

온톨로지 기반 법률 검색시스템의 구축 및 평가에 관한 연구*

Developing and Evaluating an Ontology-based Legal Retrieval System

장 인 호(Inho Chang)**

목 차

1. 서론	3.5 피실험자의 선정
1.1 연구의 필요성	3.6 실험 자료의 수집
1.2 연구의 목적	3.7 검색 적합성 평가 모델 개발
2. 이론적 배경 및 선행 연구	4. 시스템의 설계 및 구축
2.1 법률 온톨로지	4.1 법률 온톨로지의 설계 및 구축
2.2 선행 연구	4.2 온톨로지 기반 법률 검색시스템의 설계 및 구축
3. 연구 방법	5. 시스템의 검색 성능과 이용자 만족도 평가
3.1 연구의 설계	5.1 검색 성능의 평가
3.2 가설	5.2 이용자 만족도 평가
3.3 변인	6. 결론 및 제언
3.4 변인의 측정 요소	

초 록

법은 실생활에 직접 영향을 미치는 중요한 정보원이다. 법률 정보가 전자적으로 접근할 수 있게 되었음에도 불구하고, 현행 키워드 기반 검색시스템은 법률용어와 일상용어의 불일치, 생략형의 용어 사용, 법률용어의 다의성, 법률 정보의 대량 생산 그리고 질의-응답 형식의 검색 욕구 등의 문제를 잘 해결하지 못하고 있는 실정이다. 이러한 문제를 해결하기 위한 하나의 방식으로 온톨로지 기반 검색시스템이 제시되고 있다. 본 연구자는 법률 온톨로지와 그 온톨로지를 기반으로 하는 법률 검색시스템(실험시스템)을 구축하는 연구와, 실험시스템의 평가를 위하여 현존하는 키워드 기반 법률 검색시스템(비교시스템)과 비교 실험을 통해 검색 성능과 이용자 만족도를 평가하는 연구를 수행하였다.

ABSTRACT

The law affects our daily lives, and hence, constitutes a crucial information resource. However, electronic access to legal information using keyword-based retrieval systems appears to provide users with limited satisfaction. There are many factors behind this inadequacy. First, the discrepancies between formal legal terms and their counterparts in common language are quite large. Second, the situation is further confounded by frequent abbreviations in legal terms. Third, even though there is a constant deluge of legal information, users' needs have evolved to demand more Q and A type searches. All of these factors make the existing retrieval systems inefficient and ineffective. This article suggests an ontology-based system as a means to deal with such difficulties. To that end, a legal retrieval system(experimental system), built on the basis of a newly-constructed law ontology, was tested against a keyword-based legal retrieval system(existing one), yielding data on their relative effectiveness in retrieval and user satisfaction.

키워드: 법률 온톨로지, 온톨로지 기반 법률 검색시스템, 검색 성능 평가, 이용자 만족도 평가
Legal Ontology, Ontology-based Legal Information Retrieval System, Measures of Retrieval Effectiveness, Measures of User Satisfactions

* 이 논문은 성균관대학교 대학원 박사학위 논문을 축약한 내용임.

** 대진대학교 강사(hoinchang@gmail.com)

논문접수일자: 2011년 4월 16일 최초심사일자: 2011년 4월 18일 게재확정일자: 2011년 5월 16일
한국문헌정보학회지, 45(2): 345-366, 2011. [DOI:10.4275/KSLIS.2011.45.2.345]

1. 서론

1.1 연구의 필요성

정보검색의 측면에서 볼 때, 법률 정보나 지식의 이용은 법 전문가가 아닌 일반인들에게는 매우 어려운 영역이다. 일반인들은 법률 정보나 지식에 접근할 때 법률용어를 잘 알지 못하여 일상용어만으로 접근하는 경우가 많기 때문이다. 그리고 법문(法文)의 경우, 키워드가 되는 문자열의 대부분은 선행하는 법조문에서 한 번 출현한 뒤부터는 생략형으로 기술되기 때문에 해당 주제나 개념이 들어가 있어도 검색되지 않는 법조문이 많다. 그래서 해당 법률을 모두 일람하지 않으면 원하는 부분을 찾기 힘들다.

또, 법률에서 쓰이는 용어는 각각의 법률이나 상황에 따라 의미(개념)가 달라진다. ‘도로’라고 하는 개념의 경우 『도로법』에서는 “일반인의 교통을 위하여 제공되는 도로로서, 고속국도, 일반국도, 특별시도·광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도 등 국가나 지방자치단체 등의 지정권자에 의해 지정된 도로”라고 규정되어 있지만(도로법 제2조 1항 및 제8조), 『도로교통법』에서의 도로는 도로법의 도로뿐만 아니라 『유료도로법』의 도로를 포함하여 “현실적으로 불특정 다수의 사람 또는 차마의 통행을 위하여 공개된 장소로써 안전하고 원활한 교통을 확보할 필요가 있는 장소”라고 규정되어 있다(도로교통법 제2조). 그러므로 도로교통법 상의 도로가 훨씬 넓은 의미로 쓰이고 있음을 알 수 있다.

이용자가 법적 지식에 접근할 필요가 있는 경우에서도, 일반적으로 특정한 상황 및 행위에 대한 “허가” 혹은 “불허”의 여부를 판단하

고, 그 결론에 이르기까지의 근거가 될 수 있는 다양한 자원(법령, 판례, 판결 예 등)의 제시가 필요하다. 일반적으로, 법률가뿐만 아니라 일반인들에 있어서도 법적 자원의 활용 목적은 단순한 콘텐츠의 발견보다는 합법성의 판단과 그 근거의 확보에 있다. 즉, 법적 전자 자원에 대한 이용 요구는 일반적인 정보 요구와 같은 특정한 자원으로의 접근뿐만 아니라, 질의에 대한 답변 제시에 가까운 특성을 가진다(Benjamins et al, 2005a). 이러한 “질의-응답”의 요구는 키워드 기반의 검색시스템에서는 실현하기 어렵다.

현행 정보검색 방식의 주류를 이루고 있는 키워드 기반 검색은 이와 같이 법률용어와 일상용어의 불일치, 선행 법조문에서 출현한 용어가 그 다음부터는 생략형의 용어가 사용되는 점, 법률용어의 다의성, 법률 정보의 대량 생산 그리고 이용자의 질의-응답 형식의 검색 욕구 등으로 검색 효율이 높지 못하면서 새로운 검색 방식의 출현을 기대하고 있다. 이러한 기대에 부응하여 최근 정보 기술의 발전과 시맨틱 웹의 등장에 따라, 온톨로지가 하나의 해법으로 제시되고 있다.

법률 영역에 있어서 온톨로지는 20여 년 전부터 법률 지식베이스를 내장한 법 전문가시스템 영역에서 사용되어 왔다. 그러한 연구들과 실행적인 시스템들은 주로 유럽에서 보다 활발하게 진행되었다(Breuker, Casanovas, Klein Michel 2009). 그러나, 우리나라에서는 법률 영역에서 온톨로지의 논의가 극히 일부에서 이루어지고 있을 뿐이고, 연구나 실행시스템에 대해 보고된 바가 거의 없다. 우리나라 법률 영역에 있어서도 해외 사례를 참고하여 우리 실정

에 맞는 법적 지식의 원활한 유통이나 일반인들의 법률에 대한 접근을 쉽고 적확하게 할 수 있는 법률 온톨로지와 온톨로지 기반 법률 검색시스템의 구축, 그리고 온톨로지 기반 시스템의 검색 성능과 이용자 만족도를 평가하는 연구가 필요하다.

1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 법률 온톨로지와 온톨로지를 기반으로 하는 법률 검색시스템(이하, 실험 시스템이라 한다)을 구축한 후, 현 키워드 기반 법률 검색시스템(이하, 비교시스템이라 한다)과 실험시스템 간의 검색 성능 및 이용자 만족도의 차이를 검증하는 것이다.

구체적인 연구의 목적은 다음과 같다.

첫째, 법률용어의 다의성, 법률용어와 일상용어의 불일치 등을 해결하기 위한 OWL 기반의 법률 온톨로지를 구축한다.

둘째, 구축된 법률 온톨로지를 기반으로 의미 검색을 할 수 있는 질의-응답 형식의 RDF/OWL 법률 검색시스템을 구축한다.

셋째, 비교시스템과 실험시스템에 대한 검색 실험을 통하여 검색 소요 시간과 검색 적합성에 의해 실험시스템의 검색 성능이 향상되는지를 비교 평가한다.

넷째, 비교시스템과 실험시스템에 대한 검색 실험 후 설문지를 통하여 검색 결과, 검색 과정 그리고 검색 기능 등에 대한 이용자의 인지적 만족도가 실험시스템에서 향상되는지를 비교 평가한다.

