

GUI 기반 해양오염원 정보제공 SIMULATOR 구현에 관한 연구 I

노준혁, 윤성환, 김명훈⁽¹⁾, 윤범상⁽²⁾

A Study on Realizing the GUI Based Ocean Pollutant Information Simulator I

by

J. H. Rho, S. H. Yoon, M. H. Kim⁽¹⁾ and B. S. Yoon⁽²⁾

요 약

기름유출이나 적조 등에 의한 해양오염사고가 빈번하게 발생되고 있고, 이들을 처리하기 위한 방제작업이 수행되고 있다. 효과적인 방제작업을 수행하기 위해서는 오염원의 거동을 방제자가 신속히 예측하여 오염원의 확산을 막아야한다. 본 연구는 해양오염원의 이동예측을 방제자가 손쉽게 수행 할 수 있는 프로그램 개발에 관한 내용이다. 본 논문에서는 GUI 기법을 이용하여 연구중인 ODM(Oil Diffusion Modelling)의 구성과 내용에 관하여 소개하였다. ODM은 전·후 처리부분과 수치해석 부분으로 나뉘어 있으며 윈도우 환경으로 구성되어 방제담당자가 손쉽게 프로그램을 작동시켜 결과를 확인 할 수 있도록 하였다. 본 연구가 계속 진행됨으로서 보다 편리한 확산예측 프로그램이 개발될 것으로 기대한다.

Abstract

Ocean pollution like as oil spill and red tide have occurred considerable and executing clean-up them. Rapid prediction of polluting area is necessary that efficiency clean-up. In this study, develop the program that clean-up worker could easy predict polluted area. This paper is introduced configuration and contents of ODM(oil diffusion modelling) which constructed with GUI(Graphic User Interface) system. ODM is consisted with pre, post and main process, and constructed on window process. So, clean-up worker easy operating program and confirm the result. Studying this program, the distribution of ocean pollutant and phase of ocean movement is shown without difficulty on a computer.

Keywords: Ocean circulation, Ocean pollutant dispersion, Red tide, GUI simulator, Oil diffusion modelling.

1. 서 론

한정된 육지면적에 반하여 높은 인구밀도의 우

리나라는 해양의 자원뿐만 아니라 해양공간을 생산이나 거주 또는 여가선용의 공간으로 개발, 활용할 필요가 있다는 데에는 이론의 여지가 없

(1) 정희원, 세호코리아

(2) 정희원, 울산대학교

다. 육상의 자원고갈과 거주지역의 과밀화로 인하여 인간활동의 영역이 지구 표면적의 71%를 차지하고 있는 해양으로 옮겨가게 되었다. 이 결과, 해양자원 및 공간의 개발과 더불어 기름유출, 적조 등과 같은 해양오염원에 의한 해양환경 피해가 사회적·경제적으로 큰 문제점으로 대두되고 있는 현실이다. 해양환경 피해는 그 양상이 매우 다양할 뿐만 아니라 빠르게 확산·이동하기 때문에 사고 발생 후 최단시간에 방제작업을 수행하여야 피해를 최소화할 수 있다. 이를 위해서는 해양오염 방제 실무자들이 각종 해수유동 현상 및 오염원의 거동현상 등을 손쉽게 파악할 수 있어야 한다.

이에, 본 연구는 해양오염원 모니터링을 위한 통합 GUI(Graphic User Interface) Simulator System 구현에 대한 연구를 수행하였다. 사용자 편의적인 해양오염원 모니터링을 위해서 수치해석(Numerical analysis)에 필요한 각종 조건들을 입력하는 Pre-process, 수치해석을 수행하는 Main-process, 각종 수치해석 결과를 그래픽적으로 보여주는 Post-process와 같은 일련의 과정들이 통합적인 System으로 구현되어야 한다. Pre-process에서는 해수유동현상 및 해양오염원의 확산·이동 예측을 위한 조건을 간편하게 입력할 수 있도록 다이얼로그 박스형태로 구성하였다. Main-process에 해당하는 해수유동 및 오염원 거동 수치해석 기법은 선행연구를 통하여 확보된 기법을 사용하였으며(노[1996], 이[1998]), Post-process는 해수유동의 유속과 방향을 나타내는 Vector field, 해양오염원의 분포를 나타내

는 Contour line 등을 시각화하였으며, 방제 작업자가 원활한 작업을 수행할 수 있도록 환경민감지도 작성기법을 구현하였다.

