

수치모델과 관측자료의 웹 GIS 실시간

시뮬레이션 기술개발

**Development of real-time Web-GIS based
simulation technique of numerical model and field
observation data**

2010. 3

한국해양연구원

제 출 문

한국해양연구원장 귀하

본 보고서를 “수치모델과 관측자료의 웹 GIS 실시간 시뮬레이션 기술개발”
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2010년 3월

연구책임자 : 김진아
참여연구원 : 김창식
 임학수
 권재일

요 약 문

I. 제목

수치모델과 관측자료의 웹 GIS 실시간 시뮬레이션 기술개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

단순 해양관측자료의 GIS 공간 DB화 및 2차원 표출은 이루어지고 있으나, 수치모델과 같은 4차원 volume data의 처리 및 가시화, 분석환경의 개발은 미비하다. 이에 해양모델 결과인 대용량 4차원 volumetric data의 효과적인 관리를 위한 GIS DB 공간구조 제시 및 효과적인 웹 GIS 가시화를 통한 시뮬레이션 기술개발과 공간분석환경을 제공하고자 한다.

III. 연구개발의 내용 및 범위

- 실시간 해양관측 자료 및 해양 수치모델의 GIS 공간 DB화 및 자료 속성에 따른 웹 표출 자동화
- 해양모델결과인 대용량 4차원 volumetric data/volume mesh의 효율적 DB 공간구조 제시 및 웹을 통한 효과적 가시화 기법에 따른 4차원 시뮬레이션 기술 연구
- 웹기반의 4D GIS 구현을 통한 해양정보의 효과적 전달
(Multidimensional GIS 구현)

IV. 연구개발 결과

- 새만금 관측망 및 가거초, 이어도 해양과학기지, 황해 중부부이 등에서 관측되는 다양한 실시간 해양/기상 관측자료의 실시간 GIS 공간 DB화 및 웹 GIS 표출과 자동화

- 새만금 48시간 3차원 예측모델 및 운용해양시스템의 72시간 예측모델 결과의 실시간 GIS 공간 DB화 및 웹 GIS 표출
- 해양 수치모델결과인 대용량 4차원 volumetric data / Volume Mesh의 효율적 DB 공간구조 제시 및 웹을 통한 효과적 가시화 기법에 대한 연구
- 웹기반의 4D GIS 구현 (Multidimensional GIS)
 - 표층해류와 같은 Surface 벡터 자료 표출
 - 4차원 Volume data의 시뮬레이션 기술 개발
 - 웹 서비스 속도 향상을 위한 적합한 3D interpolation 기법 개발 및 자료의 래스터 및 벡터화를 통한 최적 단순화

V. 연구개발결과의 활용방안

- 다양한 방법으로 생산되는 해양자료의 체계적인 관리 및 해양환경에 대한 정보를 효과적인 방법으로 제공함으로써 해양환경의 실시간 감시 및 예보, 관리체계 구축이 가능하며, 이는 해양자료의 정보 인프라화 및 의사/정책결정지원에 활용 가능
- 새만금 해역 환경보전대책을 위한 해양환경 정보 및 의사결정 지원
- 운용해양정보시스템에 활용함으로써 연안예보지원에 활용
- GIS 연구분야에 대용량 4D volumetric data/mesh의 효율적 공간구조설계 및 표출을 통한 시뮬레이션 기술을 최초로 개발

SUMMARY

I . Title

Development of real-time Web-GIS based simulation technique of numerical model and field observation data

II . Objectives and Study

There is much to desired about current oceanographic data service system and GIS based analysis and visualization via Web. Especially, it is inadequate about 4 dimensional volumetric data processing, analysis and visualization environment from numerical model. Therefore, in this work, we try to development of near real-time effective GIS spatial DB structure and Web-GIS based data processing, analysis and visualization method for mass storage numerical model's volumetric data.

III . Contents

- Construction of GIS spatial DB and automatic visualization through web of real-time oceanographic and meteorologic monitoring data and numerical prediction model result
- Research of 4 dimensional simulation method through web visualization and spatial structure of mass storage volumetric data/volumetric mesh from numerical model
- Research of Web-GIS based 4 dimensional ocean information delivery system implementation (implementation of Multidimensional GIS)

IV. Results

- Construction of GIS spatial DB and automatic visualization through web of real-time oceanographic and meteorologic monitoring data and numerical prediction model result from Saemangeun monitoring networks, Iodo, Gagecho's ocean observation tower and Yellow sea's observation buoy.

- Research of 4 dimensional simulation method through web visualization and spatial structure of mass storage volumetric data/volumetric mesh from Saemangeum coastal management (48hrs prediction model) and Korea operational oceanographic system (72hrs prediction model) projects of MLTM.

