
S-100 메타데이터의 OWL 기반 온톨로지로의 변환 설계

박 수현

동서대학교

S-100 Metadata Conversion Design of the OWL-based Ontology

Suhyun Park

Dongseo University

E-mail : subak@dongseo.ac.kr

요 약

해양 분야에서는 최근 e-navigation 실현을 위한 차세대 표준에 관한 연구가 진행 중이다. IHO(국제수로기구)를 중심으로 전자해도뿐만 아니라 해양의 지리 정보 및 관련 데이터의 교환, 공유, 활용을 위해 S-100기반 다양한 표준이 가능하다. IHO S-100 표준은 ISO 19100 시리즈 표준의 프로파일로, 응용 분야와 서비스에 따른 S-10x 표준의 기반이 된다. 프로파일링을 통해 S-101, S-102, S-10x 등 다양한 표준 프로파일이 만들어지면 각 표준에서 정의하는 데이터 모델의 요소를 일관성 있고 명확하게 해석하는 것이 필요하다. 본 논문에서는 S-10x 표준의 기반이 되는 S-100 표준을 일관된 의미 해석과 처리를 할 수 있도록 S-100 표준의 온톨로지로의 변환 방안을 제시한다.

키워드

S-100 표준, 해양메타데이터, 온톨로지

I. 서 론

최근, 해양 분야에서는 e-navigation 실현을 위한 차세대 전자해도 표준 연구가 활발히 진행 중이다. IHO를 중심으로 전자해도뿐만 아니라 해양의 지리 정보 및 관련 데이터의 교환, 공유, 활용을 위해 S-100 표준[1] 연구가 진행 중이다. S-100의 기반이 되는 ISO 19100 표준 연구에서는 ISO 표준과 이를 응용 분야 및 서비스에 따라 프로파일링 한 표준으로 기술한 데이터에 대한 공통된 의미 해석, 의미 기반의 정보 공유 및 활용에 관심을 두고, 지리 정보 및 관련 데이터의 공통된 의미 해석과 공유를 염두에 두고 온톨로지에 대한 연구를 진행하고 있다.

ISO 19100 표준을 기반으로 표준 연구가 이루어지는 해양 분야에서도 ISO처럼 프로파일 된 표준 문서를 기반으로 기술된 데이터를 공통된 의미 해석 기반으로 해석으로 처리할 수 있는 기반이 마련되어야 할 것이다. 이에, 본 논문에서는 ISO 19115 메타데이터[2]를 기반으로 한 S-100 메타데이터의 온톨로지화에 관해 논한다. 해양의 지리 정보 및 관련 데이터의 체계적 명세 기준이 되는 S-100 표준에서의 공통된 의미 해석과 의미 처리를 위한 기반으로써 온톨로지화에 관한 연구 방향을 제안한다.

II. 관련 연구

최근, IMO(국제해사기구), IHO, IALA(국제항로표지협회) 등에서는 안전 운항을 지원하기 위한 e-navigation 체계를 구축하기 위해 IHO의 S-100이라는 표준을 채택하기로 했다. S-100 표준은 해양의 지리 정보 및 관련 데이터의 체계적 기술을 위해 ISO 19100 series 지리 정보 표준을 기반 표준으로 적용한다. S-100 표준은 ISO 19100 시리즈 표준을 해양 분야에 적용한 일종의 프로파일이다.

ISO 19100 시리즈 표준에서는 응용 분야와 서비스에 따라 ISO 19100 표준을 프로파일링하여 특정 분야 및 서비스를 위한 확장된 표준을 마련할 수 있도록 하였다.

온톨로지는 어떤 관심 분야를 개념화하기 명시적으로 정형화한 명세를 말한다.[3] 특정 분야의 정보를 컴퓨터가 처리할 수 있도록, 모호성이 배제되어 체계적으로 개념 간 관계를 정형 어휘로 기술한 것으로, 지식 표현의 대표적 방법이다. 온톨로지 구현을 위한 언어로는 owl이 대표적이다.

ISO 19100 시리즈 표준 연구에서는 지리 정보 및 관련 데이터의 일관적이고 체계적인 표현과 의미 해석을 위한 방안으로 온톨로지를 연구하였다. 0.60 단계의 ISO 19150 표준 문서에서는 온톨로지 언어인 owl로 ISO 19100 표준의 데이터 모

델을 표현하여 온톨로지를 구축하는 것에 대한 논의가 이루어졌다.[4,5]

III S-100 메타데이터 온톨로지

S-100 메타데이터 온톨로지는 S-100 표준의 메타데이터를 구성하는 데이터 요소를 owl 언어로 표현한다. 온톨로지의 개념 모델은 S-100 메타데이터의 데이터 모델을 기반으로 하여 UML로 정의된 S-100 메타데이터의 클래스, 클래스의 속성, 그리고 클래스 간 관계를 owl로 표현한다.

