

Quality Dimensions Affecting the Effectiveness of a Semantic-Web Search Engine*

Dong-il Han**, Ilyoo Hong***

This paper empirically examines factors that potentially influence the success of a Web-based semantic search engine. A research model has been proposed that shows the impact of quality-related factors upon the effectiveness of a semantic search engine, based on DeLone and McLean's(2003) information systems success model. An empirical study has been conducted to test hypotheses formulated around the research model, and statistical methods were applied to analyze gathered data and draw conclusions. Implications for academics and practitioners are offered based on the findings of the study.

The proposed model includes three quality dimensions of a Web-based semantic search engine-namely, information quality, system quality and service quality. These three dimensions each have measures designed to collectively assess the respective dimension. The model is intended to examine the relationship between measures of these quality dimensions and measures of two dependent constructs, including individuals' net benefit and user satisfaction. Individuals' net benefit was measured by the extent to which the user's information needs were adequately met, whereas user satisfaction was measured by a combination of the perceived satisfaction with search results and the perceived satisfaction with the overall system. A total of 23 hypotheses have been formulated around the model, and a questionnaire survey has been conducted using a functional semantic search website created by KT and Hakia, so as to collect data to validate the model. Copies of a questionnaire form were handed out in person to 160 research associates and employees working in the area of designing and developing semantic search engines. Those who received the form, 148 respondents returned valid responses. The survey form asked respondents to use the given website to answer questions concerning the system.

The results of the empirical study have indicated that, of the three quality dimensions, information quality was found to have the strongest association with the effectiveness of a Web-based semantic search engine.

* This research was conducted as part of KT's research project to develop information technologies of the future, which has been funded by the Ministry of Information and Communication.

** KT Future Technology Lab. Senior Researcher

*** Corresponding author, Chung-Ang University College of Business, Professor

This finding is consistent with the observation in the literature that the aspects of the information quality should serve as a basis for evaluating the search outcomes from a semantic search engine. Measures under the information quality dimension that have a positive effect on informational gratification and user satisfaction were found to be recall and currency. Under the system quality dimension, response time and interactivity, were positively related to informational gratification. On the other hand, only one measure under the service quality dimension, reliability was found to have a positive relationship with user satisfaction.

The results were based on the seven hypotheses that have been accepted. One may wonder why 15 out of the 23 hypotheses have been rejected and question the theoretical soundness of the model. However, the correlations between independent variables and dependent variables came out to be fairly high. This suggests that the structural equation model yielded results inconsistent with those of coefficient analysis, because the structural equation model intends to examine the relationship among independent variables as well as the relationship between independent variables and dependent variables.

The findings offer some useful implications for owners of a semantic search engine, as far as the design and maintenance of the website is concerned. First, the system should be designed to respond to the user's query as fast as possible. Also it should be designed to support the search process by recommending, revising, and choosing a search query, so as to maximize users' interactions with the system. Second, the system should present search results with maximum recall and currency to effectively meet the users' expectations. Third, it should be capable of providing online services in a reliable and trustworthy manner. Finally, effective increase in user satisfaction requires the improvement of quality factors associated with a semantic search engine, which would in turn help increase the informational gratification for users.

The proposed model can serve as a useful framework for measuring the success of a Web-based semantic search engine. Applying the search engine success framework to the measurement of search engine effectiveness has the potential to provide an outline of what areas of a semantic search engine needs improvement, in order to better meet information needs of users. Further research will be needed to make this idea a reality.

Keywords : Search Engine, Semantic Search, Semantic Search Engine

검색 효과성에 영향을 미치는 시맨틱웹 검색시스템 품질요인에 관한 연구

한 동 일, 홍 일 유

I. 서 론

IDC 보고서(Feldman and Sherman, 2001)에 의하면 정보 근로자가 일상 업무 중 정보 검색에 소비하는 시간이 15~30%에 이르는 것으로 조사

되었다. 오늘날 인터넷의 보편화와 웹 데이터의 폭발적인 증가로 인해, 기존의 웹 검색 방식을 벗어나 정보의 의미에 기초해 웹을 검색할 수 있는 시맨틱 검색에 대한 필요성이 제기되고 있다. 기존 웹 검색이 키워드 텍스트(Text)의 매칭 방식인

반면, 시맨틱 검색은 객체(Object) 검색 방식이며 검색 결과도 단순 URL이 아닌 객체의 개념, 속성 및 값을 포함하므로 사용자에게 보다 유용한 정보를 제공할 수 있다(Guha 외, 2003).

시맨틱 검색은 검색을 위한 하나의 시맨틱 웹 애플리케이션으로 검색 패러다임의 변화를 선도하고 있는데도 불구하고, 대부분 관련연구는 기존 웹 검색 시스템 품질의 한 평가기준인 정보 품질과 관련된 이슈(Bonino 외, 2004; Sure and Iosif, 2002)에 집중되어 있을 뿐, 웹 환경에서 제공되는 시맨틱 검색 시스템의 효과성 측정에 관한 포괄적인 연구가 부족한 실정이다. 일반적으로 정보 검색 시스템 성공의 핵심은 사용자 정보 욕구(information needs)의 충족에 초점이 맞춰져야 하지만, 이를 성공적으로 수행하는 정보검색시스템은 흔하지 않다는데 문제가 있다. 또한 사용자들이 그들의 정보 욕구를 질의 형태로 형식화할 때 정보 욕구가 정확하게 정의될 수 있다고 가정하지만, 많은 경우에 위와 같은 가정은 옳지 않은 것으로 나타났다(Wissbrock, 2004). 따라서 시맨틱 검색시스템 사용자의 욕구를 반영할 수 있는 시맨틱 검색 시스템 성공측정 프레임워크의 제시가 절실히 요구되고 있다.

본 논문은 궁극적으로 웹 환경에서 제공될 시맨틱 검색 시스템의 품질 요인을 파악하여 평가 프레임워크를 구성하고자 아래와 같이 3가지 관점에서 연구를 진행하였다. 첫째, 시맨틱 웹 검색 시스템 품질을 구성하는 주요 요인들은 무엇인가? 둘째, 시맨틱 검색 시스템 품질의 개념을 조작화할 수 있는가? 셋째, 어떠한 품질 요인들이 시맨틱 검색 사용자의 욕구를 충족시키는데 크게 기여하는가, 즉 사용자의 궁극적인 욕구를 충족시키는데 영향을 미칠 수 있는 시맨틱 웹 검색 시스템의 요인들이 무엇인가에 연구 초점이 있다.

본 연구는 연구목적달성하기 위하여 문헌연구와 더불어 실제 설문조사를 통해 수집된 자료에 근거한 실증적 연구를 병행하였다. 문헌연구에서는 시맨틱 검색은 물론 시맨틱 검색시스

템의 성공측정에 관한 선행연구를 검토하여 시맨틱 웹 검색의 주요 평가요인들을 고찰하였다. 관련 문헌연구를 토대로 시맨틱 웹 검색 평가요소들을 도출하고 이를 통해 연구모델과 가설을 제시하였다.

가설검정을 위한 실증 연구는 다음과 같은 단계로 실시하였다. 먼저 시맨틱 웹 검색 시스템의 평가와 관련하여 기존의 관련연구에서 언급된 시맨틱 검색 시스템 품질 요소들을 근간으로 예비 설문항목들을 구성하였다. 두 번째 단계에서는 시맨틱 검색 시스템의 개별 요소들을 측정하기 위한 예비 설문항목들에 대하여, 검색 사이트 운영자와 시맨틱 검색 연구자, 시맨틱 검색 사용자들과의 면담을 통해 1차적으로 모호한 표현을 수정하거나 중복 항목을 삭제하고 최종설문을 구성하였다. 마지막 단계에서는 이론적 고찰을 통해 설정된 가설과 연구모델을 검증함으로써 시맨틱 웹 검색시스템의 효과성 측정모델을 제시하였다. 가설 검정을 위해 구조방정식을 포함한 통계적 방법론이 사용되었다.

II. 이론적 고찰

2.1 시맨틱 검색 시스템

기존의 웹으로부터 발전된 시맨틱 웹이 등장하면서 온톨로지를 이용한 문서의 의미에 대한 지식 표현이 가능해졌다. 온톨로지를 통해 주석화된 웹 문서들이 갖는 의미는 기계가 이해할 수 있도록 구조화 되어 있어, 소프트웨어 에이전트는 문서의 의미를 이해하여 지능적이고 자동적인 태스크 처리를 수행할 수 있다(TimBerners-Lee 외, 2001). 시맨틱 검색은 새로운 정보 표현 방법에 대응하여 웹 문서들을 표현하고 의미 기반으로 사용자의 의도를 정확히 이해하여 기존 정보 검색 방법의 한계점을 개선하고자 제안된 정보 검색의 새로운 패러다임이다. 시맨틱 검색은 검색을 위한 하나의 시맨틱 웹 애플리케이션

으로서 시맨틱 웹 기반 기술을 이용해 기존 웹 검색의 개선을 추구한다(Guha 외, 2003). 기존 검색 기술은 대부분 문장 내 포함된 단어에 기반한 방식이며, 시맨틱 검색은 문장 내 포함된 단어에 기반하기 보다는 현실 세계의 객체, 즉 다양한 자원의 객체(사람, 장소, 조직, 사건 등) 및 다양한 관계(자원간 서로 다른 관계)를 포함하는 검색 기술이다.

기존 검색 방식과 시맨틱 검색 방식의 차이점을 요약하자면, 기존 검색은 구문(syntax) 검색이고 시맨틱 검색은 의미(semantics) 기반의 검색이므로, 최신의 검색 방식은 구문과 의미의 차이점을 극복하여 사용자의 검색 욕구를 좀더 만족시키는데 있다(한동일, 이은주, 2007; Bonino 외, 2004). 위와 같은 차이점으로 인해 기존 검색 기술을 시맨틱 검색에 바로 적용하는 방식은 합리적이지 못하다(Bangyong 외, 2005). 현재 시맨틱 웹을 통한 정보의 표현을 위해서 많은 표준 기술들이 제안되고 있으며, 이를 구현한 다양한 사례도 발표되어 왔다. 현재까지 시맨틱 검색 분야에서의 연구(허선영, 김은경, 2007) 및 구현사례(한동일 외, 2006)가 소수에 불과하지만 시맨틱 검색의 효익으로 인해 더욱 더 많은 연구가 진행될 것으로 기대된다.

2.2 시맨틱 검색 시스템 성공의 측정

시맨틱 웹 검색은 비교적 새로운 개념이고 시맨틱 검색 시스템 관련 연구도 아직 초기단계에 있으므로, 시맨틱 검색 시스템 성공의 측정에 관한 연구는 소수에 지나지 않는다. 기존에 수행된 관련연구들은 시맨틱 검색 방법을 기존의 웹 검색방법과 효과성 면에서 서로 비교하기 위한 수단으로서 검색결과와 평가요인들에 초점을 맞추고 있다.

Guha 외(2003)의 연구에서는 기존 검색 결과와 시맨틱 검색 결과를 동시에 하나의 화면에 표현하고, 사용자가 결과화면에서 클릭한 문서가

어떤 결과화면에서 도출되었는지를 검색 시스템의 평가 기준으로 사용하였다. 이와 같은 방식에서는 사용자가 시맨틱 검색 시스템을 통해 도출된 결과를 더 많이 선택한 경우, 시맨틱 검색 시스템이 기존 검색 시스템보다 더 유용하다는 판단을 내리게 된다. 검색 결과의 유용성을 시맨틱 검색 시스템의 품질 요인으로 간주하였다.

Bonino 외(2004)의 연구에서는 기존 검색이 용어 간 상관관계가 높은 용어 추천 방식인 반면 시맨틱 검색에서는 온톨로지 구조를 통해 사용자의 검색 의도에 맞도록 검색 질의를 확장할 수 있다고 가정하였다. 시맨틱 검색을 위한 질의 정제 과정을 핵심이라고 간주하고, 도메인 온톨로지의 가용성은 물론이고 온톨로지 개념간 관계성과 이해력의 중요성을 강조하였다. 이를 토대로 이 연구에서는 시맨틱 검색 엔진 개발을 하여, 제한된 범위 내에서의 웹 페이지를 대상으로 정확율과 재현률 평가를 수행하였다. 정확율과 재현률은 기존 검색엔진의 성능 평가 요인이었는데, 이 연구에서는 시맨틱 검색 엔진 품질평가 요인에서도 검색 결과의 정확율과 재현률을 중요한 요인으로 간주하였다. 일반적으로 검색의 정확율(precision)은 시스템이 관련된 문서만을 얼마나 잘 찾아내느냐를 말하는 질적인 개념이고, 재현률(recall)은 시스템이 모든 관련된 문서들을 얼마나 빠짐없이 잘 찾아내느냐를 뜻하는 양적인 개념이다. 검색의 유형에 따라 어떤 기준이 중요하느냐가 달라지는데, 같은 검색이라도 소수의 질 좋은 문서들로 충분한 경우라면 정확율이 재현률보다 더 중요해진다. 그러나 관련된 모든 문서나 거의 모든 문서를 원하는 철저한 검색에서는 재현률이 핵심적인 측정 기준이다(Morville, 2005).

