

해양자료 객체 DB 모델링 연구

박종민^{*} · 서상현^{*}

^{*}한국해양연구소 선박해양공학분소

Study on Object Modelling for Oceanic Data

Jong-min Park^{*} · Sang-hyun Suh^{**}

^{*}Korea Research Institute of Ships & Ocean Engineering, KORDI

E-mail : pjmkriso@kriso.re.kr

요 약

해양분야의 정보들은 대부분 지리정보와 관련되어 있으며 또한 응용 분야 및 시스템에 따라 표현 방식이 상이하여 시스템 차원의 개발 비용이 증가하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 근본적인 방법은 해양정보에 대한 단일 개념의 데이터 모델을 기반으로 한 자료 이용체계를 확립하는 것이다. 본 논문에서는 해양정보의 GIS 기반 객체 데이터 모델 정의를 위한 가이드라인을 설정하고 이에 따른 객체 데이터 모델을 설계한다. 이러한 GIS 기반 객체 데이터 모델을 설계하여 데이터베이스 시스템을 구축함으로써 데이터 통합, 관리 및 응용시스템 개발 전반에 관한 효율성 증진을 예상할 수 있을 것이다.

ABSTRACT

Most of oceanic information are related with spatial properties directly or impliedly and presented differently depend on applications. So, without efficient integrated data model and strategies it inevitably occurs redundant development results of database itself and application systems. Therefore to avoid these inefficiencies it is most basic need to establish the ocean data infrastructure based on unified data model. In this paper we suggest the guideline for object data model based on ocean GIS concept followed with a sample primitive object data model implementing the proposed guideline. With this unified data model we could expect the improvement in the every phase of ocean related environment from data acquisition through translation and utilizing to service and exchange.

1. 서 론

최근 들어 정보화 물결을 따라 대부분의 자료들이 디지털 화되고 또한 구조화되어 정보시스템의 활용을 가속화시키고 있다. 이러한 추세에 해양분야의 자료도 많은 부분이 디지털화 되었으며 디지털 데이터를 활용하여 기존의 업무를 자동화 및 전산화하고 있다. 그러나 현재의 데이터시스템은 구조적인 면에서 고립된 데이터 관리 및 데이터형태에 종속적인 응용시스템의 체계로 되어 있는 경우가 많으며 따라서 데이터의 공유 및 응용기능의 개발비용이 높고 중복 투자되는 경우가 빈번한 현실이다. 한편, 해양관련 자료들은 대부분 지리정보 또는 공간 정보와 밀접한 관련이 있

으며 자료의 원시 형태 및 활용 형태가 다양하다. 그러나 현재의 대부분의 자료 구성 형태는 파일 구조이거나 단순 관계형 데이터 모델을 근간으로 하여 구축되어 있어서 공간 데이터 활용에는 효율적이지 못하거나 기능의 개선이 매우 불안정한 상태이다.

본 논문에서는 이러한 해양분야의 자료에 대한 효율적인 관리 및 활용기반을 제공 할 수 있는 데이터 모델 설계를 위한 가이드라인을 제시하고 제시한 기본 가이드라인을 따라 프레임워크 데이터 모델을 설계하며 본 연구의 범위는 데이터 모델링 기법의 분석 및 해양자료의 특징을 고려한 가이드라인을 제시하며 개념설계 및 추상레벨의 논리설계를 포함한다.

II. 모델링 기법 및 해양자료 분석

1. 객체 모델링 개념 및 필요성

최근 산업전반의 디지털화 추세에 따라 해양분야에도 전산화가 진행되어 많은 해양관련 자료들이 전산화되었으며 이를 활용하고 관리하는 응용시스템들이 구축되었다. 그러나 기존의 대부분의 해양관련 자료들은 실제 자료 자체는 파일 등으로 존재하며 관리 및 활용에 필요한 정보들을 추출하여 메타데이터 형식으로 데이터베이스시스템 또는 단독 응용시스템에서 사용되고 있는 실정이다. 이러한 파일베이스 시스템은 최소 역세스 단위가 파일이므로 파일내의 데이터 각각을 다루기에는 불가능하거나 매우 비효율적이다. 따라서 GIS시스템이나 매핑시스템 같은 공간정보를 위한 데이터 모델로는 적합하지 않다. 그러므로 데이터들을 파일단위가 아닌 실제 내용 단위로 다루기 위해서는 데이터베이스에 실제 데이터들을 최상단위로 구축하여 관리하여야 한다.

