



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0077644

(43) 공개일자 2015년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 19/00 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2013-0166347

(22) 출원일자 2013년12월30일

심사청구일자 2013년12월30일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

이성주

대구 동구 도평로 22-8, (지저동)

박용길

인천 남구 소성로 120, 118동 1704호 (학익동, 동아풍림아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양성보

전체 청구항 수 : 총 7 항

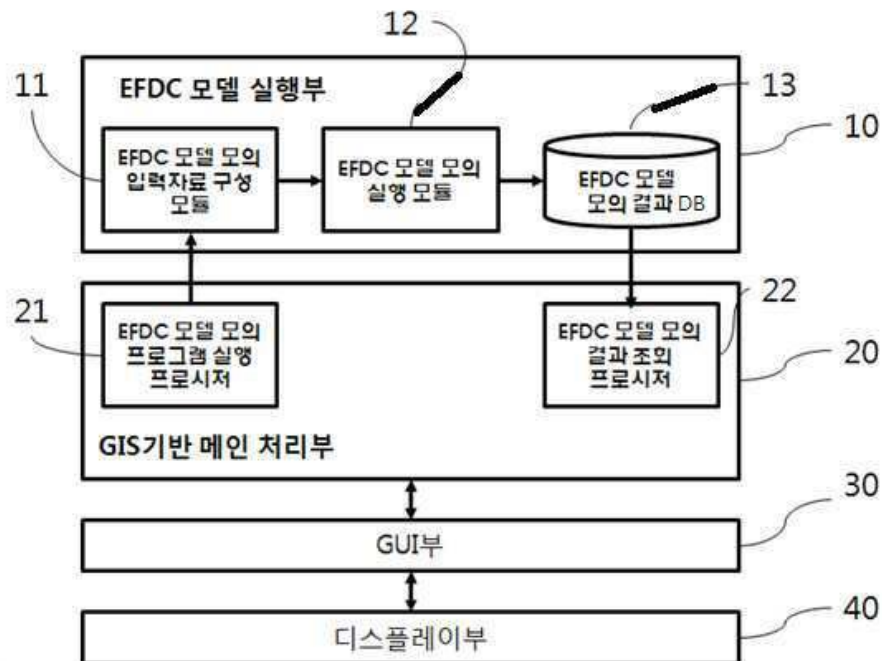
(54) 발명의 명칭 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템 및 방법에 관한 것으로, EFDC 모델 모의에 최적화된 운영체제 환경을 갖춘 EFDC 모델 실행부와 MicroSoft사의 윈도우즈 운영체제 환경의 GIS기반 메인처리부가 서로 통신하면서 하구 및 연안 등에 대해 수체의 유동 및 물질 수송을 3차원으로 모의할 수 있는 EFDC

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1a



모델의 실행, 저장, 결과자료의 표출을 할 수 있게 함으로써 EFDC 모델 수치연산에 효율성을 높이고 사용자에게 신속하게 GIS기반의 EFDC 모델 모의 결과 표출 및 모의 환경을 제공한다.

본 발명에 따르면 종래에 비해 EFDC 모델 수치 연산을 신속하게 처리할 수 있고, 그 결과 표출 역시 신속하게 가시화할 수 있으므로 효과적인 하구 및 연안 등의 관리 방안 도출 및 정책 수립에 기여한다. 특히, 하구 및 연안 등에 본 발명을 적용하면 대상지역의 개발 및 환경 보전의 합리적인 방향 설정이 가능하고, EFDC 모델 수치연산과 EFDC 모델 모의 결과에 대한 최적의 GIS기반 결과 표출 구성 및 환경을 제공함으로써 관련 업무 추진의 비용 절감 효과를 기대할 수 있다. 본 발명을 적용하여 구성한 EFDC 모델 모의 환경은 EFDC 모델 연산처리를 신속하게 처리할 수 있으며, EFDC 모델 모의 결과를 GIS기반 시스템을 활용하여 표출한 결과는 중첩 분석 등 다차원적 분석에 즉시 활용하므로 유관 연구의 발전에 기여한다.

(72) 발명자

이철용

경기 김포시 양도로 46, 202동 1802호 (풍무동, 양도마을서해아파트)

이건휘

인천 남구 인하로47번길 81, 103호 (용현동)

김계현

인천 연수구 컨벤시아대로130번길 80, 107동 502호 (송도동, 송도푸르지오하버뷰)

명세서

청구범위

청구항 1

EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령을 수신하여 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료를 구성한 상태에서 EFDC 모델 실행 명령에 따라 기구성된 EFDC 모델 모의 입력 자료를 활용하여 해당 모의 지역의 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 대규모 연산 처리를 수행하고 그 결과를 EFDC 모델 모의 결과로 저장하며, EFDC 모델 모의 결과 조회 명령에 따라 기저장된 EFDC 모델 모의 결과를 외부로 전달하는 EFDC 모델 실행부(10)와;

모의 지역에 대한 EFDC 모델의 대규모 수치연산 처리 및 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과조회를 위한 EFDC 모델 모의 프로그램을 탑재하며, 상기 EFDC 모델 실행부(10)로 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령과 EFDC 모델 실행 명령 및 EFDC 모델 모의 결과 조회 명령을 전달하고, 상기 EFDC 모델 실행부(10)로부터 전달받은 GIS기반의 EFDC 모델 모의 결과를 사용자에게 표출하여 제공하는 GIS기반 메인 처리부(20);

사용자가 상기 EFDC 모델 실행부(10)와 GIS기반 메인 처리부(20)를 작동할 수 있는 사용자 인터페이스 화면을 제공하는 GUI부(30); 및

