

해외 도서관 링크드 데이터 구축의 최근 동향 연구*

- 발행 데이터세트, 재사용 어휘집, 인터링킹 외부 데이터세트를 중심으로 -

A Study on Recent Trends in Building Linked Data for Overseas Libraries: Focusing on Published Datasets, Reused Vocabulary, and Interlinked External Datasets

이 성 숙 (Sung-Sook Lee)**

목 차

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1. 서 론 | 4. 해외 도서관 LD 구축 사례 분석 |
| 2. 이론적 배경 | 5. 결론 및 제언 |
| 3. 국내도서관 LD 구축 현황과 문제점 | |

초 록

이 연구에서는 해외 도서관의 LD 구축 사례를 발행 데이터세트, 재사용 어휘집, 인터링킹 외부 데이터세트를 중심으로 분석하고, 분석 결과를 토대로 국내도서관의 LD 구축 방안에 대한 기초적인 데이터를 확보하였다. 21개 해외 도서관 사례 분석 결과, 해외 도서관은 충실했던 전기 LD를 구축하였고, 발행 LD를 활용한 새로운 서비스를 진행하였다. 이를 위해 해외 도서관은 도서관의 주도하에 다른 도서관과 문화기관들과 지역 내에서, 국가 내에서, 국가적으로 협력하였고, 이러한 협력을 바탕으로 특성화된 데이터세트를 발행하였다. 해외 도서관은 발행 LD의 가시성을 높이기 위해 Schema.org를 사용하였고, 기술의 세분화를 위해 BIBFRAME 등을 사용하여 다양한 개체를 정의하고, 정의된 개체에 기반하여 LD를 구축하였다. 해외 도서관은 다양한 개체를 관련 정보 연계와 검색 결과 디스플레이, 브라우징, 대량 다운로드에 활용하였다. 해외 도서관은 인터링킹 외부 데이터세트를 지속해서 현행화하였고, 외부 데이터를 직접적으로 활용하여 목록정보를 보강하였다. 이 연구에서는 도출된 시사점을 토대로 국내도서관의 LD 구축 시 고려할 점을 제안하였다. 연구 결과는 향후 국내도서관이 LD 서비스를 계획하거나 기존 서비스를 고도화할 때 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

ABSTRACT

In this study, LD construction cases of overseas libraries were analyzed with focus on published datasets, reused vocabulary, and interlinked external datasets, and based on the analysis results, basic data on LD construction plans of domestic libraries were obtained. As a result of the analysis of 21 library cases, overseas libraries have established a faithful authority LD and conducted new services using published LDs. To this end, overseas libraries collaborated with other libraries and cultural institutions within the region, within the country, and nationally under the leadership of the library, and based on this cooperation, a specialized dataset was published. Overseas libraries used Schema.org to increase the visibility of published LDs, and used BIBFRAME for subdivision of description to define various entities and build LDs based on the defined entities. Overseas libraries have utilized various defined entities to link related information, display results, browse, and download in bulk. Overseas libraries were interested in the continuous up-to-date of interlinked external datasets, and directly utilized external data to reinforce catalog information. In this study, based on the derived implications, points to be considered when issuing LDs by domestic libraries were proposed. The research results can be used as basic data when future domestic libraries plan LD services or upgrade existing services.

키워드: 도서관 링크드 데이터, 도서관 링크드 오픈 데이터, 링크드 오픈 데이터, 링크드 데이터 데이터세트, 어휘집, 인터링킹 외부 데이터세트

Library Linked Data, Library Linked Open Data, Linked Open Data, LLD, LD, LOD, Linked Data Dataset, Vocabulary, Interlinking Resources

* 본 연구는 충남대학교 교내연구비 지원에 의해 수행되었다.

** 충남대학교 문헌정보학과 교수 (infolee@cnu.ac.kr / ISNI 0000 0004 7524 5459)

논문접수일자: 2022년 4월 22일 최초심사일자: 2022년 5월 12일 게재확정일자: 2022년 11월 28일
한국문헌정보학회지, 56(4): 5-28, 2022. <http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2022.56.4.005>

※ Copyright © 2022 Korean Society for Library and Information Science

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

1. 서 론

1.1 연구의 필요성과 목적

도서관은 링크드 데이터(Linked Data, 이하 LD)와 시맨틱 웹 기술에 관심을 가지고 있다. 이는 변화하는 정보환경에서 도서관 데이터를 웹에 개방하고 연계하는 것은 매우 중요하기 때문이다(박진호, 2013). LD는 구조화된 데이터를 발행하기 위한 방법으로 발행된 데이터들이 서로 연결되어 보다 유용한 데이터 활용환경을 구축하는 것이며, HTTP, RDF, URIs와 같은 웹 표준 기술을 활용한다. LOD(Linked Open Data, 이하 LOD)는 LD 발행 원칙에 맞추어 데이터를 개방하는 것을 의미한다(한국정보화진흥원, 2014).

기존 도서관 데이터의 문제는 웹 자원과 통합되지 않는 점, 도서관 커뮤니티만을 위해 설계된 점, 자연어 텍스트로 표현된 점, 도서관 관련 기술 변경이 공급업체 시스템에 따라 다르다는 점 등이다. 도서관 목록 레코드에 LD의 기술을 적용하면, 그동안 구축한 MARC 레코드가 웹 일부분이 되어 단일 검색엔진을 통해 검색될 수 있고, 기존 MARC 데이터는 LD 클라우드의 정보로 고품질화를 기대할 수 있다. 더욱이 도서관에서 MARC 레코드를 위해 사용한 요소셋트, 값어휘는 LD에서 재사용하기에 수월하다(박진호, 2013; Baker et al., 2011).

이에 각국의 도서관들은 기존 데이터를 LD로 발행하고 있다. 국내의 경우 국립중앙도서관(2022)은 2014년 ‘국가서지 LOD’를, 한국교육학술정보원(Korea Education and Research Information Service, 이하 KERIS)은 ‘RISS

Linked Open Data’를(한국교육학술정보원, 2022), 한국과학기술정보연구원(Korea Institute of Science and Technology Information, 이하 KISTI)은 2015년 ‘KISTI Linked Open Data’를(한국과학기술정보연구원, n.d.), 국회도서관(2022)은 2016년 ‘국가학술정보 LOD’를 시작하였다. 그러나 KERIS의 RISS Linked Open Data는 업데이트가 제대로 이뤄지지 않고 있으며, KISTI는 LOD 서비스를 중단한 상태이다.

도서관 LD는 한번 발행하고 끝나는 것이 아니라, 계속해서 고도화해야 하는 서비스이다. 해외 도서관 LD 구축의 최근 동향을 살펴보는 것은 서비스 고도화를 위한 길잡이가 될 수 있다. 해외 도서관 LD 구축 사례를 다룬 연구로는 조명대와 오원석, 박진호(2011), 박진호(2013), 한국정보화진흥원(2014), 이현정과 남영준(2014), 현미환 외(2014), 이현정(2015), 박진호와 꽈승진(2021)의 연구가 있다. 그러나 도서관 데이터 LD 구축 최근 동향에 관한 연구는 부족한 상황이다.

이 연구에서는 해외 도서관의 LD 구축 사례를 발행 데이터세트, 재사용 어휘집, 인터링킹 외부 데이터세트를 중심으로 분석하고, 분석 결과를 토대로 국내도서관 LD의 구축 방안에 대한 기초적인 데이터를 확보하였다. 연구 문제는 첫째 최근 해외 도서관이 구축한 LD 데이터세트의 특징은 어떠한가, 둘째 최근 해외 도서관이 LD 구축 시 재사용한 어휘집과 인터링킹 외부 데이터세트의 특징은 어떠한가, 셋째 분석 결과에 근거한 향후 고려해야 할 국내도서관 LD 구축 방안은 무엇인가이다. 연구 결과는 국내도서관이 LD 서비스를 준비하거나 기존 서비스의 고도화를 계획할 때 기초자료로 활용

할 수 있을 것이다.

1.2 연구의 방법과 대상

이 연구에서는 북미와 유럽, 아시아의 국립도서관, 공공도서관, 대학도서관, 도서관협력체 등을 대상으로 도서관 LD 구축 사례를 조사하였다. 사례 조사에 필요한 정보는 문헌정보학 분야 DB 검색과 인터넷 검색을 통해 수집하였고, CKAN(Comprehensive Knowledge Archive Network)(n.d.)의 Datahub에 공개된 데이터 세트도 수집하였다. 수집된 대상 중 2022년 1월 31일부터 2월 2일까지 검색이나 데이터 다운로드 기능이 가능한 기관을 확인하였다.

이 연구의 대상으로는 미국, 영국, 일본, 프랑스, 독일 등의 국립도서관, 공공도서관, 대학도서관, 도서관협력체 등 총 21개 기관을 선정하였다(〈표 2〉 참조). 2022년 기준 기관 홈페이지를 통해 LD 기술(technical) 문서를 확인할 수 있는 21개 기관을 선정하였다. 선정된 도서관의 관종을 살펴보면, 국립도서관은 12개, 대학도서관은 3개, 공공도서관은 2개, 도서관협력체는 4개 기관이다. 선정된 각 기관의 홈페이지와 관련 문헌, 검색 결과를 활용하여 LD 구축에 대한 자료를 확보하였다.

이 연구에서는 조사대상 기관이 선정한 (1) 발행 데이터세트와 특성화 주제 및 유형, 공동참여기관, (2) 재사용 어휘집, (3) 인터링킹(interlinking) 외부 데이터세트의 현황을 분석하였다. 단 이 연구에서는 기술적 세부 사항이나 각각의 기술적 도구에 대해 검토하지 않았다. 분석된 구축 사례의 최근 동향과 관련된 선행연구를 심층분석하고, 관련된 의미 있는 정

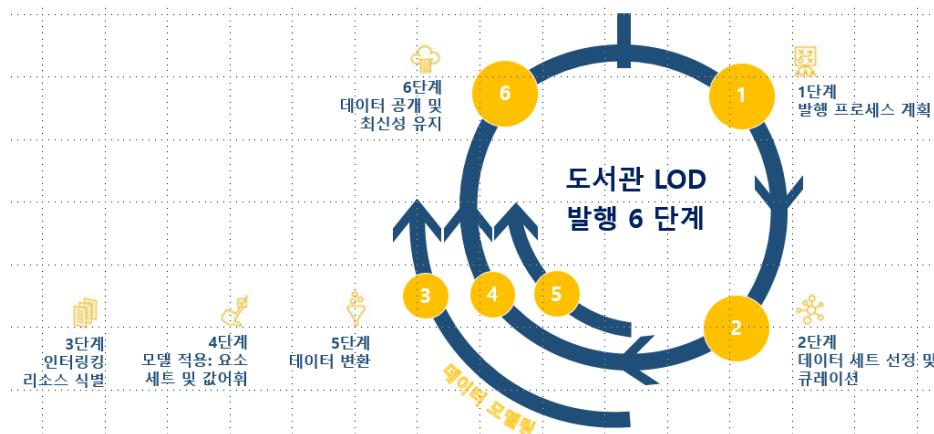
보와 데이터를 수집하기 위해 국내외 각종 문헌을 조사·분석하였다.