해양기초자료에 대한 데이터베이스를 설계하기 위하여 일정한 원칙에 따라서 설계를 할 필요가 있으며 그 목적을 위해 필요로 하는 것이 데이터 모델이다. 데이터 모델이란 데이터베이스의 논리구조를 모델화하기 위한 개념 및 규칙의 체계이다. 현재까지 다양한 데이터 모델이 존재하지만 일반적인 상업목적으로 가장 광범위하게 사용되고 있는 관계형 모델과 실세계를 가장 잘 반영하는 객체 모델이 가장 대표적이다.

1.1 관계 데이터베이스의 특징

- ✓ 데이터 구조가 간단하다.
- ✓ 수학의 집합이론에 근거한 관계모델이 명확한 이론적 기반을 제공한다.
- ✓ 선언적 데이터베이스 조작언어를 가진다.
- ✓ 현실세계의 매핑 방식이 간접적이고 추상화 능력이 낮다.
- ✓ 허용되는 데이터 타입의 범위가 좁다.
- ✓ 속성값을 사용하여 간접적으로 데이터의 시별 및 참조를 수행한다.

1.2 객체 데이터베이스의 특징

- ✓ 현실세계의 매핑 방식이 직접적이고 추상화 능력이 높다.
- ✓ 허용되는 데이터 타입의 범위가 넓다.
- ✓ 데이터 또는 객체의 시별 및 참조방식이 직접적이다.

2. 해양 기초 자료의 객체화 범위

본 연구에서 고려하는 해양기초자료의 범위는 다음과 같다.

- ✓ 해양 측량 자료(수심, 중력, 지자기, 지층 등)
- ✓ 해양 관측 자료(해류, 조류, 조석, 염분, 수온)
- ✓ 해양 등록 자료(어장분포, 사격구역, 매설물, 등부표, 연안관리정보 등)

3. 해양기초자료 특징

해양기초자료는 일반적으로 다음과 같은 특징을 가진다.

- ✓ 속성 정보, 위치 정보를 가지는 공간 정보 데이터이다.
- ✓ 데이터 획득 및 컴파일에 대한 메타 정보를 가진다.
- ✓ 해양 측량 자료 및 관측 자료는 정보의 양이 대규모이다.
- ✓ 해양 측량 자료 및 관측 자료는 필터링을 통하여 의미있는 데이터로 추출 가공된다.
- ✓ 해양 측량 자료 및 관측 자료는 위치정보와 해당 위치 또는 영역에서의 관측값 또는 측량값을 가진다. 즉, 3차원 기하구조를 가진다.(시간 변위 데이터는 4차원의 구조를 가진다.)
- ✓ 자료의 활용은 주로 메타 정보를 통하여 질의된다.
- ✓ 동일 위치 정보를 가지는 자료가 다수 공존할 수 있다.(각각은 모두 유일한 자료들이다.)

이러한 해양조사자료의 특성상 실세계를 효율적으로 모델링하기 적합한 객체 데이터 모델이 적합하다. 따라서, 본 연구에서는 객체 데이터 모델링 방법론을 적용하여 해양자료 전반에 관한 데이터베이스 관점에서의 개념을 정립하고 해양기초자료에 대한 객체 데이터 모델을 설계한다.

III. 해양자료 객체 모델 설계

해양자료DB가 구축되었을 경우 여러 가지 형태의 응용시스템이 구현되거나 연계 될 수 있지만 크게 분류하여 매핑시스템과 GIS기반의 의사결정지원 시스템, 그리고 해양관제 및 통제 시스템 등으로 구분할 수 있으며 이러한 시스템들은 공통적으로 공간정보에 기인하여 기능을 제공한다. 이러한 공간정보기반의 데이터 모델을 설계하기 위해서 요구 기능 및 특징을 파악하여 이를 지원할 수 있도록 가이드라인을 고안하여야 한다.

