

# 국가 GIS 표준의 내용과 표준화 방향<sup>†</sup>

## National GIS Standards: Contents and Future Directions

장성길\*, 김창호\*\*

Sung-gheel Jang\*, Tschangho Kim

**요약** 국가 GIS가 주요 정보 인프라 역할을 수행하기 위해서는 구축되는 공간정보에 대한 표준화가 필수적이다. 이에 따라 본 연구는 국가 GIS 표준화 내용은 어떤 것이어야 하며 어떠한 방향으로 추진되어야 하는지를 제시하고자 한다.

미국, 호주, 일본, 영국의 국가 GIS 표준화 동향과 ISO/TC211, OGC의 표준화 과정을 분석한 결과, 첫째 국가 GIS 표준화는 지리정보 표준과 지리정보 서비스 표준의 두 방향으로 추진되어야 하며, 둘째 ISO/TC211 프로파일을 바탕으로 국가 GIS 표준을 개발하는 것이 바람직하며, 셋째 각 지리정보 표준은 UML을 이용한 개체-관계 (Entity-Relationship) 모델을 통해 명확히 표현되어야 하며, 넷째 지리정보 서비스 표준화 연구에 적극적인 관심을 가져야 할 것으로 나타났다.

결론적으로 본 연구는 국가 GIS 표준의 내용을 지리정보 내용 및 내용 분류, 심볼 및 표현, 지리정보 가용성, 공간참조체계, 정확성, 용어표준으로 구성되는 『지리정보 표준』과 지리정보 공유 서비스 (데이터 전송, 데이터 접근, 데이터 취득), 지리정보 사용자 편의 서비스 (데이터 분석 및 관리, 데이터 품질관리, 데이터 표현)로 구성되는 『지리정보 서비스 표준』의 두 가지 부문으로 범주화하여 국가 GIS 표준화를 추진할 것을 제안하였다.

**ABSTRACT** The role of a GIS as a tool for a national information infrastructure can best be fulfilled once GIS standards are implemented. In this paper, we have identified what the contents of GIS standards in other countries are, and what should be the future direction for implementing a nation's GIS standards.

Based on a detailed review on GIS standards in the USA, Australia, Japan and the United Kingdom, we derived the following: (1) A nation's GIS standards should include both geographic information content standards and geographic information service standards; (2) A nation's GIS standards should be a profile of ISO GIS standards; (3) Each GIS standards should be developed on the basis of the Entity-Relationship Model using Unified Modeling Language; and (4) Experts in GIS should pay much more attention on studies on GIS service standardization.

As for building the national GIS Standards for Korea, we recommend both GIS Content Standards and GIS Service Standards be simultaneously developed. GIS Content Standards include geographic feature content standard, feature classification standard, portrayal standard, rules for application standards, spatial reference model and terminology. GIS Service Standards include standards for data sharing such as metadata standard and transfer standard, quality standard, quality principle and portrayal standards.

**키워드** : 국가 GIS, NGIS, 표준화, ISO/TC211, 지리정보 표준, 지리정보 서비스 표준

† 본 논문은 '99 개방형 지리정보시스템 학술회의에 발표되었던 내용을 수정 보완한 것입니다.

\* 일리노이대 도시계획과 박사과정

\*\* 일리노이대 도시계획 및 토목과 교수, 서울대 초빙교수

{sjang3, t-kim7}@uiuc.edu

## 1. 서론

정부는 2001년까지 전국 30개 도시에 초고속 정보망을 구축할 계획을 세우고 있다. 이러한 초고속망이 구축되면 현재 각 지방자치단체 행정 업무의 80% 이상을 차지하는 공간정보의 이용이 더욱 활발해질 것으로 보인다. 하지만 서로 다른 시스템과 데이터 형태 등의 이유로 공간정보를 생산, 수집, 보유하고 있는 기관들 간에 공간정보를 공유하는 것이 쉽지 않아 이를 해결할 수 있는 방안 모색이 시급하다. 그리고 이러한 공간정보를 이용하여 지리정보시스템(GIS)을 구축하는 경우, 그 특성상 공간정보 수집 및 데이터베이스 구축, 유지관리에 드는 비용이 전체 비용의 거의 75%에 이르는 것이 보통이다. 따라서 이미 구축되었거나 앞으로 구축할 공간정보를 필요로 하는 기관들끼리 공유하기 위한 노력들이 나타나는 것은 경제적 측면에서 너무나 당연한 것이다.

그러므로 공간정보를 자유롭게 이용하고, 접근성을 극대화하기 위해서는 공간정보에 대한 표준화가 선행되어야 한다. 우리 나라에서도 공간정보 표준화를 목적으로 현재 국가 GIS 표준화 사업이 추진되고 있으며, 3가지 표준화 부문(공간정보 구축·유통·활용)에 대해 국가 수치지도 통합 표준, 주제도 표준, 메타데이터 표준, 전송 표준(SDTS) 등의 표준이 제정되고 있다. 또한 1997년 2월부터 「국가지리정보체계(NGIS) 표준화 추진계획」에 의해 단계별 표준화 전략을 수립하여 추진중이다. 하지만 국가 차원의 GIS 구축 사업에서 국가가 어떤 표준을 개발해야 하는지에 대해 체계적인 국가 GIS 표준화 참조 모델(reference model)이 정립되어 있지는 않은 실정이다.

따라서 본 연구는 국가차원에서 GIS 표준화를 추진할 때, 어떠한 내용과 방향으로 추진해야 하는지를 국가 단위 GIS 사업을 추진 중인 선진 외국의 사례와 국제 표준화 기구의 표준화 작업을 분석함으로써 얻고자 한다. 최종적으로 본 연구는 이러한 사례 연구를 통해 바람직한 우리 나라 국가 GIS 표준화 방향과 국가 GIS 표준의 내용을 도출하고자 한다.

## 2. 국외 국가 GIS 표준화 내용과 방향

### 2.1. 미국의 NSDI 표준화

#### 2.1.1. 배경

미국에서 국가차원의 GIS 구축 사업에 해당하는 것은 1994년부터 시작된 국가공간정보기반(NSDI,

National Spatial Data Infrastructure) 구축 사업이다. 미국 NSDI 표준화를 전담하는 기관은 연방지리정보위원회(FGDC, Federal Geographic Data Committee)로서 그 아래 소속 위원회(subcommittee)가 기본 지형데이터, 수심측량, 지적, 인문/인구자료, 측량기준, 육상교통, 국경, 토양, 식물, 수자원, 습지 주제별로 있으며, 다시 소위원회별로 유통기구, 지표면, 시설물, 역사적 자료, 자연자원/환경조사, 표준화를 담당하는 작업반(Working group)이 존재한다. 현재 NSDI 표준화는 FGDC 표준화 작업반의 「표준화 작업규칙(Standards Directives)」에 따라 각 소위원회별로 이루어지고 있다.

#### 2.1.2. FGDC 표준의 범주와 내용

미국의 FGDC 표준이 중요한 까닭은 표준화 참조 모델을 정립하고 표준에 대한 분류(Taxonomy) 작업을 통해 과학적인 표준 개발 방법론을 제공하고 있기 때문이다.

FGDC는 정보공학(Information Engineering) 방법론을 차용하고 있는데, 정보공학이 표준의 구조에 대한 방향을 제시하는데 적절할 뿐만 아니라 표준화를 통해 상호운용성을 확보할 수 있도록 해주기 때문이다 [FGDC96]. 이에 따라 FGDC는 표준화의 범주를 「데이터(data)」, 「프로세스(processes)」, 「조직(organizations)」, 「기술(technology)」의 4가지 부문으로 나눈다(그림 1 참조)[FGDC96]. 이 모델에 따르면 개별 FGDC GIS 표준은 여러 표준 범주에 해당될 수도 있다.