Sure and Iosif(2002)의 연구에서는 시맨틱 검색 평가의 방식, 평가 설계의 고려사항 등을 위해 현장 조사연구를 실시하였다. 이 연구에서는 측정 가능한 실험적 가설을 설정한 후, 실제 이용자들을 통해 기존 검색과 시맨틱 검색을 사용케 하

였다. 시맨틱 검색과 기존 검색 방식 간의 검색 시간 단축 정도, 적절한 검색 결과 개수 차이에 대해 설정된 가설들을 검증하였는데, 시맨틱 검색이 기존 키워드 검색 방식보다 더 적절한 검색결과를 제공한다는 가설들이 모두 채택되었지만, 적절한 검색 결과를 제공하기 위한 검색 시스템간 검색시간 비교에서는 부분적으로 가설이 채택되었다. 검색 결과 도출시점까지의 반응시간과 검색 결과의 정확율 및 재현율을 평가 요인으로 간주한 연구이다.

Albertoni 외(2004)의 연구에서는 기존 시맨틱 검색 시스템들은 온톨로지 구조를 조회 혹은 수정할 수 있을 뿐 지능적 브라우징이 부족함을 언급하였다. 이 연구에서는 사용자의 욕구를 파악하고 이를 충족하려는 연구를 추진하였다. 정보 검색 행위에 영향을 미치는 인간 행위 요인으로서 정보 사용자의 제한된 지식, 정보 제공자와 정보 검색 사용자간의 인식 차이, 사용자가 검색 욕구를 충족하지 못할 수 있다는 근심과 걱정 세가지를 언급하였다. 이를 해결하기 위해 사용자와 검색 시스템간 상호작용과정의 시각화, 결과 제공의 시각화, 선택과정의 상호작용성 등의 기준으로 검색시스템 평가를 수행하였다. 이 연구는 검색 시스템과의 상호작용성을 중요한 품질요인으로 간주하였다.

Makela 외(2006)의 연구에서도 시맨틱 검색과 사용자간의 질의 생성과 화면 구성 관점의 연구를 수행하였다. 시맨틱 기술은 개념과 관계를 이용하여 지식을 그래프로 표현하기에 적합하지만 사용자가 지식을 검색하는데 필요한 질의 생성의 어려움을 언급하였다. 이 연구에서는 시맨틱 UI(User Interfaces)를 제안하고 사용자가 생성하기 어려운 질의 생성도 쉽게 구성할 수 있음을 비교 실험을 통해 제시하였다. 시맨틱 검색을 위한 사용의 용이성을 강조하였다.

위와 같은 시맨틱 검색 시스템에 대한 연구결과들을 종합해보면, 검색 과정 측면에서 시맨틱 검색 시스템 자체의 사용 용이성, 시스템과의 상

호작용성, 신속한 반응 시간 등이 중요한 요인으로 강조되고 있다. 또 시맨틱 검색 시스템의 검색 결과 측면에서는 정보의 정확율 및 재현율이 시스템의 주된 품질 요인으로 간주되고 있다.

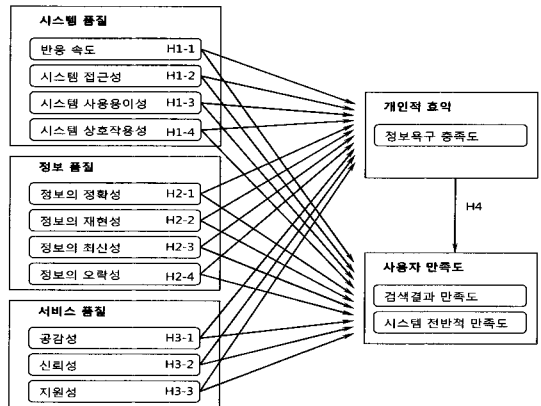
전통적으로 정보시스템 성공의 측정에 관한 연구(Delone and McLean, 1992)에서는 성공을 측정하기 위한 6가지 요소로서 시스템 품질, 정보 품질, 사용자 만족도, 개인 성과, 그리고 조직 성과를 제시하고 있다. 시스템 품질 및 정보 품질이 시스템 이용에 영향을 미치고, 또 시스템을 이용한 결과로서 사용자 만족도의 인식이 이루어짐을 시사하고 있다. 그러나 이 모델은 전통적인 정보시스템의 성공측정에 적합하므로, 최근 웹 기반 정보시스템에의 응용에 한계점이 있고, 정보시스템의 품질요소로서 정보품질, 시스템품질 이외에 서비스 품질(Seddon and Kiew, 1996)은 누락되어 있으며, '시스템 사용'은 조직 내에서 강제화됨으로 인해 어쩔 수 없이 사용하는 경우도 존재하기 때문에 성공적으로 채택되기 어렵다는 문제를 안고 있다. 이후 제시된 정보시스템 성공의 수정모델(Delone and McLean, 2003)에서는 '시스템 이용'에 '이용 의도'를 추가하고, 또 개인성과 및 조직성과는 '도입 효과'로 통합하였다. 웹 기반 정보시스템 효과성의 측정을 위한 독립변수 및 종속변수를 제시하는 이 수정모델은 시맨틱 검색 시스템의 성공측정을 위해서도 유용하게 응용될 수 있다. 본 연구에서도 기존 관련 연구에서와 같이 시맨틱 검색 시스템의 품질을 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질의 세 가지 품질요소로 세분화하여 접근하였다.

시맨틱 검색 시스템이 좋은 품질을 유지한다면 사용자들에게는 어떠한 효익이 있는지에 관한 연구가 있다. Wissbrock(2004)의 연구에서는 정보 욕구의 개념이 모든 검색 시스템의 성공에 핵심적임에도 불구하고 대부분의 검색에서 개념을 효과적으로 다루지 못하고 있다고 지적하였다. 사용자가 자신의 정보 욕구를 질의 형태로 형식화할 때 정보 욕구가 정확하게 정의될 수 있다

고 가정하지만, 많은 경우에 위와 같은 가정은 옳지 않은 것으로 나타났다(Oddy, 1977; Belkin, 1980). 비록 몇몇 사례의 경우에 사용자가 검색하고자 하는 대상을 알고 명시적으로 표현할 수 있으나, 대부분의 경우는 그들의 정보 욕구를 명쾌하게 명시적으로 표현할 수 없다. 불완전한 문제를 해결하기 위한 지식이 필요할 때 마다 새로운 정보가 필요하고, 그들의 불완전한 지식을 완전하게 하려고 새로운 정보를 검색한다. 여기서 시맨틱 검색을 포함하는 모든 검색의 욕구는 정보 사용자의 불완전한 지식을 완전한 상태로 전환하는데 초점이 있다는 것을 알 수 있다. Guha 외(2003)의 연구에서도 사용자의 지식개선을 위해 검색을 수행한다고 하였다. 위와 같은 연구에서 알 수 있듯이 검색을 통해 기대할 수 있는 주요 개인적 효익은 불완전한 지식의 개선 혹은 완성을 통한 개인의 정보욕구 충족도의 향상이라고 할 수 있다. 결과적으로, 사용자가 검색 시스템을 이용한 결과로 시스템 효과에 대한 인식을 하게 되는데, 필요로 하는 정보와 실제 검색 결과로 받은 정보간의 차이에서 정보의 만족 또는 불만족을 측정할 수 있다(Delone and McLean, 1992). 본 연구에서는 시맨틱 검색 시스템의 성과 변수로서 개인의 정보 욕구가 해소되는 정도를 나타내는 정보욕구 충족도와 검색 시스템 경험을 통해 형성되는 사용자 만족도를 이용하기로 한다.

구를 토대로 새로운 연구모델을 개발하였다.

본 연구에서는 DeLone and McLean(2003)의 정보시스템 성공모델을 시맨틱 검색 시스템 환경에 맞게 수정함으로써 <그림 1>에서와 같은 연구모델을 개발하였다. 시맨틱 검색 시스템이 웹 기반 정보시스템의 보편적 특성을 지니므로, Negash 외(2002), Seddon and Kiew(1996), Liu and Arnett(2000)의 연구에서와 같이, 시맨틱 검색 시스템의 품질요소를 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질의 세 가지 영역으로 나누어 고려하였으며, 시맨틱 검색 시스템 품질요소가 사용자의 개인적 효익과 사용자 만족에 미치는 영향을 실증적으로 알아볼 수 있도록 연구모델을 구성하였다.



<그림 1> 시맨틱 검색시스템 성공 측정을 위한 연구모델

III. 연구 모델

3.1 연구모델

기존 연구문헌을 통해 알 수 있듯이 시맨틱 검색 시스템의 품질요인에 관한 연구가 아직 미흡하며, 더욱이 시맨틱 검색 시스템 품질요인이 사용자의 정보욕구 충족도와 전반적인 만족도에 어떻게 영향을 미치는지에 대한 이론적 연구도 아직 부족한 실정이다. 이에 본 논문에서는 기존 연구의 한계를 극복할 수 있도록 관련된 선행연

3.2 연구가설의 설정

3.2.1 시스템 품질

시스템 품질이란 시맨틱 검색 시스템 자체에 대한 기술적 속성을 의미한다. 선행연구에서는 시스템 반응속도(Sure and Iosif, 2002; Gehrke and Turban, 1999), 시스템 접근성(Hirsh and Dinkelacker, 2004), 사용 용이성(Albertoni 외, 2004;

Makela 외, 2006), 시스템과 사용자간의 상호작용성(Albertoni 외, 2004; Oddy, 1977; Belkin, 1980) 등을 언급하였다. 기존 관련연구에 기초하여 본 연구에서도 시스템 품질의 척도로서 반응속도, 접근성, 사용의 용이성, 상호작용성의 4가지 요소를 고려하기로 한다. 아래의 가설에서는 시스템 품질 세부 요인이 개인적인 순효익 세부 요인인 정보욕구 충족도(Wissbrock, 2004)와 사용자 만족도 세부 요인인 검색결과 만족도와 시스템 전반적인 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것인가에 대한 검증이다(DeLone and McLean, 1992, 2003).

시스템 품질의 첫 번째 척도는 반응시간이다. Sure and Iosif(2002) 및 Gehrke and Turban(1999)의 연구에서도 알 수 있듯이, 반응시간이란 시맨틱 검색 프로세스를 통해 적합한 검색결과가 사용자에게 도달한 시점까지 소요된 시간을 의미한다. 검색 결과의 정확율과 재현률이 높다고 하더라도 시맨틱 검색 시스템을 통한 검색소요 시간이 기존 검색 시스템에서보다 더 적게 소요되어야 한다는 의미이다. 응답시간은 시스템 품질의 중요한 요소이며 수초 이내로 빨라야 한다.

가설 1-1-a : 시맨틱 검색 시스템의 반응속도가 빠를수록 개인적 효익에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 1-1-b : 시맨틱 검색 시스템의 반응속도가 빠를수록 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

이 연구에서 제안된 시스템 품질의 두 번째 척도는 시스템 접근성이다. 사용자들은 종종 접근성을 위해 정보의 품질을 희생하기도 한다(Morville, 2005; Hirsh and Dinkelacker, 2004). 시스템 접근성은 사용자 친화성을 의미하는 개념으로, 시스템이 언제든지 접속할 수 있으며 접속이 용이해야만 접근성이 높다고 할 수 있다. 가령, 폰트 크기가 너무 작거나 바탕 색과 폰트 색이 조화를

이루지 못하는 경우에는, 접근성이 저하되어 시스템을 이용하는데 지장을 줄 수 있다.

