

□ 기술개설 □

지형·공간정보의 상호운용성을 보장하는 Open GIS

한국전산원 진희채

1. GIS 표준화와 Open GIS

정보화가 가속화되면서 보다 많은 정보에 대한 욕구가 분출하고 있다. 그중 대표적으로 요구되는 정보라 하면 지형 및 공간정보를 들 수 있다. 지형 및 공간 정보는 실세계 대상물에 대한 위치, 속성 등의 종합적인 정보로서 경제, 사회 및 문화 등 생활 전반에 걸쳐서 가장 광범위하게 사용되고 있는 정보이기 때문이다. 이에 대하여 국가에서는 2000년까지 전국토의 지형·공간정보를 DB화하는 대형 프로젝트(NGIS, National Geographic Information system)를 수행하고 있다[7]. 여기에 중요하게 영향을 미치는 요소들이 표준화와 기술개발 활동들이고 이 활동은 각종 정보를 효율적으로 관리·운영하게 할 수 있게 하는 기술적 기반이기도 하다. 특히 표준화 부분은 정보간의 상호호환성을 확보하게 하는 도구로서 그 역할의 중요성은 재삼 강조해도 지나치지 않을 것이다. 국내에서 추진하고 있는 NGIS 표준화의 방향은 구축, 유통, 활용의 단계를 구분하여 추진하고 있

으며, 그림 1에서와 같이 중점적으로 추진하는 내용이 그렇다고 보면 타당할 것이다[9].

우선 추진되는 데이터 표준화의 경우 2000년까지 국가에서 구축하는 기본도, 지하시설물도, 주제도 등에 대한 각종 지형지물 코드, 속성정보, 그들간의 관계 및 데이터 표현 등 DB구축과 관련한 전반적인 데이터 표준화를 수행한다. 이와 같은 표준은 GIS 정보사전집으로 98년말경에 발간될 예정이며 유통을 위한 기본 코드로 활용되기를 바라고 있다. 이 부분은 데이터 특성상 우리의 고유한 표준을 정의한다는 특징을 갖는다. 다음으로 유통 표준화는 현재의 데이터를 유통시키기 위한 방법으로 메타데이터, 교환포맷의 활용 등 정적인(Static) 정보 교환체계 표준화를 수행하고 있다. 현재까지 국외에서 수행되는 대부분의 공식적인 표준화도 이 부분에 중점을 두고 있으며 점진적으로 정보기술의 활용을 극대화하는 방안을 강구하고 있다. 선진국의 경우 2~3년 이내에 객체모델을 활용한 동적인(Dynamic) 정보교환방식을 활용할 것으로 보이며 이 방법에 대한 내용이 향후 대내외적으로 표준화의 주요 대상이 될 것으로 보인다[2]. 마지막으로 활용부분의 표준화는 각종 정보화사업에서 GIS를 활용하기 위한 지원부분의 표준화로 사실상의 기관별 활용 규격의 제정을 돕는 일이라고 보면 적당할 것이다.

정보유통과 관련한 표준화의 주요방향을 좀더 구체적으로 살펴보면 개별시스템 또는 Client/server 시스템을 운영하는 GIS 환경으로부터 분산처리, 객체모델의 활용, 원격지 처리 등이 가능하도록 하는 정보기술의 도입을 예로

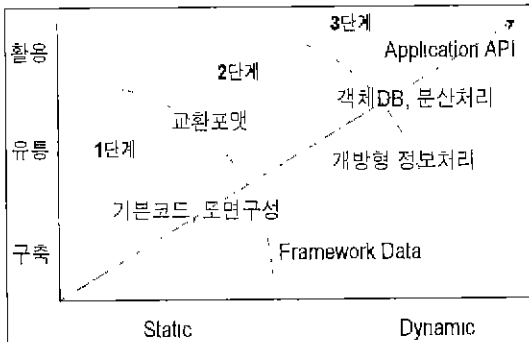


그림 1 국가지리정보체계 표준화 방향

들 수 있다[8]. 현재 국내에서 추진하고 있는 표준화도 상호호환성의 확보임을 감안할 때, 기술발전과 동일한 방향의 표준화를 지향할 필요가 있다[6]. 이와같은 정보의 공유성을 높일 수 있는 방법은 공간정보에 대한 공통적인 데이터의 모델을 정의하고, 부가되는 여러 가지 서비스의 정의, 공통된 운영환경을 결정하는 CORBA, 인터넷, OLE/COM, SQL 등 다양한 프로파일을 구체화하는 작업이 필요하다. 이 논문에서는 현재 구체화되고 있는 Open GIS (Geodata Interoperability Specification, OGIS)의 기본모델(객체데이터 모델, 서비스모델)과 이들의 운용환경에 대하여 구체적으로 설명하도록 한다.

