

# LOD 기반 한국사 콘텐츠 서비스 구축에 관한 연구

## A Study on the Implementation of Korean History Contents Service based on Linked Open Data

윤소영 (So Young Yoon)\*

### 초 록

역사에 관심 있는 대한민국 국민 누구나 우리 역사에 쉽게 접근하여 재미있게 배울 수 있으며 정확하고 신뢰도 높은 역사정보를 제공하기 위한 콘텐츠 서비스 구축에 관심이 높아지고 있다. 또한 시맨틱 웹 구축을 통해 정보의 공유 및 재활용에 대한 수요가 증가하고 있으며 이는 링크드 데이터를 통해 구체화되고 있다. 기존의 전문연구자 중심의 원문 DB구축에서 탈피하여 일반인도 쉽게 이해하고 이용할 수 있는 대중적 콘텐츠 구축은 여러 기관, 포털, 그리고 일부 개인을 중심으로 구축되고 있으나 정보 공유 및 활용성 측면에 대한 고려 없이 개별적으로 중복 구축되고 있다. 본 연구에서는 원문사료에 대한 접근성을 높이고 정보공유 및 연결을 통한 정보유통 체계를 확보하여 웹상의 다양한 데이터와의 연결로 풍부한 정보제공 환경을 구축하기 위한 방안으로 LOD 기반 한국사 콘텐츠 서비스 시스템 구축을 제안하였다.

### ABSTRACT

Anyone curious to easily access and learn Korean history has become interested in Korean history data bases, which will provide accurate and reliable historical information. Furthermore, user demands for information sharing and reusability, available through setting up a semantic web, have been increased, which have taken the shape of linked data. Efforts have been made to construct public data bases containing readily usable contents a user can understand and utilize with ease. They have been produced by several organizations, portal sites, and individuals, trying to deviate from existing mainstreams - expert-based text data bases. A problem with those data bases is that they have not considered such vital factors as the sharing and utilizing of information as a whole. This study suggests a LOD-based Korean history contents implementation system, providing rich information environment by way of multi-dimensional web-data connections. In doing so, this system has tried a historic information circulation service system which is based on information sharing and connecting.

키워드: 한국사 콘텐츠, 정보 공유, 온톨로지, 시맨틱 웹, 링크드 데이터, LOD

Korean history contents, information share, ontology, semantic web,  
linked open data, LOD

---

\* 국사편찬위원회 사료연구위원(syoon@moe.go.kr)

■ 논문접수일자: 2013년 9월 5일 ■ 최초심사일자: 2013년 9월 20일 ■ 게재확정일자: 2013년 9월 23일  
■ 정보관리학회지, 30(3), 297-315, 2013. [<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2013.30.3.297>]

## 1. 서 론

최근 들어 역사에 관심 있는 대한민국 국민 누구나 우리 역사에 쉽게 접근하고 재미있게 배울 수 있으며 정확하고 신뢰도 높은 역사정보를 제공하기 위한 콘텐츠 서비스 구축에 관심이 높아지고 있다. 이러한 배경에서 역사에 흥미와 관심을 가지고 있는 일반인이 역사에 쉽게 접근하고 이해할 수 있도록 여러 부문에서 쉽게 풀어쓴 한국사, 멀티미디어 한국사 등 대중적 콘텐츠를 구축하고자 하는 움직임이 활발하게 진행되고 있다. 어려운 원문사료 서비스뿐 아니라 쉽고 흥미로운 다양한 연관자료 제공 및 신뢰도 높은 역사자료 서비스 제공에 대한 요구도 증가하고 있다. 또한 웹상의 다양한 데이터와의 연결로 풍부한 정보를 제공할 수 있는 환경이 조성되면서 정보공유 및 재사용이 원활하게 되었다. 시맨틱 웹 구축을 통한 정보의 재사용에 대한 수요가 증가하고 있으며 이는 링크드 데이터를 통해 구체화되고 있다.

링크드 데이터(linked data)는 시맨틱 웹이 표방하는 데이터의 웹(web of data) 세상을 만들기 위한 구체적인 방법으로 웹에 있는 다양한 정보를 의미 있고 확장성 있게 연계하는 기술이다. Tim Berners-Lee(2006)가 제안한 시맨틱 웹은 정보자원을 인간과 기계가 모두 이해할 수 있는 형태로 정의하고, 그 정보자원 간의 연결을 통해 관련 정보를 용이하게 검색할 수 있도록 하는 데 중점을 두고 있다. 링크데이터는 자원과 자원을 유의미하게 연결해주는 시맨틱 웹 기술을 한 단계 더 정교하게 적용하여 데이터 간의 유의미한 연결을 통해 보다 광범위한 데이터의 연결을 가능하게 한다. 국외에서는

이미 미국의회도서관이 LCSH를 SKOS(Simple Knowledge Organization System)로 제공하여 타 기관들이 자유롭게 사용할 수 있는 길을 열었고(LCSH [Online]), 스웨덴 국립도서관도 도서관 소장 목록정보를 링크데이터로 제공하고 있다(National Library of Sweden [Online]).

이러한 링크 데이터를 활용하여 정보공유 및 연결을 통한 정보간의 연관관계를 구축하여 지능화된 정보 서비스를 제공하고 지식 정보의 선순환 체계를 구축하여 타 정보기관과의 풍부한 어휘 교류와 정보유통 체계를 확보할 수 있게 되었다. 이를 통해 평면적 검색의 한계를 극복하고 정보의 활용성을 제고하여 원활한 정보공유 및 정보통합 기반을 마련할 수 있을 것이다.

전문연구자 중심의 원문 DB구축에서 탈피하여 일반인도 쉽게 이해하고 이용할 수 있는 대중적 콘텐츠 구축은 현재 여러 기관, 포털, 그리고 일부 개인을 중심으로 구축되고 있으나 대부분 정보 공유 및 활용성 측면에 대한 고려 없이 개별적으로 구축되고 있다. 현재 포털사이트를 비롯한 수많은 사이트에서 다양한 역사 정보를 제공하고 있으나 일부 서비스는 원문사료의 근거가 명확하지 않은 역사적 사실과 다른 정보를 제공하여 국민들이 올바른 정보 선택에 어려움을 겪게 하기도 한다. 또한 설문원(2012)이 기존 기록콘텐츠를 분석하면서 지적했듯이 기록을 대상으로 콘텐츠를 구축함에 있어 기록 원문과 서로 연계하는 정보가 거의 없어 아카이브의 체계적 축적과 서비스가 제대로 되고 있지 않는 경우도 많다.

본 연구에서는 링크드 데이터를 활용하여 정보공유 및 연결을 통한 정보유통 체계를 확보하여 웹상의 다양한 데이터와의 연결로 풍부한 정

보를 제공하는 환경을 구축하고 이를 바탕으로 주요한 역사적 사실에 대한 해설과 함께 핵심적인 원문사료의 인용 및 연계를 통해 사실에 대한 이해도와 원문사료에 대한 접근성을 높일 수 있는 LOD 기반 한국사 콘텐츠 서비스를 제안하고자 한다.

## 2. 관련연구 및 구축 사례

### 2.1 관련연구

링크드 데이터의 핵심은 문서(document) 중심이 아닌, 데이터 중심의 웹(web of data) 구축이다. 다시 말하면 기존의 데이터를 링크드 데이터로 변환하고 인터넷상에 발행하여 공동으로 활용하자는 것이다. 따라서 링크드 데이터는 전혀 새로운 것을 만드는 것이 아니라 웹의 틀에 약간의 구조를 변형할 뿐이다. 기존의 웹이 HTML을 기반으로 링크를 통해 문서를 연결하는 것이라면 링크데이터는 가공되지 않은 데이터를 공개해 세밀하게 데이터를 연결함으로써 더욱 효과적인 정보 이용과 생성을 통해 웹을 풍성하게 만든다(Berners-Lee, 2009). 시맨틱 웹은 인간 중심의 데이터 표현을 위한 HTML 기반의 기존 웹과는 다르게 웹에서 데이터의 의미를 표현함으로써 다양한 어플리케이션 간의 데이터 상호 교환을 통한 데이터 통합, 재사용 성 증대, 기계에 의한 자동화된 처리를 가능하게 해준다. 또한 온톨로지는 데이터의 의미를 표현하기 위한 방법으로 식별자(URI) 기반의 리소스 명명을 통해 데이터의 의미를 표현하며, 링크드 데이터는 RDF 형식의 데이터 간 링크

를 통해 웹 데이터 연계 및 활용을 위한 환경을 제공해 준다(김평, 이승우, 서동민, 정한민, 성원경, 2010).