가설 1-2-a : 시맨틱 검색 시스템의 접근성이 높을수록 개인적 효익에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 1-2-b : 시맨틱 검색 시스템의 접근성이 높을수록 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

세 번째 시스템 품질 척도인 사용의 용이성은 전통적인 검색 시스템과 마찬가지로, 시맨틱 검색 시스템에서도 중요한 요소이다. 시맨틱 웹 특성상, 소프트웨어 에이전트에 의해 처리될 수 있도록 모든 정보가 구조화되어 있다. 사용자의 관점에서는 구조화된 정보를 인식하지 못하더라도 중요한 정보에 좀 더 쉽게 접근할 수 있도록 시스템의 사용성을 개선시키는 것이 바람직하다. 따라서 검색과정이 너무 복잡하다면 사용자들은 인지적 부담을 느낄 것이므로, 검색 과정은 단순하고 간략하도록 시스템을 설계하여야 한다(Albertoni 외, 2004; Makela 외, 2006; Colucci 외, 2006).

가설 1-3-a : 시맨틱 검색 시스템 사용의 용이성은 개인적 효익에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 1-3-b : 시맨틱 검색 시스템 사용의 용이성은 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

연구모델에 포함된 마지막 시스템 품질 척도는 시맨틱 검색 시스템과 사용자간의 상호작용성이다(Albertoni 외, 2004; Belkin, 1980; Oddy, 1977). 하나의 질의어 만을 사용하는 기존 정보 검색 모델은 불완전한 방식이며, 정보검색 과정이 사용자가 문서나 검색 시스템과 상호작용하면서 질의어나 정보 요구 자체가 진화하는 상호작용적 모델을 제안하였다. 이 모델에서는 적합

한 대상 문서들이 산재되어 있는 경향이 있기 때문에 사용자는 검색과 브라우징을 유동적으로 수행하는 다양한 전략에 의존하여 검색을 수행한다고 언급하였다. 좀더 정확한 정보를 검색하기 위해서는 검색 질의어를 수정할 수 있어야 하며 질의를 조정하거나 혹은 다양한 질의들 중에서 선택할 수 있어야 한다고 주장하였다. 그러나 기존 시맨틱 웹의 본질적 특성으로 인해 질의어를 그래프 형태로 표현하기에는 용이하나 시맨틱 검색 사용자가 직관적으로 질의어를 생성하기에는 불편하므로, 사용자의 정보추구 과정에서의 상호작용성을 반영할 수 있는 검색 시스템이 요구된다. 시스템의 상호작용성은 검색 질의어 추천, 검색 질의어 수정 및 검색 질의어 선택이 가능해야 하며, 검색과 브라우징 간에 유동적으로 이동이 가능해야 함을 의미한다.

가설 1-4-a : 시맨틱 검색 시스템이 상호작용성이 높을수록 개인적 효익에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 1-4-b : 시맨틱 검색 시스템이 상호작용성이 높을수록 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

3.2.2 정보 품질

일반적으로 정보품질이란 사용자에게 의해 인식된 시스템 산출물의 가치를 의미한다(Negash 외, 2002). 구체적으로 시맨틱 검색 시스템을 이용하는 사용자가 인식하는 검색결과의 유용성에 대한 가치를 의미하며, 정보품질의 가치는 궁극적으로 검색을 통한 정보유구 충족도(Wissbrock, 2004)와 사용자만족도에 기여하게 된다(DeLone and McLean, 1992; DeLone and McLean, 2003).

선행연구에서는 정보품질을 결정할 수 있는 요인들로서 정보의 정확성과 정보의 재현성(Bonino 외, 2004; Sure and Iosif, 2002; Albertoni 외, 2004; Makela 외, 2006), 정보의 최신성(Negash 외, 2002;

D'Ambra and Rice, 2001; Molla and Licker, 2001; Flavian and Gurrea, 2006), 정보의 오락성(Negash 외, 2002) 등을 포함하는 다양한 연구가 진행되었다. 본 연구에서는 대부분의 시맨틱 검색 문헌에서 제시한 정보의 정확성과 정보의 재현성을 위시하여, 디지털 콘텐츠의 특성인 정보의 최신성과 정보의 오락성(Flavian and Gurrea, 2006)을 포함한 네 가지 요인을 중심으로 정보품질을 측정하기로 한다.

정보의 정확성(accuracy)은 대부분의 검색에서 중요한 속성이다. 웹 기반 정보의 정확성은 소수의 질 좋은 검색 결과를 제공하되 부적합한 정보를 제공하지 않음을 의미한다(Morville, 2005). 정보의 정확성은 시맨틱 검색 시스템이 사용자 유구와 관련된 문서만을 얼마나 잘 찾아내느냐를 의미하는 질적인 개념이며, 정보 결과는 사용자의 정보유구 충족도와 사용자만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 2-1-a : 시맨틱 검색 시스템 정보의 정확성이 높을수록 개인적 효익에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 2-1-b : 시맨틱 검색 시스템 정보의 정확성이 높을수록 검색 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

정보품질의 두 번째 척도는 정보의 재현성(recall)으로서 정보의 정확성과 더불어 대부분의 검색에서 중요한 속성이다. 정보의 재현성은 관련된 모든 문서들을 누락됨 없이 얼마나 잘 찾아내느냐를 의미하는 양적인 개념이다(Morville, 2005). 일반적으로 변호사나 연구원들은 결정적인 증거나 중요한 정보를 발견하기 위해 정확성을 희생하기도 한다. 관련된 것이든 관련이 없는 것이든 모두 철저히 조사해야 하기 때문이다. 정보의 재현성은 정보 검색 사용자에게 중요한 의미가 있다.

가설 2-2-a : 시맨틱 검색 시스템 정보의 재현성

이 높을수록 개인적 효익에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 2-2-b : 시맨틱 검색 시스템 정보의 재현성이 높을수록 검색 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

정보의 최신성은 시맨틱 검색의 대상이 되는 온라인 매체와 기존 오프라인 매체와의 차별성을 확인할 수 있는 중요한 속성이다. 온라인 매체의 특성상 검색 및 비교가 용이하고 특정 정보에 대한 검색은 물론 최신 정보의 검색이 편리한 속성이 있다(Flavian and Gurrea, 2006). 정보의 최신성은 모든 정보가 최신 상태(D'Ambra and Rice, 2001)여야 하고, 모든 정보가 항상 갱신되어 있음을 의미한다.

가설 2-3-a : 시맨틱 검색 시스템 정보의 최신성이 높을수록 개인적 효익에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 2-3-b : 시맨틱 검색 시스템 정보의 최신성이 높을수록 검색 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

정보품질의 네 번째 척도는 정보의 오락성이다. 비록 인터넷 경험이 적은 사용자에게는 큰 의미가 없더라도, 인터넷 경험이 많은 사용자에게 정보의 오락성은 정보품질의 중요한 속성이다(Negash 외, 2002; Flavian and Gurrea, 2006). 검색 결과는 재미있어야 하고, 기분을 즐겁게 해야 하며, 흥미로워야 한다는 것을 의미한다.

가설 2-4-a : 시맨틱 검색 시스템 정보의 오락성이 높을수록 개인적 효익에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 2-4-b : 시맨틱 검색 시스템 정보의 오락성이 높을수록 검색 사용자의 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

3.2.3 서비스 품질

시맨틱 검색 시스템 관점에서 서비스 품질에 관련된 연구는 거의 찾아보기 힘들다. 그러나 서비스 품질은 웹 기반 정보시스템 환경에서 중요한 정보시스템 품질의 요소로 여겨지고 있다(DeLone and McLean, 2003; Seddon and Kiew, 1996). 웹 기반 정보시스템에서의 서비스품질은 Parasuraman 외(1989)가 소매점 서비스 품질의 측정수단으로 제시한 SERVQUAL의 다섯 가지 척도(예를 들어, 유형성, 신뢰성, 반응성, 확산성, 공감성) 중에서, Pitt 외(1995)의 연구에 의해 정보시스템의 유의한 서비스 품질요소로 도출된 공감성, 신뢰성 및 지원성의 세 가지 척도를 통해 흔히 측정되고 있다. 본 연구에서도 시맨틱 검색 시스템을 웹 기반 정보시스템으로 인식한다는 전제하에 서비스 품질의 이들 세 가지 속성에 대해 각각 살펴보고자 한다.

공감성(empathy)은 서비스 제공자가 사용자에게 제공하는 보살핌과 개별적인 관심으로, 본 연구에서는 검색 방식에서의 인지적 부담에 대한 개인화된 관심의 정도를 의미한다. 검색 시스템 이용자에게 제공하는 배려와 개인화된 관심으로 인터페이스 매체가 개인적 관심을 제공하는지, 좋은 커뮤니케이션 수단인지, 검색 수행을 위한 편리한 시간을 제공하는지 등을 포함한다(Pitt 외, 1995). 공감성은 개인화된 UI(user interface) 제공, 검색 메뉴에 대한 용어 인식의 용이함, 정보 과부하에 우려가 없어야 함, 사용자에게 제공하는 배려, 사용자에게 제공하는 개인화된 관심 등으로 요약된다.

가설 3-1-a : 시스템 검색 시스템 공감성이 높을수록 개인적 효익에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

가설 3-1-b : 시스템 검색 시스템 공감성이 높을수록 검색 사용자 만족도에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

서비스 품질의 두 번째 요소는 서비스의 신뢰성이다. 전통적인 서비스 품질 관련 연구에서 신뢰성(reliability)은 약속된 서비스를 믿음직하고 정확히 수행하는 능력이라고 정의했다(Parasuraman 외, 1988). 검색 시스템 환경에서는, 사용자의 인지적 부담을 경감시키기 위한 서비스를 제공함과 동시에, 정보 과부하에서 탈피할 수 있도록 검색된 방대한 결과 중에서 원하는 정보만을 탐색할 수 있도록 서비스를 제공함을 의미한다(Albertoni 외, 2004). 이용자의 기대대로 최소의 노력으로 검색이 가능토록 성실하게 서비스를 수행하며, 약속된 서비스를 신의로 정확히 수행하며, 약속된 서비스를 실제로 확실하게 수행함을 뜻한다.

가설 3-2-a : 시맨틱 검색 시스템의 신뢰성이 높을수록 개인적 효익에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 3-2-b : 시맨틱 검색 시스템의 신뢰성이 높을수록 검색 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

본 연구에서 서비스 품질의 마지막 척도인 지원성(supportability)은 시스템 장애시 문의/응답 받을 수 있는 정도, 기술적 문제 발생시 지원 받을 수 있을 정도를 의미한다. 이 지원성은 Parasuraman 외(1988) 연구에서 언급한 반응성과 확신성을 포함하는 개념이다. 본 연구에서는 검색 사용자를 돕고 신속하게 서비스를 제공하려는 의지와 검색 서비스 제공사 직원의 지식과 예절, 신뢰와 자신감을 전달하는 능력을 포괄하는 용어로서 시스템 장애시 사용자에게 신속하고 성실하게 대처하는 능력이라고 정의하고자 한다.

가설 3-3-a : 시맨틱 검색 시스템의 지원성이 높을수록 개인적 효익에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 3-3-b : 시맨틱 검색 시스템의 지원성이

높을수록 검색 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

3.3 순효익과 사용자 만족

정보 시스템 성공 측정의 대표적 이론적 모델로 인식되고 있는 Delone and McLean 모델에서는 사용자 만족과 순효익의 관계를 인과 관계(DeLone and McLean, 1992) 또는 상호작용 관계(DeLone and McLean, 2003)로 정의하였다. 사용자 만족은 결국 순효익에 긍정적인 영향을 미친다는 주장과 긍정적인 영향은 결국 사용자 만족에도 긍정적인 영향을 미친다는 주장이었다. 그러나 Seddon and Kiew(1996)의 연구에서는 시스템사용의 효과의 기타 척도(예: 개인적인 순효익)는 시스템 사용의 효과에 관한 인식 척도(예: 사용자 만족)에 긍정적인 영향을 미친다고 주장하였다. 시맨틱 검색 시스템을 사용하여 순효익이 발생하면, 결국 만족/불만족의 형태로 사용자의 주관적인 평가가 유발된다고 가정하였다(Seddon and Kiew, 1996). 본 연구에서는 시맨틱 검색 시스템의 품질이 좋을 경우 순효익과 사용자 만족에 긍정적인 영향을 미치고, 순효익의 증가는 결국 사용자 만족의 증가를 유발하는지를 알아보 고자 한다.

