

III. 논문 발표

ISO/TC211의 GIS 표준 인터페이스 구성요소의 분석

5

1998. 7. 2

문 상 호 (위덕대학교)

반 재 훈 (부산대학교)

김 창 호 (서울대학교)

ISO/TC211의 GIS 표준 인터페이스 구성 요소의 분석⁺ (Standardization for GIS Interface: An Analysis of ISO Standards)

문 상호[†]

반 재훈^{††}

김 창호^{†††}

(Sang-Ho Moon) (Chae-Hoon Ban) (Tschangho John Kim)

초 목 1

앞으로 다가오는 정보화 사회에서의 국가 경쟁력을 키우기 위해서는 정보처리 및 운영능력이 대단히 중요하다. 지리정보는 이러한 정보화 사회에서 중요한 국가 간접 자본중의 하나이다. 그리고 국가 GIS에서 가장 중요한 요소는 지리정보의 호환, 공유, 유통 등을 포함한 지리정보의 활용이다. 따라서 국가적으로 GIS의 활성화를 위하여 지리정보의 표준화가 시급한 실정이다.

이 논문에서는 국제 표준화 기관인 ISO/TC211에서 수행중인 표준화 내용을 분석한다. 특히, 지리정보의 활용과 GIS들 간의 상호 연동성을 위한 지리정보/지리공간 서비스를 중점으로 하여 ISO/TC211에서 표준안으로 제시하는 서비스 항목, 인터페이스 등 지리정보 서비스와 관련된 내용을 분석한다.

키워드 : 지리정보/지리공간 서비스, GIS 표준 인터페이스, 참조 모델

1. 서 론

복잡한 현대 사회의 경영과 다가오는 21세기의 정보화 사회에 필요한 다양한 공간정보는 중앙 정부나 각 지자체 혹은 민간 조직에서 일괄적으로 수치화하기에는 엄청나게 방대한 분량이다. 한편, 정부는 서기 2001년까지 전국 30개 도시가 광케이블로 연결된 초고속 정보망을 구축키로 발표했다. 이러한 초고속망이 구축되면 현재 서울시를 비롯한 지방 행정의 80%이상을 차지하는 공간정보의 교환이 활발해질 것으로 기대된다. 현재 여러 기관에서 구축되고 있는 다양한 공간정보는 물론 각기 다른 내용의 정보이겠지만, 각 기관이 수집한 각자의 정보를 유통하여 공유한다면 정보의 중복을 상당부분 피할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 GIS 구축에 사용되는 총 비용 중 수치데이터베이스 구축에만 약 75%의 비용이 사용되는 것을 감안하면 한번 수집된 정보 재활용의 중대성은 더 말할 나위가 없다. 기존 데이터를 다른 목적을 위해 재 사용할 수 있게 하기 위해서는 기존에 구축되어 있는 모든 데이터에 대한 정보를 자유롭게 이용할 수 있도록 해야 하며, 다양한 공간정보에 대한 접근 용이성을 최대화하기 위해서는 공간정보에 대한

⁺ 이 논문은 한국전산원의 국가 GIS 상호인터페이스 구성요소 프로젝트의 연구비 지원에 의해 이루어졌음.

[†] 워커힌대학교 컴퓨터공학과

^{††} 부산대학교 컴퓨터공학과

^{†††} 서울대학교 도시공학과/Illinois대 도시공학과

표준화가 반드시 필요하다.

최근에 국내외적으로 지리정보의 사용과 활용이 점점 활성화되고, 지리정보시스템 구축과 응용의 개발이 보편화 단계에 이르고 있다. 또한 지리정보는 사회간접(infrastructure) 자본의 성격이 강하므로 앞으로 정부, 자치단체뿐만 아니라 일반 기업과 개인의 지리정보 사용이 기하급수적으로 증가할 것으로 예상되고 있다. 이러한 환경 하에서 지리정보에 대한 거국적, 효율적인 활용(그림 1 참조)과 앞으로의 지리정보에 대한 장기적인 비전을 제시하기 위해서는 지리정보에 대한 표준화가 선행되어야 한다.

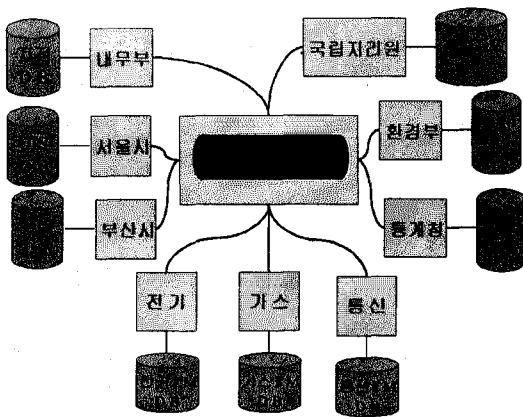


그림 1. GIS 활용의 극대화를 위한 거국적 유통 모형

지리정보에 대한 표준화는 지리정보의 정의 (definition), 기술(description), 그리고 관리뿐만 아니라 지리정보/지리공간 서비스에도 적용되어야 한다. 이 중에서 지리정보 서비스에 대한 표준화는 지리정보의 검색과 사용에 대한 기능들을 표준화하는 것이다. 현재 GIS 구축자와 GIS S/W의 개발업체들은 각기 나름대로 지리정보 사용을 위한 기능들을 독자적으로 설계 및 개발하고 있는 실정이다. 그리고 현재와 같은 추세로 나간다면 GIS 통합이나 시스템의 상

호연동이 어려운 문제점이 발생한다. 또한 현재 활발히 연구중인 개방형 GIS 환경을 구축하는데 있어서 이것은 커다란 걸림돌로 작용할 수 있다. 또한 최근에 지리정보시스템을 다른 디지털 정보들이나 응용들과 통합하려는 요구가 증대되고 있다. 이 요구를 충족하기 위해서는 지리 정보 분야 내에서의 표준화가 필요하고, 특히 현존하거나 최근에 대두되고 있는 정보 기술들 내에 지리정보·처리 기능을 통합하는 것이 요구된다. 따라서 지리정보의 검색과 상용에 필요한 기능들인 지리정보 서비스에 대한 표준화를 시급히 수행하는 것이 필요하다[14].