2. Open GIS 객체 데이터 모델과 서비스 모델

OGIS에서 다루고 있는 기본모델의 주요 내용을 구분하면 크게 두 가지 영역으로 구분할 수 있다[5]. 대표적인 한 분야는 데이터의 공유를 위한 GIS 데이터 모델 부분이고 다른 한 분야는 여러 정보기술과의 관계속에 서비스를 정의하는 서비스 분야로 구분된다. 데이터 공유는 정보기술 서비스를 기반으로 데이터 모델과 운용환경의 규격에 의하여 가능할 수 있다.

2.1 객체데이터 모델

GIS 데이터는 객체데이터를 다루는 Feature와 주제적 특성을 갖는 커버리지, 그리고 이와 함께 활용되는 Imagery로 구분할 수 있다. 이 밖의 그리드 데이터 등 다양한 형태의 데이터도 포함될 수 있지만 이 세 가지를 기본으로 하여 데이터 모델의 특성을 구분하여 보도록 하자. 그 중 가장 중요한 요소라고 하면 Feature를 들 수 있다. 실제적인 정보유통은 커버리지가 주류를 이루나 커버리지를 처리하거나, 객체의 접근을 위하여는 Feature의 특성을 인지하여야 한다. 실제계로부터 이와 같은 Open Feature를 인지하는 과정은 아래의 9단계로 추상화된다.

그림 2에서 6단계 이상은 실제 소프트웨어에서 모델화되며 이와 관련된 이론으로 Feature기

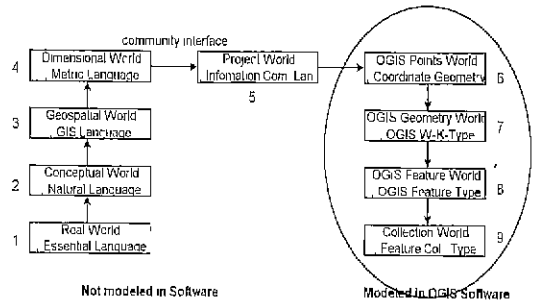


그림 2 Open Feature의 추상화 단계

하(Geometry), 공간참조시스템(Spatial Reference System), 위치적 기하(Locational Geometry), Feature들간의 관계, 메타데이터, 정확도 및 속성스카마의 관계 등이 있다. 이를 이해하기 위하여는 기본적인 Feature구성 이론이 지구상의 위치한 구성물을 GIS에서 기하좌표와 참조시스템을 갖는 것으로 표현된다는 것을 이해할 필요가 있다. 즉 Feature 좌표는 기하좌표와 참조시스템이 결합된 것을 의미한다.

공간참조시스템은 임의의 기하에 대한 좌표점을 참조시스템을 활용하여 실제계 지점과 매핑시키는 것으로 정확한 기하를 얻기 위하여 필수적으로 활용되는 기법이다. 현재 공간참조시스템으로 활용되는 것들은 이름참조시스템, 선형참조시스템, 평면도형(Planar) 또는 맵투영시스템, 3차원 공간참조시스템 등이 활용되고 있다. Feature가 서로 다른 위치적 기하로 매핑되는 것을 표현하기 위하여는 두 시스템간에 위치적 기하구조(Locational Geometry Structure)를 기반으로 하며 특정 지점으로부터 함수를 찾아서 매핑시킬 수 있는 인터페이스가 필요하다. OpenGIS에서는 이런 인터페이스를 위치적 기하(Locational Geometry)라고 한다. 그밖에 Feature들간의 관계는 각각의 Feature사이에 포함, 종속관계, 토폴로지관계, 속성에 대한 관계 등에 따라 구분하도록 하고 있다.

실제로 표현되는 이와 같은 구조는 Feature를 포함하는 형태의 종류에 따라서 다양한 수개의 함수로 구성되어 있다. 논리적인 Feature의 추상화 단계와 각각의 구성이론을 설명하고 다이어그램에 의한 데이터베이스 관계를 묘사

하는 것이 Feature부분의 주요 내용이다.