가설 4 : 시맨틱 검색 시스템 사용의 개인적 효익이 높을수록 검색 사용자의 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

IV. 연구방법

4.1 조사 방법

본 연구에서는 시맨틱 검색 시스템의 다양한 차원들(즉, 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질)을 포괄적으로 측정하는데 그 목적이 있으므로, 이미 시맨틱 검색 시스템의 이용 경험이 있는 사

용자들에게 사이트를 다시 테스트해 본 후 검색 시스템의 품질요인에 대한 자신들의 인식을 조사하는 방법을 선택하였다. 따라서 위에서 제시된 연구모델을 토대로 설정된 가설의 실증적 검정을 위해 설문 조사 방법을 선택하였다. 이론적 연구에서의 개념적 설명들을 토대로 초기항목을 개발하고 내용타당성 테스트와 항목 분류과정을 거쳐 예비조사를 위한 설문을 구성하였다. 본 조사의 모집단은 시맨틱 검색시스템의 잠재적 또는 실제 사용자이다. 시맨틱 검색 사용자의 특성을 보면 연령 면에서는 20대에서 40대 초반까지의 성인 남자가 다수를 차지하고 있다. 본 연구에서는 시맨틱 검색 이용 경험이 있다고 판단되는 시맨틱 웹 연구자 및 시맨틱 웹 프로젝트 구성원을 주요 조사 대상으로 선정했다. 더욱이 설문 대상자들은 시맨틱 검색 서비스 베타 버전 사이트(국내: STARS, 국외: HAKIA) 2곳을 이미 방문하였거나, 충분히 이용케하여 시맨틱 검색시스템을 충분히 경험해 본 후 설문에 응하도록 하였다. 자료 수집은 160부의 설문지를 직접 배포하여 148부를 회수하였다. 그 결과 시맨틱 검색시스템의 잠재적 또는 실제 이용자들이 대다수를 차지하였다.

4.2 변수의 조작적 정의

각 항목에 대해 응답자가 중요하게 여기는 정보를 1(매우 불량)에서 5(매우 양호)까지의 리커트(Likert) 5점 척도로 측정하였다. 그리고 이들 관련 항목들에 대한 산술 평균값을 개별 요인의 측정지표로 사용하였다.

4.2.1 시스템 품질 특성 요인

시스템 품질의 측정을 위해 반응시간, 시스템 접근성, 사용의 용이성, 상호작용성의 4개 변수를 고려하였다.

- 1) 반응시간: 반응속도는 시맨틱 검색을 통해

정확한 검색결과, 관련된 정보 제공을 위해 시스템이 적합한 결과를 사용자에게 전달할 때 까지 걸린 시간을 의미한다.

- 2) 시스템 접근성: 검색 시스템에 시간과 장소에 구애 받지 않고 접속할 수 있고, 사용자가 접근할 수 있음을 의미한다.
- 3) 사용의 용이성: 시맨틱 검색 사용자 관점에서 검색어 입력, 브라우징, 내비게이션, 결과 해석에 있어서 불편함이 없음을 의미한다.
- 4) 상호작용성: 검색 시스템에서 제공하는 추천 질의어 수정할 수 있고, 다양한 추천 질의어 중에서 선택 가능하고, 검색과 브라우징을 유동적으로 수행할 수 있어 검색결과를 확인한 후 상세내용 검토 및 재검색이 가능함을 의미한다.

4.2.2 정보 품질 특성 요인

정보 품질은 정보의 정확성, 정보의 재현성, 정보의 최신성, 정보의 오락성의 4개 변수를 통해 측정하였다.

- 1) 정보의 정확성: 정보의 정확성은 시맨틱 검색 시스템이 관련된 문서만을 얼마나 잘 찾아내느냐를 의미한다.
- 2) 정보의 재현성: 정보의 재현성은 관련된 모든 검색 결과, 모든 정보를 원하는 철저한 검색, 적합한 정보를 모두 제공하는가를 의미한다.
- 3) 정보의 최신성: 정보의 최신성은 모든 정보가 최신 상태여야 하고, 최신 정보를 우선 제공해야 함을 의미한다.
- 4) 정보의 오락성: 정보의 오락성은 검색 결과가 재미있어야 하고, 검색 결과가 지루하지 않아야 하며, 검색 결과가 흥미로 와야 한다는 것을 의미한다.

4.2.3 서비스 품질 특성 요인

본 연구에서 서비스 품질 특성 요인은 기존의

서비스 품질에 관한 연구들로부터 공감성, 신뢰성, 지원성의 3개 요인에 대한 항목들을 시맨틱 검색 시스템에 맞게 수정하여 사용하였다. 본 연구에서는 이들 세 가지 차원과 관련한 총 8개의 항목들에 대해 Likert 5점 척도를 사용하여 측정하였다.

- 1) 공감성: 공감성은 시맨틱 검색 시스템이 사용자 개개인에게 제공하는 개인화된 주의와 배려 정도로 정의하고 3개 항목을 제안하였다.
- 2) 신뢰성: 신뢰성은 약속된 서비스를 신의로 정확히 수행하며, 약속된 서비스를 실제로 확실하게 수행함을 의미한다.
- 3) 지원성: 본 연구에서는 사용자를 돕고 신속하게 서비스를 제공하려는 의지와 검색 서비스 제공사 직원의 지식과 예절, 신뢰와 자신감을 전달하는 능력을 포괄하여 시스템장에서 사용자에게 신속하고 성실하게 대처하는 능력이라고 정의하였다.

4.3.4 개인적 순효의 특성 요인

본 연구에서 종속변수로 선정된 사용자의 정보 욕구 충족도는 사용자가 시맨틱 검색 시스템을 통한 검색 수행 전의 불완전한 지식이 검색 수행을 통해 정보 욕구가 충족된 정도와 검색 시스템을 이용함으로써 문제의 이해와 정보를 이해하는 정도로 정의한다. 정보욕구 충족도에 대한 정도를 리커트 5점 척도상에 표시하게 하였다.

4.2.5 사용자 만족도 특성 요인

본 연구에서 최종적인 종속변수로 선정된 사용자의 검색 결과 만족도와 시스템의 전반적인 만족도는 사용자가 시맨틱 검색 시스템을 통해 필요한 정보(information needed)와 제공 받은 정보(information received)와의 차이에서 발생한 주관적인 검색결과만족 정도와 검색 시스템을 활용하는 과정에서 인식된 시스템에 대한 전반적인

만족 정도를 각각 의미한다. 측정수치는 2개의 문항 값을 평균하여 사용한다.

V. 연구결과 및 실증분석

5.1 분석 방법

본 연구를 위해 수집된 자료는 SPSS 11.0 for Windows와 AMOS 4.01 통계프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다. 첫째, 연구대상자들의 일반적 특성 및 시맨틱 검색 이용행태를 살펴보기 위해 빈도분석을 실시하였다. 둘째, 측정도구의 평가를 위해 타당성과 신뢰성 검증을 위해 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석을 실시하였으며, 구성변수들의 신뢰성 검증을 위해 Cronbach's alpha 값을 산출하였다. 셋째, 구조방정식모형 평가의 기초자료인 구성개념들간의 상관관계를 살펴보기 위해 Pearson's 상관분석을 실시한다. 넷

<표 1> 표본의 특성

구분		빈도(명)	백분율(%)
성 별	남성	119	80.4
	여성	29	19.6
연 령	20대	56	37.8
	30대	76	51.4
	40대	16	10.8
학 령	고졸	1	0.7
	전문대졸	8	5.4
	대졸	64	43.2
	대학원 이상	75	50.7
직 업	전문직	23	15.5
	사무직	24	16.2
	생산기술직	1	0.7
	서비스직	3	2.0
	공무원/교직	3	2.0
	학생	53	35.8
	연구직	41	27.7
합 계		148	100.0

제, 구조방정식 분석을 통해 시스템 품질과 정보 품질, 서비스 품질, 정보욕구 충족도, 사용자 만족도와 의 인과관계의 가설을 검증하였다.

으며, 직업은 학생이 35.8, 연구직이 27.7%, 사무직과 전문직 각각 16.2%, 15.5%, 서비스직과 공무원/교직이 각각 2.0%인 것으로 나타났다.

5.2 표본 특성 및 인터넷 이용실태

5.2.2 시맨틱 검색 이용행태

5.2.1 표본의 특성

조사대상 표본의 특성은 <표 1>에서 보는 바와 같다. 먼저 성별은 남성이 80.4%, 여성이 19.6%로 남성이 대부분이었으며, 연령층은 30대가 51.4%, 20대가 37.8%, 40대가 10.8%의 분포를 나타냈다.

학력은 대학원 이상이 50.7%, 대졸이 43.2%, 전문대졸과 고졸이 각각 5.4%, 0.7%의 분포를 보였

시맨틱 검색 이용행태가 어떠한지를 살펴본 결과는 <표 2>에 요약되어 있다. 본 설문은 시맨틱 검색 시스템 평가 요인 분석을 위한 국내 최초의 시도이고, 현재까지 시맨틱 검색 시스템에 대한 경험 보유자가 극소수이므로 조사대상의 표본은 모두 시맨틱 웹 프로젝트 참여 또는 경험 보유자를 대상으로 제한하였다. 이로 인해 조사대상의 대부분은 시맨틱 검색에 대해 이해하고

<표 2> 시맨틱 검색 이용행태

	구분	빈도(명)	백분율(%)
시맨틱 검색 친숙도	전혀 친숙하지 않음	12	8.1
	조금 친숙함	33	22.3
	보통	21	14.2
	친숙함	55	37.2
	매우 친숙함	27	18.2
하루 평균 인터넷 검색시간	30분 미만	3	2.0
	30분~1시간 미만	24	16.2
	1~2시간 미만	45	30.4
	2~4시간 미만	39	26.4
	3시간 이상	37	25.0
기존 검색 시스템 만족도	매우 불만족	6	4.1
	약간 불만족	33	22.3
	보통	35	23.6
	조금 만족	60	40.5
	매우 만족	14	9.5
1회 검색시 검색키워드 입력수	한 단어	29	19.6
	두 단어	67	45.3
	세 단어	42	28.4
	네 단어 이상	10	6.8
합계		148	100.0

있다고 전제하였다.

우선 기존 검색에 비해 시맨틱 검색에 대한 친숙도에 대해서는 친숙함(37.2%), 매우 친숙함(18.2%)으로 친숙하다는 응답이 55.4%로 나타났으며, 조금 친숙함(22.3%), 전혀 친숙하지 않음(8.1%)로 분포하였다. 조사 대상이 모두 시맨틱 검색에 대해 이해하고 있고, 시맨틱 검색 시스템을 이용해보았음에도 불구하고, 일부(8.1%) 응답자들이 전혀 친숙하지 않다고 응답한 이유는 두 가지로 설명할 수 있다. 첫째, 시맨틱 웹 검색은 시맨틱 웹과 관련한 다양한 분야들(가령, 사회적 네트워킹 등) 중 하나이기 때문에 시맨틱 웹 관련 프로젝트에 참여했다 하더라도 때에 따라서는 시맨틱 웹 검색시스템의 '내부 메커니즘'에 대해 친숙하지 않다고 느낄 수 있다. 둘째, 조사에 이용된 HAKIA 등 2개 사이트들을 이들 응답자들이 이용해 봤을 때, 키워드 매칭 검색결과를 제공하는 기존 검색과 달리, 시맨틱 검색은 개념과 관계 중심의 검색결과를 제공하기 때문에 덜 친숙하게 느낄 수 있다. 일부 응답자들과의 인터뷰 조사결과에 의하면, 자신들은 구글 등에 익숙해 있는데 시맨틱 웹 검색의 결과는 익숙해 있던 검색결과와 다르기 때문에 어색하게 느끼는 것으로 밝혀졌다.

하루 평균 인터넷 검색시간은 1~2시간 미만이 30.4%로 가장 많았으며, 2~4시간 미만이 26.4%, 3시간 이상이 25.0%, 30분~1시간 미만이 16.2%로 각각 분포하였다. 시맨틱 검색 시스템에 비해 상대적으로 기존 검색 시스템이 어느 정도의 만족도를 제공하는지 파악하기 위해 네이버나 구글 등 기존 검색 시스템에 대한 만족도 설문결과는 조금 만족(40.5%), 매우 만족(9.5%)로 만족한다는 응답이 50.0%로 나타났으며, 매우 불만족(4.1%)와 약간 불만족(22.3%) 등 불만족한다는 응답이 26.4%로 만족한다는 응답이 많은 편이었다. 기존 검색 시스템이 시맨틱 검색 시스템보다 상대적으로 만족도가 높은 이유는 현재 제공되고 있는 기존 검색 시스템의 완성도와 제공 컨

텐츠의 풍부성 등에 기인한다고 할 수 있다. 아울러 최근 사용자 참여 형태의 검색 형태의 변화에도 만족도 차이가 있다고 판단된다.