2. 이론적 배경 및 선행 연구

2.1 법률 온톨로지

2.1.1 개요

법률 영역에서의 온톨로지 연구는 W3C가 시맨틱 웹의 표준화가 진행되기 이전에 이미 개발되고 있었다. 즉, 법률 영역에 대한 지식 표현 언어로서 의미망이나 프레임 등을 기초로 법 지식 체계와 법 지식관리를 위해 사용되고 있었다(Benamins et al, 2005a). 예를 들면, McCarty(1989)의 법률 디스크스 언어(a Language for Legal Discourse)가 1989년에, Stamper(1991)의 '규범과 어포던스(affordance)의 논리'라고 하는 의미의 NORMA가 1991년에 연구되었다. 그리고 법률 온톨로지의 최초 연구서가 1995년 Valente(1995)에 의해 출간되고 FOLaw(Functional Ontology of Law)가 소개되었다. 현재는 시맨틱 웹 표준화의 영향을 받은 OWL 기반의 법률 온톨로지가 다수 개발되고 있다.

법률 온톨로지는 주로 물리적, 추상적, 정신적, 사회적 세상의 일부에 대한 상식적인 개념을 광범위하게 다루어야 하는 연구 영역이다. 법률 영역은 규정과 책임의 복잡성, 그리고 다양한 의미를 공유한다. 하지만, 이런 법적 핵심 외에도, 법률 영역은 사회적 행위들의 일부도 언급한다. 이런 규범적인 핵심은 법학의 전통적인 연구 대상이었다. 이런 규범적 관점에서 볼 때, 법은 실제적인 행동에 관심을 둔다(Lehmann, Breuker, and Brouwer 2005).

법률 온톨로지를 구축하고 유지하기 위해서, 개념적 분석, 지식 표현, 온톨로지 모듈화와 계층화, 온톨로지 정리와 통합, 다중 언어와 용어

〈표 1〉 현존하는 주요 법률 온톨로지의 특징과 차이점

온톨로지	특징	차이점
DOLCE-CLO	<ul style="list-style-type: none"> • 기초 온톨로지 DOLCE를 확장한 DOLCE+를 기반으로 구축됨. • Jur-IWN에 재이용 됨. 	<ul style="list-style-type: none"> • 상위 개념이 두 온톨로지와 매우 다름. • 법 이론에서 지식을 수집함.
LRI-Core	<ul style="list-style-type: none"> • 상위 온톨로지에 치중함. • 네덜란드 형사법 온톨로지에 재이용됨. 	<ul style="list-style-type: none"> • 법률 어휘 수가 상대적으로 적음. • 인지과학 연구에 의해 지식을 수집함.
LKIF-Core	<ul style="list-style-type: none"> • LRI-Core의 최상위 개념을 재이용함. • 모듈화되어 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> • 논증 및 규칙을 위한 확장이 있음. • LRI-Core, 법률어휘집 등에서 지식 수집.

적 관점 등 온톨로지 공학의 앞선 기술과 방법들이 사용되었다(Benjamins et al. 2005a).

2.1.2 현존하는 법률 온톨로지의 특징과 차이점

온톨로지는 목적, 주제, 추상화의 정도에 따라 레벨(상위, 코어, 영역), 형식, 역할 등 여러 가지로 나누어 살펴볼 수 있다. 본 연구에서는 주요 법률 온톨로지 중에서 코어 레벨의 DOLCE-CLO, LRI-Core 및 LKIF-Core 온톨로지를 중심으로 살펴보았다.

DOLCE-CLO, LRI-Core와 LKIF-Core 온톨로지는 모두 다음과 같은 공통점을 가지고 있다. 첫째, 구축의 목적에 있어서 모두 법률 영역의 지식획득을 위한 코어 온톨로지로서 구축되었다. 둘째, 현재 모두 OWL DL로 구축되었다. 셋째, Protégé로 구축하였다(LKIF-Core는 Top-Braid Composer와 함께 사용함). 넷째, 모두 공개되어 있어 입수가 가능하다는 점을 들 수 있다.

DOLCE-CLO는 기초 온톨로지인 DOLCE에 기술과 상황을 확장한 DOLCE+를 가지고 구축되었다. DOLCE의 상위 부분이 일반상식적인 관점을 가지고 있다고 주장하지만, 이 관점은 실증적 증거보다는 개인적인 직관에 기반하고 있

고, LRI-Core 온톨로지의 상위 부분은 인지과학의 실증적 연구에 기반하고 있다(Breuker et al. 2007). 그리고, LKIF-Core 온톨로지의 상위 부분은 LRI-Core 온톨로지의 상위 부분에 기반하고 있다(〈표 1〉 참조).

2.2 선행 연구

2.2.1 법률 온톨로지 구축에 관한 선행 연구

Breuker, Valent, and Winkels(2004)는 법률 코어 온톨로지인 LRI-Core 온톨로지와 네덜란드 형사법 영역 온톨로지인 OCL.NL에 대하여 구축과 재이용에 대해 기술하였다. 그들은 법원(法源)은 상식 기반 영역 지식에서 비법률적 자원을 포함한다고 가정하고, 법률 코어 온톨로지는 기초 온톨로지로서 매우 이론적인 상식 개념에 기반 되어야 한다고 보았다. 이를 바탕으로 LRI-Core 온톨로지를 도출하였다.

Gangemi, Sagri, and Tiscornia(2005)는 온톨로지가 지역적 또는 웹 기반 시맨틱 서비스로서 새롭게 설계된 법적 결정 지원 시스템을 생성하기 위해 유용한 구성 요소를 제공할 수 있는 방향을 제시하였다. 특히 법 전문가시스템의 한계적 개발을 이끈 법률 지식 형식화에

흥미로운 해결책을 제시하고 있다. 이 연구는 정형적 온톨로지 기술 그리고 법률 지식과 이탈리아 법률 어휘집의 정형화를 위한 자원을 사용하였다. 이를 바탕으로 법률 지식의 형식화와 법철학에 대한 연구, 코어 법률 온톨로지의 구성 요소, JurWordNet 시맨틱 어휘, 그리고 규범 일치와 양립 가능성 모두를 위한 법률 온톨로지의 사용에 대한 일부 예제(이탈리아 교통법령)와의 관계를 기술하였다.

Hoekstra et al.(2009)은 법률 영역을 위한 일반적이고 전형적인 개념의 정의를 담고 있는 코어 온톨로지인 LKIF-Core의 구축에 대하여 기술하였다. 그 온톨로지는 OWL-DL로 만들어졌고, LRI-Core와 DOLCE-CLO와 같은 코어 온톨로지들을 일부 재이용하였으며, 15개의 모듈별로 구성된 내용 등에 대해 기술하고 있다. 또한, 도로 교통에 대한 활용 사례에 대해서도 기술하였다.

2.2.2 법률 온톨로지 응용에 관한 선행 연구

Benjamins et al.(2005b)은 판사를 위한 정보 기술 지원 강화를 위한 기반으로서 법률 온톨로지의 사용을 설명하고, 그 응용으로 주로 신입 판사의 임무를 지원하기 위한 지능적 FAQ시스템(Iuriservice)을 소개하였다. Iuriservice는 법 영역에서의 질문에 대한 응답을 다루는 웹 어플리케이션이다. 이것은 판사들에게 자연언어 인터페이스를 통해 FAQ에 대한 접근을 제공한다. 이 시스템은 판사의 문제를 해결할 유사한 질의-응답의 배열된 목록으로 응답한다.

Kingston, Schafer, and Vandenberghe(2005)는 사기 온톨로지를 사기 방지 시스템에서의 적용을 논했다. 그들은 FF POIROT(Financial

Fraud Prevention Oriented Information Resources using Ontology Technology)가 재정상의 사기를 해결하기 위해 새로운 접근과 함께 법 집행기관에 제공하기 위한 영역 온톨로지를 제시하고 있다.

2.2.3 온톨로지시스템 평가에 관한 선행 연구

Casanovas, Casellas, and Valbé(2009)는 법 전문가 온톨로지(Ontology for Professional Judicial Knowledge, OPJK)를 기반으로 하는 질의-응답 형식의 스페인 초임 판사들을 위한 온톨로지 기반 의사 결정 지원시스템(Iuriservice)을 구축하고 키워드와 키워드+온톨로지 검색에 대한 유효성 평가와 이용자 중심의 정당성 입증과 검증 평가를 실시하였다.

van Laarschot(2005)는 온톨로지 구축 방법론의 하나인 Ontology Development 101(Noy and McGuinness 2001)의 방법론에 의해 네덜란드 불법행위법 온톨로지를 구축한 사례를 기술하고, 그 온톨로지를 이용하여, 손해배상사건의 추론시스템을 구축하고 적합 질문 7가지의 사례를 설정하여 법률 문외한의 검증을 실시하였다. 그 결과 법률 문외한의 용어를 통한 실험으로 모든 사례를 해결하였다.

2.2.4 선행 연구 분석

법률 온톨로지의 구축 연구는 유럽을 중심으로 W3C의 OWL이 표준화되기 이전에 이미 법률 지식베이스를 내장한 법 전문가시스템의 영역에서 먼저 시작되었고, 주로 고도의 법적 추론을 요하는 코어 레벨이 연구되어 왔다.

