 범위

LC에서 제공 중인 MODS의 가장 최신 버전은 2022년 개발된 3.8 버전으로서, 20개의 최상위요소(Top-level Elements)에 하위요소(Sub

elements), 그리고 추가적인 하위요소로 구성된 중첩된 구조를 가진다. MODS 레코드에는 필수 요소(Mandatory elements)가 없지만 모든 MODS 레코드는 최소 하나 이상의 요소가 필요하기 때문에(LC, 2022b) 유효한 레코드 구성을 위해서는 기술 대상 자료에 대한 핵심 요소 기제가 실질적으로 권장되며, 레코드 관리 정보를 포함하는 <recordInfo>를 제외한 모든 최상위요소는 반복 사용할 수 있다. 2026년 1월 현재, LC에서 제공하는 MODS to BIBFRAME 변환 명세는 MODS 3.7 버전으로 제공되고 있어(LC, 2024), 본 연구에서는 해당 버전으로 정리하였다.

한편, 본 연구에서는 20개의 MODS 최상위요소들 중 국립중앙도서관의 온라인 자료정리지침에서 제시된 자료 유형별 공통 항목들을 중심으로 분석하였다. 해당 지침에서 사용되는 핵심 요소들은 실제 국립중앙도서관 디지털 자원 기술에 빈번히 사용되는 요소들이기 때문이다. 또한 LC의 변환 명세에서 기관별 로컬 정보를 포함하는 <extension>은 별도의 변환 규칙이 제공되지 않기 때문에, 국립중앙도서관에서 자원 기술에 사용하는 응용 프로파일이나 확장 어휘는 본 연구 범위에서 제외하였으며, 표준 어휘 내에서 표현 방식이 어떻게 구성되는지를 중점적으로 다루고자 하였다.

MODS는 인쇄 자료를 포함한 모든 유형의 도서관 장서를 대상으로 하는 범용 표준이며, 국립중앙도서관에서는 이를 온라인 자료 기술에 적용하고 있다. 따라서 본 연구의 분석 결과는 국립중앙도서관 온라인 자료 적용 사례에 초점을 맞추되, MODS의 범용적 구조에 기반한 일반적 변환 기준 원칙을 함께 고려하였다.

3.2 연구 방법

본 연구는 LC에서 요소별로 분산해 제공되고 있는 변환 정보를 보다 체계적으로 살펴보기 위해 다음과 같은 과정을 통해 연구를 수행하였다.

첫째, 국립중앙도서관의 지침 내용을 토대로 온라인 자료들에서 공통적으로 사용되는 MODS 요소의 내용을 정리하였다. 이 과정에서 BIBFRAME 변환 규칙이 없는 <extension> 요소를 제외한 모든 자료 유형에서 공통적으로 적용되는 최상위요소들을 확인해 변환 규칙의 내용을 분석하고자 하였다. 또한, MODS 최상위 요소에 포함되는 <recordInfo>는 레코드 자체의 관리 정보를 기술하는 컨테이너 요소로서, 국립중앙도서관 관련 지침의 레코드 입력을 위한 메타데이터 요소 설명에서는 제외되어 있어 변환 규칙 검토에 포함하지 않았다.

둘째, 앞서 정리한 MODS 요소를 중심으로 BIBFRAME의 핵심 클래스 구조를 반영하는 저작-인스턴스-개별자료 개체 및 에이전트, 주제, 이벤트 개체들과의 관계를 표현하는 데 필요한 핵심 내용을 정리해, BIBFRAME으로 표현 시 개체 수준의 결정 기준과 함께 LC 매핑 명세에서 제시하고 있는 주요 내용들을 정리하였다. 이 과정에서 ① MODS 요소의 최상위 의미 기능을 파악하고, ② 하위요소 및 속성이 부여하는 의미 분기 조건을 확인하였으며, ③ LC 매핑 명세에 정리된 각 요소의 변환 규칙을 검토한 후, ④ 국립중앙도서관의 기술 규칙과의 정합성을 판단하고 ⑤ 적합한 BIBFRAME 개체 및 속성으로 배치하는 과정으로 변환 규칙을 도출하였다. 이 과정을 통해 최상위요소의 표면

적인 의미뿐만 아니라 하위요소와 속성값에 따른 의미까지 고려한 변환규칙을 정리하였다.

마지막으로, 실제 MODS로 표현된 디지털 자료에 대한 레코드를 BIBFRAME 형태로 변환하고 BIBFRAME Interoperability Group(n.d.)에서 제공하는 BIBFRAME 상호운용성 검증 도구를 통해 변환된 코드의 구문 및 제약 준수 여부와 관련한 유효성을 확인함으로써 앞서 정리한 개체 수준의 결정 기준, 속성 표현, 변환 내용에 대한 실무 적용 가능성을 점검해 보고자 하였다. 이 도구는 GitHub 페이지를 통해 제공되는 웹 기반 유효성 검증 도구로, RDF/XML을 비롯해 Turtle, JSON-LD, N-Triples 등의 형식으로 작성된 URL 주소나 소스 파일을 업로드 하면 BIBFRAME 온톨로지 스키마 준수 여부, 필수 속성 충족 여부, RDF 구문 오류를 점검하고, 해당 파일에서 파싱된 RDF 트리플 수와 오류 목록을 출력해 준다. 본 연구의 변환 예시에서 각 표의 검증 설명에 명시된 트리플 수는 해당 RDF/XML 파일에 대해 유효성 검증 도구가 파싱했을 때 생성된 트리플의 총 수를 의미한다.

4. 국립중앙도서관 온라인 자료 MODS 기술 현황 분석

국립중앙도서관은 자관에서 수집·관리하는 주요 온라인 자료들에 대해 MODS를 적용해 정리하고 있으며, 자료 유형은 ‘멀티미디어(동영상·사운드·이미지)’, ‘오디오북’, ‘전자저널’, ‘전자책’, ‘학위논문’으로 구분하고, 각 유형별 자료 특성에 맞는 정리 지침을 마련해 적용하

고 있다(국립중앙도서관, 2023a; 2023b; 2023c; 2023d; 2023e).

5개 자료 유형에 공통 적용되는 요소를 분석하면, <abstract>를 제외한 15개 최상위요소가 모든

유형에 공통 적용됨을 확인할 수 있다. 자료 유형 간 차이가 주로 나타나는 요소는 <abstract>와 일부 <extension> 하위 요소이며, 이는 콘텐츠 유형별 기술 특성의 차이를 반영한다(<표 1> 참조).

<표 1> 국립중앙도서관 온라인 자료 유형별 MODS 적용 요소

메타데이터 항목	MODS 요소	반복 여부	필수 여부	적용 범위				
				멀티미디어	오디오	전자저널	전자책	학위논문
표제정보	<titleInfo>	○	필수	○	○	○	○	○
표제	<titleInfo><title>	○	필수	○	○	○	○	○
표제관련정보	<titleInfo><subTitle>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
권차	<titleInfo><partNumber>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
권차표제	<titleInfo><partName>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
불용어	<titleInfo><nonSort>		해당 시 필수	○	○	○	○	○
저자정보	<name>	○	필수	○	○	○	○	○
저자명	<name><namePart>	○	필수	○	○	○	○	○
역할/역할어	<name><role><roleTerm>		해당 시 필수	○	○	○	○	○
디스플레이 형식	<name><displayForm>		선택	○	○	○	○	○
다른 이름	<name><alternativeName><namePart>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
기타	<name><etal>		해당 시 필수	○	○	○	○	○
콘텐츠유형	<typeOfResource>		필수	○	○	○	○	○
장르	<genre>		필수	○	○	○	○	○
출처정보	<originInfo>	○	필수	○	○	○	○	○
발행지/발행지명	<originInfo><place><placeTerm>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
발행처	<originInfo><publisher>	○	필수	○	○	○	○	○
발행일	<originInfo><dateIssued>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
판사항	<originInfo><edition>		해당 시 필수	○	○	○	○	○
발행연속성	<originInfo><issuance>		필수	○	○	○	○	○
언어	<language>	○	필수	○	○	○	○	○
언어	<language><languageTerm>	○	필수	○	○	○	○	○
형태기술정보	<physicalDescription>		필수	○	○	○	○	○
자료형태	<physicalDescription><form>		필수	○	○	○	○	○
디지털품질	<physicalDescription><reformattingQuality>		필수	○	○	○	○	○
디지털자료유형	<physicalDescription><internetMediaType>		필수	○	○	○	○	○
수량(크기)	<physicalDescription><extent>		필수	○	○	○	○	○
원자료형태	<physicalDescription><digitalOrigin>		필수	○	○	○	○	○
요약정보(초록)	<abstract>	○	해당 시 필수	○	-	○	○	-
내용목차정보	<tableOfContents>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
이용대상자	<targetAudience>		필수	○	○	○	○	○
주기사항	<note>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○