마지막으로 1회 검색시 검색키워드 입력 수는 두 단어가 45.3%로 가장 많았으며, 세 단어가 28.3%, 한 단어가 19.6%, 네 단어 이상이 6.8%로 각각 분포하였다. 일반적인 기대와는 달리 검색시 검색키워드 입력수가 많은 이유는 조사대상 표본을 대졸 이상 전문직 및 연구직 중심으로 구성하여 설문을 실시하였기 때문인 것으로 추정된다.

5.3 타당성과 신뢰성 검증

타당성은 연구조사에서 사용된 측정도구인 설문지가 측정하고자 하는 개념이나 속성을 얼마나 정확히 측정하였는가를 나타낸다. 탐색적 요인분석과 신뢰성 검증 후 연구개념들간의 집중 타당성과 판별타당성을 검증하기 위하여 확인적 요인분석도 실시하였다.

5.3.1 탐색적 요인분석과 신뢰도 검증

(1) 시스템 품질의 요인분석과 신뢰도

시스템 품질관련 변수들의 요인분석을 실시한 결과는 다음 <표 3>에서 보는 바와 같이, 구성개념이 다른 변수들을 제외하고 모두 4개 요인을 도출하였으며, 전체 요인의 분산설명비율은 80.354%로 높게 나타났다. 요인분석결과, 요인 1은 상호작용성 관련 요인으로 확인되었으며, 고유치는 2.210, 분산의 설명비율은 24.557%로 나타났으며, 요인 2는 시스템 접근성 관련 요인으로 확인되었으며, 고유치는 1.879, 분산의 설명비율은 20.881%로 나타났다.

요인 3은 반응속도 관련 요인으로 확인되었으며, 고유치는 1.788, 분산의 설명비율은 19.866%로 나타났으며, 요인 4는 사용용이성 관련 요인으로 확인되었으며, 고유치는 1.354, 분산의 설명비율은 15.050%로 나타났다.

요인분석결과를 바탕으로 설정된 요인들의 신뢰성 분석결과, 내적 일관성을 나타내는 Cronbach's α 값이 0.64에서 0.82사이에 분포하여 비록 사용의 용이성의 신뢰도는 다소 부족하나(0.64), 전반적인 신뢰도는 대체적으로 만족할만한 수준으로 나타났다.

<표 3> 시스템 품질의 요인분석과 신뢰도

요인	변수	요인 적재량	고유치 (분산비율)	신뢰도 (Cronbach's α)
상호 작용성	B8	.875	2.210 (24.557)	.81
	B9	.805		
	B6	.804		
시스템 접근성	B3	.843	1.879 (20.881)	.82
	B4	.807		
반응 속도	B2	.896	1.788 (19.866)	.81
	B1	.812		
사용 용이성	B5	.780	1.354 (15.050)	.64
	B7	.746		

(2) 정보 품질의 요인분석과 신뢰도

정보 품질관련 변수들의 요인분석을 실시한 결과는 다음 <표 4>에서 보는 바와 같이, 구성개념이 다른 변수를 제외하고 4개 요인을 도출하였으며, 전체 요인의 분산설명비율은 82.824%로 높게 나타났다. 요인분석결과 요인 1은 정보의 오락성 관련 요인으로 확인되었으며, 고유치는 2.241, 분산의 설명비율은 26.950%로 나타났으며, 요인 2는 정보의 최신성 관련 요인으로 확인되었으며, 고유치는 1.696, 분산의 설명비율은 18.771%로 나타났다.

요인 3은 정보의 재현성 관련 요인으로 확인되었으며, 고유치는 1.689, 분산의 설명비율은 18.771%로 나타났으며, 마지막으로 요인 4는 정보의 정확성 관련 요인으로 확인되었으며, 고유치는 1.647, 분산의 설명비율은 18.298%로 나타났다.

요인분석결과를 바탕으로 설정된 정보품질 관련 요인들의 신뢰성 분석결과, 내적 일관성을 나타

내는 Cronbach's α 값이 0.78에서 0.87사이에 분포하여 신뢰도는 만족할만한 수준으로 나타났다. 일반적으로 시맨틱 검색에서 정보의 정확성이 재현성 보다 높을 것이라고 간주되고 있으나, 설문결과 재현성에 대한 신뢰도가 높았다. 주요 원인은 시맨틱 검색의 검색 질의 확장(온톨로지 기반과 추론 등을 통한 질의 확장)을 통한 관련 정보의 제공이라는 본질적 특성에 기인한다고 사료된다.

<표 4> 정보 품질의 요인분석과 신뢰도

요인	변수	요인 적재량	고유치 (분산비율)	신뢰도 (Cronbach's α)
정보의 오락성	B19	.870	2.241 (26.950)	.87
	B21	.846		
	B20	.846		
정보의 최신성	B18	.898	1.696 (18.850)	.78
	B17	.838		
정보의 재현성	B14	.863	1.689 (18.771)	.80
	B15	.804		
정보의 정확성	B11	.861	1.647 (18.298)	.79
	B13	.794		

(3) 서비스 품질의 요인분석과 신뢰도

<표 5>에서 볼 수 있듯이, 서비스 품질관련 변수들의 요인분석을 실시한 결과로 3개 요인이 도출되었으며, 전체 요인의 분산설명비율은 78.048%로 높게 나타났다. 요인분석결과 요인 1은 지원성 관련 요인으로 확인되었으며, 고유치는 2.302, 분산의 설명비율은 28.776%로 나타났으며, 요인 2는 신뢰성관련 요인으로 확인되었으며, 고유치는 2.2168, 분산의 설명비율은 27.695%로 나타났다. 요인 3은 공감성 관련 요인으로 확인되었으며, 고유치는 1.729, 분산의 설명비율은 21.612%로 나타났다.

요인분석결과를 바탕으로 설정된 시스템 품질 관련 요인들의 신뢰성 분석결과 내적일관성을 나타내는 Cronbach's α 값이 0.72에서 0.86사이에 분

포하여 신뢰도는 만족할만한 수준으로 나타났다.

<표 5> 서비스 품질의 요인분석과 신뢰도

요 인	변 수	요인 적재량	고유치 (분산비율)	신뢰도 (Cronbach's α)
지원성	B28	.901	2.302 (28.776)	.86
	B27	.874		
	B29	.749		
신뢰성	B22	.863	2.216 (27.695)	.85
	B25	.794		
	B26	.719		
공감성	B24	.810	1.729 (21.612)	.72
	B23	.707		

5.3.2 확인적 요인분석

본 연구에서는 개별 측정항목들에 대하여 연구 단위별로 측정모형을 도출하기 위해서 확인적 요인분석을 실시하였다. 각 단계별로 항목 구성의 최적상태를 도출하기 위한 적합도를 평가

하기 위하여 기초부합치인 χ^2 통계량($p > 0.05$ 바람직함), GFI(Goodness of Fit Index: 0.9이상 적합), 조정부합치인 AGFI(Adjusted Goodness of Fit Index: 0.9이상 적합), 원소한 평균차이인 RMR (Root Mean Square Residual: 0.05이하 적합), 표준부합지수인 NFI(Normed Fit Index: 0.9이상 적합), CFI(Comparative Fit Index: 0.9이상 적합)를 이용하였다. 먼저 각 연구 단위별로 탐색적 요인분석결과를 바탕으로 확인적 요인분석을 실시하였다. 먼저 시스템 품질관련 변수들에 대한 확인적 요인분석 결과는 모형의 적합도와 분석결과는 다음 <표 6>과 <표 7>와 같다. 먼저 모형 적합도는 $\chi^2 = 29.639(p > .05)$, GFI = .956, AGFI = .911, RMR = .039, NFI = .952, CFI = .985로 나타나 모형은 비교적 적합한 것으로 나타났다. 확인적 요인분석 결과 반응속도, 접근성, 사용용이성, 상호작용성 구성변수 모두 유의한 것으로 나타났다.

정보 품질의 탐색적 요인분석과 신뢰성 검증 결과를 바탕으로 정보 품질관련 변수들에 대해

<표 6> 시스템 품질 요인의 확인적 요인분석 모형 적합도

$\chi^2(p)$	GFI	AGFI	RMR	NFI	CFI
29.639($p > .05$)	.956	.911	.039	.952	.985

<표 7> 시스템 품질 요인의 확인적 요인분석 결과

구 분	경로	경로계수	S.E	t
반응속도	B1 ← 반응속도	1.000		
	B2 ← 반응속도	0.825	0.073	11.234***
접근성	B3 ← 접근성	1.000		
	B4 ← 접근성	0.929	0.097	9.542***
이용용이성	B5 ← 용이성	1.000		
	B7 ← 용이성	0.153	0.153	6.205***
상호작용성	B6 ← 상호작용성	1.000		
	B8 ← 상호작용성	1.141	0.143	7.978***
	B9 ← 상호작용성	1.086	0.136	7.993***

주) *** $p < .001$.

<표 8> 정보 품질 확인적 요인분석의 모형 적합도

$\chi^2(p)$	GFI	AGFI	RMR	NFI	CFI
40.459(p < .05)	.947	.886	.038	.939	.969

<표 9> 정보 품질 확인적 요인분석의 결과

구분	경로	경로계수	S.E	t
정보의 정확성	B11 ← 정보의 정확성	1.000		
	B13 ← 정보의 정확성	1.078	0.127	8.491***
정보의 재현성	B14 ← 정보의 재현성	1.000		
	B15 ← 정보의 재현성	1.072	0.120	8.947***
정보의 최신성	B17 ← 정보의 최신성	1.000		
	B18 ← 정보의 최신성	0.732	0.132	5.565***
정보의 오락성	B19 ← 정보의 오락성	1.000		
	B20 ← 정보의 오락성	0.973	0.089	10.911***
	B21 ← 정보의 오락성	1.089	0.094	11.619***

주) ** p < .01, *** p < .001.

실시된 확인적 요인분석의 결과는 <표 8>과 <표 9>에 나타나 있다. 먼저 모형 적합도는 $\chi^2 = 40.459(p < .05)$, GFI = .947, AGFI = .8786, RMR = .038, NFI = .939, CFI = .969로 나타나 모형은 비교적 적

합한 것으로 나타났다. 확인적 요인분석 결과 반응속도, 정보의 정확성, 재현성, 최신성, 오락성 구성변수 모두 유의한 것으로 나타났다.

마지막으로 서비스 품질 관련 변수들에 대한

<표 10> 서비스 품질의 확인적 요인분석 모델 적합도

$\chi^2(p)$	GFI	AGFI	RMR	NFI	CFI
34.170(p < .05)	.955	.905	.047	.948	.973

<표 11> 서비스 품질의 확인적 요인분석

구분	경로	경로계수	S.E	t
공감성	B23 ← 공감성	1.000		
	B24 ← 공감성	0.989	0.127	7.812***
신뢰성	B22 ← 신뢰성	1.000		
	B25 ← 신뢰성	1.347	0.152	8.847***
	B26 ← 신뢰성	1.401	0.160	8.775***
지원성	B27 ← 지원성	1.000		
	B28 ← 지원성	1.047	0.087	11.996***
	B29 ← 지원성	0.622	0.076	8.165***

주) *** p < .001.

확인적 요인분석 결과는 <표 10>과 <표 11>에 요약되어 있다. 모형 적합도는 $\chi^2 = 34.170(p < .05)$, GFI = .955, AGFI = .905, RMR = .047, NFI = .948, CFI = .973로 나타나 모형은 비교적 적합한 것으로 나타났다. 확인적 요인분석 결과 서비

스에 대한 공감성, 신뢰성, 지원성 구성변수 모두 유의한 것으로 나타났다.

