



# 시맨틱 웹 포털 해외 사례

글 \_ 정한민 선임연구원 · 정보서비스연구팀 · jhm@kisti.re.kr

\* 본 기고는 주간기술동향 1264호 (2006.9.20)에 게재된 내용을 정리한 것임.

해외에서는 시맨틱 포털 진입을 위한 전단계로서의 시맨틱 웹 포털에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 여러 시맨틱 웹 포털 가운데서 주목할만한 대상을 선정하기 위해서, 포털 평가 지표 적용의 적합성, 기존 시맨틱 웹 커뮤니티에서의 인지도, 인터넷을 통한 온라인 접근·테스트의 용이성, 관련 포털에 대한 내용 파악에 도움이 되는 논문 등 출판물의 존재 유무, 포털 등장의 최신성 등을 종합적으로 고려하였다.

## 1. 에스페론토 포털 (Esperanto Portal)

에스페론토 포털(Esperanto Portal)은 스페인 마드리드의 폴리테크니카(Politécnica) 대학에서 개발한 포털 생성 도구인 ODESeW(Semantic Web Portal based on WebODE platform)를 사용하여 만든 시맨틱 웹 포털로 유럽연합 프로젝트의 하나인 에스페론토 과제의 내용 및 관련 성과물들을 내·외부에서 서비스하기 위해 개발된 것이다.

에스페론토 포털을 위해 ‘Project,’ ‘Documentation,’ ‘Person,’ ‘Organization,’ ‘Meeting’의 5개 도메인 온톨로지가 만들어졌는데, 최대 깊이가

5이며 하나의 클래스는 2~8개의 하위 클래스들을 가진다. 2003년 7월 현재, 클래스 100개, 데이터 타입 속성(Datatype Property) 200개, 객체 관계 속성(Object Property) 100개, 인스턴스 300개로 구성되어 있다.

온톨로지 관리 측면에서 살펴본다면 온톨로지 스키마는 WebODE 온톨로지 에디터로 관리되며, 온톨로지 인스턴스는 포털 인터페이스를 통해서도 수정될 수 있다. 에스페론토 포털의 장점 중 하나는 온톨로지와 포털의 실시간 동기화 기능인데, 이것은 ODESeW 포털 생성 도구에 의해 제공되는 것으로 온톨로지 스키마나 인스턴스의 변경 시, 관련 수정 내용이 실시간으로 에스페론토 포털에 반영된다<sup>[1]</sup>. 온톨로지와 포털 간의 이와 같은 실시간 동기화는 시맨틱 웹 포털이 가져야 할 중요한 필수 요건 중 하나로서 온톨로지 데이터가 포털의 최종 사용자에게 흘러가는 과정에서 온톨로지 스키마 외의 어떠한 부가적인 스키마도 개입되지 않아야 얻을 수 있는 것이다.

정보 접근 및 탐색 측면에서 살펴본다면 에스페론토 포털은 전통적인 키워드 검색과 더불어 온톨로지 브라우징 및 온톨로지 기반 검색 기능을 제공하고 있으



나, 아쉽게도 시맨틱 웹 포털의 정체성을 결정해 주는 중요한 검색 기능인 온톨로지 기반 의미 검색은 제공되지 않고 있다. 에스페론토 포털에서의 온톨로지 기반 검색은 예를 들어 클래스 '사람'의 '이름,' '출생일,' '국적,' '주소' 등을 검색하는 것과 같이 클래스 종속적인 데이터 타입 속성들에 대한 조건 검색으로 한정되어 있으며 클래스간 조건에 사용되는 객체 관계 속성을 이용한 검색 기능은 제공하지 않는다.

에스페론토 포털은 최종 사용자 측면에서 볼때, 추론에 기반하여 내재된 지식을 획득할 수 있는 기능은 찾아보기 힘들다. 단지 포털의 근간이 되는 온톨로지 데이터의 정합성을 검사하는 측면에서 추론 기능을 사용하고 있는데, 이것은 일반적으로 시맨틱 웹 온톨로지를 만들 때 필수적으로 거치는 과정이므로 시맨틱 웹 포털에만 국한되는 특징으로 언급하기는 어렵다. 또한, 현재 에스페론토 포털을 위해 구축된 온톨로지 인스턴스 수는 소규모로서 대용량 온톨로지에 기반한 포털 서비스에서 발생할 수 있는 시·공간적 복잡도와 그에 대한 해결방안을 기술하기에도 무리가 있다.