2. 이론적 배경

2.1 도서관 LD 구축을 위한 모범사례

도서관 LD 구축을 위한 모범사례는 유럽연구도서관협회(Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche, 이하 LIBER) LOD 실무 그룹이 제안한 ‘도서관 LOD 발행을 위한 모범사례’(Best practices for library linked open data publication)가 있다(〈그림 1〉 참조). LIBER는 1971년에 설립되었고, LIBER에는 현재 40개국 400개 이상의 국립 및 대학, 기타 도서관이 참여하고 있다(Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche LOD Working Group, 2021)

모범사례 1단계 ‘발행 프로세스 계획’ 단계는 작업 범위와 인적 전문성, 도구, 예산, 일정표정의를 포함한다. 2단계 ‘데이터세트 선정 및 큐레이션’ 단계 중 데이터세트 선정에서는 고유성, 인기, 재사용 여부를 고려하고, 개인정보보호 문제가 없는지 확인한다. 또한 큐레이션에서는 데이터세트를 큐레이팅하고 더 많은 조정 및 후속 변환을 위해 데이터를 정제하는 것을 포함한다. 3단계는 ‘인터링킹 리소스 식별’ 단계이다. LOD의 핵심은 다른 자원에 대한 인터링킹이다. LOD에서 고립된 데이터는 가치가 없지만 상호 연결된 데이터는 가치가 있다. 4단계 ‘모델 적용: 요소세트 및 값어휘’ 단계는 사용할 서지모델과 메타데이터 요소세트, 값어



〈그림 1〉 LIBER의 도서관 LOD 발행 모범사례

휘를 결정하는 단계이다. 5단계 ‘데이터 변환’ 단계는 사용할 변환 SW, 직렬화 방법, 식별체계를 결정하는 단계이다. 6단계 ‘데이터 공개 및 최신성 유지’ 단계는 데이터 제공방법, 데이터세트에 대한 문서, 라이선스, 데이터 공개, 데이터 업데이트를 포함한다. 이 모범사례의 각 단계는 엄격하게 선형적이지 않고, 재방문 단계에 대한 반복이 일어날 수 있고, 6단계가 항상 필요한 것은 아니다. 예를 들어 도서관 데이터를 처음부터 LOD로 구축하면 데이터 변환과정은 거치지 않는다(Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche LOD Working Group, 2021).

2.2 선행연구

이 절에서는 도서관 LD 구축 사례를 다룬 선행연구를 살펴보자 한다. 먼저 각 기관의 발행사례를 논의한 연구를 살펴보면, Malmsten(2008)은 스웨덴국립도서관(Kungliga biblioteket, 이하 KB) LIBRIS(Library Information System)

의 LD 발행 관련 도구와 기술을 논의하였다. Vila-Sueroa와 Villazón-Terrazasb, Gómez-Pérez(2012)는 스페인국립도서관(Biblioteca Nacional de España, 이하 BNE)의 전기파일 및 서지데이터를 LD로 발행한 사례를 논의하였다. Simon et al.(2013)은 프랑스국립도서관(Bibliothèque nationale de France, 이하 BnF) 데이터를 웹에 발행하기 위한 사례를 논의하면서, 사용한 솔루션과 방법론, 관련 문제들을 논의하였다. Eslamil과 Vaghefzadeh(2013)는 이란국립도서관이 LD 원칙에 따라 데이터를 RDF로 변환하고 발행한 사례를 소개하였다. Kumar와 Ujjal, Utpal(2013)은 하버드대학교 도서관의 MARC21 서지데이터 형식을 RDF로 전환한 사례를 소개하고, 도서관 메타데이터의 출처정보의 자동 생성을 논의하였다. Deliot(2014)는 영국국립도서관(British Library, 이하 BL) BNB(British National Bibliography)의 RDF 데이터모델 개발과 LD 변환과정을 논의하였다.

다음으로 여러 기관의 LD 구축사례의 분석을 통해 도서관 LD 구축 사례를 논의한 연구를

살펴보면 다음과 같다. Hallo et al.(2016)은 문헌 연구를 통해 6개 디지털도서관에서 LD를 구현할 때 직면하는 어휘 선정과 온톨로지, 이점, 문제를 다루었고, 도서관은 새로운 비독점 공개 형식에 따라 데이터세트를 게시하고 다른 리소스에 연결하여 5단계 모델을 고려한 데이터 웹을 채택해야 한다고 제안하였다. 온라인 컴퓨터도서관센터(Online Computer Library Center, 이하 OCLC)는 LD를 구축한 기관을 대상으로 2014년과 2015년, 2018년 설문조사를 시행하였다. OCLC는 2014년 설문조사를 시행하였고, 응답자의 격차를 해소하기 위해 2015년 설문조사를 반복하였고, 2015년과의 차이를 비교하기 위해 2018년 다시 설문조사를 시행하였다(Smith-Yoshimura, 2018). 연구 결과 LD를 구축하고 활용하는 사업 또는 서비스는 증가하였고, 조사 기관들은 LD 업무에 더 많은 인력을 배치하였다. 사용한 어휘집의 변화를 살펴보면, Schema.org 및 BIBFRAME의 사용은 증가하였고, SKOS의 사용은 감소하였다. LD 인터링킹 외부 데이터세트의 사용에서 Wikidata의 사용이 증가하였다. 대부분 기관은 더 많은 LD 사업과 서비스가 개발될 것을 기대하였다. Chen(2017)은 도서관 레코드를 도서관의 LD로 변환하기 위한 과정을 연구하였다. 연구 결과 도서관들은 W3C의 LD 모범사례를 준용하여 데이터를 LD로 변환하였고, 일부 과정은 도서관의 특수한 요구사항이 반영되었다. 또한 Chen(2020)은 도서관 LD 발전 단계의 관점에서 MARC에서 LD의 변환을 다루었다. Park과 Kipp(2019)은 전 세계 도서관이 제안하거나 사용 중인 LD 스키마와 데이터모델을 조사하였다. LIBER LOD 실무 그룹은 설문조사를

통해 유럽도서관의 LD 구축 현황을 조사하고, 도서관 LOD 발행 모범사례의 기초자료로 활용하였다(Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche LOD Working Group, 2020).

도서관 LD 구축 사례에 관한 국내 선행연구를 살펴보면, 조명대와 오원석, 박진호(2011)는 미국의회도서관/Library of Congress, 이하 LC)의 SKOS와 MARC 매핑표, 인터링킹 외부 데이터세트를 살펴보았고, KB의 매핑표를 제시하면서, 국립중앙도서관의 LD 변환과정을 논의하였다. 박진호(2013)는 LD 변환을 통한 연계 확장성을 확인하기 위해, 국립중앙도서관의 서지·주제명·저자명 데이터를 LD 원칙에 맞추어 변환하고 데이터세트 간의 연결을 시도하였다. 한국정보화진흥원(2014)의 LOD 국내 구축 사례집에서는 국립중앙도서관, KERIS, KISTI가 구축한 LD 데이터세트, LD 변환, 발행 서비스, 사용한 도구를 소개하였다. 이현정과 남영준(2014)은 국립중앙도서관과 KERIS LD를 중심으로 국내 LD 발행 후 활용을 논의하였다. 현미환 외(2014)는 BL과 독일국립도서관(Deutsche National Bibliothek, 이하 DNB)과 BnF의 사용 어휘집과 인터링킹 외부 데이터세트를, LC의 BIBFRAME 표준을 분석하였다. 이현정(2015)은 11개 도서관 LD의 발행 현황을 선정 대상과 레코드의 총량, 데이터모델, 인터링킹 외부 데이터세트, 접근경로, 플랫폼별로 정리하고, SPARQL Endpoint를 제공하는 7곳을 대상으로 SPARQL 적용실험과 멀티소스 LD 검색시스템을 구축하였다. 박진호와 곽승진(2021)은 근대문학자료의 서비스 활성화와 유관기관과의 효율적인 데이터 연계를 해결하기 위해서 LD를 채택한 해외 사례들을 검토한 후, 근대문

학자료 서비스의 개편 방안을 제안하였다.

도서관 LD에 대한 선행연구 분석 결과, 도서관 환경에서 LD가 중요한 역할을 할 것이라는 점을 확인할 수 있었다. 그러나 국내 선행연구에서 주로 다루어진 해외 사례들의 시기는 2000년대 말부터 2010년 중반까지이며, 연구대상은 미국, 스웨덴, 영국, 프랑스, 독일, OCLC 등이며, 최근 논문은 소수에 불과하다. 이에 도서관 데이터의 최근 LD 구축 사례를 살펴보고, 국내도서관 LD 구축 방안을 검토할 필요가 있다.

3. 국내도서관 LD 구축 현황과 문제점

3.1 국내도서관의 LD 구축 현황

이 절에서는 국내도서관의 LD 구축 현황을 발행 데이터세트, 특성화 주제 및 유형, 공동참여기관, 재사용 어휘집, 인터링킹 외부 데이터세트를 중심으로 살펴보고자 한다. 먼저 국립중앙도서관의 국가서지 LOD를 살펴보면, 국립중앙도서관은 2022년 기준 총 718,423,197 트리플을 구축하였으며, 이 중 오프라인 자료는 6,126,804건, 온라인자료 17,814,551건, 주제명 257,041건, 저자명 1,031,466건, 전국도서관 7,679건이다. 발행 데이터는 단행본, 연속간행물, 학위논문, 온라인자료, 학술 기사 등의 서지자료, 저자명(개인명과 단체명), 주제명의 전거데이터이다. 국립중앙도서관은 응용서비스로 ‘데이터컬렉션’을 제공한다. ‘데이터컬렉션’은 NARA 소장 한국전쟁자료, 기후변화 컬렉션, 한국 문학 소설 중 외국어로 번역된 도서,

바이러스와 백신, 대한민국 임시정부, 미세먼지 컬렉션, 사진으로 보는 저자, 어린이 문학상 컬렉션, 전시 도록 컬렉션, 시청각 자료 컬렉션 등 의 문학과 역사, 시의성있는 주제를 다룬다. 데이터컬렉션에서 이용자가 특정 주제를 선택하면, 이용자에게 적합한 자료를 추출하는 SPARQL 질의어를 안내하고 있다. 또한 국립중앙도서관의 단행본 국가서지 LOD를 한국십진분류법(KDC) 1000단위 구분에 따라 체계적으로 접근할 수 있는 ‘KDC 주제별 탐색’, ‘고신문 디지털 컬렉션’, ‘사서추천도서’ 서비스를 제공한다.

국립중앙도서관의 서지데이터는 BIBO를, 주제명은 SKOS를, 저자명은 FOAF를 기반으로 표현하였다. 재사용 어휘집은 BibFrame, BIBO, DC, dcterms, FOAF, Schema.org, SKOS, WGS84 Geo Positioning이다. 인터링킹 외부데이터세트를 살펴보면, 해외도서관 서지 인터링킹은 캠브리지 대학도서관, BNB, LIBRIS, DNB, OCLC WorldCat, BnF, ISSN포털, Wikipedia이며, 주제명 인터링킹은 id.loc.gov, 일본국립국회도서관(National Diet Library, 이하 NDL), 유럽오픈데이터, 저자 인터링킹은 id.loc.gov, 독일 필름포탈, VIAF, DBpedia, Wikipedia이다. 국내도서관 서지 인터링킹은 KDATA, NDSL, RISS(단행본, 학위논문), 생물정보(NARIS), 국립공원관리공단, 한국관광공사 LOD, 동북아역사넷, 네이버, 국회도서관 등이며, 주제명·저자명 국내는 KDATA, NDSL, 한국사 정보, RISS, 특허청, 네이버 등이다(국립중앙도서관, 2022).