- Research of Web-GIS based 4 dimensional ocean information delivery system implementation (implementation of Multidimensional GIS)

- Implementation of Web-GIS based 4 dimensional GIS (Multidimensional GIS)
 - Visualization of surface vector field data such as sea surface current
 - Research of simulation method of 4 dimensional volumetric data
 - Research of 3D interpolation method and rasterization/vectorization of data for optimized simplification for improving the service speed

V. Applications and Future works

- Improvement of usability of various and extensive information and the diagnosis of specific matters following some events based on cross-over analysis result with scientific data

- Contribution of implementation of oceanographic data's information intra

- Support and contribution a political decision making for Saemangeum coastal

management

- Support and contribution of coastal prediction through applying korea operational oceanographic system

- Construction of effective spatial database structure of mass storage 4D volumetric data/mesh and simulation technique

목 차

제 1 장 서 론	6
제 2 장 수치모델과 관측자료의 웹GIS 실시간 시뮬레이션 기술개발	8
제 1 절 실시간 관측자료 처리 및 웹GIS 서비스 기술	9
제 2 절 예측모델 4차원 자료의 처리 및 웹GIS 서비스 기술	13
제 3 장 결 론	17
제 4 장 연구개발 결과의 활용계획	18
참고문헌	19

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	6
Chapter 2. Development of real-time Web-GIS based simulation technique of numerical model and field observation data	8
Section 1. Real-time monitoring data processing and Web-GIS service technique	9
Section 2. 4 Dimensional data's processing and Web-GIS service technique from numerical model	13
Chapter 3. Conclusion	17
Chapter 4. Application plan of research results	18
References	19

List of Figure

Fig. 1 NOAA nowCoast	6
Fig. 2 Web-GIS service flow of oceanographic data	8
Fig. 3 Structure of data table and relationship of observation data	10
Fig. 4 Example of SDE.TSType data table	11
Fig. 5 Example of observation data service from Saemangeum Gareok observation tower	11
Fig. 6 Example of sea surface current service from HF Radar	12
Fig. 7 Example of water quality distribution chart of Saemangeum	12
Fig. 8 SDE table of GIS DB from ROMS result	14
Fig. 9 Example of visualization for ROMS result	14
Fig. 10 Structure of GIS DB for prediction model result	15
Fig. 11 Example of 4D visualization of spatial data	16

List of Table

Table 1 Classification of real-time observation data	9
Table 2 Data format of real-time observation data	10
Table 3 Classification of ocean prediction numerical model	13

제 1 장 서 론

기후변화 및 해수면 상승, 태풍해일로 인한 자연재해 및 유류오염 등의 재난사고 등으로 인한 해양에 대한 국민적 관심 고조 및 해양개발에 따른 해양정보의 수요가 날로 증대되고 있다.

미국 NOAA의 SafeCoast (www.nowcoast.noaa.gov)를 살펴보면 미국전역에 각기 다른 방법으로 산재해 있는 해양자료들은 통합, 관리하기 위한 웹 GIS 포털시스템 구축을 통하여 관측 지점별, 장비별 관측정보 및 해양 예측자료를 제공하고, 관측지점별 텍스트 데이터 및 지리정보 제공과 심블화, 컬러맵, 차트, 컨투어 등의 2차원 자료 표출을 통하여 해양정보 서비스를 제공하고 있다(그림 1).

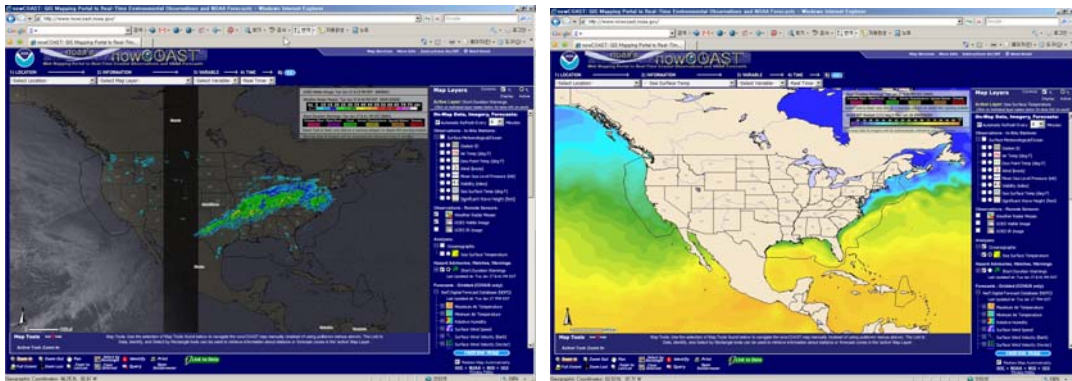


그림 1. NOAA nowcoast의 Web-GIS기반 해양정보 서비스 예

국내에서는 국립해양조사원에서 종합해양정보시스템 TOIS를 통해 우리나라 관할해역의 측량 및 관측 자료(항만정보, 해양시설물 등의 해양공간정보 및 수심, 유속, 조석, 조류, 수온 등)의 해양 GIS기반 공간 DB 구축 및 체계적 관리를 통하여, 사용자가 쉽고 편리하게 이용토록 함으로써 업무효율 향상 및 해양산업발전과 정책수립에 기여하고 있다. 국립수산과학원 해양수산정보 포털시스템 NFRDI (<http://portal.nfrdi.re.kr>)에서도 수산자원, 양식연구, 해양환경, 생명과학 등의 해양수산정보를 웹 GIS를 통해 서비스하고 있다. 특히 해양환경정보에서는 연안환경조사 정보, 동북아해양위성정보, 적조정보, 해파리 정보 등 다양한 관측 및 위성영상의 GIS 표출을 통해 유용한 정보를 제공하고 있다.