현재 미국 등을 비롯한 국외에서는 이러한 지리정보의 표준화에 대한 중요성과 시급성을 인지하고, 현재 활발히 추진 중에 있다. 특히, 국제표준기구 (ISO: International Organization for Standardization), CEN/TC287, OGC(Open GIS Consortium) 등의 표준화 기관을 중심으로 연구가 진행되고 있다. 또한, 이러한 기관들은 제안된 표준화안이나 회의 등을 서로 교류하거나 참석하는 등의 적극적인 협력체제를 구축하고 있다. ISO에서는 GIS 표준을 담당하는 기술위원회인 ISO/TC211에서 지리정보를 보편적으로 사용할 수 있게 하기 위하여 현재 21개의 표준화 과제를 수행하고 있다. 그리고 ISO/TC211에서는 지리정보 서비스의 표준화에 있어서 개방성을 추구하기 위하여, GIS S/W 개발 등을 통하여 기존에 표준으로 정해진 서비스들도 표준화에 포함할 수 있도록 노력하고 있다.

국내에서는 현재 지리정보에 대한 표준화 연구가 수행되고 있지만, 국외에 비하여 늦게 시작되었기 때문에 다소 뒤쳐지고 있는 실정이다. 그러나 최근에는 국내 GIS의 활성화와 더불어 지리정보 표준화에 대

한 중요성을 인식하고 몇몇 학자들을 중심으로 관련된 연구가 활발하게 추진중이지만, 지리정보 서비스에 대한 표준화는 미비한 실정이다. 특히 정부 주도하에 진행중인 국가 GIS 사업의 성공을 위하여 지리정보 서비스에 대한 표준화가 시급하다. 즉, 기존의 GIS 환경 하에서 시스템간의 연동조건 및 상호교환을 필요로 하는 표준적인 정보항목 등을 정의하여 다양한 시스템에서 GIS 상호연동성을 확보할 수 있게 하는 것이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 표준으로 제시되어야 할 서비스들의 명세를 ISO/TC211의 표준작업을 중심으로 자세히 분석하여 미비한 국내 표준화 연구에 일익을 담당하고자 한다.

2. ISO/TC211의 참조 모델

분석

모든 표준화 작업에서는 통합되고 일관성이 있는 접근 방법을 보장하기 위하여 참조 모델(reference model)이 반드시 필요하다. ISO 15046-1의 참조 모델은 디지털 지리정보가 광범위하게 사용될 수 있도록 ISO 15046의 지리정보를 구조화하는 지침이 된다. 또한 최근에는 지리정보 처리를 위한 지리정보와 서비스의 표준화에 대한 요구가 급속히 증가하고 있는 실정이다. 이를 위하여 ISO 15046에서의 지리정보 표준화는 지리정보 개념과 정보기술(information technology) 개념의 통합에 기반을 두고 있다. 그리고 ISO 15046-1의 참조 모델은 ISO 15046의 표준화 계열의 구조화를 위한 일반적인 접근 방법을 제시한다[2, 3]. 이 모델에서는 표준화 요구(requirement)를 결정하기 위하여 ISO/IEC의 개방시스템 환경(OSE: Open System Environment)으로부터의 개념을 이용하고 있다.

2.1 참조 모델의 개념

세부적으로 ISO 15046-1은 지리정보 분야의 표준화를 위한 ISO 15046 표준화 계열을 위한 구조적 프레임워크(architecture)를 정의하고, 이 표준화를 위한 기본 원칙들을 결정한다[2, 3]. 그리고 ISO 15046-1의 참조 모델은 특정 애플리케이션 개발 방법론 또는 기술 구현 방법과는 독립적이다.

지리정보의 표준화는 지리정보의 개념과 정보기술의 개념을 통합할 수 있는 표준들에 의해 제시되는 것이 바람직하다. 이러한 표준화 방법의 목적은 분산 처리 환경(distributed computing environment)에서 지리정보시스템의 완전한 상호연동성(interoperability)을 달성하는 것이다. 그림 2는 ISO 15046에서의 지리정보와 정보기술의 통합 방법을 보여준다.

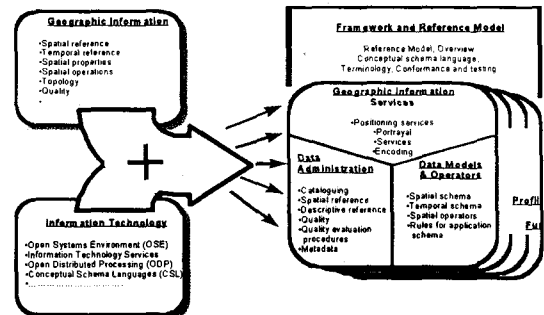


그림 2. ISO 15046에서의 지리정보와 정보기술의 통합

그림 2에서 ISO 15046은 ISO 15046의 프레임워크인 참조 모델, 지리정보 서비스, 데이터 관리(data administration), 데이터 모델과 관련된 연산자(data models and associated operators), 프로파일과 기능적 표준(profiles and functional standards)인 5가지 주요 분야로 나누어진다. 그리고 ISO 15046에서는 앞의 5가지 주요 분야를 작업 그룹(working group)으로 하여, 각 그룹에서 21개 부분에 대한 프로젝트를 수행하면서 국제 표준을 정한다(표 1 참조).