KERIS의 RISS Linked Open Data의 구축 대상은 단행본, 해외 학술지, 학위논문, 저자명, 주제명, 도서관 정보이며, 학위논문에 중점을

두고 있다. 단 학위논문의 대량 다운로드를 위해 별도의 신청서를 제출해야 한다. KERIS는 발행한 LD 중 일부를 활용한 서비스를 시범적으로 운영하고 있다. 재사용 어휘는 BIBO, DC, dcterms, SKOS, FOAF, Schema.org이다. 인터링킹 외부 데이터세트는 네이버, BNB, DBpedia, Flicker, GeoNames, id.loc.gov, OCLC이다(한국교육학술정보원, 2022).

국회도서관은 국회도서관, 한국연구재단 KISTI, 성균관대학교의 데이터를 통합한 국가학술정보 LOD를 제공하고 있다. 구축 대상자료는 단행본, 학술지, 학술지 기사, 학위논문, 저자, 기관, 주제어이다. 재사용 어휘집은 BIBO, DC, dcterms, FOAF, Organization Ontology, SKOS, VANN, VOAF, W3C VS, WGS84 Geo Positioning이다. 인터링킹 외부 데이터세트는 의약품 정보, 특허청, 한국사정보이다(국회도서관, 2022).

3.2 국내도서관의 LD 구축 문제점

국내도서관 LD 구축 현황을 발행 데이터, 특성화 주제 및 유형, 공동참여기관, 재사용 어휘집, 인터링킹 외부 데이터세트를 중심으로 정리하면 <표 1>과 같다.

국내도서관 LD 구축 현황과 문제점을 살펴보면, 첫째 국내도서관은 도서관 데이터를 RDF로 변환하여 구축하고 있으나, 구축된 LD 활용 서비스는 부족한 상황이다. 물론 국립중앙도서관은 도서관지도, 고신문디지털컬렉션, 사서추천도서 서비스를 제공하고 있으나, 국립중앙도서관을 제외한 도서관은 구축 LD를 활용한 응용서비스가 미비한 상황이다.

둘째 국내도서관은 LD 구축과 활용을 위한 도서관 간, 도서관과 문화기관과의 협력이 부족한 상황이다. 국립중앙도서관 LD는 자관 데이터의 LD 구축에 중점을 두고 있고, KERIS LD

<표 1> 국내도서관 LD 구축 현황

기관	주요서비스명 <주소>	발행 데이터	특성화 주제 및 유형	공동 참여기관	재사용 어휘집	인터링킹 외부 데이터세트
국립중앙 도서관	국가서지 LOD < https://lod.nli.go.kr/ >	국가서지(오프라인 자료, 온라인자료), 저 자명, 주제명, 도서관 정보	국가서지, KDC 주제 별 탐색, 도서관지도, 고신문디지털컬렉 션, 사서추천도서	--	BibFrame, BIBO, DC, dcterms, FOAF, Schema.org, SKOS, WGS84 Geo Positioning,	국립공원관리공단, 국회도서관, 네이 버, 독일 필름포탈, 동북아역사넷, 유 럽오픈데이터, 캠브리지 대학도서관, 특허청, 한국관광공사, 한국사정보, BNB, BNF, DNB, id.loc.gov ISSN 포털, KDATA, LIBRIS, NARIS, NDL, NDSL, OCLC WorldCat, RISS, VIAF, Wikipedia
KERIS	RISS Linked Open Data < http://data.ri ss.kr/ >	서지데이터(단행본, 해외학술논문, 학위논 문), 저자명, 주제명, 소 장정보	--	전국 대학	BIBO, DC, dcterms, SKOS, FOAF, Schema.org	네이버, BNB, DBpedia, Flicker, GeoNames, id.loc.gov, OCLC
국회 도서관	국가학술정보 LOD < http://cloud.nanet.go.kr/ >	서지데이터(학술기 사 및 학술지, 학위논 문), 저자명, 기관명, 주 제명	--	4개	BIBO, DC, dcterms, FOAF, Organization Ontology, SKOS, VANN, VOAF, W3C VS, WGS84 Geo Positioning	의약품 정보, 특허청, 한국사정보

주: 각 기관의 주요서비스 홈페이지를 기준으로 작성함. --는 없음을 의미함

는 여러 대학도서관의 학위논문에 한정하고 있고, 국회도서관 LD에는 소수의 대학과 기관만이 참여하고 있다.

셋째 국내도서관은 전거데이터 구축이 미비한 편이며, 전거 LD는 중복으로 구축되고 있다. 국내도서관의 경우 국립중앙도서관은 저자명과 주제명, 도서관정보를, KERIS는 저자명과 주제명, 소장정보를, 국회도서관은 저자명과 기관명, 주제명 LD를 발행하고 있다. 국내도서관은 개인명, 단체명, 주제명, 도서관정보 이외의 전거데이터 LD 구축은 미비한 상황이다. 또한 국내도서관이 구축한 저자명, 주제명 LD는 중복 구축의 가능성이 크다.

넷째 국내도서관의 경우, 인터링킹 외부 데이터의 현행화가 미흡하다. 3개 기관이 공통으로 활용하고 있는 인터링킹 외부 데이터세트는 없으며, 2개 기관이 활용하고 있는 인터링킹 외부 데이터세트는 BNB와 DBpedia, id.loc.gov, OCLC, 네이버, 특허청, 한국사 정보이다. 국내도서관은 인터링킹 외부 데이터세트를 활발히 활용하지 않는 것으로 볼 수 있다. 다만 국립중앙도서관은 다수의 인터링킹 외부 데이터세트를 활용하고 있지만, 2022년 인터링킹 외부 데이터세트는 2020년 선행연구(이성숙, 2020)와 거의 유사하여, 현행화가 이루어지지 않는 것으로 보인다.

다섯째 국내도서관은 인터링킹 외부 데이터세트의 링크를 안내할 뿐 직접적인 목록정보 보완에는 활용하지 못하고 있다. 국립중앙도서관 인터링킹 제공은 이용자들이 간략 검색결과 화면에서 상세 검색결과 화면으로 이동한 후, id.loc.gov과 VIAF 등을 선택하도록 하고 있다. 다른 국내도서관도 비슷한 상황이다.

여섯째 국내도서관이 선택한 어휘집은 가시성과 기술의 완성도를 높이기에는 부족한 편이다. 국내도서관이 선정한 어휘집을 살펴보면, 3개 기관이 공통으로 활용하고 있는 어휘집은 Bibliographic Ontology, DC, dcterms, FOAF, SKOS이다. 2개 기관이 Schema.org를 사용하였는데, 1개 기관은 도서관 정보 모델링을 위해, 1개 기관은 도서관 정보와 개인명과 단체명 모델링에 사용하였다. 1개 기관은 서지의 형태 사항 기술에 BibFrame을 활용하였다.

4. 해외 도서관 LD 구축 사례 분석

4.1 구축 대상

이 절에서는〈표 2〉와 같이 해외 도서관 LD의 구축 사례를 발행 데이터와 특성화 주제 및 유형, 공동참여기관을 중심으로 살펴보았다.

주요한 특징을 갖는 사례를 중심으로 살펴보면, 대만국립도서관(National Taiwan Library, 이하 NTL)은 국립대만대학도서관과 국립대만대학도서관, 단강대학교도서관과 협력하여 LD를 구축하였다(National Taiwan Library, 2018). DNB는 서지데이터 이외에도 여러 개별 전거파일을 통합하여 만든 GND(Gemeinsame Normdatei)를 구축하였다. GND에는 개인명, 단체명, 지명, 표제, 주제명뿐만 아니라 저작 전거를 포함한다. DNB는 독일어권 도서관과 도서관협력체, 저널 DB 공급사, 기타 기관과 협력하여 GND를 공동으로 관리한다. DNB는 GND의 개체에 대한 기계가독 가능한 팩트 시트를 제공하는 개체 팩트(entity facts) 서비스를 제

〈표 2〉 해외 도서관 LD 구축 현황(발행 데이터, 특성화 주제 및 유형, 공동 참여기관)

구분	기관명	LD주요서비스명(주소)	발행 데이터	특성화 주제 및 유형	공동 참여기관 (기관유형)
국립 도서관	NTL	LDT@Library<http://ld.ncl.edu.tw/>	개인명, 주체명, 분류기호	전거	3개(국립도서관, 대학도서관)
	DNB	LINKED DATA SERVICE <http://www.dnb.de/lds>	서지데이터, 개인명, 단체명, 지명, 표제, 주체명, 저작, ISIL 등	GND의 개체 팩트	(GND)독일어권 도서관/도서관협력체/저널 DB 공급사/기타 기관
	LNB	RunA collection<http://runa.lnb.lv>	서지데이터, 개인명 단체명, 지명, 저자, 저작초록 등	작가(Rainis와 Aspazija)의 디지털컬렉션	5개(국가내 문화기관)
	BnL	Das Luxemburger Autorenlexikon <http://www.autorenlexikon.lu>	서지데이터, 개인명	작가(1815년 이후)	2개(국립도서관, 문학센터)
	NLM	MeSH RDF<https://id.nlm.nih.gov/mesh/>	주체명	의학	--
		PubChemRDF <https://pubchemdocs.ncbi.nlm.nih.gov/rdf>	서지데이터, 바이오에세이, 화합물 등 데이터	서지데이터, 바이오에세이, 화합물, 물질 등	--
	LC	ID.LOC.GOV - Linked Data Service <http://id.loc.gov>	서지데이터, 개인명, 단체명, 지명, 표제, 주체명, LC 분류, 저작, 허브, 인스턴스, 장르 · 형식, 기관정보 등	다양한 유형의 전거, 문화유산기관의 디렉토리	--
		LIBRIS<http://libris.kb.se/>	서지데이터	전국 규모	약500개(도서관)
	KB	id.kb.se<https://id.kb.se/>	에이전트, 개념, 주체명, 저작, 인스턴스, 장르 · 형식 등	다양한 유형의 전거	--
		datos.bne.es<http://datos.bne.es>	서지데이터, 개인명, 단체명, 주체명, 저작, 판	전거	--
	BL	BNB<http://bnb.data.bl.uk>	국가서지, 개인명, 단체명, 지명, 표제, 주체명 등	국가서지	--
		Discovering Literature: Romantics & Victorians <https://www.bl.uk/romantics-and-victorians/#dataset>	서지데이터, 개인명, 주체명, 저작	문학작품, 디지털컬렉션의 서지데이터	5개(국가내 문화기관)
	NDL	NDL Search<http://iss.ndl.go.jp/>	서지데이터	입법정보	약1,000개(도서관)
		NDL Authorities <http://id.ndl.go.jp/auth/ndla>	개인명, 단체명, 기족명, 지명, 표제, 주체명, 저작, 장르 · 형식 등	다양한 유형의 전거	--
		HINAGIKU<http://kn.ndl.go.jp/>	서지데이터	지진 재해	--
		GLAM Data <https://jpssearch.go.jp/database?from=0>	문화유산 데이터	도서 · 기록물 · 박물관 소장 작품, 문화유산기관의 디렉토리	약300개(문화유산기관)
	BnF	data.bnf.fr<http://data.bnf.fr>	서지데이터, 개인명, 단체명, 지명, 날짜, 테마, 저작, 판, 공연작품, 기록데이터, 음악 장르	공연작품, 기록데이터	--
	NLF	Fennica<http://data.nationallibrary.fi>	국가서지, 개인, 지명, 개념, 저작, 인스턴스	국가서지	--
		Finto.fi<http://finto.fi/>	개인명, 단체명, 지명, 주체명	다양한 유형의 전거	--
대학 도서관	NCSU Libraries	ONLD <https://www.lib.ncsu.edu/ld/onld/>	단체명	업무데이터	--
	UofA Library	CanLink <http://canlink.library.ualberta.ca/>	서지데이터, 저자명, 단체명, 표제, 주체명	학위논문	25개(대학도서관)
	UIUC Library	Motley Collection of Theatre and Costume Design <http://imagesearch-test1.library.illinois.edu/cdm/landingpage/collection/motley-new>	서지데이터, 저자명, 주체명, 장르, 극장명	연극 역사, 디지털컬렉션의 서시데이터	--
		Portraits of Actors, 1720-1920 <http://imagesearch-test1.library.illinois.edu/cdm/landingpage/collection/actors/>	서지데이터, 저자명, 주체명, 장르, 극장명	연극 배우 초상화, 디지털컬렉션의 서지데이터	--
		Emblematica Online <http://emblematica.library.illinois.edu/>	서지데이터	엠블럼, 디지털컬렉션의 서지데이터	5개(도서관)