하지만 이와 같은 단순 해양관측자료의 GIS 공간 DB화 및 2차원 표출은 이루어지고 있으나, 수치모델과 같은 4차원 volume data의 처리 및 가시화, 분석환경의 개

받은 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 새만금, 이어도/가거초 과학기지, 황해 중부 부이 등을 통해 전송되는 실시간 해양관측자료는 물론 해양예측모델의 결과인 대용량 4차원 volumetric data의 처리 및 관리를 위한 GIS DB 공간구조 제시 및 효과적인 웹 GIS 가시화를 통한 시뮬레이션 기술개발과 공간분석환경 제공하고자 한다. 특히 웹기반의 4D GIS 구현을 통한 해양정보의 효과적 전달 (Multidimensional GIS 구현)을 최대화하고자 한다.

이는 형식적인 정보제공에서 벗어나 시공간의 제약없이 누구나 이용하기 쉽고, 현상의 직관적 이해 및 필요한 정보의 취사선택을 가능케 함으로써 제 2의 정보서비스 구현하고, 웹 서비스를 통한 해양자료의 공동활용으로 데이터 활용성 극대화할 수 있다.

제 2 장 수치모델과 관측자료의 웹GIS 실시간 시뮬레이션 기술개발

본 연구에서는 새만금 상시 모니터링 시스템 (관측탑, 관측타워, 부이, HF Radar 등)을 통해 10분마다 전송되는 관측자료의 실시간 GIS 공간 DB화 및 웹 GIS 표출 기술을 개발하였다. 또한 이어도와 가거초 과학기지의 실시간 관측자료 및 황해 한중부이를 통해 관측되는 자료 역시 실시간 GIS 공간 DB화를 통한 웹 GIS 표출기술을 개발하여 서비스하고 있다.

해양예측을 위한 수치모델 또한 ROMS를 통한 48시간 새만금 예측모델 결과와 폭풍해일 예측을 위해 개발된 KORDI-S의 해일고, 바람 등의 자료 또한 실시간 GIS 공간 DB화 및 예측 항목의 속성에 맞는 가시화 기법 적용을 통한 웹 GIS 표출 기법을 개발하였다.

특히 3차원 해양 수치모델결과는 주로 .NetCDF 형식의 대용량 4차원 volumetric data/volumetric mesh로써 이의 분석을 통한 효율적 DB 공간구조 제시 및 웹을 통한 효과적 가시화 기법에 대하여 살펴보았다. 이를 통해 웹 기반의 4D GIS 서비스 구현 (Multidimensional GIS)을 위한 기반을 마련하였다.

그림 2는 관측 및 모델자료의 GIS DB 및 가시화 등의 과정을 거쳐 실시간 웹 GIS 서비스가 구현되는 과정을 보여주고 있다.

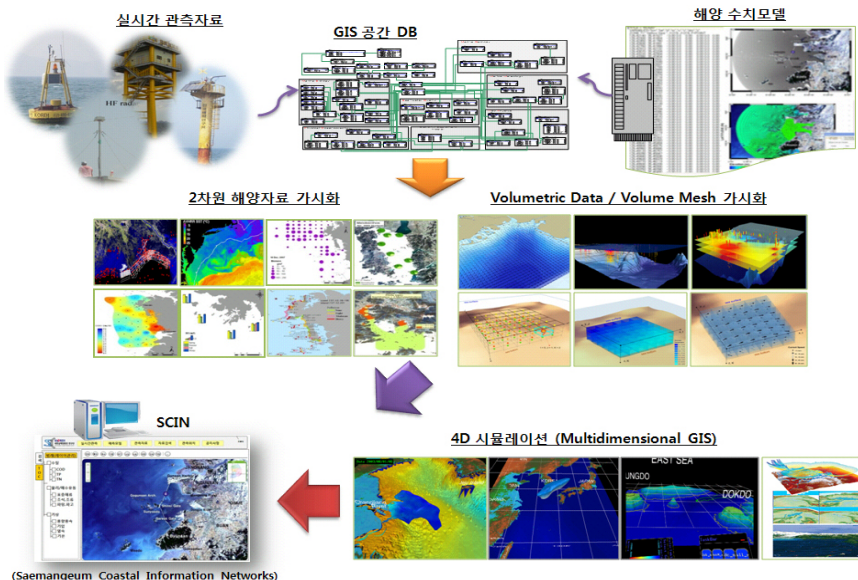


그림 2 관측자료 및 수치모델의 웹GIS 서비스 흐름도

제 1 절 실시간 관측자료 처리 및 웹GIS 서비스 기술

새만금 상시 모니터링 시스템, 이어도, 가거도 과학기지, 황해 한중부이 등에서 매 10분 또는 30분 간격 실시간으로 관측하고 있는 관측항목들은 표 1과 같다.