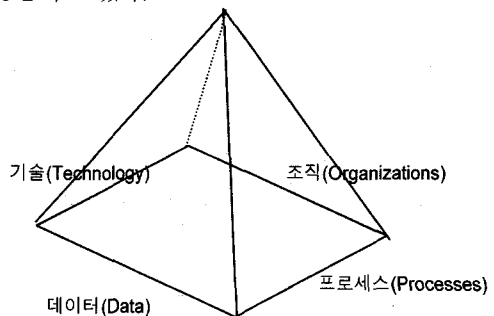


그림 1. 표준 범주 피라미드 (출처: [FGDC96], p.7)

그런데 FGDC는 4가지 표준화 범주 중에서 조직과 기술 측면의 표준화는 다루지 않고 데이터와 프로세스에 대한 표준화만을 대상으로 하고 있다. 데이터에 관한 표준이란 가장 일반적으로 문서화되는 표준 요소로서 주로 데이터 모델링에 관한 표준이다. FGDC는 데이터 표준을 모델로서 구조화된 어의적 정의

(semantic definitions)라고 정의하고 있다[FGDC 프로세스(Processes) 표준은 정보와 기술이 조직의 요구에 어떻게 이용될 수 있는지를 정의한 것으로서 96]. 구체적인 데이터 표준의 유형은 표 1과 같다.

표 1. 데이터 표준의 유형

데이터 표준의 유형	의 미
데이터 분류(Data Classification)	데이터 분류 표준은 응용부문에 제공되는 데이터의 그룹 및 범주를 제시. 데이터 분류 표준이란 어떤 그룹의 요소에 공통적인 속성임. 예컨대, 습지 및 토양 분류. 데이터 분류 표준이 어떻게 적용되는지에 대해서는 프로세스 표준을 참조할 것.
데이터 내용(Data Content)	데이터 내용 표준은 객체 집합의 어의적 정의(semantic definitions)를 제시. 데이터 내용 표준은 개체-관계 모델(entity-relationship model)이나 IDEFIX 모델 같이 데이터 모델 형태로 제시될 수 있음.
데이터 심볼 및 표현(Data Symbology and Presentation)	데이터 심볼 및 표현 표준은 그래픽 심볼을 정의함. 또한 그러한 심볼을 기술하기 위한 언어도 표준화함. 심볼을 활용하는 방법과 도시 규칙에 대해서는 프로세스 표준을 참조할 것.
데이터 전송(Data Transfer)	데이터 전송 표준은 기술과 어플리케이션에 독립적이며 해당 데이터의 최종 용도에 관한 사전 명세가 없어도 시스템간 데이터 이동을 촉진시켜줌. FGDC에 의해 승인된 SDTS가 좋은 예임. 기술과 관련된 전송표준은 FGDC의 영역 밖임.
데이터 가용성(Data Usability)	데이터 가용성 표준은 어떤 데이터 집합의 활용성과 핵심 내용을 어떻게 표현할 것인지, 어떻게 데이터의 품질, 평가, 정확성 및 문서화 방식을 포함할 것인지를 기술하는 표준임. FGDC의 지형공간 메타데이터 표준을 위한 내용 표준이 데이터 가용성 표준의 한 예임.

(출처: [FGDC96], p.7로부터 재구성)

표 2. 프로세스 표준의 유형

프로세스 표준의 유형	의 미
일반적인 데이터 전송 프로세스	일반적인 접근을 위해 데이터를 일반적인 데이터 포맷(예: SDTS)으로 변환하는데 필요한 절차
기존 데이터 접근 프로세스	이미 알려진 데이터 포맷으로 기존 데이터 집합에 접근에 요구되는 절차
분류 방법론	데이터 분류 표준을 구현하기 위해 뒤따라야 할 절차. 분류를 위해 데이터가 어떻게 분석되어야 하는지를 기술함. 예컨대, 데이터의 정확성을 획득하기 위해 요구되는 절차
데이터 수집	데이터 수집 절차 표준은 새로운 데이터의 수집 및 기존 데이터의 변환을 위한 방법과 절차
저장 프로세스	데이터 저장 및 백업에 요구되는 메커니즘과 일정을 기술함. 필요하다면 저장 매체에 대해서 언급할 수도 있음.
재현 표준(Presentation Standards)	데이터 집합, 데이터 표준 정보를 보여주고 형태를 갖추기 위한 방법
데이터 분석 프로세스	응용이나 특정 산출물 생성을 위해 데이터 집합을 계산, 비교, 대조, 조합 및 평가하는 방법
데이터 통합(Data Integration)	다양한 데이터 집합을 하나의 통일되고 지리공간적으로 조화로운 데이터 집합으로 통합하는 방법 (예: data generalization standards)
품질관리 및 보증	특정 품질을 획득하기 위해 필요한 방법 및 기존 데이터 집합의 품질을 점검하기 위한 방법, 측정치 및 여타 행위에 대한 정확성이 이 표준에 포함됨.

(출처: [FGDC96], pp.8~9로부터 재구성)

비스 표준(Service Standards)이라고도 한다. 이 표준은 적용 방법론, 정보표현 절차, 다른 표준을 구현하기 위해 준수해야 할 업무 절차 등을 정의하는 것이다. FGDC GIS 표준의 경우 데이터 표준을 제외한 모든 표준은 프로세스 표준이라고 할 수 있다. 프로세스 표준에는 다음 표 2와 같은 표준 유형이 있다.

## 2.2. 호주의 ASDI 표준화

### 2.2.1. 호주의 ASDI(Australian Spatial Data Infrastructure)

호주의 경우 미국의 NSDI와 개념과 구성에 있어 거의 유사한 호주공간정보기반(ASDI) 사업을 추진하고 있는데, 이 사업은 호주/뉴질랜드 토지정보위원회(ANZLIC, Australia New Zealand Land Information Council)와 호주 연방 공간정보위원회(CSDC, Commonwealth Spatial Data Committee)에서 주도하고 있다. 호주 GIS 표준화의 가장 큰 특징은 ASDI 구성요소 중 하나인 기본 데이터 셋(fundamental dataset)에 필요한 기술적 표준을 정의하고 있는 점이다(ANZLIC98).

### 2.2.2. 호주 ASDI 표준화 내용

호주의 ASDI 표준화 내용은 기본 데이터셋 구축에 필요한 공간 참조체계, 데이터 모델, 데이터 사전, 데이터 품질, 데이터 전송, 메타데이터에 대한 표준으로 요약된다. 호주는 ISO/TC211 표준이 공간데이터 표준에 필요한 프레임워크를 가장 잘 제공하는 것으로 보고 ISO/TC211 표준화 활동에 적극적으로 참여하고 있다. 표준화 전략 측면에서 호주는, 이미 해외에서 표준화 관련 작업이 상당히 많이 이루어져 있으므로 새로운 표준을 개발하기보다는 국제 표준을 국가적 요구에 적합하도록 수정하여 채택하는 전략을 취하고 있다.

### 2.2.3. 호주 ASDI 표준화 현황

호주는 ASDI의 공간 참조체계로 「Geocentric Datum of Australia(GDA)」를 채택하고 있으며, 공간데이터 전송표준으로는 미국의 SDTS를 차용하여

「AS/NZS 4270 Spatial data transfer standard」을 제정하였다. 이 표준은 데이터 전송, 데이터 모델, 데이터 사전에 대한 프레임워크, 데이터 품질표준 및 메타데이터 표준을 제공하고 있다. 그리고 호주의 국가 표준기구인 Standards Australia에서 위상 벡터 데이터에 대한 전송 표준 프로파일과 지하시설물 데이터에 대한 데이터 사전을 공표하였으며, 「지적 및 지형 데이터를 위한 데이터 사전(안)」도 준비중에 있다. ANZLIC은 호주에서 실제 구현되고 있는 메타데이터 지침을 이미 공표한 바 있다.

### 2.2.4. 호주의 데이터 유통을 위한 표준화

호주의 공간정보 유통 정책은 「온라인 데이터 접근 표준(Online data access standards)」의 개발과 공간정보 유통기구인 「호주 공간데이터 디렉토리(ASDD, Australian Spatial Data Directory)」 구현으로 요약된다.

온라인 데이터 접근 표준은 소프트웨어 커뮤니케이션 프로토콜과 메타데이터에 대한 표준이다. 소프트웨어 커뮤니케이션 프로토콜로서 「Common Spatial Gateway Interface」 프로토콜<sup>1)</sup>을 검토하고 있는데 이 프로토콜은 기존 CGI 프로토콜뿐만 아니라 RMI, CORBA 및 기타 프로토콜과도 연결될 수 있으며, 객체지향 구문을 이용하여 프로토콜 라이브러리를 제작성하지 않고 쉽게 확장하거나 변경할 수 있는 장점이 있다[AUSLIG99].