메타데이터 항목	MODS 요소	반복 여부	필수 여부	적용 범위				
				멀티 미디어	오디오	전자 저널	전자 책	학위 논문
주제명	<subject>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
일반주제명	<subject><topic>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
지리주제명	<subject><geographic>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
시대주제명	<subject><temporal>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
표제주제명	<subject><titleInfo>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
이름주제명	<subject><name>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
분류기호	<classification>	○	필수	○	○	○	○	○
연관정보	<relatedItem>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
표제정보/표제	<relatedItem><titleInfo><title>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
표제정보/표제관련정보	<relatedItem><titleInfo><subTitle>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
표제정보/권차	<relatedItem><titleInfo><partNumber>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
표제정보/권차표제	<relatedItem><titleInfo><partName>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
저자정보/저자명	<relatedItem><name><namePart>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
식별기호	<relatedItem><identifier>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
구성정보/크기	<relatedItem><part><extent><list>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
레코드정보/제어번호	<relatedItem><recordInfo><recordIdentifier>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
식별기호	<identifier>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
소장정보	<location>	○	필수	○	○	○	○	○
원문주소	<location><url>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
소장위치	<location><physicalLocation>	○	필수	○	○	○	○	○
접근제한정보	<accessCondition>		필수	○	○	○	○	○
접근제한유형	<accessCondition><licenseType>*		필수	○	○	○	○	○
로컬정보	<extension>	○	해당 시 필수	○	○	○	○	○
지역구분	<extension><regionOfPublishing>*		해당 시 필수	○	○	○	○	○
한국대학부호	<extension><KoreaUniversity>*		해당 시 필수	○	○	○		
한국정부기관부호	<extension><KoreaGovernment>*		해당 시 필수	○	○	○		
한국공공기관부호	<extension><KoreaPublicInstitution>*		해당 시 필수	○	○	○		

※ *표시는 국립중앙도서관에서 자체적으로 부여한 메타데이터 요소임.

국립중앙도서관에서 온라인 자료 정보 관리를 위해 자체적으로 부여하고 있는 메타데이터 요소는 접근제한정보(accessCondition) 하위에 접근제한유형을 나타내는 <licenseType>, 로컬정보(extension) 내에 <regionOfPublishing>(지역구분), <KoreaUniversity>(한국대학부호), <KoreaGovernment>(한국정부기관부호), <KoreaPublicInstitution>(한국공공기관부호)로,

각 항목의 내용 입력 기준은 <표 2>의 내용과 같다.

각 요소를 BIBFRAME 변환을 위한 관점에서 검토해보면, 개체에 귀속되는 단순한 요소(예: <genre>는 저작으로 고정)와 하위요소 및 속성에 따라 여러 개체로 분기해 변환이 필요한 요소(예: <originInfo>, <name>, <relatedItem>)로 구분할 수 있다. 특히 분기 후 변환이 필요한

〈표 2〉 국립중앙도서관 자체 MODS 요소 입력 방법

MODS 요소	입력 방법
<licenseType>	'국립중앙도서관 공개', '비공개', '외부공개' 등의 항목으로 구성되며 수집 단계에서 기준에 맞게 선택해 입력
<regionOfPublishing>	자료 출처정보 발행지에 따라 '한국', '일본', '중국', '서양' 중 선택해 입력하며, 이 때 '서양'은 한국, 일본, 중국 이외의 모든 국가에 적용됨
<KoreaUniversity> <KoreaGovernment> <KoreaPublicInstitution>	한국문헌자동화목록형식에서 제공되는 한국대학부호표, 한국정부기관부호표 (공공기관 부호는 한국정보기관부호표 내 공공기관 유형 구분 참고)를 참고해 입력함

요소들은 5장에서 의미 기반 판단을 위한 변환 규칙(〈표 3〉 참조)을 중심으로 보다 구체적으로 분석해 설명하였다.

5. 주요 MODS 요소의 BIBFRAME 변환 규칙

위의 〈표 1〉에 정리한 바와 같이 별도 BIBFRAME 변환 규칙이 없는 <extension> 요소를 제외하고 국립중앙도서관의 모든 온라인 자료 정리에 공통 적용되는 최상위요소들은 총 16개 요소이다. 이 장에서는 이 16개 최상위 MODS 요소를 중심으로 각 요소들이 BIBFRAME의 어느 개체 수준에서 표현·변환되는 것이 의미적으로 타당한지를 중심으로 변환 규칙을 검토하였다.

5.1 BIBFRAME 개체 모델 관점에서의 변환 규칙 및 MODS 요소 구분

MODS는 전통적으로 하나의 서지 레코드를 중심으로 다양한 기술 요소를 집적하는 레코드 중심의 메타데이터 스키마이다. 이에 비해 BIBFRAME은 서지 정보를 저작, 인스턴스,

개별자료와 같은 핵심 클래스들을 중심으로 분해하고, 이들 간의 관계를 명시적으로 표현하는 개체 중심 모델을 지향한다. 단일 MODS 레코드는 FRBR 모델의 구현형에 상응하는 단위로 작성되는 것이 일반적이므로, 레코드 전체가 bf:Instance에 대응하는 것으로 볼 수 있다. 그러나 BIBFRAME은 표제·주제·저자 등 구현형과 무관하게 유지되는 지적 내용의 속성을 bf:Work로 분리하여 표현하도록 설계되어 있어, MODS 레코드에 혼재된 정보를 개체별로 분리 추출하는 판단이 필요하다. 이러한 구조적 차이 때문에 MODS 데이터를 BIBFRAME으로 변환할 때에는 단순한 요소 대응만으로는 충분하지 않으며, 각 요소가 지닌 의미적 성격을 재해석하여 적절한 개체 수준에 재매치하는 과정이 필요하다. 즉, MODS로 기술된 레코드 정보에 담긴 지적인 내용, 구현된 형식의 특성, 개별 소장 형태나 접근 서비스 조건 등 어느 수준을 설명하느냐에 따라 서로 다른 개체로 배치·변환해 표현되어야 하기 때문이다. 따라서 LC에서 제공하고 있는 MODS to BIBFRAME 명세(LC, 2024)에서도 요소별 변환 설명에서 저작 및 인스턴스, 개별자료에 포함되는 내용의 판단에 대한 설명들이 기본적으로 포함된다. 따라서 본 연구에서는 각 MODS 요소의

〈표 3〉 MODS 레코드의 개체별 판단을 위한 변환 규칙

규칙	내용
규칙 1 의미에 기반한 개체 변환	MODS 요소는 기술된 XML 위치가 아니라 해당 요소가 담고 있는 정보의 의미적 기능(지적 내용의 속성인지, 특정 구현형의 속성인지, 개별 소장·서비스 단위의 속성인지)에 따라 bf:Work, bf:Instance, bf:Item으로 변환함
규칙 2 하위요소 및 속성값에 의한 변환	동일한 최상위요소라도 하위요소나 속성값(type, encoding, authority 등)에 따라 변환되는 개체가 달라질 수 있으며, 이 경우 하위요소의 의미를 우선 해석하여 분기함(예: <originInfo>의 <dateCreated> → bf:Work, <dateIssued> → bf:Instance)
규칙 3 역할어 기반 에이전트 분리	<name> 요소 변환 시 <roleTerm> 값이 지적 창작에 해당하면 bf:Work의 bf:contribution으로, 출판·배포에 해당하면 bf:Instance의 bf:provisionActivity의 bf:agent로 변환함
규칙 4 버전 간 변화를 반영한 예외 사항	MODS 버전 업데이트에 따라 변환 개체가 수정된 요소(예: <accessCondition>의 Instance → Item 변경)는 최신 버전을 따름

BIBFRAME 변환을 위한 개체 구분의 판단을 위해 다음과 같은 〈표 3〉의 내용에 따라 MODS to BIBFRAME에 필요한 변환 방식을 정리하였다.

본 연구에서는 〈표 3〉에서 정리한 판단 기준에 따라 국립중앙도서관 온라인 자료 기술에 공통적으로 사용되는 MODS의 최상위요소 16개를 BIBFRAME의 핵심 개체 구조인 저작, 인스턴스, 개별자료를 기준으로 변환 명세의 내용에 따라 재정리하였다(〈표 4〉 참조). 이는 동일한 MODS 요소라 하더라도 그 맥락에 따라 서로 다른 BIBFRAME 개체 수준에서 표현될 수 있음을 고려한 것이다. 예를 들어, 표제 정보나 책임 표시와 같은 요소는 구현 형태와 무관하게 지적 내용의 정체성을 나타내므로 저작 수준으로 매핑·변환되는 것이 타당하며, 출판 정보나 물리적 형태 기술은 특정 구현형의 특성을 나타내므로 인스턴스 수준에서 표현되어야 한다. 본 연구에서 제안하는 MODS 요소의 개체 수준 재분류는 LC 매핑 명세를 단순 재현하는 것이 아니라, 실제 국가서지 환경에서 빈번히 발생하는 구현형·소장자료 단위 혼

합 기술 문제를 구조적으로 해소하기 위한 판단 틀을 제시하는 데 목적이 있다.