표 1. 서비스 대상 실시간 관측자료 분류

실시간 관측 자료		
분류	관측분야	관측항목
새만금 상시 모니터링	수질	COD, TP, TN, DO
	물리/해수유동	표층해류
		유속, 유향, 조위, 파랑, 파고, 파주기
		(표/중/저층) 수온, 염분, 밀도
	기온, 풍속, 풍향, 기압	
이어도/가거도 과학기지	물리/해수유동	유속, 유향, 조위, 파랑, 파고, 파주기
황해 중부 부이		(표/중/저층) 수온, 염분, 밀도
		기온, 풍속, 풍향, 기압

실시간 관측자료들은 매 10/30분 간격으로 obcomm 위성 또는 t-login 통신을 통하여 아래와 같은 ascii 형식으로 ftp 서버에 자료가 전송된다. 첫 번째 라인은 관측항목으로 구성되고, 두 번째 라인부터 시간별 데이터로 구성되며 ‘/’ 구분자를 갖는다.

표 2. 실시간 관측자료 전송 형식

bId,Size,yyymmddHHMMSS,L,bVol, bTemp, bHR, bBP,winV,zTemp, zRH, zWD,zSpd,zGst, zBP, zEng,ddmmyy,HHMMSS, Latitude , Longitude, SOG , GT ,MD,No, cSalt01, cTemp01, cDpth01,hhmmss, cSalt02,
--

SDE.TimeSeries 테이블은 시계열 테이블로 속성 값과 데이터 입력 시각 정보를 갖는다. 데이터를 FEATUREID는 Tower, 부이, Top의 ID, TSDATETIME은 데이터의 입력 시각, TSTYPEID는 속성별 Type의 ID, TSVALUE는 속성 값을 의미한다. SDE.TSType 테이블은 속성별 Type을 정의한 테이블이다(그림 4). FTSTYPEID는 속성별 Type의 ID, VARIABLE은 속성 명칭, UNITS는 단위를 의미한다.SDE.Newest 테이블은 가장 최근 데이터의 속성 값을 갖는다. 데이터를 FEATUREID는 Tower, 부이, Top의 ID, TSDATETIME은 데이터의 입력 시각, TSTYPEID는 속성별 Type의 ID, TSVALUE는 속성 값을 의미한다.

OBJECTID *	TSTYPEID	VARIABLE	UNITS	ISREGULAR	TSINTERVAL	DATATYPE	ORIGIN
1	1	기온	deg C	1	7	4	1
2	2	습도	percent	1	7	4	1
3	3	풍향	degree	1	7	1	1
4	4	풍속	knot	1	7	1	1
5	5	기압	mmHg	1	7	1	1
6	6	지층_동서유속	m/sec	1	7	4	1
7	7	지층_남북유속	m/sec	1	7	4	1
8	8	지층_동서유속	m/sec	1	7	4	1
9	9	지층_남북유속	m/sec	1	7	4	1
10	10	표층_동서유속	m/sec	1	7	2	1
11	11	표층_남북유속	m/sec	1	7	1	1
12	12	지층_온도	deg C	1	7	4	1
13	13	중층_온도	deg C	1	7	4	1
14	14	표층_온도	deg C	1	7	4	1
15	15	지층_염분	percent	1	7	4	1
16	16	중층_염분	percent	1	7	4	1
17	17	표층_염분	percent	1	7	4	1
18	18	1번CTD_염도	percent	1	7	4	1
19	19	1번CTD_온도	percent	1	7	4	1
20	20	1번CTD_깊이	percent	1	7	4	1
21	21	2번CTD_염도	percent	1	7	4	1
22	22	2번CTD_온도	percent	1	7	4	1
23	23	2번CTD_깊이	percent	1	7	4	1
24	24	3번CTD_염도	percent	1	7	4	1
25	25	3번CTD_온도	percent	1	7	4	1
26	26	3번CTD_깊이	percent	1	7	4	1

그림 4 SDE.TSType 데이터 저장 예



그림 5 새만금 가력해상관측탑의 실시간 관측자료 서비스 예



그림 6 HF Radar를 통해 관측되는 표층해류의 웹GIS 서비스 예

그림 5와 6에서는 웹GIS를 통해 서비스되는 실시간 관측자료와 FH Radar를 통한 표층해류의 서비스에 대한 실례를 보여주고 있다. 그림 7은 수질 관측자료 중 TP (총인)에 대한 자동 수질 등급분포도 생성을 통한 웹GIS 서비스를 보여주고 있다.