이상의 개별 연구 단위별 측정변수들을 통합하여 전체 잠재변인들간 확인적 요인분석을 통하여 집중타당성과 판별타당성을 검증하였다. 분

<표 12> 전체 연구개념의 확인적 요인분석 모델 적합도

$\chi^2(p)$	GFI	AGFI	RMR	NFI	CFI
341.929(p < .05)	.920	.874	.049	.911	.923

<표 13> 전체 연구개념의 확인적 요인분석 결과

구분	경로	표준 부하량	S.E	t	개념 신뢰도	분산 추출지수	
시스템 품질	반응속도	B1 ← 반응속도	0.975	0.043	11.507***	0.93	0.82
		B2 ← 반응속도	0.810	0.274			
	접근성	B3 ← 접근성	0.817	0.329	9.938***	0.82	0.62
		B4 ← 접근성	0.831	0.256			
	이용용이성	B5 ← 용이성	0.648	0.625	6.742***	0.65	0.50
		B7 ← 용이성	0.705	0.414			
	상호작용성	B6 ← 상호작용성	0.753	0.510	8.584***	0.77	0.54
		B8 ← 상호작용성	0.760	0.552			
		B9 ← 상호작용성	0.781	0.453			
정보 품질	정보의 정확성	B11 ← 정보의 정확성	0.805	0.410	9.517***	0.66	0.49
		B13 ← 정보의 정확성	0.817	0.375			
	정보의 재현성	B14 ← 정보의 재현성	0.767	0.394	10.181***	0.77	0.65
		B15 ← 정보의 재현성	0.867	0.248			
	정보의 최신성	B17 ← 정보의 최신성	0.853	0.310	8.010***	0.76	0.58
		B18 ← 정보의 최신성	0.743	0.476			
	정보의 오락성	B19 ← 정보의 오락성	0.846	0.222	11.034***	0.91	0.75
		B20 ← 정보의 오락성	0.805	0.287			
		B21 ← 정보의 오락성	0.855	0.241			
서비스 품질	공감성	B23 ← 공감성	0.774	0.373	8.763***	0.72	0.56
		B24 ← 공감성	0.730	0.505			
	신뢰성	B22 ← 신뢰성	0.670	0.590	9.669***	0.84	0.70
		B25 ← 신뢰성	0.917	0.147			
	지원성	B26 ← 신뢰성	0.893	0.215	13.281***	0.74	0.63
		B27 ← 지원성	0.894	0.211			
		B28 ← 지원성	0.903	0.201			
		B29 ← 지원성	0.617	0.507	8.208***		

석결과 모형 적합도는 <표 12>에서 보이듯, $\chi^2 = 341.929(p < .05)$, $GFI = .920$ $AGFI = .874$, $RMR = .049$, $NFI = .911$, $CFI = .920$ 로 나타나 모형은 비교적 적합한 것으로 나타났다. 연구개념들의 집중타당성을 살펴보기 위하여 개념신뢰도와 평균분산추출지수를 산출하였다. 먼저 개념신뢰도의 경우 이용 용의성(0.65)과 정보의 정확성(0.66) 일반적인 기준치인 0.7이하로 다소 낮았으나, 큰 무리는 없을 것으로 판단되며 나머지 요인들의 경우 모두 0.7이상으로 나타났다. 분산추출지수는 정보의 정확성(0.49)모든 요인인 0.5이상으로 대체로 측정변수들이 집중타당성을 갖는 것으로 나타났다.

연구개념들간의 판별 타당성은 Fornell and Larcker(1981)가 주장한 방법에 의해 검증하였는데, 이 방법에 따르면 판별타당성은 대상이 되는 두 연구 개념을 대상으로 각 연구개념에 대한 평균분산 추출 값이 두 연구개념들의 상관계수의

제공보다 크면 두 연구개념들 간에 판별타당성이 충족되는 것으로 알려져 있다. 아래 <표 14>의 상관분석결과에서 알 수 있듯이, 두 연구개념들간의 상관계수의 제곱 값을 산출하면, 대체로 평균분산 추출 값보다 작은 것을 알 수 있다. 따라서 본 연구에 사용한 측정변수들은 판별타당성을 갖는 것을 알 수 있다.

연구가설 검증 수행 전에 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질, 정보욕구 충족도, 사용자만족도 등 연구개념들 간에는 대부분 유의한 정(+)적 상관관계를 보이고 있는 것으로 나타났다.

5.4 연구가설의 검증

모형의 적합성평가와 가설검정은 AMOS 4.01 통계프로그램을 이용해 실시하였다. 가설검정을 실시하기 전에 우선 전체 모형의 적합성을 평가하였으며, 적합지수들에 의하여 구조모형의 적합

<표 14> 연구개념들간의 상관관계

구 분	시스템 품질				정보 품질				서비스 품질			정보 욕구 충족도	사용자 만족도
	반응 속도	접근성	사용 용의성	상호 작용성	정확성	재현성	최신성	오락성	공감성	신뢰성	지원성		
반응속도	1												
접근성	.619**	1											
사용용의성	.486**	.504**	1										
상호작용	.272**	.286**	.447**	1									
정확성	.240**	.144	.359**	.474**	1								
재현성	.295**	.339**	.412**	.529**	.581**	1							
최신성	.362**	.352**	.436**	.322**	.342**	.438**	1						
오락성	.221**	.201*	.330**	.472**	.495**	.443**	.315**	1					
공감성	.305**	.228**	.486**	.591**	.558**	.555**	.509**	.480**	1				
신뢰성	.427**	.435**	.559**	.605**	.668**	.750**	.451**	.470**	.653**	1			
지원성	.343**	.376**	.364**	.261**	.196*	.346**	.496**	.353**	.458**	.351**	1		
정보욕구충족도	.423**	.278**	.381**	.463**	.400**	.584**	.348**	.353**	.425**	.595**	.207*	1	
사용자 만족도	.43**	.41**	.49**	.60**	.55**	.75**	.54**	.50**	.60**	.76**	.37**	.67**	1.000

주) * $p < .05$, ** $p < .01$.

여부가 판단되었다. 가설검정은 경로계수를 통하여 실시하였다.

시스템 품질과 정보 품질, 서비스 품질, 정보욕구 충족도, 사용자만족도 개념들간의 인과관계를 살펴본 최종 모형 분석결과는 다음과 같다. 먼저 본 최종 연구모델의 모형 적합도 검증결과는 <표 15>에서와 같이 적합지수는 $\chi^2 = 451.630(p < .05)$,

GFI = .934, AGFI = .875, RMR = .046, NFI = .912, CFI = .941로 나타나 모형 적합도는 높게 나타나 분석에 무리가 없음을 알 수 있다.

가설 검정의 결과는 <표 16>에 요약되어 있다. 우선 시스템 품질 요인이 정보욕구 충족도와 사용자 만족도에 미치는 영향에 대한 가설 검정 결과, 반응속도(경로계수 = 0.193 t = 1.955), 상호작용

<표 15> 연구모형의 적합도

$\chi^2(p)$	GFI	AGIF	RMR	NFI	CFI
451.630(p < .05)	.945	.875	.046	.912	.941

<표 16> 가설 검증 결과

가설	경로	경로계수	t	가설 채택여부	
H1	H1-1-a	반응속도 → 정보욕구 충족도	0.193	1.995*	채택
	H1-1-b	반응속도 → 사용자 만족도	-0.020	-0.245	기각
	H1-2-a	접근성 → 정보욕구 충족도	0.031	0.251	기각
	H1-2-b	접근성 → 사용자 만족도	0.056	0.661	기각
	H1-3-a	사용용이성 → 정보욕구 충족도	-0.081	-0.600	기각
	H1-3-b	사용용이성 → 사용자 만족도	0.050	0.541	기각
	H1-4-a	상호작용성 → 정보욕구 충족도	0.288	2.429*	채택
	H1-4-b	상호작용성 → 사용자 만족도	-0.010	-0.121	기각
H2	H2-1-a	정보의 정확성 → 정보욕구 충족도	-0.037	-0.264	기각
	H2-1-b	정보의 정확성 → 사용자 만족도	0.053	0.553	기각
	H2-2-a	정보의 재현성 → 정보욕구 충족도	0.365	2.717**	채택
	H2-2-b	정보의 재현성 → 사용자 만족도	0.246	2.528*	채택
	H2-3-a	정보의 최신성 → 정보욕구 충족도	0.253	2.178*	채택
	H2-3-b	정보의 최신성 → 사용자 만족도	0.189	2.289*	채택
	H2-4-a	정보의 오락성 → 정보욕구 충족도	0.022	0.174	기각
	H2-4-b	정보의 오락성 → 사용자 만족도	0.075	0.844	기각
H3	H3-1-a	공감성 → 정보욕구 충족도	-0.054	-0.378	기각
	H3-1-b	공감성 → 사용자 만족도	-0.020	-0.199	기각
	H3-2-a	신뢰성 → 정보욕구 충족도	0.160	0.853	기각
	H3-2-b	신뢰성 → 사용자 만족도	0.305	2.349*	채택
	H3-3-a	지원성 → 정보욕구 충족도	-0.107	-1.033	기각
	H3-3-b	지원성 → 사용자 만족도	0.058	0.810	기각
H4	정보욕구 충족도 → 사용자 만족도	0.228	2.878**	채택	

주) * p < .05, ** p < .01.

용성(경로계수 = 0.291, $t = 2.429$)이 정보욕구 충족도에 유의한 정(+)영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 시스템의 반응속도와 상호작용성을 긍정적으로 인식할수록 정보욕구 충족도가 높아짐을 알 수 있으며, 가설 H1-1-a와 H1-4-a가 채택되었다.

정보 품질 요인이 정보욕구 충족도와 사용자 만족도에 미치는 영향에 대한 가설검정 결과, 정보의 재현성(경로계수 = 0.365, $t = 2.717$)과 최신성(경로계수 = 0.253, $t = 2.178$)은 정보욕구 충족도에 유의한 정(+)적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 정보의 재현성(경로계수 = 0.246, $t = 2.528$)과 최신성(경로계수 = 0.189, $t = 2.289$)은 사용자 만족도에도 유의한 정(+)적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 정보의 재현성과 검색결과의 최신성이 높을수록 사용자의 정보욕구 충족도와 사용자 만족도는 높아짐을 알 수 있으며, 가설 H2-2-a, H2-2-b, H2-3-a, H2-3-b가 채택되었다.

으며, 따라서 가설 H3-2-b만이 채택되었다.

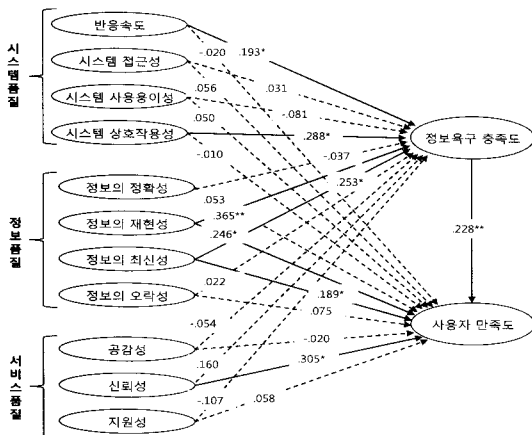
마지막으로 정보욕구 충족도가 사용자 만족도에 미치는 영향을 살펴본 결과 경로계수는 0.228($t = 2.878$)로 유의한 정(+)적 영향을 미치는 것으로 나타나, 사용자의 정보욕구 충족도가 높을수록 만족도도 높은 것을 알 수 있다. 따라서 가설 H4는 채택되었다.

VI. 토 의

최종 연구모델 분석결과에서 알 수 있듯이 시스템 품질에서는 시스템의 반응속도와 상호작용성이 정보욕구 충족도에 유의한 정(+)적 영향을 미치고, 정보 품질에서는 정보의 재현성과 최신성이 각각 정보욕구 충족도와 사용자 만족도에 모두 유의한 정(+)적 영향을 미치고, 서비스 품질에서는 신뢰성만이 사용자 만족도에 유의한 정(+)적 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 최종 연구모델을 토대로, 두 가지 관점에서 분석결과를 살펴보고자 한다. 우선 왜 소수의 가설들만이 채택되었는지에 대한 의문과 왜 전통적으로 검색에서 중요한 품질요소인 정보의 정확성이 누락되었는지에 대한 의문이다.

첫째로, 표본 크기의 문제를 들 수 있다. 표본 오차(sampling error)는 모집단으로부터 선정된 표본이 얼마나 모집단의 특성을 반영하는가, 즉 모수와 표본추정치의 차이를 의미한다. 일반적으로 표본오차는 편의(bias)와 우연(chance)에 의해 발생한다. 우연에 의한 표본오차는 표본의 크기를 증가시킴으로써 감소시킬 수 있으며, 편의에 의한 오차는 표본선택방법을 엄격히 함으로써 줄일 수 있다.