작업 그룹	프로젝트	표준화 내용
WG1	15046-1	Reference model
	15046-2	Overview
	15046-3	Conceptual schema language
	15046-4	Terminology
	15046-5	Conformance and testing
WG5	15046-6	Profiles
WG2	15046-7	Spatial schema
	15046-8	Temporal schema
	15046-9	Rules for application schema
WG3	15046-10	Feature cataloging methodology
	15046-11	Spatial reference by coordinates
	15046-12	Spatial referencing by geographic identifiers
	15046-13	Quality principles
	15046-14	Quality evaluation procedures
	15046-15	Metadata
WG4	15046-16	Positioning services
	15046-17	Portrayal
	15046-18	Encoding
	15046-19	Services
WG2	15046-20	Spatial operators
WG5	15046-21	Functional standards

표 1. ISO 15046의 표준 분야

2.2 참조 모델의 구성

ISO 15046-1 참조 모델은 개념적 모델링(conceptual modelling), 도메인 참조 모델(domain reference model), 구조 참조 모델(architectural reference model), 그리고 프로파일(profiles)의 4가지 주요 요소로 구성되어 있다.

먼저 개념적 모델링은 ISO 15046의 정의에 있어서 매우 중요한 것으로 주로 지리정보를 기술하는데 사용된다. 또한 이 모델링은 지리정보의 전송(transformation)과 교환(exchange)을 위한 서비스들을 정의하는데도 이용된다. ISO 15046에서 개념적 모델링에 대한 접근은 개방 분산 처리(ODP: Open Distributed Processing)의 참조 모델과 개념적 스키마 모델링 기능

(CSMF: Conceptual Schema Modelling Facilities)의 원칙들을 기반으로 한다.

도메인 참조 모델은 지리정보의 내용들과 구조들에 대한 상위 단계의 표현과 기술(high-level representations and descriptions)을 제공한다. 이 모델은 ISO 15046 부분들 중에서 데이터 모델에서의 지리정보 구조와 연산들 정의, 그리고 지리정보의 관리에 초점을 두고 있다. 그리고 더욱 세부적인 정의와 이해를 위하여, 이 모델에서는 기존의 OMT(Object Model Technique)에서 제시한 객체 모델 방법의 그래픽 표기법을 이용한다[12].

구조 참조 모델은 지리정보를 조작하기 위하여 컴퓨터 시스템에서 제공되어야 할 일반적인 서비스들의 분류와 각 서비스들간에 상호 연동 할 수 있는 서비스 인터페이스들에 대하여 기술한다. 이 모델에서는 서비스들에 대한 표준화 요구들을 결정하기 위하여 ISO의 개방 시스템 환경에서 제시된 개념들을 기반으로 한다.

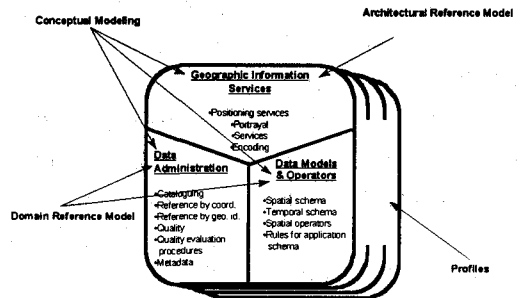


그림 3. ISO 15046의 부분들과 참조 모델의 관계

프로파일과 함수적 표준들(functional standards)은 특별한 요구들을 충족하기 위하여 ISO 15046의 여러 가지 부분들을 통합하거나 정보들을 세분화한다. 또한 이것들은 특별한 목적을 위한 지리정보시스템이나 응용 시스템들의 개발을 촉진할 수 있다. 그림 3은 ISO 15046의 각 부분들에

대한 이 4가지 구성 요소에 대한 관계를 보여준다.

2.3 구조 참조 모델

구조 참조 모델은 세부적으로 지리정보 서비스들을 위한 구조와 이 서비스들을 위한 표준화 요구들을 식별할 수 있는 방법을 정의한다. 이 모델은 ISO 15046의 다른 부분들에서 어떤 종류의 서비스들이 정의되어야 할 것인가와 정보기술 서비스들과 이 서비스들이 어떻게 구별되어야 하는가에 대한 이해를 제공한다. 또한 이 서비스들의 연산을 지원하기 위하여 지리정보의 어떤 부분들이 표준화될 필요가 있는가를 어떻게 결정하는가를 보여준다. 따라서 이 모델은 지리정보 표준안의 개발자, GIS 개발자, 그리고 GIS 사용자들을 위한 것이다.

그림 4는 구조 참조 모델의 전체 구조이다. 이 그림에서는 GIS 응용들이 서비스들에 의해 제공되는 기능들을 사용하는 기본적인 개방 시스템 환경을 보여준다. 여기서 응용 시스템들과 서비스들은 네트워크로 연결된 다른 사이트에 위치한다. 그리고 서비스들은 지리정보를 조작, 전송, 관리 또는 표현하기 위한 기능들이다. 각각의 서비스 인터페이스들은 서비스들이 호출되거나, 서비스들과 응용, 외부 저장 장치, 통신 네트워크, 또는 사람들간의 데이터를 전달하기 위한 경계가 된다.

