

# Linked Legal Data Construction and Connection of LOD Cloud

Dae Woong Jo\*, Myung Ho Kim\*\*

## Abstract

Linked Data is a web standard data definition method devised to connect, expand resources with a standardized type. Linked Data built in various areas expands existing knowledge through an open data cloud like LOD(Linked Open Data). A project to link and service existing knowledge through LOD is under way worldwide. However, LOD project in domestic is being participated in a specific field to the level of research.

In this paper, we suggests a method to build the area of technical knowledge like legislations in type of Linked Data, and distribute such Linked Data built to LOD. The construction method suggested by this paper divides knowledge of legislations in structural, semantic, and integrated perspective, and builds each of them by converting to Linked Data according to the perspective. Also, such built Linked Legal Data prepares to link knowledge in a standardized type by distributing them onto LOD. Built Linked Legal Data are equipped with schema for link service in various types, and give help increase understand the access type to existing legal information.

▶ Keyword : Legislation, Linked Data, LOD, Linked Legal Data, Ontology, Semantic Web

## 1. Introduction

링크드 데이터(Linked Data)는 자원을 정해진 포맷과 규칙에 따라 구축하고, 구축된 자원을 연결하고, 확장하기 위해 고안된 데이터 기술 방법이다. 링크드 데이터는 W3C에서 표준으로 정의하고 있으며, 링크드 오픈 데이터(LOD, Linked Open Data)와 같은 데이터 클라우드 프로젝트를 통해 영역 간 지식을 확장한다.

LOD는 구축된 링크드 데이터들을 서로 연결하여 웹 공간에 하나의 거대한 지식베이스를 만드는 것을 목표로 한다[1]. 그림 1은 링크드 데이터의 각 프로젝트별로 연결된 LOD의 일부를 나타낸 것이다. 각 프로젝트는 목적에 따라 지식 범주별로 확장된 연결 그래프를 그리고 있다.

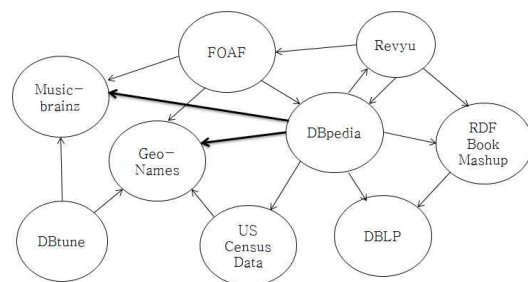


Fig. 1. Partial of LOD Projects

시맨틱 웹의 창시자인 팀 버너스리(Tim Berners-Lee)에 의해 추진되고 있는 LOD 프로젝트는 이미, 위키피디아(Wikipedia)의 내용을 링크드 데이터로 구축한 DBpedia, 지리

• First Author: Dae Woong Jo, Corresponding Author: Myung Ho Kim  
\*Dae Woong Jo(jodw@ssu.ac.kr), School of Software, Soongsil University  
\*\*Myung Ho Kim(kmh@ssu.ac.kr), School of Software, Soongsil University  
• Received: 2016. 02. 03, Revised: 2016. 03. 04, Accepted: 2016. 03. 30.  
• This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(NRF-2014R1A1A2058695).

정보를 링크드 데이터로 구축한 GeoNames와 같은 각각의 프로젝트들을 서로 연결시키는데 성공하였으며 이와 같은 데이터 구축 사례를 바탕으로 지능화되고, 확장된 검색 결과를 도출할 수 있는 서비스들이 나타나고 있다[2,3]. 국내에서 LOD 프로젝트에 참여한 연구 사례는 많지 않으며, 도서 분야와 공공 데이터 관련한 분야에서 몇 가지 사례가 있다[4,5]. 하지만 그 외, 다른 분야 및 법령과 같은 전문지식 영역의 링크드 데이터의 구축 및 LOD 형태로 변환, 배포하기 위한 연구는 부족하다.

링크드 법령 데이터(Linked Legal Data) 구축은 법령 자원(법령구조, 조문)을 링크드 데이터 형태로 구축하기 위한 것이다. 국외에서는 링크드 법령 데이터 구축을 위해 SKOS(Simple Knowledge Organization System)와 같은 시맨틱 웹 어휘 사전을 기반으로 법률 조문 등을 표준화된 방식으로 기술하고 있다[6]. 법령 정보를 링크드 데이터로 구축하고 LOD를 통해 공개 하게 되면, 기존의 접근 방식의 향상을 이룰 수 있을 뿐만 아니라 법령 정보를 이해하는 데에도 도움을 준다. 또한, RDF/RDFS, OWL과 같은 기계가 이해 가능한 시맨틱 웹 정보 기술 어휘를 이용하여 구축함으로써 다른 형태의 정보간의 교환 및 통합 가능한 형태가 되어 지식의 확장에도 기여한다. 하지만 국내에는 이와 같은 법령 자원을 링크드 데이터 형태로 구축하기 위한 방법 및 LOD와 같은 데이터 클라우드 서비스와 연계를 위한 연구가 부족하다.