Heath와 Bizer(2011)가 Berners-Lee의 링크드 데이터 원칙을 보완하여 제시한 링크드 데이터 원칙은 다음과 같다. 첫 번째, 웹상의 자원은 URI를 가져야 한다. 두 번째, URI는 역참조(dereference)가 가능해야 한다. 세 번째, 호환이 가능한 RDF 정보를 제공해야 한다. 네 번째, 링크드 데이터는 서로 연결되도록 다른 자원에 대한 링크를 포함해야 한다는 것이다.

유영준(2012)은 개인이 구축한 시소러스를 온톨로지로 변환하기 위해 SKOS로 기술하고 이용이 편리하고 기술하기도 간편한 Turtle기술 언어를 이용하여 신학 시소러스를 변환하여 온톨로지를 구축하였다. 시험적으로 8개의 클래스와 151개의 용어를 사용하고 시소러스의 기본 개념 관계인 동의관계, 계층관계, 연관관계 이외에도 SKOS에서 제안하는 전이 계층 관계의 사례도 포함시켰다. 김평, 김태홍, 정한민, 성원경(2010)은 용어 정보의 효과적인 공유 및 연계를 위한 방법으로, SKOS 기반 용어 온톨로지 모델링을 통해 용어 정보를 링크드 데이터에 연계하기 위한 방법을 제시하였다.

조명대(2010)는 도서관에서의 링크드 데이터 활용방안을 위한 모델로 기존 도서관의 서지 사항 및 전거데이터 그리고 메타데이터를 이용하는 방법과 토픽맵 기반 온톨로지 모델링을 거쳐 구축하는 방법을 제안하였다. 오삼균, 김성훈, 장원홍(2011)은 W3C의 도서관 링크데이터(LLD: Library Link Data) 관련 국제 활동상황을 분석하고 글로벌 식별체계, 이용 가능한 어휘와 데이터셋의 연결 문제 및 RDF, SKOS,

Microformats, RDFa 등의 도서관 링크데이터 적용을 위한 방안을 논의한 후 도서관 링크데이터 디지털정보시스템 설계 및 확산을 위한 권고 사항을 제시하였다.

박옥남(2012)은 한국형 링크드 데이터 클라우드를 위한 단계로 국가기록원 전거 데이터 셋의 링크드 데이터화를 위해서 온톨로지 모델링을 거쳐 링크드 데이터를 구축하는 방법을 채택하였다. 박지영(2012)은 서지 정보의 확장을 위해 링크드 데이터를 이용한 연구에서 서지 온톨로지를 이용하여 링크드 데이터와 결합시켜 서지데이터를 확장시키는 방식으로 연구를 진행하였다. 노영희(2012)는 한국교육학술정보원 dCollection의 링크드 데이터 구축을 위해 학위 논문 데이터를 대상으로 기존에 구축된 도메인 온톨로지 및 도메인 사전을 참조하여 시맨틱 태깅을 수행하고 온톨로지 변환규칙을 적용하여 인스턴스화를 수행한 후 트리플로 저장하여 링크드 데이터 발행하는 실험적인 연구를 수행하였다.

정효숙, 김희진, 박성빈(2011)은 URI와 RDF에 대한 지식이나 사용능력이 없는 일반 사용자들이 이러한 링크드 데이터를 생성하는 것은 쉽지 않은 일반 사용자들이 서로 다른 RDF 문서에 존재하는 데이터를 연결하여 링크드 데이터를 생성하고 이를 이용하여 교수자의 교육용 콘텐츠를 제작할 수 있는 시스템을 제안하고 있다. 사용자는 자신의 컴퓨터에 저장한 RDF 데이터나 온톨로지 검색엔진인 Swoogle에서 검색한 RDF 데이터들을 연결시키는 새로운 링크를 추가하여 링크드 데이터를 생성하게 된다.

홍일영(2012)은 지리정보의 Linked Data 활용방안에 관한 연구를 통해 공공정보인 지리정

보의 웹을 통한 상호운용성 증진을 위한 Linked Data 활용의 중요성과 시맨틱 서비스로 발전하고 있는 지리정보의 Linked Data 중요성을 검토하고 Linked Data를 기반으로 하는 지리정보의 활용방안을 제안하였다.

이와 같이 활발히 연구되고 있는 링크드 데이터를 활용한 도서관 서비스는 차세대 디지털도서관 개념인 도서관 3.0(노영희, 2010; 노동조, 조철현, 2011)의 핵심 특성이 될 것으로 기대되고 있다.

콘텐츠 서비스와 관련된 연구로는 기관이 소장하고 있는 기록이나 자료에 해설을 덧붙이거나 멀티미디어를 제작하여 컬렉션 형태 또는 소재 형태로 제공하는 실제 서비스 구축에 대한 연구와 더불어 콘텐츠 개발 방법에 대한 연구로 교육, 교수용 콘텐츠 개발(이은영, 2011)이나 기록을 활용한 인물 콘텐츠 개발(류한조, 김익한, 2009), 로컬리티 기록콘텐츠 개발(설문원, 2012) 등이 있다. 또한 콘텐츠 서비스가 모바일 환경으로도 그 범위를 확장하고 있는데 향토문화대전을 대상으로 문화콘텐츠의 모바일 서비스를 다룬 연구가 있다(김수영, 2012).

박경환(2008)은 한국국학진흥원의 조선시대 使行文化 콘텐츠 개발 사례 연구를 통해 문화교류와 실리외교를 추구했던 '사행使行'의 전말을 기록한 기행문 40종의 대표적인 사행록에 담긴 풍부한 이야기 요소들을 발굴해 문화콘텐츠 창작자에게 새로운 창작소재를 제공하고자 했다고 밝혔다.

현문수, 김동철(2013)은 일반적인 로컬리티 기록화 방법과 인물 기록화 방법을 바탕으로 지역사 인물을 기록화하고 이에 기반을 둔 콘텐츠 개발방법을 제안하고 이를 활용하여 부산지역

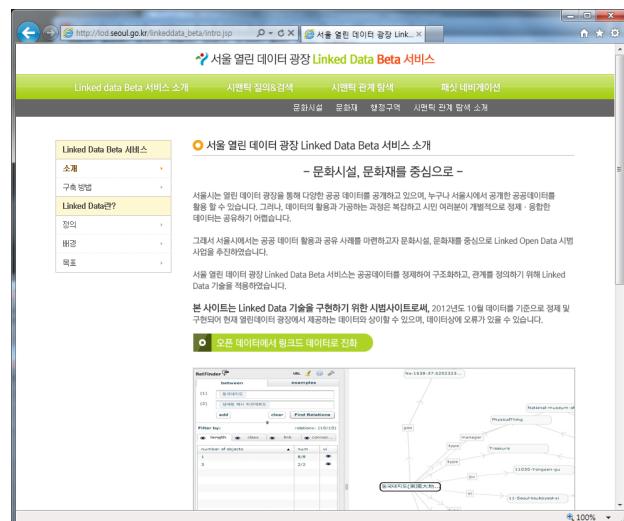
박기종의 예를 들어 특정 시기 특정 공간의 정체성이 투영된 지역사 인물 콘텐츠를 개발하였다. 설문원(2012)은 지역의 역사 및 정체성과 관련된 기록콘텐츠 개발 사례를 조사하고 이를 둘러싼 기록학적 쟁점을 분석함으로써 로컬리티에 기반한 기록콘텐츠의 개발 방향을 모색하고자 국내외 사례를 조사하고 쟁점을 분석하여 로컬리티 기록콘텐츠 개발전략을 수립할 때 고려해야 할 점들을 구조적 측면을 중심으로 제안하였다.