최근에는 대부분의 온톨로지가 W3C 표준 언어인 RDF(S) 또는 OWL로 형식화되고 있

다. 그러나, 법률 영역에서의 지식 표현은 여전히 추론을 위한 형식성이 높은 언어들을 사용하고 있다. 이것은 법적 추론과 논증을 위해서는 필수 요건이며, 주로 기술 논리를 사용한 OWL DL을 사용하고 있다.

법률 온톨로지의 응용에 있어서는 추론과 영역의 이해, 인공지능 중심, 자연언어 처리에 의한 질의-응답 형식의 시스템이 중심을 이루고 있다. 영역의 이해를 돕는 법적 지식 추론의 경우, 법률 문외한의 일상용어로 질의하여 손해 배상청구에 대한 문제를 해결하는 네덜란드 불법행위법의 온톨로지를 이용하는 BEST 프로젝트나 신입 판사의 임무를 돕는 질의-응답 형식의 시스템인 법 전문가 온톨로지(OPJK)를 사용한 의사 결정 지원시스템(Iuriservice)이 있다.

법률 영역에 있어서 온톨로지에 대한 평가는 특히 온톨로지 구축 과정에서의 보다 세련화를 위한 평가가 많고, 최종이용자를 위한 온톨로지 기반 검색시스템에 대한 평가는 드물다.

선행 연구를 통해서 볼 때, 일반 이용자가 법률 정보를 쉽고 정확하게 접근할 수 있는 법률 온톨로지와 실행시스템에 대한 연구, 그리고 최종이용자에 대한 온톨로지 기반 법률 검색시스템에 대한 검색 성능의 평가나 이용자 만족도에 대한 평가가 부족하다. 특히, 국내에서는 법률 온톨로지 관련 전반에 대한 연구를 거의 찾아보기 힘들다. 그래서 법률에 대한 코어 레벨의 연구뿐만 아니라 법 전문가와 일반이용자가 공유할 수 있는 의미적 색인과 검색 그리고 법률 서비스의 질의에 대한 응답에 가까운 법률 온톨로지시스템의 구축과 이용에 대한 평가 연구가 필요하다.

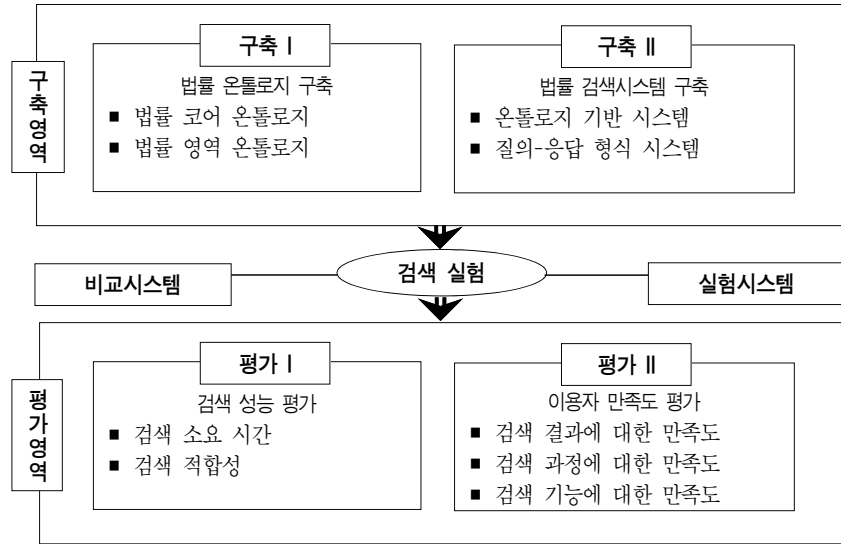
3. 연구 방법

3.1 연구의 설계

본 연구는 크게 구축 영역과 평가 영역으로 나누었다. 구축 영역은 다시 법률 온톨로지의 구축과 법률 검색시스템의 구축으로 나누었고, 평가 영역은 검색 성능의 평가와 이용자의 만족도 평가로 나누었다. 이를 위한 연구 설계에 대한 상세 내용을 보면 다음과 같다.

첫째, 법률 온톨로지는 법률 코어 온톨로지와 법률 영역 온톨로지(이하 법률 영역 온톨로지)로 나누어 법률 코어 온톨로지는 법률 코어 온톨로지를 상속받을 수 있도록 설계하였다. 본 연구에서는 법률 코어 온톨로지에 대해서 현존의 법률 코어 온톨로지들—LKIF-Core, LRI-Core, DOLCE-CLO 등—을 참조 및 재이용할 수 있도록 하고, 법률 코어 온톨로지(Korea Legal Core Ontology, 이하 K-CLO)는 법률의 핵심(기본) 개념을 더욱 추상화한 상위 온톨로지를 포함하도록 설계하였다. 그리고 법률 영역 온톨로지는, 도로 교통 법규와 관련된 국내 현행 법령과 관련 판결 예 중에서 직접 개념(지식)을 수집하여 도로 교통 법규 온톨로지(Korea Traffic Legal Ontology, 이하 K-TLO)를 구축할 수 있도록 설계하였다.

둘째, 실험시스템은 정확한 법조문을 찾기 위한 법조문의 내용을 질의-응답 형식으로 설계하였다. 일상용어나 법률용어를 입력하면, 그 어휘와 관련 있는 질의(주어-술어관계의 쌍)를 나열하여, 찾고자하는 질의문을 선택하게 하고 응답(해당 지식)을 보여준다. 그 응답의 근거가 되는 법조문 또는 판결문과 링크하여 그 지식을 확인할 수 있게 설계하였다. 이것은



〈그림 1〉 연구의 설계

법조문이나 판결문이 포함하고 있는 내용을 질의-응답 형식으로 구성한 후, 질의-응답의 쌍을 구체화하여 법조문 및 판결문과 연계하도록 설계한 것이다. 여기에서 구체화는 진술문에 대한 진술문을 말한다.

셋째, 검색시스템의 성능 평가는 실험시스템과 비교시스템 각각의 검색 실험을 통하여 검색 성능을 평가하고 비교하는 것이다. 평가를 위해 비교할 시스템은 새롭게 구축하지 않고 현존 키워드 기반의 법률 검색시스템을 선정하여 활용하였다. 선정된 비교시스템은 법조문과 판결문을 모두 보유하고 법조문과 판결문을 동시에 검색이 가능한 법원도서관의 '대법원 종합법률정보'를 선정하였다. 검색 성능의 측정에는 실험용 질의문을 작성하고, 두 시스템을 검색하게 하여, 검색 소요 시간과 검색 적합성을 가지고 측정하였다. 실험용 질의문의 작성은 난이도와 유형을 고려하여 법 전문가의 도움을 받아 동등한 수준의 각각 A세트(6문항)와 B세

트(6문항) 등 12문항을 작성하였다. 검색 적합성의 평가를 위한 평가 방법은 평가 집합을 이용한 검색 적합성 평가 모델을 개발하여 측정할 수 있도록 설계하였다.

넷째, 이용자의 인지적 만족도의 측정은 검색 실험 실시 후 설문지를 사용하여, 설문조사를 통한 이용자의 전반적 만족도, 검색 결과에 대한 만족도, 검색 과정에 대한 만족도 그리고 검색 기능에 대한 만족도를 측정할 수 있도록 설계하였다.

연구의 설계를 도식화하면 〈그림 1〉과 같다.

3.2 가설

가. 키워드 기반 법률 검색시스템과 온톨로지 기반 법률 검색시스템 간에 검색 성능에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있을 것이다.

나. 키워드 기반 법률 검색시스템과 온톨로

지 기반 법률 검색시스템 간에 이용자 만족도에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있을 것이다.

3.3 변인

본 연구에서 실험을 통하여 검색 성과와 인지적 만족도 평가를 위해 설정한 변인들을 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 연구 변인들은 <표 2>와 같다.

3.4 변인의 측정 요소

3.4.1 검색 성능의 측정 요소

본 연구의 검색 성능에 관한 측정은 검색 소요 시간과 검색 적합성을 구분하여 비교시스템과 실험시스템과의 차이를 측정하였다. 이 측정은 실험 질의 12문항을 각각 A세트(6문항)와 B세트(6문항)로 나누어 검색을 실험한 결과를 가지고 평가하였다('표 3' 질의 유형 및 문항' 참조).

검색 소요 시간은 검색을 시작해서 검색에 성공하거나 실패했다고 판단하여 검색의 종료 의사를 밝혔을 때의 시간을 분 단위로 측정하였고, 검색 적합성은 실험 질의에 대해 12문항을 실험자가 검색한 문서 중 적합과 부적합으로 평가하여 적합 문서가 얼마나 검색되었는지의 비율을 가지고 측정하였다.