따라서 본 논문은 대한민국 법령을 링크드 데이터로 구축하고, 기존의 구축된 LOD와의 연계를 통해 법령 지식의 확장을 목표로 한다. 본 논문에서 구축하는 링크드 법령 데이터는 법령을 구조적, 의미적, 통합적인 관점으로 나누어서 링크드 데이터로 구축하기 위한 방법을 제시한다. 구축된 링크드 법령 데이터는 LOD 형태로 배포하여 기존의 다른 지식과의 연계가 가능하다. 법령과 같은 자원은 다른 일반 자원과는 다른 형태의 전문 정보로서 양질의 데이터로 규정할 수 있다. 이와 같은 관점을 기반으로 구축된 링크드 법령 데이터는 기존의 접근 방식의 향상 및 법령 정보를 이해하는데 도움을 준다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 관련 연구로서 링크드 데이터 구축 및 LOD 구축 현황과 링크드 법령 데이터에 대해 설명한다. 3장은 링크드 법령 데이터 구축하기 위한 설계 및 방법에 대해 설명하고, 4장은 실험으로 링크드 법령 데이터를 구축하고, LOD에 배포 및 서비스 형태에 대해 설명한다. 마지막 5장에서 결론을 내린다.

## II. Related Works

### 1. Linked Data

링크드 데이터(Linked Data)는 URI, RDF, HTTP와 같은 자원 식별 체계, 자원 기술 프레임워크, 네트워크 표준 프로토콜 등을 이용하여 표준화된 방식으로 데이터를 기술하기 위한 방

범이다[7]. W3C에서 추진 중인 LOD(Linked Open Data)는 링크드 데이터 원칙에 의거하여 기술된 데이터를 웹에 공개하고 오픈라이선스를 통해 하나의 거대한 데이터 집합을 구축하는 것을 목표로 한다[1]. LOD 데이터집합은 RDF와 같은 트리플들로 구성되며 현재 웹상에는 규모를 파악하기 어려울 만큼의 트리플들과 데이터집합들이 존재하며 이들 간의 연결은 LOD 데이터 클라우드의 지속적인 확장으로 이어지고 있다[8].

### 1.1 Datasets by Topical Domain

LOD 구축 현황[1]을 표 1을 통해 보면 영역별로 소셜 웹(Social web), 정부(Government), 도서(Publications), 라이프 사이언스(Life sciences)와 같은 영역에서 각각 520, 183, 96, 83 개의 데이터 셋이 구축되어 있다. 그 외, 다양한 영역에서 나머지 부분이 구축되어 있다. 그 중, 반이 넘는 영역은 소셜 웹 영역의 데이터가 차지하고 있고, 나머지 영역 중 가장 많은 부분은 정부 관련 데이터 인 것으로 나타난다.

Table 1. Datasets by topical domain

Topic	Datasets	Ratio(%)
Social web	520	51.28
Government	183	18.05
Publications	96	9.47
Life sciences	83	8.19
User-generated content	48	4.73
Cross-domain	41	4.04
Media	22	2.17
Geographic	21	2.07

다양한 영역에서 구축된 링크드 데이터는 LOD를 통해 서로 연결되어 기존의 지식을 확장 할 수 있다. 기존의 서로 다른 영역으로 인식되던 지식들이 LOD를 통해 공개, 공유됨으로써 기존 지식을 다른 관점으로 해석하고, 이해 할 수 있다. 법령 데이터는 정부 관련 데이터 중 일부를 차지하고 있다.

### 1.2 Linked Legal Data

데이터 허브[9]에 등록된 주요 법령 관련 LOD 프로젝트는 표 2와 같다.

Table 2. Linked Legal Data Projects in LOD

프로젝트	설명
EPO	유럽 특허 관련 문서를 링크드 데이터 형태로 제공
PreLex	유럽 연합의 각 기관 법률에 관한 문서 엑세스를 링크드 데이터 형태로 제공

Greek Legal Entities	그리스 법령 엔티티를 링크드 데이터 형태로 제공
EUR-Lex as Linked Data	유럽 연합 법령 링크드 데이터 제공
N-Lex as Linked Data	N-LEX 기반의 국가 법령 데이터베이스 및 다국어 사전을 링크드 데이터로 제공