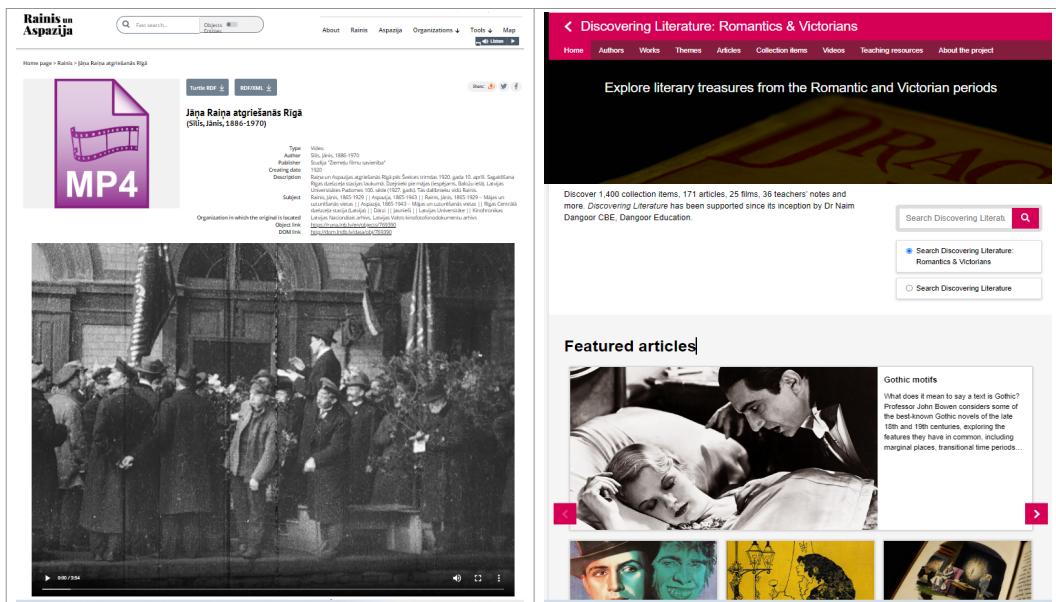
구분	기관명	LD주요서비스명(주소)	발행 데이터	특성화 주제 및 유형	공동 참여기관 (기관유형)
공공 도서관	BdG	Galiciano<http://biblioteca.galiciiana.gal/gl/datos_abiertos/datos_abiertos.cmd>	서지데이터	지역내 문화유산, 디지털 컬렉션의 서지데이터	14개(지역내 문화기관)
	BSB	Linked Open Data Service of B3Kat <http://lod.b3kat.de>	서지데이터, 개인명, 단체명, 지명, 주제명 등	전거	약200개(지역내 대학도서관)
도서관 협력체	hbz	lobid<https://lobid.org/>	서지레코드, 단체명	독일어권 국가의 문화유산기관 디렉토리	지역내 도서관
	OCLC	WorldCat<http://www.worldcat.org/>	서지레코드	국제 규모	약10,000개(도서관)
		FAST<http://id.worldcat.org/fast/>	주제명	전거	--
		VIAF<http://viaf.org>	개인명, 단체명, 지명, 표제명, 저작	다양한 유형의 전거	약40개(도서관)
	CoBiS	Portale Linked Open Data del CoBiS <https://dati.cobis.to.it/>	서지데이터, 개인명, 단체명, 저작 인스턴스	디지털컬렉션의 서지데이터	12개(도서관)
	JULAC	HKCAN Linked Data Service <http://hkcan.julac.org/lod/>	개인명, 단체명	전거	8개(도서관)

주: 각 기관의 주요서비스 홈페이지를 기준으로 작성함. --는 다른 참여기관 없음을 의미함.

공하여, 도서관 데이터 형식 및 규칙에 대한 지식 없이도 GND의 정보를 사용할 수 있도록 하며, 경량화된 GND의 개체 식별자를 디지털도서관에서 바로 활용할 수 있도록 하였다. GND는 30,000개의 문화 및 연구 기관을 네트워크로 연결하고 공용 플랫폼인 DDB(Deutsche Digitale Bibliothek)(<https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/>)와 독일어권 세계에서 중요한 공연 예술 관련 도서관 기록 보관소 및 박물관 컬렉션 전문 정보서비스(<https://www.performing-arts.eu>)에 활용되고 있다(Deutsche Nationalbibliothek, 2022).

라트비아국립도서관(Latvijas Nacionālā bibliotēka, 이하 LNB)은 작가 Rainis과 Aspazija에 대한 RunA 디지털컬렉션 LD를 구축하였으며(<그림 2> 왼쪽 참조), 구축한 데이터는 서지데이터, 개인명 단체명, 지명뿐만 아니라 저작, 저작 초록이다. 이를 위해 국립도서관 이외에도 국립기록보존소, 기념박물관협회, 기념박물관협회, 문학·음악박물관, 라트비아대학교 문학·민속·예술연구소 등 여러 문화기관이

참여하고 있다(Latvijas Nacionālā Bibliotēka, 2022). 륙셈부르크국립도서관(Bibliothèque nationale de Luxembourg, 이하 BnL)은 국립문화센터와 협력하여 LiDa 서비스를 통해 bibnet.lu 네트워크의 종합목록에 있는 작가와 자원을 륙셈부르크 작가 사전과 연결한 LD를 구축하였다(Bibliothèque nationale de Luxembourg, n.d.). 미국국립의학도서관(National Library of Medicine, 이하 NLM)은 MESH RDF(National Library of Medicine, 2021a)와 PubChemRDF를 구축했으며, PubChemRDF에서는 서지데이터뿐만 아니라 바이오에세이, 화합물, 물질 등을 구축하였다(National Library of Medicine, 2021b). 또한 LC는 구축한 서지레코드와 개인명, 단체명, 지명, 표제, 주제명, LC분류, 저작, 허브, 인스턴스, 장르·형식, 기관정보 등 130여개의 어휘를 구축하였다(Library of Congress, 2022). 또한 KB는 500여개 도서관이 참여하고 있는 종합목록(Kungliga biblioteket, 2022a)과 주제어, MARC 용어, RDA 유형, 장르·형식에 대한 LD를 구축하였다(Kungliga biblioteket, 2022b).



〈그림 2〉 LNB과 BL의 검색결과 예시

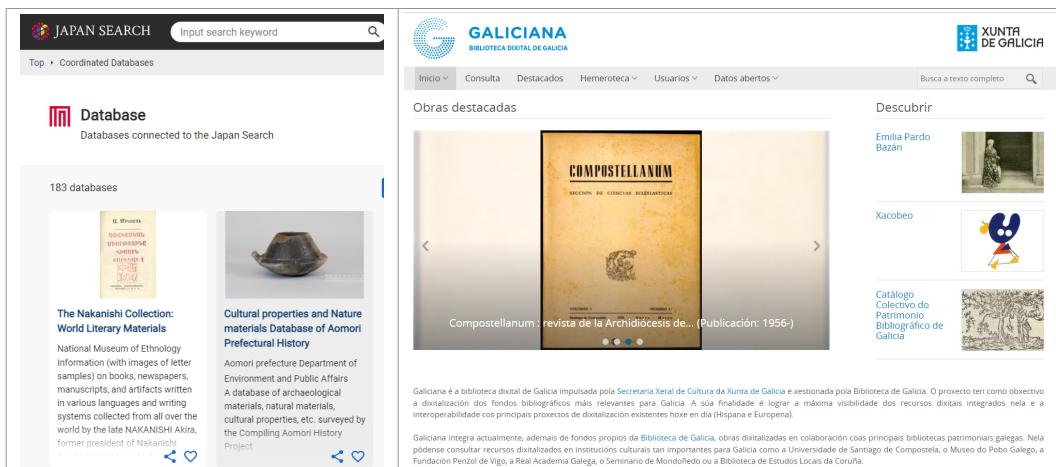
(출처: <https://runa.lnb.lv/en/objects/769390/>)

(출처: <https://www.bl.uk/romantics-and-victorians/#dataset>)

BL은 BNB LD 구축(British Library, 2022a) 이외에도 디지털콘텐츠, 기사, 영화, 교사 노트 등을 검색할 수 있는 'Discovering Literature: Romantics & Victorians'를 구축하였다(〈그림 2〉 오른쪽 참조). 여기에는 BL 이외에도 브론те 파소 니지 박물관, 찰스 디킨스 박물관, 윌리엄 워즈워스 박물관, 제인 오스틴 박물관, 키츠 박물관, 스트로베리 힐 도서관, 알프레드 로드 테니슨 도서관 등 여러 문화기관이 참여하고 있다(British Library, 2022b). 또한 NDL은 서지데이터(National Diet Library, 2022a)와 전거데이터 LD(National Diet Library, 2022b), 지진 재해에 관한 LD(National Diet Library, 2022c)뿐만 아니라, 〈그림 3〉 왼쪽과 같이 300개 문화유산기관의 소장 작품에 대한 'GLAM Data' (Gallery · Library · Archive · Museum)를

구축하였다(National Diet Library, 2022d). 또한 BnF의 data.bnf.fr는 서지데이터뿐만 아니라, 개인명, 단체명, 지명, 날짜, 테마, 저작, 판, 공연작품, 기록데이터, 음악 장르의 LD를 구축하였다. BnF는 LD 구축을 통해 디지털도서관 Gallica의 효율적인 검색과 MARC과 EAD 등 상이한 데이터 포맷간의 상호운용성을 확보하였다(Bibliothèque nationale de France, 2022). 또한 핀란드국립도서관(National Library of Finland, 이하 NLF)은 국가서지, 서지데이터(National Library of Finland, 2020a), 이외에도 다양한 주제에 대한 LD를 구축하였다(National Library of Finland, 2020b).