2. 본 론

2.1. GUI(Graphic User Interface)의 정의

GUI(Graphic User Interface) 시스템이란 사용자와의 편리한 상호작용을 위해 키보드, 마우스, 윈도우, 메뉴, 버튼, 다이얼로그 박스 등을 적절히 이용하여 모니터에 그래픽적으로 출력함으로써 사용자들이 매우 편리하고 직관적으로 사용할 수 있도록 하는 시스템이다. 따라서 현대의 거의 모든 컴퓨터의 사용 환경은 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)에 기반하고 있다. 사용자는 GUI를 통해 프로그램을 사용하게 되므로 그 내부적 프로그램이 효과적인가, 아닌가는 GUI 시스템을 어떻게 설계하느냐에 따라 결정된다고 볼 수 있다.

아무리 수치해석 결과가 뛰어난 프로그램이 있다 하더라도 그것을 일반 사용자가 편리하게 사용할 수 없다면 무용지물이 될 수 있다. 해양오염사고가 발생했을 때 해양오염원의 이동경로 및 확산범위를 예측하고 즉시 피해대책을 강구해야 하는 담당자들이 모두 해수유동에 대한 전문가는 아니다. 따라서 비전문가라도 해양오염원 이동경로 및 확산범위 예측 프로그램을 신속하고 편리하게 사용하기 위해서는 GUI 방식을 적용한 수치해석 시스템이 필요하다.

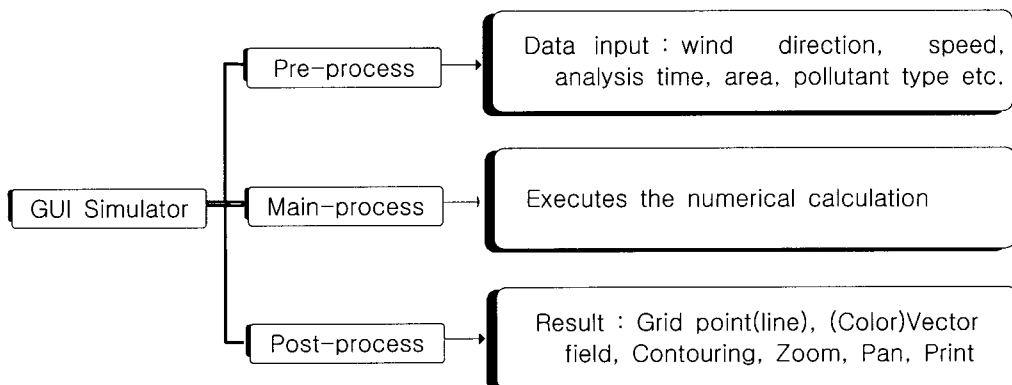


Fig. 1 Flow diagram of the present GUI Simulator.

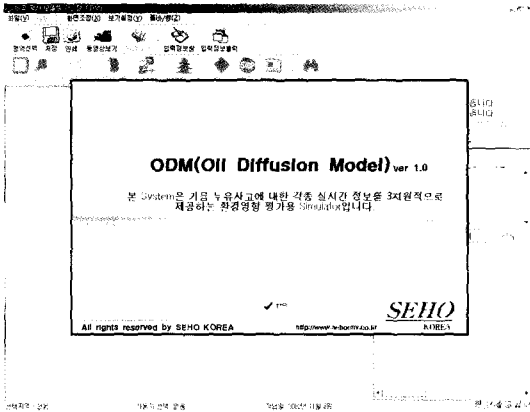


Fig. 2 Scene of starting simulator.

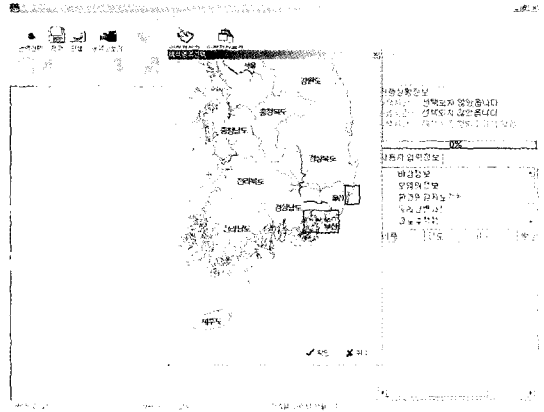


Fig. 3 Map open dialogue window.

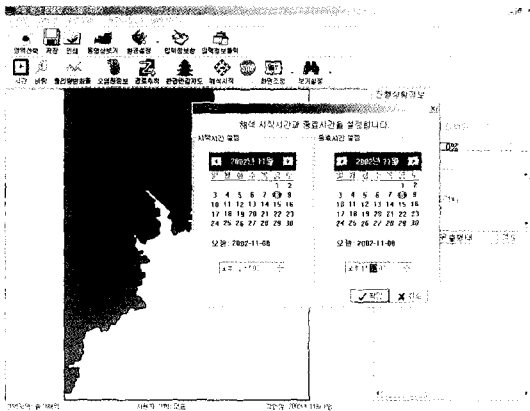


Fig. 4 Analysis time data input.