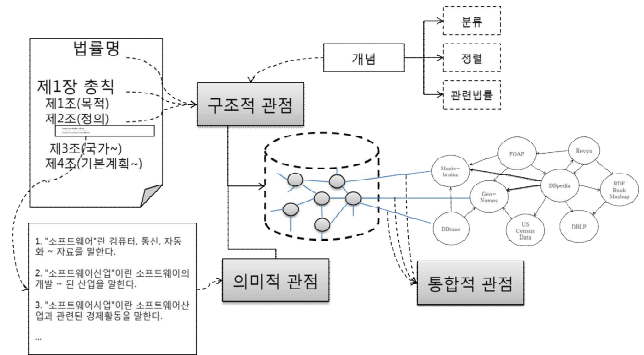


Fig. 2. Method of Linked Legal Data Construction

링크드 데이터의 구축은 유럽을 중심으로 데이터의 통합과 공유를 목적으로 연구가 진행되고 있다[10]. 데이터 허브에 등록된 법령 관련 프로젝트는 각 나라간의 법령을 통합하고, 접근성을 확장하기 위해 링크드 데이터 형태로 변환, 공개하고 있는 프로젝트가 많다. 링크드 법령 데이터를 구축 후 공개 했을 때 장점은 기존에 구축된 다른 법령 정보들(Eur-Lex, N-Lex...)과의 연계 및 링크드 오픈 데이터에 구축된 지식간의 연결 확장을 이용하여 다양한 법령 정보 검색 서비스가 가능하다.

LOD 형태로 데이터 허브에 등록된 아시아 지역의 법령 관련 링크드 데이터는 현재 등록되어 있지 않다. 같은 문화권에 속하는 나라 간에 법령과 같은 전문 지식을 공개, 공유한다면 접근의 향상 및 다양한 응용 서비스 개발이 가능하다.

링크드 법령 데이터 구축은 표준화된 데이터 구축 어휘 사전을 기반으로 한다. 대표적으로 개념을 기술하기 위해 표준으로 고안된 SKOS를 기반으로 하며, 추가적으로 DC(Dublin Core), FOAF(Friend of a Friend), 어휘 및 RDF/RDFS, OWL을 이용하여 구축 한다[11,12,13]. 구축에 필요한 SKOS의 주요 어휘 사전은 표 3과 같다.

Table 3. SKOS Core Vocabulary

어휘	의미
skos:Concept	추상화된 생각(idea) 혹은 개념(notion), 클래스 멤버
skos:Collection	개념을 그룹화 해놓은 클래스 멤버
skos:prefLabel	우선시 되는 개념의 레이블
skos:altLabel	대체할 수 있는 레이블
skos:broader	일반적인 의미
skos:narrower	구체적인 의미
skos:member	Collection 클래스의 멤버 인스턴스
skos:related	관련 있는 다른 개념

### III. The Proposed Scheme

#### 1. Method of Linked Legal Data Construction

본 논문에서 구축하는 링크드 법령 데이터는 세 가지 관점을 기반으로 한다. 각각은 구조적, 의미적, 통합적 관점이다. 그림 2는 본 논문에서 구축하는 링크드 법령 데이터를 각 관점으로 나누어서 나타낸 것이다. 구조적 관점은 특정 개념을 구조화 및 법률과 연계하여 통합적으로 해석하고, 서비스하기 용이하도록 한다. 법령으로부터 나올 수 있는 특정 개념과 관계된 법률 정보를 분류 및 정렬하여 전체적인 데이터 접근 방식을 스키마 형태로 만드는 작업을 수행한다. 의미적 관점은 구조적 관점으로부터 도출된 법령의 구조적인 부분과 법조문을 의미에 맞게 구축 한다. 구조화된 법령정보와 법조문을 링크드 데이터 형태로 구축하기 위한 것이다. 마지막으로 통합적인 관점은 구축된 법령 지식과 기존의 LOD에 공개된 다른 지식을 어떻게 통합시킬 것인지에 관한 관점으로 각각을 구분하여 구축한다.

주요 법령 개념에 해당하는 키워드는 SKOS를 기반으로 구축하고, 날짜 및 시간과 관련한 개념은 DC, 사람과 관련된 부분은 FOAF를 이용해서 범용화된 어휘 사전을 기반으로 구축한다.

#### 2. Linked Legal Data Graph

링크드 법령 데이터는 구조적, 의미적, 통합적 관점에 따라 구축되고, 본 절은 각 관점으로 구축하기 위한 링크드 법령 데이터 그래프에 대해 설명한다. 링크드 법령 데이터 구축은 구조적으로 구조화를 한 다음 의미적, 통합적인 형태로 점진적으로 구축된다.

### 2.1 Structural Perspective

특정 개념을 법령을 기반으로 해석하고, 연계하기 위한 링크드 데이터 그래프가 그림 3과 같다. 구조화를 위해 특정 개념의 법령을 같은 범주 안에서 해석하기 위한 단계와 법률 내부의 구조적인 면을 분류하기 위한 것으로 나눌 수 있다. 특정 개념은 '면세점', '휴대폰', '여행'과 같은 일상에서 쓰이는 용어를 의미하고, 이와 같은 용어를 개념화하고, 법령을 기반으로 해석하기 용이하도록 구조화 한다. 구성은 개념의 이름, 개념 정의가 명시된 관련 법률 모음, 종류 및 특징을 위한 관련법의 형태이다. 각각은 의미적, 구조적으로 해석 가능하도록 표준 링크드 데이터 어휘를 기반으로 한다.