## 2. 온토웹 포털 (OntoWeb Portal)

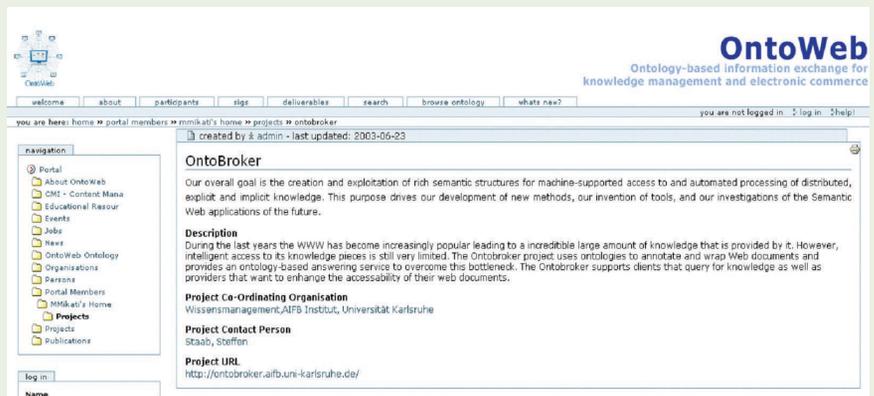
온토웹 포털(OntoWeb Portal)은 유럽연합 프로젝트인 OntoWeb(IST-2000-29243)의 일부로 만들어진 것이며, 온톨로지에 기반하여 지식 관리와 전자상거래를 위한 정보 교환 환경을 제공하기 위한 커뮤니티 포털 사이트이다. 이 포털은 ZOPE 응용 서버와 CMF (Content Management Framework) 기술을 근간으로 구축되었다. <그림 1>은 온토웹 포털에서 프로젝트 OntoBroker에 대한 내용을 브라우징하는 화면 예를 보여주고 있다.

온토웹 포털을 위해 'Organization,'

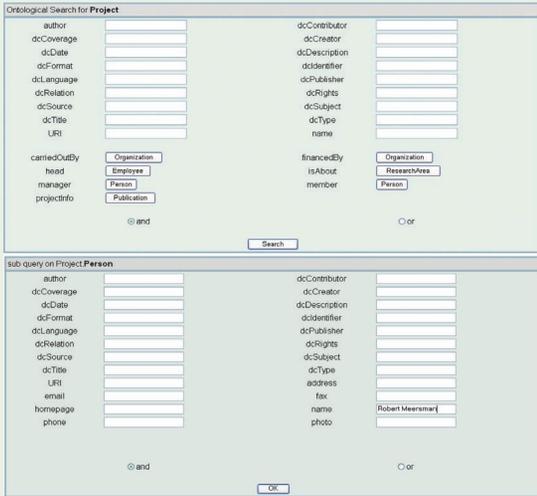
'Person,' 'Project,' 'Publication,' 'Event,' 'Topic' 등의 개념을 포함하는 도메인 온톨로지가 만들어졌고, 그 최대 깊이는 4이며, 하나의 클래스는 2~10개의 하위 클래스들을 갖고 있다. 2006년 7월 현재, RDF 언어를 이용하여 기술한 클래스 73개, 데이터 타입 속성(Datatype Property)과 객체 관계 속성(Object Property)을 합하여 178개로 구성된다.

이 온톨로지의 특징은 포털에서 제공되는 모든 콘텐츠 타입들을 온톨로지 클래스로 포함시켰다는 점이며, 이것은 온톨로지와 포털 간의 내용적 동기화를 얻기 위해 반드시 고려되어야 하는 요건 중 하나이다. 그러나, 포털 사용자에 대한 관리가 온톨로지와 별도로 이루어지고 있다는 점에서 완전한 내용적 동기화를 달성한 것은 아니다. 한편, 온톨로지 관리 측면에서 본다면 에스페론토 포털에서와 같이 온톨로지와 포털의 실시간 동기화는 이루어지지 않고 있다. 즉, 온톨로지 스키마의 변경이 포털에 즉시 반영되지 않는다.