한편, 메타데이터 내용에 대한 표준은 1996년 7월 발표된 「ANZLIC Guidelines: Core Metadata Elements-Version 1」이 지금까지 사실상의 표준이라 볼 수 있다. 그런데 온라인 상에서 ASDD 네트워크를 통해 원하는 지리정보에 접근하기 위해서는 메타데이터가 컴퓨터가 이해할 수 있는 정보로 확장되어야 하는데 호주에서는 이를 위한 메타데이터 전송 프로토콜로서 ISO 국제표준으로 정해진 Z39.50 프로토콜을 이용하고 있다. 특히 주목할 만한 점은 자바 서버릿(java servlet)에 기반한 WWW-Z39.50 게이트웨이 인터페이스를 이용하고 있는 점과 메타데이터 검색이 지형공간 정보에 대한 SGML/XML Document Type Definition(DTD)<sup>2)</sup>을 통해 이루어지는 것이다

1) Integrated Community Mapping Information & Support System과 호주 환경부에서 운영하는 환경 자원정보 네트워크(ERIN, Environmental Resources Information Network) 산하 Australian Coastal Atlas에서 공동 개발한 프로토콜이다.

2) 현재 호주 공간데이터 디렉토리 page 0 수준(National Metadata Directory System)에 요구되는 기초 메타데이터를 구축하고 자체 메타데이터 확장부분을 정의할 수 있는 ANZMETA DTD v1.2까지 공개되어 있다. (출처: URL<<http://www.environment.gov.au/database/metadata/anzmeta/anzmeta-1.2.html>>)

[AUSLIG99]. 특히 호주는 웹을 통한 유통기구 구현에 많은 기술적 노하우를 축적하여 OpenGIS 컨소시엄의 Web Mapping Technology Testbed 사업에 후원국가로서 적극적으로 참여하고 있다.

**2.3. 일본의 국토공간 데이터 기반 표준화**

**2.3.1. 국토공간 데이터 기반 구축 배경**

일본이 국가차원에서 GIS 구축사업에 관심을 가지기 시작한 것은 우리 나라와 비슷한 시기인 1995년 9월 일본 내각 주재로 개최된 「지리정보시스템(GIS) 관계성청 연락회의」 부터이다. 그리고 국가차원의 계획이 수립되어 실제 사업에 착수한 것은 1996년 12월 「국토공간 데이터 기반 정비 및 GIS 보급 촉진에 관한 장기계획 (이하 '장기계획)」 수립이후부터이다. 장기계획의 기본 골자는 1996년부터 1997년(3개년)을 「기반형성기」로 설정하여 이 기간동안 국토공간 데이터 기반 표준화 등을 추진하고, 1999년부터 2001년(3개년)은 「보급기」로서 국토공간 데이터 기반 정비 및 GIS의 전국적 보급을 목표로 한다는 것이다. 장기계획 상의 표준화 방향은 표 3과 같다.

국토공간 데이터 기반 표준 중 '기술적 표준'은 국제표준화기구(ISO)의 지리정보 표준안에 근거를 두고 있다. 그리고 1996년부터 1998년까지 건설성과 민간기업 53개사가 공동 연구한 「GIS의 표준화에 관한 조사」의 결과를 토대로 하여 1999년 3월 30일 「국토공간 데이터 기반 표준 및 정비계획 - 부제: 21세기 국토를 향해하는 정보교류기반의 정비를 향하여(이하 '정비계획)」을 수립하였다.

이 정비계획상의 국토공간 데이터 기반 표준이란 공

간데이터에 대한 표준과 공간데이터 교환표준이다. 즉 다양한 주체들이 이용할 수 있도록 공간 데이터에 대한 표준과 교환 표준을 완비하며, 세부적이고 기술적인 표준에 대해서는 ISO의 국제표준을 수용하여 일본의 실정에 맞도록 조정하는 것이 그 골자이다. 덧붙여 「공간 데이터 기반」에 어떠한 데이터 항목이 필요한지에 대하여 교통, 하천 등의 여러 공간 데이터 범주별로 표준이 되는 공간데이터 기반의 항목도 제시하고 있다(國土廳計劃·調整局99).

**2.3.2. 국토공간 데이터 기반의 기술적 표준**

일본의 국토공간 데이터 기반의 기술적 표준의 목적은 이기종 GIS 시스템간에 공간 데이터를 상호이용하는데 필요한 데이터 교환 방법을 정하는 것으로서 이를 위해 두 가지 방법을 평가한 바 있다. 우선 공간 데이터 기술 요소의 형식(예: 데이터베이스 구조, 개별 항목의 의미, 데이터 포맷 등)을 통일함으로써 시스템간 데이터를 교환하는 방법이다. 그런데 기존 공간 데이터를 이런 식으로 모두 정비하려면 그 비용이 막대하다는 단점이 있다. 두 번째는 이기종 시스템간 기술적 요소보다는 데이터 교환 방법 자체를 표준화하는 것이다. 현재 ISO/TC211에서 추진하고 있는 방식이다. 이 두 가지 방법에 대해 건설성 국토지리원과 민간기업 53개사가 공동 연구하고 그 결과를 「국토 데이터 표준화 위원회」에서 검토한 후, 최종적으로 관계성청 연락회의에서 ISO/TC211 표준을 가장 현실적인 방안으로 적극 수용하기로 결정하였다. 일본이 ISO/TC211 표준으로부터 수용하기로 한 기술적 표준 내용은 표 4와 같다.

표 3. 일본의 국토공간 데이터 기반 표준화

시 기	구 분	내 용
기 반 형 성 기	국토공간 데이터 기반의 표준화	<ul style="list-style-type: none"> <li>향후 GIS 적용분야나 가능성을 예측 및 전망 항목의 검토를 통해 GIS에 필요한 데이터를 밝히고, 국토공간 데이터 기반으로서 정비해야 할 데이터 항목과 내용에 대한 검토표준화가 필요한 공간 데이터 항목을 검토하고 데이터 항목의 표준을 정함</li> <li>기본 공간데이터의 표준화에 대해 데이터 항목이 표준적으로 필요한지 검토하고 데이터 항목의 표준을 정함. 또, 위치참조 등에 대해 지역특성, 데이터의 정비효율 등을 착안하여 국토공간 데이터 기반으로서 필요한 수준이나 명세를 검토하고 표준규격을 정함</li> </ul>
	메타데이터 표 준 화	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO와 같은 국제기구나 국내 관계기관에서 실시하고 있는 상황을 참조하여 메타데이터 데이터 항목의 범위와 서식 결정</li> </ul>
	클리어링하우스 시범구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>인터넷 등의 정보통신망에서 국토공간 데이터 기반의 메타데이터를 검색하고 접근할 수 있는 클리어링하우스 시범시스템 구축 및 운용제공 가능한 메타데이터를 소유하고 있는 관계기관에 대하여 메타데이터 정비 시행시범시스템 운용과정의 문제점 파악 및 개선</li> </ul>

표 4. 일본 국토공간 데이터 기반 기술적 표준의 내용

구분	내용
공간 데이터 구성	이기종의 GIS 시스템에서 생성된 데이터들이 복수의 시스템 간에 동일한 의미로 이해되기 위해서는 공간 데이터 전체 구성(공간 데이터 구조)에 대한 상세한 기술이 필요함
공간 데이터 품질	데이터 작성자가 작성한 명세서로서 데이터 이용자가 사용 용도에 적합한지를 판단하는 근거가 되는 여러가지 지표를 제공해줌
공간(위치)참조방법	공간 데이터를 표시하기 위해 참조하는 지물의 측지좌표계 등 위치에 대한 일반적인 기법으로서 좌표계 정의 방법 등이 해당됨(공간 데이터 기반 분류항목의 위치참조정보가 이에 해당됨)
메타데이터	데이터종류, 특성, 품질, 입수방법 등 상세한 검색정보를 제공함으로써 공간 데이터 이용자가 해당 데이터를 자신의 이용목적에 적합한지를 판단할 수 있도록 해줌
공간 데이터 교환매체 및 기록명세	공간 데이터 기록 전자매체 및 교환을 위한 기록명세 제시
地物 정의	공간 데이터에 담긴 지물의 속성 등을 정의(카탈로그), 데이터 이용자가 그 내용과 의미를 이해할 수 있는 방법론 제공
용어 집	용어 표기, 용어의 정의 개념을 도표화

2.3.3. 「공간 데이터 기반」 데이터 항목 표준

일본은 또한 공간 데이터 기반의 분류항목 및 각 분류항목에 대응하는 데이터 항목에 대해서도 표준화를 하되, 이용빈도가 높은 항목, 사회/경제적 효과가 큰 항목 등 데이터에 대한 요구 정도가 높은 항목을 중심으로 표준을 정하였다(표 5 참조).