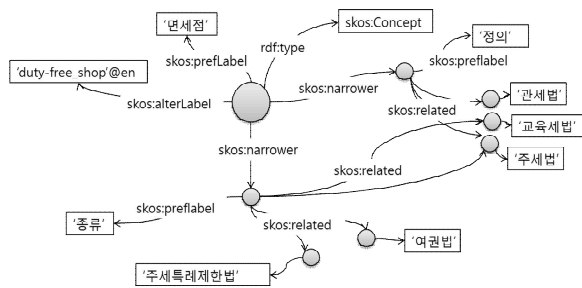


Fig. 3. Linked Data Graph of Structural Perspective

다음은 구조적 관점의 링크드 데이터 그래프에서 표현된 트리플을 나타낸 것이다.

- <A> skos:narrower <B>,
- <A> skos:prefLabel literal,
- <A> skos:alterLabel literal.
- <B> skos:prefLabel literal,
- <B> skos:related <C>,
- <C> skos:prefLabel literal,
- <C> skos:member <D>,
- <A> rdf:type skos:Concept,
- <B> rdf:type skos:Concept,
- <C> rdf:type skos:Collection,
- <D> rdf:type skos:Concept.

트리플은 주어(Subject), 술어(Predicate), 목적어(Object) 형태로 나열한 것으로, 가운데 술어를 기준으로 좌측은 주어, 우측은 목적어가 된다. 괄호 형태의 '<A>', '<B>', '<C>', '<D>' 등은 개념 노드를 의미하고, 노드 간의 연결을 통해 그래프는 확장된다.

그래프에서 '<A>'는 최상위 개념으로 skos:Concept 으로 정의한다. '면세점', '휴대폰', '여행'과 같은 일상용어는 '<A>' 개념으로 정의한다. '<B>' 개념은 '<A>' 개념에 관한 추가적인 정보를 가지고 있다. 그래프에서는 '<A>' 개념에 관한 정의 및 종류를 하나의 노드로 가진다. '<B>'의 하위에 '<C>' 개념 노드가 있고, '<C>'는 '<B>'와 연관 있는 관련 법률을 노드로 가진

다. '<C>'는 여러 종류의 개념을 가지고 있을 수 있기 때문에 skos:Collection 타입으로 클래스 형태로 정의하고, 하위에 '<D>' 개념에 관한 skos:member 타입과 연관 시킨다.

### 2.2 Semantic Perspective

의미적 관점은 법조문을 기계가 처리 가능한 형태의 정보로 변환 하는 것을 의미 한다. 그림 4는 의미적 관점의 링크드 데이터 그래프다. 법령은 법률, 시행령, 시행규칙 등으로 계층적 법령 구조를 가지고 있고, 각 계층마다 법률 제목, 조문 등의 세부 계층 구조를 통해 법률을 설명하고 있다[14]. 이와 같은 법령구조는 구조화를 통해 택소노미(Taxonomy) 형태의 정형화된 데이터로 변환한다. 변환 요소는 '법률명', '공포일자', '법령종류', '공포번호', '시행일자', '소관부처', '법조문(장, 절, 항, 호, 목)'을 링크드 데이터로 변환한다.

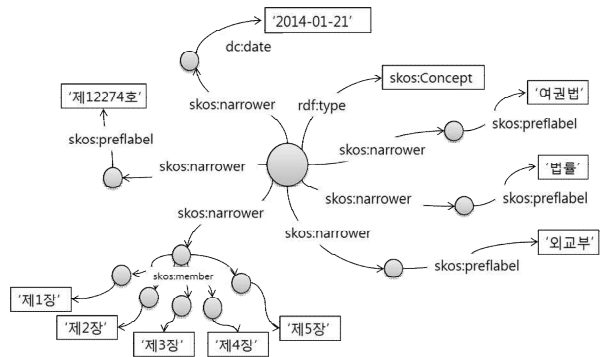


Fig. 4. Linked Data Graph of Semantic Perspective

의미적 관점의 링크드 데이터 그래프에서 표현된 트리플은 다음과 같다. 트리플의 의미는 구조적 관점에서 설명한 '<A>', '<B>', '<C>', '<D>' 구조와 유사하다. 단, 의미적 관점에서 '<A>' 개념은 구조적 관점에서 '<D>'에 해당하는 개념이다. 구조적 관점에서 파생된 일상용어에 관한 설명은 '<D>' 개념에 의해 의미적 관점의 '<A>' 개념으로 구체화 되어, 그래프가 파생된다.

