

GIS정보를 이용한 해양자료의 과학적 가시화

임효혁+김현성++.한상천.성하근+++김계영++++

Scientific Visualization of Oceanic Data

Hyo-Hyuc Im+, Hyeon-Seong Kim++, Sang-cheon Han++, ha-keun Seong+++, kye-yeong Kim++++

Abstract : Recently, there are increasing need to make a synthetic assessment about oceanic data which is collected over the various scientific field, in addition to just gathering oceanic data. In this study, we made a basic map using satellite image, aerial photo, multi-beam data, geological stratum data etc. And as well we are producing comprehensive SVT(Scientific Visualization Toolkit) which can visualize various kinds of oceanic data. These oceanic data include both survey data such as tidal height, tide, current, wave, water temperature, salinity, oceanic weather data and numeric modelling results such as ocean hydrodynamic model, wave model, erosion/sediment model, thermal discharged coastal water model, ocean water quality model. In this process, we introduce GIS(Geographic Information System) concepts to reflect time and spatial characteristics of oceanic data.

Key words : SVT(Scientific Visualization Toolkit), Oceanic data, Visualization, GIS(Geographic Information System)

1. 서론

해양에서 측량 및 관측되는 해양자료들은 그 종류나 형태가 다양하며, 세부연구 분야에 따라서 사용되는 자료의 포맷이나 표현 방식이 상이하다. 이는 해양이라는 대상 자체가 다양한 학문 분야에 걸쳐 연구되고 있으며, 각 분야의 필요에 따라 요구되는 자료의 표출 방식이 다르기 때문이다. 특히, 해양자료는 공간적으로 1차원부터 3차원자료에 이르기까지 다양하며, 시간적으로는 한 순간의 공간분포자료와 시간의 변화에 따른 해양환경의 변화를 나타내는 자료를 생산하고 있다. 최근에는 기존의 자료를 수집하는 단계를 넘어서, 다양한 학문분야에서 수집된 해양자료의 종합적인 평가에 대한 필요성이 증가되고 있다. 또한, 해양자료의 활용범위가 넓어져 다양한 분야에서 해양자료의 서비스 제공 요구가 증가하고 있다.

근래에 국내의 주요 정부기관의 모습까지 날날이 위성영상으로 민간인에게 공개하여 논란이 되었던 구글어스(Google Earth)라는 웹 기반 3D 소프트웨어는 관련 분야의 전문가뿐만 아니라 일반인들에게도 신선한 충격이었으며, 지금까지 지도에 대해서 생각해보던 패러다임 자체를 바꿀 정도의 영향력을 끼쳤다. 시간과 장소에 구애받지 않고 인터넷에 연결만 되어있으면 전문가뿐만 아니라 일반인도 손쉽게 전 지구에 대해 사실적인 3차원 위성영상 및 항공사진을 확인할 수 있다. 실시간 자료뿐만 아니라 과거에 촬영된 자료일지라도 다양한 방식으로 활용이 가능하다는 것은 아직까지 전문가 집단에게만 한정되어 활용되고 있는 해양 관련 자료의 활용 방안과 관련하여 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

2. 본론

본 연구에서는 위성영상, 항공사진, 멀티빔, 지층탐사 등의

각종 측량자료를 바탕으로, 조위, 조류, 해류, 파랑, 수온, 염분, 해양기상자료 등의 관측자료 및 해수유동모델, 파랑모델, 침식/퇴적 모델, 온배수 확산 모델, 해양수질모델 등 수치모델링 결과에 이르기까지 해양과 관련된 다양한 자료를 종합적으로 가시화시킬 수 있는 수단으로 과학적 가시화 제작툴(SVT: Scientific Visualization Toolkit)의 제작을 추진하고 있다. 이 과정에서 해양 자료에 GIS(Geographic Information System) 개념을 도입하여 해양 자료가 가지는 시공간적 특성을 제대로 반영하도록 SVT를 설계하였다. 각종 라스터/벡터 자료를 웹 상에서 3차원으로 보여줄 수 있는 3차원 가시화 엔진을 기반으로 각종 해양 자료를 각각의 특성에 맞는 형식으로 보여줄 수 있는 가시화 모듈을 설계하였다.

2.1 View Engine(Viewer)

해양 자료를 가시화하여 사용자에게 최종적으로 보여주기 위해 제작된 Viewer의 경우 앞에서 언급한 바와 같이 3차원 위성영상 및 항공사진을 기본 배경으로 구축하였다. 여기에 추가적으로 여러 가지 기능을 가미하였는데, 지명과 위치, 그리고 데이터를 검색하고 검색된 결과로 이동할 수 있는 기능을 구현하였다. 또한, Viewer를 통해 기본도 뿐만아니라 해저 지형, 벡터 자료, 3D 객체(Objects)를 가시화하여 보여줄 수 있어야 한다. 동시에 앞으로는 사용자가 검색하거나 확인한 정보를 데이터 파일이나 동영상으로 저장할 수 있는 기능을 구현한다.