정보 접근 및 탐색 측면에서 본다면 온토웹 포털은 키워드 검색, 온톨로지 브라우징 기능과 더불어 온톨로지 기반 검색을 제공하고 있다. 온토웹 포털의 가장 두드러진 특징은 하나 이상의 객체 관계 속성을 검색 조건에 포함시킬 수 있는 온톨로지 기반 의미 검색을 제공한다는 것이다.



<그림 1> 온토웹 포털 화면 예



〈그림 2〉 온토크 포털의 온톨로지 기반 검색 화면 예 (Project에 참여한 Member의 이름이 'Robert Meersman'인 Project를 검색하는 예)

〈그림 2〉는 온토크 포털의 온톨로지 기반 의미 검색 예를 보여 주고 있는데, 클래스 'Project'와 클래스 'Person' 간에 'Member'라는 객체 관계 속성을 사용하여 "이름이 'Robert Meersman'인 사람이 참여한 프로젝트"를 검색한다. 그림에서 알 수 있듯이 'carriedOutBy,' 'financedBy,' 'head,' 'isAbout' 등과 같은 'Project'의 다른 객체 관계 속성들도 검색 조건에 추가로 사용하여 원하는 Project의 범위를 좁힐 수 있으며, 'author,' 'dcContributor,' 'dcCoverage' 등과 같은 Project의 데이터 타입 속성들도 값을 입력하여 검색 결과를 제약할 수 있다.

온토크 포털 역시 추론에 기반하여 온톨로지의 내재된 지식을 추출하는 기능은 지원되지 않고 있다. 또한, 온토크 포털의 온톨로지는 현재 RDF 레벨에서 작성되었으므로 OWL 레벨에서 작성된 온톨로지에서는 사용할 수 있는 DL(Description Logic) 기반의 온톨로지 정합성 검사가 제공되지 않는다. 온토크 포털에서는 향후 OWL로의 확장을 계획하고 있다.

### 3. 수오미닷피 포털 (Suomi.fi)

수오미닷피 포털(Suomi.fi)은 핀란드 재정부에서 일반인들이 공공서비스를 원활히 찾아 이용하는데 도움을 주기 위해 개발되었다<sup>[5]</sup>. 최초의 수오미닷피 포털은 '문화·취미,' '교육·도서관,' '고용·기업활동' 등을 포함하는 12개 주요 주제를 중심으로 야후 디렉터리 체계와 유사한 웹 디렉터리를 만들어 서비스 되었다.

개별 주제에는 그것에 대한 간략한 설명과 함께 해당 주제와 관련된 공공서비스를 제공하는 웹 페이지로의 링크들을 제공하였다. 그러나, 야후 스타일의 단일 패킷 디렉터리 체계가 갖는 콘텐츠로의 단일 경로는 포털 사용자들이 가진 다양한 교육·문화·지역적 배경을 고려하지 못한다는 단점을 갖는다.

SW-Suomi.fi(Semantic Web-Suomi.fi)는 이러한 문제를 온톨로지에 기반하여 콘텐츠에 대한 다중 패킷 디렉터리 체계를 제공하는 방식으로 해결한다. 다중 패킷 탐색의 기본 아이디어는 다양한 사용자의 상이한 패킷 선호도를 반영할 수 있도록 하나의 콘텐츠에 이르는 패킷 경로를 다중화시킨다는 것이다. 예를 들어, 하나의 콘텐츠는 토픽 관점에서 하위 토픽 경로를 따라 내려 가며 발견될 수도 있고, 어린이·학생·구직자·주부 등 검색자의 현재 직업에 따라 세부 직업 경로를 추적하여 찾아질 수도 있도록 하나의 콘텐츠에 다양한 패킷 정보를 할당해 두는 것이다.

### 4. SWWS 포털 (Semantic Web enabled Web Services)

SWWS(Semantic Web enabled Web Services) 포털은 유럽연합 과제인 SWWS의 홍보를 위해 만들어졌으며 프로젝트 주제 및



그 성과물들에 대한 정보로 구성된 도메인 온톨로지에 기반한 정보 서비스를 제공한다. 이 포털은 앞서 기술한 도메인 온톨로지와 더불어 포털 사이트에 대한 시각화 온톨로지를 추가로 사용하고 있다<sup>[3]</sup>. 이것은 포털 사이트에 보여지는 개체들을 온톨로지화한 것으로 시맨틱 웹 포털과 온톨로지 간의 내용적 동기화를 달성하기 위해 필수적으로 요구되는 온톨로지라 할 수 있다. 포털에 대한 시각화 온톨로지를 구성한 시도는 다른 시맨틱 웹 포털 사이트의 사례에서 찾아볼 수 없는 것이다.