- <A> skos:narrower <B>,
- <A> skos:narrower <C>,
- <B> skos:prefLabel literal,
- <B> dc:date literal,
- <C> skos:member <D>,
- <D> skos:prefLabel literal,
- <A> rdf:type skos:Concept,
- <B> rdf:type skos:Concept,
- <C> rdf:type skos:Collection,
- <D> rdf:type skos:Concept,

### 2.3 Integrated Perspective

법률 지식과 연관된 다른 범주의 지식을 통합적인 관점에서

구축하는 것이다. 법령을 통합적으로 해석 가능하도록 구조화를 하고, 관련 개념과 연관된 LOD 지식을 연결 한다.

통합적 관점의 해석은 구조적 관점에 의해 구축된 링크드 데이터에 어휘를 추가하여 구축한다. 관련 어휘는 owl:sameAs를 이용하여 연결한다. 개념 연결을 위한 LOD 지식 탐색 방식은 수동적 방법과 자동화된 형태로 구축 가능하다. 그림 5는 수동적 방법의 LOD 지식 탐색 방식을 설명한 것이다.

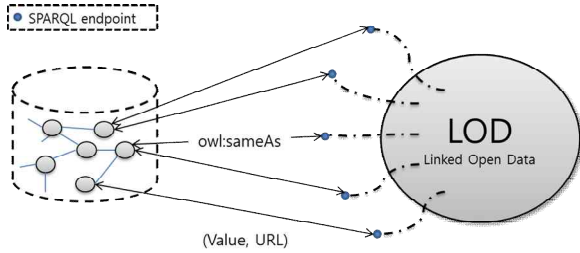


Fig. 5. LOD Knowledge Search and Connection

수동적 방법의 LOD 탐색은 SPARQL endpoint[15]를 이용하여 접근하여 질의 한다. 찾고자 하는 정보를 SPARQL endpoint에 질의하고, 관련 어휘 정보 값과 주소를 획득한다. 획득한 정보는 링크드 데이터와 관련성 있는 정보로 지식을 owl:sameAs로 연결하여 구축한다. 자동적 방법은 FRBR[16] 방식의 유사도 측정을 이용한 시맨틱 매칭을 통해 가능하다. 본 논문에서는 수동적 방법으로 연결하여 구축한다.

## IV. Experiments

### 1. Linked Legal Data Construction

본 논문에서 구축하는 링크드 법령 데이터는 온톨로지 도구를 이용한 수동 방식과 구현을 통한 반자동화된 방식으로 구축한다. 수동 방식은 트리플 구축 도구 중 dotNetRDF[17]를 이용하여 시맨틱 표준 어휘로 구축한다. dotNetRDF는 오픈소스 기반의 RDF를 구축하기에 용이한 편집 툴이다. 구축에 필요한 문법 체크 및 질의 도구를 갖추고 있다. 반자동화 방식은 Java 기반의 Jena 프레임워크[18]를 이용하여 구축에 필요한 일부를 구현 한다.

수동 구축 방식은 도메인 구성을 위한 클래스, 프로퍼티 관계를 RDF, RDFS, OWL2, SKOS, DC, FOAF 어휘를 기반으로 구축하고, Jena를 이용한 반자동화 방식은 구축된 도메인 데이터의 추출 가능한 정보들을 일정 규칙에 따라 분류하여 구현에 적용한다.

수동과 반자동에 적용될 구축 방식은 관점에 따라 다르다. 구조적 관점은 수동 방식을 이용하여 구축하고, 의미적 관점과 통합적 관점은 수동과 반자동을 혼합해서 구축한다.

### 1.1 Manual Construction

수동 구축은 dotNetRDF를 이용하여 도메인 데이터를 구축한다. 구조적 관점에서 제시된 법령을 해석하기 위한 형태로 수동적으로 추출 가능한 일상용어에 관한 SKOS 클래스 및 술어 관계 등을 구축 한다. 표 4는 dotNetRDF를 이용하여 구축된 결과의 일부를 나타내고 있다.

Table 4. Results by dotNetRDF Construction tool

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<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:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#"
xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
xmlns:klegal="http://www.legal.kr/2016/">

<!-- AConcept -->
<skos:Concept rdf:about="klegal:AConcept">
<skos:prefLabel xml:lang="ko">면세점</skos:prefLabel>
<skos:alterLabel xml:lang="en">duty-free_shop</skos:alterLabel>
skos:narrower rdf:resource="klegal:BConcept"/>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="klegal:AConcept">
<skos:prefLabel xml:lang="ko">휴대폰</skos:prefLabel>
<skos:alterLabel xml:lang="en">cellphone</skos:alterLabel>
<skos:narrower rdf:resource="klegal:BConcept"/>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="klegal:AConcept">
<skos:prefLabel xml:lang="ko">여행</skos:prefLabel>
<skos:alterLabel xml:lang="en">travel</skos:alterLabel>
<skos:alterLabel xml:lang="en">tour</skos:alterLabel>
<skos:narrower rdf:resource="klegal:BConcept"/>
</skos:Concept>