1. 공간정보 데이터베이스 기반 시스템 특징

- ✓ 대규모 연속 데이터베이스
- ✓ long transaction
- ✓ versioning
- ✓ topology
- ✓ database integrity
- ✓ rule-based procedures
- ✓ 축척에 자유로운 generalization
- ✓ 래스트와 벡터의 통합
- ✓ 멀티 미디어

2. 해양자료 객체 모델을 위한 가이드라인

2.1 객체 지향 데이터 모델링

객체 은닉성, 상속성, 다형성 등의 객체 지향 개념의 특징을 최대한 데이터 모델에 반영하여

데이터베이스 설계단계에 포함할 수 있도록 함으로써 응용 시스템 개발비용의 감소 및 기능 구현에서의 표준화된 기준을 적용할 수 있어야 한다. 또한 데이터베이스 및 시스템 규모의 수직적 수평적 확장을 용이하게 수행할 수 있도록 개방된 환경을 제공하여야 한다.

✓Model = Data + Structure + Algorithm
 ✓behavior를 개발 응용 시스템차원이 아니라 데이터베이스 스키마의 일부로 정의

✓상속개념으로 데이터베이스 스키마의 구조화 및 체계화

- ✓active representation
- ✓Object versioning 과 long transaction
- ✓Topology 와 structure
- ✓generalization

2.2 compilation과 presentation 의 분리

compilation은 실세계의 객체 데이터 모델을 구축하고 유지하는 단계이며 presentation은 구축된 데이터 모델로부터 다양한 산출물을 생산하는 과정이다. 공간정보시스템에서 compilation과 presentation을 분리하여 설계하면 산출물에 따른 고립된 시스템 구축과 비교하여 다음과 같은 장점을 고려할 수 있다.

- ✓데이터 관리비의 감소
- ✓산출물간의 데이터 내용의 일관성
- ✓산출물의 다양한 범위 확대
- ✓On-Demand Rapid response mapping
- ✓Master Feature Dataset(MFD)의 구축

3. 해양 자료 관리 시스템 개념

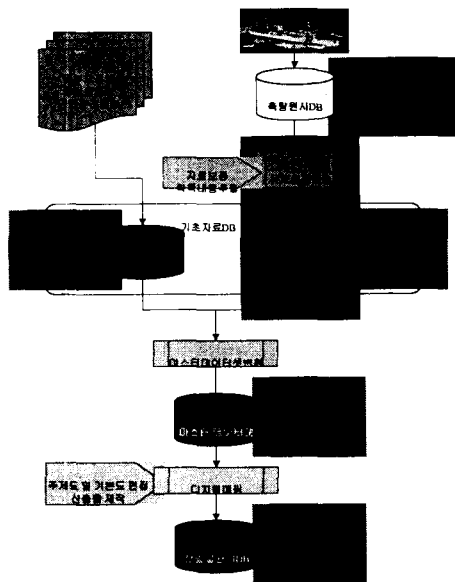


그림 1 해양자료관리시스템 구성도

해양자료에 대한 데이터 모델을 설계하기 위해서는 해양자료 관리 시스템 전반에 대한 개념 구상이 선행되어야 한다.

그림 1과 같이 전체 해양 정보에 관련한 데이터들을 데이터 라이프사이클을 기준으로 원시 데이터 획득 및 디지털 초기 단계의 데이터는 측량 원시데이터베이스로 모델링하며 원시 데이터베이스에서 유효화과정과 객체화과정을 통해 추출된 기본조사 데이터와 비정형화된 측량 자료 및 입력 자료인 등록관리 데이터를 기초 자료 데이터베이스로 모델링한다. 이러한 원시데이터베이스와 기초자료데이터베이스의 데이터는 아카이빙되며 또한 원자료에 대한 검색(retrieving)만 적용되어 편집의 대상이 되지 않는다. 구축된 기초자료데이터베이스로부터 산출물을 생성하기 위한 데이터베이스인 마스터 데이터셋(Master Dataset)은 실제로 응용시스템에서 활용되는 데이터들의 모델이며 여기서 파생된 데이터 모델의 부분집합으로 응용시스템에서의 객체데이터가 다루어진다. 생성된 산출물과 응용시스템에서의 운용데이터들은 최종적으로 산출물관리 데이터베이스로 모델링되며 관리되는 산출물도 객체 단위로 관리됨으로써 새로운 산출물의 생성이나 산출물간의 통합이 가능하게 된다. 이러한 해양 자료에 대한 각각의 데이터베이스들이 모두 객체의 추적 관리 및 갱신이 전체 데이터 라이프사이클측면에서 가능하려면 전체 데이터베이스를 단일 데이터모델 환경에서 구축하여야 한다.