국립지리원인 Ordnance Survey에서 NGDF 중앙관리팀 신설과 프로젝트 개발에 필요한 재원을 확보하면서 구체적인 표준화 전략을 수립하기 시작하였다.

2.4.2. NGDF 표준화 전략

영국의 NGDF 구축 사업 전략은 2001년을 기점으로 2단계 전략을 수립하고 있는데, 표준화와 관련된

표 5. 「공간 데이터 기반」 데이터 항목 표준

분류 항목	데이터 항목
측지기준점	국가기준점, 공공기준점
표고, 수심	격자점표고, 수심, 섬의 표고
교통	도로구역경계, 도로중심선, 철도중심선, 항로
하천, 해안선 등	하천구역경계, 水涯線, 해안선, 호소, 低湖線, 하천중심선
토지	필지경계 등, 삼림구역경계
건물	공공건물 및 일반건물
위치참조정보	지명에 대응하는 위치참조정보, 행정구획, 통계조사구, 주소에 대응하는 위치참조정보, 표준지역 mesh

(출처: [國土廳計劃・調整局99], p.15)

2.4. 영국의 NGDF 표준화

2.4.1. 영국의 NGDF 표준화 배경

영국 역시 국가 GIS 사업의 세계적인 추세에 자극을 받아 영국 지리정보협회(AGI, Association for Geographic Information)를 주축으로 국가 지형공간 데이터 프레임워크(NGDF, National Geospatial Data Framework)를 구상하였다. 실질적인 사업추진을 위해 1998년 하반기와 1999년 초에 영국

추진 전략만 정리하면 다음 표 6과 같다.

2.4.3. 영국의 NGDF 표준화 방향

현재 영국에서 중점적으로 추진하고 있는 표준화 분야는 메타데이터 분야이다. 영국은 공간 데이터 전송 표준에 대해 NTF(Neutral Transfer Format)를 영국표준(British Standard 7567: Electronic transfer of geographic information)으로 정하고 있을 뿐 국가차원의 지리정보 표준화가 그리 활발하게

표 6. 영국 NGDF 단계별 표준화 전략

전략적 목표	1단계 (~2001)	2단계(2001~)
현재 존재하는 지리정보에 대한 지식을 증대시키고 쉽게 접근할 수 있도록 함	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 상세한 메타데이터 구현지침 개발</li> <li>· 메타데이터 유지 및 이용에 필요한 실질적인 지침 개발</li> <li>· 메타데이터 기반모델(운영, 기술, 시스템, 정보모델) 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 메타데이터 기반의 정교화 및 수정</li> <li>· 메타데이터 서비스 장려</li> <li>· 정보제공자에게 어떻게 그들의 지리정보를 이용가능한지에 대한 자문제공</li> </ul>
표준의 이용을 통한 지리정보의 보다 쉬운 통합 실현	<ul style="list-style-type: none"> <li>· NGDF 지원 표준에 대한 프레임워크 개발</li> <li>· 표준 응용에 필요한 실질적인 지침서 개발</li> <li>· 표준 서비스 모델 개발(운영, 기술, 시스템, 정보모델)</li> <li>· 이용자들이 표준을 이해하고 이용할 수 있도록 예비 표준 서비스 생성 촉진</li> <li>· NGDF 지원 표준 이용에 따른 편의 도모</li> <li>· 핵심 데이터셋을 고려한 NGDF 프레임워크 개발 및 이용 촉진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 표준 서비스 정교화 및 수정</li> <li>· NGDF 지원 표준의 지속적 이용 추진</li> </ul>

(출처 : [NGDF98]로부터 재구성)

진전되고 있지는 못하다.

그러나 메타데이터 분야는 NGDF 메타데이터 게이트웨이의 개발과 검색 메타데이터(discovery metadata) 지침 개발의 두 가지 방향으로 활발하게 연구가 진행 중이다. NGDF 구축 목표가 지리공간 정보에 보다 쉽게 접근할 수 있는 기반을 마련하는 것이므로 한정된 예산으로 목표를 달성하기 위해서는 가장 핵심적인 메타데이터 기반(metadata infrastructure) 개발에 집중하는 것이 당연하다. 그 결과 국가공간정보기반 사업을 추진하고 있는 다른 국가들의 메타데이터 관련 기술과 ISO/TC211 및 OpenGIS 컨소시엄의 기술동향을 면밀히 검토하여 영국에 적합한 「검색 메타데이터 지침 버전1.2」를 발표하였다[NGDF99].

이 검색 메타데이터 지침은 지리정보를 지닌 데이터 자원의 검색용 메타데이터 서비스 개발을 위한 첫 단계로서, 좌표를 가지고 있거나 지리적 식별자(주소, 행정구역, 우편구역 등)를 지닌 지구상의 어느 지역 데이터도 찾아줄 수 있는 쉬운 방법을 제시하는 것에 목표를 두고 있다. 이 지침은 ISO/TC211 15046-15 메타데이터 표준안을 근거로 작성되었는데 이는 빠른 시일 안에 ISO/TC211 표준 프로파일을 만들기

위해서인 것으로 보인다.

### 3. 국제 표준화 기구의 GIS 표준화 내용과 방향

#### 3.1. ISO/TC211

##### 3.1.1. 개요

디지털 지리정보 분야의 표준화를 다루는 국제 표준화 기구인 ISO/TC211이 1994년 6월에 구성됨으로써 그 동안 국가별 또는 지역별로 추진되던 지리정보 분야의 표준화 작업이 국제 표준화로 확장되었다. ISO/TC211에 참여하고 있는 국가로는 1999년 현재 투표권이 있는 주요 회원국(P-member)으로 호주, 캐나다, 미국, 한국, 일본 등 32개국이 있고, 참관만 하는 회원국(O-member)이 15개국 있다.

##### 3.1.2. 표준화 내용 및 국제표준 개발의 필요성

ISO/TC211에서 그림 2와 같이 프레임워크 및 참조모델(WG1), 데이터 모델 및 관련 연산자(WG2), 데이터 관리(WG3), 지형공간 서비스(WG4), 프로파일과 기능 표준(WG5)의 5가지 주요 분야에 대해 표준화 작업을 추진 중이다. 1999년 10월 현재 작업반

(Working Group)에서 총 25개의 표준화 작업을 수행하고 있는데 그 내용과 국제표준 제정 예정일은 표 7과 같다.