<!-- BConcept -->
<skos:Concept rdf:about="klegal:BConcept">
<skos:prefLabel xml:lang="ko">정의</skos:prefLabel>
<skos:alterLabel xml:lang="en">Definition</skos:alterLabel>
<skos:note xml:lang="ko">AConcept에 관한 정의</skos:note>
<skos:related rdf:resource="klegal:CConcept_1"/>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="klegal:BConcept">
<skos:prefLabel xml:lang="ko">종류</skos:prefLabel>
<skos:alterLabel xml:lang="en">Kind</skos:alterLabel>
<skos:note xml:lang="ko">AConcept에 관한 종류</skos:note>
<skos:related rdf:resource="klegal:CConcept_2"/>
</skos:Concept>
```

```

<!-- CConcept -->
<skos:Collection rdf:about="klegal:CConcept_1">
  <skos:member rdf:resource="klegal:DConcept_1"/>
  <skos:member rdf:resource="klegal:DConcept_2"/>
  <skos:member rdf:resource="klegal:DConcept_3"/>
  <skos:note xml:lang="ko">관련법</skos:note>
</skos:Collection>

<skos:Collection rdf:about="klegal:CConcept_2">
  <skos:member rdf:resource="klegal:DConcept_4"/>
  <skos:member rdf:resource="klegal:DConcept_5"/>
  <skos:note xml:lang="ko">관련법</skos:note>
</skos:Collection>

<!-- DConcept -->
<!-- 종략 -->
<skos:Concept rdf:about="klegal:DConcept_5">
  <skos:narrower rdf:resource="klegal:DConcept_5_1"/>
  <skos:narrower rdf:resource="klegal:DConcept_5_2"/>
  <skos:narrower rdf:resource="klegal:DConcept_5_3"/>
  <skos:narrower rdf:resource="klegal:DConcept_5_4"/>
  <skos:narrower rdf:resource="klegal:DConcept_5_5"/>
  <skos:narrower rdf:resource="klegal:EConcept"/>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="klegal:DConcept_5_1">
  <skos:prefLabel xml:lang="ko">여권법</skos:prefLabel>
  <skos:note xml:lang="ko">법률이름</skos:note>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="klegal:DConcept_5_2">
  <skos:prefLabel xml:lang="ko">법률</skos:prefLabel>
  <skos:note xml:lang="ko">법령종류</skos:note>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="klegal:DConcept_5_3">
  <skos:prefLabel xml:lang="ko">제12274호</skos:prefLabel>
  <skos:note xml:lang="ko">공포번호</skos:note>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="klegal:DConcept_5_4">
  <skos:prefLabel xml:lang="ko">외교부</skos:prefLabel>
  <skos:note xml:lang="ko">소관부처</skos:note>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="klegal:DConcept_5_5">
  <dc:date>2014-01-21</dc:date>
  <skos:note xml:lang="ko">시행일자</skos:note>
</skos:Concept>

<!-- EConcept -->
<skos:Collection rdf:about="klegal:EConcept">
  <skos:member rdf:resource="klegal:FConcept_1"/>
  <skos:member rdf:resource="klegal:FConcept_2"/>
  <skos:member rdf:resource="klegal:FConcept_3"/>

```