## 2.2 LOD 서비스 사례

서울시는 문화시설·문화재의 공공정보를 한데 묶어 제공하는 '링크드 데이터(Linked Data) 시범 서비스'(lod.seoul.go.kr)를 구축하고 이를 통해 서울시 데이터와 외부 데이터를 연결시킨 '시맨틱 검색', 키워드를 이용해 관계데이터를 시각적으로 보여주는 '시맨틱 관계 검색', 데이터

구조와 특징을 몰라도 원하는 결과를 얻을 수 있는 '페시 네비게이션'을 제공하고 있다(〈그림 1〉 참조). 시범 서비스에서 서울시가 갖고 있는 문화시설 600여 종과 문화재청이 보유한 13,000여 종의 문화재, 2만여 개에 달하는 행정구역 등에 관한 데이터를 쉽게 확인할 수 있다. 이 서비스는 공공데이터 공유 사례를 통해 데이터 활용·가공 및 정보 공유의 어려움을 해소하고 더 나아가 공공 데이터의 단순한 개방을 넘어 자유롭게 활용되고 한층 업그레이드 된 정보를 창출할 수 있는 '공공정보 활용 서비스'를 목표로 하고 있다.

공공부문에서의 또 다른 대표적인 LOD 서비스는 국토지리정보원 인문지리 LOD 서비스가 있는데 국토지리정보원의 3차원 지도 기반 인문지리정보 시맨틱 검색 포털서비스(www.land.go.kr/portal/main.do)는 지리적 위치를 기반으로 한 온톨로지를 구축하고 이를 중심으로 인문지리정보를 연계하고 통합할 수 있도록 구



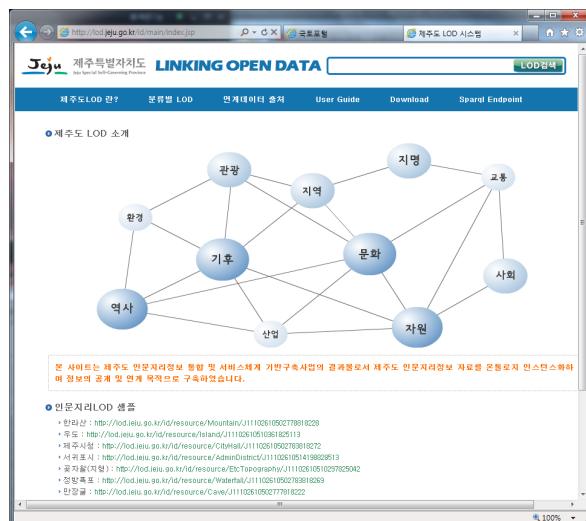
〈그림 1〉 서울시 Linked Data 서비스

축하였다. 온톨로지 구조를 통해 검색된 각종 인문지리정보(human-oriented geographic information)를 지오웹 플랫폼 기반의 3차원 공간정보 상에 융복합하여 차세대 GIS 서비스체계를 구축하여 제공하고 있다. LOD 발행 모듈에 의해서 인문지리정보를 URI 기반 LOD로 발행하여 이용할 수 있도록 SPARQL Endpoint를 제공하고 있으며 Geonames와 OSM(OpenStreetMap)에서 연계 가능한 데이터를 추출하고 연계 등록할 수 있도록 하고 있다. 인문지리정보 시맨틱 사업의 일환으로 구축된 제주도 LOD([lod.jeju.go.kr](http://lod.jeju.go.kr))는 제주도 인문지리정보 통합서비스로 온톨로지를 기반으로 제주도 인문지리정보를 공개하고 연계를 제공한다(〈그림 2〉 참조).

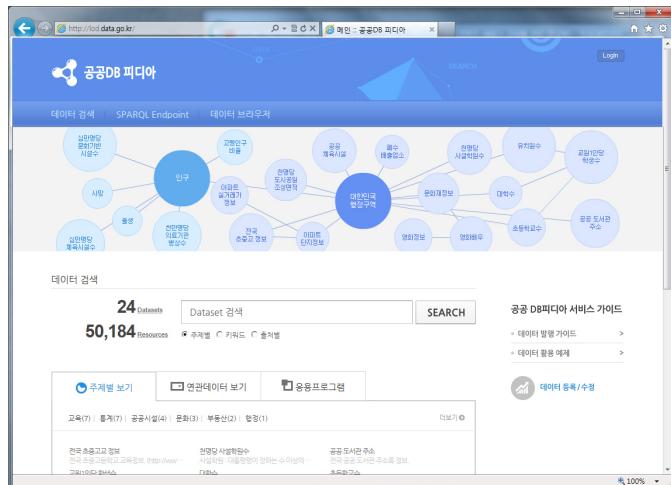
한국정보화진흥원은 공공데이터포털을 통해 국가가 보유하고 있는 다양한 공공정보를 국민에 개방하여 이를 편리하고 손쉽게 활용할 수 있도록 지원하고, 많은 자원들이 개방될 수 있도록 하고 있다. 공유서비스로 지정된 공유자원에는

정형데이터 및 비정형데이터를 직접 활용할 수 있도록 개방하는 데이터 공유자원 약 1천6백만 건과 정보, 소프트웨어, 하드웨어, 개발환경 등을 직접 활용 또는 2차 가공 활용할 수 있도록 개방하는 OpenAPI 공유자원 241건이 있다. 한국정보화진흥원은 더 나아가 국가지능형 연계체계 구축을 목표로 2012년 수행한 LOD 시범사업인 공공DB 피디아([lod.data.go.kr](http://lod.data.go.kr))를 통해 공공데이터를 대상으로 링크드 데이터를 시범적으로 구축하였다(윤소영, 2013)(〈그림 3〉 참조).

링크드 데이터를 활용한 정보의 공유와 재사용성이 확대된 것은 확실하나 링크드 데이터를 활용한 서비스 모습은 그리 명확하게 제시되고 있지는 않다. 앞에서 제시한 서울시 열린 데이터 LOD 서비스나 국토지리정보원 인문지리 LOD 서비스처럼 일부 행정 구역이나 지도를 중심으로 한 안내 정보나 통계 데이터를 제공하는 사례 등이 있고 데이터가 의미가 분명한 의학분야나 과학기술 분야에서의 검색 서비스 사



〈그림 2〉 제주도 LOD 서비스



### 〈그림 3〉 공공DB 피디아

례, 그리고 도서관을 중심으로 한 일부 구현 사례들이 등장하고 있다. 본 연구에서는 LOD 기반 한국사 콘텐츠 서비스 구축으로 정보공유 및 재사용 환경을 마련함과 동시에 링크드 데이터를 활용한 콘텐츠 서비스 구축 사례로서도 의의가 충분하다고 할 수 있다. 또한 LOD의 인터링킹 자체가 매쉬업 도구이므로 DBpedia, viaf.org 및 포털, 백과사전과 정보 제공 사이트를 다각적으로 분석한 결과를 바탕으로 LOD 기반 한국사 콘텐츠 서비스의 인터링킹 요소를 철저히 분석하여 한국역사정보통합시스템 및 향후 다른 시스템과 연동을 통한 매쉬업이 가능할 것이다.

### 2.3 역사분야 콘텐츠 서비스 사례

한국국학진흥원은 국학자료를 활용한 다양한 역사문화 콘텐츠 및 문화체험 콘텐츠를 개발하여 서비스하고 있는데, 대표적으로 일기류 소장자료 기반의 한국형 '스토리 테마파크'(story.ugyo.net)와 '옛문서 생활사 박물관'(life.ugyo.net)

서비스가 있다. ‘스토리 테마파크’는 일기의 내용을 테마별로 분류하여 서비스하는 ‘테마스토리 소재’, 각종 일기에 나오는 조선시대 인물들을 신분별, 지역별로 분류하여 제공하는 ‘인물캐릭터 소재’, 테마스토리 소재와 인물캐릭터 소재를 뒷받침할 만한 멀티미디어 요소들을 이미지와 2D, 3D 등으로 제작하고 해설을 붙인 ‘멀티미디어 소재’, 그리고 소재의 배경정보를 설명하는 ‘배경정보’ 등으로 구성되어 있다. ‘옛 문서 생활사 박물관’은 국학진흥원이 소장하고 있는 문집, 일기류, 목판, 고문서 등 다양한 방대한 수량의 전통 기록 유산 중에서 고문서(1945년 이전 작성)를 활용해 선인들의 생활상을 재현하기 위해 사이버 공간에 세운 박물관이다.