그림 4에서는 다음과 같은 4가지 인터페이스가 존재한다. 먼저 응용 프로그래밍 인터페이스(API: Application Programming Interface)는 서비스들과 응용 시스템들간의 인터페이스이다. 이것은 응용 프로그램들이 지리정보 서비스들을 호출할 때 이용된다. 통신 서비스 인터페이스(CSI: Communication Services Interface)는 네트워크 상에서 데이터를 전송하기 위한 응용들과 데이터 전송 서비스들간의 인터페이스이다.

인간 기술 인터페이스(HTI: Human Technology Interface)는 일반 사용자가 컴퓨팅 시스템을 접근할 수 있게 한다. 이것은 그래픽 사용자 인터페이스와 키보드를 포함한다. 마지막으로, 정보 서비스 인터페이스(ISI: Information Services Interface)는 데이터를 영구적으로 저장하는 데이터베이스의 서비스들간의 인터페이스이다.

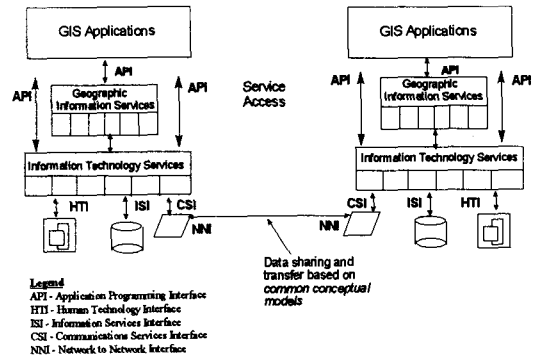


그림 4. 구조 참조 모델

지리정보를 위한 OSE 참조 모델의 구조 확장은 다음과 같은 두가지 면을 가지고 있다. 첫째, 일반적인 정보 기술 서비스들로부터 지리정보 서비스들의 분리는 지리정보의 조작, 전송, 저장, 그리고 교환을 위한 특별한 기능들을 정의하는 것이다. 둘째, 서비스 인터페이스들은 지리정보 서비스들을 제공하거나 서비스들과 사용자, 정보 저장 장치, 네트워크간에 데이터 교환을 가능하게 한다. 구조 참조 모델은 지리정보 서비스들에 의해 사용되는 일반적인 인터페이스 유형들을 기술한다.

ISO 15046은 지리정보를 위하여 중요한 정보 기술 서비스들의 6가지 분류를 기술한다. 이 서비스 분류들은 지리정보에 필요한 서비스들을 정의하는데 있어서 기본이 된다. 그림 5는 이 분류들과 지리정보를 위한 확장을 보여준다. 먼저 모델/정보 관리(model/information management) 서비스는 메타데이터, 개념 스키마, 데이터 셋(dataset)의 개발, 조작 관리 및 저장을 위

한 서비스이다. 인간 상호작용(human interaction) 서비스는 사용자 인터페이스, 그래픽, 멀티미디어의 관리와 복합문서의 표현을 위한 서비스이다. 작업흐름/과업(workflow/task) 서비스는 인간에 의해 수행되는 특정 작업이나 과업에 관련된 활동들을 지원하기 위한 서비스이다. 처리(processing) 서비스는 실질적인 데이터 양을 포함한 대규모의 연산을 수행하기 위한 서비스이다. 통신(communication) 서비스는 통신 네트워크 상에서 데이터를 부호화하고 전송하기 위한 서비스이다. 마지막으로, 시스템 관리(system management) 서비스는 시스템 구성요소, 응용, 그리고 네트워크를 관리하기 위한 서비스이다.

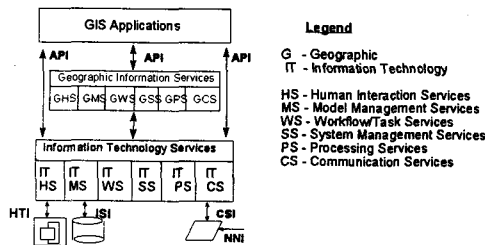


그림 5. 서비스들의 6가지 분류

그러나 모든 정보 기술 서비스들이 지리정보를 처리하기 위하여 변경되거나 전문화되지는 않는다. ISO 15046의 다른 부분들에서 지리정보를 위하여 기존의 일반적인 기술 정보 서비스들이 이용 가능하지, 아니면 전문화되어야 하는지를 기술한다. 다음은 지리정보를 처리하기 위하여 앞에서 언급한 6가지 정보 기술 서비스 분류들이 어떻게 확장되어야 하는가를 서술한다. 먼저, 지리정보 모델/정보 관리는 개념 스키마와 데이터를 포함한 지리정보의 조작과 관리에 초점을 맞추어야 한다. 이 분류에 대한 세부적인 서비스들은 ISO 15046-19(services)[4]와 15046-20(spatial operators)[5]에 기술된다. 지리정보 인간 상호작용 서비스는 인간과 지리정보시스템 간에 인터페이스를 관리하기 위한 기능을

제공하는데 초점을 맞추어야 한다. 이 서비스들에 대한 세부적인 내용은 ISO 15046-19에 세부적으로 언급되어 있다[4]. 지리정보 작업흐름/과업 관리 서비스는 지리정보와 서비스들에 대한 판매와 구매를 위한 주문 처리를 포함한 지리정보와 연관된 작업들에 대해 중점을 두어야 한다. 전송과 부호화를 위한 요구들은 ISO 15046-18(encoding)에 기술되어 있다. 지리정보 통신 서비스는 컴퓨터 네트워크 상에서 지리정보의 전송에 중점을 두어 전문화해야 한다. 지리정보 처리 서비스는 지리정보 처리에 중점을 두고 전문화되어야 한다. ISO

15046-16에 있는 위치(positioning) 서비스가 한 예가 될 수 있으며, 좌표 변환, 포맷 변환 등이 포함된다. 마지막으로, 지리정보 시스템 관리는 사용자 관리와 성능 관리에 중점을 두어야 한다. 이 서비스에 관련된 세부적인 내용은 ISO 15046-19에 자세하게 언급되어 있다.

