

# 수치 지질주제도 데이터 모델 분석

이기원<sup>1)</sup> · 박노옥<sup>2)</sup> · 지광훈<sup>2)</sup>

## 1. 서론

1990년대 중반이후 지질정보시스템의 구축 및 활용의 근간이 되는 수치지질도의 모델 개발 및 제작 기술에 대한 많은 연구가 국내외에서 이루어지고 있다. 수치지질도는 일반 지형도(수치지형도 또는 수치지도)와는 차별되는 지질 분야의 주제정보에 관심이 있으므로 지질정보의 수치화에는 고유한 데이터 모델링(또는 데이터베이스 모델링) 과정이 수반되어야 한다. 일반적인 데이터 모델링은 목적 시스템에 따라 여러 가지의 단계로 이루어지며, 지질정보의 데이터 모델링도 이러한 단계적 접근 방식을 통하여 수행되어야 한다. 외국 주요 국가에서는 각국의 고유한 수치 지질 데이터 모델을 개발하고 이를 반영한 수치 지질정보의 표준화 연구를 수행하고 있으나, 데이터 모델링 방법론 자체의 복잡성, 수치화 가능한 지질정보(주제 정보)의 다양성, 수치지질 주제정보의 다양한 활용 목적 등에 따라 현재까지도 많은 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 이러한 주요 동향을 개관한 뒤, 미국, 영국, 캐나다 등의 수치지질 정보 데이터 모델링 사례를 분석하고, 1990년대 말부터 추진중인 우리나라의 국가 수치지질 주제정보 구축에 적용된 데이터 모델과 모델링 방법 등에 대한 몇 가지 고려 사항을 설명하고자 한다. 수치지질 데이터 모델은 현재 구축된 국가 수치지질정보의 데이터베이스 속성을 갱신하거나 확장하는 데 필요한 프레임 워크(Framework) 데이터베이스 구축을 기반연구로서 뿐만 아니라, 지질 정보전략계획 수립(ISP: Information Strategy Planning), 수치지질정보의 공공 서비스 및 표준 연구등에도 많은 관련이 있다.

## 2. 수치 지질 데이터 모델링: 필요성

수치지질 주제 정보는 기본적으로 일반적인 GIS(Geographic Information System)에 기반하는 지형정보나 주제정보와 같이 지구 좌표계에 투영된 위치 기반 형상 정보를 나타내는 공간 정보와 이러한 공간정보를 설명하는 데이터 베이스 속성 정보로 이루어진다. 일반적으로 데이터 모델링은 응용 정보시스템내에 구축된 데이터 베이스 정보를 응용 목적에 맞추어 입력, 저장, 관리와 응용 프로그램과의 연계하기 위한 전반적인 프로세스를 추상화 모델, 논리적 모델, 물리적 모델, 구현 모델등의 여러 단계로 구분하여 실체-연관(Entity-Relation) 관계에 따라 설계 또는 설정하는 전반적인 과정을 의미한다. 따라서 수치지질 정보의 주제도 구축 또는 주제도 구축 시스템도 고유한 지질 데이터 모델에 기초하여 설계되어야 한다. 즉, ISP과정을 통하여 선택된 모델링 방법에 따라 수치지질 데이터 모델링 과정을 수행함으로써 수치지질도내에 포함되는 여러 가지의 실체(Entity) 또는 객체(Object)들의 입력/저장 방식, 객체 상호 간에는 관계성, 복잡한 공간 형상 정보의 수치 표현 방법 등에 대한 여러 가지 세부 사양을 체계적으로 나타낼 수 있는 기준을 마련한다.

---

주요어: 모델링 방법론, 수치지질 주제도, 데이터 모델링, ISP, UML

1) 한성대학교 정보공학부 정보시스템공학전공(kilee@hansung.ac.kr)

2) 한국지질자원연구원 국가지질자원정보센터({nwpark, khchi}@kigam.re.kr)