국사편찬위원회의 대중용 한국사 콘텐츠 사이트인 ‘우리역사넷’(contents.history.go.kr)은 중고등학생, 역사 교사 및 역사에 관심 있는 일반인이 이해하고 활용할 수 있는 역사 교육용 콘텐츠를 개발, 보급하기 위한 목적으로 구축되었다. 대표적인 콘텐츠로는 크게 교과서와 관련된

중요한 사료를 선별하여 원문, 번역문, 해설, 참고자료를 제공하는 '교과서 주요 사료', 교과서에 수록된 이미지 자료에 대한 상세한 해설을 제공하는 '교과서 이미지 자료', 1895년부터 2009년까지 사용한 국사교과서를 모아 제공하는 '역대 국사교과서', 그리고 중·고등학교 국사 교과서에 나오는 책, 그림, 문서, 유물, 공연예술 등을 선별하여 멀티미디어를 제작하고 상세 설명을 제공하는 '교과서 속 이야기' 등이 있다. 그 외에 국사편찬위원회에서 수집한 근·현대 사진을 주제별로 선별하여 상세한 설명과 함께 제공하는 사진컬렉션인 '사진으로 보는 근·현대사' 등을 제공하고 있다.

동북아역사재단의 동북아역사넷(contents.nahf.or.kr)은 역사 갈등의 주요 테마인 고구려·독도 등 역사현안에 대하여 원문 문헌자료뿐 아니라, 이용자의 이해를 쉽게 하는 해설자료·이미지자료 등을 구축하여 제공하고 있다. 또한 중국과 일본 지역에 산재한 고구려 유적·유물 자료를 직접 조사한 '고구려문화유산자료', '독도·동해관련 고지도자료' 등을 제공하며, 이외에 원문DB를 기초로 하여 고구려고분벽화 3D 복원 등과 같은 체험형 웹콘텐츠와 일선 교육현장에서 활용할 수 있는 독도와 동아시아사 교육관련 활용형 콘텐츠를 제공하고 있다.

민주화운동기념사업회의 오픈 아카이브(arcives.kdemo.or.kr)는 민주화운동의 중요한 사건이나 인물을 선별하여 민주화운동의 역사적 맥락을 볼 수 있도록 구성한 '민주화운동 컬렉션', 60,000컷의 한국 민주화운동 사진을 사건별로 모아 3D 효과를 적용하여 사진 자료를 보다 입체적으로 제공하는 '사진 아카이브', 자료를 활용하여 제작한 교육용 콘텐츠로 현장의 역사

선생님들과 함께 제작하여 여러 학교에서 교육교재로 활용되고 있는 '사료로 배우는 민주화운동' 등으로 구성되어 있다.

그 외에 포털을 중심으로 한국사 콘텐츠가 서비스 되고 있는데 네이버캐스트의 한국사 콘텐츠와 네이트의 한국학 서비스가 대표적이다. 네이버캐스트(navercast.naver.com)는 문화, 생활, 과학, 인물 등에 대해 각 분야의 전문가가 작성한 콘텐츠를 옛날신문, 인물과 역사, 철학의 숲, 오늘의 과학, 교양 경제학 등 20개가 넘는 테마기획과 13개의 주제로 구분하여 제공하고 있다. 또한 웹 페이지 링크를 통해 해당 자료와 연관된 정보나 웹페이지도 이용할 수 있도록 하고 있다. 2013년 8월 현재 기획별 콘텐츠에 독립운동가 201건, 인물한국사 251건이 게재되어 있고, 주제별 콘텐츠에 역사 1,338건, 그 중 한국사는 718건이 게재되어 있다. 더불어 네이버지식백과에 역사주제는 40,315건이 실려 있는데 그 중 한국사는 14,546건이 게재되어 있다. 여기에는 문화재청 헤리티지채널의 다큐 영상을 비롯해 다양한 역사사전의 항목, 그리고 단행본의 내용까지 다양한 출처를 가진 자료들이 실려 있다.

2005년 시작된 네이트 한국학(koreadb.nate.com) 서비스는 한국 역사와 인물뿐만 아니라 문학과 예술, 생활과 민속, 종교와 사상 등 25만 건이 넘는 정보를 한국학중앙연구원과 제휴하여 제공하고 있다. '역사와 인물' 서비스에서는 그 달의 역사 속 인물 정보를 비롯해 한국 성씨의 발자취, 본관 등의 정보를 확인할 수 있고, '한국학 미당'에서는 고사성어 및 명심보감, 한국학 관련 주문형비디오(VoD)를 이용할 수 있다. 또한 하나의 주제에 대해 심층적인 정보를 담은

‘테마한국학’이나 전통놀이, 기념일 등 생활의 정보를 담은 ‘생활과 민속’ 서비스도 제공하고 있다. 예를 들어, ‘이순신’을 검색할 경우 상세한 설명뿐 아니라 이순신과 연관된 역사 속 인물 등 연계 정보가 제공되며, 사진 등의 멀티미디어 정보도 제공된다. 또한 페이지 내 마련된 배너를 통해 한국학중앙연구원의 한국역대인물종합정보시스템 등에 직접 방문할 수도 있다.

역사 콘텐츠를 구축하여 서비스하고 있는 사이트들을 살펴보면, 일부 원문자료를 활용하여 콘텐츠를 가공하고 원문과 연계하여 서비스를 제공하거나 사이트 내에서 관련 자료와 콘텐츠를 연결하여 제공하는 경우가 있다. 그러나 각 콘텐츠에서 제공하고 있는 정보를 타 사이트 및 일반 이용자가 활용할 수 있도록 하는 정보공유 및 재사용에 대한 고려는 소재, 소품 뱅크 및 스토리 테마파크 등 그 의도하는 바가 명확한 경우에 조차도 연계 활용이 쉽지 않다. 역사연구 및 역사 사실에 대한 이해는 원문 자료를 기반으로 하므로 원문과의 원활한 연계 및 의미에 기반한 연계 정보 제공을 통해서 콘텐츠 이용 활용성을 기대해 볼 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 LOD 기반 콘텐츠 서비스 구축을 그 해결책으로 제시하고자 한다.

### 3. LOD기반 한국사 콘텐츠 서비스 구축

#### 3.1 LOD기반 콘텐츠 구축

역사분야는 자료에 근거하여 정확한 정보를 제공하는 것이 무엇보다 중요하므로 신뢰성이 있

는 콘텐츠 구축을 기본으로 정보공유 및 재사용성을 위하여 의미에 기반한, 즉 온톨로지를 활용한 LOD기반 한국사 콘텐츠 서비스를 구축해야 한다. 또한 링크드 데이터의 기본 취지대로 LOD 서비스는 역사분야 내에서의 연계만을 목표로 하는 것이 아니므로 구축 초기부터 다른 분야와의 연계도 고려해야 한다. LOD기반 콘텐츠 서비스를 통해 인물, 사건, 유물유적, 조직 등 주요 역사용어의 링크드 데이터를 활용한 입체적인 자료 접근 및 역사정보를 제공할 수 있다. 또한 역사자료 이용을 활성화할 수 있는 역사자료 LOD 서비스 체계 구축으로 향후 연계를 통해 문화, 교육학술, 과학기술 등 타 분야와의 데이터 연계를 통한 정보 공유 및 활용성을 높일 수 있다.

콘텐츠는 일반 이용자들을 대상으로 딱딱한 원문제공 방식이 아닌 실제 활용이 용이한 내용 및 형태로 구축하고 기본이 되는 원전자료를 중심으로 알기 쉬운 해설이나 번역을 제공하여 자료의 이용성이나 사이트의 신뢰도를 높이고 관심과 흥미를 유발할 수 있는 주제를 선정하여 다양한 형태의 자료를 연계하고 활용할 수 있도록 구축해야 한다.