3.4.2 이용자 만족도 측정 요소

비교시스템과 실험시스템 각각의 이용자 만족도 평가를 위해 검색 결과에 대한 만족도, 검색 과정에 대한 만족도 그리고 검색 기능에 대한 만족도로 나누어 평가하였다. 각각의 만족도 평가는 전반적인 만족도와 세부 만족도 평가로 나누어 측정하였으며, 각각 리커트식 5점 척도로 측정하였다.

전반적인 만족도의 평가는 검색 결과, 검색 과정, 그리고 검색 기능의 정도를 측정하였다.

세부 만족도의 평가는 첫째, 검색 결과에 대한 만족도 평가의 경우 실험시스템과 비교시스템을 구분하여 이용하였을 때 각각 의도한 정

<표 2> 변인의 도식화

독립 개념	종속 개념
• 검색시스템	검색 성능 인지적 만족도
독립 변인	종속 변인
• 키워드 기반 법률 검색시스템 • 온톨로지 기반 법률 검색시스템	검색 소요 시간 검색 적합성 비율 검색 결과 만족도 검색 과정 만족도 검색 기능 만족도
통제 변인	
난이도를 달리한 6개 유형의 법 관련 질의	

보가 어느 정도 해결되었는지를 측정하였다. 둘째, 검색 과정에 대한 만족도의 경우 비교시스템과 실험시스템의 검색 과정 중 질의어 입력 시행착오를 얼마나 하였는지를 측정하였다. 셋째, 검색 기능에 대한 만족도의 경우 실험시스템에서 구현된 기능이 얼마나 만족스러웠는지, 기존의 키워드 기반 검색보다 질의-응답 형식으로 검색을 하는 것이 얼마나 만족스러웠는지를 측정하였다.

3.5 피실험자의 선정

본 연구에서는 주로 일상용어를 사용하는 일반 이용자, 그리고 법률용어를 사용하는 법 전문가로 나누어서 실험을 하였다.

피실험자는 집단별 각 20명씩 40명으로 구성하였다. 법 전문가의 경우는 2010년 9월 1일부터 9월 30일까지 서울 소재 법학전문대학원(로스쿨)을 방문하여 3개 대학 교수로부터 5-8명씩 추천을 받았으며, 해당 법학전문대학원의 정보검색실에서 연구자의 감독 하에 실험을 실시하였다. 단, 법학전문대학원생 중에서 학부에서 법학을 전공하지 않은 사람은 제외하였다. 일반이용자의 경우는 같은 기간 동안 서울 소재 3개 대학의 조교에게 의뢰하여 법학전공자가 아닌 일반대학원생 중에서 조교의 추천을 받아 해당 대학 정보검색실에서 같은 실험을 실시하였다.

3.6 실험 자료의 수집

실험 질의를 미리 작성하고, 비교시스템은 국내의 키워드 기반의 법률 검색시스템을 선정

하였으며, 실험시스템은 온톨로지 기반으로 새롭게 구축하였다. 또, 두 시스템의 검색 실험을 통하여 검색 결과 자료와 설문지를 작성하게 하여 만족도 평가 자료를 수집하였다.

3.6.1 실험 질의의 구성

실험 대상 영역을 도로 교통 관련 법규의 법 조문과 판결 예에서 본 연구자가 법 전문가의 도움을 받아 실험(이용자의 요구)을 가상하여 12문제를 작성한 후, 질의 유형 및 난이도 별로 각 6문항씩 A세트와 B세트로 나누었다. 사전 지식을 배제하기 위해 법률 지식을 묻지는 않았다. 예를 들어 취중 상태의 운전이란 알코올 농도가 몇 %이상인가라든지 이륜자동차 중 원동기장치자전거는 몇 시시(cc) 이하인가와 같은 질의는 하지 않았다. 즉, 해당 법령과 판결 예를 검색하는 것만으로 한정하였다. 작성된 질의는 일반 이용자와 법 전문가 구분 없이 일상용어를 사용하였다(〈표 3〉 참조).

3.6.2 비교시스템의 선정

비교시스템을 선정하기 위하여 우리나라의 현행 법령(헌법, 법률, 시행령, 시행규칙)의 모두와 판결 예도 수록하고 있는 종합적인 법률 정보시스템을 검토하였다.

본 연구에서는 법령의 모두와 판결 예가 풍부하고, 법령과 판결 예를 동시에 검색할 수 있는 시스템인 '대법원 종합법률정보'를 선정하였다. 이 시스템은 헌법, 법률, 시행령, 시행규칙 등 2010년 3월 현재, 우리나라 현행 법령 전부(헌법 1건, 법률 1,243건, 시행령 1,690건, 시행규칙 1,471건)와 대법원 및 각급법원의 판결 예 약 63,826건을 수록하고 있다.

〈표 3〉 질의 유형 및 문항

순번	질의 유형 및 문항
1	법조문의 특성상 용어의 표기가 생략되어 검색이 어려운 유형 A: 자동차운전전문학원의 강사의 조건을 정하고 있는 법조문을 찾으시오. B: 자동차운전면허정기적성검사의 실시주체를 정하고 있는 법조문을 찾으시오.
2	일상용어와 법률용어의 차이에 관한 유형 A: 맹인은 운전면허를 취득할 수 없다고 하는 법조문을 찾으시오. B: 음주운전의 경우 면허를 취소할 수 있다고 하는 법조문을 찾으시오.
3	법조문이 아닌 별표, 별지서식 등에 있는 내용을 단서로 법조문을 찾을 수 있는 유형 A: 자동차운전전문학원의 강의실 기준을 규정하고 있는 법조문을 찾으시오. B: 철도교통안전관리자시험의 일부면제대상자를 규정하고 있는 법조문을 찾으시오.
4	인스턴스(개체)의 데이터 값을 사용하여 검색하는 유형 A: 바퀴가 2개, 배기량이 120cc인 운송수단의 운전면허시험의 실시주체를 규정하고 있는 관련 법조문을 찾으시오. B: 바퀴가 2개, 배기량이 120cc인 운송수단은 고속도로를 통행할 수 있는가. 관련 법조문을 찾으시오.
5	법조문을 해석하여 얻어진 판결 예를 찾는 유형 A: 레포츠용으로 제작된 배기량 50cc 미만의 이륜자동차인 오토바이가 대기환경보전법의 적용을 받는 자동차로 판결된 예(와 관련 법조문)를 찾으시오. B: 모페드형이 아닌 50cc 미만의 경량 오토바이가 대기환경보전법의 적용을 받는 자동차로 판결된 예(와 관련 법조문)를 찾으시오.
6	법조문에는 직접 명시되어 있지 않지만, 온톨로지에 내장된 지식을 통해 검색할 수 있는 유형 A: 골재살포기는 고속도로를 운전할 수 있는가를 알 수 있는 법조문을 찾으시오. B: 앰블런스를 운전할 수 있는 운전면허의 종류를 알 수 있는 법조문을 찾으시오.

3.6.3 실험 데이터의 선정 및 입력

비교시스템과 비교 실험을 위한 실험시스템을 구축하여, 우리나라 도로 교통 관련 법규의 현행 법령과 관련 대법원 및 각급법원의 판결 사례 중 일부를 선정하여 실험 데이터를 입력하였다. 법령은 법조문의 ‘항’ 단위로 하였고, 판결 예는 ‘사건’ 단위로 하였다. 실험 데이터의 수록은, 법령은 총 44종 1,660조(4,594항), 판결 사례는 총 948건을 입력하였으며 입력 내용은 비교시스템과 동일하다. 입력 단위를 법조문의 ‘항’ 단위로 한 이유는 규범을 이루는 최소 단위로서 데이터베이스를 구성할 때 법조항과 기타 데이터 요소 사이의 관계를 설정하는 것이 가장 자연스럽게 때문이다.

3.7 검색 적합성 평가 모델 개발

비교시스템과 실험시스템의 검색 적합성 평가

를 위해 김재호 외(2001)의 한국어 질의-응답 시스템의 평가를 위해 구축된 평가 집합(Korean Question Answering Test Collection 2.0, KorQATe 2.0)의 구축 방법론을 응용하여 평가 모델을 개발하였다.

평가 집합은 질의 집합, 문서 집합, 적합 문서 집합, 적합성 평가(판정) 집합으로 구성하였다. 질의 집합은 실험에 사용된 유형별 12문제(〈표 3〉 질의 유형 및 문항 참조)를 사용하였고, 문서 집합은 비교시스템의 경우 비교시스템에 수록된 모든 문서 집합이고, 실험시스템의 경우는 도로 교통 법규 관련 법조문(1,660조, 4,594항)과 판결문(948건)으로 하였다. 적합 문서 집합은 전문가 5명이 각 질의 집합에 대한 적합 문서(법조문)를 추출하였고, 적합성 평가 집합은 피 실험자가 검색 실험에서 작성한 문서(검색한 법조문 및 판결문)를 대상으로 하였다.