상기 GUI부(30)를 통해 제공되는 사용자 인터페이스 화면을 출력하여 표시하는 디스플레이부(40);

로 구성되는 것을 특징으로 하는 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 EFDC 모델 실행부(10)는

상기 디스플레이부(40)에 표시되는 상기 GUI부(30)의 사용자 인터페이스 화면을 통해 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령을 수신하면 하구, 연안 등의 모의 지역의 EFDC 모델의 실행을 위하여 미리 준비한 내부의 EFDC 모델 모의 입력 자료 DB로부터 해당 모의 지역에 대한 EFDC 모델의 실행에 필요한 EFDC 모델 모의 입력 자료를 삭제하거나 읽어오는 작업을 수행하여 해당 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료를 구성하는 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 모듈(11)과;

상기 디스플레이부(40)에 표시되는 상기 GUI부(30)의 사용자 인터페이스 화면을 통해 EFDC 모델 실행 명령을 수신하면 상기 EFDC 모의 입력 자료 구성 모듈(11)에 의해 기구성된 EFDC 모델 모의 입력 자료를 활용하여 하구, 연안 등의 모의 지역의 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 연산 처리를 수행하는 EFDC 모델 모의 실행 모듈(12); 및

상기 EFDC 모델 실행 모듈(12)에 의해 수행된 연산 처리 결과를 EFDC 모델 모의 결과로 저장하는 EFDC 모델 모의 결과 DB(13);

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 GIS기반 메인 처리부(20)는,

상기 EFDC 모델 모의 프로그램 실행을 가능하게 하는 EFDC 모델 모의 프로그램 실행 프로시저(21)가 작동하면 상기 디스플레이부(40)에 표시되는 상기 GUI부(30)의 사용자 인터페이스 화면을 통해 상기 EFDC 모델 실행부(10)로 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령과 EFDC 모델 실행 명령을 전달하여 상기 EFDC 모델 실행부(10)가 모의 지역의 EFDC 모델 모의 입력 자료를 구성하여 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 대규모 연산 처리를 수행하고 그 결과를 EFDC 모델 모의 결과로 저장하게 하고, 기저장한 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과조회를 가능하게 하는 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)가 작동하면 상기 사용자 인터페이스 화면을 통해 상기 EFDC 모델 실행부(10)로 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 명령을 전달하여 상기 EFDC 모델 실행부(10)가 기저장한 EFDC 모델 모의 결과를 상기 디스플레이부(40)를 통해 사용자에게 표출하여 제공하는 것을 특징으로 하는 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 EFDC 모델 모의 실행 모듈(12)은 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 대규모 연산 처리에 최적화된 운영체제 환경을 리눅스 운영체제 또는 MicroSoft사의 윈도우즈 운영체제로 구축하는 것을 특징으로 하는 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 GIS기반 메인 처리부(20)는 상기 EFDC 모델 실행부(10)로부터 전달받은 EFDC 모델 모의 결과를 GIS기반의 지도 형태, 텍스트 형태, 차트 형태 중 어느 하나로 표출하여 사용자에게 제공하는 것을 특징으로 하는 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템.

청구항 6

모의 지역에 대한 EFDC 모델의 대규모 수치연산 처리 및 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과조회를 위한 EFDC 모델 모의 프로그램을 탑재하는 GIS기반 메인 처리부(20)의 EFDC 모델 모의 프로그램 실행을 가능하게 하는 EFDC 모델 모의 프로그램 실행 프로시저(21)가 작동하면 디스플레이부(40)에 표시되는 GUI부(30)의 사용자 인터페이스 화면을 통해 EFDC 모델 실행부(10)로 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령과 EFDC 모델 실행 명령을 전달하는 제1과정(S10); 및

상기 제1과정(S10)에 이어서, 상기 EFDC 모델 실행부(10)가 상기 사용자 인터페이스 화면을 통해 모의 지역의 EFDC 모델 모의 입력 자료를 구성하여 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 대규모 연산 처리를 수행하고 그 결과를 EFDC 모델 모의 결과로 저장하는 제2과정(S20);

상기 제2과정(S20)에 이어서, 상기 GIS기반 메인 처리부(20)의 기저장한 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과조회를 가능하게 하는 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)가 작동하면 상기 사용자 인터페이스 화면을 통해 상기 EFDC 모델 실행부(10)로 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 명령을 전달하는 제3과정(S30); 및

상기 제3과정(S30)에 이어서, 상기 GIS기반 메인 처리부(20)가 상기 EFDC 모델 실행부(10)가 기저장한 EFDC 모델 모의 결과를 전달받아 상기 디스플레이부(40)를 통해 사용자에게 표출하여 제공하는 제4과정(S40);

으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 제4과정(S40)에서는 상기 EFDC 모델 실행부(10)로부터 전달받은 EFDC 모델 모의 결과를 GIS기반의 지도 형태, 텍스트 형태, 차트 형태 중 어느 하나로 표출하여 사용자에게 제공하는 것을 특징으로 하는 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대한민국 해양수산부 해양환경기술 개발사업의 일환인 "하구역종합관리시스템개발연구"의 지원으로 수행된 결과물이다. 또한, 본 출원인(또는 발명자)은 상기한 "하구역종합관리시스템개발연구"의 지원으로 수행된 결과물로서 특허문헌 1에 게재된 "EFDC 모델 대용량 결과자료의 GIS기반 가시화를 위한 후처리 시스템"을 개발 완료한 바가 있다.