```

<skos:member rdf:resource="klegal:FConcept_4"/>
<skos:member rdf:resource="klegal:FConcept_5"/>
<skos:note xml:lang="ko">조문</skos:note>
</skos:Collection>
<-- 종략 -->

```

### 1.2 Semi-automatic Construction

반자동 구축은 수동으로 구축된 도메인 데이터에 인스턴스를 생성하기 위해 본 논문에서 구현한 Java 기반의 툴을 통해 구축된다. 그림 6은 본 논문에서 구현한 반자동 구축 툴의 흐름도를 나타낸 것이다. 툴은 Jena 프레임워크를 이용하여 RDF 파일의 파싱과, 추가, 연결 등의 작업을 하고, 추가 및 연결에 필요한 법령문서 파싱도 함께 수행한다. 또한, 통합화된 형태의 구축을 위해 LOD의 SPARQL Endpoint에 질의를 하고 결과를 반환해서 연결하는 작업도 수행한다.

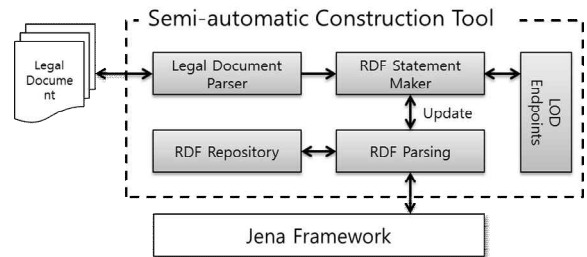


Fig. 6. Flow Diagram of Semi-automatic Construction Tool

그림 7은 패턴을 적용한 법령문서 파싱의 결과다. 파싱은 장, 절, 조, 항, 호, 목에 해당하는 법령 계층 정보를 문자열 처리를 통해 패턴을 적용해서 결과를 저장한다. 각각의 파싱 결과는 수동 구축된 skos:member 계층 이하의 관련 법률 정보로 연결되도록 한다.



Fig. 7. Results of Legal Document Parsing

## 2. LOD Connection and Type of Service

본 논문에서 구축한 링크드 법령 데이터와 LOD 프로젝트에 이미 구축된 DBpedia와의 연계를 위해 SPARQL endpoint 서비스에 접근하였다. 본 논문에서 구축한 일상용어 중 ‘면세점’

과 관련한 'Duty-free\_shop'으로 검색을 하였고, 그림 8은 DBpedia를 통해 나온, 접근 가능한 Property와 Value 리스트다.

Property	Value
dbo:abstract	Duty-free shops (or stores) are retail outlets that are exempt from the payment of certain local or national taxes and duties, on the requirement t...
dbo:thumbnail	http://commons.wikimedia.org/wiki/Special:FilePath/Dubai_Airport_Concourse_A.jpg?width=300
dbo:wikiPageExternalLink	<ul style="list-style-type: none"> <li>http://www.dfsgroup.com</li> <li>http://www.cbp.gov/linkhandler/cgov/travel/visa/kbyg/kbyg_regulations.ctt/kbyg_regulations.pdf</li> <li>http://www.dubaidutyfree.com/</li> <li>http://www.flemingo-intl.com/</li> <li>http://www.dutyfreeonarrival.com/en/home/</li> <li>http://www.dfs.com</li> <li>http://www.duty.com</li> </ul>
dbo:wikiPageID	1924703 (xsd:integer)
dbo:wikiPageRevisionID	645284871 (xsd:integer)
dbpedia:PhotoCollection	<ul style="list-style-type: none"> <li>http://infob-09.infomaniak.uni-mannheim.de/flickr/vppr/photos/Duty-free_shop</li> </ul>
dct:subject	<ul style="list-style-type: none"> <li>dbc:Customs_duties</li> <li>dbc:Retailing</li> <li>dbc:Borders</li> <li>yago:Border</li> <li>yago:Boundary</li> <li>yago:BoundaryLine</li> <li>yago:Extremity</li> <li>yago:Location</li> <li>yago:Object</li> <li>yago:Region</li> <li>yago:VagobaseEntity</li> <li>yago:VagobaseEntity</li> <li>yago:PhysicalEntity</li> <li>yago:VagoPermanentlyLocatedEntity</li> </ul>
rdfs:comment	Duty-free shops (or stores) are retail outlets that are exempt from the payment of certain local or sold to travelers who will take them out of the country.

Fig. 8. Results of 'Duty-free\_Shop' in DBpedia

DBpedia는 SPARQL endpoint 서비스 구축이 잘되어 있고, 원하는 검색어 질의를 통해 Property 리스트와 Value의 결과를 가져올 수 있다. 가져온 결과는 반자동 구축 툴을 이용해서 기존의 RDF 개념에 owl:sameAs 어휘를 이용하여 동일한 형태의 자원임을 명시하도록 한다. 그림 9는 DBpedia의 'Duty-free\_shop'과 본 논문의 '면세점' 개념을 연결한 것을 나타낸 것이다. 일상용어에 해당하는 '면세점'은 면세점에 관한 정의, 종류 등이 명시가 된 관련법을 통한 참조와 LOD와 같이 다른 영역에서 정의가 된 같은 의미의 개념을 연결함으로써 기존의 정보를 다양하게 해석하고, 확대할 수 있다.

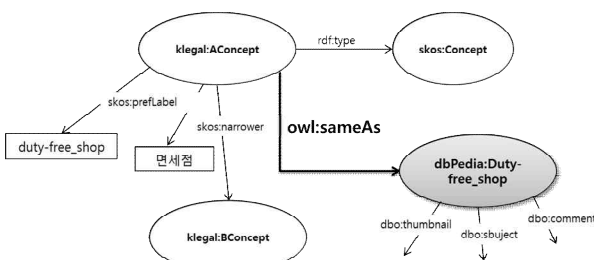


Fig. 9. DBpedia Connection

링크드 법령 데이터의 구축은 통합된 지식 처리를 가능하게 한다. 예를 들어, 기존의 법령 정보 검색은 교통과 관련된 국내 법의 종류나 판례 등을 검색 할 수는 있으나, 그와 비슷한 판례의 해외 사례를 검색 한다거나 구축된 데이터 외의 검색결과를 보기에는 한계가 있는 구조이다. 하지만 LOD 형태로 법령 데이터를 개방 및 공유하게 되면, 구축된 링크드 데이터 내의 법령 지식 외에 DBpedia에 등록된 개념의 정의나, 판례에서 나타

난 사고지점에 대한 위치정보, 비슷한 해외의 법률 판례까지 확장된 형태의 법령 정보 검색 서비스가 가능하다.

## V. Conclusions

본 논문은 대한민국 법령을 링크드 데이터로 구축하고, LOD와의 연계를 통해 기존의 법령 정보를 지식의 형태로 확장하였다. 본 논문에서 구축하는 링크드 법령 데이터는 법령을 구조적, 의미적, 통합적인 관점으로 나누어서 구축하였다. 법령 정보는 각 관점에 따라 시맨틱 표준 어휘를 이용하여 점진적으로 구축된다.

본 논문은 법령과 같은 전문 정보를 기계가 이해 가능한 형태로 변환하여 구축하였고, LOD 형태로 배포하면서 기존의 법령 정보를 지식의 형태로 이해하고, 접근 가능하도록 하였다. 국가별로 구축된 법령 LOD와 이미 구축된 LOD 내의 다른 데이터간의 연결을 통해 도메인 간 경계를 허물고, 확장된 검색 질의가 가능하다. 향후, 연구는 LOD에 구축된 연관 정보의 탐색 및 매칭을 이용하여 법령 정보와 관계있는 일반 LOD 지식을 자동화된 형태로 매칭 하도록 한다.