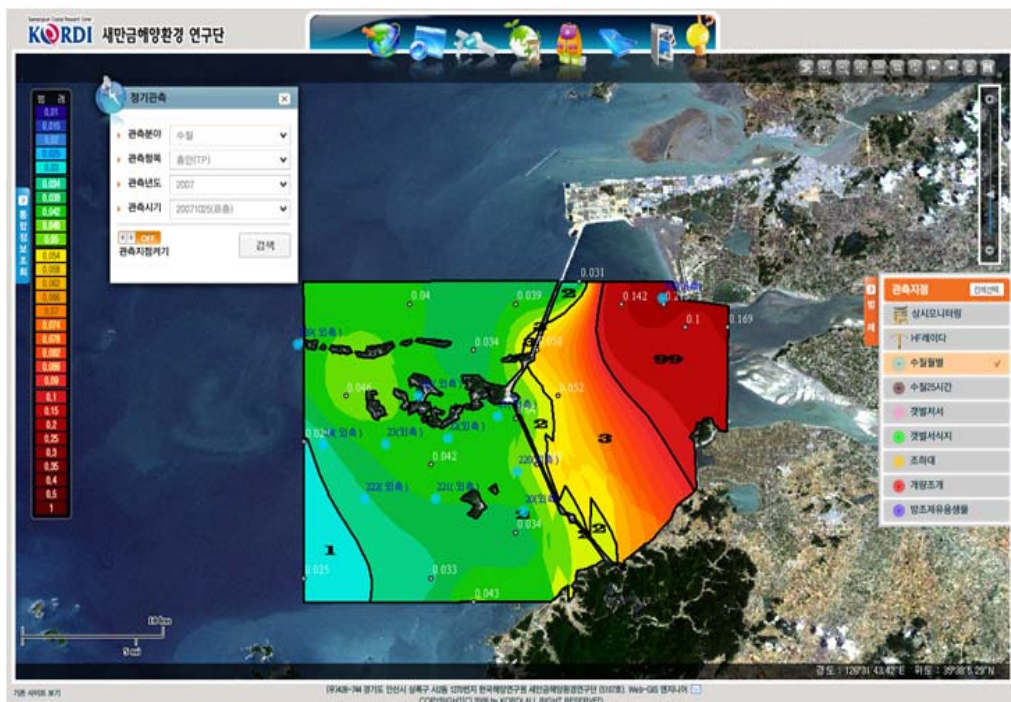


그림 7 수질 총인 (TP)에 대한 수질 등급 분포도 서비스 예

제 2 절 예측모델 4차원 자료의 처리 및 공간 DB화를 통한 가시화 기법 연구

본 연구에서는 표 3의 분류와 같이 3차원 모델인 ROM를 통한 새만금 지역의 48시간 예측모델링 결과 및 폭풍해일 예측을 위한 KORDI-S를 통한 해일고 및 바람장 예측결과를 처리하고 GIS DB화를 통하여 웹GIS를 통한 가시화 기법 및 시간에 따른 연속 시물레이션 기술의 구현에 대하여 살펴보았다. 이와 같은 3차원 모델의 결과는 .NetCDF 형식을 가진다. 이는 모델영역 및 격자크기, 수직층에 따라 3차원 공간에 대한 예측 항목값을 가지는 volumetric data/mesh 구조를 가진다. 모델영역이 클수록 격자 및 수직층이 조밀할수록 자료의 용량은 증가한다. 이의 실시간 웹 GIS 서비스를 위해서는 우선 실시간 .NetCDF 자료의 분석 및 처리를 통한 GIS DB화 및 서비스 항목에 대한 적합한 가시화 방안에 대해 살펴보고, 나아가 대용량 데이터의 웹 서비스 속도 향상을 위한 적합한 3D interpolation 기법 개발 및 자료의 래스터/벡터화를 통한 최적 단순화 기법에 대해서 살펴보았다.

표 3. 서비스 대상 실시간 예측모델 자료의 분류

예측자료	
예측모델	예측항목
ROMS	해류, 조석, 파랑, 수질, SS변화, 적조, 해수면, 이상고조, 태풍해일
KORDI-S	
기상, 수문자료 (예보모델 입력자료)	풍향, 풍속, 기압, 열속, 기온 (72시간 예측, 2.5km)

NetCDF(Network Common Data Form)는 격자 자료 저장을 위해 개발된 바이너리 파일 포맷이다. 2차원, 3차원 격자망에서 컴퓨터로 계산되는 방대한 자료를 수용할 수 있는 특징을 가진다. nc(NetCDF 파일 확장자)파일을 읽고 쓰기 위해서는 software library를 사용해야 하며, MATLAB, Objective-C, Perl, Python, R, Ruby, Tcl/Tk 등의 Programming Language에서도 읽고 쓰기가 지원된다. 또한 ArcGIS ArcToolbox에서도 nc파일을 Featureclass나 Raster, Table 등으로 변환이 가능하다.