이와 같은 개체 중심의 매핑 기준의 정리는 이후 제시하는 변환 규칙의 논리적 기반으로 볼 수 있으며, MODS to BIBFRAME 변환을 필드 중심 기술에서 의미 중심으로 전환하는 핵심적 틀이 될 수 있다.

5.2 저작 개체 표현을 위한 MODS 요소와 변환 규칙

본 절에서는 MODS 레코드 중 자료의 지적 인 내용과 정체성을 직접적으로 표현하는 요소들을 중심으로, 저작 개체로 변환하는 기준을 검토하였다. 더불어 국립중앙도서관의 MODS 기술 지침을 반영한 예시 레코드(〈부록〉 참조)를 바탕으로, 저작 개체에 우선적으로 배치되는 요소의 변환 방식을 구체적으로 제시하였다.

〈표 4〉에 정리한 바와 같이 MODS 레코드에서 저작에 대한 정보를 가장 직접적으로 포함하고 있는 요소들은 <titleInfo>, <name>, <typeOfResource>, <genre>, <language>, <tableOf

〈표 4〉 국립중앙도서관 온라인 자료 관리에 활용되는 공통 MODS 요소의 저작 - 인스턴스 - 개별자료 매핑 요약

●(주요 매핑 개체) △(기술 맥락에 따라 매핑) -(해당 수준으로 매핑되지 않음)

MODS 요소	저작	인스턴스	개별자료	변환을 위한 매핑 기준	관련 규칙
〈titleInfo〉	●	△	-	표제는 기본적으로 저작과 인스턴스 모두에 매핑 가능하나, 표제 성격에 따라 인스턴스로 반영할 수 있음(축약표제, 대체표제 등)	규칙 1, 2
〈name〉	●	△	-	역할이 지정되어 있지 않으면 일반적으로 저작, LC의 관련 어휘집 기준에 따라 인스턴스로 매핑할 수 있음	규칙 3
〈typeOfResource〉	●	△	-	자원의 본질적 유형은 기본적으로 저작 수준으로 취급하나, 자원이 하나의 저작이 아니라 여러 자원을 묶어서 제공하는 집합의 단위일 경우에는 인스턴스 단위로 매핑할 수 있음	규칙 2
〈genre〉	●	-	-	LC 매핑에서 bf:genreForm은 저작에만 귀속되는 것으로 명시	규칙 1
〈originInfo〉	△	●	-	출판, 배포 행위 등 대부분의 경우 인스턴스, 지적 내용의 생성 시점(dateCreated, dateCaptured)을 나타내는 경우 저작	규칙 2
〈language〉	●	△	-	기본적으로 저작, 구현된 자원이 어떤 문자(scriptTerm)로 작성되었는지를 표현해야 하는 경우에는 인스턴스	규칙 2
〈physicalDescription〉	-	●	△	물리적 형태에 대한 내용은 기본적으로 인스턴스, 구체적으로 개별자료의 형태적 특성을 표현할 때에는 개별자료에 표현	규칙 1
〈tableOfContents〉	●	-	-	LC 매핑에서 내용 구성 정보는 저작으로 매핑	규칙 1
〈targetAudience〉	●	-	-	LC 매핑에서 해당 저작물의 주 이용자 정보는 저작으로 매핑	규칙 1
〈note〉	△	△	△	주기 정보의 내용에 따라 저작, 인스턴스, 개별자료로 구분	규칙 1
〈subject〉	●	-	-	LC 매핑에서 주제는 저작으로 매핑	규칙 1
〈classification〉	●	-	-	LC 매핑에서 분류는 지식 조직의 관점에서 주제와 연결되는 것으로 볼 수 있으며 저작으로 매핑	규칙 1
〈relatedItem〉	●	△	-	기본적인 연관 정보는 저작, 실제 구현된 판이나 형식에 대한 연관 정보인 경우에는 인스턴스	규칙 2
〈identifier〉	△	●	-	LC 매핑은 인스턴스를 기준으로 하며, ID 타입이 동일 연속간행물의 모든 매체들을 아우르는 ISSN-L인 경우에만 저작으로 매핑	규칙 2
〈location〉	-	△	●	LC 매핑은 개별자료를 기준으로 하며, 해당 자원의 구현형 상태에 대한 정보가 소장 정보 안에 들어 있는 경우(holdingSimple / copyInformation / form)에 한해서만 인스턴스로 매핑	규칙 1, 4
〈accessCondition〉	-	-	●	이용 조건에 대한 내용은 실제 개별자료 단위에 해당	규칙 4

※ LC의 MODS to BIBFRAME 명세 기준으로 정리하였으며, 실제 변환 구현 시 추가적으로 고려해야 할 사항들은 이후 본문 내 설명에서 보충함

Contents〉, 〈targetAudience〉, 〈subject〉, 〈classification〉, 〈relatedItem〉 등이다.

LC 매핑 기준 및 〈표 3〉의 규칙 1에 따르면 〈titleInfo〉는 기본적으로 bf:Work의 bf:title로 매핑되며, 규칙 2에 따라 축약표제(titleInfo @type="abbreviated")나 대체표제(titleInfo @type="alternative") 등 구현형에 종속적인

표제만이 예외적으로 bf:Instance에 반영된다. 〈name〉 요소 역시 저작자 등 같은 지적 내용에 대한 역할을 나타내는 경우 bf:Work의 bf:contribution으로 처리되며, 이는 국립중앙도서관 MODS 레코드에서 역할어(〈roleTerm〉)가 함께 기술되는 방식과도 부합한다(규칙 3). 〈name〉은 BIBFRAME 변환에서 에이전트와

의 연결을 담당하는 핵심 속성으로, 역할어 명시 여부가 변환 정확도에 직접적인 영향을 미친다.

<typeOfResource>는 자원의 본질적 유형을 나타내는 요소로, 단일 저작을 기술하는 대부분의 국립중앙도서관 MODS 사례에서는 저작 수준으로 해석된다. 다만 LC 매핑에서는 typeOfResource@collection="yes"와 같이 복수 자원을 묶어 제공하는 집합(Collection) 단위의 경우 인스턴스의 bf:Collection으로 매핑할 수 있음을 명시하고 있어(규칙 2), <표 4>에서 이를 조건부 매핑 규칙으로 정리하였다. 한편 <genre> 요소는 LC 매핑에서 bf:genreForm이

bf:Work에만 귀속되는 것으로 명확히 규정되어 있어, 구현형 수준으로 확장하지 않는 것이 매핑 기준에 부합한다(규칙 1).

이와 같이 저작 수준의 MODS 요소들은 저작의 지적 내용, 주제, 대상, 장르와 같이 구현 형식이 달라지더라도 동일하게 유지되는 정보라는 점에서, BIBFRAME 변환 시 우선적으로 저작 개체에 배치하는 것을 기본적으로 고려해야 한다고 볼 수 있다(<표 5> 참조).

다음 <표 6>은 국립중앙도서관의 온라인 자료 정리 지침에 따라 PDF 파일 연구보고서의 가상 사례를 MODS로 변환해 표현한 <부록>의 레코드 내용을 중심으로, 저작 개체에 해당

<표 5> 저작 수준으로 연결·매핑될 수 있는 MODS 요소의 BIBFRAME 변환

MODS 요소	BIBFRAME 클래스 및 속성	비고
<titleInfo>	bf:Work - bf:title - bf:Title bf:Instance - bf:title - bf:Title	bf:title 속성을 통해 bf:Work와 bf:Instance 모두에 연결될 수 있으며, 상세 유형(subtitle, partName 등)에 따라 bf:mainTitle, bf:subtitle 등으로 세분화
<name>	bf:Agent - bf:contribution	저자나 기여자는 bf:Agent(개인, 단체 등)로 정의되며, bf:contribution 속성을 통해 bf:Work와 연결됨
<typeOfResource>	자원 성격에 따라 다르게 표현	자원의 성격에 따라 bf:Object, bf:Text, bf:StillImage 등으로 다양하게 표현 가능하며, 자원 유형 관련 어휘집 링크로 연결해 표현 가능
<genre>	bf:genreForm	자원의 장르나 형태 정보를 나타내며, bf:genreForm 속성을 통해 bf:Work에 연결
<language>	bf:language	자원에 사용된 언어 정보로, bf:language 속성을 통해 bf:Work에 매핑
<tableOfContents>	bf:tableOfContents	bf:tableOfContents 속성을 통해 bf:Work에 연결되며, 경우에 따라 bf:note로도 처리 가능
<targetAudience>	bf:intendedAudience	이용 대상 정보는 bf:intendedAudience 속성을 통해 bf:Work에 매핑
<subject>	주제 성격에 따라 다르게 표현	내용에 따라 bf:Topic, bf:Geographic, bf:Temporal 등으로 분류
<classification>	bf:Classification - bf:classification	분류 기호는 bf:classification 속성을 통해 매핑됨
<relatedItem>	연관 관계 성격에 따라 다르게 표현	관련 자료는 bf:relatedTo 속성이나 구체적인 관계 속성(bf:hasPart, bf:isDerivationOf)을 통해 저작 간 관계를 표현하면 bf:Work로, 동일 저작의 구현형 관계를 표현하면 bf:Instance 개체로 연결