### 3. 수치 지질정보 데이터 모델링 방법론

GIS 활용이 본격화되기 시작한 1990년대 초반부터 미국의 USGS 모델, 영국의 BGS 모델, 캐나다의 GSC 모델 등과 같이 수치지질도의 제작 및 데이터 베이스 구축에 관한 여러 모델링 연구가 수행되고 있다. 그러나 이러한 사례들은 나라별로 수치화 과정에서 처리되는 객체들이 상이한 경우가 있고, 기반 시스템의 구조가 차이가 있으므로 이러한 모델을 그대로 다른 나라에 도입하는 것은 많은 문제점이 있다. 또한 지질도와 같이 전 국토를 대상으로 하는 주제정보에 대한 데이터 모델링의 결과로 제작된 공간 정보나 데이터 베이스 정보는 제한적인 사용자를 대상으로 하는 독자적인 정보시스템의 설계와는 달리 기본적으로 표준화 문제가 발생할 수 있으므로 모델링 과정에서의 여러 가지 고려사항들이 있다. 따라서 데이터 모델링 방법론도 이를 수용할 수 있어야 하므로, Water-fall 방식(그림 1(a))이 아닌 관계형 모델링과 객체지향 설계기법을 병행하는 방법(그림 2(b))을 채택하는 것이 향후 시스템 성능 조정이나 수치지질도 갱신등에 많은 장점이 있는 것으로 생각된다.

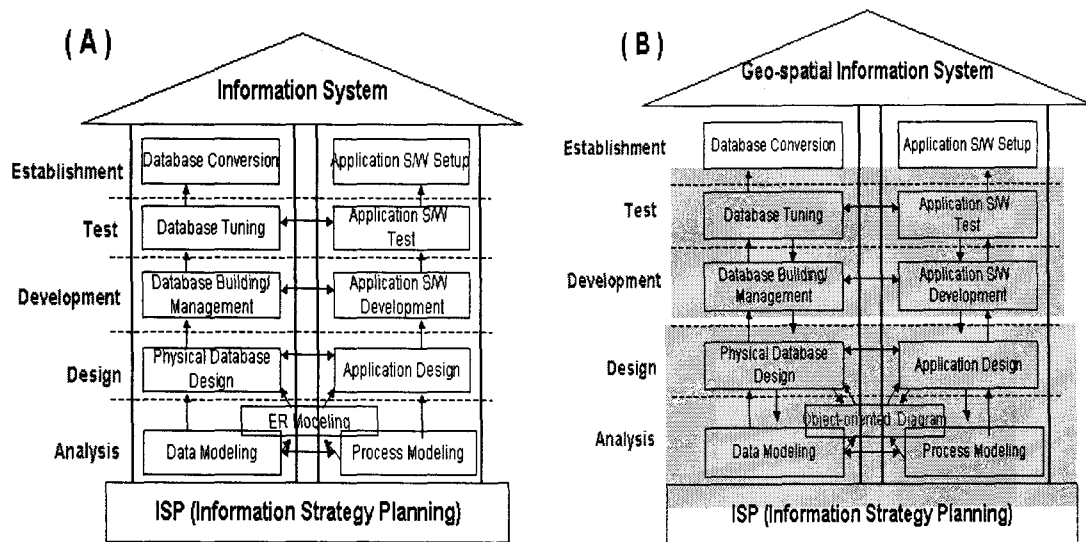


Fig. 1. (a) Conventional Approach for Data modeling and information system development (Lee, 2002) (b) Proposed methodology for "Geo-spatial" Information System, with Object-oriented analysis and design and Rapid prototyping.

그림 1(a)와 (b)의 과정에서 초기에 공통적으로 ISP(정보화 전략계획: Information Strategy Planning)이 이루어지나 실제 어떠한 방법으로 데이터 모델링이 수행되는가에 따라서 ISP의 내용은 상이하게 된다. 즉, 그림 1(a)의 경우에는 ISP가 전체 데이터 모델링의 기준이나 지침이 되는 측면이 있으며, 그림 2(b)의 경우에는 데이터 모델링이나 응용 프로그램 개발 등의 세부 사양을 지시하면서, 모니터링하는 측면이 강조될 수 있다. 그림 1(b)와 같은 경우에는 OGC(Open GIS Consortium, Inc)에서 표준으로 채택한 설계 방법인 Rose tool을 이용한 객체지향 분석설계 다이어그램들이 여러 가지 단계로 도출될 수 있다. 현재 외국에서 수치지질 데이터 모델링이나 응용 시스템 구축에 이러한 Rose를 이용한 사례는 거의 보고된 바가 없으며, 앞서 언급한 대부분의 외국의 사례도 그림 1(a)의 방법에

기초하고 있다.