4. 해양자료 객체 모델

해양 데이터의 라이프사이클 전체를 하나의 데이터 모델로 구현하기 위해 본 논문에서는 해양 자료에 대한 기본 모델로서 객체 지향 모델을 근간으로 객체의 공간적(Spatial) 특성을 속성(Feature)정보와 분리하여 개념화하였다. 또한 데이터 라이프사이클 각 단계에서의 데이터모델을 고려하여 상속관계와 참조관계를 설정하였다. 모든 Object는 전체시스템에서 영구적으로 유일한 식별자(Object ID)를 가지며 Feature Object는 Object ID외에 범세계적으로 유일한(World wide unique) Feature Object ID를 식별자로 가진다. Feature Object ID는 자료의 대외적 또는 국가적 교환 및 공급을 위하여 어떤 경우라도 유일하여야하므로 기존의 국제 교환 표준을 확장하거나 규정하여야 한다. 본 연구에서는 국제수리기구(IHO)의 디지털 수로데이터 교환 표준인 S-57에서의 Feature Object ID 개념을 확장하기로 한다. Feature Object는 원시측량자료 관리 및 각 데이터 라이프사이클 단계에서의 효율적인 검색 구조와 전체 라이프사이클의 일관된 관리를 위한 메타데이터를 위한 Meta Object와 실제 데이터 셋을 위한 Geo Object로 구별된다. 모든 Geo Object는 공간 정보 표현을 위해 Spatial Object를 참조하며 Spatial Object는 현재 Vector Object에 대해서만 모델을 설정하였다.

IV. 결 론

본 논문에서는 해양자료들의 특성을 분석하여 해양정보시스템의 하부구조가 될 데이터 모델에 대한 고찰을 함으로서 해양GIS데이터들에 대한 효율적이고 체계적인 활용을 가속화시키며 또한 데이터의 획득 및 관리에 대한 중복요인을 배제할 수 있는 가이드라인을 제시하였다. 또한 가이드라인을 따라 해양자료에 대한 포괄적이면서도 단일 개념의 데이터 모델을 정의함으로써 데이터의 획득에서 관리 및 산출물 생성 및 정보의 활용에 이르는 전과정을 일관된 환경으로 개발할 수 있는 틀을 제시하였다. 앞으로는 제시된 기본 데이터 모델을 근간으로 하여 실제 데이터베이스를 설계하고 동시에 응용시스템의 기능을 정의함으로써 보다 효율적인 해양공간정보의 체계를 확립할 수 있을 것이다.

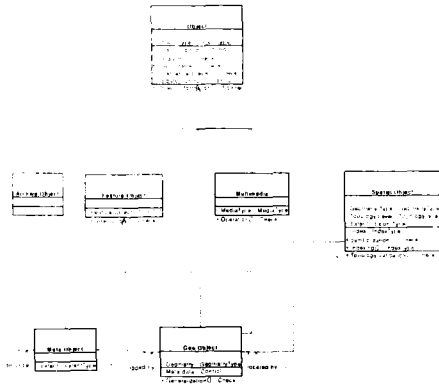


그림 2 해양 데이터 최상위 객체 모델

참고문헌

- [1] Paul Hardy ,LAMPS2 Multi-Product Generation, 1998
- [2] IHO S-57 Ed.3, 1997

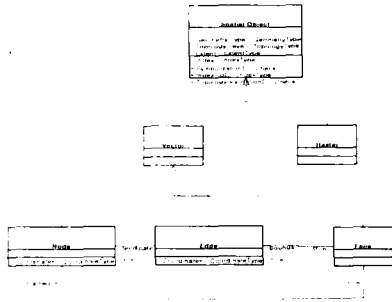


그림 3 해양자료 객체모델 Feature Object 다이어그램

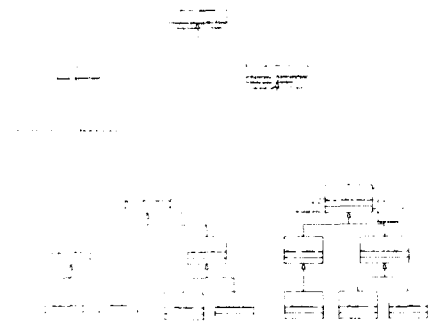


그림 4 해양자료 객체모델 Spatial Object 다이어그램