검색 적합성 평가는 질의문에 대한 대답에 해당하는 법조문 또는 판결문(적합 문서 집합)과 실험자가 실험에 참여하여 생성한 적합성 평가 집합을 비교하였다. 질의에 대한 응답이 포함되어 있는 문서를 적합으로 판정하였다. 질의에 대한 대답을 평가할 때 법조문의 내용(지식)을 중심으로 적합 여부를 판단하였다. 법조문이 아니라도 법조문의 부속 정보인 별지서식이나 별표를 추출(검색)하여도 적합으로 판정하였다. 적합성 판정을 위한 평가자는 법 전문가 5명으로 구성하였으며, 적합 문서 집합을 생성한 자이다. 평가자는 일반대학원 법학과 박사과정 학생 중에서 선정하였다. 평가 방법은 각각의 검색 평가 대상 조항을 적합과 부적합으로 판정하였다. 검색 실패는 모두 부적합으로 판정하였다. 적합성 결과의 처리는 질의에 대해 적합 문서가 여러 개 있어도 1개만을 가지고 대답이 될 수 있기 때문에 검색한 총 건수 중에서 적합한 문서의 비율을 값으로 하였다. 예를 들어, 평가 집합이 N개일 때 모두 적합 문서이면 N/N, 그 중 적합 문서가 1개이면 1/N, 모두 부적합이면 0/N이다. 검색 실패인 경우는 0으로 처리하였다.

4. 시스템의 설계 및 구축

4.1 법률 온톨로지의 설계 및 구축

본 연구에서의 법률 온톨로지는 법률 코어 온톨로지와 법률 영역 온톨로지(도로 교통)로 구성하였다. 법률 코어 온톨로지(Korea Core Legal Ontology, 이하 K-CLO)는 법률 핵심(코어) 개념을 기본으로 구성되어 있으며, 법률 핵심 개념을 더욱

추상화한 일반상식 개념으로 구성된 상위 온톨로지와 통합되어 있다. 법률 영역 온톨로지는 도로 교통 법규 영역의 개념들로 구성되어 있으며, 도로 교통 법규 온톨로지(Korea Traffic Legal Ontology, 이하 K-TLO)라고 하였다. 이것들의 법률 온톨로지는 상위-코어-영역 온톨로지가 계승되도록 설계 및 구축하였다.

K-CLO는 현존하는 법률 코어 온톨로지를 검토하여 참고 및 일부 재이용하였고, 영역 온톨로지인 K-TLO는 우리나라 도로 교통 관련 법규를 중심으로 직접 법률 지식을 수집하여 구축하고 각각의 개념을 K-CLO의 개념과 연계하였다. 참고 및 일부 재이용에 활용한 법률 코어 온톨로지는 DOLCE-CLO, LRI-Core 및 LKIF-Core 온톨로지이다.

온톨로지의 구축은 Protégé 3.4.4와 TopBraid Composer 2.6.2의 온톨로지 구축 도구를 사용하였고, 온톨로지의 표현 언어는 OWL DL로 하였다. Protégé는 클래스의 입력, 클래스의 계층화, 프로퍼티의 입력, 클래스의 공리 생성 등에 주로 사용하였으며, TopBraid Composer는 온톨로지의 시각화 및 오류 점검을 위한 추론을 위해 보조적으로 사용하였다.

법률 지식의 사례(인스턴스)는 현행 도로 교통 관련 법규의 각 법조문의 규정 내용(법령)과 그 법조문을 적용하여 판결한 사례(판결문)를 반영하여 표현하였다.

4.1.1 법률 코어 온톨로지의 설계 및 구축

본 연구에서 K-CLO는 현존하는 법률 코어 온톨로지를 참고 및 일부 재이용하여 구축하였다. 일반상식의 개념을 다루는 최상위 온톨로지로부터 법률의 핵심(기본) 개념을 다루는 하

향식 방식으로 구축하였다. 대상 영역 전체를 바라보는 입장에서 상위-코어 온톨로지를 먼저 시작하여, 초기에 결정해 두는 방식을 취함으로써 영역 온톨로지를 구축할 때, 상위-코어 개념을 사용하여 하위 개념을 일관성 있게 정리할 수 있도록 하였다.

구축된 K-CLO의 통계는 <표 4>와 같다.

4.1.2 법률 영역 온톨로지의 설계 및 구축

(1) 개요

본 연구에서의 영역 온톨로지는 도로 교통 법규(도로교통법, 도로교통법 시행령, 도로교통법 시행규칙)를 중심으로 각각의 개념과 인

스턴스를 법조문이 규정한 법률 지식을 그대로 반영하여 정의하고 K-CLO와 연계하였다.

예를 들어, 도로교통법의 제1조의 경우, 도로교통법(주어)의 제정목적(술어)은 도로에서 교통상의 모든 위험과 장애를 방지하고 제거하여 안전하고 원활한 교통을 확보함을 목적으로 한다(목적어)는 진술을 온톨로지화하였다. 이것을 도식화하면 <그림 2>, <그림 3>과 같다.

(2) 상위-코어-영역 온톨로지의 연계

도로 교통 법규 지식을 표현하기 위해 필요한 개념을 생성하여 법률 코어 온톨로지(K-CLO)에 연계하였다. 예를 들어, '어린이 통학버스를

<표 4> K-CLO의 통계

구성 요소	세분류	세세분류	개수	합계
클래스	명명된 클래스	원시(primitive) 클래스	164	194
		정의(defined) 클래스	30	
	익명 클래스	존재양화사(existential) 제약	78	116
		보편양화사(universal) 제약	31	
		출현횟수 제약(cardinality)	5	
		최소 출현횟수제약(minCardinality)	1	
		최대 출현횟수제약(maxCardinality)	0	
프로퍼티	오브젝트 프로퍼티	-	108	109
	데이터타입 프로퍼티	-	1	

제1조 【목적】 이 법은 도로에서 일어나는 교통상의 모든 위험과 장애를 방지하고 제거하여 안전하고 원활한 교통을 확보함을 목적으로 한다.

<그림 2> 도로교통법 제1조



<그림 3> 도로교통법 제1조의 온톨로지화

운전하는 자'는 '차마의 운전자'를 상위 클래스로 가지며, '차마의 운전자'는 '운전자'를 상위 클래스로, 또 '운전자'는 '행위자'를 상위 클래스로 가진다. 이때의, '운전자'는 K-CLO의 '행위자'의 개념에 연계하여, 그 하위 클래스로 하였다. 상위 온톨로지와 코어 온톨로지 사이의 중복된 부분의 관계 역할, 참여 역할, 사회 역할은 앵커 역할을 한다(〈그림 4〉 참조).

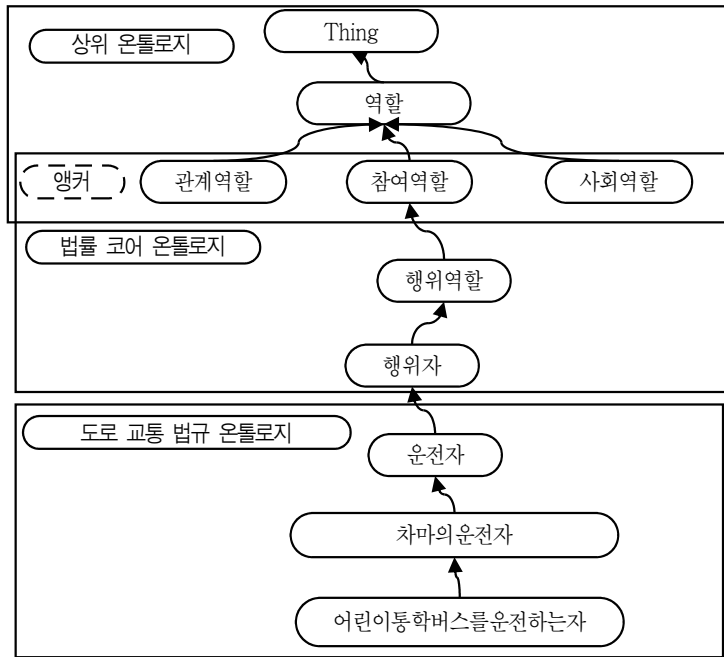
(3) 인스턴스(개체)의 생성

보통 인스턴스의 생성은 온톨로지 구축과는

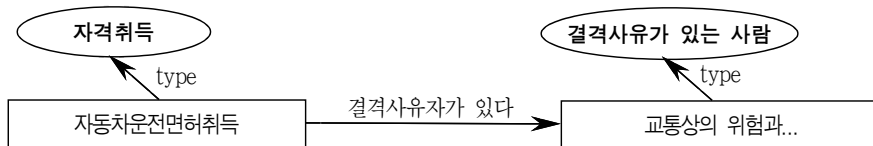
별도로 수행되는 경우가 많지만, 법 지식 자체를 온톨로지화하는 본 연구의 영역 온톨로지의 구축에서는 법규(법조문)의 규정 내용(법 지식)에 대한 표현을 동시에 실시하였다.

