

# 객체지향적 지형공간 정보 체계

류 중 희  
(주) 캐드랜드 부장

## 1. 서론

객체 지향성 (object-orientation)은 최근 수년간 지형 공간 정보 체계 분야에서 가장 중요한 논제로 등장하고 있다. 그럼에도 불구하고 소수의 사람들만이 '객체지향성'의 실체를 알고 있으며 아주 극소수의 사람들만이 객체지향성의 중요성을 인식하고 있고 전통적인 절차지향적 (procedural) 및 관계형(relational)지형 공간정보와의 비교시 장·단점을 알고 있을 뿐이다.

'객체 지향적 (object-oriented)' 또는 이것의 파생어들은 최근의 정보처리 기술분야에서 가장 많이 언급되고 있는 애용어들이다. 대부분 애용어들의 경우 용어의 잘못된 인식, 과장된 표현, 남용등에 따라 여러 가지 문제점이 발생되고 있다. 특히, 지형공간정보체계의 경우 '객체 지향적'이란 용어는 매우 심각하게 오용되고 남용되고 있다.

'객체 지향적'이란 용어는 아주 최근에 와서 각광을 받기 시작하였으나 실제로는 20년이상된 기술이다. 객체지향적 접근의 모든 기본적인 개념은 실질적으로 1966년에 노르웨이에서 개발된 'Simula'라는 클래스 (class) 개념을 도입한 프로그래밍 언어에서부터 시작되었다. 이후 최초로 그래픽 중심의 대화식 프로그래밍 환경을 갖춘 Smalltalk(1983)에서 그 개념을 확고히 하였으며 Actor(1981)와 Flavors(1981)로 부터 메시지 전달이나 다중 상속 개념등 많은 영향을 받았고 또한 지식표현언어 (Knowledge representation language) 의 영향을 받았다.

객체지향개념은 프로그래밍 언어, 인공지능,데이터베이스 등 여러 분야에 걸쳐 새로운 요구에 따라 발전된 개념이기 때문에 아직 하나의 통일된 개념으로는 정착되지 못하고 있으나 지난 90년 이후 데이터베이스, 운영체제, 인공지능, 하드웨어 및 소프트웨어 설계와 응용등을 포함한 지형공간정보체계에서 중심연구과제가 되고 있다.

## 2. 객체지향체계

정보체계 및 정보처리기술에서 객체지향성을 여러가지 형태로 구분될 수 있으며 대부분 개념에 따라 아래와 같이 자료 모형화 (data modelling), 프로그래밍 언어 (programming languages), 자료 기반 관리 (database management systems)와 사용자 인터페이스 (user interfaces)등으로 구분된다.

- OODM : Object-Oriented Data Modelling
- OOPLA : Object-Oriented Programming Language
- OODBMS : Object-Oriented Data Base Management System
- OOUI : Object-Oriented User Interface

자료모형화(data modelling)에 대한 객체 지향적 접근은 사용자들이 각 엔티티들을 좀 더 자연스럽게 서술

하고 정의 할 수 있도록 하고 있으며 응용분야의 문법적(syntactic)인 내용보다는 의미론적(semantic)인 부분을 강조하고 있다. 따라서 사용자들은 실세계의 보다 풍부한 의미들을 구체적으로 표현할 수 있으므로 시스템들은 시스템 위주 보다는 좀 더 사용자 위주로 변환하게 된다.

객체 지향적 프로그래밍 기법은 보다 더 간결하고 재사용 가능한 코드를 추구한다. 수직상 구조의 클래스 계층내로 배열되는 클래스의 사용 의미는 한번 사용된 코드들이 여러가지 다른 응용분야에서 다시 사용된다는 것을 의미한다. 이것은 객체(object) 최상위 클래스로 부터 메소드(method)를 상속할 수 있고, 프로그래머가 잘 정의된 인터페이스(encapsulation)를 통하여 단지 object들을 상호 연계 할 수 있는 것을 제외하면 절차 지향적 체계의 sub-routine libraries와 크게 다를점이 없는 것이다. 상속(inheritance)과 캡슐화(encapsulation)는 안전한 프로그래밍을 지원한다.

처음에 잘 구성되고, 실험되어진 클래스계층구조가 구축되면 새로운 클래스는 다른 클래스로 부터 메소드(method)를 상속하여 적어도 부분적이라도 생성된다. 새로운 객체는 기존의 클래스로부터 생성된다. 프로토타입은 매우 빨리 개발될 수 있으나 대규모 응용분야는 아직도 시간이 매우 많이 소요된다.

이상에서 언급한 것과 같이 이론적상으로는 매우 좋은 접근방식이나 현실에 있어서 절차지향적 방식으로 좋은 시스템을 설계할 수도 있고 객체지향적 방식으로 매우 나쁜 시스템을 설계할 수 있는 위험성을 내포하고 있으므로 제공되는 도구의 중요성보다는 프로그래머들의 기술 수준이 매우 중요한 것이다.