대학도서관을 살펴보면, 노스캐롤라이나 주립대학도서관(North Carolina State University Libraries, 이하 NCSU Libraries)은 수서팀에



〈그림 3〉 NDL과 BdG의 검색결과 예시

(출처: <https://jpsearch.go.jp/database?from=0>)

(출처: <http://biblioteca.galiciiana.gal/gl/inicio/inicio.do>)

서 관리하는 업무용 전자저널 및 전자자원 게시자, 제공업체의 다양한 이름 형식에 대한 ONLD(Organization Name Linked Data)를 구축하였다(North Carolina State University Libraries, 2019). 앨버타대학도서관(University of Alberta Library, 이하 UofA Library)은 캐나다 학위논문의 관계 표현으로 검색 성능을 높이기 위한 CanLink 서비스를 제공하고 있으며, 25개의 대학도서관이 협력하고 있다(University of Alberta Library, 2022). 또한 일리노이대학교 도서관(University of Illinois at Urbana-Champaign Library, 이하 UIUC Library)은 모틀리 극장 및 의상 디자인의 연극 역사(University of Illinois at Urbana-Champaign Library, [n.d.]a)와 연극 배우 초상화 컬렉션(1720-1920) LD(University of Illinois at Urbana-Champaign Library, [n.d.]b)를 구축하였고, 독일 볼펜뷔텔의 도서관과 글래스고대학교 도서관 네덜란드 위트레흐트 대학교, 게티연구소도

서관, 듀크대학교 도서관과 함께 'Emblematica Online'을 구축하였다(University of Illinois at Urbana-Champaign Library, [n.d.]c).

공공도서관을 살펴보면, 스페인 공공도서관 갈리시아도서관(Biblioteca de Galicia, 이하 BdG)은 Galiciiana-BDG(Biblioteca Digital de Galicia)를 통해 약 2백만 개의 이미지와 5,500개 이상의 디지털화된 작품을 검색할 수 있는 Galiciiana를 구축하였다(〈그림 3〉 오른쪽 참조). 여기에는 지역의 14개 문화기관이 참여하고 있다(Biblioteca de Galicia, n.d.). 또한 바이에른 주립도서관(Bayerische Staatsbibliothek, 이하 BSB)은 바이에른과 베를린, 브란덴부르크에 있는 200개 대학도서관의 도서에 대한 종합목록의 일부를 LD로 구축하고 있다(Bayerische Staatsbibliothek, 2019).

도서관협력체를 살펴보면, 독일 북서부에 있는 도서관협력체인 노르트라인베스트팔렌 도서관서비스센터(North Rhine-Westphalian Library

Service Center, 이하 hbz)는 Lobid(Linking Open Bibliographic Data)를 통해 주에 속해 있는 다양한 관종의 도서관 종합목록과 독일, 오스트리아, 스위스의 20,000개 이상의 문화유산기관 디렉토리를 LD로 구축하였다(North Rhine-Westphalian Library Service Center, 2021). OCLC는 대략 만개 도서관의 서지데이터에 대한 WorldCat.org를(Online Computer Library Center, 2022a), 주제명에 대한 FAST(Online Computer Library Center, 2022b), 40여개 도서관의 개인명, 단체명, 저작, 표현형, 지리명, 표제명 등에 대한 VIAF를 LD로 구축하였다(Online Computer Library Center, 2022c). 이탈리아 토리노지역 대학 및 전문도서관 협력체(Coordinamento delle Biblioteche Speciali e Specialistiche di Torino, 이하 CoBiS)는 서지데이터와 디지털콘텐츠의 서지데이터에 대한 LD를 구축하였고, 12개 도서관이 협력하였다(Coordinamento delle Biblioteche Speciali e Specialistiche di Torino, 2021). 홍콩대학도서관합동자문위원회(Hong Kong Joint University Librarians Advisory Committee, 이하 JULAC)는 중국어 이름 전거에 대한 'HKCAN'(Hong Kong Chinese Authority Name)을 구축하였고, 8개 도서관이 협력하였다(Hong Kong Joint University Librarians Advisory Committee, n.d.).

해외 도서관 LD 구축대상 사례 조사를 종합하고 시사점을 도출하면, 첫째 해외 도서관들은 충실한 전거데이터 LD를 구축하고 있다. 대부분의 사례에서 서지데이터를 LD로 구축할 뿐만 아니라 다양한 대상의 전거를 구축하였다. <표 2>에서 확인할 수 있듯이 전통적으로 구축

해오던 개인명, 단체명, 지명, 회의명, 표제, 주제명 이외에도 저작, 판, 인스턴스, 장르·형식 등에 대한 전거도 구축하였다. 예컨대 LC는 130여 개의 어휘를 LD로 구축하였고, KB과 NLF도 다양한 전거 LD를 통합 검색할 수 있도록 하였다. DNB은 개별도서관이 사용해오던 전거파일을 통합하여 GND를 구축하였고, 독일어권 도서관이 공통으로 사용하고 관리하고 있다.

둘째 해외 도서관은 자관 데이터의 LD 구축과 함께 구축된 LD를 활용한 새로운 서비스를 진행하였다. 또한 단위도서관의 데이터 통합을 위해 LD를 활용한 사례도 있었고, LD 구축 도서관의 주도하에 다른 도서관 혹은 문화기관들과 협력한 사례도 있었다. 예를 들어 BnF는 LD를 통해 도서관내 디지털도서관 Gallica와 목록, 기록물 데이터를 통합하였다. DNB는 구축한 개체 팩트를 디지털도서관과 공연예술 서비스에 활용하였고, LNB는 자국의 문화기관과 협력하여 작가에 대한 디지털컬렉션 LD를 발행하였고, BnL은 자국의 문학센터와 협력하여 국립도서관 서지와 작가를 연결한 LD를 발행하였고, NDL은 문화유산기관과 협력하여 각 기관이 소장한 문화 유산 작품에 대한 LD를 발행하였다. 또한 UIUC Library는 엠블럼 디지털컬렉션 LD 발행을 위해 국제적으로 협력하였고, BdG는 국립도서관의 협조하에 갈리시아 디지털컬렉션에 대한 LD 발행을 위해 지역의 여러 문화기관과 협력하였다.

셋째 해외 도서관은 특성화된 데이터세트를 발행하고 있었다. 해외 도서관이 선정한 특성화 주제나 형식은 회귀본, 문학, 작가, 예술가, 의학, 지진과 같은 사건, 학위논문, 엠블럼, 공연, 기록정보, 축제, 역사, 입법정보 등 국가와

지역을 대표할만한 특성화된 데이터세트를 선정하였다. 또한 해외 도서관의 사례 조사 결과 LC와 NDL, hbz는 문화유산기관 디렉토리를 LD로 발행하였다.

4.2 어휘집

조사 대상 해외 도서관이 재사용한 어휘집을 살펴보면, 〈표 3〉과 같다.

〈표 3〉 해외 도서관 LD 구축 현황(재사용 어휘집과 인터링킹 외부 데이터세트)

기관명	재사용 어휘집	인터링킹 외부 데이터세트
국립 도서관	NTL	MADS/RDF, SKOS, SKOS-XL id.loc.gov, VIAF
	DNB	BibFrame, Bibo, DC, dcterms, EBUcore, FOAF, GND Ontology, ISBD, MADS/RDF, MARC Relators, Music Ontology, POWDER, RDA, rdau, Schema.org, SKOS, Thema Subject Categories, umbel Bayerisches Musiker-Lexikon Online, data.bnf.fr, DBpedia, DDC, GeoNames, IMDb, id.loc.gov, ISNI, VIAF, wikidata, Wikimedia Commons, wikipeida, RAMEAU
	LNB	Bibo, DC, dcterms, FOAF, IFLA LRM, RDA, Schema.org data.bnf.fr, DNB, FAST, Getty AAT, id.loc.gov, ISNI, VIAF, wikidata, wikipeida
	BnL	-- ISNI, VIAF
	NLM	dcterms, Event Ontology, Fabio, OpenGraph Protocol, Organization Ontology, rdaregistry, rdaGr2, SKOS wikidata
	LC	BibFrame, dcterms, FOAF, MADS/RDF, Schema.org, SKOS data.bnf.fr, DNB, DDC, ISNI, VIAF, wikidata, WorldCat.org Works
	KB	BibFrame, Bibo, DC, dcterms, FOAF, MADS/RDF, RDA, Schema.org, SKOS, premis, prov-o DBpedia, id.loc.gov, VIAF, wikipeida
	BNE	Bibo, dcterms, FRBREnties for RDA, ISBD, MADS/RDF, RDA, Schema.org, SKOS data.bnf.fr, DNB, id.loc.gov, ISNI, Lexvo for languages, libris, VIAF, wikidata
	BL	Bibo, bio, dcterms, Event Ontology, FOAF, ISBD, MADS/RDF, Organization Ontology, rdau, Schema.org, SKOS, WGS84 Geo Positioning GeoNames, id.loc.gov, ISNI, Lexvo for languages, VIAF, wikidata
	NDL	DC, dcterms, FOAF, FRBREnties for RDA, MADS/RDF, OAI ORE Terms, Organization Ontology, RDA, rdaregistry, rdau, rdaGr2, SemWeb, SKOS, SKOS-XL, WGS84 Geo Positioning DBpedia, GeoNames
대학 도서관	BnF	Bibo, bio, dcterms, FOAF, IFLA LRM, MADS/RDF, OpenGraph Protocol, RDA, rdaregistry, Schema.org, SKOS, WGS84 Geo Positioning AGROVAC, BNB, BNE, DBpedia, DNB, Europeana, Gene Ontology, GeoNames, id.loc.gov, ISNI, VIAF, wikidata, SUDOC, Thesaurus W, WorldCat.org
	NLF	BibFrame, Bibo, rdau, Schema.org. --
	NCSU Libraries	FOAF, MADS/RDF, SKOS DBpedia, id.loc.gov, ISNI, VIAF
공공 도서관	UofA Library	BibFrame, dcterms, FOAF, SKOS, SKOS-XL DBpedia, id.loc.gov, WorldCat.org Works
	UIUC Library	Schema.org VIAF, wikipeida, WorldCat.org
도서관 협력체	BdG	DC, dcterms, European Data Model vocabulary, SKOS BNE
	BSB	Bibo, dcterms, FRBREnties for RDA, GND Ontology, ISBD, rdau, rdaGr1 DNB
	hbz	BibFrame, Bibo, dcterms, FOAF, ISBD, Music Ontology, Organization Ontology, RDA, Schema.org, SKOS DNB, GeoNames, GND, id.loc.gov, ISNI, VIAF, wikidata, Wikimedia Commons
	OCLC	BibFrame, DC, dcterms, FOAF, MADS/RDF, Schema.org, SKOS, umbel, WGS84 Geo Positioning DBpedia, GeoNames, Getty AAT, id.loc.gov, ISNI, wikidata, wikipeida
CoBiS	CoBiS	BibFrame, dcterms, FOAF, Schema.org, SKOS data.bnf.fr, DNB, id.loc.gov, VIAF, wikidata, wikipeida
	JULAC	SKOS id.loc.gov, VIAF

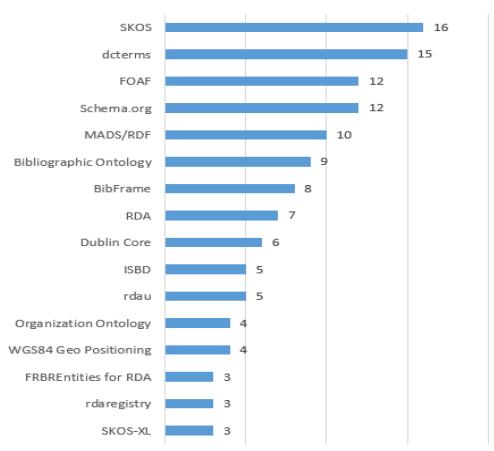
주: 각 기관의 주요서비스 홈페이지를 기준으로 작성함. --는 미확인을 의미함.