본 연구에서는 ArcMap을 통한 공간정보를 포함한 NetCDF 데이터를 처리하였다. ArcMap - ArcToolbox - Multidimension Tools - Make NetCDF Table View를 실행하고 각각의 변수(u, v, zeta)를 입력하고, oceantime에서 추출할 시각을 설정하여 실행하면, NetCDF 파일을 Table로 추출할 수 있다. 입력할 변수로 u, v는 각각 x방향 유속, y방향 유속이고 zeta는 조위값이다. station은 72시간 모델 고정 Point의 ID값이다. ocean_time은 해당 시각대 정보이고, ocean_sta_09082500_View는 생성될 Table의 명칭이다. 72시간 모델 고정 Point Featureclass를 사용하여, Point를 매번 생성하는 작업 시간, decimate하는 작업 시간을 단축할 수 있다. 또한 u, v, zeta값을 한번에 Table로 추출할 수 있어서 작업 시간을 줄일 수 있다. 추출된 Table에서 SDE Table에 데이터를 저장한다 (그림 8).

OBJECTID	STATION	U	V	UV	MODV	ZETA	TIME
1	1	0.009504	0.055674	0.056479	9.687525	-2.376916	1
2	2	-0.007489	-0.05716	0.057649	187.464447	0.269916	1
3	3	0.011905	-0.001806	0.012041	81.372604	-2.321325	1
4	4	0.029284	-0.180218	0.182582	9.229424	0.265383	1
5	5	-0.447909	-0.335924	0.559882	233.130692	0.222961	1
6	6	-2.128881	-1.591494	2.658005	233.219208	-2.326399	1
7	7	1.000000e+037	1.000000e+037	1.#INF00e+000	44.999989	0.2702	1
8	8	0.008621	-0.013662	0.016154	32.252495	0.270183	1
9	9	-0.035933	-0.093892	0.100533	200.942215	0.269295	1
10	10	-0.042965	-0.104339	0.112839	202.361256	0.269094	1
11	11	-0.04006	-0.102965	0.110484	201.259277	0.269536	1
12	12	0.006234	0.00034	0.006243	86.878006	0.269642	1
13	13	0.025158	-0.094058	0.097364	14.974885	0.269287	1
14	14	-0.014438	-0.066466	0.068016	192.2556	0.269294	1
15	15	-0.038242	-0.083501	0.091842	204.607056	0.268864	1
16	16	-0.039645	-0.097407	0.105166	202.146423	0.268784	1
17	17	0.001527	-0.035326	0.035359	2.474905	0.26969	1
18	18	0.007436	-0.077443	0.077799	5.484895	0.269358	1
19	19	-0.002464	-0.066112	0.066157	182.134155	0.26912	1
20	20	-0.030612	-0.065074	0.071915	205.193039	0.268772	1
21	21	-0.040514	-0.085162	0.094308	205.441803	0.268498	1
22	22	0.023783	-0.068157	0.072187	19.235851	0.269613	1
23	23	0.019414	-0.062987	0.065912	17.130697	0.269237	1
24	24	0.008806	-0.056947	0.057624	8.792203	0.268894	1
25	25	-0.018755	-0.051529	0.054836	200.00029	0.268563	1
26	26	-0.035679	-0.068001	0.076793	207.685165	0.268267	1
27	27	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1

그림 8. ROM결과를 통해 추출된 조위, 조류정보가 저장된 SDE Table

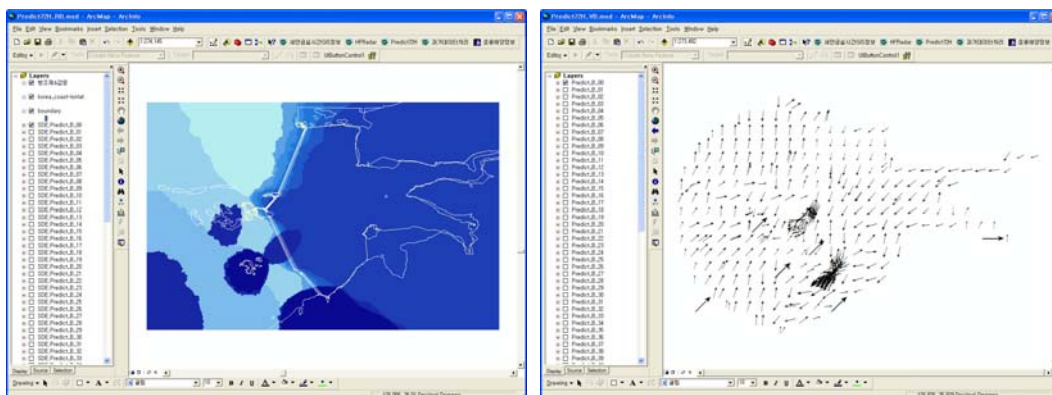


그림 9. ROMs를 통해 예측된 조위, 조류정보의 가시화 예

이렇게 추출된 예정보의 표출을 위해 조위정보는 래스터화 및 값에 따른 컬러조절로 표출하였고, 조류의 경우 자료의 벡터화 및 화살표의 크기와 방향을 이용하여 조류 및 이의 흐름을 가시화 하였다 (그림 9).

