

[NGIS] 지리정보 시맨틱 상호운용성을 위한 국제표준화 동향

지난 5월 말, 지리공간분야의 국제표준화기구인 ISO/TC211의 제30차 총회가 영국 런던 남쪽 사우스햄튼에 위치한 오랜 전통과 앞선 기술을 자랑하는 영국지도제작기관인 Ordnance Survey에서 전세계 30여개 회원국에서 모인 국가대표단과 협력관계의 국제기구 대표 등 수백여명이 참석한 가운데 열렸다. 변화하는 IT기술환경과 더불어 공간정보 국제표준화를 통해 세계시장 선점을 위한 각국의 보이지 않는 경쟁 속에서 새로운 표준개발은 물론, 기존 ISO/TC211 표준의 개정 등이 이루어지는 활발한 논의의 장이었다. 특히, 1995년 이래 거의 매년 두번씩 열리는 ISO/TC211에서 ISO19101:2002 지리정보 참조모델이 나온 때만 해도, 구문론적 상호운용성(Syntactic Interoperability)이 중심이 되었다면, 앞으로는 단순한 지리정보에서 지식으로 발전해 나가기 위한 시맨틱 상호운용성(Semantic Interoperability)의 역할이 중요해지면서, 이번 총회에서는 이를 위한 표준화 논의가 활발했다. 시맨틱 상호운용성의 역할을 추가로 하는 ISO 19101 참조모델의 개정과 새로이 ISO 19150 온톨로지 표준의 개발이 이를 대표하며, 이에 따라 ISO/TC211 표준 전반에 걸쳐 시맨틱 상호운용성을 고려한 개정작업이 뒤따라야 할 것으로 예상된다.

상호운용성 개념의 재정립과 ISO 19101 지리정보-참조모델의 개정

지리정보 분야에서의 표준화를 위한 전반적 프레임워크를 정의하고 있는 ISO 19101:2002 지리정보 참조모델 표준의 경우, 지리정보 분야에서의 상호운용성(Interoperability) 개념을 재정립함으로써 시맨틱 웹을 지원하며 시맨틱 상호운용성 역할을 추가하는 방향에서 개정작업이 본격적으로 추진되고 있다. 이에 따라 지리정보를 서술하기 위한 시맨틱, 지리정보의 시맨틱을 문서화하는 방법, ISO/TC211 표준들을 위한 OWL 온톨로지, 도메인 온톨로지 등을 포함, 지식, 추론이 가능한 시맨틱 상호운용성의 정의문제가 주요이슈가 되고 있다. 개념들의 총체인 온톨로지를 실세계의 현상을 나타내는 형식적인 표현방법으로 보고, 시맨틱 기반까지를 포함하는 도메인 온톨로지 중심의 참조모델의 개념적 프레임워크를 다음과 같이 제시하고 있다.

Geographic information reference model			
Level/Foundation	Semantic foundation	Syntactic foundation	Processing and service foundation
Meta-meta	Meta-meta:Semantic	Meta-meta:Syntactic	Meta-meta: ProcessingAndService
Meta	Meta:Semantic	Meta:Syntactic	Meta: ProcessingAndService
Application	Application:Semantic	Application:Syntactic	Application: ProcessingAndService
Instance	Instance:Semantic	Instance:Syntactic	Instance: ProcessingAndService

<그림1> 새로운 지리정보 도메인 참조모델

시맨틱 상호운용성을 위한 ISO/TC211 온톨로지 표준화의 주요쟁점

지리정보 시맨틱 상호운용성까지 확보할 수 있게 해 주는 온톨로지는 지리정보 분야 상호운용성 확보를 목표로 하는 ISO/TC211에 있어서 매우 핵심적이고 중요한 개념이다. 같은 단어나 어휘라도 서로 다른 도메인에서는 다른 개념으로 파악된다면 이들 도메인 간에는 상호운용성이 이루어질 수 없다. 다양한 지식 도메인들 간에서는 물론, 하나의 지식도메인 내에서도 지리정보가 다른 정보들과 통합, 공유, 재사용할 수 있도록, 명백한 의미와 현상, 관계를 서술하는 온톨로지는 인간이 아닌 기계의 자동적 추론과 추리의 제공, 단순한 정보에서 지식으로의 발전, 정보와 지식의 온라인 접근제공과 유사/반대 개념 간의 상호관계성 규명이나 영역 사이의 유사/반대개념의 연관 등을 통해 지리 공간 도메인을 인식하지 않은 다른 커뮤니티에 ISO/TC211 표준을 알리며, 아울러 이로써 다양한 도메인 사이의 상호운용성을 제공해 줄 수 있다. 현재 ISO19150 온톨로지 NWIP안에 이어 pre-WD이 마련되어 향후 ISO/TC211 표준으로 개발될 예정이다. 여기에는 19101 참조모델에 대한 검토 등을 포함하는 온톨로지와 관련한 5개의 권고안이 포함되어 있는데 이를 중심으로 온톨로지에 관한 주요쟁점을 소개하면 다음과 같다.

① ISO 19101: 2002 참조모델과 온톨로지

지리정보의 의미론적 상호운용성, 온톨로지, 시맨틱 웹에 관한 이슈를 설명하는데 있어 필수적인 ISO 19101: 2002 참조모델의 정기검토를 함께 수행할 것을 권고하고 있는데, 이에 따라 향후 ISO 19100 표준 전반에 걸쳐 의미론적 관점에서 다시 정의될 전망이다.