〈표 6〉 저작 개체에 해당하는 요소의 MODS to BIBFRAME 변환 예시

```

<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:bf="http://id.loc.gov/ontologies/bibframe/">
  <bf:Work rdf:about="http://example.org/work/CNTS-00EXAMPLE0001">
    <bf:title>
      <bf:Title>
        <rdfs:label>차세대 서지 언어 BIBFRAME 2.0 구현 가이드</rdfs:label>
      </bf:Title>
    </bf:title>
    <bf:title>
      <bf:Title>
        <rdfs:label>BIBFRAME 2.0 명세 기반 MODS 변환 규칙 정리: 온라인 자료(전자보고서) 사례</rdfs:label>
      </bf:Title>
    </bf:title>
    <bf:contribution>
      <bf:Contribution>
        <bf:agent><bf:Person><rdfs:label>홍길동</rdfs:label></bf:Person></bf:agent>
        <bf:role><bf:Role><rdfs:label>연구책임자</rdfs:label></bf:Role></bf:role>
      </bf:Contribution>
    </bf:contribution>
    <bf:contribution>
      <bf:Contribution>
        <bf:agent><bf:Person><rdfs:label>김영희</rdfs:label></bf:Person></bf:agent>
        <bf:role><bf:Role><rdfs:label>공동연구자</rdfs:label></bf:Role></bf:role>
      </bf:Contribution>
    </bf:contribution>
    <bf:content><bf:Content><rdfs:label>텍스트</rdfs:label></bf:Content></bf:content>
    <bf:genreForm><bf:GenreForm><rdfs:label>보고서</rdfs:label></bf:GenreForm></bf:genreForm>
    <bf:intendedAudience><bf:IntendedAudience><rdfs:label>일반이용자</rdfs:label></bf:IntendedAudience></bf:intendedAudience>
    <bf:subject><bf:Topic><rdfs:label>서지 정보[書誌情報]</rdfs:label></bf:Topic></bf:subject>
    <bf:subject><bf:Topic><rdfs:label>메타데이터[metadata]</rdfs:label></bf:Topic></bf:subject>
    <bf:classification>
      <bf:Classification>
        <bf:classificationPortion>024.3</bf:classificationPortion>
        <bf:source><bf:Source><bf:code>KDC</bf:code></bf:Source></bf:source>
      </bf:Classification>
    </bf:classification>
  </bf:Work>
</rdf:RDF>

```

하는 요소들(<titleInfo>, <name>, <typeOfResource>, <genre>, <targetAudience>, <subject>, <classification>))을 발췌해 BIBFRAME(RDF/XML) 형태로 변환한 예시이다.

변환 코드는 BIBFRAME 상호운용성 검증 도구를 통해 유효성 검사를 실시해 44개 트리플이 오류 없이 변환되었음을 확인하였다(BIBFRAME Interoperability Group, n.d.). 변환 사례에서 확인할 수 있듯이, 표제정보, 역할 책임, 주제, 분류기호 등은 구현 형식과 무관하게 동일하게 유지되며, 이는 BIBFRAME의 저작 개체가 저작의 개념적·내용적 수준을 담당한다는 설계 원칙과 부합한다. 특히 <genre> 요소는 구현형 간 차이를 표현하기보다는 저작의 성격을 규정하는 정보로 해석되어, LC 매핑 기준에 따라 저작 수준에만 귀속된다. 이는 MODS 요소의 내용을 BIBFRAME으로 변환할 때 단순히 해당 요소가 기술되는 위치가 아니라 요소의 의미적 기능을 기준으로 판단해야 함을 보여준다.

5.3 인스턴스 개체 표현을 위한 MODS 요소와 변환 규칙

본 절에서는 동일한 저작이 서로 다른 구현 형식으로 제공되는 경우, MODS 요소를 인스턴스 개체로 어떻게 판단해 변환해야 할지를 살펴보았다. 특히 <부록>에서 제시한 사례처럼 PDF 형태의 연구보고서 파일과 인쇄본과 같이 물리적·기술적 특성이 상이한 구현형은 출판 정보, 물리적 기술, 식별기호 등에서 차이를 보이며, 이러한 차이는 인스턴스 수준에서 표현되는 것이 적절하다.

<표 4>에서 정리했던 것처럼 MODS 레코드에서 구현형의 특성을 가장 잘 드러내는 요소는 <originInfo>, <physicalDescription>, <relatedItem> 일부, <identifier> 등이다(<표 7> 참조).

<originInfo>는 LC 매핑에서 기본적으로 bf:Instance에 귀속되며, 출판·배포 행위는 bf:provisionActivity로 표현된다(규칙 1). 다만 국립중앙도서관에서는 사용하지 않는 MODS 요소이기는 하지만 <dateCreated>나 <dateCapt

<표 7> 인스턴스 수준으로 연결·매핑될 수 있는 MODS 요소의 BIBFRAME 변환

MODS 요소	BIBFRAME 변환	비고
<originInfo>	발행 정보에 따라 다르게 표현	발행 정보를 표현하며, 주로 bf:ProvisionActivity 및 그 하위 클래스와 속성들(bf:provisionActivity, bf:editionStatement, bf:issuance)로 변환되어 bf:Instance에 연결
<physicalDescription>	형태 정보에 따라 다르게 표현	자원의 물리적 특성을 표현하며, 내용에 따라 bf:extent, bf:media, bf:carrier 등으로 변환
<relatedItem>	연관 관계 성격에 따라 다르게 표현	관련 자료는 bf:relatedTo 속성이나 구체적인 관계 속성(bf:hasPart, bf:isDerivationOf)을 통해 bf:Work나 bf:Instance 개체로 연결
<identifier>	식별기호의 종류에 따라 다르게 표현	bf:Identifier 클래스와 그 하위 클래스들(bf:Isbn, bf:Issn, bf:Doi 등)로 변환되며, 식별자 중 ISSN-L과 같이 매체를 초월한 동일 저작 집합을 식별하는 경우에 한해서는 저작 수준 개체로 연결함

ured)와 같이 지적 내용의 생성 시점을 나타내는 경우에는 bf:Work로 매핑될 수 있어, 본 연구에서는 이를 의미 기반으로 분기될 수 있는 요소로 정리하였다(규칙 2).

<physicalDescription> 역시 기본적으로 bf:Instance에 해당하나, 개별 사본의 결손 여부나 상태를 기술하는 경우 bf:Item으로 이동할 수 있다(규칙 2). <language>는 저작 언어를 나타내는 경우 저작, 특정 구현형에서 사용된 문자나 스크립트를 나타내는 경우 인스턴스로 해석

된다. 이러한 판단은 국립중앙도서관에서 한국어·영어 병기 자료를 기술하는 실제 사례와도 부합한다.

<relatedItem>의 경우 기본적으로 저작 간 관계를 나타내므로 bf:Work에 귀속되지만, 동일 저작의 다른 판이나 매체를 나타내는 경우에는 bf:Instance 관계로 전환된다. 이는 국립중앙도서관 MODS 레코드에서 전자자료와 인쇄자료 간의 관계를 기술하는 방식에서 확인된다.

<표 8>은 <부록>의 MODS 레코드 중 인스

<표 8> 인스턴스 개체에 해당하는 요소의 MODS to BIBFRAME 변환 예시

```

<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:bf="http://id.loc.gov/ontologies/bibframe/">
  <bf:Instance rdf:about="http://example.org/instance/CNTS-00EXAMPLE0001-PDF">
    <bf:instanceOf rdf:resource="http://example.org/work/CNTS-00EXAMPLE0001"/>
    <bf:provisionActivity>
      <bf:ProvisionActivity>
        <bf:place><bf:Place><rdfs:label>서울</rdfs:label></bf:Place></bf:place>
        <bf:agent><bf:Agent><rdfs:label>국립중앙도서관</rdfs:label></bf:Agent></bf:agent>
        <bf:date>2024-09-30</bf:date>
      </bf:ProvisionActivity>
    </bf:provisionActivity>
    <bf:extent>88 p.</bf:extent>
    <bf:note>전자자료(Application)</bf:note>
    <bf:note>application/pdf</bf:note>
    <bf:note>born digital</bf:note>
    <bf:identifiedBy><bf:Isbn><rdf:value>9791165132897</rdf:value></bf:Isbn></bf:identifiedBy>
    <bf:identifiedBy>
      <bf:Identifier>
        <bf:source><bf:Source><bf:code>GPRN</bf:code></bf:Source></bf:source>
        <rdf:value>11-1371029-000999-01</rdf:value>
      </bf:Identifier>
    </bf:identifiedBy>
  </bf:Instance>
</rdf:RDF>

```

턴스 개체에 해당하는 요소들(<originInfo>, <physicalDescription>, <identifier>)을 발췌해 BIBFRAME(RDF/XML) 형태로 변환한 예시이다. 변환 코드는 유효성 검증 도구를 통해 총 24개 트리플 형태로 오류 없이 변환됨을 확인하였다.