3.1 S-100 메타데이터 모델

S-100의 메타데이터는 ISO 19115 메타데이터 표준의 프로파일이다. 지리 정보 및 관련 데이터를 기술하는 메타데이터 표준인 ISO 19115 표준을 기반으로 해양 지형, 수심 등 해양 지리 정보 및 이와 관련된 데이터를 명세하는 데이터 요소를 정의하여 한 것이 S-100 메타데이터이다.

ISO 19115 지리 정보 메타데이터 표준의 프로파일인 S-100 메타데이터는 ISO 19115 표준의 데이터 모델을 수용하여 ISO 19115 표준의 데이터 요소를 모두 포함한다. 하지만, 데이터 품질 명세를 비롯한 일부 데이터 요소는 S-100 데이터 명세를 위해 ISO 19115의 데이터 요소와는 다른 데이터 특성으로 수정되었다.

S100 메타데이터는 ISO 19115의 메타데이터뿐만 아니라, 해양 지리 정보 및 관련 데이터의 검색에 필요한 메타데이터를 위한 데이터 모델을 포함한다. S-100 표준을 기반으로 명세한 해양 지리 정보를 메타데이터로 검색할 수 있도록 정보 검색을 위한 메타데이터 모델을 포함한다. 메타데이터의 데이터 요소는 ISO 19115 메타데이터의 데이터 요소를 참조하였다.

3.2 메타데이터의 데이터 요소

앞서 설명한 바와 같이, S-100 메타데이터의 데이터 요소는 ISO 19115 표준의 메타데이터 요소와 해양 지리 정보의 교환을 위한 검색 메타데이터의 데이터 요소로 구성되어 있다. S-100 메타데이터의 기반이 되는 ISO 19115 메타데이터 표준의 데이터 요소는 92개의 클래스, 313개의 속성, 27개의 코드 리스트 등 총 400여 개의 데이터 요소로 이루어져 있다. 클래스는 명세 하는 데이터의 특성에 따라, 메타데이터, 범위, 데이터 품질, 참조 등의 분류로 구분되어 진다.

한편, 해양 지리 정보의 교환을 위한 검색 메타데이터는 교환 카탈로그 전반에 관한 메타데이터, 카탈로그에 포함된 데이터셋에 관한 메타데이터, 지원 파일에 관한 메타데이터로 이루어진다.

3.3 온톨로지 설계 구성

S-100 메타데이터의 데이터 모델을 중심으로 클래스와 코드 리스트는 owl의 개념 클래스로 정

의하고, 클래스의 속성은 owl의 프로퍼티(property)로 정의하고, 클래스 속성의 특성은 owl의 프로퍼티 제약조건으로 설정하고자 한다. 메타데이터의 클래스 중에서 계층 구조를 이루는 상위 클래스와 하위 클래스는 온톨로지에서 'is-a' 관계로 표현된다. 하위 클래스를 상위 클래스의 서브 클래스(subclass)로 정의하여 'is-a' 관계에 있음을 표현한다.

S-100 메타데이터에서 클래스의 속성을 나타내는 데이터 요소를 프로퍼티로 정의한다. 속성 요소는 클래스를 중심으로 클래스가 가질 수 있는 속성을 정의하여, 같은 속성명이 다른 클래스에 쓰인 경우도 있다. 메타데이터 온톨로지에서는 중복 이름이 존재하지 않는 속성의 short name으로 프로퍼티 이름을 정의한다.

IV 결론

IHO S-100 표준은 ISO 19100 시리즈 표준의 프로파일로, 응용 분야와 서비스에 따른 S-10x 표준의 기반이 된다. 프로파일링을 통해 S-101, S-102, S-10x 등 다양한 표준 프로파일이 만들어지면 각 표준에서 정의하는 데이터 모델의 요소를 일관성 있고 명확하게 해석하는 것이 중요해진다. 이에 ISO 19100 시리즈 표준에서는 표준에 따른 데이터의 의미 해석과 처리를 일관되고 빠르게 처리할 수 있도록 기존 표준의 owl 기반 온톨로지로의 변환 연구가 이루어지고 있다.

본 논문에서는 S-10x 표준의 기반이 되는 S-100 표준을 일관된 의미 해석과 처리를 할 수 있도록 온톨로지로의 변환 구현을 제안하고, S-100 메타데이터를 owl 기반의 온톨로지로 변환 구현하여 제시하였다.

참고 문헌

- [1] IHO S-100 : The Universal Hydrographic Data Model, Robert Ward, Barrie Greenslad
- [2] ISO 19115 Geographic Information - Metadata
- [3] Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing, Gruber, T.R., 1993, KSL 93-04, Knowledge Systems Laboratory, Palo Alto, California.
- [4] ONTOLOGY BASED SEMANTIC METADATA FOR IMAGERY AND GRIDDED DATA, CHEN Xu*, ZHU Xinyan, DU Daosheng, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B2. Beijing 2008
- [5] ISO/TC 211 N 2705, Report from stage 0 Project 19150 Geographic information - Ontology, 2009-05-15