다음으로 가장 중요한 정보 공유수단인 커버리지의 경우는 다음의 그림 3의 상단과 같이 구체화된다. OGIS에서 커버리지는 이미지 또는 맵 등을 포함할 수 있는 하나의 유형으로 취급하며 객체의 중요한 클래스로 처리한다. 커버리지 추상화의 가장 중요한 요소의 커버리지 생성함수(G), 커버리지 Extent(E), 스키마 매핑(R)의 3가지 단계이며 이것들은 주어진 투영세계(Project World)와 스키마 범위간의 상관관계를 갖게 한다. Feature에서의 기하와 커버리지의 차이점을 설명하자면 Feature에서는 기하의 표현을 OGIS에서 규정한 Feature 구조를 따르도록 하는 반면, 커버리지에서는 커버리지 생성함수 G를 활용한다는 차이점을 들 수 있다. 또 한 가지는 공간참조하게 된 각각의 형태가 Feature에서는 기하인스턴스(Geometry instance)로 나타나게 되는 반면 커버리지는 유형인스턴스(Shape instance)로 나타나는 특징이 있다.

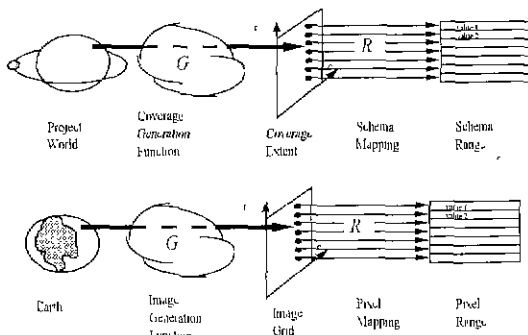


그림 3 커버리지와 Imagery의 추상화 과정

커버리지 생성에서 가장 중요한 커버리지 생성함수 G는 맵상의 주어진 좌표점을 공간참조 시스템에 의하여 공간상의 좌표로 매핑시키는 규칙 또는 집합을 의미한다. 따라서 G의 범위와 영역은 투영 방법 등에 따라 다를 수 있다. 보통 사용되는 것은 카테션 좌표를 활용하며 투영세계의 공간좌표체계에 의해 제공되는 좌표를 활용하는 함수로 구성한다.

커버리지 Extent는 카테션 공간에서 의도적으로 선택한 직사각 공간(E)으로 G의 영역에 대한 커버리지의 중심개념이다.

$$E \subseteq F = \{G(x) : x \text{는 Project World의 Feature에 속하는 지점}\}$$

스키마 매핑(R)은 실세계의 어떤 점에 대한 커버리지 E의 특징점이 적당한 스키마와 연관 관계를 갖도록 하는 커버리지의 부가적인 매핑 구조(R)를 말한다. 커버리지에서 적당한 스키마와 Feature를 접목하기 위한 함수 R의 도메인은 커버리지 Extent이고 영역은 커버리지 내에 속한 스키마의 모임이 된다.

$$\{R(x) : x = G(y), y \text{는 Project World의 point}\}$$

일반적으로 스키마 매핑은 커버리지에서 한 가지 유형이상의 Feature로 구성되며 여러행의 스키마를 갖을 수 있다. 다만 속성값으로 비수치적인 것은 허락하지 않고 있다. 특이한 것은 x가 두 개 이상의 Feature에 속하는 경우는 정의하고 있지 않다는 것이다. 이것은 별도의 과정인 Overlapping Shape과정을 통하여 진행되도록 한다.

Feature와 커버리지의 공간정보 전달에 관한 차이로는 Feature는 기하특성에 의하여 미리 설정한 WKT(Well-Known Type)을 활용하도록 하며, 커버리지는 기하특성 대신에 G를 통하여 정보를 교환하도록 하고 있다. 따라서 일부에서 의문시하고 있는 OGIS의 커버리지 정보교환과 SDTS, DIGEST의 직접교환은 사실상 불가능하며 이를 지원하기 위하여는 이들 정적인 표준에서 G, E, R을 지원하도록 발전시킬 수 있는냐가 문제가 된다. 다행히도 OGIS의 Feature들에 대한 WKS(Well-Known Structure)는 대부분 정적인 표준에서부터 발전한 것이기 때문에 Feature의 구성자체에는 구현상의 차이가 있을 뿐이라고 볼 수 있다.

마지막으로 Imagery의 처리부분에 대해서는 커버리지와 유사한 형태로 이해할 수 있으므로 생략하도록 한다.

2.2 서비스 모델 및 구조

OGIS의 기술적 참조모델의 경우 다음의 그림 4와 같이 크게 6가지의 기초되는 개체 유형을 갖도록 구성된다.