표준과 이러한 정보 처리를 위한 서비스 표준에 대한 요구가 증대되는 것은 자연스러운 것이다. 결국, 새로운 기술요구에 부응하고 지리정보기술 산

표 7. ISO/TC211의 지리정보 표준화 내용 및 최종 국제표준 제정 예정일(1999년 10월 현재)

프로젝트 번호	작업그룹	표준화 내용	국제표준 제정 예정일
19101	WG1	Reference model	2000-08
19102		Overview	2002-07
19103		Conceptual schema language	2000-09
19104		Terminology	2001-08
19105		Conformance and testing	2000-03
19106	WG5	Profiles	2001-03
19107	WG2	Spatial schema	2001-03
19108		Temporal schema	2000-12
19109		Rules for application schema	2001-03
19110	WG3	Feature cataloging methodology	2000-07
19111		Spatial referencing by coordinates	2000-12
19112		Spatial referencing by geographic identifiers	2000-12
19113		Quality principles	2000-10
19114		Quality evaluation procedures	2001-03
19115		Metadata	2001-07
19116	WG4	Positioning services	2001-03
19117		Portrayal	2000-10
19118		Encoding	2000-10
19119		Services	2001-03
19120	WG5	Functional standards	1999-12
19121	WG1	Imagery and gridded data	1999-12
19122	WG5	Qualifications and Certification of personnel	2001-09
19123	WG2	Schema for coverage geometry and functions	2001-12
19124	WG1	Imagery and gridded data components	-
SQL		Simple feature access -SQL option	2000-12

(출처: [ISO/TC211 99])

이처럼 세분화된 지리정보에 대한 국제 표준화 작업이 활발히 이루어지고 있는 배경은 디지털 지리정보가 과거 특수한 전문가 집단에서만 활용되던 특수기술에서 탈피하여 수많은 디지털 데이터를 다룰 때 위치를 색인 기준으로 삼는 것이 효율적이라는 인식이 일반 정보기술 이용자들 사이에서 확산되고 실제 그러한 목적을 달성하는데 필요한 정보기술이 급속히 발전한 것에서 찾아 볼 수 있을 것이다. 즉 다양한 자료 원으로부터 입수된 디지털 데이터를 각각각색의 어플리케이션에서 이용할 때 위치를 중심으로 활용하려는 요구가 점차 증가하고 있는 것이다. 따라서 지리정보에 대한

업 및 국가차원의 지리정보 기술표준 제정을 촉진하기 위해 국제표준화기구인 ISO/TC211에서 지리정보 기술과 지리정보 서비스를 표준화하려는 것이다. ISO/TC211은 표준화를 통해 지리정보에 대한 이해와 사용이 증진되고, 지리정보의 가용성, 접근성, 통합성, 공유가 원활해지며, 디지털 지리정보 및 관련 하드웨어·소프트웨어의 효율적, 효과적 그리고 경제적 이용을 촉진하여, 궁극적으로 지구 생태계 및 다양한 인간의 문제를 다루는데 통합적인 접근법을 제공할 수 있을 것으로 기대하고 있다(ISO/TC211 98).



3.1.3. 표준화 방향과 표준화 요건

ISO 10546 Part 1, 참조 모델에 의하면 ISO/TC211은 표준화 방향을 ISO Open Distributed Processing(ODP) 참조 모델(ISO/IEC 10746-1:1995의 IEC Open Distributed Processing)을 이

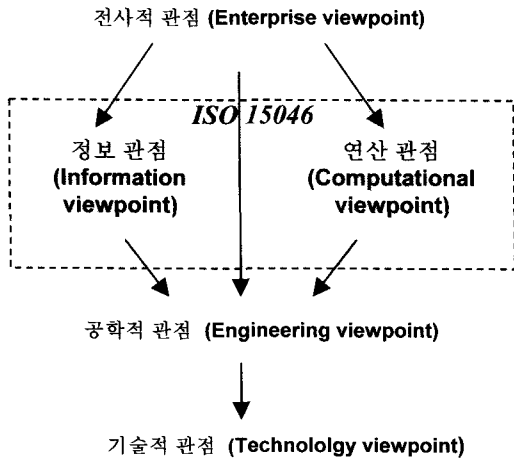


그림 2. ISO RM ODP 모델의 정보기술 관점과 ISO 15046의 영역  
(출처: [ISO/TC211 98], p.37)

용하여 설명하고 있다. ISO ODP 참조 모델은 정보 기술을 전사적 관점(Enterprise viewpoint), 정보관점(Information viewpoint), 연산관점(Computational viewpoint), 공학관점(Engineering viewpoint), 기술관점(Technology viewpoint)의 5 가지 관점을 정의하고 있는데 각 관점간의 관계는 그림 2와 같다.

ISO 15046 표준화는 그림 2에서 보는 바와 같이 정보어의 및 정보처리(Information viewpoint)와 서비스들간의 상호작용 형태(Computational viewpoint)에 초점을 맞춰 표준화 작업을 하고 있다. 정보 관점에서 개발되는 명세는 GIS에서 사용하는 정보 모델을 제공하고 지리정보 시스템에서 수행되는 처리(processing)를 정의하는데 목표를 둔다. 바로 이 정보관점의 명세가 ISO 15046 표준 시리즈의 핵심이라고 할 수 있다. 다음으로 연산관점에서 개발되는 서비스 명세는 클라이언트 측 또는 이 서비스들과 상호작용하게 되는 다른 서비스 측면에서 중요한 서비스 모델로서, 분산 컴퓨팅 환경에서 상호운용 가능한 GIS를 개발하는데 이용할 수 있도록 지리정보 서비스에 대하여 표준화된 기술을 제공하려는 것이 그 목적이다.

그런데 ISO/TC211에서 추구하는 표준화 방향 중의 하나가 데이터 관리 및 상호교환을 목적으로 지리정보의 기초적인 어의(semantics)와 구조를 정의하는

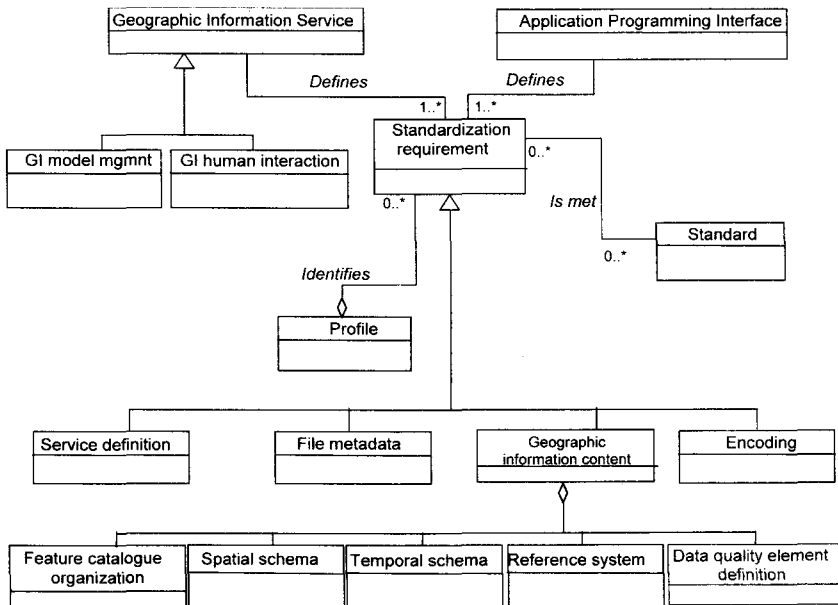


그림 3. 지리정보서비스별 표준화 요건(출처: [ISO/TC211 98], p.31)

것 외에 데이터 처리를 위해 지리정보 서비스 요소와 그 내용(behavior)을 정의하는 데에도 주목할 필요가 있다. 즉 지리정보 자체가 가져야 하는 의미와 구조 외에도 지리정보 서비스에 대한 표준화가 이루어져야 한다는 점인데, 여기에 대한 절차와 방법론을 ISO 15046의 구조참조 모델(Architectural reference model)에서 제시하고 있다. 구체적으로 ISO 15046에서는 지리정보 서비스 표준화에 요구되는 사항을 규명하기 위한 절차를 그림 3과 같이 Unified Modeling Language(UML)로써 정의하고 있다.

그림 3에 의하면 지리정보 서비스 표준화에 필요한 요건을 규명하는 절차는 우선 특정 지리정보서비스에 서비스 인터페이스(Application Programming Inter-face)가 어떤 것이 필요한지를 정의하는 데서 출발한다. 다음으로 해당 서비스 인터페이스를 통해 지리정보 서비스가 상호운용될 수 있도록 하기 위해서는 무엇이 표준화되어야 하는지를 규명한다. 즉 ISO 15046 표준 시리즈 중에서 각 서비스 인터페이스의 상호운용성을 만족시켜 주기 위해 어떤 것이 충족되어야 하는지를 찾는 작업이 될 것이다. 만약 그러한 요건을 충족시켜주는 표준이 ISO 15046 표준 시리즈 내에 없다면 ISO 밖의 다른 표준에서 찾거나 아니면 ISO 15046 기반 표준(base standards)에 더하여 외부 지리정보 표준을 포함하는 프로파일(profile)을 작성해야 한다. 보다 구체적인 표준화 요건으로는 1) 해당 서비스가 제공해야 하는 기능(service definition), 2) 지리정보서비스와 통신할 프로토콜 메시지, 3) 서비스가 주고 받을 정보의 메타데이터 내용(file metadata), 4) 서비스에 의해 주고 받을 품질 정보가 포함된 지리정보의 어의적 내용(Geographic information content), 5) 그 서비스에 의해 주고 받을 데이터의 전송 포맷 또는 encoding에 대한 정의가 포함된다.