해외 도서관이 사용한 재사용 빈도가 높은 어휘집은 <그림 4>와 같고, <그림 4>는 3회 이상 언급된 것을 정리한 것이다. 16개(76.2%) 기관이 SKOS를 사용하였다. 또한 15개(71.4%) 기관이 dcterms를, 12개(57.1%) 기관이 FOAF와 Schema.org를, 10개(47.6%) 기관이 MADS/RDF를, 9개(42.9%) 기관이 Bibliographic Ontology를, 8개(38.1%) 기관이 BIBFRAME을, 7개(33.3%) 기관이 RDA를, 6개(28.6%) 기관이 Dublin Core를, 5개(23.8%) 기관이 ISBD와 rdau를, 4개(19.0%) 기관이 Organization Ontology와 WGS84 Geo Positioning을, 3개(14.3%) 기관이 FRBR Entities for RDA, rdaregistry, SKOS-XL을 재사용하였다.

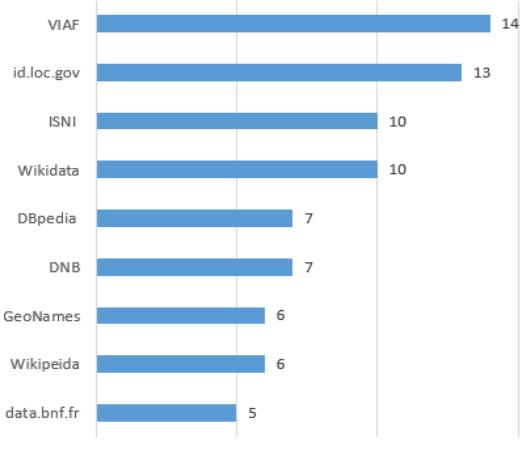
이 결과는 Schema.org, SKOS, dcterms, FOAF, BIBFRAME 순으로 조사된 Smith-Yoshimura(2018) 결과와 다르다. 이는 본 연구는 도서관만을 대상으로 했고, Smith-Yoshimura(2018)는 도서관과 도서관이외 기관도 대상으

로 했기 때문이라고 볼 수 있다. 이를 종합해보면, 최근 해외 도서관 LD 구축시 빈번히 사용되는 재사용 어휘집은 SKOS, dcterms, FOAF, Schema.org, MADS/RDF, Bibliographic Ontology, BIBFRAME, RDA 순이며, 이는 도서관 분야에서는 SKOS, dcterms, FOAF의 재사용이 아직 많으며, Schema.org와 BIBFRAME의 사용이 증가하고 있는 것으로 볼 수 있다.

다음으로 사용한 어휘집 중 도서관 분야에서 제안된 어휘집의 재사용을 중심으로 살펴보면, 상세한 수준의 기술과 연계를 위해 LNB, BnF는 IFLA LRM을, BSB, BNE, NDL은 FRBR을, DNB, LNB, NLM, KB, BNE, BL, NDL, BnF, NLF, BSB, hbz, OCLC는 RDA와 RDA 관련 어휘집을, DNB, LC, KB, NLF, UofA Library, hbz, OCLC, CoBiS는 BIBFRAME을 사용하였다. 이러한 어휘집을 채택한 도서관은 <표 2>에서 볼 수 있는 것처럼 저작뿐만 아니라 다양한 개체를 정의하였다. 예컨대 BnF는



<그림 4> 재사용 어휘집
(단위: 개)



<그림 5> 인터링킹 외부 데이터세트
(단위: 개)

〈그림 6〉과 같이 특정 질의어와 관련된 저작, 각색과 같은 서지적 관계를 갖는 저작, 관련 주제 저작, 도서, 사진, 원고, 멀티미디어문서, 악보, 관련 테마(저자 역할어에 따른 관련 저자 등)를 제공하고, 외부 인터링킹 리소스를 제공하며, 브라우징과 대량파일 다운로드에도 활용하였다. 이는 박진호와 곽승진(2021)의 연구에서 언급되었듯이 해외 도서관은 도서에 포함되어 있는 다양한 개체를 구분하여 내부 데이터 연결과 외부 정보자원 연결에 활용하고 있다.

또한 검색엔진의 SEO를 극대화하기 위해 DNB, LNB, LC, RERO, KB, BNE, BL, BnF, NLF, UIUC Library, hbz, OCLC, CoBiS는 Schema.org를 사용하였다. 한편 DNB, LC, KB, NLF, hbz, OCLC, CoBiS는 BIBFRAME과 Schema.org를 상호보완적으로 사용하였다. 예를 들어 NLF은 국가서지 Fennica Linked Data 모델로 보완되고 확장된 Schema.org를 사용하였고, 저작과 인스턴스 간의 분리는 BIBFRAME 2.0에 따라 모델링하였다(National Library of

Finland, 2020a).

해외 도서관의 재사용 어휘집 조사 결과를 종합해보면, 해외 도서관은 가시성과 기술의 완성도를 높이기 위한 표준 어휘집을 선택하였다. 해외 도서관은 발행 LD의 검색엔진을 통한 가시성과 기술의 완성도를 높이기 위해 Schema.org와 IFLA LRM, FRBR, BIBFRAME, RDA, RDA 관련 어휘집을 채택하고 있었다. 해외 도서관은 개체 간의 관계를 명확히 함으로 개체를 내·외부 데이터의 통합과 연결을 강화하였다. 즉 저자, 저작, 판, 인스턴스, 주제, 공연, 정기간행물, 장소, 날짜, 이벤트 등의 개체를 설정하였다. 해외 도서관은 정의된 개체를 활용하여 관련 정보를 연계하였고, 이용자가 특정 질의어로 검색할 때 검색결과 디스플레이 범주화시 활용하였고, 브라우징과 대량 다운로드에도 활용하였다.

4.3 인터링킹 외부 데이터세트

해외 도서관이 빈번히 사용한 인터링킹 외부

The screenshot displays the BnF Data search results for Johann Christian Bach (1735-1782). The main content area shows his biography, works (778 resources), manuscripts (1), adaptations (5), and documents (24 resources). To the right, a sidebar lists categories like Books (15), Images (3), and Thèmes en relation avec Johann Christian Bach (79 resources). The sidebar also includes sections for Authors (52), Autors liés en tant que compositeur (88), and Autors liés en tant que auteur ou responsable intellectuel (69).

〈그림 6〉 BnF 검색결과 예시

(출처: https://data.bnf.fr/fr/13891030/johann_christian_bach/)

데이터세트를 살펴보면, <그림 5>와 같다. <그림 5>는 5회 이상 언급된 인터링킹 외부 데이터세트를 정리한 것이다. 해외 도서관의 인터링킹 외부 데이터세트를 살펴보면, 14개(66.7%) 기관이 VIAF를 인터링킹 하였다. 또한 13개(61.9%) 기관이 id.loc.gov를, 10개(47.6%) 기관이 Wikidata와 ISNI를, 7개(33.3%) 기관이 DBpedia와 DNB를, 6개(28.6%) 기관이 GeoNames과 Wikipedia를, 5개(23.8%) 기관이 data.bnfr을 인터링킹 하였다.

본 연구의 결과는 국립도서관의 경우 DBpedia를 가장 많이 활용한다는 선행연구(이현정, 2015)와 Smith-Yoshimura(2018)의 조사결과 id.loc.gov, VIAF, DBpedia, GeoNames, Wikidata 순으로 조사된 결과와 비교할 수 있다. 다른 자원의 데이터세트를 연결하고 통합하는 것은 프로젝트 목표와 관심 주제에 매우 많이 의존하지만

(LIBER LOD Working Group, 2021), 본 연구 결과 최근 해외 도서관 인터링킹 외부 데이터세트는 VIAF나 id.loc.gov의 사용이 더 두드러지며, Smith-Yoshimura (2018)의 연구와 마찬가지로 Wikidata의 사용이 상승세이고, ISNI의 활용이 더욱 증가하고 있는 것으로 볼 수 있다. 또한 인터링킹을 이용한 목록정보 보완과 관련하여 DNB와 BNE, CoBiS는 저자의 전기를 Wikipedia로부터 불러와 검색결과 디스플레이시 목록정보와 함께 제공하였고, 외부 인터링킹 정보도 제시하고 있다(<그림 7> 참조).

해외 도서관의 인터링킹 외부 데이터세트 구축의 시사점을 살펴보면, 첫째 해외 도서관은 인터링킹 외부 데이터세트의 계속적 현행화에 관심을 가지며, 인터링킹 정보를 적극적으로 활용하여 단위도서관의 서지정보를 보완하였다. 해외 도서관은 인터링킹시 VIAF나 id.loc.gov

The image displays two side-by-side screenshots of library catalog search results, demonstrating how external datasets like VIAF and Wikidata are integrated into local catalogs.

Left Screenshot (BNE):

- Header:** DATOS-BNE-ES, Inicio, Búsquedas avanzadas, Búsqueda de antigüedades poseedoras, Ayuda.
- Search Bar:** BACH, J.S. (Johann Sebastian Bach)
- Result Summary:** Bach, Johann Sebastian (1685-1750)
 - Ver a la Biografía
- Biography Summary:** Johann Sebastian Bach (Büren, en la actual Turingia, Sacro Imperio Romano Germánico, 21 de enero de 1685 - Leipzig, Electorado de Sajonia, Sacro Imperio Romano Germánico, 28 de julio de 1750) fue un compositor, organista, clavicinista, director de orquesta y teórico musical alemán. Es uno de los más famosos y respetados compositores de la historia, con una obra que abarca casi todos los géneros musicales conocidos. Su influencia ha sido muy grande en toda Europa por su gran teoría y capacidad de improvisar música al instante. Además del órgano y el clavecín, Bach también tocaba el violín, el violoncelo y el viola. Su estilo musical es considerado como el barroco, destacando en ella su profundidad intelectual, su perfección técnica y su belleza artística, además de su complejidad y belleza. Su obra más famosa es la Suite para Orquesta en Si bemol mayor, compuesta entre 1717 y 1723. Bach es considerado el último gran maestro del arte del contrapunto y fuente de inspiración e influencia para posteriores compositores y teóricos musicales. Curiosamente, Bach no se considera un compositor de ópera, aunque su amigo Félix Mendelssohn y Robert Schumann lo consideran así. Existe una obra más conocida y escuchada, la Concerto Brandenburg, que es bien conocida entre los aficionados a la música clásica. La Pequeña sinfonía en re menor, la Pequeña sinfonía en fa menor, varón solista de paradas entre ellos. Las catálogos de la BNE incluyen más de 2000 títulos de Bach, tanto en su colección permanente como en el fondo de conciertos itálicos, BWW 971, la Obertura en estilo francés, BWV 831, las Suites para violonchelo solo, las Grandes sinfonías y las Partituras para la Música y las Suites para órgano.
- Information extracted from Wikidata:**
 - Año de nacimiento: 1685-01-21
 - Lugar de nacimiento: Büren
 - Categoría profesional: Compositores
 - Organismo o grupo profesional: Música del Barroco
 - Lenguaje: Alemán
- External Links:** En la BNE (with links to 230 works, 82 topics, and 82 editions).