구조방정식 모형에서 계수의 추정은 반복적 수치해석기법에 의해 계산되며, 일반적인 계수추정 방법으로는 최대우도추정법(Maximum Likelihood: ML)이나 일반화 최소제곱법(Generalized Least Square: GLS), 비가중최소자승법(Unweighted Least square: ULS) 등이 있다. 이들 추정법



<그림 2> 최종 연구모델 분석결과

서비스 품질 요인이 정보욕구 충족도와 사용자 만족도에 미치는 영향에 대한 가설검정 결과, 정보의 신뢰성(경로계수 = 0.305, $t = 2.349$) 요인만이 사용자 만족도에 유의한 정(+)적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 서비스의 신뢰성이 높을수록 사용자 만족도가 높아짐을 알 수 있

중 일반적으로 가장 많이 사용하는 추정법이 ML이며 본 연구에서도 ML을 이용하여 분석하였다. 그러나 ML 등에 의한 계수의 추정은 표본의 크기가 크고 다변량 정규분포를 가정을 충족해야만 점근적으로 구조방정식에 의해 추정된 계수들이 정확하게 된다. 표본의 크기가 작을 경우 구조방정식 모형이 적절한 값으로 수렴하지 않거나 부적절한 결과를 산출할 수 있다. 일반적으로 정확한 구조방정식 계수 추정에 필요한 표본의 크기 추정하기 위하여 몬테카를로 시뮬레이션 연구가 수행되어 왔는데, 표본의 크기에 대한 시뮬레이션 연구들에서 표본의 크기는 대체로 150~200명 이상이라면 ML에 의한 추정이 큰 문제가 없는 것으로 알려져 있다.

그러나 본 연구의 경우 국내에서 시맨틱 검색 시스템 평가를 위한 최초의 시도로서, 아직 시맨틱 검색을 사용해 본 이용자가 극 소수이며, 현재 시맨틱 검색 시스템을 사용해 본 경험이 있는 사람들 위주로 표본을 선정함으로 인해, 대표성이 다소 미흡하였을 것으로 판단된다. 따라서 제한된 실험환경에서 조사된 응답자가 148명에 불과하고 추정변수의 수가 비교적 많은 관계로 소수의 가설들만 채택된 것으로 판단되며, 결과적으로 분석결과의 일반화에 다소 문제가 될 수 있다. 향후 문제를 근본적으로 해소하기 위해서는 시맨틱 검색 시스템 시장이 성숙된 시점에 추가적인 설문 확대 적용을 통해 미 채택된 가설이 채택될 수 있는지에 대한 후속 연구가 필요하다.

소수 가설 채택의 다른 이유로는 평가 대상인 시맨틱 검색 시스템의 본질적 특성에 기인한다고 판단된다. 채택된 가설의 대부분이 정보품질 세부 척도인 반면, 시스템 품질과 서비스 품질 요인에서는 채택률이 미흡하였다. 우선 시스템 품질 세부 요인 중 반응 속도는 시맨틱 검색 시스템의 경우라도 기존 검색 시스템보다 의미기반 검색을 위해 복잡한 처리가 요구 되지만 신속한 결과 제공이 정보욕구 충족도의 필요조건이기 때문이라고 판단된다. 시스템 품질의 또 다른 세

부 요인인 상호작용성은 요인분석<표 3>과 상관분석<표 14>에서 시스템 품질의 기타 세부요인보다 높은 수치의 결과가 나왔다. 시맨틱 검색 시스템에서 시스템의 상호작용성은 정보 추구 과정이 반복적이고 상호작용적인 본질적 특성(Belkin, 1980)이 정보욕구 충족도와 사용자 만족도에서도 타 세부요인과 비교하여 우월하기 때문이라고 추정된다. 서비스 품질의 세부 요인의 채택률이 저조했는데, 설문 대상자들이 시맨틱 검색을 서비스로 인식하는 마인드(Mind)가 부족하기 때문으로 추정된다. 설문 대상자가 대부분이 고학력(대졸 이상 97.4%)이고, 소수의 서비스직 종사자(2.6%)로 구성되어 있고, 특히 아직 시장 초기인 시맨틱 검색 서비스인 상태에서 조사한 결과이므로, 시맨틱 검색을 서비스로 인식하는 단계가 되지 못함에 기인할 수 있다. 결과적으로 시맨틱 검색 시스템은 일반적인 웹 사이트 평가 요인과 차별화된 검색 관점의 척도로 평가되어야 함을 알 수 있고, 시맨틱 검색 서비스 시장이 조금 더 성숙되면 시스템은 물론 서비스의 추가적인 세부 품질 척도를 포함할 수 있음을 예상할 수 있다.

두 번째로 '왜 정보의 정확성이 품질요소에서 누락되었는가'에 대해 살펴보자. <표 14>의 연구 개념들간의 상관분석 결과에 의하면, 정보 품질의 정확성과 재현성은 각각 정보욕구 충족도와 사용자 만족도에 정(+)적 상관성이 높음을 알 수 있다. 개별 독립변수인 정보의 정확성과 정보의 재현성이 각각 종속변수인 정보욕구 충족도와 사용자 만족도에 높은 상관관계를 가진다는 점은, 전통적인 검색에서의 정보 품질의 2가지 요소인 정확성과 재현성의 중요성을 알 수 있는 분석결과이다. 그러나 최종 연구모델에서는 정보의 재현성만이 정보욕구 충족도와 사용자 만족도에 유의한 정(+)적 영향을 미치는 것으로 나타나 있다. 위와 같은 결과의 원인으로는 크게 세가지 관점을 살펴볼 필요가 있다. 첫 번째 원인은 설문 대상자가 고학력(대졸 이상 97.4%), 시맨틱 관련

연구자(관련 분야 종사자 74.1%), 시맨틱 검색 이해 대상자(보통 이상 75.4%)로 구성되어 있으므로, 이들은 정보의 정확성보다는 정보의 재현성을 선호(Morville, 2005)하는 것으로 추정될 수 있다. 전문직 또는 연구원들은 결정적인 증거나 중요한 정보를 위해 정확성 보다는 재현성을 선호할 수 있다. 관련된 것이든 관련이 없는 것이든 모두 철저히 조사하는 재현성이 더욱더 중요하기 때문이다. 정보의 재현성은 정보 검색 사용자에게 중요한 의미가 있기 때문이다. 두 번째 원인은 검색 사용자들이 자신의 정보 욕구를 정확하게 인식하지 못한다는 점과 관련이 있다(Wissbrock, 2004). 검색 결과에 영향을 미치는 요인으로 사용자의 제한된 지식, 사용자와 정보 제공자간의 서로 상이한 관점의 관계 등을 고려하면, 제한된 검색 입력 창에서 입력된 정보 욕구를 질의 형태로 변환하여 검색된 결과를 제공했을 때 사용자의 정보 욕구에 부합하는 정확한 결과일 가능성이 높지 않을 수 있다. 사용자에게는 정보 욕구에 적합한 관련된 정보를 제공하는데 도움이 되는 정보의 재현성이 현실적일 수 있다. 관련된 검색결과들을 사용자가 판단하고 더욱더 정확한 정보의 결과를 추구하는 반복된 과정(Oddy, 1977; Belkin, 1980)을 통해 정확성을 높일 수 있다고 판단된다. 마지막 원인은 정확성 개선이 기술적으로 해결하기에 어려운 영역일 수 있다는 점을 고려할 수 있다. <표 2>의 시맨틱 검색 이용행태에서, 기존 검색의 만족도가 상대적으로 높게(보통 이상 74.1%) 나온 것은 기존 키워드 검색이 사용자의 참여를 통한 집단 지성을 활용하여 지식의 생성, 공유가 가능하기 때문인 것으로 판단된다. 사용자가 전통적인 검색 소비자의 역할 뿐 아니라 검색 참여자로서의 새 역할을 함께 수행하여 검색의 정확성을 높여 주는 사용자 참여형 검색 모델이 정립되고 있기 때문이다. 사용자 참여형 검색 방식은 기술적인 특성 보다는 검색을 이용하는 형태에 대한 접근 방식으로 향후 검색 관련 연구에서 다루어져야 할 중요한 과제이다.

VII. 결 론

본 연구는 시맨틱 검색 시스템 품질의 개념과 관련한 이론적 연구를 토대로 검색의 효과성에 영향을 미치는 시맨틱 검색 시스템 품질평가 요인을 밝혀내는데 초점을 두었기 때문에 연구자와 실무자 모두에게 의의가 있다. 우선 연구자에 대한 의의로는 시맨틱 검색 시스템 품질평가 세부 요인을 실증연구를 통해 변수들간의 본질적인 관계를 파악한 점이다. 본 연구의 목적을 달성하기 위한 실증연구 결과, 시스템 품질 요인에서는 반응속도와 상호작용성이 정보욕구 충족도에, 정보 품질 요인에서는 정보의 재현성과 정보의 최신성이 각각 정보욕구 충족도와 사용자 만족도에, 서비스 품질 요인에서는 신뢰성이 사용자 만족도에 유의적인 영향을 보여주었다. 정보욕구 충족도도 사용자 만족도에 유의적인 영향을 보여주었다.

시스템, 정보, 그리고 서비스의 세 가지 품질요인과 정보 시스템 결과요인 간의 관계를 조망하고자 했던 기존 연구(예: DeLone and McLean, 1992, 2003; Negash 외, 2002)들에서는 주로 이들 세 가지 품질요인을 기본 분석단위로 하여 변수들 간의 관계를 분석한 반면, 본 연구에서는 이들 품질단위를 더 세분화하여 세부 척도들을 분석단위로 한 연구를 수행함으로써 관련변수들 간의 관계를 더 깊이 있게 이해하는데 기여하였다.

본 연구는 연구자에 대한 이론적 의의와 더불어 실무적 측면에서도 시사해주는 바가 크다. 위에 제시된 <표 16>와 <그림 2>에서도 알 수 있듯이, 시맨틱 검색 사이트 운영자 및 설계자는 사용자의 검색 목표를 극대화시키기 위해 8가지 관점에서 집중적으로 시맨틱 검색 웹 사이트를 관리할 필요가 있다. 우선 시스템의 반응 속도는 신속해야 하며, 사용자가 시스템과 상호작용할 수 있도록 검색 질의어의 추천, 수정, 선택을 통해 검색과정을 지원할 수 있어야 한다. 검색 결과 제시 측면에서는, 사용자의 기대에 부합할 수 있는

수준으로 검색 결과의 재현성과 최신성을 유지하여야 한다. 서비스 제공 측면에서는 믿음직하고 성실하게 서비스를 수행할 수 있는 능력을 확보해야 한다. 마지막으로 사용자의 정보 욕구가 충족되면 사용자도 만족하기 때문에, 사용자 만족도를 높이기 위해서는 시맨틱 검색 시스템의 품질을 높여 사용자의 정보욕구 충족도를 제고하는 노력이 필요하다. 최근 사용자의 욕구를 충족시키는 시맨틱 검색 시스템의 설계의 많은 어려움이 존재하고 있다. 현재까지 시맨틱 검색 시스템들이 베타 버전 단계에 있으므로, 시맨틱 검색 시스템의 성공 가능성을 높이기 위해서는 사용자의 욕구를 충족시킬 수 있는 시맨틱 검색 서비스 웹 사이트 품질요소에 관해 보다 더 깊이 있는 이해가 필요하다는 점에서 본 연구의 중요성을 발견할 수 있다. 본 연구에서 평가 모델은 시맨틱 검색 시스템의 효과성을 측정하기 위한 프레임워크로서 활용될 수 있다.

다른 실증적 연구와 마찬가지로 본 연구는 다음과 같은 한계점이 있으며, 향후 연구에서는 제시된 문제점들을 해결하여 좀더 심층적인 연구가 수행되어야 될 것이다. 첫째, 연구의 설문 참여자가 대부분 시맨틱 검색의 초기 수용자라는 점에서 볼 때, 좀더 보편성을 지닌 광범한 표본의 확보가 필요하다. 둘째, 본 연구는 시맨틱 검색 시스템이 상용화 시도 초기 단계에 있는 소수의 시맨틱 베타 버전(국내: STARS, 국외: HAKIA) 2곳의 이용 경험 또는 관련 지식을 토대로 설문을 수행하였으므로, 본 연구결과를 일반화시키는데 한계가 있으므로 세심한 주의가 요구된다. 셋째, 본 연구는 횡단연구로 인한 한계점을 지니고 있다. 시간의 결과에 따른 변화를 충분히 반영하지 못하고 있는데, 시맨틱 웹 기술이 빠르게 변화하고 성장하며 다양한 사용자들의 욕구가 변하기 때문에, 좀더 다양한 변수를 고려해야 하는 종단적 연구가 필요하다.