한편 우리 나라의 경우 정보화 근로 사업으로 수행된 1:50,000 축척의 지질도면 전산화 작업 결과는 몇 가지의 de-facto(산업계 표준) GIS 포맷(한국자원연구소, 1999)으로 제작되어 있는 바 있으며(그림 2), 지질 도엽의 정보에 따라 12개의 레이어(Layer)로 구성되어 있고, 각 레이어는 각각의 속성을 가지고 있어서 GIS 환경에서 다양한 지질 속성 코드에 의하여 수치지질도를 분류할 수 있도록 설계되어 있다. 최근 미국 USGS의 수치지질 정보 구축에 적용된 관계형 데이터 모델 결과를 객체지향 분석 설계 방법인 UML(Unified Modeling Language)로 변환한 사례(Lee, 2000)가 있지만, 수치지질 주제정보 구축에 직접 적용되지는 못하였으며, 현재 구축된 주제 정보를 객체지향 분석방법으로 모델링하는 과정이 필요하다.

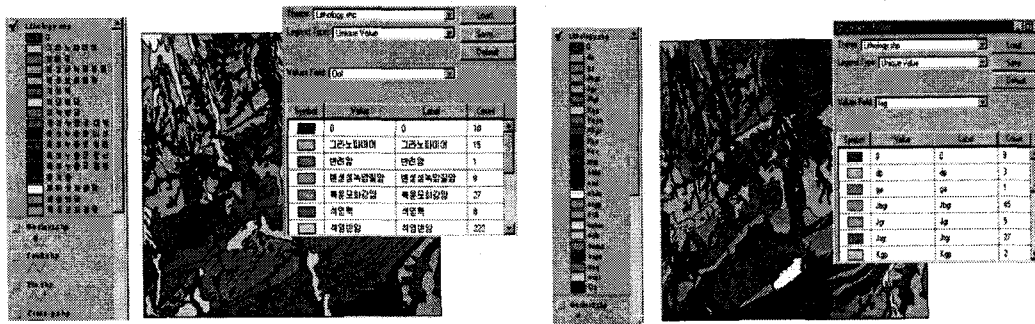


Fig. 2. Results of a digital geologic map (See 'field' value for attribute information).

#### 4. 결론 및 향후 연구 방향

현재 수치지질 주제정보의 데이터 모델은 여러 나라에서 지질도 수치화를 위한 표준화 연구와 병행하여 연구 개발이 이루어지고 있으며, 우리 나라에서도 수치지질도에 대한 수요가 증가할 것으로 예상되는 현 시점에서 수치지질도의 객체가 되는 공간 정보와 속성정보에 대한 보다 체계적이고, 확장성이 있는 데이터 모델이 필요한 상황이다. 이에 따라 수치지질 메타데이터 형식도 정의가 될 수 있다. 미국의 USGS 모델은 미국 FGDC(연방 지리데이터 위원회)의 Framework 데이터로서의 요구사항을 만족하는 논리적, 물리적 모델로, 영국의 BGS 모델이나 캐나다의 GSC 모델은 실제 지질도 전산화에 적용되는 수치 지질도식의 표준화를 지향하고 있는 것으로 나타났으며, 우리 나라의 경우는 적절한 모델링 방법 개발을 위한 ISP를 통하여 현재 구축된 수치지질도(또는 이에 적용된 모델)에 대하여 이러한 측면들을 모두 만족할 수 있는 표준화를 지향하는 데이터 모델이 마련되어야 한다. 또한 수치지질 정보의 데이터 모델링은 실제 수치지질도에 기반한 2차 주제도 정보의 구축과 지질 응용 정보시스템의 데이터 베이스에 필요한 객체화 과정이나 속성 정보의 구축에 필요한 기준 마련에 주안점이 있으며 이는 앞에서 설명한 객체지향 분석 방법에 기초하여 수행되는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

#### 5. 참고문헌

- 이기원, 2000, 지질 데이터모델의 객체지향 분석 및 설계를 위한 UML의 적용, 한국지구과학회지, 21(6), 719-733.
- 이춘식, 2002, 데이터베이스 설계 및 구축, 한빛미디어, 667p.
- 한국자원연구소, 1999, 1999년도 정보화근로사업 국토기본지질도전산화사업 완료보고서.