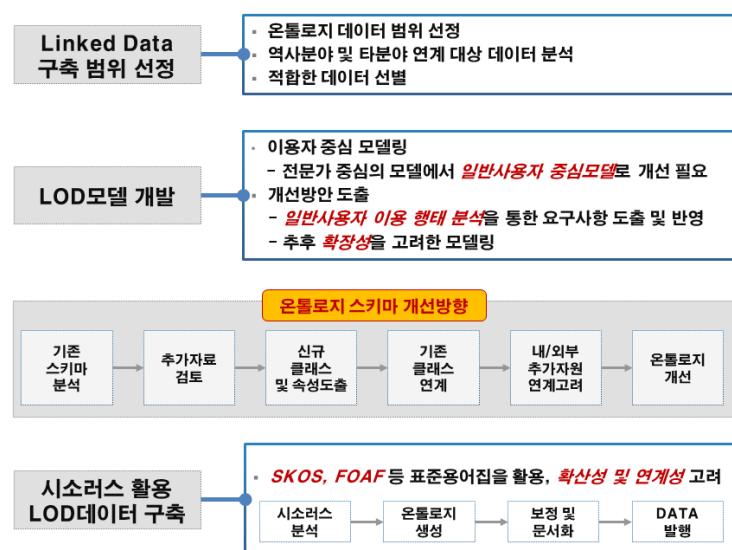
일반적으로 역사전문가들은 인물 관련 자료, 인물 이력 및 저서, 인물 및 기관 등에 대한 직접적인 정보제공, 원문자료의 계속적인 DB 구축, 그리고 한글한자 검색 오류 개선 및 동명이인 구별 등 검색엔진의 성능 향상을 요구하는 반면, 일반이용자는 역사 드라마, 신문 등에 나오는 인물이나 시대관련 자료, 역사적 사건 등에 대해 네이버나 위키피디아와 같이 설명을 제공해주면서도 정보 신뢰성에 대한 확인이나 접근성과 편리성, 그리고 정형화되고 체계화된 정

보를 제공해 주기를 요청하고 있다. 따라서 이를 바탕으로 콘텐츠 구축대상 주제 용어는 역사 교과서를 중심으로 사전, 연표 등을 참고하여 선정하고 LOD기반 콘텐츠 서비스는 주제별 핵심 원문 자료를 인용한 전문가의 해설, 원문텍스트 및 이미지 등의 연관정보 연계, 그리고 온톨로지 기반의 링크드 데이터 시각화 등으로 구성하였다.

링크드 데이터의 구축은 <그림 4>에서와 같이 크게 세 가지 부분으로 나누어, 첫 번째 역사 관련 데이터를 분석하여 링크드 데이터로 발행하여 공개할 데이터의 범위를 정하고 데이터의 적합도를 검증하는 과정을 거친다. 그 다음으로 온톨로지 기반 링크드 데이터 구축을 위해 온톨로지 모델링을 수행한다. 마지막으로, 한국역사 용어시소러스나 기존 DB에서 추출한 색인어 등과 같이 구조화된 형태의 데이터는 SKOS와 같은 온톨로지 표준 용어집 및 표준모형을 활용

한 RDF 변환으로 지식의 확장성 및 연계성을 보장한다. 인물 링크드 데이터의 경우에는 FOAF (Friend of a Friend)와 가상국제전거파일인 ViaF(Virtual International Authority File)를 참조하여 온톨로지를 생성하고 링크드 데이터를 발행하도록 한다.

온톨로지 모델링 과정은, 첫 번째 온톨로지 도메인(대상 주제)을 결정하고 사전 작업으로 해당 주제 분야에 해당하는 몇 가지 예시. 즉 인물이라면 이순신 등을 대상으로 관계망을 작성하여 개념적으로 주제에 연관된 관계들을 파악해 본다. 두 번째, 예시 분석자료를 바탕으로 온톨로지가 포함하는 영역, 목적, 사용하는 사람 등을 고려하여 구축해야 하는 온톨로지의 도메인 및 그에 따른 범위를 결정한다. 세 번째, 온톨로지의 클래스와 프로퍼티 그리고 클래스 간의 관계 및 제약사항을 정의한다. 마지막으로, FOAF, DC, SKOS 등을 적극 활용하여 온톨로



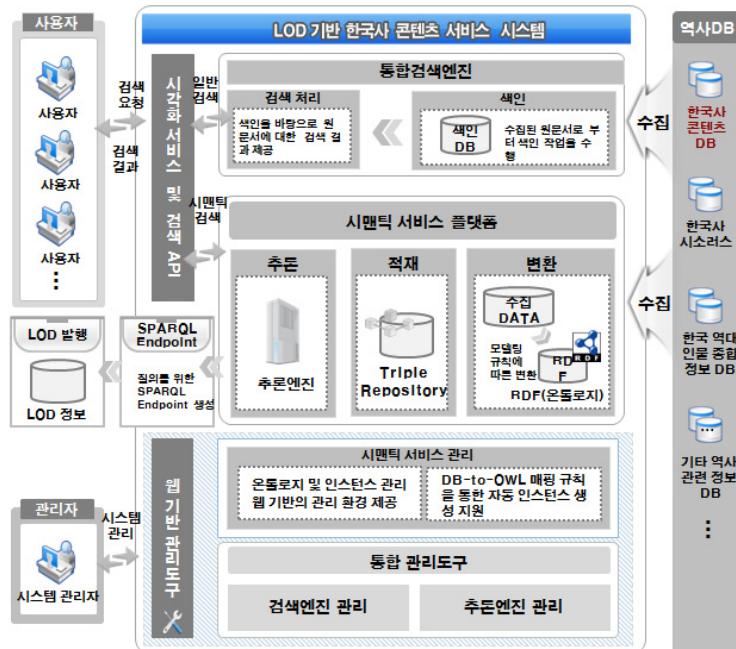
<그림 4> 링크드 데이터 구축 방법 및 범위

지 스키마를 구축하고 검증하는 과정을 거쳐 온톨로지 모델링을 완료한다. 온톨로지 모델링 과정은 실제 온톨로지 인스턴스를 작성하는 초기에는 어느 정도 수정, 변경이 이루어질 수도 있도록 융통성 있게 진행해야 한다.

온톨로지 모델링 작성 후에는 온톨로지 인스턴스를 작성하거나 변환하는 과정이 이어지는데 이 때 검색 로그 등의 분석을 통해 이용자들이 정보 검색 시 실제로 사용하는 용어 수준을 반영한 LOD 구축이 필수적이다. 링크드 데이터 변환시에는 시소스, 색인어 DB 등 정형 데이터의 RDF 변환, 문헌 DB나 멀티미디어 자료 DB 등 구조화 되지 않은 비정형 데이터의 RDF 변환 및 이를 지원하기 위한 정보 추출, 그리고 데이터 간의 연관정보 생성 및 RDF 변환 등을 고려하여야 한다.

### 3.2 LOD 서비스 플랫폼 구축

LOD 기반 한국사 콘텐츠 구축을 위한 시맨틱 서비스 프레임 워크는 <그림 5>에 보이듯이 데이터 분석을 통해 온톨로지 데이터를 변환하여 적재하며, 적재된 데이터를 시맨틱 서비스와 링크드 데이터 공개에 활용할 수 있도록 지원한다. 사용자가 입력한 검색어를 중심으로 역사 인물, 사건, 기관 간의 연관관계를 제시하고 제시된 각 속성들 간의 상세정보와 정보 간의 링크를 통해 사용자의 정보접근성 향상과 원활한 역사 자료 검색을 지원한다. 대상 데이터를 분석을 통한 의미기반 검색을 위해 먼저 트리플 형태의 온톨로지 데이터로 변환하여 시스템에 적용한다. 웹 기반의 관리도구를 통해 온톨로지 데이터의 변환 설정을 관리하고 모델링 규칙에 따라



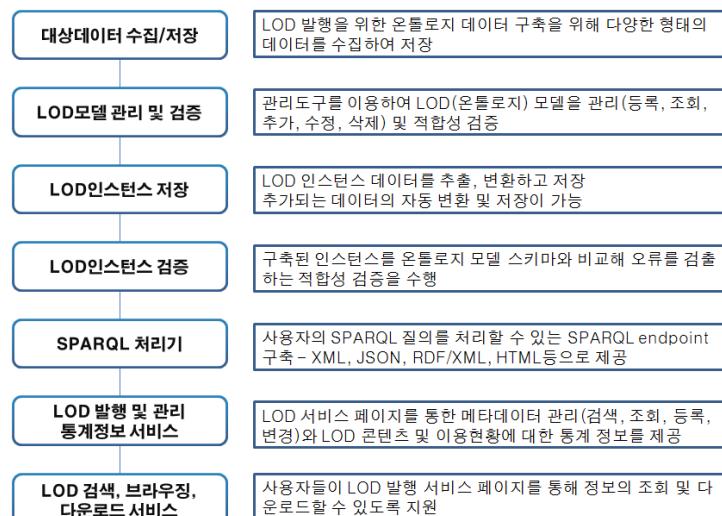
<그림 5> LOD 서비스 프레임 워크 구성도

온톨로지 데이터로 변환하여 트리플 저장소에 적재한다. 이렇게 트리플 형태로 적재된 온톨로지 데이터는 추론 엔진을 통한 연관관계 분석 과정을 거쳐 시각화 도구를 통해 정보 간의 연관 관계를 나타내는 의미기반 검색 결과를 사용자에게 제시한다. 구축된 트리플 데이터를 LOD 형태로 발행할 수 있는 SPARQL Endpoint 적용도 지원한다.