2.2 CAD Data Integration

현재까지는 Vector 엔진을 사용하여 CAD 파일을 기본도 위에 중첩하여 가시화할 수 있도록 구현하였다. 앞으로는 더 나아가 사용자로부터 직접 CAD 파일을 입력받아 가시화 한다. CAD 파일의 구현은 방파제, 교각 등의 해양 구조물에 대한 설계 정보를 사용자가 정확한 위치에 입력하여 가시화할 수 있다. 이외에도 CAD 관련 프로그램에서 제작된 3차원 객체까지 입력받아 활용할 수 있도록 구현할 수 있다.

2.3 Image Mapping

기본도 위에 해저질, 암심, Side Scan Sonar, 자력 탐사자

+ 임효혁(지오펜디엠), E-mail:hhim@hwohow.net, Tel: 02)856-0006

++ 김현성, 한상천(지오펜디엠)

+++ 성하근(한국해양과학기술)

++++ 김계영(B&T Solution)

료와 같은 추가적인 이미지 자료를 매핑하여 추가할 수 있다. 이 경우 매핑되는 이미지는 지표면과 평행한 2차원 자료의 형태 또는 해저 지형을 자세하게 표현해주는 3차원 자료가 될 수 있다.

2.4 Contour Data

육상 지형의 경우 위성영상, 항공사진을 DEM과 결합하여 등고값이 반영된 3차원 자료를 구축할 수 있다. 하지만, 해저지형의 경우 이처럼 간단하게 해저지형 자료를 획득하기 어렵다. 따라서, 각종 측량을 통해 수심 정보를 획득하고 이를 사용하여 해저지형을 인위적인 색상(Pseudo-color)으로 표현해야 한다. 이 과정에서 측량된 수심점 자료를 보간(Interpolation)하여 라스터 이미지로 표현하거나, 멀티빔과 같은 부분적인 해저지형 측량자료를 매핑하여 가시화할 수 있도록 구현한다.

2.5 Section Data

해양 자료의 경우 선택된 특정 지역에 대해 수심에 따른 3차원 단면 정보를 제공해야 할 필요성이 크다. 수심이나 암심, 또는 수심별 측정값 표현 및 단면 정보를 보여줄 뿐만 아니라 보여주는 단면 정보의 해상도를 조절하거나 제공된 정보를 텍스트 또는 이미지 파일로 저장한다.

2.6 Ocean Information(1D/2D/이미지 Plot)

위에서 언급된 각종 가시화 자료들 위에 여러 가지 해양 자료를 적합한 형식(1D /2D graph)으로 표시한다. 이때 가시화 자료들은 사용자의 설정에 따라 모든 요소(색상, 단위, 폭, Plot 유형 등)를 재설정할 수 있어야 하고, 특정 자료에 대해 확대, 축소가 가능하도록 구현한다.

2.7 3D Plot

3D Plot은 대부분 모델링 결과를 가시화하기 위해 필요한 기능이다. x, y, z 값을 지닌 모델링 결과를 가시화하여 보여주는데, 수치모델 결과를 Volume Rendering하여 보여주는 것이 대표적인 예라 할 수 있다. 모델의 결과를 표현하기 위해 모델링 자료의 범위를 측정하고, 이를 특정 가시화 형식으로 제작한 다음 Viewer 상의 일정 부분에 객체로 표현한다. 이외에도 SVT는 해류의 흐름을 역동적으로 보여주거나, 기상 상태를 Animation으로 가시화하는 방안을 구현하기 위해 연구 중이며, 이를 위해 각종 3차원 가시 효과 기능이 구현되도록 추진 중이다.

3. 결론

해양으로부터 수집되는 다양한 자료들은 각각 자료의 특성에 따라 그래프, 도표, 도식, Vector/Raster Map 등의 1·2차원 형식이나 3차원 해저지형, 3차원 객체 및 가상 효과 등의 형태로 가시화할 수 있다. 이처럼 각종 해양관측자료를 종합적이고 효과적으로 가시화하는 것이 SVT의 목적이며, 추가적으로, 대용량의 해양 자료들을 웹 서비스를 통하여 사용자가 언제 어디서든 인터넷을 통해 활용할 수 있도록 구현하는 것이다.

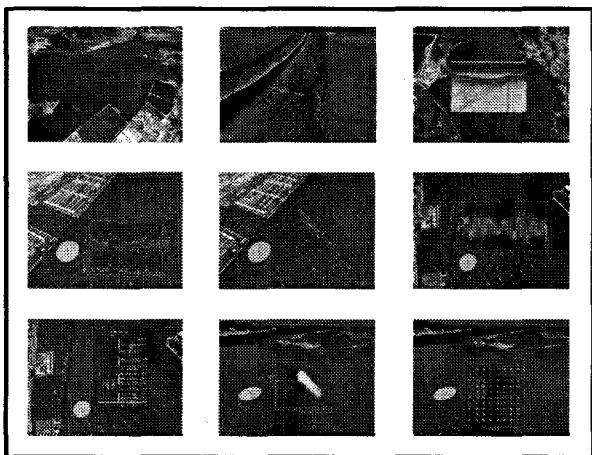


Fig.1 SVT를 통해 구현된 각종 해양 자료의 가시화 유형