[0002] 본 발명은 하구, 연안 등의 모의 지역을 대상으로 수체의 유동 및 물질 수송을 3차원으로 모의할 수 있도록 개발된 EFDC(Environmental Fluid Dynamic Code) 모델을 이용한 수치연산 및 결과 표출 기술에 관한 것이며, 더욱 상세히는 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 주지된 바와 같이, EFDC 모델은 하구, 연안 등의 모의 지역을 대상으로 수체의 유동 및 물질 수송을 3차원으로 모의할 수 있는 수치모델링 시스템이며, 특정 대상지역에 대한 모델 입력 자료를 규칙에 맞춰 작성하고 모델을 실행하면, 유동, 퇴적, 수질에 관한 수체의 정량적 변화치를 미리 정해진 시간 간격에 따라 각 모의 격자별로

문자 및 수치로 저장한다.

[0004] 이때, EFDC 모델을 실행하여 처리되는 연산처리는 모의 대상지역의 면적, 모의 격자의 개수, 모의 시간의 간격, 모의 항목의 개수 등에 의해 결정되며, 특정 대상지역에 대하여 모의 격자의 크기를 줄이고 수층을 더 세분하여 격자 개수를 늘리거나, 특정 모의 시간간격을 짧게 설정하면 연산처리 부하는 이에 따라 증가한다.

[0005] 아울러, EFDC 모델 모의 결과는 모의 시각에 대한 모의 항목이 수치 형태로 표출되었으며, 이를 GIS(Geographic Information System) 기법을 활용하여 지도 형태로 가시화하여 표출할 경우 모의 시각을 순차적으로 검색하고 그 시각의 수치를 가상의 메모리에 기억하였다가 전체 파일을 검색한 이후에 지도 형태로 변환하고 표출하는 과정을 반복함에 따라 상당히 긴 연산처리와 시간이 소요된다.

[0006] 이러한 상황에서 하구 및 연안 해역 등을 대상으로 장기 미래 환경변화를 예측하고 이를 바탕으로 관리 방안 및 정책 수립을 위하여 EFDC 모델을 적용하는 경우에는 모의 대상지역의 공간범위가 매우 넓고 모의 기간도 매우 길기 때문에 연산처리에 부하가 많고, 이를 GIS 기법을 적용하여 모의 결과를 메모리에 기억하고 지도 형태로 변환하는 과정을 수행하는데 필연적으로 컴퓨터의 연산처리에 부하가 커지므로 이를 활용하기에 많은 불편함이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) KR 10-1234761 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 EFDC 모델 모의에 최적화된 운영체제 환경을 갖춘 EFDC 모델 실행부와 GIS기반 메인 처리부가 서로 통신하면서 하구 및 연안 등에 대해 수체의 유동 및 물질 수송을 3차원으로 모의할 수 있는 EFDC 모델의 실행, 저장, 결과자료의 표출을 할 수 있게 함으로써 EFDC 모델 수치연산에 효율성을 높이고 사용자에게 신속하게 GIS기반의 EFDC 모델 모의 결과 표출 및 모의 환경을 제공하는 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 바와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템은, EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령을 수신하여 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료를 구성한 상태에서 EFDC 모델 실행 명령에 따라 기저장된 EFDC 모델 모의 입력 자료를 활용하여 해당 모의 지역의 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 대규모 연산 처리를 수행하고 그 결과를 EFDC 모델 모의 결과로 저장하며, EFDC 모델 모의 결과 조회 명령에 따라 기저장된 EFDC 모델 모의 결과를 외부로 전달하는 EFDC 모델 실행부와; 모의 지역에 대한 EFDC 모델의 대규모 수치연산 처리 및 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과 조회를 위한 EFDC 모델 모의 프로그램을 탑재하며, 상기 EFDC 모델 실행부로 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령과 EFDC 모델 실행 명령 및 EFDC 모델 모의 결과 조회 명령을 전달하고, 상기 EFDC 모델 실행부로부터 전달받은 GIS기반의 EFDC 모델 모의 결과를 사용자에게 표출하여 제공하는 GIS기반 메인 처리부; 사용자가 상기 EFDC 모델 실행부와 GIS기반 메인 처리부를 작동할 수 있는 사용자 인터페이스 화면을 제공하는 GUI(Graphical User Interface)부; 및 상기 GUI부를 통해 제공되는 사용자 인터페이스 화면을 출력하여 표시하는 디스플레이부;로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명에 따른 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템에 있어서, 상기 GIS기반 메인 처리부는 상기 EFDC 모델 실행부로부터 전달받은 EFDC 모델 모의 결과를 GIS기반의 지도 형태, 텍스트 형태, 차트 형태 중 어느 하나로 표출하여 사용자에게 제공하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명에 따른 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 방법은, 모의 지역에 대한 EFDC 모델의 대규모 수치연산 처리 및 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과조회를 위한 EFDC 모델 모의 프로그램을