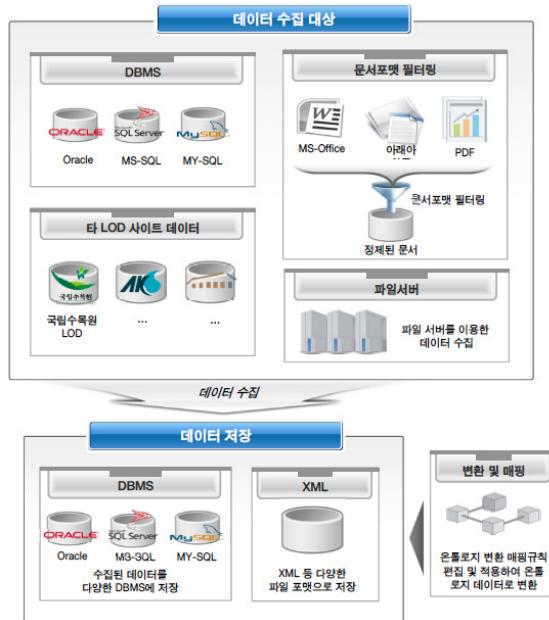
LOD 서비스 플랫폼의 기능은 <그림 6>에 예시한 것처럼 대략 7가지의 요구사항으로 구성된다.

LOD 발행을 위한 온톨로지 구축 대상 데이터의 수집, 저장기능은 <그림 7>과 같이 DBMS, 파일서버 등 다양한 형태로 존재하는 데이터를 수집하고 저장할 수 있도록 지원한다. LOD 모델 관리 기능은 관리도구를 통해 온톨로지 모델의 등록과 조회, 그리고 설정된 온톨로지의 추가, 수정, 삭제를 지원하며 온톨로지에 설정된 클래스, 프로퍼티의 기본 및 상세정보를 확인하

고 추가하거나 삭제할 수 있는 기능을 제공한다. 또한 LOD 모델 추론 규칙 검증 기능 관리도구를 통해 사용자가 정의한 온톨로지 규칙에 대한 문법 및 내용에 대한 적합성을 검증한다. 정의한 추론 규칙에 표현된 인스턴스들이 실제로 구축된 온톨로지에 포함되는지의 내용에 대한 적합성 검증과 추론 규칙에 대한 적합성 검증도 수행한다. LOD 인스턴스 저장 기능은 클래스 매핑 규칙에 따라 DB 필드의 각 레코드들을 각 클래스의 인스턴스로 변환하여 트리플 저장소에 저장한다. 이 저장 기능은 인스턴스 대상 데이터의 추출 및 저장, 인스턴스 RDF 파일 자동 생성, 인스턴스 RDF 파일 생성 등의 모듈로 구성된다. LOD 인스턴스 검증 기능은 구축한 인스턴스들이 적재한 온톨로지 모델에 부합하는지의 오류를 검증하는 기능으로 적합성 결과 오류 정보 로그 및 오류가 발생한 레벨, 트리플, 발생시간, 메시지 등을 포함하는 적합성 검증 로그를 생성한다.



<그림 6> LOD 데이터 관리 및 공개 플랫폼 기능 명세



〈그림 7〉 데이터 수집 및 저장

### 3.3 웹 인터페이스 개발

LOD 기반 한국사 콘텐츠 서비스는 다양한 사용자가 여러 환경에서 상관없이 모든 기능을 이용할 수 있도록 OS 환경은 물론 익스플로러, 크롬 등의 브라우저 환경의 차이에도 호환성을 유지할 수 있도록 해야 한다. HTML5를 적용한 표준화된 인터페이스를 지원을 통해 이용자들의 다양한 디바이스 환경에서 최적화된 상태로 서비스를 제공할 수 있도록 한다. HTML5는 HTML 4.01, XHTML 1.0, DOM Level 2 HTML에 대한 차기 표준 제안으로, 어도비 플래시나 마이크로소프트의 실버라이트, 썬의 자바FX와 같은 플러그인 기반의 인터넷 어플리케이션에 대한 의존도를 줄이는데 목적을 두고 제안되었다. 즉 자체적인 응용 프로그램 활용 기능 지원으로 ActiveX 등을 통한 플러그인 설

치 없이 브라우저만으로 처리할 수 있는 기능들을 대폭 확대하여 IE9, 사파리, 파이어폭스, 크롬 등 웹브라우저에 상관없이 표준화된 서비스를 지원할 수 있다.

LOD 기반 한국사 콘텐츠 서비스를 위한 웹화면은 사용자가 입력한 주제어에 대해 기본설명, 상세해설, 연관정보, LOD 맵 등으로 구성된다. 이는 한국사 주요 주제별 콘텐츠 제공을 위한 모듈형(기본정보, 연관정보, 관련 원문 등) 웹 인터페이스로 HTML5 기반의 LOD 데이터 시각화(그래프, 브라우징)를 지원한다. 〈그림 8〉은 LOD 기반 한국사 인물 콘텐츠 서비스 화면으로 다음과 같은 서비스로 구성된다. 시대별로 인물을 구분하여 제공하거나 인물을 가나다순으로 제공하고, 시계열 연표를 이용하여 인물과 관련된 시기의 사건, 관직, 저작 정보를 제공한다. 인물과 관련된 역사 자료의 원문 이미지, 번역



〈그림 8〉 LOD 기반 한국사 콘텐츠 서비스 화면

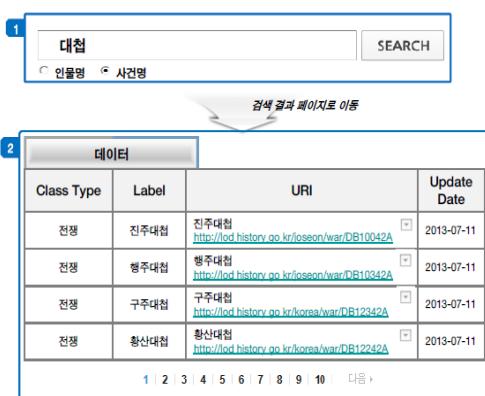
문, 원문 텍스트 및 더보기를 통한 추가 이미지와 크게 보기를 통한 원본 크기 이미지를 제공한다. 인물과 관련된 지리정보를 매쉬업을 통해 지도상에 표시하며 인물과 관련된 멀티미디어 자료를 제공한다. LOD 시각화 도구를 통해 인물과 관련된 사건 혹은 사건과 관련된 인물 등을 한 눈에 파악할 수 있게 하며 LOD 맵을 통해 콘텐츠 간의 이동 및 LOD 데이터 셋으로의 이동을 제공한다. 또한 인물과 관련된 다른 역사적 인물에 대한 정보 및 인물의 생존 및 활동 시기의 타임라인을 제공한다.

LOD 데이터 셋을 활용하기 위한 SPARQL endpoint는 사용자들이 SPARQL이라는 LOD 질의의 언어를 통해 공개된 정보들을 이용할 수 있도록 지원하는 인터페이스로, RDF를 비롯한 다양한 형식으로 질의 결과를 출력하도록 지원한다. LOD 메타데이터 관리 및 통계정보 제공 기능은 LOD 서비스 화면을 통해 LOD 메타데이터를 관리할 수 있는 관리 페이지를 제공하며

이를 통해 LOD 콘텐츠 및 이용현황에 대한 통계 정보를 제공한다. LOD 검색, 브라우징, 다운로드 등은 LOD 서비스 페이지를 통해 지원되는 기능으로 사용자들의 LOD 발행 인터페이스를 통해 정보의 조회 및 다운로드를 지원한다. 〈그림 9〉에서 1번 검색창을 통해 인물명과 사건명 등을 선택하여 검색하면 2번 데이터 창을 통해 Class Type, Label, URI, Update Date 데이터가 검색결과로 제공된다.