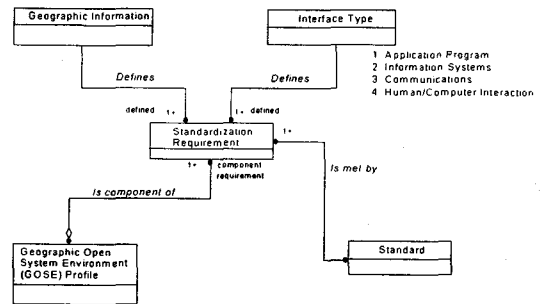


그림 6. 표준화 요구사항들의 식별

ISO 15046에서는 서비스들을 표준화하기 위하여, 지리정보에 대한 표준화 요구사항을 식별하는 방법을 제시한다. 이 방법에서는 먼저 특정 지리정보 서비스(또는 서비스 분류) 요구들에 대하여 어떤 서비스들이 제공되어야 하는가를 조사해야 한다. 그리고 각 서비스 인터페이스를 위한 특별한 요구사항의 식별을 위하여, 지리정보 서비스들이 동작하기 위하여 표준화해야 할

것들을 결정한다. 지리정보 서비스들과 서비스 인터페이스들에 대한 식별은 지리정보를 위한 표준화 요구사항들을 결정한다. 그림 6은 이 방법에서 표준화 요구사항들의 식별을 위한 관련성을 나타낸다.

서비스 분류와 서비스 인터페이스의 결합을 위한 표준화 요구사항들은 다음과 같은 항목들로 구성될 수 있다. 첫째, 서비스에 의해 제공되는 함수이다. 둘째, 지리정보 서비스의 호출 방법과 서비스와의 통신을 위한 프로토콜 전달 방법이다. 셋째, 질(quality) 정보를 포함하여 서비스에 의해 송수신되는 정보의 메타데이터 기술이다. 넷째, 서비스에 의해 송수신되는 데이터를 위한 부호화 또는 전송 포맷이다. 도메인 참조 모델은 지리정보 서비스들에 의해 송수신되는 정보 내용들을 고려하기 위한 초기 지침을 제공한다.

앞에서 언급한 지리정보에 대한 표준화 요구사항을 식별하는 방법을 적용한 예는 그림 7과 같다. 여기서는 2가지 지리정보 서비스 분류들을 보이고, 응용 프로그래밍 인터페이스 상에서 필요한 표준화 요구사항들을 식별한다. 그리고 표준화 요구사항들은 일반적인 요구사항의 하위타입(sub-type)으로 정의되며, 각 요구사항들은 ISO15046의 다른 부분들과 연관된다.

3. ISO/TC211의 지리정보 서비스 분석

현재 ISO/TC211에서 지리정보 서비스들(geospatial services)에 대한 표준화는 워킹 그룹4(WG4)의 프로젝트 19(15046-19)에 의해 수행되고 있다[4]. 이 프로젝트의 목적은 서로 다른 단계의 기능을 가지는 다양한 응용들에게 지리정보의 접근과 사용을 제공할 수 있는 서비스 인터페이스의 정의이다. 앞으로 특정 응용을 위한 제품에서 특별한 서비스들이 사용되더라도, 이 서

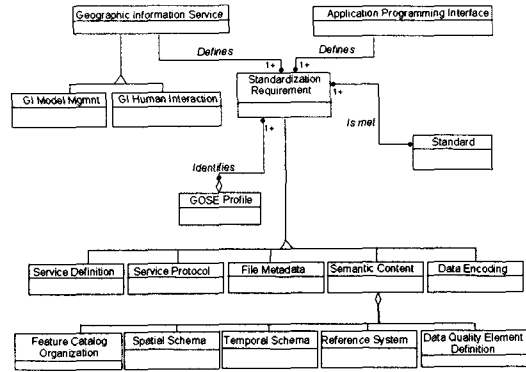


그림 7. 서비스들과 표준화 요구사항들의 예

비스들에 대한 인터페이스는 표준화될 것이다. 따라서 GIS나 S/W 개발자들은 모든 지리정보들에 사용될 수 있는 일반적인 서비스와 전문적인 서비스를 제공하기 위하여 이 표준들을 사용할 것이다. 이를 위하여 ISO 15046-19에서는 OSE 모델과 SQL/Multi Media 작업(SQL/MM Part3-Spatial)[7]과 협조하여 표준화를 진행 중이다. 또한 서비스들의 명세를 위하여 개방 분산 처리를 위한 ISO 참조 모델(ISO RM ODP)과 일을 진행할 계획이고, CEN/TC-287[1], OpenGIS[8, 9], OMG, ODMG 등에서 수행중인 작업을 계속 고려하고 있다.