변환 사례에서 <originInfo>와 <physicalDescription>은 구현형의 출판 관련 행위와 물리적 특성을 나타내는 요소로서 인스턴스 개체와 연결될 수 있다. ISBN, GPRN과 같은 식별기호는 기본적으로 구현형 식별자로 처리되며, <표 7>에서 정리한 내용과 같이 매체를 초월한 식별 기능을 갖는 ISSN-L과 같은 예외적 경우에만 저작 수준 식별자와 연계될 수 있다.

5.4 개별자료 개체 표현을 위한 MODS 요소와 변환 규칙

본 절에서는 MODS의 <location>과 <accessCondition> 요소를 중심으로, 소장 및 이용 단위 정보를 BIBFRAME의 개별자료 개체로 변환하는 기준을 검토하였다(<표 9> 참조).

LC의 MODS 3.7 to BIBFRAME 2.0 매핑에서는 <accessCondition>을 명확히 bf:Item

수준의 bf:usageAndAccessPolicy로 귀속시키고 있다. 이는 이전 MODS 3.6 매핑에서 accessCondition 정보 일부가 인스턴스로 처리되던 것과 대비되는 변화로, 이용 조건이 구현형의 속성이 아니라 개별 소장 또는 접근 단위에 따라 달라진다는 현실을 반영한 결과로 해석할 수 있다(규칙 4).

<location> 역시 기본적으로 bf:Item에 매핑되며, 물리적 위치, URL, 청구기호 등의 정보가 여기에 해당한다. 다만, 국립중앙도서관의 온라인 자료 정리 지침 내의 <location> 하위 요소에는 포함하고 있지 않지만, LC 매핑 명세에서는 하위 요소 중 <holdingSimple>/<copyInformation>/<form>과 같이 구현형의 형식을 나타내는 정보가 소장 정보 안에 포함된 경우, 해당 요소에 한해 bf:Instance로도 매핑할 수 있는 것으로 정리하고 있다(규칙 2). 이는 정보가 위치(location) 자체를 설명하기보다는 특정 구현형의 물리적·형식적 상태를 기술하는 경우로, 요소의 상위 구조보다 의미 해석을 우선하는 LC 매핑 원칙을 반영한 예외적 처리의 특징을 보여주는 경우로 나타난다.

다음 <표 10>은 <부록>의 MODS 레코드 중 개별자료 개체에 해당하는 요소들(<location>,

<표 9> 개별자료 수준으로 연결·매핑될 수 있는 MODS 요소의 BIBFRAME 변환

MODS 요소	BIBFRAME 변환	비고
<location>	위치 정보에 따라 다르게 표현	자원이 실제로 소장된 장소나 온라인 접속 주소를 나타내며 위치 정보와 소장 형태 등에 따라 bf:heldBy, bf:electronicLocator, bf:shelfMark 등으로 변환해 bf:Item개체로 연결
<accessCondition>	이용 조건에 따라 다르게 표현	자원에 대한 이용 조건을 나타내며, 이용 형태 등에 따라 bf:AccessPolicy, bf:UsePolicy 클래스의 bf:usageAndAccessPolicy 속성으로 변환해 bf:Item개체로 연결

〈표 10〉 개별자료 개체에 해당하는 요소의 MODS to BIBFRAME 변환 예시

```

<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:bf="http://id.loc.gov/ontologies/bibframe/">
  <bf:Item rdf:about="http://example.org/item/CNTS-00EXAMPLE0001-PDF-ITEM1">
    <bf:itemOf rdf:resource="http://example.org/instance/CNTS-00EXAMPLE0001-PDF"/>
    <bf:heldBy>
      <bf:Organization><rdfs:label>국립중앙도서관</rdfs:label></bf:Organization>
    </bf:heldBy>
    <bf:usageAndAccessPolicy>
      <bf:UsageAndAccessPolicy><rdfs:label>외부공개</rdfs:label></bf:UsageAndAccessPolicy>
    </bf:usageAndAccessPolicy>
    <!-- licenseType은 국립중앙도서관 자체 요소로 별도 변환규칙이 없어 'note'로 변환 -->
    <bf:note>licenseType: 0</bf:note>
  </bf:Item>
</rdf:RDF>

```

〈accessCondition〉)을 발췌해 BIBFRAME(RDF/XML) 형태로 변환한 예시이다. 변환 내용은 유효성 검증 도구를 통해 총 9개 트리플 형태로 오류 없이 변환됨을 확인하였다.

사례에서 〈location〉과 〈accessCondition〉은 개별 소장기관의 접근 및 서비스 정책을 표현하는 정보로, 개별자료 개체와 연결된다. 이는 동일한 구현형이라도 기관별로 이용 가능 여부나 공개 범위가 달라질 수 있다는 도서관 운영 현실을 고려한 것으로, BIBFRAME 개체 모델이 서지 기술을 넘어 서비스 기술까지 포괄하고 있음을 보여준다.

5.5 에이전트, 주제, 이벤트 개체와의 관계 표현을 위한 MODS 요소와 변환 규칙

위에서 정리한 5.2~5.4절의 내용이 MODS 요소를 저작-인스턴스-개별자료라는 핵심 서

지 개체에 배치하는 문제를 다루었다면, 본 절은 핵심 개체들을 둘러싼 행위 주체와 개념, 이벤트를 독립 개체로 분리해 관계로 연계하는 BIBFRAME의 특성을 중심으로 검토하였다.

국립중앙도서관의 온라인 자료를 기술하는 MODS 레코드에서는 저작과 관련된 개인이나 단체에 대한 책임 정보, 주제 및 개념, 출판·제작 행위 등이 〈name〉, 〈subject〉, 〈originInfo〉 등의 요소를 통해 하나의 레코드 내부에 기술된다. 이러한 요소들은 전통적인 MARC 기반 서지 레코드 기술에서는 보조적 속성으로 취급되었으나, BIBFRAME에서는 서지 개체와 분리된 관계 개체(에이전트, 주제, 이벤트)로 표현·연계된다(〈표 11〉 참조).

먼저 〈name〉 요소는 BIBFRAME 변환에서 보조적 요소가 아닌 핵심적인 속성으로 저작과 에이전트 개체로 직접 연결되는 기여 관계를 담당한다. 특히 저자와 같이 지적 내용의 생성에 기

〈표 11〉 에이전트, 주제, 이벤트 개체와의 관계 표현을 위한 MODS to BIBFRAME 변환 체크 리스트

MODS 요소	관계 표현을 위한 주요 하위 속성 정보 등	BIBFRAME 관계 개체	연결 대상 개체	판단 기준
〈name〉	〈roleTerm〉	bf:Agent	저작/인스턴스	지적 책임은 저작, 출판·배포 등의 역할은 인스턴스
〈subject〉	〈topic〉 〈geographic〉 〈temporal〉	bf:Topic bf:Place bf:Temporal	저작	저작의 주제에 대한 개념
〈originInfo〉	〈publisher〉 〈dateIssued〉	bf:Event bf:ProvisionActivity	인스턴스	출판 및 배포 행위 관련
〈relatedItem〉	type=otherFormat	bf:Work 관계	저작	저작 간의 관계 표현
	동일 저작의 다른 판이나 형식에 대한 정보	bf:Instance 관계	인스턴스	구현형과의 관계 표현

※ LC의 MODS to BIBFRAME 명세 기준으로 정리하였으며, 실제 변환 구현 시 추가적으로 고려해야 할 사항들은 이후 본문 내 설명에서 보충함.

여한 인물이나 단체는 bf:Work와 연결되며, 출판사나 배포기관과 같이 구현형의 생산에 참여한 주체는 bf:Instance와 연결되는 것이 원칙이다. 이러한 역할 기반 분리는 MODS 기술 시 역할어의 명시 여부가 BIBFRAME 변환 정확도에 직접적인 영향을 미칠 수 있음을 시사한다(규칙 3).