URI를 클릭하면 URI의 상세 내용이 제공되는데, 〈그림 10〉의 1과 같이 property와 value 정보가 제공되며 description, prefLabel, name, age, era, location, people의 property와 그에 따른 value가 제공된다.

시맨틱 웹 데이터의 연계 · 활용을 위해서는 개체에 할당된 URI의 식별을 통한 데이터의 정합성이 요구된다. 이를 위해 링크드 데이터는 시맨틱 웹 데이터 공유를 위한 데이터 발행 및 접근 규칙은 물론 연계 가능한 데이터들을 제공



〈그림 9〉 LOD 발행 화면

하고 있지만, 보유 데이터와 링크드 데이터를 연계할 수 있는 개체의 URI를 찾는 것은 쉽지 않다. 또한 링크드 데이터 셋에 포함된 동일 개체 관계에도 일부 오류들이 포함되어 있기 때문에 개체 식별을 통해 URI의 정합성을 확보하고, 보유 데이터와 Linked Data의 연계를 지원하기 위한 URI 관리 서비스가 필요하다(김평등, 2011).

LOD 다운로드를 위한 LOD 데이터 셋은 〈그림 11〉의 1번과 같이 데이터 셋의 주소 설명, 주

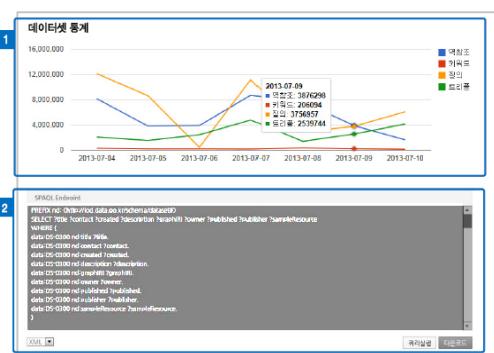
진주대첩 데이터셋	
<b>Data Set</b>	<a href="http://lod.history.go.kr/joseon/war/DB10042A">http://lod.history.go.kr/joseon/war/DB10042A</a>
<b>설명</b>	1592 일진 원한 때 진주에서 왜군과 싸운 24례의 큰 전투. 1592년 3만 명의 왜군이 진주성을 공격해 오자, 진주 토사 김시민은 끝까지 성루에 올라 많은 적을 사살하고 싸움을 승리로 이끌었다.
<b>출처</b>	국사편찬위원회
<b>소유자</b>	국사편찬위원회
<b>라이선스</b>	free
<b>원 데이터</b>	<a href="#">RDF/XML DOWNLOAD</a> <span style="margin: 0 10px;"> </span> <a href="#">N-Triple DOWNLOAD</a> <span style="margin: 0 10px;"> </span> <a href="#">Turtle DOWNLOAD</a>
추가정보	
생성일자	2013-07-01
공개일자	2013-07-01
갱신일자	2013-07-11
SPARQL Endpoint	<a href="http://lod.history.go.kr/sparql">http://lod.history.go.kr/sparql</a>
GRAPH API	<a href="http://lod.history.go.kr/joseon/war/DB10042G">http://lod.history.go.kr/joseon/war/DB10042G</a>
리소스 수	34

〈그림 11〉 LOD 다운로드

‘대체’ 키워드 통합 조회 결과																			
Class Type	Label	URI	Update Date																
전쟁	진주대첩	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>1 진주대첩</b></p> <p><a href="http://odc.history.go.kr/iseeon/war/DB10042A">http://odc.history.go.kr/iseeon/war/DB10042A</a></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Property</th><th style="text-align: left;">Value</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>description</td><td>1592 임진왜란 전 진주에서 베고파 세운 240여명의 전투. 1592년 3월 16일 왜군이 진주성을 공격해 오자, 진주 촉사 김시민은 끝까지 성후에 숨기고 많은 적을 사용하고 밤을 승리로 이끌었다.</td></tr> <tr> <td>prefLabel</td><td>진주대첩</td></tr> <tr> <td>name</td><td>진주대첩</td></tr> <tr> <td>age</td><td>1592</td></tr> <tr> <td>era</td><td>조선시대</td></tr> <tr> <td>location</td><td>진주성</td></tr> <tr> <td>people</td><td>김시민</td></tr> </tbody> </table> </div>	Property	Value	description	1592 임진왜란 전 진주에서 베고파 세운 240여명의 전투. 1592년 3월 16일 왜군이 진주성을 공격해 오자, 진주 촉사 김시민은 끝까지 성후에 숨기고 많은 적을 사용하고 밤을 승리로 이끌었다.	prefLabel	진주대첩	name	진주대첩	age	1592	era	조선시대	location	진주성	people	김시민	2013-07-11
Property	Value																		
description	1592 임진왜란 전 진주에서 베고파 세운 240여명의 전투. 1592년 3월 16일 왜군이 진주성을 공격해 오자, 진주 촉사 김시민은 끝까지 성후에 숨기고 많은 적을 사용하고 밤을 승리로 이끌었다.																		
prefLabel	진주대첩																		
name	진주대첩																		
age	1592																		
era	조선시대																		
location	진주성																		
people	김시민																		
전쟁	행주대첩	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>2 행주대첩</b></p> <p><a href="http://odc.history.go.kr/iseeon/war/DB10342A">http://odc.history.go.kr/iseeon/war/DB10342A</a></p> </div>	2013-07-11																
전쟁	구주대첩	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>3 구주대첩</b></p> <p><a href="http://odc.history.go.kr/korea/war/DB12342A">http://odc.history.go.kr/korea/war/DB12342A</a></p> </div>	2013-07-11																
전쟁	황산대첩	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>4 황산대첩</b></p> <p><a href="http://odc.history.go.kr/korea/war/DB12242A">http://odc.history.go.kr/korea/war/DB12242A</a></p> </div>	2013-07-11																

〈그림 10〉 LOD 겹색 및 브라우징

제, 출처, 소유자, 라이선스 정보 제공을 담고 있으며 원 데이터는 RDF/XML, N-triple, Turtle로 다운로드할 수 있다. 2번의 추가정보에서 생성일자, 공개일자, 갱신일자, SPARQL Endpoint, GRAPH IRI, 리소스 수가 제공된다. <그림 12>는 LOD 통계 정보 서비스 화면으로 1번 데이터셋 통계를 통해 날짜별로 역참조 수, 키워드 수, 질의 수, 트리플 수 정보가 그래프로 제공되며, 2번 SPARQL Endpoint 창을 통해 쿼리 실행 및 결과 다운로드를 제공한다.



### 〈그림 12〉 LOD 통계 정보 서비스

#### 4. 결 론

다른 분야와 마찬가지로 역사분야에서도 기존의 원문위주 서비스에서 탈피하여 역사에 관심 있는 누구나 우리 역사에 쉽게 접근하고 재미있게 배울 수 있는 대중적 콘텐츠 구축이 요구되고 있다. 또한 기존에 구축한 DB의 공유와 재사용성을 높이고자 하는 움직임이 링크드 데이터 구축에 대한 논의와 실제 구축 사례 등을 통해 활발하게 이루어지고 있다.

세계 각국에서도 국가 차원의 역사 콘텐츠 사업을 추진하고 있는데 대표적으로 미국 역사프로젝트(American Memory Project)는 의회도서관이 추진하는 국가전자도서관 프로그램에 의해 미국의 유산과 역사자료를 집대성하여 디지털화하는 사업이며, 영국 UK Archives Hub는 국가차원의 자료 네트워크 구축 사업으로 대학내의 아카이브를 연결하여 일반인이 자유롭게 정보에 접근할 수 있도록 하고 있다. 영국 TNA와 호주 NA는 다양한 자료와 역사 연구 결과물을 연계하여 일반인이 편리하게 이용할 수 있도록 서비스하고 있다.

이러한 필요성에 근거하여 시작된 LOD 기반

한국사 콘텐츠 서비스 구축을 통해 다음과 같은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

첫째, 한국사 자료를 전문 연구자뿐 아니라 일반 국민이 쉽게 접근하고 활용할 수 있도록 제공함으로써 신뢰성이 보장된 역사정보의 제공 및 대국민 정보 활용, 그리고 이를 통한 한국문화 진흥의 토대를 마련한다.

둘째, LOD 기반의 통합 DB를 구축으로 콘텐츠 개방과 공유의 정신을 실현하고 나아가 문화 생산자, 문화 사업 종사자 등의 활용을 유도하여 새로운 콘텐츠를 생산할 수 있는 기반을 제공한다.