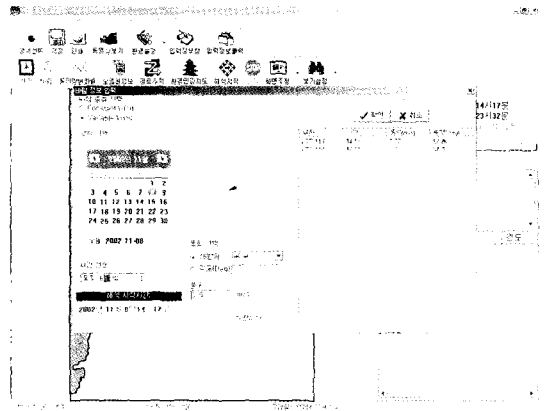


Fig. 5 Wind condition input.

2.2. GUI Simulator의 구조

본 연구에서는 System을 크게 Pre Process, Main-process, Post-process로 나누었다. 초기 입력변수들을 입력하는 Pre-process부분과, 수치 해석된 결과값을 그래픽적으로 보여주는 Post-Process부분은 GUI 방식 적용을 위해 Visual C++언어를 사용하여 구현하였고, 수치해석을 수행하는 Main-process부분과 연동 구현하도록 System을 구성하였다.

따라서 기존의 복잡한 자료입력 방식과는 달리, 간단한 키보드나 마우스의 조작만으로 변수들을 입력하면 원하는 지역, 원하는 시간에서 해양오염원에 의한 오염지역을 예측하여, 그 결과

를 Windows 화면에 보여주는 GUI 통합 시스템에 대해 연구하였다.

2.2.1. Pre Process

본 연구에서 구현한 해양오염원 시뮬레이터를 실행시키면 초기화면이 Fig. 2와 같이 Windows 상에 구현된다. 각종 해양오염원에 의한 오염지역을 예측함에 있어, 초기 입력변수들은 수치해석을 수행하는데 가장 중요하다. 본 연구에서 구현한 시스템의 기본적인 초기 변수값을 윈도우를 통해 입력할 수 있도록 하였다. 분석하고자 하는 영역을 Fig. 3과 같이 구현하여 선택하도록 하였다. Fig. 4는 분석시간을 입력하는 창으로 분석시작 시간과 분석종료 시간과 같은 항목을

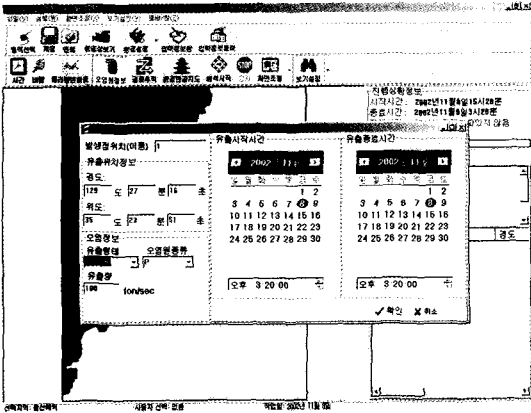


Fig. 6 Pollutant information data input.

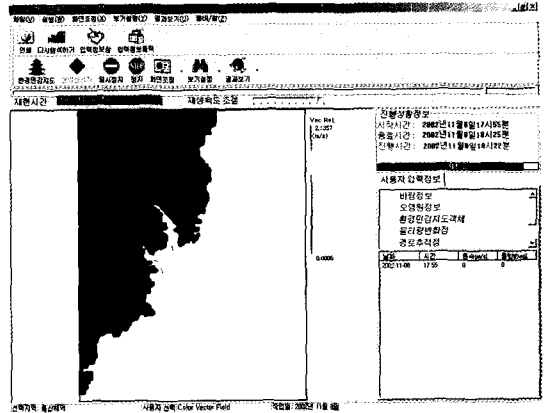


Fig. 8 Color vector field.

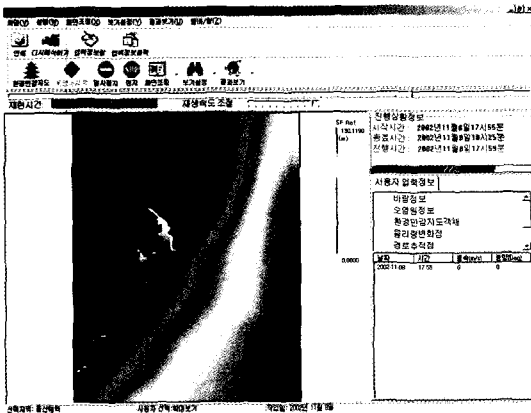


Fig. 7 Progress bar & color contour of water depth.