지리정보 서비스에 대한 표준화 작업에서 기존의 일반적인 정보 기술로서 개발된 서비스들과의 통합이 무엇보다도 중요하다. 즉, 가능하다면 정보 기술에서 표준으로 제안된 서비스들을 재 사용하는 것이 바람직하다. 앞에서 제시된 그림 4는 GIS 서비스와 정보 기술 서비스간의 구분을 보여준다. 이 구분의 의미는 GIS와 정보 기술에 공통적인 것은 가능한 일반적인 정보 기술 서비스들을 찾아내어 사용하고, 이것들 이외에 GIS에만 독자적으로 필요한 서비스들을 추가로 식별하고 정의하는 것이다.

3.1 정보 기술 서비스

기존의 정보 기술(IT: Information Technology)에서 제시된 6가지 서비스도 도메인에 대한 부분은 앞에서 이미 언급되었다 (그림 4 참조). ISO/TC-211에서 필요한 서비스들을 식별하는 작업에서는 반드시 다음과 같은 두가지 작업이 선행되어야 한다. 먼저, 필요한 서비스가 GIS에만 필요한 지를 아니면 IT에서도 일반적으로 사용되는 지를 구분해야 한다. 둘째, 이 서비스가 6가지 서비스 도메인(분류)중에서 어느 도메인에 속하는 지를 결정해야 한다.

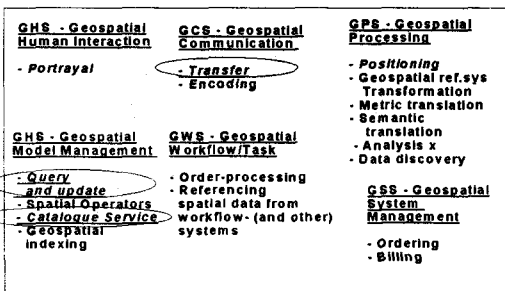


그림 8. 각 서비스 도메인별로 가능한 지리정보 서비스들

그림 8은 IT의 6가지 서비스 도메인들에 속하는 전형적인 서비스들의 예를 보여준다. 먼저 모델 관리의 가장 큰 도메인으로, 개체(instance)와 메타(meta) 단계에서 구조적(structural)이고 행위적인(behavioral) 요소들의 관리를 위해 필요한 서비스들을 포함하고 있다. 인간 상호작용 도메인은 사용자 인터페이스, 그래픽, 멀티미디어, 그리고 복합문서와 같은 관련 서비스들을 다룬다. 작업흐름 도메인은 비교적 새로운 도메인이지만, 표준화를 진행하면서 주목을 받고 있다. 처리 도메인은 계산-지향적(computational-oriented)이거나 모델 도메인으로부터의 원소들을 처리하는 서비스들을 포함한다. 통신 도메인은 요청, 통보, 그리고 관련된 데이터/정보/객체 전송과 부호화와 같은 다양한 통신 형태를 포함한다. 마지막으로, 시스템 관리 도메인은 분산 시스템들의 관리를 위한 서비스들을 포함한다.

다.

3.2 지리공간/지리정보 서비스

그림 9는 각 GIS 서비스 도메인들에서 가능한 서비스들을 나열한 것이다. 이 서비스들 중에서는 ISO 15046-19에서 이미 표준화가 진행중인 것도 있고, 현재 고려 대상이거나 앞으로 고려할 것들도 있다. 먼저 지리공간(geospatial) 인간 상호작용은 이미 지리공간 요구사항들을 가진 것으로 식별되었고, ISO/TC211 내에서의 WI17 (Portrayal of Geographic Information)에서 시작되었다. 지리정보 모델정보 관리는 기존의 IT 서비스들에 대해 지리공간 확장을 위한 매우 중요한 도메인으로, 데이터/모델과 메타데이터/메타모델을 위한 서비스들에 중점을 둔다. 특히, 이 도메인과 관련하여 WG2의 15046-20(spatial operators)에서 데이터/모델 질의(query)와 갱신(update)에 관련된 작업을 이미 시작하였으며, WG2의 질의와 갱신 서비스 그리고 WG3의 카탈로그(catalogue) 서비스가 이 도메인에 속한다. 지리공간 작업흐름/과업은 지리정보와 서비스의 판매/구매를 위한 주문 처리에 관련된 작업흐름에 대한 표준이다. 이 도메인에서는 지리정보의 참조를 위한 요구가 있을 수 있으며, 예를 들어 지적(cadastre)에서 지리정보를 참조하기 위하여 지리정보와 다른 정보간의 통합을 요구할 수 있다. 지리정보의 전송과 지리정보를 포함한 요청의 처리를 위한 요구사항들에서는 지리정보의 전문적인 처리를 포함한다. 이를 위하여 지리공간 통신은 전송 서비스와 관련된 부호화 서비스를 포함하고 있으며, 이와 관련하여 이미 WG2와 WG3에서는 전송 서비스를 다루고 있다. 지리공간 처리는 잠재적으로 큰 분야로, 위치(positioning) 서비스는 이미 진행 중에 있고, 좌표 변환과 포맷 변환과 같은 기타 서비스들은 고려되고 있다. 마지막으로, 지리공간 시스템 관리는 앞으로 고려될 분야로, 사용자 관리, 성능 관리, 보안 관리 등을 위한 요구

사항들이 검토될 것이다.