② ISO 19103 개념적 스키마언어와 OWL

현재 UML을 채택하고 있는 ISO 19100표준들을 위한 ISO/TS 19103 개념적 스키마 언어에 웹 온톨로지를 위한 언어인 OWL(Ontology Web Language)를 추가해야 하는가에 관한 문제가 쟁점이 되고 있다. 일부 반대 의견들도 제시되었지만, 결론은 시맨틱 웹을 지원할 수 있도록 ISO/TC211표준들을 재정립한다는 원칙에 의견이 모아지고 있다. 이에 따라 19103 UML 프로파일과 일관성 있는 OWL프로파일의 개발, ISO/TC211 UML모델로부터 일관성 있게 OWL를 파생하는 응용 온톨로지 규칙의 개발, 이 규칙을 활용해서 UML 모델에 대응하는 OWL 온톨로지를 작성할 것을 권고하고 있다. 아울러 UML의 OWL로의 변환규칙(Rules for UML2OWL Transformation)이 부속서로 포함되어 있다.

③ 콘텐츠 온톨로지 개발

온톨로지는 사실 응용 온톨로지, 도메인 온톨로지, 글로벌 온톨로지 등의 여러 수준의 온톨로지가 가능하다. ISO/TC211과 관련해 점점 더 중요한 이슈는 콘텐츠를 개발하는 것이다. 콘텐츠 온톨로지를 위해 도메인 간의 온톨로지 매핑을 가능하게 하는 최상위 수준의 온톨로지를 개발하는 한편, 도메인 간 어휘(cross domain vocabularies)의 관계정립이 이루어져야 하는 등, 개념, 용어와 어휘가 중요하다. 또, 모든 콘텐츠 온톨로지는 기존의 웹 온톨로지 언어인 OWL-

DL나 ISO/TC211 웹사이트에서 접근할 수 있어야 하지만, 너무 상세수준의 콘텐츠까지 ISO/TC211에서 정의해서는 안 된다는 입장이다.

④ 서비스 온톨로지

서비스 온톨로지와 관련, 기존의 ISO 19119 서비스 메타데이터에 대한 재검토작업이 문제가 되고 있다. 검색에서 키워드기반 검색이나 구조화된 검색이 있는데, 문제는 거의가 키워드기반 검색이 대부분이다. 시맨틱 웹 상의 웹서비스 검색을 지원하기 위한 서비스 메타데이터를 강화하기 위해, 즉, 스마트한 지능형 검색을 위해서는 19119 서비스에 기반한 서비스 온톨로지 개발이 필요하며, 이를 위해 ISO 19119: 2005의 개정작업이 요구되고 있다.

⑤ 시맨틱 온톨로지 오퍼레이터

온톨로지는 지오 시맨틱 근접성에 따른 해석, 추론과 추리를 가능하게 한다. 이런 추론과 추리를 수행하는 시맨틱 오퍼레이터로서, ISO 19107 공간스키마, 19108 시간스키마와 연관된 개념들 간 시맨틱 근접성 오퍼레이터를 정의하는 새로운 작업을 필요로 한다. 이에 ISO 19107:2003, ISO 19108: 2002이나, 19125-1, 19141의 재검토를 위한 개정작업이 필요하다는 의견이 제기되고 있다.

결론 및 향후 전망

이처럼 ISO/TC211은 1901 참조모델의 개정 및 19150 온톨로지 표준화를 시작으로, 시맨틱 상호운용성을 위해 ISO19100 표준전반에 걸친 재검토 및 관련표준의 개정작업을 필요로 하고 있으며, 이 온톨로지 표준화는 ISO 19100 표준전반에 걸쳐 변화를 예고하고 있다.

이런 국제표준화 동향과 함께, 온톨로지는 지리적 지식공학, 지리정보모델링, 정보공유 및 시맨틱 상호운용성 확보에 있어 매우 중요하다는 인식에서 이미 이에 대한 선진국의 관심도 상당하다. 공간 온톨로지의 구축을 위해 미국은 ‘SOCoP(Spatial Ontology Community of Practice)’을 중심으로 미국 국가공간정보기반 차원에서 이루어지고 있으며, 시맨틱 웹을 위한 지리정보 온톨로지에 관한 연구를 통해, 여러 수준의 공간 온톨로지를 개발하고 있다. 또한, 영국의 OS(Ordnance Survey)에서는 지리공간정보의 시맨틱 상호운용성을 위한 수로, 행정지리, 건물 등의 도메인 온톨로지 및 토폴로지 온톨로지 모듈과 네트워크 온톨로지모듈 등을 구축, 제공하고 있다.

지리적 “정보”에서 나아가 “지식”까지를 나아가는 과정에서 공간 온톨로지 표준화는 향후 차세대 새로운 지리정보 표준화 영역이라 할 수 있다. 현재 국내R&D사업으로 추진되고 있는 지능형 국토정보기술연구사업 등을 토대로, 온톨로지 관점에서 새롭게 개발 내지 개정해야 할 ISO 19100 표준화작업항목에 우리도 적극적으로 참여해야 할 것이다. 시맨틱 웹이나 온톨로지 관련 전문가들과 지리정보 전문가들과의 협력이 요구되며, 효과적으로 국제적인 지리정보 온톨로지 표준화를 꾸준히 모니터링하면서 이에 적극, 대응하는 노력이 있어야 할 것이다.

김은형 (경원대학교 도시·조경학부 교수, ehkim@kyungwon.ac.kr)