<그림 7> BNE과 CoBiS의 검색결과 예시

(출처: <https://datos.bne.es/persona/XX992838.html>)
(출처: <https://dati.cobis.to.it/agent/95a5yja38danygu695b5yc1g6gtkecg>)

처럼 도서관 구축 LD를 많이 활용하였고, 다음은 Wikidata나 DBpedia, ISNI를 사용하였다. 해외 도서관은 도서관뿐만 아니라 도서관외 LD 데이터에도 관심을 가지고 업데이트를 진행하였다.

둘째 해외 도서관은 저자의 전기를 Wikipedia로부터 불러와서 목록정보와 함께 디스플레이하여 목록정보를 직접적으로 보완하였다. 사례 조사 결과, DNB와 BNE, CoBiS는 저자의 전기를 Wikipedia로부터 불러와서 검색결과 디스플레이 시 목록정보와 함께 제공하였다. 또한 BL은 곧 선보일 국가서지 LD에서 Wikipedia를 활용해서 내용을 보완할 예정이다.

해외 도서관의 LD 구축 사례 분석을 종합해 보면, 해외 도서관은 LD 도입 초기에는 도서관 데이터의 LD에 초점을 맞추었다면, 이후 도서관은 검색엔진에서의 가시성과 부가가치 증대를 위해 LD 기반 서비스를 구축하였다. 또한 해외 도서관은 국가 내 혹은 지역 내 지식 허브로서 역할에 관심을 가지고, 도서관과 다른 문화기관과 협력하였다.

5. 결론 및 제언

5.1 요약 및 제언

이 연구에서는 해외 도서관의 LD 구축 사례를 발행 데이터세트, 재사용어휘집, 인터링킹 외부 데이터세트를 중심으로 분석하고, 분석 결과를 토대로 국내도서관 LD의 구축 방안에 대한 기초적인 데이터를 확보하였다. 21개 도서관 사례 분석 결과, 해외 도서관은 충실향한 전

거 LD를 구축하였고, 발행 LD를 활용한 새로운 서비스를 진행하였다. 이를 위해 해외 도서관은 도서관의 주도하에 다른 도서관과 문화기관들과 지역 내에서, 국가 내에서, 국가적으로 협력하였고, 이러한 협력을 바탕으로 특성화된 데이터세트를 발행하였다. 해외 도서관은 발행 LD의 가시성을 높이기 위한 어휘집을 사용하였고, 세분화된 기술을 위한 다양한 개체를 정의하고, 정의된 개체에 기반하여 LD를 구축한 후, 관련정보 연계, 검색결과 디스플레이, 브라우징과 대량 다운로드에 활용하였다. 해외 도서관은 인터링킹 외부 데이터세트의 현행화에 관심을 가지며, 외부 데이터를 직접적으로 활용하여 목록정보를 보완하였다.

이 연구에서는 연구 결과를 토대로 국내도서관 LD 구축 방안을 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째 국내도서관은 충실한 전거데이터 LD 구축을 통해 국내 LD 활성화를 주도해야 할 것이다. 해외 사례 조사 결과, 대부분 도서관이 전통적인 개인명, 단체명, 지명, 표제, 주제명 이외에도 저작, 장르·형식 등 다양한 대상을 전거파일로 발행하였다. 국내도서관은 저자명, 주제명, 도서관정보 LD를 구축하고 있다. 이에 국내도서관은 저자명, 주제명, 도서관정보 이외의 전거데이터에 대한 구축도 고려해야 한다. (1) 국내도서관은 주제명 전거와 관련하여 현재 국립중앙도서관의 주제명과 국회도서관의 어휘집 LD에 대해 장기적인 조정 방안이 필요하다. 특히 국내 모든 관종의 도서관이 사용할 수 있는 주제명이 먼저 마련되어야 할 것이다. 앞으로 개방과 연계 환경에서 주제명 전거는 더욱 중요한 역할을 할 것으로 예상되므로, 국가적 수준의 주제명 전거를 마련하는 일에 더욱 관심을

가져야 할 것이다. (2) 표제 전거와 관련하여 국립중앙도서관은 2022년 1월부터 시작된 통일표제 전거 정비사업을 계획대로 진행하고, 그 결과를 LD로 구축할 필요가 있다. 이러한 통일표제 전거가 완료되면, 해외 도서관 사례 분석에서 볼 수 있는 것처럼, 국내의 경우도 저작과 인스턴스를 구분하여 정의할 수 있을 것으로 예상된다. (3) 국내 서지레코드 작성에 필요한 관련 어휘 등 다양한 어휘에 대한 LD 구축을 고려할 수 있을 것이다. (4) 국내도서관은 기존 전거데이터의 LD 구축과 국내에서 구축된 전거 LD 어휘집을 수집하여 통합하는 것을 고려해 볼 수 있을 것이다. 국내 국립도서관은 다른 도서관과 문화기관 LD 구축에서 재사용되도록 전거데이터 LD 발행을 강화할 필요가 있다. 이러한 도서관의 전거데이터에 대한 LD 구축은 국내 LD 활성화에 기반이 될 것이다.

둘째 국내도서관은 발행된 LD를 활용한 새로운 서비스를 모색해야 할 것이다. 이를 위해 단위도서관의 LD 구축에만 마무르지 말고, 다른 도서관과 다른 문화기관과 협력할 준비를 해야 할 것이다. 사례 조사 결과, 해외 도서관은 단위도서관 데이터를 통합하여 LD로 구축하였고, 도서관간, 도서관과 다른 기관과 협력하여 LD를 구축하였다. 또한 해외 도서관은 국가와 지역을 대표할만한 특성화된 데이터세트를 선정하였고, 문화유산기관에 대한 LD를 구축하였다. 국내도서관은 구축 LD 활용 서비스가 미비하고, LD 구축 및 활용을 위한 도서관간, 도서관과 문화기관간 협력이 부족한 상황이다. 이러한 점을 고려할 때 (1) 국내도서관은 도서관간 협력을 통해 망라적인 자료유형을 포함한 단일화된 국가수준 종합목록 LD 구축을 고려

할 수 있을 것이다. 이를 위해 국립중앙도서관과 8개 기관이 참여하고 있는 국가전자도서관, KOLIS-NET 국가자료종합목록, 한국교육학술정보원 종합목록의 전체 자료 유형에 대한 LD 구축을 고려해 볼 수 있을 것이다. (2) 국내도서관은 지역, 국가내의 도서관간, 문화기관과 협력하여 특성화된 데이터세트를 구축할 필요가 있다. 국내도서관은 고문헌과 작가, 역사적 인물과 작품, 한국공연예술과 같은 특성화 데이터를 우선적으로 고려할 수 있을 것이며, 유관 기관과 협력할 수 있을 것이다. 예컨대 국내도서관은 고문헌 LD를 위해 국립중앙도서관과 132개 기관이 참여하고 있는 한국고문헌종합목록을, 작가와 작품 LD를 위해 국립중앙도서관이 제공하는 영상자료목록의 주제별 목록과 근대문화종합목록을 기반으로 하되, 문화유산기관, 유관기관의 목록과 원문을 통합한 LD 구축을 고려할 수 있을 것이다. 또한 국립중앙도서관에서 서비스하고 있는 고신문디지털컬렉션과 디지털컬렉션의 주제별컬렉션 등 다양한 디지털 콘텐츠의 LD 구축을 고려할 수 있을 것이다. 예컨대 역사적 인물과 작품을 위해 영상자료목록의 주제별 목록을 참고하되, 국사편찬위원회 구축 LD 연계를, 한국공연예술 LD 발행을 위해 한국영상자료원의 목록 연계를 고려할 수 있을 것이다. 또한 국내도서관은 입법정보 LD 발행을 위해 국회도서관의 국회회의록 LD 구축을 고려할 수 있을 것이다. (3) 국립중앙도서관의 전국도서관지도를 확대하여 전국 문화유산기관 디렉토리에 대한 LD를 구축할 수 있을 것이다. 특히 국내도서관은 도서관 외 기록관, 박물관 등 문화유산기관을 중심으로 여러 기관의 소장 목록과 디지털컬렉션을 LD로

구축할 수 있을 것이다.

셋째 국내도서관은 도서관 서지정보의 보완을 위해 인터링킹 정보를 적극적으로 활용할 필요가 있다. 해외 도서관 사례조사 결과, 해외 도서관은 VIAF, id.loc.gov 등의 외부 데이터세트를 지속적으로 활용하면서, Wikidata 등 새로운 외부 데이터세트를 추가하여 활용하고 있었다. 또한 인터링킹의 연계정보를 제공할 뿐만 아니라 필요에 따라 저자의 전기를 Wikipedia 등으로부터 불러와서 목록정보와 함께 디스플레이하여 직접적으로 목록정보를 보완하였다. 국내도서관은 외부 데이터세트의 현행화가 미흡하고, 외부 데이터세트를 활용한 직접적인 목록정보의 보완은 미비한 상황이다. 이러한 점을 고려할 때 (1) 국내도서관은 VIAF나 id.loc.gov의 도서관 구축 LD의 인터링킹을 유지하면서, Wikidata나 ISNI 등 인터링킹 외부 데이터세트를 현행화할 필요가 있다. (2) 국내도서관은 외부 데이터세트와의 인터링킹을 활용하여 전기정보를 목록정보와 함께 직접적으로 디스플레이하는 등 목록정보의 품질을 보완할 방안을 모색해야 할 것이다.

넷째 국내도서관은 서지자원의 계층 구조나 관계를 잘 표현하고, 검색엔진 노출을 극대화하기 위한 어휘집을 채택할 필요가 있다. 사례조사 결과, 해외 도서관은 기술의 완성도를 높이기 위해 IFLA LRM, FRBR, BIBFRAME, RDA 등을 재사용하고, 개체를 상세하게 구별하고 연결하였다. 또한 해외 도서관은 가시성을 높이기 위해 Schema.org를 채택하고 있었다. 국내 도서관은 1개 기관이 BIBFRAME을 사용하였지만, 서지의 형태사항 등 일부에만 활용하고 있다. 또한 국내도서관은 2개 기관이 Schema.org

를 사용하였지만, 부분적으로 사용하고 있었다. 이러한 점을 고려할 때 (1) 국내도서관은 시맨틱 웹으로의 전환을 용이하게 하고 서지자원의 계층 구조나 관계를 잘 표현하기 위해 BIBFRAME 2.0 등의 전면 수용을 고려할 필요가 있다. (2) 국내도서관은 이러한 어휘집을 활용하여 개체를 명확히 구분할 필요가 있다. 선언된 개체는 내외부 자원통합과 인터링킹뿐만 아니라 검색 결과 범주화나 브라우징과 다운로드시 활용할 수 있을 것이다. 도서관은 원 서지레코드 구축 시 각 개체에 대한 충분한 정보 기술을 고려해 되, 특히 주제명 부여 및 서지적 관계, 맥락정보 등 충분한 정보가 입력되도록 해야 할 것이며, 이를 위한 여건 마련이 병행되어야 할 것이다. (3) 국내도서관은 검색엔진 노출을 극대화하기 위해 Schema.org와 확장된 Schema.org의 사용을 적극적으로 고려할 필요가 있다.