## REFERENCES

- [1] M. Schmachtenberg, C. Bizer, and H. Paulheim, "Adoption of the Linked Data Best Practices in Dierent Topical Domains," The Semantic Web – ISWC 2014, Springer International Publishing, pp. 245–260, Oct, 2014.
- [2] C. Bizer, T. Heath, and T. Berners-Lee. "Linked Data – The Story So Far," Semantic Services, Interoperability and Web Applications: Emerging Concepts, pp. 205–227, 2009.
- [3] L. Jens, et al., "DBpedia – A Large-scale, Multilingual Knowledge Base Extracted from Wikipedia," Semantic Web Journal vol. 5, pp. 1–29. 2014.
- [4] Y. H. Noh, "A Study on Configuring dCollection as the Linked Data," Journal of Korean Library and Information Science Society, Vol. 43, No. 2, pp. 247–271, Jun, 2012.
- [5] S. Y. Yoon, "A Study on National Linking System Implementation based on Linked Data for Public Data," Journal of the Korean Society for Information Management, Vol. 30, No. 1, pp. 259–284, Mar, 2013.
- [6] N. Casellas, "Linked Legal Data: A SKOS Vocabulary for the Code of Federal Regulations," In SWJ, IOS Press

Journal, 2012.

- [7] T. Berners-Lee, "Linked Data - Design Issues," <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>, Jun, 2009.
- [8] J. Y. Park, and Y. L. Sohn, "A Trustworthiness Improving Link Evaluation Technique for LOD considering the Syntactic Properties of RDFS, OWL, and OWL2," *Journal of KISS: Databases*, Vol. 41, No. 4, pp. 226-241, Aug, 2014.
- [9] Datahub, <https://datahub.io/>.
- [10] B. Haslhofer, and A. Isaac. "data. europeana. eu: The Europeana Linked Open Data Pilot," *International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*, pp. 94-104, Sep, 2011.
- [11] A. Miles, and S. Bechhofer, "SKOS Simple Knowledge Organization System Reference," *W3C Recommendation*, Aug, 2009.
- [12] J. Kunze, and T. Baker, "The Dublin Core Metadata Element Set," *RFC 5013*, Aug, 2007.
- [13] D. Brickley, L. Miller, "FOAF Vocabulary Specification 0.99," *Namespace Document*, Jan, 2014.
- [14] D. W. Jo and M. H. Kim, "A Study on Legal Ontology Construction," *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, Vol. 19, No. 11, pp. 105-114, Nov, 2014.
- [15] M. Zviedris, and G. Barzdins. "ViziQuer: a tool to explore and query SPARQL endpoints." *The Semantic Web: Research and Applications*. Springer Berlin Heidelberg, pp. 441-445, Jun, 2011.
- [16] N. Takhirov, F. Duchateau, and T. Aalberg. "Linking FRBR entities to LOD through Semantic Matching," *Research and Advanced Technology for Digital Libraries*. Springer Berlin Heidelberg, pp. 284-295, Sep, 2011.
- [17] dotNetRDF, <http://www.dotnetrdf.org/default.asp>.
- [18] Jena, <https://jena.apache.org/>.

## Authors



Dae Woog Jo received the B.S. in Computer Engineering from Hallym University, Korea, in 2008. M.S. and Ph.D. degrees in Department of Computer Science and Engineering from Soongsil University, Korea, in 2010 and 2015, respectively. He is currently a Research Professor in the School of Software, Soongsil University. He is interested in semantic web, ontology engineering and linked data and distributed system.



Myung Ho Kim received the B.S. in Department of Computer Science and Engineering from Soongsil University, Korea, in 1989. M.S. and Ph.D. degrees in Department of Computer Engineering from Postech University, Korea, in 1991 and 1995, respectively. He is currently a Professor in the School of Software, Soongsil University. He is interested in parallel computing, distributed computing and system software and information security.