또한 KORDI-S를 통한 해일예측정보에 대한 공간데이터에 대한 GIS DB구조의 테이블 구조 및 연결관계는 그림 10과 같다. Point 공간데이터와 Surge 테이블을 Join하여 Surge View 테이블이 만들어지며, 이 View 테이블의 ZETA 값으로 Interpolation하여 예보 정보의 해일고 데이터를 만든다. 해일고 데이터는 GIS-DB에 저장한다. Wind 데이터는 GIS-DB에 바로 저장한다. Point 공간데이터와 Wind 테이블을 Join하여 Wind View 테이블이 SDE에 만들어지며, 이 View 테이블의 UV, MODV 값으로 바람장 데이터를 만든다.

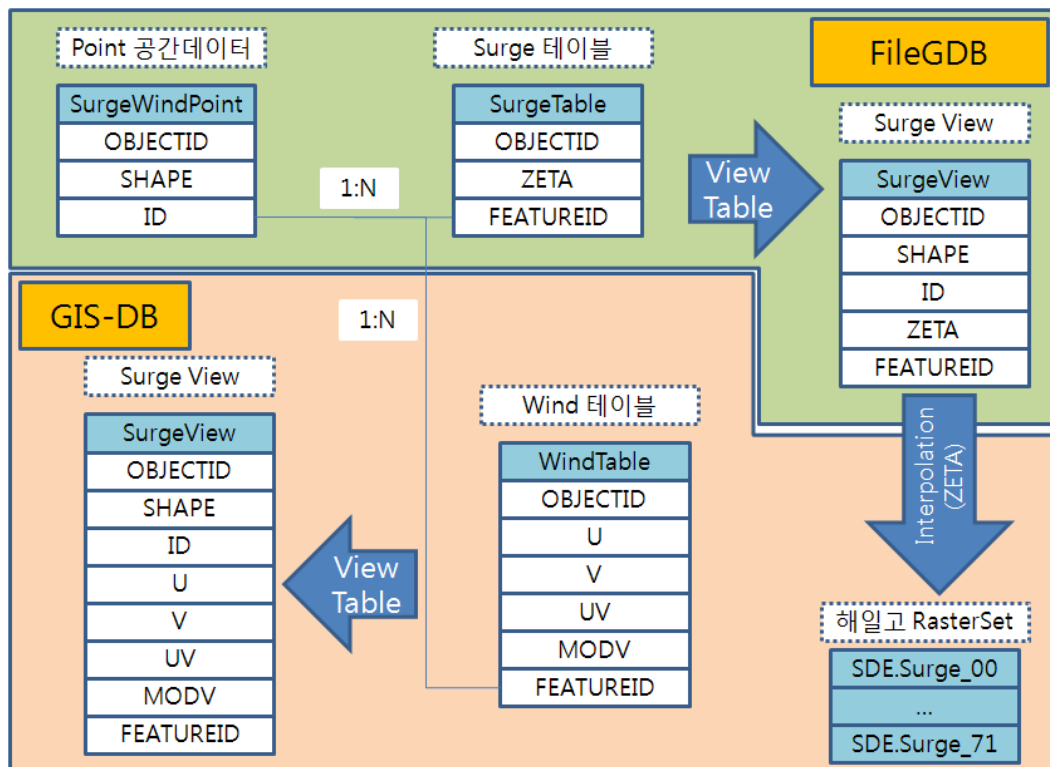


그림10. 예측자료에 대한 GIS DB 구조

특히 3차원 해양모델의 결과는 (x,y,z) 공간에 대한 3차원에 격자 및 voxel (volume cell)에 대한 1차원 또는 2차원 예측항목 값을 가지며, 이 또한 시간 t에 따라 변하는 값을 가지고 있다. 따라서 이러한 다차원 (multi-dimensional) 공간정보의 효율적인 정보조회를 위해서는 그림 11과 같이 4D GIS 구현을 통한 해양정보의 효과적 해양정보의 전달이 필요하다. 이러한 기술은 현재 데스크탑 GIS 분석을 통

하여 가능하나, 웹을 통한 서비스를 위해서는 4차원 공간표출기술에는 문제가 없으나 데이터 양에 있어 효과적인 데이터 압축방안 모색이 필요하다.