포함한다. Fig. 5는 바람에 대한 정보를 입력하는 창으로 풍향, 풍속, 바람의 지속시간과 같은 입력항목을 포함하고 있다. Fig. 6은 오염원의 양과 발생시간, 종료시간, 유출형태(지속 유출, 일시 유출), 유출장소와 같은 입력항목을 포함한다.

2.2.2. Main-Process

Main process란 초기 변수의 입력 후, 원하는 결과를 얻기 위하여 수치해석을 수행하는 주된 과정을 말한다. Pre-process 과정을 통하여 초기 변수들의 입력이 끝난 후, 프로그램을 실행시키

면 내부적으로는 Main-process가 구동되면서 동시에 결과데이터 값을 그래픽적으로 보여준다. 그러므로 Main-process 처리와 함께 일부 Post-process 처리가 동시에 이루어진다고 볼 수 있다.

좀 더 자세하게 살펴보면, Pre-process에서 생성한 입력데이터들을 이용하여 Main-process가 실행되고, 이 과정에서 얻어지는 결과들을 이용하여 Post-process에서 그래픽적으로 결과들을 구현하는 것이다. 본 연구에서는 프로그램이 실행되는 중에도 Timer함수를 사용하여 계속적으로 결과데이터들을 읽어들이며 결과화면이 시간이 지남에 따라 달라지도록, 즉 Animation 기법을 구현하였다[6],[7]. Fig. 7의 오른쪽 상단에서 보는 바와 같이, 프로그래스 바를 두어 시간의 경과를 볼 수 있도록 구현하였으며, 예로써 수심에 대한 Color contour를 나타내었다.

2.2.3 Post-Process

Pre-process 및 Main-process 과정을 통하여 해석된 결과는 실무 담당자가 손쉽게 분석하여 해양오염피해 대책업무를 수행하여야 한다. 이를 위해서는 해석된 결과를 손쉽게 파악하기 위한 시각적 효과가 필수적이다. 따라서 본 연구에서는 원하는 분석결과를 Fig. 8과 같이 그래픽적으로 보여 주도록 구현하여 원하는 정보를 쉽게 보여줄 수 있도록 하고자 하였다.

3. 결 론

본 연구는 해수유동 및 해양오염원 거동에 대한 전문적인 지식을 보유하지 못한 방계 실무자들이 쉽게 사용할 수 있는 GUI(Graphic User Interface)시스템을 구현하는 기법에 대한 연구를 수행하였다. 비전문가들이 쉽게 키보드, 마우스의 조작만으로 다이얼로그박스에 나타난 정보만을 클릭하면 해양오염원의 이동정도 및 확산범위 등을 그래픽적으로 파악할 수 있도록 통합 GUI Simulator에 대한 연구를 수행하였으며 그 내용은 다음과 같다.

- (1) 해양오염원에 의한 오염 상태의 실시간 Contouring 기능 연구
- (2) Vector field 표현기법 구현에 관한 연구
- (3) 직관적이고 편리한 마우스 Interface를 통한 각종 데이터 입력기법 구현에 관한 연구
- (4) 결과 Data의 조회 및 출력기법 구현에 관한 연구

아울러, 본 논문에서 구현한 GUI Simulator System의 특징은 다음과 같다.

- (1) 객체 지향적인 프로그램으로 설계
- (2) 확장성과 유지보수를 고려한 Class 구조를 적용
- (3) 옵션기능 및 추가적인 사용자 요구사항을 반영하기 위한 Class 구조를 적용

본 연구의 결과를 활용하면 각종 해수유동 및 해양오염원의 이동경로/확산범위에 대한 정보를 손쉽게 파악할 수 있는 대안을 제시할 수 있을 것으로 예상된다.

참고문헌

[1] 변상용, “객체지향 프로그래밍 정석(C++/비주얼 C++를 이용한)”, 홍릉과학출판사, 2001.
 [2] 이상엽, “VISUAL C++ PROGRAMMING BIBLE VER. 6.X”, 영진출판사, 1998.
 [3] Holzner, Steven, “Visual C++ 6”, 삼각형, 1998.
 [4] Microsoft Corp., “Microsoft visual C++”, 삼각형, 1995.
 [5] Pappas, Chris H., “개발자핸드북:Visual

C++”, 인포북, 1994.

[6] J. H. Rho, “A Study on three dimensional modeling and numerical analysis for prediction of ocean environmental pollution”, Ph. d Thesis in Ulsan university, 1996.

[7] Y. S. Lee, “Prediction of Flow Field Variation due to the Construction of Artificial City Island near Gunsan Harbor”, Msc. Thesis in Ulsan university, 1998.