탐제하는 GIS기반 메인 처리부의 EFDC 모델 모의 프로그램 실행을 가능하게 하는 EFDC 모델 모의 프로그램 실행 프로시저가 작동하면 디스플레이부에 표시되는 GUI부의 사용자 인터페이스 화면을 통해 EFDC 모델 실행부로 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령과 EFDC 모델 실행 명령을 전달하는 제1과정; 및 상기 제1 과정에 이어서, 상기 EFDC 모델 실행부가 상기 사용자 인터페이스 화면을 통해 모의 지역의 EFDC 모델 모의 입력 자료를 구성하여 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 대규모 연산 처리를 수행하고 그 결과를 EFDC 모델 모의 결과로 저장하는 제2과정; 상기 제2과정에 이어서, 상기 GIS기반 메인 처리부의 기저장한 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과조회를 가능하게 하는 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저가 작동하면 상기 사용자 인터페이스 화면을 통해 상기 EFDC 모델 실행부로 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 명령을 전달하는 제3과정; 및 상기 제3과정에 이어서, 상기 GIS기반 메인 처리부가 상기 EFDC 모델 실행부가 기저장한 EFDC 모델 모의 결과를 전달 받아 상기 디스플레이부를 통해 사용자에게 표출하여 제공하는 제4과정;으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명에 따른 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 방법에 있어서, 상기 제4과정에서는 상기 EFDC 모델 실행부로부터 전달받은 EFDC 모델 모의 결과를 GIS기반의 지도 형태, 텍스트 형태, 차트 형태 중 어느 하나로 표출하여 사용자에게 제공하는 것을 특징을 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면 종래에 비해 EFDC 모델 수치 연산을 신속하게 처리할 수 있고, 그 결과 표출 역시 신속하게 가시화할 수 있으므로 효과적인 하구 및 연안 등의 관리 방안 도출 및 정책 수립에 기여한다.

[0014] 특히, 하구 및 연안 등에 본 발명을 적용하면 대상지역의 개발 및 환경 보전의 합리적인 방향 설정이 가능하고, EFDC 모델 수치연산과 EFDC 모델 모의 결과에 대한 최적의 GIS기반 결과 표출 구성 및 환경을 제공함으로써 관련 업무 추진의 비용 절감 효과를 기대할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명을 적용하여 구성한 EFDC 모델 모의 환경은 EFDC 모델 연산처리를 신속하게 처리할 수 있으며, EFDC 모델 모의 결과를 GIS기반 시스템을 활용하여 표출한 결과는 중첩 분석 등 다차원적 분석에 즉시 활용하므로 유관 연구의 발전에 기여한다. 예컨대, 미래 수체 환경 변화 예측이 요구되는 여러 실용 분야에서부터 학술 연구 분야까지 다양하게 활용이 가능하여 많은 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1a는 본 발명에 따른 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템의 구성을 나타낸 블록도.
 도 1b는 본 발명에 따른 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 방법을 나타낸 플로차트.
 도 2는 본 발명에 따른 EFDC 모델 모의 프로그램 실행 프로시저 및 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저를 작동할 수 있는 사용자 인터페이스 화면을 나타내는 실시예.
 도 3은 본 발명에 따른 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 모듈 및 EFDC 모델 모의 실행 모듈을 작동할 수 있는 사용자 인터페이스 화면을 나타내는 실시예.
 도 4는 본 발명에 따른 EFDC 모델 모의 실행 모듈의 EFDC 모델 모의의 처리과정을 리눅스 운영체제에서 사용자가 확인할 수 있는 화면을 나타내는 실시예.
 도 5는 본 발명에 따른 EFDC 모델 모의 실행 모듈의 EFDC 모델 모의의 처리과정을 MicroSoft사의 윈도우즈 운영체제에서 사용자가 확인할 수 있는 화면을 나타내는 실시예.
 도 6은 본 발명에 따른 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저를 작동하여 EFDC 모델 모의 결과자료를 지도 형태로 조회한 화면을 나타내는 실시예.
 도 7은 본 발명에 따른 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저를 작동하여 EFDC 모델 모의 결과자료를 텍스트 형태로 조회한 화면을 나타내는 실시예.
 도 8은 도 7의 EFDC 모델 모의 결과자료를 차트 형태로 조회한 화면을 나타내는 실시예.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0018] 도 1a를 참조하면, 본 발명에 따른 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템은 EFDC 모델

실행부(10)와 GIS기반 메인 처리부(20), GUI부(30), 및 디스플레이부(40)를 포함하여 구성된다.