## 5. 칼스루헤 포털 (Karlsruhe Portal)

칼스루헤 포털(Karlsruhe Portal)은 잘 알려진 최초의 시맨틱 웹 포털 중 하나로서 지식 획득 커뮤니티의 지식 태깅(Knowledge Annotation Initiative of Knowledge Acquisition Community: KA2)을 목표로 정보 교류와 협업을 위한 플랫폼을 목표로 독일의 칼스루헤 대학(University of Karlsruhe)에서 개발한 것이다. 초기의 KA2 포털은 'Person', 'Project', 'Organization', 'Publication', 'Research Topic', 'Event' 등의 핵심 클래스를 포함하는 온톨로지에 기반하여 개발되었으며, 현재는 더 이상 유지/보수되고 있지 않다<sup>[3],[4]</sup>.

포털 사이트의 구축에는 온톨로지와 같은 데이터 모델 외에도 포털의 외양 및 사용자 인터페이스와 관련된 네비게이션 모델(Navigation Model), 프리젠테이션 모델(Presentation Model), 개인화 모델(Personalization Model) 등의 사이트-인터페이스 모델이 반영되어야 한다<sup>[2]</sup>. 그렇지만 기존의 웹 포털들은 대부분 데이터 모델과 사이트-인터페이스 모델이 개발자 및 구축자의 머리 속에 내재되어 있거나 포털 사이트 생성 코드에 하드 코딩되어 있었다. 따라서, 이상적인 시맨틱 웹 포털을 지향하기 위해서는 포털의 데이터 모델을 온톨로지로 구축함과 동시에 포털의 사이트-인터페이스 모델 역시 온톨로지로 명시적으로 표현하여 관리할 필요가 있다.

결국 포털에서 제공되는 데이터와 사용자 인터페이스까지 온톨로지로 관리하게 되면, 포털의 콘텐츠와 포털 인터페이스 간의 내용적 동기화를 획득할 수 있게 되고 콘텐츠 스키마나 웹 포털의 구조 변경에 용이하게 대처할 수 있는 장점을 얻게 된다. 현재 KISTI 정보기술 개발단에서 구축하고 있는 시맨틱 포털의 경우 포털 내 프로세스부터 콘텐츠까지 일관된 시맨틱 기술 적용을 시도하고 솔루션화할 수 있도록 함으로써 과학기술정보 서비스를 제공하는 진정한 시맨틱 포털의 면모를 갖추어갈 것이다. 

### 참고문헌

- [1] Corcho, Ó., Gómez-Pérez, A., López-Cima, A., López-García, V., and María del Carmen Suárez-Figueroa, "ODESeW: Automatic Generation of Knowledge Portals for Intranets and Extranets", Proceedings of the 2nd International Semantic Web Conference, Oct. 20-23, Florida, USA, 2003, pp.802-817.
- [2] Jin, Y., Decker, S., and Wiederhold, G., "OntoWebber: Model-Driven Ontology-Based Web Site Management," Proceedings of the 1st Semantic Web Working Symposium, Jul. 30-Aug. 1, California, USA, 2001, pp.529-547.
- [3] Lausen, H., Stollberg, M., Hernández, R.L., Ding, Y., Han, S.K., and Fensel, D., "Semantic Web Portals-State of the Art Survey," Technical Report(2004-04-03)of Digital Enterprise Research Institute(DERI), 2004.
- [4] Staab, S., Angele, J., Decker S., Erdmann, M., Hotho, A., Maedche, A., Schnurr, H.P., Studer, R., and Sure, Y., "Semantic community Web portals," Computer Networks 33(1-6):473-491, 2000.
- [5] Sidoroff, T., and Hyvönen, E., "Semantic E-government Portals-A Case Study," Proceedings of the ISWC-2005 Workshop Semantic Web Case Studies and Best Practices for eBusiness (SWCASE'05), Nov.6-10, Galway, Ireland, 2005.