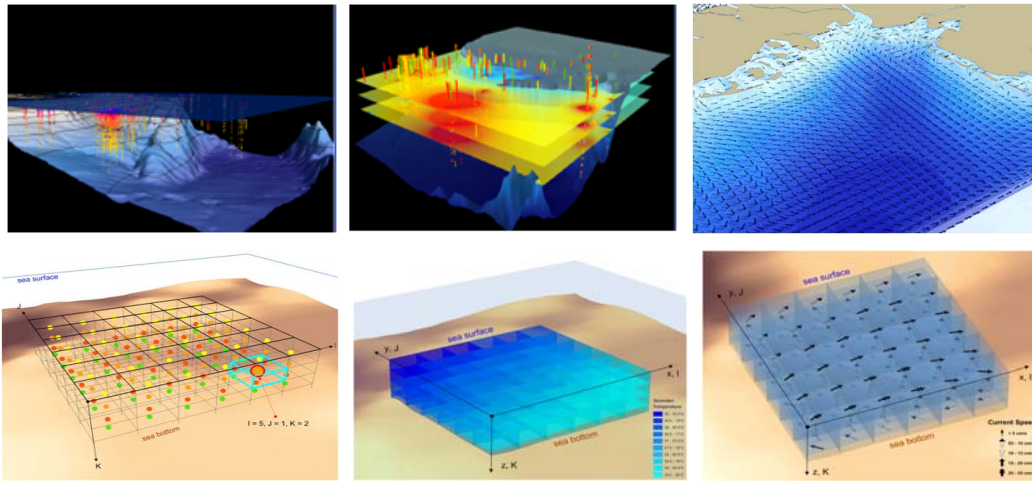


그림 11. 해양자료에 대한 4차원 GIS 공간 표출 예

제 3 장 결 론

본 연구를 통해서 해양관측자료와 해양예측모델결과에 대한 실시간 웹GIS 서비스 제공을 위하여 이들 자료의 특성에 대한 분석과 자료 처리 및 GIS DB화를 위한 최적의 DB 구조 그리고 적합한 가시화 방안에 대한 연구를 통하여 실제 서비스에 적용하여 보았다. 특히 관측자료와는 달리 3차원 해양모델의 결과는 (x,y,z) 공간에 대한 3차원에 격자 및 voxel (volume cell)에 대한 1차원 또는 2차원 예측항목 값을 가지며, 이 또한 시간 t에 따라 변하는 값을 가지고 있다. 이는 주로 .NetCDF 형식으로 자료를 생산하게 된다. 이에 GIS 기반 .nc 자료의 추출 및 GIS DB 저장 구조를 제안함으로써 다차원 (multi-dimensional) 공간정보의 효율적인 정보조회를 가능케 하는 방안에 대하여 살펴봄으로써, 4D GIS 구현을 통한 해양정보의 효과적인 해양정보의 전달기술의 가능성을 보여주었다.

이는 체계적인 데이터 관리 및 데이터 제공시스템 구축에 의한 데이터 활용도를 증대시키고, 실측 및 예측 데이터의 공간데이터 자동생성 및 유통을 통해 각종 연구 및 정책 입안자료로 활용함으로써 체계적이고 과학적인 의사결정 지원을 위한 데이터 분석 공간을 제공할 것이다. 나아가 이는 해양자료의 체계적인 관리에 의한 데이터 중복 구축방지 및 관리비용 절감과 해양예측자료의 GIS 표준화안 제시의 기회가 될 것이다.

제 4 장 연구개발 결과의 활용계획

그동안 GIS 기술이 해양분야에 활발히 접목됨으로써, 자료처리 및 분석, 표출에 이르기까지 다양한 방면으로 활용되고 있다. 허나 관측자료, 모델자료 등의 다양한 형태의 해양자료의 처리부터 분석, 가시화 및 웹 서비스에 이르기까지 전 과정을 웹 GIS기반으로 서비스하는 시도는 2008년 미국 NOAA를 시작으로 우리나라에서는 최근에 일이다. 특히 이러한 요소기술들은 ○새만금 해역 환경보전대책을 위한 해양환경 정보시스템 구축과 ○ 한국형 운용해양정보시스템 구축에 활용함으로써 기본적인 해양연구자료로는 물론 해양개발을 위한 정책입안자료 및 연안예보지원에 활용되고 있으며, 이는 체계적이고 과학적인 의사결정을 지원하는 도구로 이용되곤 있다.

나아가 여러 분야에 산재하여 처리 및 관리되고 있는 해양자료들을 GIS DB 구조로 저장, 관리함으로써 해양자료의 체계적인 관리에 의한 데이터 중복 구축 방지 및 관리비용 절감할 수 있고, 이는 GIS 엔진을 통해 즉시 공간데이터의 자동생성 및 시스템을 통한 공동활용으로 데이터 활용성 극대화시킬 수 있다.

참고문헌

- [1] Wright, Blongewicz, Halpin, Breman, "Arc Marine: GIS for a Blue Planet", ESRI Press, 2007.
- [2] 김진아, 박진아, 박광순, 권재일, "웹 서비스 기반 GIS 연동 폭풍해일 시각화 시스템 개발", 정보과학회논문지: 컴퓨팅의 실제 및 레터, 제 14권 8호, pp. 841~849, 2008.

주 의

1. 이 보고서는 한국해양연구원에서 수행한 기본연구사업의 연구결과보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 한국해양연구원에서 수행한 기본연구사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안됩니다.