개체는 각 법조문 및 별표, 별지서식 등에 나타나 있는 규정의 내용을 클래스의 인스턴스로 입력하였다. 인스턴스의 입력 모델은 〈그림 5〉와 같다.

예를 들어, 자동차운전면허를 취득하는 데 결격사유가 있는 사람에 대한 규정(도로교통법 제 82조 제1항)은 다음과 같이 입력하였다. '자동차운전면허취득'을 클래스 '자격취득'의 인스턴



〈그림 4〉 상위-코어-영역 온톨로지의 연계



〈그림 5〉 인스턴스의 생성 모델

스로 등록하고, '교통상의 위험과 장애를 일으킬 수 있는 정신질환자 또는 간질병자로서 치매, 정신분열병, 분열형 정동장애, 양극성 정동장애, 재발성 우울장애 등의 정신질환 또는 정신 발육지연, 간질 등으로 인하여 해당 분야 전문의가 정상적인 운전을 할 수 없다고 인정하는 사람'을 클래스 '결격사유가 있는 사람'의 인스턴스로 입력한 후, 프로퍼티 '결격사유자가 있다'를 사용하여 이진관계로 등록하였다.

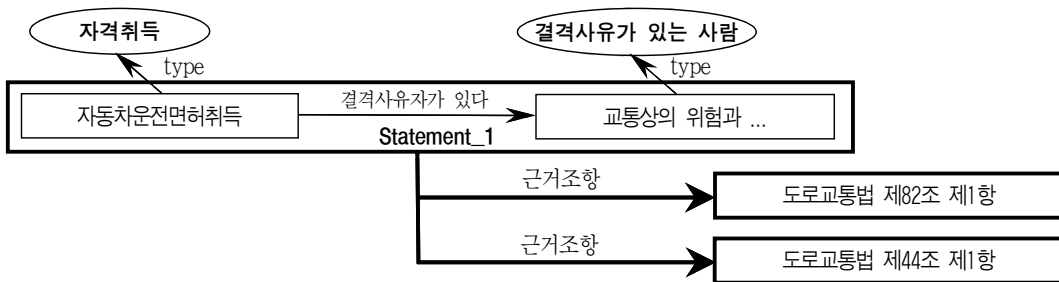
(4) 진술문의 구체화

RDF의 진술문에 대한 진술문(메타 진술문)을 구체화라고 한다. 본 연구에서는 법률 지식에 대한 진술문에 대하여 그 지식의 원문이 되

는 법조문과 판결문, 그리고 관련 정보를 "참조"할 수 있도록 구성하였다.

예를 들어, '교통상의 위험과 장애를 일으킬 수 있는 정신질환자 또는 간질병자로서 치매, 정신분열병, 분열형 정동장애, 양극성 정동장애, 재발성 우울장애 등의 정신질환 또는 정신 발육지연, 간질 등으로 인하여 해당 분야 전문의가 정상적인 운전을 할 수 없다고 인정하는 사람'은 '자동차운전면허취득'을 할 수 없다고 하는 진술문에 대해 우리나라 법 규정의 근거는 도로교통법 제82조 제1항과 동법 시행령 제44조 제1항에 있음을 나타내고 있다. 이를 도식화하면 <그림 6>과 같다.

구축된 K-TLO의 통계는 <표 5>와 같다.



<그림 6> 진술문에 대한 진술문

<표 5> K-TLO의 통계

구성 요소	세분류	세세분류	개수	합계
클래스	명명된 클래스	원시(primitive) 클래스	366	369
		정의(defined) 클래스	3	
	익명 클래스	존재양화사(existential) 제약	98	124
		보편양화사(universal) 제약	1	
		출현횟수 제약(cardinality)	13	
		최소 출현횟수 제약(minCardinality)	12	
		최대 출현횟수 제약(maxCardinality)	0	
프로퍼티	오브젝트 프로퍼티	-	253	270
	데이터타입 프로퍼티	-	17	
인스턴스	-	-	5,722	5,722

4.2 온톨로지 기반 법률 검색시스템의 설계 및 구축

4.2.1 개요

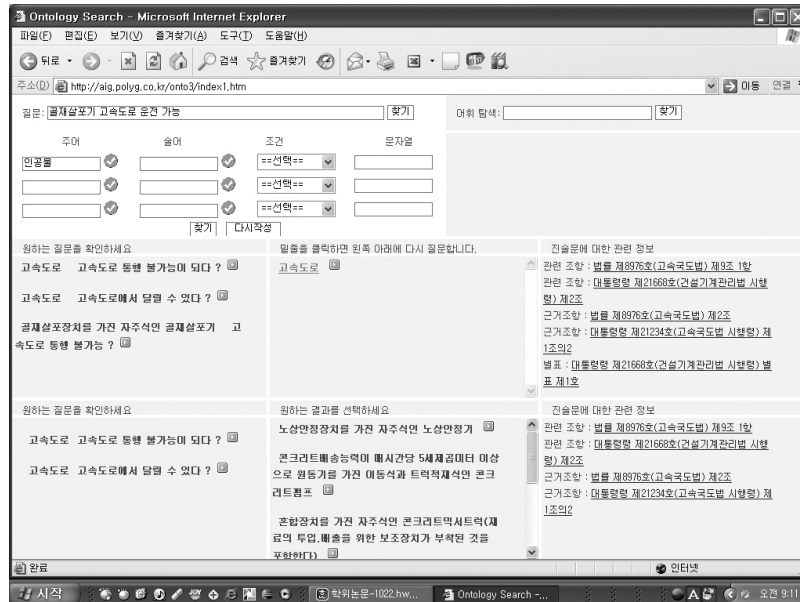
실험시스템은 법률 지식을 온톨로지로 구성하여 정확한 법조문 및 판결문을 질의-응답 형식으로 검색할 수 있도록 설계하였다. 이용자의 의도에 가장 적합한 질문을 선택하게 한 뒤, 응답을 제시하고, 그 질문과 응답을 확인한 후, 근거가 되는 법조문을 찾을 수 있게 하였다. 또한, 해당 법조문과 관련되는 참조 항목을 링크하여 부속 정보 또는 지식을 얻을 수 있게 하였고, 질문의 응답을 가지고 다시 질문할 수 있도록 하였다.

각각의 진술문(주어, 술어, 목적어의 집합)은 해당 진술의 근거가 되는 법조문과 링크(구체화)하여 열람할 수 있게 하였다(그림 7) 참조.

4.2.2 실험시스템의 특징

실험시스템은 법률 온톨로지를 이용하여 문자열 중심의 키워드 기반 검색시스템에서는 실현하기 어려운 것들을 구현하고 있다. 본 연구에서 구축한 실험시스템은 문자열인 키워드를 가지고 검색하는 것이 아니라 질의-응답 형식의 진술문을 가지고 해당 지식을 확인하고, 관련하는 법조문 및 판결문을 찾을 수 있는 시스템이다. 예를 들어, “구호차량은 고속도로통행료가 전액감면되는 차량이다”라고 하는 지식을 사용하여 해당 법조문이 “도로교통법 제15조 제2항, 동법 시행령 제8조 제2항”이라는 것을 표시한다.

질의-응답 형식으로 이용자의 검색 의도를 좀 더 명확하게 파악하여 검색할 수 있게 하고, 임의의 상위-하위 클래스를 지정하여 검색의 축소 및 확대가 가능하다.



〈그림 7〉 실험시스템의 검색 화면

5. 시스템의 검색 성능과 이용자 만족도 평가

비교시스템과 실험시스템의 검색 실험과 설문지에 의한 인지적 만족도를 조사하여 시스템의 성능과 이용자의 인지적 만족도라고 하는 두 변수의 분석을 통해 증명하였다.

실험에 참가한 피 실험자들은 40명으로 일반 이용자 20명, 법 전문가 20명 등 두 그룹으로 나누었다. 시스템 사용에 의한 효과가 한쪽으로 전이되는 것을 방지하기 위하여 각 이용자 그룹의 10명은 비교시스템을 먼저 사용하고 난 후 실험시스템을 사용하고, 나머지 10명은 실험시스템을 먼저 사용하고 난 후에 비교시스템을 사용하여 실험을 실시하였다. 실험 질의에 사용된 문항은 난이도와 질의 유형을 고려하여 A세트와 B세트로 나누고, 각각 6문항 등 12문항을 가지고 실험하였다(〈표 3〉 질의 유형 및 문항’ 참조).

실험을 통해 수집된 데이터를 표본으로 앞에서 제시한 가설을 SAS 9.13 버전의 통계 패키지를 사용하여 분석하였다. 가설의 검정을 위하여 비교시스템과 실험시스템의 비교 분석에는 각각의 대응 쌍에 대한 그룹 간 평균의 차이를 검증하는 대응 표본 t-test를 이용하였고, 검정에 사용된 유의 수준은 0.05로 하였다.