어플리케이션 영역은 사용자 구축영역으로

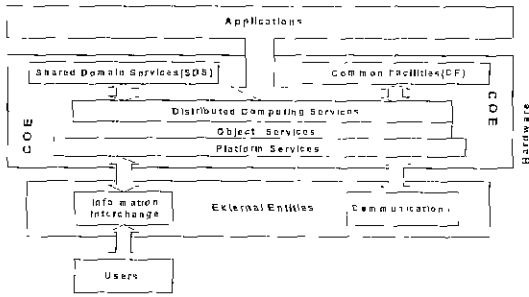


그림 4 OGIS의 기술적 참조모델

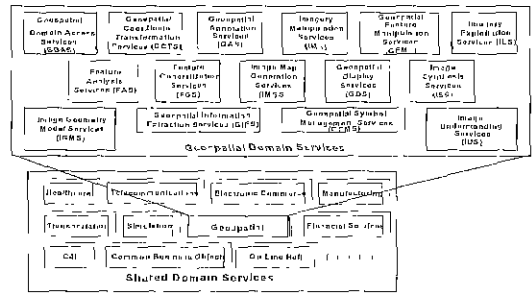


그림 5 지형공간 도메인 서비스

특정 업무의 수행을 위하여 사용자와 인터페이스 하는 부분을 의미한다. SDS는 다양한 특정 영역의 정보 응용영역을 의미한다. 교통, 국방, 보건, 공간 등이 그 예가 될 수 있다. CF영역은 보안, SDS의 데이터 관리·처리, 일반적 시스템 관리, MA(Mobile Agent) 등과 관련된 내용들을 다룬다. 분산컴퓨팅은 특별한 분산처리플랫폼에 의한 처리에 의존적이지 아니한 서비스를 제공한다. 이것은 객체서비스를 포함하지 아니한 분산컴퓨팅 환경기반에서 객체서비스를 포함하는 CORBA까지 다양한 범위의 분산컴퓨팅처리를 가능하게 하고 있다. 이때 객체서비스는 객체지향 CORBA환경과 플랫폼사이의 인터페이스 역할을 한다. 그밖에 플랫폼은 분산컴퓨팅 및 객체서비스와 소프트웨어가 운영되는 하드웨어 사이의 인터페이스 역할을 하고 이와 관련하여 키보드, 모니터 등과 같은 장비와 통신기기 등의 개체들과 연계를 갖는다. 현재 객체서비스와 관련하여 OMG의 객체서비스가 검토되고 있고 플랫폼 서비스와 관련하여는 POSIX OSE 서비스[1]가 검토 중에 있다.

위에서 언급한 바와 같이 OGIS의 기술적 모델은 정보처리기술 일반의 서비스를 대체적으로 수용하며 그것을 운영기반으로 채택하고 있다. 다만 SDS 부분에서 지형공간과 관련한 서비스를 정의하는 부분은 별도의 서비스 정의를 아래의 그림 5와 같이 구체화하고 있다.

각각의 서비스에 대한 구체적인 분야는 또다시 수개의 서비스로 구분하고 있으나 주요한 범위는 지형공간정보, Feature와 Imagery등과 관련된 접근 및 교환, 좌표, 조작, 생성 등의 내용을 담고 있다. 이런 내용은 각각의 사

항을 보다 구체화한 수개의 서비스들(예를 들어 공간참조시스템 인터페이스와 관련된 서비스를 정의한 Feature 구조 등)로 나타나 2.1절의 데이터 모델을 구성하는 요소에 구체적으로 표현될 수 있도록 하고 있다.

3. Open GIS 구현규격(Implementation Specification)

OGIS의 구현규격은 객체 데이터 기반과 서비스 모델을 바탕으로 실제로 다양한 기반환경에서 OGIS가 구축되기 위한 규격을 의미한다. 현재 OGIS를 주도하고 있는 OGC(OpenGIS Consortium)에서는 CORBA, OLE/COM, SQL과 관련한 규격을 검토하고 있다. 그밖에 가장 논란거리가 되고 있는 인터넷의 경우 공개된 공식문서가 유통되고 있지는 않는 실정이다. 이 중 CORBA와 SQL과 관련된 내용을 간단히 살펴보도록 하자.

먼저 CORBA의 경우 Feature와 기하에 대하여 각각의 인터페이스 모듈을 구성하고 있다. 특히 Feature 모듈의 경우 OGIS 데이터 모델에서 Feature를 구성한 모델을 그대로 적용할 수 있도록 하고 있으며, 기하는 개별 기하 및 기하집합을 처리할 수 있도록 하고 있다. 이와 관련하여 각각의 규격을 IDL(Interface Definition Language)로 기술하고 인터페이스 기능과 부연설명을 추가하고 있다. 97년 9월 버전에서는 60여개 이상의 IDL을 정의하고 있으며 현재도 활발히 진행중이다[4]. SQL의 경우는 OGIS에서의 기하객체모델을 선정하고 이들에 대한 SQL함수와 필드설명을 기술하고 있다. 대부분은 OGIS의 Feature