- [0019] 상기 EFDC 모델 실행부(10)는 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령을 수신하여 하구, 연안 등의 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료를 구성한 상태에서 EFDC 모델 실행 명령에 따라 기구성된 EFDC 모델 모의 입력 자료를 활용하여 해당 모의 지역의 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 대규모 연산 처리를 수행하고 그 결과를 EFDC 모델 모의 결과로 저장하며, EFDC 모델 모의 결과 조회 명령에 따라 기저장된 EFDC 모델 모의 결과를 외부로 전달한다.
- [0020] 상기 EFDC 모델 실행부(10)의 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 모듈(11)은 상기 디스플레이부(40)에 표시되는 상기 GUI부(30)의 사용자 인터페이스 화면을 통해 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령을 수신하면 하구, 연안 등의 모의 지역의 EFDC 모델의 실행을 위하여 미리 준비한 내부의 EFDC 모델 모의 입력 자료 DB(도시하지 않음)로부터 해당 모의 지역에 대한 EFDC 모델의 실행에 필요한 EFDC 모델 모의 입력 자료를 삭제하거나 읽어오는 작업을 수행하여 해당 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료를 구성한다.
- [0021] 상기 EFDC 모델 실행부(10)의 EFDC 모델 모의 실행 모듈(12)은 상기 디스플레이부(40)에 표시되는 상기 GUI부(30)의 사용자 인터페이스 화면을 통해 EFDC 모델 실행 명령을 수신하면 상기 EFDC 모의 입력 자료 구성 모듈(11)에 의해 기구성된 EFDC 모델 모의 입력 자료를 활용하여 하구, 연안 등의 모의 지역의 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 연산 처리를 수행한다.
- [0022] 상기 EFDC 모델 모의 실행 모듈(12)은 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 대규모 연산 처리에 최적화된 운영체제 환경을 리눅스 운영체제 또는 MicroSoft사의 윈도우즈 운영체제로 구축하는 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 EFDC 모델 실행부(10)의 EFDC 모델 모의 결과 DB(13)는 상기 EFDC 모델 실행 모듈(12)에 의해 수행된 연산 처리 결과를 EFDC 모델 모의 결과로 저장한다.
- [0024] 상기 GIS기반 메인 처리부(20)는 모의 지역에 대한 EFDC 모델의 대규모 수치연산 처리 및 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과조회를 위한 EFDC 모델 모의 프로그램을 탑재하며, 상기 EFDC 모델 실행부(10)로 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령과 EFDC 모델 실행 명령 및 EFDC 모델 모의 결과 조회 명령을 전달하고, 상기 EFDC 모델 실행부(10)로부터 전달받은 GIS기반의 EFDC 모델 모의 결과를 사용자에게 표출하여 제공한다.
- [0025] 상기 GIS기반 메인 처리부(20)는 상기 EFDC 모델 모의 프로그램 실행을 가능하게 하는 EFDC 모델 모의 프로그램 실행 프로시저(21)가 작동하면 상기 디스플레이부(40)에 표시되는 상기 GUI부(30)의 사용자 인터페이스 화면을 통해 상기 EFDC 모델 실행부(10)로 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령과 EFDC 모델 실행 명령을 전달하여 상기 EFDC 모델 실행부(10)가 모의 지역의 EFDC 모델 모의 입력 자료를 구성하여 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 대규모 연산 처리를 수행하고 그 결과를 EFDC 모델 모의 결과로 저장하게 한다.
- [0026] 상기 GIS기반 메인 처리부(20)는 기저장한 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과조회를 가능하게 하는 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)가 작동하면 상기 디스플레이부(40)에 표시되는 상기 GUI부(30)의 사용자 인터페이스 화면을 통해 상기 EFDC 모델 실행부(10)로 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 명령을 전달하여 상기 EFDC 모델 실행부(10)가 기저장한 EFDC 모델 모의 결과를 상기 디스플레이부(40)를 통해 사용자에게 표출하여 제공한다.
- [0027] 상기 GIS기반 메인 처리부(20)는 상기 EFDC 모델 실행부(10)로부터 전달받은 EFDC 모델 모의 결과를 GIS기반의 지도 형태, 텍스트 형태, 차트 형태 중 어느 하나로 표출하여 사용자에게 제공한다.
- [0028] 상기 GUI부(30)는 사용자가 상기 EFDC 모델 실행부(10)와 GIS기반 메인 처리부(20)를 작동할 수 있는 사용자 인터페이스 화면을 제공한다.
- [0029] 상기 GUI부(30)는 사용자가 조작할 수 있는 사용자 인터페이스 화면을 제공함으로써 상기 EFDC 모델 실행부(10)와 GIS기반 메인 처리부(20)가 통신할 수 있게 한다.
- [0030] 상기 디스플레이부(40)는 상기 GUI부(30)를 통해 제공되는 사용자 인터페이스 화면을 출력하여 표시한다.
- [0031] 상기 디스플레이부(40)는 상기 EFDC 모델 실행부(10)와 GIS기반 메인 처리부(20)가 통신하여 주고받는 명령이나 그 명령의 처리 결과를 출력하여 표시한다.
- [0032] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템은 도 1b에 나타낸 본 발명에 따른 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 방법에 의해 다음과 같이 작동한

다.