5.1 검색 성능의 평가

검색 성능의 평가는 일반 이용자와 법 전문가가 각각 비교시스템과 실험시스템을 사용했을 때, 각각의 평균 검색 소요 시간과 검색 적합성을 비교 분석하여 검증하였다. 검색 적합성은 질의-응답시스템의 검색 성능 평가 방법인 평가 집합의 기법을 응용하여 적합성 평가를 하였다(평가 모델은 ‘3.7 검색 적합성 평가 모델 개발’ 참조).

5.1.1 비교시스템과 실험시스템간의 검색 소요 시간 평가

일반 이용자의 경우, 비교 시스템에서는 평균 11.425분이 소요되었고, 실험시스템에서는 평균 2.74가 소요되어 비교시스템보다 실험시스템이 8.683분 단축되었다. 또, 법 전문가의 경우, 비교시스템에서는 평균 4.650분이 소요되었고, 실험시스템에서는 평균 1.56분이 소요되어 비교시스템보다 실험시스템이 평균 3.09분 단축되었다.

결과적으로 비교 시스템보다 실험시스템에서 검색 소요 시간이 단축되었음을 알 수 있었다(〈표 6〉 참조).

〈표 6〉 비교시스템과 실험시스템의 검색 소요 시간에 대한 비교

검색 성능	시스템	N	비교 시스템			실험 시스템		
			평균	평균의 차이	p-value	평균	평균의 차이	p-value
검색 소요 시간	일반 이용자	20	11.425	6.775	〈.0001*	2.742	1.184	0.0002*
	법 전문가	20	4.650			1.558		

〈표 7〉 비교시스템과 실험시스템의 검색 적합성에 대한 비교

검색 성능	시스템	N	비교 시스템			실험 시스템		
			평균	평균의 차이	p-value	평균	평균의 차이	p-value
검색 적합성	일반 이용자	20	0.600	-0.144	0.0060*	0.907	-0.029	0.3561
	법 전문가	20	0.743			0.936		

〈표 8〉 비교시스템과 실험시스템의 검색 성능에 대한 비교

검색 성능	시스템	N	비교 시스템			실험 시스템		
			평균	평균의 차이	p-value	평균	평균의 차이	p-value
검색 소요 시간	일반 이용자	20	11.425	6.775	<.0001*	2.742	1.184	0.0002*
	법 전문가	20	4.650			1.558		
검색 적합성	일반 이용자	20	0.600	-0.144	0.0060*	0.907	-0.029	0.3561
	법 전문가	20	0.743			0.936		

5.1.2 비교시스템과 실험시스템간의 검색 적합성 평가

일반 이용자의 경우, 비교 시스템에서는 평균 60%의 적합성을 보였고, 실험시스템에서는 평균 90.7%의 적합성을 보여 비교시스템보다 실험시스템의 적합성이 30.7% 더 높았다. 또, 법 전문가의 경우, 비교시스템에서는 평균 74.3%의 적합성을 보였고, 실험시스템에서는 평균 93.6%의 적합성을 보여 비교시스템보다 실험시스템의 적합성이 19.3% 더 높았다.

결과적으로 비교 시스템보다 실험시스템에서 더 높은 적합성으로 보였음을 알 수 있었다(〈표 7〉 참조).

5.1.3 비교시스템과 실험시스템의 검색 성능에 대한 평가 종합

비교시스템과 실험시스템의 검색 성능에 대한 분석 및 검증을 서로 비교해 보면, 실험시스템이 비교시스템보다 검색 성능이 통계적으로

유의하게 더 높은 것을 알 수 있다. 그 이유는 실험시스템에서는 일상용어로 접근하더라도 법률용어로 치환하여 검색해주고, 질의에 대한 대답 형식의 제공으로 하나하나 문서를 확인하지 않아도 되기 때문에 두 집단 모두 검색 성능이 높은 것으로 보인다(〈표 8〉 참조).

5.2 이용자 만족도 평가

본 연구에서 이용자의 인지적 만족도 평가는 검색 결과에 대한 만족도, 검색 과정에 대한 만족도 그리고 검색 기능에 대한 만족도로 나누어 각각 리커트식 5점 척도로 평가하였다. 단, 이러한 평가 방법은 평가자의 주관성이 개입될 수 있는 한계를 가지고 있다.

5.2.1 비교시스템과 실험시스템의 검색 결과 만족도 평가

일반 이용자의 경우, 비교 시스템에서는 검

색 결과의 만족도가 5점 척도 기준 평균 2.25였고, 실험시스템에서는 평균 4.65의 검색 결과에 대한 만족도를 나타내어 비교시스템보다 실험시스템이 평균 2.4 더 높았다.

또, 법 전문가의 경우, 비교 시스템에서는 검색 결과의 만족도가 5점 척도 기준 평균 3.10이었고, 실험시스템에서는 평균 4.50의 검색 결과에 대한 만족도를 나타내어 비교시스템보다 실험시스템이 평균 1.4 더 높았다.

결과적으로, 비교 시스템보다 실험시스템에서 검색 결과에 대한 만족도가 더 높았음을 알 수 있었다(〈표 9〉 참조).

5.2.2 비교시스템과 실험시스템의 검색 과정 만족도 평가

일반 이용자의 경우, 비교 시스템에서는 검색 과정의 만족도가 5점 척도 기준 평균 1.55였고, 실험시스템에서는 평균 4.35의 검색 과정에 대한 만족도를 나타내어 비교시스템보다 실험시스템이 평균 2.8 더 높았다.

또, 법 전문가의 경우, 비교 시스템에서는 검

색 과정의 만족도가 5점 척도 기준 평균 2.05였고, 실험시스템에서는 평균 4.00의 검색 과정에 대한 만족도를 나타내어 비교시스템보다 실험시스템이 평균 1.95 더 높았다.

결과적으로, 비교 시스템보다 실험시스템에서 검색 과정에 대한 만족도가 더 높았음을 알 수 있었다(〈표 10〉 참조).

5.2.3 비교시스템과 실험시스템의 검색 기능 만족도 평가

일반 이용자의 경우, 비교 시스템에서는 검색 기능의 만족도가 5점 척도 기준 평균 1.50이었고, 실험시스템에서는 평균 4.25의 검색 기능에 대한 만족도를 나타내어 비교시스템보다 실험시스템이 평균 2.75 더 높았다.

또, 법 전문가의 경우, 비교 시스템에서는 검색 기능의 만족도가 5점 척도 기준 평균 1.70이었고, 실험시스템에서는 평균 3.95의 검색 기능에 대한 만족도를 나타내어 비교시스템보다 실험시스템이 평균 2.25 더 높았다.

결과적으로, 비교 시스템보다 실험시스템에

〈표 9〉 비교시스템과 실험시스템의 검색 결과 만족도에 대한 비교

만족도	시스템	비교 시스템				실험 시스템		
		N	평균	평균의 차이	p-value	평균	평균의 차이	p-value
검색 결과 만족도	일반 이용자	20	2.25	-0.85	0.0068*	4.65	0.15	0.3500
	법 전문가	20	3.10			4.50		

〈표 10〉 비교시스템과 실험시스템의 검색 과정 만족도에 대한 비교

만족도	시스템	비교 시스템				실험 시스템		
		N	평균	평균의 차이	p-value	평균	평균의 차이	p-value
검색 과정 만족도	일반 이용자	20	1.55	-0.5	0.0630	4.35	0.35	0.1215
	법 전문가	20	2.05			4.00		

〈표 11〉 비교시스템과 실험시스템의 검색 기능 만족도에 대한 비교

만족도	시스템	비교 시스템				실험 시스템		
		N	평균	평균의 차이	p-value	평균	평균의 차이	p-value
검색 기능 만족도	일반 이용자	20	1.50	-0.20	0.3792	4.25	0.30	0.0818
	법 전문가	20	1.70			3.95		

〈표 12〉 비교시스템과 실험시스템의 인지적 만족도에 대한 비교

만족도	시스템	비교 시스템				실험 시스템		
		N	평균	평균의 차이	p-value	평균	평균의 차이	p-value
검색 결과 만족도	일반 이용자	20	2.25	-0.85	0.0068*	4.65	0.15	0.3500
	법 전문가	20	3.10			4.50		
검색 과정 만족도	일반 이용자	20	1.55	-0.5	0.0630	4.35	0.35	0.1215
	법 전문가	20	2.05			4.00		
검색 기능 만족도	일반 이용자	20	1.50	-0.20	0.3792	4.25	0.30	0.0818
	법 전문가	20	1.70			3.95		

서 검색 기능에 대한 만족도가 더 높았음을 알 수 있었다(〈표 11〉 참조).