〈subject〉 요소는 LC 매핑에서 일관되게 bf:Work의 주제 관계로 처리된다(규칙 1). 국립중앙도서관 MODS 레코드에서는 일반주제명, 지리주제명, 시대주제명 등이 〈topic〉, 〈geographic〉, 〈temporal〉 등의 하위 요소로 기술되며, 이는 BIBFRAME 변환 시 각각 bf:Topic, bf:Place, bf:Temporal 개체로 분리되어 bf:Work의 bf:subject 관계로 연결된다. 이러한 주제 개체는 구현 형식이나 소장 단위와 무관하게 저작의 의미적 범위를 규정하는 요소로서, 저작 수준에 귀속되는 것이 타당하다.

한편 〈originInfo〉 요소에 포함된 출판, 제작, 배포 등의 행위 정보는 필요에 따라 이벤트 개체로 연계·구조화될 수 있다(규칙 2). 예를 들어 발

행처와 발행일이 함께 기술된 경우, LC 매핑에서는 이를 bf:Instance의 bf:provisionActivity로 표현하거나, 출판 행위를 독립된 이벤트로 분리해 bf:Event로 모델링할 수 있도록 하고 있다. 다만, LC의 매핑 명세에서는 〈dateCreated〉나 〈dateCaptured〉와 같이 지적인 내용을 생성하거나 기록한 시점을 나타내는 정보는 bf:Work와 연결하도록 하고, 〈dateIssued〉와 같이 출판 시점에 대한 정보는 bf:Instance 또는 관련 이벤트와 연결하도록 명시되어 있어 동일한 originInfo 요소 내에서도 의미에 따라 변환 대상 개체의 판단 지점이 달라질 수 있음을 알 수 있다. 그러나 국립중앙도서관의 관련 지침에서는 bf:Work로 변환될 수 있는 〈originInfo〉의 하위 요소들은 적용하고 있지 않다.

이상과 같이 MODS 요소를 에이전트, 주제, 이벤트 개체와의 관계 표현 관점에서 재해석하면, BIBFRAME 변환은 단순히 서지 속성을 분해하는 과정이 아니라, 저작을 중심으로 한 행위 주체와 이벤트, 주제 개념의 네트워크를 구성하는 작업임을 알 수 있다. 유효성 검증에

서 26개 트리플로 오류 없이 변환된 것으로 확인된 <표 12>의 사례와 같이 <부록>의 MODS 레코드를 에이전트, 주제, 이벤트의 개체 관계 표현 중심의 BIBFRAME 요소로 표현한 내용을 보면, MODS에서는 연구책임자와 같은 인적 책임, 주제명, 발행·제작 정보가 하나의 레코드 내에 병렬적으로 기술되어 있으나, BIBFRAME 변환 시에는 이들 정보가 각각 독립된 개체로 분리되어 저작 또는 인스턴스와 명확한 관계를 형성하게 된다. 이와 같이, 개체 관계의 정확한 분리·변환은 BIBFRAME 기반 서지 데이터의 의미적 풍부함과 기계가독성을 동시에 향상시키는 핵심 요인이라고 할 수 있겠다. 또한 개

체 간 관계를 기반으로 한 서지 데이터 변환은 링크드 데이터 환경에서 저작 간 관계 확장, 주제 네트워크 형성, 책임 주제 식별을 보다 용이하게 만들어 줄 수 있다.

변환 예시에서 확인할 수 있듯이, 저자나 연구책임자와 같은 역할 정보를 포함하는 요소는 저작 개체와 에이전트 간의 관계로 표현할 수 있으며, 출판 기관과 출판 시점 등의 정보는 인스턴스 개체의 ProvisionActivity로 구조화된다. 이와 같은 관계 중심 표현은 MODS에서 단일 레코드로 병렬 기술되던 정보를 의미적 연결망으로 재구성하는 과정으로, BIBFRAME 전환의 핵심적 특징을 잘 보여준다.

<표 12> 에이전트, 주제, 이벤트 개체와의 관계를 표현하는 요소들의 MODS to BIBFRAME 변환 예시

```

<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:bf="http://id.loc.gov/ontologies/bibframe/">
  <bf:Work rdf:about="http://example.org/work/CNTS-00EXAMPLE0001">
    <bf:contribution>
      <bf:Contribution>
        <bf:agent><bf:Person><rdfs:label>홍길동</rdfs:label></bf:Person></bf:agent>
        <bf:role><bf:Role><rdfs:label>연구책임자</rdfs:label></bf:Role></bf:role>
      </bf:Contribution>
    </bf:contribution>

    <bf:subject><bf:Topic><rdfs:label>서지 정보[書誌情報]</rdfs:label></bf:Topic></bf:subject>
    <bf:subject><bf:Topic><rdfs:label>메타데이터[metadata]</rdfs:label></bf:Topic></bf:subject>
  </bf:Work>

  <bf:Instance rdf:about="http://example.org/instance/CNTS-00EXAMPLE0001-PDF">
    <bf:instanceOf rdf:resource="http://example.org/work/CNTS-00EXAMPLE0001"/>
    <bf:provisionActivity>
      <bf:ProvisionActivity>
        <bf:agent><bf:Agent><rdfs:label>국립중앙도서관</rdfs:label></bf:Agent></bf:agent>
        <bf:place><bf:Place><rdfs:label>서울</rdfs:label></bf:Place></bf:place>
        <bf:date>2024-09-30</bf:date>
      </bf:ProvisionActivity>
    </bf:provisionActivity>
  </bf:Instance>
</rdf:RDF>

```

5.6 소결: 개체 중심 MODS to BIBFRAME 변환 규칙의 특징

본 장에서는 국립중앙도서관 온라인 자료 정리 지침에 포함된 MODS 주요 요소 16개를 중심으로, BIBFRAME의 핵심 개체인 저작, 인스턴스, 개별자료와 이들 개체를 둘러싼 에이전트, 주제, 이벤트 개체의 표현 방식과 변환 사례들을 검토하였다. 이를 통해 MODS to BIBFRAME 변환이 단순한 요소 간 일대일 대응 매핑이 아니라, 각각의 정보가 설명하는 의미 수준을 판단하여 적절한 개체로 재배치하는 과정임을 확인할 수 있었다.

특히 <genre>, <identifier>, <relatedItem>, <location>, <accessCondition>과 같이 핵심 개체 변환에 있어 혼동 가능성이 높은 요소들은 LC 매핑 명세에 근거한 원칙을 따르되, 실제 데이터의 기술 맥락을 함께 고려할 필요가 있음을 확인하였다. 예를 들어 <accessCondition>은 MODS 3.6 버전에서는 인스턴스로의 매핑을 제안하였으나, MODS 3.7 버전에서는 bf:Item으로 변환하는 것으로 수정되었으며, 이는 이용·접근에 대한 조건이 구현형이 아닌 개별 소장 또는 접근 단위의 속성이라는 점을 반영한 결과이다.

또한 에이전트, 주제, 이벤트 개체와의 관계 표현을 통해 BIBFRAME 변환은 서지 데이터를 고정된 레코드 구조에서 해방시켜, 저작 중심의 관계 네트워크로 확장할 수 있는 가능성을 제공한다. 본 연구에서 제시한 MODS to BIBFRAME 변환 과정에서의 고려 사항들과 실제 변환 사례의 내용들은 LC 매핑 명세 및 <표 3>에서 제시한 개체별 판단을 위한 변환

규칙을 기준으로, 실제 국가서지 환경에서 발생하는 디지털 자원들에 대한 데이터 작성과 변환 시스템 구현에 적용하는 데 필요한 기준을 제시한다는 점에서 의의가 있다.

6. 결론 및 제언

본 연구는 MODS로 표현된 서지 레코드를 BIBFRAME으로 변환하는 과정에서 핵심적으로 판단이 필요한 MODS 요소의 개체 수준 해석 문제를 중심으로, 저작-인스턴스-개별자료 및 에이전트, 주제, 이벤트 개체에 대한 변환 과정에서 고려해야 할 사항들을 정리하고, 변환 예시를 통해 실무적으로 필요한 사항들을 확인해 보기 위해 수행되었다. 특히 MODS의 단일 레코드 구조에서 혼재되어 기술되는 저작 정보, 구현형 정보, 소장 및 이용 정보가 BIBFRAME의 개체 중심 모델에서 어떻게 재배치되어야 하는지를 요소 단위로 분석하였다.

연구 결과, MODS의 주요 요소들은 해당 정보들이 기술된 위치가 아니라 의미적 기능과 유지 범위에 따라 BIBFRAME 개체 수준을 판단해야 함을 알 수 있었다. 표제 정보, 역할 책임자, 주제명, 분류기호, 이용대상자 등은 구현 형식과 무관하게 유지되는 저작의 개념적 특성을 반영하므로 저작에 연결하는 것이 타당하며, 출판 정보, 물리적·기술적 형태, 구현형 형태별 식별기호 등은 인스턴스 수준으로 표현하는 것이 적절하다. 또한 실제 개별 자료들을 소장하고 있는 기관 정보와 접근·이용 조건은 개별 서비스 단위에 따라 달라질 수 있으므로 개별 자료로 연결해 기술하는 것이 BIBFRAME의

설계 원칙과 도서관 운영 현실 모두에 부합함을 제시하였다.