### 3.2. OpenGIS 명세

#### 3.2.1. 개요

OpenGIS 컨소시엄(OGC, OpenGIS Consortium)은 상호운용 가능한 지형공간처리 (interoperable geoprocessing)에 필요한 새로운 기술 개발을 위해 1994년 설립된 비영리기관이다. OGC의 기본 정신은 국가 및 세계 정보기반의 미래에 대해 긍정적인 시각에 입각하여 지형공간 데이터 및 지형공간처리 자원이 자유롭게 이동할 수 있고, 그 자원에 누구나 접근할 수 있으며, 분산 컴퓨팅 기술과 완전히 결합될 수 있으며, 현재는 지리정보기술 영역 밖인 정보기술 부문

에서도 「geo-enabling」 할 수 있는 표준기술 명세를 정립함으로써, 새로운 시장과 산업을 개척하여 공공에 새로운 이익을 가져다 줄 수 있다는 것이다[OGC98].

#### 3.2.2. 표준화 방향

OpenGIS는 표준(Standard)이 아니라 명세(Specification)라는 용어를 사용하지만 업계 측면에서는 강력한 표준이라 할 수 있다. 그 까닭은 OpenGIS가 지리정보 산업 측면에서 최신 정보기술을 계속 유지하면서도 이기종 지리정보 시스템간의 상호운용성(interoperability)을 달성할 수 있도록 해주어 실제 GIS 관련 업계에서 채택할 수밖에 없는 사실상의 표준(de facto standards) 역할을 하기 때문이다. 이렇게 OpenGIS가 중요한 지리정보 기술 표준화 추세로 등장한 배경에는 컴포넌트 개발 방법론(Component based development)이 최근 중요한 소프트웨어 개발 방법론으로 부상한 것과도 관련이 깊다. 예컨대 GIS 소프트웨어를 잘 정의하여 그 데이터 모델과 서비스 기능 그리고 서비스 인터페이스 등을 규격화해서 이를 명세로 만들고, GIS 소프트웨어 벤더들은 이 명세에 맞는 다양한 성능의 GIS 컴포넌트를 만든다면 사용자 및 개발자들은 필요에 따라 새로운 GIS 컴포넌트를 추가, 변경, 제거가 쉬울 것이다.

따라서 OpenGIS 명세는 현재 이용 가능한 분산 컴퓨팅 플랫폼(예: CORBA, OLE/COM, Java 등) 뿐만 아니라 미래 나타날 새로운 분산 컴퓨팅 플랫폼에서도 구현가능 하도록 하는데 중점을 둘 수밖에 없다. OGC에서는 이를 위해 Steve Cook과 John Daniels가 제안한 방법론에 따라 핵심모델(Essential model), 명세모델(Specification model), 구현모델(Implementation model)의 3단계 모델을 제시하고 있다[OGC98].

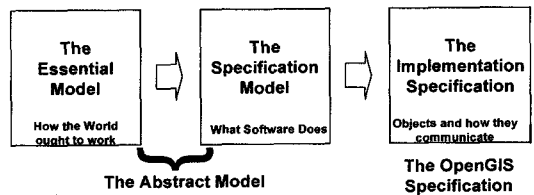


그림 4. 상호운용가능한 객체 및 인터페이스 개발을 위한 OGC의 3단계 모델

그림 4에서 보는 바와 같이 실세계의 다양한 현상을 누구나 동일하게 인식할 수 있도록 해주는 핵심 모델과 이를 컴퓨터에서 구현할 수 있도록 소프트웨어

객체(objects)와 사건(events)으로 표현하는 방식에 대한 명세 모델은 추상명세(Abstract Specification) 형태로 작성되어 공표된다. 그리고 이 추상명세를 분산 컴퓨팅 플랫폼 환경에서 실제 구현할 수 있는 구현명세(Implementation Specification)로 개발하기 위해 OGC에서는 RFP(Request for Proposal)와 RFI(Request for Information)를 공표한 후, GIS 소프트웨어 개발업체나 기관으로부터 여기에 대한 제안서를 받아 검토하고 최종적으로 소프트웨어 구현에 필요한 구현명세를 제정하게 된다.

### 3.2.3. ISO/TC211 표준과의 관계

그림 5의 추상명세 주제간 연계 다이어그램으로부터 OpenGIS 명세의 개발 방향 역시 ISO/TC211의 표준화 방향과 유사함을 발견할 수 있다. 즉, OpenGIS 명세의 개발 방향은 OpenGIS feature와 coverage를 다루기 위한 구현명세의 개발과 다양한 지리공간정보 서비스<sup>3)</sup>에 대한 구현명세 개발의 두 가지 방향으로 나타나고 있다. 이는 ISO 15046 지리정보 표준 시리즈의 표준화 방향이 지리정보 자체가 가지는 의미 및 구조에 대한 표준화와 지리정보 서비스

에 대한 표준화의 두 가지 방향으로 진행되고 있는 것과 거의 유사하다.

다만 다른 점이 있다면 OpenGIS 명세가 OGC 참여 회원간의 공개된 동의절차를 통해 GIS 관련 업체 및 기관들에 의해 구현 명세가 개발되는 것이라면, ISO/TC211은 실무 그룹(Working group)이 실질적인 표준안을 개발하면 여기에 대해 각 국가를 대표하는 표준화 기관들이 의견수렴과정과 투표를 통해 지리정보 분야에 대한 ISO 국제표준규격을 제정해 나간다는 표준제정 절차 상의 차이이다. 이러한 차이점 때문에 OGC에서는 OpenGIS 명세를 업계 표준뿐만 아니라 국제표준화하기 위한 노력으로 ISO/TC211과 상호 협정을 맺어 OGC에서 개발된 업계 구현 명세를 ISO/TC211의 투표 절차를 거쳐 ISO 국제표준이 될 수 있도록 하였다.

## 4. 결 론

이상 미국, 호주, 일본, 영국의 국가 GIS 표준화 내용과 방향을 살펴보았으며, 국가 GIS 표준과 밀접

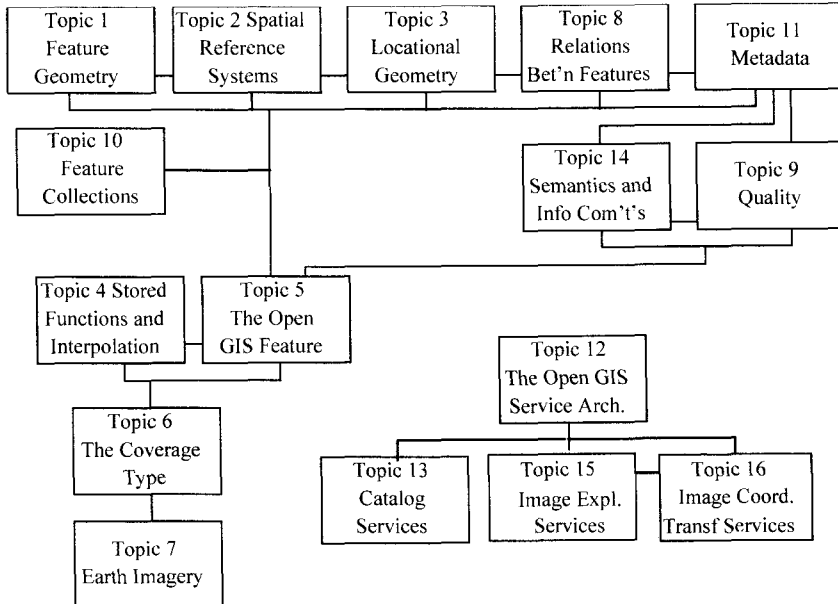


그림 5. OpenGIS 추상명세 주제간 연계성(출처: [OGC99])

3) OpenGIS 명세에서는 OpenGIS 서비스 구조라는 용어를 사용함

한 관련이 있는 국제 표준화 기구인 ISO/TC211의 표준화 내용 및 표준화 방향 그리고 마지막으로 공통 명세의 개발을 통해 공간정보 및 지형공간정보 처리의 상호운용성을 확보하려는 OpenGIS 컨소시엄의 표준화 동향에 대해 살펴보았다.