〈References〉

- [1] Albertoni, R., Bertone, A., and Martino, M.D., "Semantic Web and Information Visualization," *Proceedings of the 1st Italian Semantic Web Workshop*, Ancona, Italy, 2004.
- [2] Bangyong, L., Jie, T., and Juanzi, L., "Association Search in Semantic Web: Search + Inference," *Proceedings of WWW 2005*, Chiba, Japan, 2005.
- [3] Belkin, N., "Anomalous states of knowledge as a basis for information retrieval," *Canadian Journal of Information Science*, Vol. 5, 1980, pp. 133-143.
- [4] Bonino, D. and Corno, F., "Ontology Driven Semantic Search," *WSEAS Transaction on Information Science and Application*, Issue 6, Vol. 1, 2004, pp. 1597-1605.
- [5] Colucci, S., Noia, T.D., and Sciascio, E.D., "A semantic-based fully visual application for matchmaking and query refinement in B2C e-marketplaces," *Proceedings of ICEC '06*, Freerickton, Canada, 2006.
- [6] D'Ambra, J. and Rice, R.E., "Emerging factors in user evaluation of the World Wide Web," *Information and Management*, Vol. 38, No. 6, 2001, pp. 373-384.
- [7] DeLone, W.H. and E.R. McLean, "Information systems success: the quest for the dependent variable," *Information Systems Research*, Vol. 3, No. 1, 1992, pp. 60-92.
- [8] DeLone, W.H. and McLean, E.R., "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update," *Journal of*

- Management Information Systems*, Vol. 19, No. 4, 2003, pp. 9-30.
- [9] Dong-il Han, Sang-Bum Ha, Ho-Jun Choi, "Fox Service: An Implementation Case of Ontology-based Search Agent," *Journal of Korea Information Science Society*(in Korean), Vol. 24, No. 4, 2006, pp. 75-81.
- [10] Dong-il Han, Eunjoo Lee, "Exploring the Costs and Benefits of Internet Search from the Online Customers' Perspective: Implications for the Consumer Adoption of the Semantic Web-Based Search Engines," *Management Education Review*(in Korean), Vol. 11, No. 1, 2007, pp. 101-123.
- [11] Feldman, S. and Sherman C., "The High Cost of Not Finding Information," An IDC White Paper, 2001.
- [12] Flavian, C. and Gurrea, R., "The choice of digital newspapers: influence of reader goals and user experience," *Internet Research*, Vol. 16, No. 3, 2006, pp. 231-247.
- [13] Fornell, C. and Larcker, D., "Evaluating structural equation model with unobservable and measurement error," *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, 1981, pp. 39-50.
- [14] Gehrke, D. and Turban, D., "Determinants of successful website design: relative importance and recommendations for effectiveness," *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference in System Sciences*, 1999, pp. 1-8.
- [15] Guha, R. McCool, R. and Miller, E., "Semantic Search," *Proceedings of WWW2003*, May 20-24, ACM Press, Budapest, Hungary, 2003.
- [16] Hirsh, S. and Dinkelacker, J., "Seeking information in order to produce information: an empirical study at Hewlett Packard Labs," *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2004.
- [17] Liu, C. and Arnett, K.P., "Exploring the factors associated with Web site success in the context of electronic commerce," *Information and Management*, Vol. 38, 2000, pp. 23-33.
- [18] Makela, E., Hyvonen, E., and Saarela, S., "Ontogator - A Semantic View-Based Search Engine Services for Web Applications," *Proceedings of the 5th International Semantic Web Conference 2006*, ISWC 2006, Athens, GA, USA, 2006, pp. 847-860.
- [19] Molla, A. and Licker, P.S., "E-commerce systems success: An attempt to extend and re-specify the DeLone and McLean model of IS success," *Journal of Electronic Commerce Research*, Vol. 2, No. 4, 2001, pp. 1-11.
- [20] Morville, P., "Ambient Findability: What We Find Changes Who We become," O'Reilly, www.oreilly.com, 2005.
- [21] Negash, S., Ryan, T., and Igbaria, M., "Quality and effectiveness in Web-based customer support systems," *Information and Management*, Vol. 2029, 2002, pp. 1-12.
- [22] Oddy, R., "Information retrieval through man-machine dialogue," *Journal of Documentations*, Vol. 33, 1977, pp. 1-14.
- [23] Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., and Berry, L.L., "SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring effectiveness," *MIS Quarterly*, Vol. 19, No. 2, 1988, pp. 173-187.
- [24] Pitt, L.F., Watson, R.T., and Kavan, C.B., "Service quality: a measure of information systems effectiveness," *MIS Quarterly*, Vol. 19, No. 2, 1995, pp. 173-187.
- [25] Richa, C. Schwabe, D., and Aragao, M.P., "A Hybrid Approach for Searching in the Semantic Web," *Proceedings of WWW 2004*, New York, USA, 2004.

- [26] Seddon, P.B. and Kiew, M.Y., "A partial test and development of DeLone and McLean model of IS success," *Australian Journal of Information Systems*, Vol. 4, No. 1, 1996, pp. 90-104.
- [27] Sun-Young Heo, Eun-Gyung Kim, "A Study on Ontology-Based Semantic Search System," *Proceedings of the 27th Korea Information Processing Society Conference*, June 2007, pp. 263-466.
- [28] Sure, Y. and Iosif, V., "First Results of a Semantic Web Technologies Evaluation," *DOA'02*, 2002.
- [29] TimBerners-Lee, J.H. and O. Lassila., "The Semantic Web," *Scientific American*, 2001.
- [30] Wissbrock, F., "Information Need Assessment in Information Retrieval; Beyond Lists and Queries," *Proceedings of the 27th German Conference on Artificial Intelligence*, University of Ulm, Germany, 2004.

〈부록〉 설문지

시맨틱 검색 이용행태

I. 다음은 시맨틱 검색에 대한 이용현황에 대한 일반적인 설문입니다.

문 1. 귀하께서는 기존 검색과 비교하여 시맨틱 검색에 대해서 어느 정도 친숙하십니까?

①	②	③	④	⑤
전혀 친숙하지 않다	조금 친숙하다	보통이다	친숙한 편이다	매우 친숙하다

문 2. 귀하께서는 하루 평균 인터넷 사용시 검색에 사용하는 시간은 어느 정도입니까?

①	②	③	④	⑤
30분 미만	30분~1시간 미만	1~2시간 미만	2~3시간 미만	3시간 이상

문 3. 귀하께서는 시맨틱 검색 시스템에 비해 상대적으로 기존 검색 시스템(예: 네이버, 구글 등)에 어느 정도 만족하십니까?

①	②	③	④	⑤
매우 불만족	약간 불만족	보통	조금 만족	매우 만족

문 4. 귀하께서는 평소 1회 검색에 대해 검색키워드를 평균적으로 몇단어나 입력하십니까?

①	②	③	④	⑤
전혀 입력하지않음	한 단어	두 단어	세 단어	네 단어 이상

시맨틱 검색 시스템 품질

II. 다음은 시맨틱 검색 시스템의 품질에 대한 효과성에 대한 설문입니다. 시맨틱 검색 시스템에 대한 지식과 사용 경험을 토대로 개별 품질 요소들에 대해 응답해 주시기 바랍니다.

문 항	매우 불량	다소 불량	보통	다소 양호	매우 양호
	①	②	③	④	⑤
B1: 검색결과 제공시간이 기대했던 것만큼 빠른 편이다					
B2: 검색과정의 웹페이지들이 대체로 신속하게 화면에 표시된다					
B3: 언제든 시스템에 접속할 수 있다(시스템 가용성)					
B4: 시스템 이용중 중간에 접속이 끊어짐 없이 안정적으로 사용할 수 있다					
B5: 검색시스템이 이용자 편의적인 UI(사용자 인터페이스)를 제공한다.					
B6: 검색시스템이 이용자에게 원하는 질의어를 추천한다					
B7: 검색시스템의 이용이 전반적으로 쉬운 편이다					
B8: 검색시스템이 제공한 추천 질의어를 수정할 수 있다					
B9: 검색시스템의 다양한 추천 질의어 중 선택이 가능하다					
B10: 검색결과 확인후 상세내용검토 및 재검색이 가능하다					
B11: 소수의 질 좋은 검색 결과만을 제공한다(상위 랭킹)					
B12: 이용자가 기대했던 내용에 가까운 검색결과를 제공한다					
B13: 검색 결과에 부적합한 정보가 포함되지 않는다					
B14: 검색 하고자 하는 대상과 관련된 모든 검색 결과를 대체 적으로 누락 없이 제공한다					
B15: 검색 하고자 하는 대상(Objects)과 관련된 정보를 폭넓게 검색 결과를 제공한다					
B16: 검색결과와 관련한 유용한 정보를 모두 제공한다					
B17: 모든 정보는 최신 상태이다					
B18: 가장 최근 정보를 우선 제공한다					
B19: 검색 결과가 재미있다					
B20: 검색 결과가 지루하지 않다					
B21: 검색결과가 흥미롭다					
B22: 이용자가 기대하는 최소의 노력으로 검색 가능토록 성실 히 수행한다					
B23: 검색 이용자에게 제공하는 세심한 배려가 있다					
B24: 검색 이용자의 욕구에 부합하도록 개인화 기능이 제공된다					
B25: 이용자가 기대하는 검색기능을 정확하게 수행한다					
B26: 이용자가 기대하는 검색기능을 완전하게 수행한다					
B27: 시스템 장애시 신속한 문의/응답이 가능하다					
B28: 기타 기술적문제 발생시 지원을 받을수 있다					
B29: 이용자 지원을 담당하는 도우미(Helper)의 태도/자세가 성 실하다					

시맨틱 검색 시스템의 순효익과 사용자 만족도

문 1. 귀하께서는 시맨틱 검색시스템을 통해 얻는 정보욕구 충족도(Information Needs Fullfillment)가 어느 정도라고 생각하십니까?(예: 검색창에서 “이효리(또는 Madonna)”라고 입력하는 이유는 이효리(또는 Madonna)를 몰라서라기 보다는 이효리(또는 Madonna)라는 객체(Objects)에 대한 좀 더 상세한 정보(예: 최신곡, 최근활동, 이효리가 언급 했던 말 등)를 제공 받는 것이 정보니즈 충족도가 높아지는 사례임)

①	②	③	④	⑤
매우 낮음	다소 낮음	보통	다소 높음	매우 높음

문 2. 귀하께서는 시맨틱 검색 시스템의 검색결과에 대한 만족 정도 즉, 검색을 통해 필요로 했던 정보 (Information Needed)와 제공 받은 정보(Information Received)와의 차이로 인해 발생한 정보의 만족도가 어느 정도라고 생각하십니까?

①	②	③	④	⑤
매우 불량	다소 불량	보통	다소 양호	매우 양호

문 3. 귀하께서는 시맨틱 검색 시스템의 사용과 관련한 전반적인 만족도가 어느 정도라고 생각하십니까? 가령, 시스템의 UI, 응답속도, 안정성, 서비스 등 제반의 요인들을 고려하여 만족도를 가늠할 수 있습니다.

①	②	③	④	⑤
매우 불량	다소 불량	보통	다소 양호	매우 양호

인구사회학적 특성

III. 다음은 귀하의 인구사회학적 특징에 대한 일반적인 설문입니다.

문 1. 귀하의 성별은?

- ① 남성
- ② 여성

문 2. 귀하의 연령은?

①	②	③	④	⑤
10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50세 이상

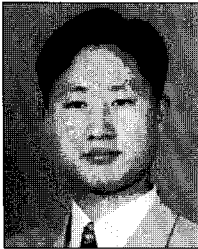
문 3. 귀하의 교육수준은?

①	②	③	④	⑤
중졸 이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원 이상

문 4. 귀하의 직업은?

- ① 전문직 ② 사무직 ③ 생산기술직 ④ 서비스직 ⑤ 공무원/교직
- ⑥ 자영업 ⑦ 학생 ⑧ 연구직 ⑨ 무직 ⑩ 전업주부

◆ About the Authors ◆



Dong-il Han

Dong-il Han earned his PhD degree in MIS as well as his MS in Business Administration from Chung-Ang University Graduate School. He is presently employed by KT Future Technology Lab, where he is working on Semantic Web research. His research interests include Semantic Web, Web 2.0, and Semantic Web services.



Ilyoo Hong

Ilyoo B. Hong is presently professor of management information systems at Chung-Ang University, Seoul, Korea. He earned his PhD degree in MIS from the University of Arizona, his MS in Business from the University of Illinois at Urbana-Champaign, and his BS in Management from Indiana University. Dr. Hong has published in such journals as *Decision Sciences*, *Information and Management*, *Internet Research*, *Industrial Management and Data Systems*, among others. He also presented academic papers at numerous international conferences, including HICSS. His research interests include measurement of the quality and impact of web-based information systems, Internet-based inter-organizational system planning, and social networking sites.