아울러 본 연구는 에이전트, 주제, 이벤트와 같이 관계를 형성하는 개체와 관련된 MODS 요소도 검토함으로써, 단일 레코드 내 병렬 기술 구조를 의미적 관계 구조로 전환하는 BIBFRAME의 특성을 확인해 보았다. 특히 역할어(roleTerm)를 포함한 책임 주체에 대한 정보는 저작과 에이전트 간의 기여 관계로, 출판 관련 정보는 인스턴스와 이벤트 간의 관계로 구조화함으로써, 저작과 구현형을 둘러싼 맥락 정보를 보다 명확하게 표현할 수 있음을 변환 예시를 통해 확인하였다. 다만 실제 MODS로 기술된 레코드에서는 각각의 판단 기준이 의미적으로 명확히 구분되기 어려운 경우가 있을 수 있기에, 자동 변환 시스템 설계 시 이러한 내용을 판단할 수 있는 추가적인 규칙 설계가 필요할 수 있다.

본 연구는 LC에서 제시한 MODS 3.7-BIBFRAME 2.0 매핑 명세의 내용을 기준으로 하되, 국가서지 환경과 실제 기술 지침의 내용을 고려해 의미에 기반한 개체 변환, 하위요소 및 속성값에 의한 변환, 역할어 기반 에이전트 분리, 버전 간 변화를 반영한 예외 사항이라는 4가지 규칙을 설정해 요소별 변환의 방향을 정리하였다. 특히 <genre>, <identifier>, <relatedItem>, <accessCondition> 등 변환 과정에서 혼동이 생길 수 있는 요소들에 대해 개체 수준 판단의 원칙과 예외 조건을 함께 명시함으로써, 향후

MODS 기반 데이터의 BIBFRAME 전환 시 참고할 수 있는 실무적 판단 사항들을 정리하였다. 이러한 점에서 본 연구는 기존 매핑 명세를 실무 환경에 적용 가능한 형태로 재해석했다는 의의를 갖는다.

다만 본 연구는 BIBFRAME의 개념 모델을 구성하는 개체 수준 판단과 변환에 필요한 개념적 정합성에 초점을 맞춰 정리되었고, 변환 예시 자료는 실제 도서관에서 입력·관리되는 레코드가 아니라 국립중앙도서관에서 제공되는 유사 자료에 대한 MODS 레코드를 수정·사용하였다는 한계를 가진다. 또한 MODS에서 로컬 정보를 포함하는 <extension> 및 국립중앙도서관에서 자체적으로 생성·활용하고 있는 요소들에 대한 변환 규칙 검토와 MODS to BIBFRAME의 자동 변환 도구 구현, 대규모 실제 사례 데이터 적용에 따른 성능 평가 문제 등은 다루지 못했다.

향후 연구에서는 본 연구에서 제시한 변환 규칙을 실제 국가서지 데이터에 적용하여, 자동 변환 시 발생하는 예외 사례와 데이터 품질 문제를 추가적으로 검증할 필요가 있을 것이다. 나아가 MODS로 기술되는 서지 데이터 외에도 또 다른 non-MARC 계열의 메타데이터 스키마와의 연계 변환 연구를 통해, BIBFRAME 기반 서지 생태계 확장을 위한 데이터 전환에 필요한 단계적 후속 연구도 이어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 곽승진, 이해영 (2013). 에너지기술 분야 R&D 자료 분류 및 메타데이터 연구. 사회과학연구, 24(2), 361-378.
- 국립중앙도서관 (2023a). 온라인 자료 정리지침: 멀티미디어(동영상·사운드·이미지).
출처: <https://librarian.nl.go.kr/LI/contents/L1030300000.do?schM=view&act=UPDATE&page=1&ordFld=regdt&ordBy=DESC&viewCount=10&id=47206&schBdcode=&schGroupCode=>
- 국립중앙도서관 (2023b). 온라인 자료 정리지침: 오디오북.
출처: <https://librarian.nl.go.kr/LI/contents/L1030300000.do?schM=view&act=UPDATE&page=1&ordFld=regdt&ordBy=DESC&viewCount=10&id=39800&schBdcode=&schGroupCode=>
- 국립중앙도서관 (2023c). 온라인 자료 정리지침: 전자저널.
출처: <https://librarian.nl.go.kr/LI/contents/L1030300000.do?schM=view&act=UPDATE&page=1&ordFld=regdt&ordBy=DESC&viewCount=10&id=47205&schBdcode=&schGroupCode=>
- 국립중앙도서관 (2023d). 온라인 자료 정리지침: 전자책.
출처: <https://librarian.nl.go.kr/LI/contents/L1030300000.do?schM=view&act=UPDATE&page=1&ordFld=regdt&ordBy=DESC&viewCount=10&id=47203&schBdcode=&schGroupCode=>
- 국립중앙도서관 (2023e). 온라인 자료 정리지침: 학위논문.
출처: <https://librarian.nl.go.kr/LI/contents/L1030300000.do?schM=view&act=UPDATE&page=1&ordFld=regdt&ordBy=DESC&viewCount=10&id=39798&schBdcode=&schGroupCode=>
- 국립중앙도서관 (2024). 국가서지에 대한 차세대 서지 구조 적용방안 연구 (11-1371029-000260-01).
- 김주용, 신관섭 (2021). KORMARC으로 표현된 공공도서관 서지 데이터의 BIBFRAME 변환 연구. 한국컴퓨터정보학회논문지, 26(11), 139-147. <https://doi.org/10.9708/jksci.2021.26.11.139>
- 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>
- 오의경 (2023). 교과서 메타데이터 요소 설계에 관한 연구. 문화기술의 융합, 9(4), 401-408.
<https://doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.4.401>
- 이미화 (2017). BIBFRAME 2.0 특징 분석 및 BIBFRAME 구축시 고려사항에 관한 연구. 한국도서관

- 관·정보학회지, 48(4), 107-127. <https://doi.org/10.16981/kliss.48.4.201712.107>
- 이미화 (2018). BIBFRAME 구축 사례 분석을 통한 국내 적용방안에 관한 연구. 한국도서관·정보학회지, 49(2), 59-78. <https://doi.org/10.16981/kliss.49.2.201806.59>
- 이미화, 박진호, 이종욱, 송민선 (2025). KORMARC to BIBFRAME 변환을 위한 매핑 시 고려사항에 관한 연구. 한국도서관·정보학회지, 56(1), 307-326. <https://doi.org/10.16981/kliss.56.1.202503.307>
- 이성숙, 이지원 (2018). MARC 21과 BIBFRAME 2.0의 변환에 관한 기초 연구. 사회과학연구, 29(3), 73-93. <https://doi.org/10.16881/jss.2018.07.29.3.73>
- 이유진, 양성권, 송민아, 김홍기 (2009). 시맨틱 디지털도서관 서비스를 위한 서지 온톨로지 구축. 정보관리학회지, 26(1), 215-230. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2009.26.1.215>
- 임수인, 이승민 (2021). BIBFRAME 기반 복합문화기관 서지데이터 연계 구조 구축. 한국비블리아학회지, 32(3), 23-44. <https://doi.org/10.14699/kbiblia.2021.32.3.023>
- BIBFRAME Interoperability Group (n.d.). BIBFRAME validation tool. GitHub Pages. Available: <https://bf-interop.github.io/bf-demo-validation-tool/>
- Godby, C. J. (2013). The relationship between BIBFRAME and OCLC's Linked-Data model of bibliographic description: A working paper. Dublin, Ohio: OCLC Research. Available: <http://www.oclc.org/content/dam/research/publications/library/2013/2013-05.pdf>
- Gonzales, B. M. (2014). Linking libraries to the web: Linked data and the future of the bibliographic record. *Information Technology and Libraries*, 33(4), 10-22. <https://doi.org/10.6017/ital.v33i4.5631>
- Library of Congress (2016, April 21). Overview of the BIBFRAME 2.0 model. Available: <https://www.loc.gov/bibframe/docs/bibframe2-model.html>
- Library of Congress (2022a, February 2). MODS to BIBFRAME - Usage notes: MODS 3.6 to BIBFRAME 2.0 conversion. Metadata Object Description Schema (MODS) Official Web Site. Available: <https://www.loc.gov/standards/mods/modsrdf/mods3-6-bibframe2-0-mapping.html>
- Library of Congress (2022b, November 21). MODS user guidelines(ver.3)-Introduction and implementations. Available: <https://www.loc.gov/standards/mods/userguide/introduction.html>
- Library of Congress (2024, April 19). MODS to BIBFRAME. Metadata Object Description Schema (MODS) Official Web Site. Available: <https://www.loc.gov/standards/mods/modsrdf/mods3-7-bibframe2-0-mapping.html>
- Michael, B. & Han, M. K. (2019, September 23). Assessing BIBFRAME 2.0: Exploratory

implementation in metadata maker. Proceedings of the 2019 International Conference on Dublin Core and Metadata Applications, 26-31. <https://doi.org/10.23106/dcmi.952141614>