- [0033] 도 1b를 참조하면, 먼저 모의 지역에 대한 EFDC 모델의 대규모 수치연산 처리 및 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과조회를 위한 EFDC 모델 모의 프로그램을 탑재하는 상기 GIS기반 메인 처리부(20)의 EFDC 모델 모의 프로그램 실행을 가능하게 하는 EFDC 모델 모의 프로그램 실행 프로시저(21)가 작동하면, 상기 GIS기반 메인 처리부(20)가 상기 디스플레이부(40)에 표시되는 상기 GUI부(30)의 사용자 인터페이스 화면을 통해 상기 EFDC 모델 실행부(10)로 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령과 EFDC 모델 실행 명령을 전달한다(S10).
- [0034] 참고로, 도 2에서는 상기 EFDC 모델 모의 프로그램 실행 프로시저(21) 및 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)를 작동할 수 있는 사용자 인터페이스 화면을 예시한다.
- [0035] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에서는 상기 GIS기반 메인 처리부(20)의 상기한 EFDC 모델 모의 프로그램 실행을 가능하게 하는 내부 프로시저를 순차적 혹은 독립적으로 작동할 수 있도록 하기 위하여 각 프로시저를 실행할 수 있는 버튼이 포함된 GUI 기반의 사용자 인터페이스 화면이 제공된다.
- [0036] 사용자가 도 2에 예시한 사용자 인터페이스 화면에서 마우스나 키보드를 이용하여 <모델 실행> 버튼(2-1)을 누르면 상기 EFDC 모델 모의 프로그램 실행 프로시저(21)가 작동되고, <결과 조회> 버튼(2-2) 및 <정점 조회> 버튼(2-3)을 누르면 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)가 작동된다.
- [0037] 상기한 바와 같이 상기 EFDC 모델 실행부(10)로 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 명령과 EFDC 모델 실행 명령이 전달되면(S10), 상기 EFDC 모델 실행부(10)가 상기 디스플레이부(40)에 표시되는 상기 GUI부(30)의 사용자 인터페이스 화면을 통해 모의 지역의 EFDC 모델 모의 입력 자료를 구성하여 EFDC 모델 모의 실행과 관련한 대규모 연산 처리를 수행하고 그 결과를 EFDC 모델 모의 결과로 저장한다(S20).
- [0038] 본 발명의 일실시예에서는, 사용자가 도 2의 <모델 실행> 버튼(2-1)을 누르면, 도 3에 도시한 바와 같이 EFDC 모델 모의에 최적화된 운영체제 환경을 구축한 상기 EFDC 모델 실행부(10)에서 내부 모듈을 순차적으로 작동할 수 있도록 하기 위해서 각 모듈을 실행할 수 있는 버튼이 포함된 GUI 기반의 사용자 인터페이스 화면을 제공한다.
- [0039] 도 3에서는 상기 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 모듈(11) 및 상기 EFDC 모델 모의 실행 모듈(12)을 작동할 수 있는 사용자 인터페이스 화면을 예시한다.
- [0040] 사용자가 도 3에 예시한 사용자 인터페이스 화면에서 마우스나 키보드를 이용하여 <...> 버튼(3-1)을 누르면 하구, 연안 등의 모의 지역의 EFDC 모델의 실행을 위하여 미리 준비한 내부의 EFDC 모델 모의 입력 자료 DB(도시하지 않음)로부터 해당 모의 지역에 대한 EFDC 모델의 실행에 필요한 EFDC 모델 모의 입력 자료를 삭제하거나 읽어오는 작업을 수행하는 상기 EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 모듈(11)이 작동된다.
- [0041] 또한, 사용자가 도 3에서 <실행> 버튼(3-2)을 누르면 MicroSoft사 윈도우즈 운영체제 환경의 상기 GIS기반 메인 처리부(20)와 통신하여 EFDC 모델 모의에 최적화된 운영체제에서 EFDC 모델이 실행되는 상기 EFDC 모델 모의 실행 모듈(12)이 작동되며, EFDC 모델 모의가 완료된 모의 결과는 EFDC 모델 모의에 최적화된 운영체제에서 상기 EFDC 모델 모의 결과 DB(13)에 저장된다.
- [0042] 참고로, 도 4는 상기 EFDC 모델 모의 실행 모듈(12)의 EFDC 모델 모의의 처리과정을 리눅스 운영체제에서 사용자가 확인할 수 있는 화면을 나타내는 실시예이다. 사용자는 도 4의 화면 4-1을 통해 EFDC 모델 모의가 리눅스 운영체제에서 연산처리됨을 확인할 수 있다.
- [0043] 참고로, 도 5는 상기 EFDC 모델 모의 실행 모듈(12)의 EFDC 모델 모의의 처리과정을 MicroSoft사의 윈도우즈 운영체제에서 사용자가 확인할 수 있는 화면을 나타내는 실시예이다. 사용자는 도 5의 화면 5-1을 통해 EFDC 모델 모의가 MicroSoft사의 윈도우즈 운영체제에서 연산처리됨을 확인할 수 있다.
- [0044] 상기한 바와 같이 상기 EFDC 모델 실행 모듈(12)에 의해 수행된 연산 처리 결과가 상기 EFDC 모델 모의 결과 DB(13)에 EFDC 모델 모의 결과로 저장된 상태에서(S20), 다음으로 상기 GIS기반 메인 처리부(20)의 기저장한 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과조회를 가능하게 하는 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)가 작동하면, 상기 GIS기반 메인 처리부(20)가 상기 디스플레이부(40)에 표시되는 상기 GUI부(30)의 사용자 인터페이스 화면을 통해 상기 EFDC 모델 실행부(10)로 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 명령을 전달한다(S30).
- [0045] 이때, 사용자가 도 2에 예시한 사용자 인터페이스 화면에서 마우스나 키보드를 이용하여 <결과 조회> 버튼(2-2)

혹은 <정점 조회> 버튼(2-3)을 누르면 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)가 작동된다.

[0046] 상기한 바와 같이 상기 EFDC 모델 실행부(10)로 모의 지역에 대한 EFDC 모델 모의 결과 조회 명령이 전달되면 (S30) 상기 EFDC 모델 실행부(10)가 기저장한 EFDC 모델 모의 결과를 상기 GIS기반 메인 처리부(20)로 전달하며, 이어서 상기 GIS기반 메인 처리부(20)가 상기 EFDC 모델 실행부(10)로부터 전달받은 EFDC 모델 모의 결과를 상기 디스플레이부(40)를 통해 사용자에게 표출하여 제공한다(S40).

[0047] 이때, 상기 GIS기반 메인 처리부(20)는 상기 EFDC 모델 실행부(10)로부터 전달받은 EFDC 모델 모의 결과를 GIS 기반의 지도 형태, 텍스트 형태, 차트 형태 중 어느 하나로 표출하여 사용자에게 제공할 수 있다.

[0048] 참고로, 도 6은 사용자가 도 2에 예시한 사용자 인터페이스 화면에서 마우스나 키보드를 이용하여 <결과 조회> 버튼(2-2)을 눌렀을 때 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)가 작동하여 EFDC 모델 모의 결과자료를 지도 형태로 조회한 화면을 나타내는 실시예이다.

[0049] 참고로, 도 7은 사용자가 도 2에 예시한 사용자 인터페이스 화면에서 마우스나 키보드를 이용하여 <정점 조회> 버튼(2-3)을 눌렀을 때 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)가 작동하여 EFDC 모델 모의 결과자료를 텍스트 형태로 조회한 화면을 나타내는 실시예이다.