5.2 연구의 한계와 후속 연구

이 연구는 LD 구축 사례 연구가 부족한 가운데 해외 도서관의 LD 구축 사례를 검토하였다 는 데 의의가 있지만, 다음과 같은 연구의 한계를 갖는다. 첫째 북미와 유럽을 제외한 여러 지역의 도서관과 다양한 관종 등 다양한 LD 구축 사례를 조사하지 못하였다. 따라서 후속 연구를 통해 다양한 LD 구축 사례에 대한 추가 검토가 필요하다. 둘째 도서관 LD 구축 모범사례의 전과정을 다루지 못했다. 그러므로 향후 이 연구에서 다루지 않은 과정과 LD 구축 자동화 방안에 관한 추가적인 연구가 필요하다. 셋째 이 연구에서 분석된 내용은 각 기관의 홈페이지나 문헌을 통해 조사한 내용으로, 다양한 연구 방법

으로 자료가 보완될 필요가 있다. 넷째 이 연구에서 제안된 국내도서관 LD 구축 방안에 대한 구체적 실행 방안을 논의하지 못하였다. 이에

대한 양적·질적 연구가 병행될 때 효과적인 LD 구축 방안이 제안될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 국립중앙도서관 (2022). 국가서지 LOD. 출처: <https://lod.nl.go.kr/>
- 국회도서관 (n.d.). 국가학술정보 LOD. 출처: <http://cloud.nanet.go.kr/>
- 박진호 (2013). 도서관 데이터의 링크드 데이터(Linked Data) 변환과 인터링킹(interlinking)을 통한 정보연계 확장성에 관한 연구: 국립중앙도서관 서지, 주제명, 저자명 데이터를 중심으로. 석사학위논문, 성균관대학교 대학원 문헌정보학과.
- 박진호, 꽈승진 (2021). 링크드 데이터 기반 근대문학자료의 서비스 방안 연구. 한국문헌정보학회지, 55(2), 5-24. <http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2021.55.2.005>
- 이성숙 (2020). 국내 도서관 링크드 오픈 데이터 구축과 발행의 개선방안 연구. 정보관리학회지, 37(2), 145-169. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2020.37.2.145>
- 이현정 (2015). 링크드 데이터 활용을 위한 멀티소스 검색시스템 구축에 관한 연구. 박사학위논문, 중앙대학교 대학원 문헌정보학과.
- 이현정, 남영준 (2014). 국내 Linked Open Data 발행 후 활용에 관한 연구: 국가서지와 RISS Linked Data를 중심으로. 제21회 한국정보관리학회 학술대회 논문집, 109-114.
- 조명대, 오원석, 박진호 (2011). 국립중앙도서관 Linked Data 연구보고서. 서울: 국립중앙도서관.
- 한국과학기술정보연구원 (n.d.). KISTI Linked Open Data. 출처: <http://lod.ndsl.kr/>
- 한국교육학술정보원 (n.d.). RISS Linked Open Data. 출처: <http://data.riss.kr/>
- 한국정보화진흥원 (2014). 2014 링크드 오픈 데이터 국내 구축 사례집. 대구: 한국정보화진흥원.
- 현미환 외 (2014). 도서관 분야의 링크드 데이터 구축 동향. 서울: 한국과학기술정보연구원.
- Baker, T. et al. (2011). Library linked data incubator group final report. Available: <http://www.w3.org/2005/Incubator/lld/XGR-lld-20111025/>
- Bayerische Staatsbibliothek (2019). Linked open data service of B3Kat. Available: <http://lod.b3kat.de>
- Biblioteca de Galicia (n.d.). Galiciana. Available: <http://biblioteca.galicianana.gal/gl/inicio/inicio.do>
- Bibliothèque Nationale de France (2022). Data.bnfr. Available: <http://data.bnfr>
- Bibliothèque Nationale de Luxembourg (n.d.). Das Luxemburger Autorenlexikon. Available:

- http://www.autorenlexikon.lu
- British Library (2022a). BNB. Available: http://bnb.data.bl.uk
- British Library (2022b). Discovering Literature: Romantics & Victorians. Available: https://www.bl.uk/romantics-and-victorians/#dataset
- Chen, Y. N. (2017). A review of practices for transforming library legacy records into linked open data. *Metadata and Semantic Research*, 123-133.
- Chen, Y. N. (2020). Transformations of bibliographic data into linked data: bibliographic ontology, linky MARC and Schema.org. *Journal of Educational Media & Library Sciences*, 57(3), 405-412.
- CKAN (n.d.). Datahub. Available: https://old.datahub.io/
- Coordinamento delle Biblioteche Speciali e Specialistiche di Torino (2021). Portale Linked Open Data del CoBiS. Available: https://dati.cobis.to.it
- Deliot, C. (2014). Publishing the British National Bibliography as Linked Open Data. Available: http://www.bl.uk/bibliographic/pdfs/publishing_bnb_as_lod.pdf
- Deutsche Nationalbibliothek (2022). Linked Data Service. Available: http://www.dnb.de/EN/lds
- Eslamil, S., & Vaghefzadeh, M. H. (2013). Publishing persian linked data of national library and archive of Iran. Paper presented at: IFLA WLIC 2013 - Singapore - Future Libraries: Infinite Possibilitiesin Session 222 - UNIMARC Core Activity(UCA).
- Haloo, M., Luján-Mora, S., Maté, A., & Trujillo, J. (2016). Current state of linked data in digital libraries. *Journal of Information Science*, 42(2), 117-127.
- Hong Kong Joint University Librarians Advisory Committee (n.d.). HKCAN Linked Data Service. Available: http://hkcan.julac.org/lod/
- Kumar, S., Ujjal, M., & Utpal, B. (2013). Exposing MARC 21 format for bibliographic data as linked data with provenance. *Journal of Library Metadata*, 13(2), 212-229.
- Kungliga biblioteket (2022a). LIBRIS. Available: http://libris.kb.se/
- Kungliga biblioteket (2022b). Id.kb.se. Available: https://id.kb.se/
- Latvijas Nacionālā bibliotēka (2022) RunA Collection. Available: http://runa.lnb.lv
- Library of Congress (2022). Id.Loc.gov - Linked Data Service. Available: https://id.loc.gov/
- Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche LOD Working Group (2020). Linked Open Data: Impressions & Challenges among Europe's Research Libraries. Available: https://libereurope.eu/article/linked-open-data-impressions-challenges-among-europes-research-libraries/
- Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche LOD Working Group (2021). Best Practices

- for Library Linked Open Data(LOD) Publication. Available:
<https://libereurope.eu/wp-content/uploads/2021/02/LOD-Guidelines-FINAL-Feb-2021.pdf>
- Malmsten, M. (2008). Making a library catalogue part of the semantic web. International Conference on Dublin Core and Metadata Applications, 146-152, Available:
<http://dcpapers.dublincore.org/pubs/article/view/927>
- National Diet Library (2022a). NDL Search. Available: <http://iss.ndl.go.jp/>
- National Diet Library (2022b). NDL Authorities. Available: <http://id.ndl.go.jp/auth/ndla>
- National Diet Library (2022c). HINAGIKU. Available: <http://kn.ndl.go.jp/>
- National Diet Library (2022d). GLAM Data. Available: <https://jpsearch.go.jp/database?from=0>
- National Library of Finland (2020a). Fennica. Available: <http://data.nationallibrary.fi>
- National Library of Finland (2020b). Finto.fi. Available: <http://finto.fi/>
- National Library of Medicine (2021b). PubChemRDF. Available:
<https://pubchemdocs.ncbi.nlm.nih.gov/rdf>
- National Library of Medicine (2021a). MeSH RDF. Available: <https://id.nlm.nih.gov/mesh/>
- National Taiwan Library(2018). LDT@library. Available: <http://ld.ncl.edu.tw/>
- North Carolina State University Libraries (2019). ONLD. Available:
<https://www.lib.ncsu.edu/ld/onld/>
- North Rhine-Westphalian Library Service Center (2021). Lobid. Available: <http://lobid.org/>
- Online Computer Library Center (2022a). WorldCat. Available: <http://www.worldcat.org/>
- Online Computer Library Center (2022b). FAST. Available: <http://id.worldcat.org/fast/>
- Online Computer Library Center (2022c). VIAF. Available: <http://viaf.org>
- Park, H. J. & Kipp, M. (2019). Library linked data models: library data in the semantic web. Cataloging & Classification Quarterly, 57(5), 261-277.
- Simon, A., Wenz, R., Michel, V., & Di Mascio, A. (2013). Publishing bibliographic records on the web of data: opportunities for the BnF. In: Cimiano P., Corcho O., Presutti V., Hollink L., Rudolph S. (eds) The Semantic Web: Semantics and Big Data. ESWC 2013. Lecture Notes in Computer Science, V. 7882. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Smith-Yoshimura, K. (2018). Analysis of 2018 international linked data survey for implementers. Code4Lib Journal, (42). Available: <https://journal.code4lib.org/articles/13867>
- University of Alberta Library (2022). Canlink. Available: <http://canlink.library.ualberta.ca/>
- University of Illinois at Urbana-Champaign Library ([n.d.]a). Motley Collection of Theatre and Costume Design. Available:
<http://imagesearch-test1.library.illinois.edu/cdm/landingpage/collection/motley-new>

University of Illinois at Urbana-Champaign Library ([n.d.]b). Portraits of Actors, 1720-1920.

Available: <http://imagesearch-test1.library.illinois.edu/cdm/landingpage/collection/actors/>
University of Illinois at Urbana-Champaign Library ([n.d.]c). Emblematica Online. Available:
<http://emblematica.library.illinois.edu/>

Vila-Sueroa, D. Villazón-Terrazasb, B. & Gómez-Pérez, A. (2012). Datos.bne.es: a library linked data dataset. Semantic Web, 4(3), 307-313.

• 국문 참고자료의 영어 표기

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

- Cho, Myung-Dae, Oh, Won-Suk, & Park, Jin-Ho (2011). A Study on Linked Data in the National Library of Korea. Seoul: NLK.
- Hyun, Mi-Hwan et al. (2014). Trends in Linked Data Construction in the Library Sector. Seoul: KISTI.
- KERIS (n.d.). RISS Linked Open Data. Available: <http://data.riss.kr/>
- KISTI (n.d.). KISTI Linked Open Data. Available: <http://lod.ndsl.kr/>
- Lee, Sung-Sook (2020). A study on the improvement plan of publishing in library linked open data. Journal of Korean Society for Information Management, 37(2), 145-169.
<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2020.37.2.145>
- NAL (n.d.). National Academic Information LOD. Available: <http://cloud.nanet.go.kr/>
- NIA (2014). 2014 The Casebook of Linked Open Data Implementation in Korea. Daegu: NIA.
- NLK (2022). National Bibliographic LOD. Available: <https://lod.nl.go.kr/>
- Park, Jin-Ho & Kwak, Seung-Jin (2021). A study on the service method of modern literature based on linked data. Journal of the Korean Society for Library and Information Science, 55(2), 5-24. <http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2021.55.2.005>
- Park, Jin-Ho (2013). A Study on the Expansion of Information Integration through Linked Data Conversion and Library Data: Focusing on Bibliographic, Subject Heading and Name Authority Data of National Library of Korea. Sungkyunkwan University Thesis.
- Yi, Hyun-Jung & Nam, Young-Joon (2014). A study on the analysis about practicality after publishing Linked Open Data: focused on National bibliography and RISS. 21st Proceedings of the Korean Society for Information Management Conference, 109-114.
- Yi, Hyun-Jung (2015). A Study on the Implementation of Multi-source Search System for Linked Data Utilization. Chungang University Thesis.