이러한 외국의 국가 GIS 표준화 내용 및 과정과 국제 표준화 기구의 지리정보 표준화 내용 및 과정 분석을 통해 다음 4 가지 사실을 발견하였으며, 이로부터 우리나라 국가 GIS 표준화 방향에 대한 시사점과 국가 GIS 표준의 내용을 도출하였다.

#### 4.1. 지리정보 표준과 지리정보 서비스 표준

이상의 사례 연구에서 이기종 시스템간에 지리정보가 지니고 있는 어의(semantics)와 그 내용을 손실 없이 공유할 수 있도록 하려는 국가 차원의 표준과 국제 표준 공히 표준화의 방향은 크게 다음의 2가지 측면에서 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 첫 번째 방향은 지리정보 자체의 어의나 구조에 대하여 표준화된 정의를 하려는 것이고, 두 번째 방향은 지리정보 처리에 필요한 다양한 지리정보 서비스 표준을 정립하려는 것이다. 이는 미국 FGDC 표준화 참조 모델에서 지리정보 표준을 데이터(지리정보)와 프로세스(지리정보 서비스)로 구분하여 개발하는 것과, ISO/TC211의 표준화 방향, 그리고 OpenGIS 추상명세의 구조가 지리정보 자체(feature 및 coverage)에 대한 주제(topic) 그룹과 지리정보 서비스(OpenGIS 서비스 구조) 주제 그룹으로 구분이 되는 것에서 그러한 경향을 충분히 파악할 수 있었다.

이러한 관점에서 외국의 국가 GIS 표준을 다시 살펴보면 거의 대부분이 아직은 지리정보에 대한 표준(데이터 분류 표준, 데이터 내용 표준, 데이터 심볼 및 표현, 데이터 전송, 메타데이터 내용에 대한 표준 등)이 대부분임을 알 수 있었다. 하지만, 웹을 이용한 메타데이터 검색이 가능하도록 SGML/XML을 이용하는 등 지리정보 서비스 차원의 표준 개발의 노력도 눈에 띄었다.

#### 4.2. ISO/TC211 프로파일을 통한 국내 표준 개발

외국의 경우 국가 GIS 표준 개발에 가장 많이 참고하는 표준은 ISO/TC211의 지리정보 표준 시리즈였다. OpenGIS 명세는 소프트웨어 개발 등 응용부문에서 상호운용성을 확보할 수 있는 구현명세를 제공하기 때문에 국가 지리정보의 표준, 특히 국가차원에서 정의해야할 지리정보의 어의나 구조에 대한 표준화 분야에는 적합하지 않은 듯 하였다. 반면에 ISO/TC211

지리정보 표준 시리즈는 2000년 내지 2001년이면 거의 대부분이 국제표준으로 공표될 예정이기도 하고 ISO 표준에 대한 투표표 각 국가의 표준화기구들이 대행하고 있는 만큼 국가 표준과 가장 밀접한 관련이 있는 표준은 ISO/TC211 표준이다.

그런데, ISO/TC211 지리정보 표준 시리즈의 경우 모든 세계에서 범용적으로 받아들일 수 있도록 개발하기 때문에 상대적으로 대단히 포괄적인 표준이어서 국가별 고유 환경을 고려한 국가 표준으로 그대로 사용할 수 없는 문제가 있다. 이를 보완하기 위해 ISO/C211 지리정보 표준은 프로파일(profile) 개념을 제시하고 있다. 프로파일이란 선택의 폭을 좁혀 놓은 ISO 표준 집합을 의미하는데 ISO/TC211에서는 이 프로파일 개발 표준을 제시함으로써 각 국가 고유 환경에 적합한 국가 표준을 개발할 수 있는 길을 터주고 있다. 예컨대, 그림 6과 같이 어떤 국가의 경우 Spatial Sub Schema 표준은 Planar Graph Topology를 택하고 공간참조체계는 WGS84를 택하는 식으로 고유의 국가 공간 프로파일(National Spatial Profile)을 만들 수 있다는 것이다.

그러므로 ISO/TC211 프로파일 개발 표준을 국가 GIS 표준 프로파일을 만드는데 활용한다면 ISO 15046 지리정보 표준 시리즈와 기타 다른 ISO 표준을 함께 고려한 국가 GIS 표준개발이 가능해질 것이다. 그리고 ISO/TC211 프로파일 표준은 각 국가에서 개발된 프로파일이 국제표준 프로파일로 인정받는데 필요한 절차와 과정도 제시하고 있어, 우리나라에서 개발한 국가 GIS 표준 프로파일이 GIS 국제표준 프로파일로 인정받는 것도 가능할 것이다.

#### 4.3. 데이터 모델과 내용 표준

현재 우리나라 국가GIS 표준으로 정해져 있는 국가 기본도와 잠정 표준인 지하시설물도 표준 등을 살펴보면 그 형태가 모두 지형지물 코드를 분류하고, 해당 지형지물 속성 값을 코드화하여 정의하거나 지형지물-속성간 연계를 정의하고 있다. 그런데 이러한 국가 기본도 및 각종 주제도 표준은 수치지도 제작을 위해 필요한 코드를 레이어 별로 표준화한 것에 지나지 않아 실제 위상을 가진 지리정보 데이터베이스로 구축하려 한다면, 구축하는 기관이나 사용 시스템에 따라 고유한 방식으로 그 위상관계를 정의할 수밖에 없는 문제점이 있다.

그러나 외국의 지리정보 내용 표준은 개체-관계(Entity-Relationship)에 대한 내용을 표준으로 정의하고 있기 때문에 누가 데이터베이스를 구축하든지

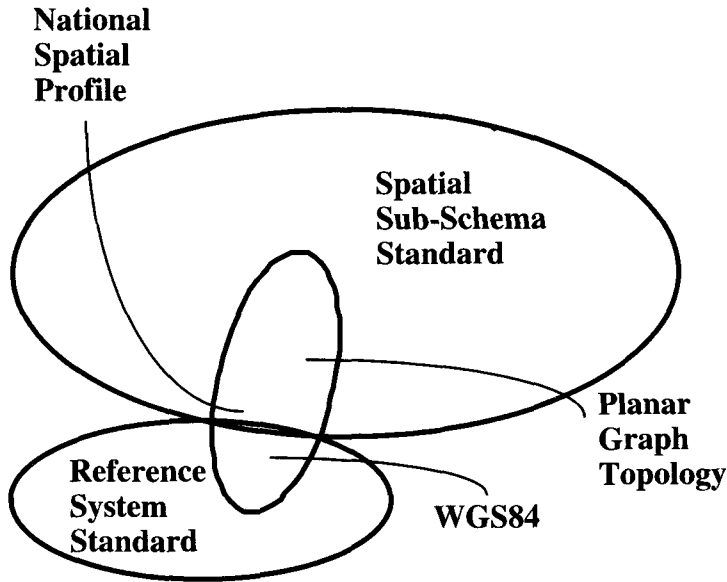


그림 6. 여러 표준을 조합한 국가 공간 프로파일 구성의 예

(출처: [ISO/TC211 98])

동일한 데이터베이스를 구축할 수 있다. 특히 ISO/TC211의 경우는 개념 스키마 언어(conceptual schema language)를 UML로 정하여 다양한 정보기술 환경에서도 동일한 지리정보 표준을 제정할 수 있는 기술적 토대를 제시하고 있다. 즉 ISO에서 공표되는 모든 지리정보 표준은 UML로 각 표준 요소들간의 관계를 분명히 나타내고 있다. 그러므로 우리 나라의 수치지도 관련 표준이 외국의 내용 표준과 동등한 수준이 되도록 하기 위해서는 지리정보를 실제 활용하는 이용자 집단과 협력하여 각 지리정보 표준 부문별로 표준화 요소를 UML을 이용하여 정립해야 할뿐만 아니라 해당 표준화 요소 및 개체 집합에 대한 정확한 어의 정의(semantic definitions)를 표준에 포함시켜야 할 것이다.