[0050] 참고로, 도 8은 사용자가 도 7의 <그래프 조회> 버튼(7-1)을 눌렀을 때 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)가 작동하여 EFDC 모델 모의 결과자료를 차트 형태로 나타낸 화면이다.

[0051] 상기 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)를 작동하여 EFDC 모델 모의 결과자료를 차트 형태로 조회한 화면을 나타내는 실시예이다.

[0052] 상기한 바에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템 및 방법은, 모의 지역에 대한 EFDC 모델의 대규모 수치연산 처리 및 EFDC 모델 모의 결과에 대한 GIS기반의 결과조회를 위한 EFDC 모델 모의 프로그램을 탑재하고 있는 MicroSoft사의 윈도우즈 운영체제 환경의 GIS기반 메인 처리부(20) 내의 EFDC 모델 모의 프로그램 실행 프로시저(21)와 EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저(22)를 EFDC 모델 연산에 최적화된 운영체제 환경의 EFDC 모델 실행부(10)와 통신하게 함으로써 EFDC 모델 모의를 수행하고, EFDC 모델 모의 결과 DB(13)에 저장하는 EFDC 모델 모의 결과를 GUI부(30)와 디스플레이부(40)를 통해 GIS기반의 지도 형태, 텍스트 형태, 차트 형태의 결과 자료로 확인할 수 있도록 개발된 것이다.

[0053] 따라서, 본 발명은 종래에 비해 EFDC 모델 수치 연산을 신속하게 처리할 수 있고, 그 결과 표출 역시 신속하게 가시화할 수 있으므로 효과적인 하구 및 연안 등의 관리 방안 도출 및 정책 수립에 기여한다.

[0054] 특히, 하구 및 연안 등에 본 발명을 적용하면 대상지역의 개발 및 환경 보전의 합리적인 방향 설정이 가능하고, EFDC 모델 수치연산과 EFDC 모델 모의 결과에 대한 최적의 GIS기반 결과 표출 구성 및 환경을 제공함으로써 관련 업무 추진의 비용 절감 효과를 기대할 수 있다.

[0055] 또한, 본 발명을 적용하여 구성한 EFDC 모델 모의 환경은 EFDC 모델 연산처리를 신속하게 처리할 수 있으며, EFDC 모델 모의 결과를 GIS기반 시스템을 활용하여 표출한 결과는 중첩 분석 등 다차원적 분석에 즉시 활용하므로 유관 연구의 발전에 기여한다. 예컨대, 미래 수체 환경 변화 예측이 요구되는 여러 실용 분야에서부터 학술 연구 분야까지 다양하게 활용이 가능하여 많은 장점이 있다.

[0056] 이상에서 설명한 본 발명에 따른 GIS기반의 EFDC 모델의 대규모 수치연산 및 결과 표출 시스템 및 방법은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양하게 변경하여 실시할 수 있는 범위까지 그 기술적 정신이 있다.

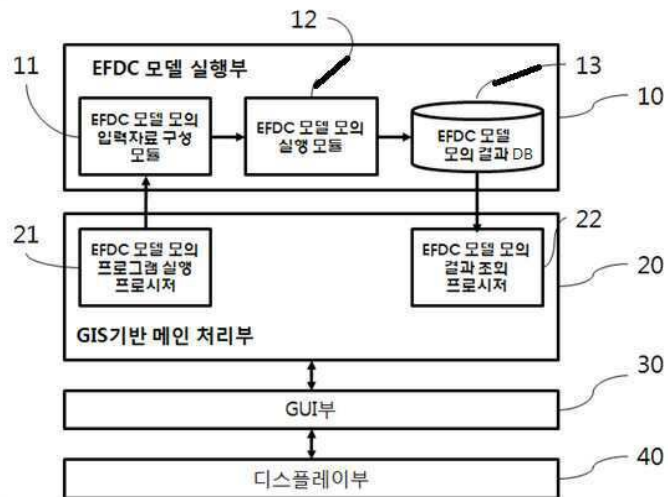
부호의 설명

[0057] 10: EFDC 모델 실행부
11: EFDC 모델 모의 입력 자료 구성 모듈
12: EFDC 모델 모의 실행 모듈
13: EFDC 모델 모의 결과 DB
20: GIS기반 메인 처리부

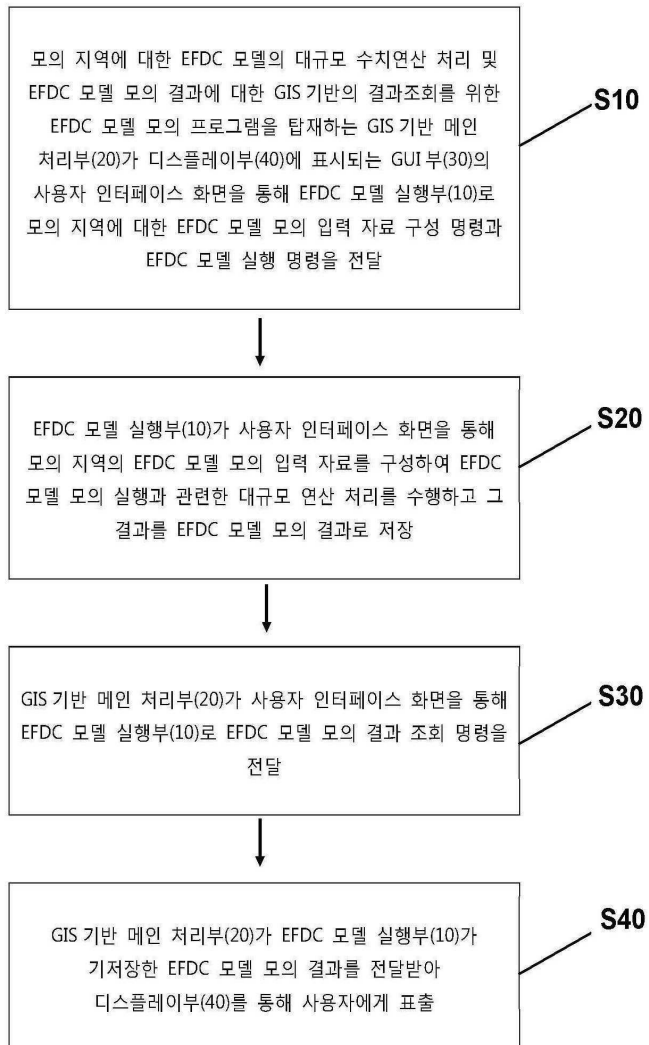
- 21: EFDC 모델 모의 프로그램 실행 프로시저
- 22: EFDC 모델 모의 결과 조회 프로시저
- 30: GUI부
- 40: 디스플레이부