IMS - IT Model Management (for both data and metadata/objects) - Query - Update - life cycle - naming - Model ... - Operators - Properties/Attributes - Relationships - Collections - Change management - Transactions - Concurrency - Security - Import/Export - Licensing - Interface/Type dictionary - Metadata/Schema	IHS - IT Human Interaction - UI, Graphics, MM - Browsing - Compound Docs IWS - IT Workflow - Tasks - Rules - Agents IPS - IT Processing - Time - Trader	ICS - IT Communication - Requests - Trading - Events/Notifications - Messaging - interoperability - Transfer, exchange - Encoding ISS - IT System Management - Performance mgm - Fault/Error mgm - Accounting mgm - Security mgm - Configuration mgm - Test mgm - Set/instance mgm - Policy mgm - Network mgm - Appl. mgm
--	--	---

그림 9. IT 서비스들의 예

ISO/TC211에서 지리공간 서비스 표준화를 위하여 ISO OSE 참조 모델, ECMA/NIST 모델, CEN/TC287 참조 모델, OpenGIS 서비스 모델, 그리고 객체 관리 그룹(OMG: Object Management Group)에서 제안된 서비스 분류들에 대한 비교를 제시하였다[4]. 표 2는 ISO/TC211의 6가지 도메인과 유사한 OSE, ECMA/NIST, OMG의 도메인을 나타낸다.

ISO/TC211	OSE	ECMA/NIST	OMG
HS - Human Interaction Services	API-HCI	Presentation services	User Interface facilities
MS - Model Management Services	API-ISI	Data management services	Object Services + Inform. mgm. fac.
WS - Workflow/Task Services	-	Process management services	Task management facilities
SS - System Management Services	-	-	System management facilities
PS - Processing Services	AAI	Tool functionality	Vertical market facilities
CS - Communication Services	API - CSI/NNI	Control services	Object request broker and messaging

표 2. ISO/TC211의 6가지 도메인들과 OSE, ECMA/NIST, OMG의 도메인들과의 비교

3.3 ISO/TC211 서비스들의 명세

ISO/TC211 서비스들의 명세(specification)는 서비스들간에 상호 작용적으로 사용될 수 있도록 하기 위하여 API(Application Programming Interface) 정의에 중점을 둔다. 그리고 서비스의 명세는 개방 분산 처리를 위한 ISO 참조 모델

(ISO RM ODP)을 기반으로 하며, ISO/TC211의 WG1에 있는 15046-3(WI3)에서 제시된 개념 스키마 언어(conceptual schema language)를 사용한다. ISO/TC211의 명세를 위하여, 15046-19에서는 ISO ODP 계산 관점(computation viewpoint)에서 했던 것과 같이 인터페이스의 명세에 중점을 둔다. 또한 공학 관점(engineering viewpoint)에서 분산 투명성(distribution transparency)의 사용과 기술 관점(technology viewpoint)에서 CORBA, DCOM/OLE[13], Internet, SQL3, ODMG 등과 같은 구현 하부 구조와의 매핑을 기술하고자 한다.

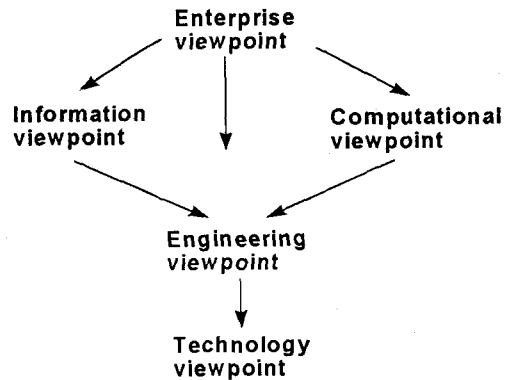


그림 10. ISO RM ODP의 관점들

ISO/TC211 서비스 명세의 기본이 되는 ODP 관점들을 살펴보면 다음과 같다(그림 10 참조). 먼저, 사업 관점(enterprise viewpoint)은 특정 시스템/서비스와 연관된 사업/영업의 목적, 범위, 정책들에 관한 것이다. 서비스의 사업 명세는 서비스의 모델과 서비스가 작용하는 환경이다. 이 사업 관점이 ISO/TC211 측면에서는 특정 서비스가 사용이나 사업 측면에서는 어떻게 보일 수 있는지를 기술하는데 이용할 수 있다. 정보 관점(information view point)은 정보의 시멘틱과 정보 처리에 관한 것이다. ODP 시스템에서의 정보 명세는 시스템이 가지고 있는 정보와 시스템이 수행하는 정보 처리의 모델이다. 이

정보 관점이 ISO/TC211 측면에서는 서비스에 의해 처리되는 정보의 모델이 계산 관점에서 어떻게 식별되는 지를 기술하는데 이용할 수 있다. 계산 관점은 시스템의 구성 요소들(서비스들)이 작용하는 유형에 관한 것이다. 서비스의 계산 명세는 클라이언트에서 보여지는 서비스 인터페이스의 모델과 이 서비스가 동작하기 위하여 필요한 다른 서비스들의 잠재적인 집합이다. 이 계산 관점이 ISO/TC211 측면에서는 특정 서비스가 클라이언트 입장에서는 어떻게 보이는 지를 기술하는데 이용할 수 있다. 공학 관점은 분산을 지원하기 위하여 필요한 하부 구조와 같은 분산-지향적인 것들에 대한 설계와 관련이 있다. ODP 시스템의 공학 명세는 계산 명세에서 정의된 시스템 구조를 지원하기 위한 네트워크화된 계산 하부 구조를 정의하고, 분산 투명성을 제공한다. 이 공학 관점이 ISO/TC211 측면에서는 정보와 계산 관점에 있는 기능적 명세와 별로 상관이 없는 분산에 관련된 쟁점만을 기술하는데 사용할 수 있다. 마지막으로, 기술 관점은 기반이 되는 하부 구조의 규정에 관한 것이다. 기술 명세는 시스템이 하드웨어, 소프트웨어 그리고 지원되는 하부 구조를 이용하여 어떻게 구성되어야 하는가를 정의한다. 이 기술 관점이 ISO/TC211 측면에서는 특정 서비스가 SQL-3/ODBC, ODMG, CORBA, DCOM/OLE, Internet 등과 같은 기존의 구현 기술과 어떻게 매핑 되는가를 정의하는데 이용할 수 있다.