#### 4.4. 지리정보 서비스 표준 연구

외국 사례 분석에서 살펴보았듯이 선진 외국에서도 지리정보 서비스 표준 분야는 아직은 시작 단계이다. 다만 유통기구(clearinghouse) 관련 기술의 표준화 분야에서 SGML/XML과 같은 웹 분야 기술을 이용하여 인터넷상에서 지리정보를 검색·제공할 수 있는 지리정보 서비스 표준 개발 노력이 일부 국가에서 두드러졌다.

한편, 지리정보 서비스 분야 표준에 대해서는 ISO/

TC211 지리정보 표준보다는 OpenGIS 컨소시엄 측에서 보다 활발하게 표준화 작업이 이뤄지고 있었다. 특히 지리정보 서비스 분야는 지리정보 분야 산업과 밀접한 관련이 있어 새로운 지리정보 서비스 시장과 산업을 개척한다는 측면에서 우리 나라 국가 GIS 표준화 사업을 추진할 때 이 분야의 표준 연구에 보다 적극적인 관심을 가질 필요가 있다.

#### 4.5. 국가 GIS 표준의 내용

이상 외국사례 분석과 그 시사점들로부터 국가차원의 GIS 표준화에 필요한 내용을 도출해 낼 수 있었다. 우선 앞에서 언급하였듯이 국가 GIS 표준은 「지리정보 표준」과 「지리정보 서비스 표준」의 두 분야로 표준화를 수행하는 것이 바람직할 것으로 나타났다. 외국사례 분석으로부터 「지리정보 표준」과 「지리정보 서비스 표준」에 대한 구체적인 세부 표준 내용은 표 8과 같이 범주화 할 수 있었다.

끝으로 본 연구에서 제시한 국가 GIS 표준의 내용을 바탕으로 국가 GIS 표준으로 개발해야 하는 세부 항목의 범주와 내용에 대해 향후 보다 깊은 연구와 논의가 있어야 할 것이다.

표 8. 국가 GIS 표준의 내용

구 분	세부표준명칭	내 용	ISO / TC211 표준	
지리정보 표 준	지리정보 내용 및 내용분류	Data dictionary, data classification, data model	Reference model(15046-1), Overview(15046-2), Conceptual schema language(15046-3), Spatial Schema(15046-7), Temporal Schema(15046-8), Schema for coverage geometry and functions(17753)	
	지리정보 심볼 및 표현	Symbology, data presentation	Portrayal(15046-17)	
	지리정보 가용성	Metadata	Metadata(15046-15)	
	공간참조체계	Spatial reference system	Spatial referencing by coordinates(15046-11), Spatial referencing by geographic identifiers(15046-12)	
	지리정보 정확성	Positioning accuracy	Positioning services(15046-16)	
	지리정보 용어	Terminology	Terminology(15046-4)	
지리 정보 공유 서비스 표준	지리 정보 공유 서비스	데이터전송 서비스	Metadata transfer protocol, data format conversion, SDTS profile, encoding	Encoding(15046-18), Services(15046-19), Profiles(15046-6), Functional standards(15854)
		데이터 접근 서비스	Metadata query gateway interface, feature access, coverage access, catalog, dissemination, packaging	Feature cataloguing methodology(15046-10), Services(15046-19)
		데이터 취득 서비스	Imagery data capture, digitizing, surveying data capture, extraction, coordinate transformation	Services(15046-19)
	지리 정보 사용자 편 의 서비스	데이터 분석 및 관리 서비스	Feature generalization, image manipulation, feature analysis, image synthesis, image understanding	Rules for application schema(15046-9), Services(19)
		데이터 품질 관리 서비스	Metadata guideline, quality principles, quality evaluation procedures	Conformance and testing(15046-5), Quality principles(15046-13), quality evaluation procedures(15046-14), Services(15046-19), Qualification and Certification of personnel(16822)
		데이터 표현 서비스	Annotation and Symbol management, image map generation, geospatial display	Imagery and gridded data(16569), Imagery and gridded data components(17754), Services(15046-19)

참 고 문 헌

[1] ANZLIC, *Spatial Data Infrastructure for Australia and New Zealand*, 1998, <URL: ftp://ftp.auslig.gov.au/pub/pipc/anzlic/discpapr.doc>.

[2] AUSLIG, *Developing Interim ASDI Online Data Access Standards*, 1999, <URL: http://www.auslig.gov.au/asdi/fstds.htm>.

[3] Federal Geographic Data Committee, *FGDC Standards Reference Model*, 1996.

[4] Federal Geographic Data Committee, *Content Standard for Geospatial Metadata Version 2*, FGDC-STD-001-1998, 1998.

[5] ISO/TC211, *Geographic information Part 1: Reference model*, N623, ISO/CD 15046-1.2, 1998.

[6] ISO/TC211, *Resolutions of the 9th Plenary Meeting of ISO/TC 211*, Kyoto, Japan, N794, 1999.

[7] Kim, Tschangho J., "Metadata for Geospatial Data Sharing: A Comparative Analysis", Special Issue of the Annals of Regional Science, Springer-Verlag, Berlin, Vol.33 No.2, 1999, pp. 171-181.

[8] National Geospatial Data Framework, *Establishing the UK National Geospatial Data Framework: Strategic Plan 1998*, 1998, URL: <http://www.ngdf.org.uk/Pubdocs/General/strat98.htm>.

[9] National Geospatial Data Framework, *NGDF Discovery Metadata Guidelines version 1.2*, 1999, URL: <http://www.ngdf.org.uk/Metadata/met\_guid.htm>.

[10] OpenGIS Consortium, Inc., *The OpenGIS Abstract Specification Topic 0: Abstract Specification Overview, Version 4*, 1999.

[11] OpenGIS Consortium, Inc., *The OpenGIS Guide*, 1998.

[12] 건설교통부, *국가지리정보체계 구축사업 발전방안 연구*, 1998.

[13] 建設省國土地理院, *GISの標準化に關する調査報告書(第2年次) - 空間データ作成標準-第1部*, 1998.

[14] 國土廳計劃・調整局/建設省國土地理院, *國土空間データ基盤標準及び整備計劃*, 1999.

[15] 金昌浩, "國家 GIS 標準化 現況과 必要性", *지형공간정보학회지*, 제3권 제1호, 1995, pp. 67-78.

[16] 최병남 외, *공간정보데이터베이스 구축을 위한 실험연구*, 국토개발연구원, 1997.

[17] 한국전산원, *GIS 기술동향 및 표준화 발전방안에 관한 연구*, 1996.

[18] 한국전산원, *국가 GIS 상호 인터페이스 구성요소 연구*, 1998.

[19] 한국전산원, *국가 GIS 표준화 참조모델에 관한 연구*, 1998.



장성길

1994년 서울대학교 조경학과(학사)  
 1996년 서울대학교 환경대학원 도시계획과(석사)  
 1996년~97년 국토개발연구원 국토정보센터 연구원  
 1999년~현재 Illinois Univ. 도시계

획과 박사과정

관심분야: 도시계획, GIS, GIS 표준화



김창호

1973년 Princeton Univ. 도시공학과(석사)  
 1976년 Princeton Univ. 도시공학과(박사)  
 1984년~현재 Illinois Univ. 도시계획, 토목공학과 정교수  
 1994년~현재 Saudi Arabia

Riyadh 주정부 GIS 개발 고문

1995년~현재 국제표준기구 GIS분과 대한민국 대표  
 국제표준기구 GIS분과 한국위원회 위원장  
 과기부 GIS 기술개발 평가위원회 위원장  
 서울대학교 공학연구소 특별 연구위원

관심분야: 도시계획, GIS, GIS 표준화