5.2.4 비교시스템과 실험시스템의 이용자 만족도에 대한 평가 종합

비교시스템과 실험시스템의 인지적 만족도에 대한 분석 및 검증의 결과를 서로 비교해 보면, 실험시스템이 비교시스템보다 만족도가 통계적으로 유의하게 더 높은 것을 알 수 있다. 그리고 상대적으로 비교시스템에서는 법 전문가의 만족도가 더 높고, 실험시스템에서는 일반 이용자의 만족도가 더 높다. 그 이유는 법 전문가는 비교시스템을 일반 이용자보다 정확한 법률 지식이나, 법률용어를 알고 접근하는 반면에 실험시스템에서는 일상용어라도 접근할 수 있어 일반 이용자가 느끼는 인지적 만족도가 상대적으로 높게 나타난 것으로 보인다(〈표 12〉 참조).

6. 결론 및 제언

본 연구는 법률 온톨로지를 구축하고 그것을 기반으로 온톨로지 기반 법률 검색시스템(실험 시스템)을 구축하여, 기존의 키워드 기반 법률 검색시스템(비교시스템)과 비교 실험을 실시하여 검색 성능과 이용자 만족도를 비교 분석하였다.

법률 온톨로지의 구축은 현존하는 법률 영역의 코어 온톨로지인 DOLCE-CLO, LRI-Core 및 LKIF-Core 온톨로지를 참고 및 재이용하여 물리적 개체, 정신적 개체, 추상적 개체, 역할, 발생 등 5개의 상위 온톨로지를 포함한 법률 코어 온톨로지(K-CLO)를 구축하였다. 영역 온톨로지는 도로 교통 법규 관련 지식을 대상으로 도로 교통 법규 온톨로지(K-TLO)를 작성하였고, K-CLO를 계승하도록 연계하였다.

실험시스템의 구축은 도로 교통 관련 법규

영역의 지식을 질의-응답 형식으로 검색할 수 있게 구축하였다. 이것은 이용자의 의도에 가장 적합한 질문을 선택하게 한 뒤, 응답을 제시하고, 그 질문과 응답을 확인한 후 근거가 되는 법조문이나 판결문을 찾을 수 있도록 한 시스템이다.

실험시스템의 검색 성능과 이용자 만족도의 평가를 위하여 기존의 키워드 기반 법률 검색시스템과 비교 실험을 실시하였다. 비교 실험을 위한 시스템은 국내의 법률 검색시스템 중 법조문과 판결문을 모두 보유하고 법조문과 판결문을 동시에 검색이 가능한 법원도서관의 '대법원 종합법률정보'(비교시스템)를 선정하였다.

검색 실험은 실험용 질의문을 작성하고, 두 시스템을 검색하게 하였다. 실험용 질의문의 작성은 법 전문가의 도움을 받아 난이도와 유형을 고려하여 동등한 수준의 각각 A세트(6문항)와 B세트(6문항)를 작성하였다.

실험에 참가한 이용자는 일반대학원 석사 과정 재학 이상의 일반 이용자 20명과 대학에서 법학을 전공하고 일반대학원의 법학 석박사 과정과 법학전문대학원에 재학 중인 법 전문가 20명이었다.

검색 성능의 평가는 일반 이용자와 법 전문가가, 각각 비교시스템과 실험시스템을 사용하여 얻어진 각각의 평균 검색 소요 시간과 평균 검색 적합성을 가지고 실시하였다. 비교시스템과 실험시스템의 비교에서 일반 이용자와 법 전문가 모두 비교시스템보다 실험시스템에서 검색 소요 시간은 단축되었고, 검색 적합성은 높게 나타났다.

이용자의 인지적 만족도는 검색 실험 실시 후 설문지를 사용하여, 설문조사를 통한 이용자의 검색 결과에 대한 만족도, 검색 과정에 대한 만족도 그리고 검색 기능에 대한 만족도 등을 측정하였다. 비교시스템과 실험시스템의 비교에서 일반 이용자와 법 전문가의 인지적 만족도는 검색 결과, 검색 과정 그리고 검색 기능에서 비교시스템보다 실험시스템에서 모두 높게 나타났다.

본 연구는 법률 영역에서만 아니라 다른 영역에서의 온톨로지 구축 및 온톨로지 기반 검색시스템의 구축 그리고 온톨로지 기반 검색시스템의 성능 평가와 이용자의 인지적 만족도 평가 연구에 도움을 줄 수 있을 것이다. 본 연구를 더욱 확대하여 전체 법령을 대상으로 하는 영역 온톨로지의 구축과 실험시스템의 구현으로 법률 분야에 실적용할 수 있도록 공헌해야 할 것이다.

향후 대상 영역에 대한 깊은 이해와 사물의 본질에 대한 연구 즉 철학을 더욱 깊게 연구하는 것이 문헌정보학이 온톨로지를 수용하고, 한편으로 시맨틱 웹 기술 영역이나 인공지능 영역 등 다른 영역에 공헌할 수 있을 것으로 생각된다. 본 연구와 관련해서는 법률 온톨로지의 활용도를 전자학습, 전자법정 등으로 다각화하는 연구와 의미적 색인 및 검색뿐만 아니라 법적 추론과 문제해결, 의미적 통합과 상호운용성 그리고 영역의 이해를 돕는 온톨로지 역할의 확대나, 상위 법률에 대한 하위 법률의 부정합 검출, 법 창조시스템이나 법 교육 지원시스템 등의 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김재호, 이경순, 오중훈, 장두성, 최기선. 2001. KorQATeC 2.0 질의/응답 시스템의 성능 평가를 위한 평가집합 구축. 『한국정보과학회 언어공학연구회 01 제13회 한글 및 한국어 정보처리 학술대회』, 12: 397-404.
- [2] Benjamins, V. R., Casanovas, P., Breuker, J., & Gangemi, A. 2005a. "An introduction." *Law and the Semantic Web*. 1-17. [New York]: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [3] Benjamins, V. R., Casanovas, P., Contreras, J., & Lopez Cobo, J. M. 2005b. "Iuriservice: An intelligent frequently asked questions system to assist newly appointed judges." *Law and the Semantic Web*. 201-217. [New York]: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [4] Boella, G., Lesmo, L., & Damiano, R. 2005. "On the ontological status of norms." *Law and the Semantic Web*, 125-141. [New York]: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [5] Breuker, J., Casanovas, P., & Klein Michel C. A. 2009. *Law, Ontologies and the Semantic Web: Channelling the Legal Information Flood*. Nieuwe Hemweg: IOS Press.
- [6] Breuker, J., Hoekstra, R., Boer, A., & van den Berg, K. 2007. *OWL Ontology of Basic Legal Concepts(LKIF-Core) Deliverable 1.4*. [S.l.]: Information Society Technologies.
- [7] Breuker, J., Valente, A. and Winkels, R. 2004. "Legal ontologies in knowledge engineering and information management." *Artificial Intelligence and Law*, 12: 241-277.
- [8] Casanovas, P., Casellas, N., & Valbé, J-J. 2009. *An Ontology-Based Decision Support System for Judges*. 165-175. Amsterdam: IOS Press.
- [9] Gangemi, A., Sagri, M-T., & Tiscornia, D. 2005. "A constructive framework for legal ontologies." *Law and the Semantic Web*, 97-124. [New York]: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [10] Hoekstra, R., Breuker, J., Di Bello, M., & Boer, A. 2009. *LKIF-Core: Principled Ontology Development for the Legal Domain*. 21-52. [Amsterdam]: IOS Press.
- [11] Kingston, J., Schafer, B., & Vandenberghe, W. 2005. "No model behaviour: ontologies for fraud detection." *Law and the Semantic Web*, 233-248. [New York]: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [12] Lame, G. 2005. "Using NLP techniques to identify legal ontology components: concepts and relations." *Law and the Semantic Web*, 169-184. [New York]: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [13] Lehmann, J., Breuker, J., & Brouwer, B. 2005. "CAUSATIO^{NT}: modeling causation in AI &

- Law.” *Law and the Semantic Web*, 77-96. [New York]: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [14] McCarty, L. T. 1989. “A language for legal discourse: I. Basic features.” *Proceedings of the Second International Conference on Artificial Intelligence and Law*, 180-189. Vancouver, Canada.
- [15] Noy, N. F., & McGuinness, D. L. 2001. *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford, CA: Stanford University.
- [16] Stamper, K. R. 1991. “The role of semantics in legal expert systems and legal reasoning.” *Ratio Juris*, 4(2): 219-244.
- [17] Valente, A. 1995. *Legal Knowledge Engineering: A Modelling Approach*. Amsterdam: University of Amsterdam; IOS Press.
- [18] van Laarschot, Ronny. 2005. *Ontology-Based Knowledge Modelling in Dutch Civil Law*. MSc thesis, Department of Artificial Intelligence, Vrije Universiteit Amsterdam.

• 국문 참고자료의 영어 표기

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

- [1] Kim, Jae-Ho, Lee, Kyung-Soon, Oh, Jong-Hoon, Chang, Du-seong, & Choi, Key-Sun. 2001. “KorQATeC2.0: construction of test collection for evaluation of question answering system.” *Human and Language Technology 01 Annual Conference on Human and Language Technology*, 12: 397-404.