### 3. 객체 지향적 지형공간 정보 체계

지형공간정보 체계내에서 여러가지 방법으로 구분될 수 있으며 Batty (1993)에 따르면 현재 아래 4가지의 객체 지향적 체계로 구분되어 진다.

#### . Object-based systems

: 대부분의 지형공간정보체계용 소프트웨어의 형태이며 실세계의 객체와 단순통합환경(tile-less) 내에 객체를 연관짓는 것에 초점을 두고 있다.

#### . Object-centered Systems

: 실세계의 현상을 시스템 지향적 표현보다는 사용자 지향적 체계에 중점을 두는 체계이다. 즉 점,선,면 등의 요소보다 학교, 변압기, 도로등을 다루는 것으로 최근 지형공간 정보체계는 object-centered 혹은 사용자 지향적으로 전이되는 경향이 있다.

#### . Object-oriented user interfaces

: 맥킨토시의 GUI와 같이 대부분 시스템의 기본구조를 형성하는 것이다. 이들은 단지 객체와 함께 메소드를 캡슐화 한다는 이유 또는 실세계의 현황을 상위 차원에서 표현가능하다는 이유때문에 객체 지향적이라고 간주된다.

#### . Object-oriented programming

: 최신의 지형공간정보체계용 소프트웨어 개발에 사용된다. 이들의 중요한 요소는 추상(abstraction) 캡슐화(encapsulation) 상속(inheritance) 폴리몰피즘(polymorphism)등이다.

#### . Object-oriented databases

: 지속적인 객체를 지원한다.

이것은 최근의 상업용 자료처리 기법 및 지형공간정보체계에서 실제적으로 사용되는 관계형 디자인과 비교해서 선택적으로 사용할 수 있는 기법이다. 그러나, 위치정보와 속성정보를 객체지향적으로 구성된 자료기반내에 저장하고 객체지향적 자료기반 관리기법을 사용하여 자료를 입출력하는 시스템은 매우적다.

상기의 객체지향적 (Object-Oriented) 개념중 데이터 구조 (Data Model)구축에 있어서, 지형공간 정보체계에 적합한 형태에 대해 간략히 기술하고자 한다. 이는 현재 논의되고 있는 객체지향성(Object Orientation)의 본질이 대부분 자료구조(Data Model)에 관련되고 있기 때문이다. 아울러 전통적인 의미에 있어서의 객체 지향적 데이터구조(Object-Oriented data modeling)개념과 구별하여 지형공간정보체계에 적용할 수 있는 개념으로 확장된 지형관계형 모형(Extended geo-relational Model)에 대해 주로 언급하

면 확장된 지형관계형모형(Extended geo-relational Modeling)은 다음과 같은 특징을 갖는다.

- o 지형공간정보분석 (Overlay, Proximity, Network, Location-allocation등) 틀로서 탁월한 기능제공
- o 다양한 응용기능 지원
- o 속성데이터조회에 뛰어난 성능 제공
- o 멀티미디어 데이터 타입 (벡터, 래스터, CAD, Image, Video, Sound등) 조합에 적합
- o Client-Server 구조 데이터 관리에 적합

특히 현재 상용화 되고 있는 데이터베이스 관리 기법이 관계형 (Relational)을 전제로하고 있기 때문에 정통적인 의미의 객체지향적자료구조(Object-oriented data model)의 적용은 객체지향 자료기반 (Object-oriented Data Base)이 완벽하게 검증되고 실용화 되기 전까지는 조심스러울 수 밖에 없다는 사실도 지형공간정보체계에서 확장된 지형관계형 모형 (Extended geo-relational Model)을 채택하는 이유이기도 하다.

확장된 지형관계형 모형(Extended geo-relation model)의 핵심 개념은 지형적인 요소들(geometric features)의 선택적(user-defeined)인 데이터화 (grouping)과 그데이터의 메소드(Method)를 결합하여 객체화 (object)하는 것이다. 이런개념을 'Theme object' 이라고 정의하고자 한다.(그림 1 참조)

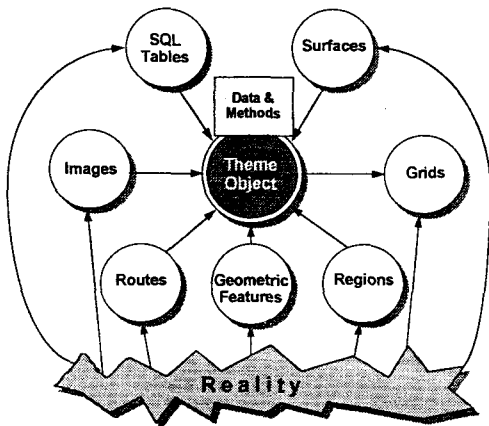


그림 1. Theme object 개념도

따라서 'Theme object'에는 다양한 자료형태 (Points, nodes, lines, Polygons, Images, Tabular datas 등)들