도면

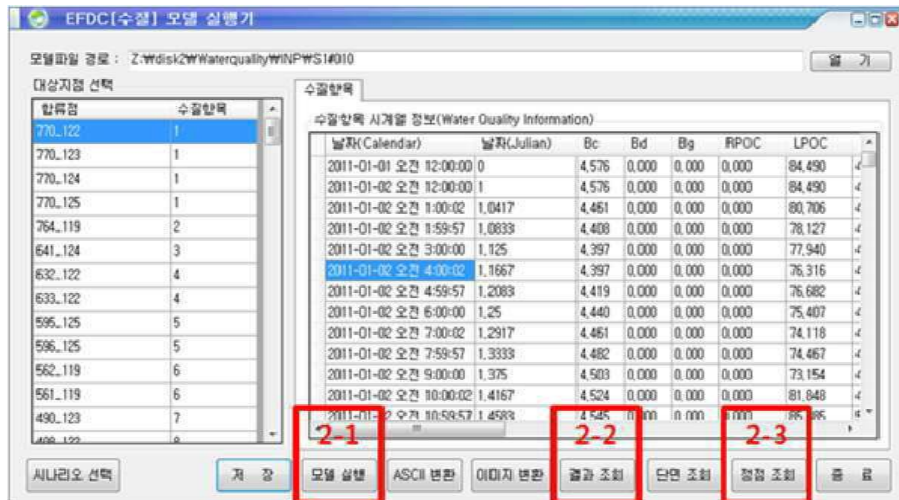
도면1a



도면1b



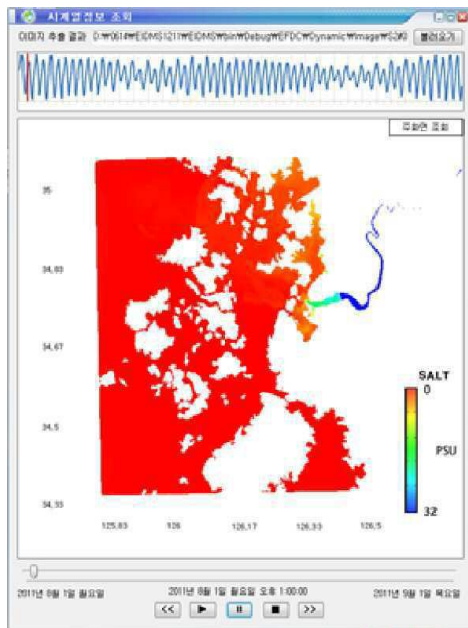
도면2



도면3



도면6



도면7

시계열 정보 조회

자점명: 무안연안1 항목: 수온 간격: 년 연: 월: 일: 검색시간:

TIME	TEM(31)	TEM(10)	TEM(00)	TEM(00)	TEM(07)	항
2011-01-01 (00:00)	5.688	5.69	5.691	5.692	5.693	
2011-01-01 (01:00)	5.245	5.678	5.696	5.695	5.692	
2011-01-01 (02:00)	4.862	5.405	5.63	5.704	5.73	
2011-01-01 (03:00)	4.651	5.275	5.423	5.555	5.629	
2011-01-01 (04:00)	4.898	5.256	5.401	5.402	5.402	
2011-01-01 (05:00)	4.953	5.12	5.13	5.134	5.136	
2011-01-01 (06:00)	4.892	4.897	4.9	4.903	4.906	
2011-01-01 (07:00)	4.716	4.72	4.724	4.727	4.731	
2011-01-01 (08:00)	4.734	4.838	4.852	4.853	4.85	
2011-01-01 (09:00)	4.897	4.932	4.936	4.938	4.939	
2011-01-01 (10:00)	5.173	5.217	5.205	5.184	5.163	
2011-01-01 (11:00)	5.804	5.811	5.774	5.737	5.697	
2011-01-01 (12:00)	6.384	6.384	6.38	6.267	6.195	
2011-01-01 (13:00)	6.709	6.678	6.545	6.384	6.218	
2011-01-01 (14:00)	6.66	6.597	6.365	6.217	6.125	
2011-01-01 (15:00)	6.185	6.315	6.119	5.965	5.878	
2011-01-01 (16:00)	5.67	5.782	5.708	5.602	5.643	
2011-01-01 (17:00)	5.395	5.404	5.448	5.448	5.448	
2011-01-01 (18:00)	5.221	5.227	5.22	5.22	5.22	

7-1

그래프조회 닫기

도면8