4. 결론

앞으로 다가오는 정보화 사회에서의 국가 경쟁력을 키우기 위해서는 정보처리 및 운영능력이 대단히 중요하다. 지리정보는 이러한 정보사회에서 중요한 국가 간접자본 중의 하나이다. 그리고 국가 GIS에서 가장 중요한 요소는 지리정보의 호환, 공유, 유통 등이다. 따라서 국가적으로 GIS의 활

성화를 위하여 지리정보의 표준화가 시급한 실정이다. 특히, 초기 비용이 많이 드는 지리정보의 공유와 GIS들간의 상호연동성을 위한 지리정보/지리공간 서비스의 표준화가 필수적이다.

현재 정부주도하에 진행중인 국가 GIS를 비롯하여 국내 GIS의 활성화를 위하여 지리정보 서비스에 대한 표준화가 시급하다. 특히, 기존의 GIS 환경 하에서 시스템간의 연동조건 및 상호교환을 필요로 하는 표준적인 정보항목 등을 정의하여 다양한 시스템에서 GIS 상호연동성을 확보할 수 있게 하는 것이 필요하다. 이 논문은 국내의 지리정보 표준을 위한 기초 연구로 수행되었다. 이를 위하여 국제 지리정보 표준화 기관인 ISO/TC211에서 수행중인 표준화안을 지리정보/지리공간 서비스를 중심으로 분석하였다. 앞으로 지리정보/지리공간 서비스에 대한 ISO/TC211의 표준화 내용에 대한 세부적이고 계속적인 연구가 필요하고, 기타 국외 표준화 기관들에서 제시한 표준화안에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] CEN, "Geographic Information-Processing - Query and Update", CEN/ TC287/WG1, 1996.
- [2] International Standards Organizations, "ISO 15046-1 Geographic Information Reference Model", ISO/TC211/WG1/WI1 N040.3(ISO/WD 15046-1)", 1996
- [3] International Standards Organization, "Geographic Information - Part 1: Reference Model", ISO/TC211/ WG1/WI1 N455(ISO /CD 15046-1), 1997.

- [4] International Standards Organization, "ISO/TC211 WG4 - WI19 : Geospatial Services", ISO/TC211/WG4/WI19. N043(ISO/WD 15046-19), 1996.
- [5] International Standards Organization, "ISO 15046-20 Geographic Information - Spatial Operators", ISO/TC211/WG2/ WI20 N031 (ISO/WD 15046-20), 1996.
- [6] International Standards Organization and International Electrotechnical Commission, "Information technology - Open-edi reference model", ISO/IEC DIS 14662, 1996.
- [7] International Standards Organization and International Electrotechnical Commission, "SQL Multimedia and Applications Packages - Part 3: Spatial", ISO/IEC 13249-3:199x, 1997.
- [8] Open GIS Consortium, "The OpenGIS Guide - Introduction to Interoperable Geoprocessing", 1996.
- [9] Open GIS Consortium, "The OpenGIS Specification Model - The Open GIS Service Architecture(ver. 3)", 1998.
- [10] Open GIS Consortium, "The OpenGIS Specification Model - The Catalog Services(ver. 3)", 1998.
- [11] Open GIS Consortium, "The OpenGIS Specification Model - Transfer Technology(ver. 3)", 1998.
- [12] Rumbaugh J., Blaha M., Pomerlani W., Eddy F., and Lorenzen W. "Object-oriented Modeling and

Design", Prentice-Hall, 1991.

- [13] Brockschmidt K., "Inside OLE2 - Second Edition", Microsoft Press, 1995.
- [14] 한국전산원, "GIS 기술동향 및 표준화 발전방안에 관한 연구", 결과 보고서, 1996.

문상호

1991년 부산대학교 컴퓨터공학과(학사)

1991년-93년 한국 기계연구원

전산 시스템실 연구원

1994년 부산대학교 컴퓨터공학과(석사)

1998년 부산대학교 컴퓨터공학과(박사)

1998년-현재 위덕대학교 컴퓨터공학과

전임강사

관심분야 : GIS, 객체지향 데이터베이스

반재훈

1997년 부산대학교 컴퓨터공학과(학사)

1997년-현재 부산대학교 컴퓨터공학과

(석사과정)

관심분야 : GIS, 객체지향 데이터베이스

김창호

1973년 Princeton Univ. 도시공학과(석사)

1976년 Princeton Univ. 도시공학과(박사)

1984년-현재 Illinois Univ. 도시계획,

토목공학과 정교수

1995년-97년 Fulbright 교환 서울대학교

초빙교수

1995년-현재 국제 표준기구 GIS 분과

한국위원회 위원장

1995년-현재 과기처 GIS 기술

개발 평가 위원회 위원장

관심분야 : 도시계획, GIS