로부터 구성된 자료와 주어진 조건에 의하여 재구성된 데이터군으로 채택될 수 있다. 예를들면 수많은 Arcs와 Nodes로 구성된 도로망에서 버스노선도 (Routes)혹은 수많은 필지 Polygons으로 구성된 행정 구역도상에서 도경계 Polygons 집합(Regions)등이 재구성된 데이터의 보기가 될 수 있다. 또한 데이터의 메소드가 (Method)와 관련해서는 'Theme object'에 데이터가 어디에 위치하고 있으며 어떻게 표시 (display)될 것인지에 대한 정보를 내포하고 있음을 의미한다.

### Geometric Primitives (지형요소 형상화)

'Theme object'는 실세계를 표현하기 위한 지형적인 요소들 (맨홀,도로, 필지 등)의 기하구조화 (Points, lines, polygons등)와 이들 요소들을 다시 속성정보와 결합하여 지형정보화한 자료들을 일차적인 데이터군 (low-level data sources)으로 가진다. 물론, image, grid, surface data등도 이 데이터군에 속할 수가 있다. 이와같은 일차적인 데이터군은 'Theme object'를 구성하는 기본요소이자 실세계를 지형공간정보로 표현하는 여러기법들 (디지털라이징, 투영, 변환)을 쉽고 효율적으로 운영할 수 있도록 해준다.

### Aggregating Primitives into composite features (지형요소형상의 데이터군화)

확장된 지형관계형 모형(extended geo-relational model)은 또한 지형적인 요소들 (geometric primitives)을 특정한 조건에 맞게 결합하여 하나의 자료군(super-sets of low-level features)으로 재구성하기도 한다. 이러한 자료 개념은 단순한 기하학적인 요소(points, lines, poly... 용하던 기존의 지형관계형 모형(geo... )에서 발전된 것이라고 볼 수 있다. 즉, ... 기 실세계를 그대로 표현하고자 하는 것이 ... 요한 특징이라고 한다면 이러한 데이터군의 표현은 객체지향적 자료 모형화의 중요 개념이라 할 수 있다.

### Grouping data into complex features (데이터군의 복합화)

지형적인 요소와 자료군을 선택적으로 실세계 구조와

흡사하게 구조화시키는 것이 확장된 지형관계형 모형 (extended geo-relational model)의 또다른 특징이다. 예를들면 전력설비 관리에 있어서 하나의 전주는 여러 설비들을 포함하고 있다. 즉 변압기, 고압전선, 저압전선, 애자류등이 하나의 전주에 종속된 설비물들이며 이는 다시 point, lines, 등의 도형 요소들의 집합이다. 이들이 데이터군의 복합체(complex features)로 저장될 경우, 그설비들은 하나의 도형요소로서 관리되어지거나, 표시되거나, 혹은 편집(이동, 삭제, 복사등)되어질 수 있다.

데이터군의 복합화는 실세계의 개념으로 공간데이터를 표현하고 구성할 수 있는 향상된 기능을 제공하고 있다고 하겠다.

#### 4. 결론

지금까지 지형공간정보체계와 연관된 객체 지향적 체계의 주요 요소들에 대하여 기술하였다. 객체 지향적 지형공간정보체계의 가장 중요한 특징은 객체클래스, 객체메세지, 추상, 캡슐화, 상속, 폴리몰피즘등이 지원

되는 object-centered 관점이라고 볼 수 있다. 따라서 지형공간정보체계에서의 객체 지향성과 관련된 주요 관점 및 기술은 다음 두가지로 요약된다.

- 1) 객체의 확장은 '확장된 지형관계형 모형'의 형태로 되어야 한다. Theme이라는 상위 계층의 개념의 소개로 사용자 중심의 체계가 되어야 한다.
- 2) 객체 지향적 프로그래밍 언어와 객체 지향적 사용자 인터페이스가 시스템 내에서 제공되어야 한다.

결론적으로, 비록 객체지향적 기법이 대단한 관심을 모으고 있고 지형공간정보체계의 개발자나 사용자에게 많은 장점을 제공하지만 현재까지는 사용자 측면에서 검증이 되지 않았고 성공사례는 찾아보기 어렵다. 그러나 하이브리드 모형을 수용하는등 적극적으로 검토,연구가 되어야 할 것이다. 시스템의 고려시 검토해야 할 사항은 사용자들이 사용하기 쉽고 그들의 특정한 응용분야의 수요에 적합한 효율적이고 경제적인 시스템을 요구한다는 것이다. 또한 중요한 것은 체계 구축시 필요한 tool 보다는 시스템 디자인과 엔지니어링의 질이 더욱 더 중요하다.