Samples, J. & Bigelow, I. (2020). MARC to BIBFRAME: Converting the PCC to linked data. *Cataloging & Classification Quarterly*, 58(3/4), 403-417. <https://doi.org/10.1080/01639374.2020.1751764>

• 국문 참고문헌에 대한 영문 표기
(English translation of references written in Korean)

- Kim, Joo-Yong & Shin, Pan-Seop (2021). A study on converting bibliographic data of public libraries expressed in KORMARC into BIBFRAME. *Journal of the Korean Society of Computer and Information*, 26(11), 139-147. <https://doi.org/10.9708/jksci.2021.26.11.139>
- Kwak, Seung-Jin & Lee, Hye-Young (2013). A study on classification and metadata for R&D reports in the field of energy. *Journal of Social Science*, 24(2), 361-378.
- Lee, Mihwa (2017). A study on the considerations in constructing BIBFRAME by analyzing BIBFRAME 2.0. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 48(4), 107-127. <https://doi.org/10.16981/kliss.48.4.201712.107>
- Lee, Mihwa (2018). Analyzing BIBFRAME cases for the development of BIBFRAME application plans in Korea. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 49(2), 59-78. <https://doi.org/10.16981/kliss.49.2.201806.59>
- Lee, Mihwa, Park, Jin Ho, Lee, Jongwook, & Song, Min Sun (2025). A study on the considerations in mapping between KORMARC to BIBFRAME. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 56(1), 307-326. <https://doi.org/10.16981/kliss.56.1.202503.307>
- Lee, Sung-Sook & Lee, Ji-Won (2018). Study on conversion between MARC 21 and BIBFRAME 2.0. *Journal of Social Science*, 29(3), 73-93. <https://doi.org/10.16881/jss.2018.07.29.3.73>
- Lee, You-Jin, Yang, Sungkwon, Song, Mina, & Kim, Hong-Gee (2009). Implementing bibliographic metadata model for social semantic digital libraries. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 26(1), 215-230. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2009.26.1.215>
- National Library of Korea (2023a). Guidelines for Organizing Online Resources: Multimedia(Video · Sound · Images). Available: <https://librarian.nl.go.kr/LI/contents/L1030300000.do?schM=view&act=UPDATE&page=1&ordFld=regdt&ordBy=DESC&viewCount=10&id=47206&schBdcode=&schGroupCode=>
- National Library of Korea (2023b). Guidelines for Organizing Online Resources: Audiobook. Available:

<https://librarian.nl.go.kr/LI/contents/L10303000000.do?schM=view&act=UPDATE&page=1&ordFld=regdt&ordBy=DESC&viewCount=10&id=39800&schBdcode=&schGroupCode=>

National Library of Korea (2023c). Guidelines for Organizing Online Resources: E-Journal. Available:

<https://librarian.nl.go.kr/LI/contents/L10303000000.do?schM=view&act=UPDATE&page=1&ordFld=regdt&ordBy=DESC&viewCount=10&id=47205&schBdcode=&schGroupCode=>

National Library of Korea (2023d). Guidelines for Organizing Online Resources: E-Book. Available:

<https://librarian.nl.go.kr/LI/contents/L10303000000.do?schM=view&act=UPDATE&page=1&ordFld=regdt&ordBy=DESC&viewCount=10&id=47203&schBdcode=&schGroupCode=>

National Library of Korea (2023e). Guidelines for Organizing Online Resources: Thesis/Dissertation.

Available: <https://librarian.nl.go.kr/LI/contents/L10303000000.do?schM=view&act=UPDATE&page=1&ordFld=regdt&ordBy=DESC&viewCount=10&id=39798&schBdcode=&schGroupCode=>

National Library of Korea (2024). A Study on the Application of the Next Generation Bibliographic Structure to the National Bibliography (11-1371029-000260-01)

Oh, Euikyung (2023). A study on the design of metadata elements in textbooks. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 9(4), 401-408.

<https://doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.4.401>

Park, Ok Nam & Oh, Jung Sun (2014). Deployment of BIBFRAME as a new bibliographic framework in linked data. *Journal of Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 25(4), 235-263. <https://doi.org/10.14699/kbiblia.2014.25.4.235>

Yim, Suin & Lee, Seungmin (2021). Construction of BIBFRAME-based bibliographic data linkage structure for multicultural institutions. *Journal of the Korean Biblia Society for library and Information Science*, 32(3), 23-44. <https://doi.org/10.14699/kbiblia.2021.32.3.023>

[부록] 본문 내 MODS to BIBFRAME 변환 적용 사례 적용을 위한 MODS 레코드 예시

```

<mods xmlns="http://www.loc.gov/mods/v3"
  xmlns:ndlkids="http://nl.go.kr/schema/license/terms/"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" version="3.7"
  xsi:schemaLocation="http://www.loc.gov/mods/v3 http://www.loc.gov/standards/mods/v3/mods-3-7.xsd">
  <titleInfo>
    <title>차세대 서지 언어 BIBFRAME 2.0 구현 가이드</title>
  </titleInfo>
  <titleInfo displayLabel="기타표제">
    <title>BIBFRAME 2.0 명세 기반 MODS 변환 규칙 정리</title>
    <subTitle>온라인 자료(전자보고서) 사례</subTitle>
  </titleInfo>
  <nameCnt>1</nameCnt>
  <name usage="primary" type="personal">
    <namePart>홍길동</namePart>
    <role>
      <roleTerm>연구책임자</roleTerm>
    </role>
  </name>
  <name type="personal">
    <namePart>김영희</namePart>
    <role>
      <roleTerm>공동연구자</roleTerm>
    </role>
  </name>
  <typeOfResource>텍스트</typeOfResource>
  <genre>보고서</genre>
  <originInfo eventType="publication">
    <place>
      <placeTerm type="text">서울</placeTerm>
      <placeTerm authority="kormarccountry" type="code">ulk</placeTerm>
    </place>
    <publisher>국립중앙도서관</publisher>
    <dateIssued encoding="iso8601">20240930</dateIssued>
    <issuance>단행자료</issuance>
  </originInfo>
  <language>
    <languageTerm authority="iso639-2b" type="code">kor</languageTerm>
  </language>
  <language>
    <languageTerm authority="iso639-2b" type="code">eng</languageTerm>
  </language>
  <physicalDescription>
    <form>전자자료(Application)</form>
    <reformattingQuality>access</reformattingQuality>
  </physicalDescription>
</mods>

```

```

<internetMediaType>application/pdf</internetMediaType>
<extent>88 p.</extent>
<digitalOrigin>born digital</digitalOrigin>
</physicalDescription>
<targetAudience>일반이용자</targetAudience>
<note type="funding">2024년도 연구개발비로 수행됨</note>
<note type="language">본문은 한국어와 영어가 혼합 수록됨</note>
<subject ID="KSH2024XXXXXXX" authority="국립중앙도서관주제명표목표">
  <topic>서지 정보[書誌情報]</topic>
</subject>
<subject ID="KSH2024YYYYYYY" authority="국립중앙도서관주제명표목표">
  <topic>메타데이터[metadata]</topic>
</subject>
<classification authority="KDC" edition="6">024.3</classification>
<classification authority="DDC" edition="23">025.3</classification>
<relatedItemCnt>1</relatedItemCnt>
<relatedItem type="otherFormat">
  <nameCnt>1</nameCnt>
  <identifier type="GPRN">11-1371029-000999-01</identifier>
  <identifier type="isbn">9791165132897</identifier>
  <recordInfo>
    <recordIdentifier>KMO2024NNNNNN</recordIdentifier>
  </recordInfo>
</relatedItem>
<identifier type="isbn">9791165132897</identifier>
<identifier type="GPRN">11-1371029-000999-01</identifier>
<location>
  <physicalLocation>국립중앙도서관</physicalLocation>
</location>
<accessCondition>외부공개</accessCondition>
<accessCondition>
  <licenseType>0</licenseType>
</accessCondition>
<extension>
  <regionOfPublishing>한국</regionOfPublishing>
  <KoreaGovernment type="code">HB</KoreaGovernment>
</extension>
<recordInfo>
  <recordContentSource>국립중앙도서관</recordContentSource>
  <recordCreationDate encoding="iso8601">20241001120000</recordCreationDate>
  <recordChangeDate encoding="iso8601">20241002183000</recordChangeDate>
  <recordIdentifier source="국립중앙도서관">CDTB2024ZZZZZZZ</recordIdentifier>
  <recordIdentifier>CNTS-00EXAMPLE0001</recordIdentifier>
</recordInfo>
</mods>

```