셋째, 전문적인 역사 정보에 대한 손쉬운 접근으로 작가, 저술가, 기자 등에 의한 양질의 역사문화콘텐츠 생산 활성화 및 콘텐츠산업 육성, 그리고 사극·소설·영화 등 다양한 분야에서 소재로 활용하여 한류콘텐츠 확산에 기여한다.

넷째, 역사 연구자 등 소수의 전문가그룹만이 아니라 일반인도 고급 역사 정보를 쉽게 이용할 수 있는 역사의 대중화의 기반을 마련한다.

마지막으로, 링크드 데이터를 활용한 지능화된 정보 서비스를 제공하고 지식 정보의 선순환 체계를 마련한다.

#### 참 고 문 헌

- 김수영 (2012). 모바일 웹 서비스에 기반한 문화 콘텐츠의 활용. *정보관리학회지*, 29(3), 31-59.  
<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2012.29.3.031>
- 김평, 김태홍, 정한민, 성원경 (2011). Linked data와의 연계를 위한 URI 관리서비스. 2011년도 한국인터넷정보학회 학계학술발표대회 논문집, 83-84.
- 김평, 이승우, 서동민, 정한민, 성원경 (2010). Linked data 연계를 위한 SKOS 기반 용어 온톨로지 모델

- 링. 한국콘텐츠학회 2010 춘계종합학술대회, 456-458.
- 노동조, 조철현 (2011). 도서관 3.0 기반 서비스에 대한 대학도서관 사서의 인식에 관한 연구. *정보관리학회지*, 28(4), 263-278. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2011.28.4.263>
- 노영희 (2010). 도서관 3.0의 개념과 서비스 모형에 관한 연구. *정보관리학회지*, 27(4), 283-307. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2010.27.4.283>
- 노영희 (2012). dCollection의 링크드 데이터 구축에 관한 연구. *한국도서관·정보학회지*, 43(2), 247-271.
- 류한조, 김익한 (2009). 기록 콘텐츠 개발 모형에 관한 연구: 건축 문화재 기록을 중심으로. *한국기록관리학회지*, 9(1), 317-342.
- 박경환 (2008). 기록유산을 활용한 전통문화콘텐츠 개발: '조선시대 使行文化 콘텐츠 개발' 사례를 중심으로. *국학연구*, 2, 313-341.
- 박옥남 (2012). 기록물 전거통제 기반 linked data 구축에 대한 연구. *한국비블리아학회지*, 23(2), 5-25.
- 박지영 (2012). 링크드 데이터 방식을 통한 서지 정보의 확장에 관한 연구. *정보관리학회지*, 29(1), 231-251. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2012.29.1.231>
- 설문원 (2012). 로컬리티 기록콘텐츠 개발 방향에 관한 연구. *한국도서관·정보학회지*, 43(2), 317-342.
- 오삼균, 김성훈, 장원홍 (2011). 도서관 링크데이터(library linked data) 현황분석과 통합 LLD 설계 및 확산방향에 대한 고찰. *한국도서관·정보학회지*, 42(4), 331-351.
- 유영준 (2012). SKOS를 이용한 신학 시소스의 온톨로지로의 변환에 관한 연구. *한국도서관·정보학회지*, 43(3), 143-163.
- 윤소영 (2013). 공공데이터 활용을 위한 링크드 데이터 국가 연계체계 구축에 관한 연구. *정보관리학회지*, 30(1), 259-284. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2013.30.1.259>
- 이은영 (2011). 교육용 기록정보콘텐츠 개발 절차에 관한 연구. *기록학연구*, 29, 129-173.
- 정효숙, 김희진, 박성빈 (2011). 일반인을 위한 링크드 데이터 생성 시스템 개발 및 활용. *컴퓨터교육학회논문지*, 14(2), 47-59.
- 조명대 (2010). 도서관에서의 linked data 활용방안에 관한 연구. *한국문헌정보학회지*, 44(1), 181-198. <http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2010.44.1.181>
- 현문수, 김동철 (2013). 지역사 인물 콘텐츠 개발을 위한 연구: 박기종 사례를 중심으로. *기록학연구*, 36, 195-231.
- 홍일영 (2012). 지리정보의 linked data 활용방안에 관한 연구. *한국지도학회지*, 12(1), 141-150.
- Berners-Lee, T. (2006). Linked data: Design issues. Retrieved from <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>
- Berners-Lee, T. (2009). Presentation on linked data in TED conference. Retrieved from [http://www.ted.com/talks/tim\\_berners\\_lee\\_on\\_the\\_next\\_web.html](http://www.ted.com/talks/tim_berners_lee_on_the_next_web.html)
- Heath, T., & Bizer, C. (2011). Linked data: Evolving the web into a global data space. Morgan

& Claypool Publishers. Retrieved from <http://linkeddatabook.com/editions/1.0/>  
Library of Congress Subject Headings. <http://id.loc.gov/authorities>  
National Library of Sweden. <http://www.kb.se/english>

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

- Cho, Myungdae (2010). A study on applications for linked data in libraries. *Journal of Korean Society for Library and Information Science*, 44(1), 181-198.  
<http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2010.44.1.181>
- Hong, Ilyoung (2012). A study on developing linked data application for geographic Information. *Journal of the Korean Cartographic Association*, 12(1), 141-150.
- Hyun, Moonsoo, & Kim, Dong-Chul (2013). A study on developing archival contents for documenting local historical characters. *The Korean Journal of Archival Studies*, 36, 195-231.
- Jung, Hyosook, Kim, Heejin, & Park, Seongbin (2011). Development of a linked data creation system for ordinary people and application. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 14(2), 47-59.
- Kim, Pyung, Kim, Taehong, Jung, Hanmin, & Sung, Won-Kyung (2011). URI management service for connectiong to linked data. *Proceedings of the 2011 Summer Conference of Korean Society for Internet Information*, 83-84.
- Kim, Pyung, Lee, Seungwoo, Seo, Dongmin, Jung, Hanmin, & Sung, Won-Kyung (2010). Term ontology modeling for linked data using SKOS. *Proceedings of the 2010 Spring Conference of Korea Contents Association*, 456-458.
- Kim, Su-Young (2012). The application of the culture contents based on mobile web services: Focusing on the case of The Encyclopedia of Korean Local Culture. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 29(3), 31-59. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2012.29.3.031>
- Lee, Eun-Yung (2011). A study on developing procedures of an archival contents for education. *The Korean Journal of Archival Studies*, 29, 129-173.
- Noh, Dong-Jo, & Cho, Chul-Hyun (2011). A study of the awareness focusing on the library 3.0 for the academic librarians. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 28(4), 263-278. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2011.28.4.263>
- Noh, Young-Hee (2010). A study on library 3.0 concept and its service model. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 27(4), 283-307.

<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2010.27.4.283>

- Noh, Young-Hee (2012). A study on configuring dCollection as the linked data. *Journal of the Korean Library and Information Science Society*, 43(2), 247-271.
- Oh, Sam Gyun, Kim, Seonghun, & Jang, Wonhong (2011). Analyzing current state of library linked data, designing an integrated LLD, and thoughts on ways to expand LLD. *Journal of the Korean Library and Information Science Society*, 42(4), 331-351.
- Park, Kyung-Hwan (2008). The development of culture contents applying record heritage. *Journal of Korean Studies*, 2, 313-341.
- Park, Ok Nam (2012). The design and development of linked data from authority data in National Archives of Korea. *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 23(2), 5-25.
- Park, Zi-Young (2012). Extending bibliographic information using linked data. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 29(1), 231-251.
- <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2012.29.1.231>
- Ryu, Han-Jo, & Kim, Ik-Han (2009). A study of the developing model of record contents: Focused on the architecture cultural property record. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 9(1), 317-342.
- Seol, Moon-Won (2012). Directions of archival contents development for documenting localities. *Journal of the Korean Library and Information Science Society*, 43(2), 317-342.
- Yoo, Yeong-Jun (2012). A study on converting the theological thesaurus to the ontology by using SKOS. *Journal of the Korean Library and Information Science Society*, 43(3), 143-163.
- Yoon, So-Young (2013). A study on national linking system implementation based on linked data for public data. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 30(1), 259-284.
- <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2013.30.1.259>