

# 해양경찰청의 위기상황 가시화 시스템 구축

임 정 빈\* · 구 자 영\*\*

Implementing Risk Visualization System of National Maritime Police Agency

*Jeong-Bin Yim · Ja-Yeong Gu*

〈목 차〉	
요약	3. RVS 구성 결과
Abstract	4. 실험 및 평가
1. 서론	5. 결론
2. 시스템의 구성	참고문헌

## 요 약

이 논문에서는 위기상황 가시화 시스템(RVS)의 프로토타입 구현에 관하여 기술하였다. RVS는, 대한민국 해양경찰청의 위기 관리 시스템(RMS)의 하나의 세부 시스템으로서, 이 연구에서는 가상현실 기법을 적용하여 개발하였다. 개발한 프로토타입 RVS를 이용하여 여러 가지 해상환경에 대한 가시화 실험을 한 결과, 3차원 객체와의 상호작용 유발로 자연스러운 해상장면 연출이 가능하였다. 따라서, RVS가 RMS의 가시화 시스템으로서 유효한 시스템임을 확인할 수 있었다.

## Abstract

The paper deals with the implementation of prototype Risk Visualization System (RVS). The RVS is one of the sub-system of Risk Management System (RMS) of National Maritime Police Agency in Korea. In this work, prototype RVS was constructed with virtual reality techniques. Using the prototype RVS, we carried out some performance tests for the various environmental conditions at sea. As results from tests, the prototype RVS can provide immersible virtual world. The results gave rise to the user interaction with 3D objects that give realistic reproduction of sea environments. Thus, we found that the prototype RVS should be a immersible visualization system of Risk Management System.

\* 정희원, 국립목포해양대학교 해상운송시스템학부 교수

\*\* 정희원, 해양경찰청 전산통신과 전산계장, 경감

## 1. 서 론

2000년 2월부터 현재까지 대한민국 해양경찰청에서는 해상에서 발생하는 위기상황을 분석하고, 예측하여 3차원 그래픽으로 가시화하기 위한 위기관리 시스템(Risk Management System : RMS)을 구축하고 있다. 이 시스템은, 우리나라 연근해에서 발생하는 과거 10년간의 해난사고 사례를 분석하여 현재의 기상상황과 교통량, 그 지역에서의 해난사고 유형 및 발생 분포 등을 기초 자료로 이용하여 현재의 해난사고 위험정도를 예측함으로써 해난 발생을 미연에 방지하고, 사고 발생시의 사고대책을 신속하고 적합하게 수립하기 위함을 그 목적으로 하고 있다.

이 연구에서는, 이러한 RMS의 세부 구성 시스템인, 위기상황 가시화 시스템(Risk Visualization System: RVS)을 개발하는데 그 연구 목적이 있다. RVS는 해상에서 전송하는 원격 텍스트(text) 정보나, 기상정보 등을 이용하여, 그 지역의 현재 상황을 생생하게 현장감 있도록 가상현실(Virtual Reality) 기법을 적용하여 3차원 그래픽으로 나타내는 가시화 시스템이다.

해상상태를 가시화하기 위한 기존 방법 중 대표적인 것으로는, 사고 발생지역에 해경정이 직접 출동하여 비디오 카메라를 이용하여 촬영하거나, 그 지역에 있는 해경정에서 카메라로 상황을 촬영한 후, 대용량의 영상정보를 INMARSAT-B, C, M 등의 위성장비를 이용하여 육상에 전송하는 방법이 있다. 이러한 직접 촬영 및 영상 전송 방법은 위험이 따르고, 대용량의 영상정보(일반적으로 수십 GB)를 전송하기 위해서 고가의 통신비용이 소요되는 중대한 단점을 갖고 있다. 이러한 단점의 한가지 해결책으로서는 영상정보를 MPEG 등의 영상처리(Image Processing) 방법을 적용할 수도 있으나, 영상정보 압축에 한계가 있고, 직접 촬영해야 한다는 피할 수 없는 제약점이 있다. 한편, 이러한 정보를 텍스트 정보로 대체하게 되면, 저용량의 정보를 저가로 고속 전송할 수 있다. 또한, 현재 상황을 가시화하기 위하여, 기상정보와 이미 출항전에

알고 있는 선박 정보 등을 이용하게 되면, 보다 효율적으로 해당 선박이 현재 처한 상황을 가시화 할 수 있다.

따라서, 이 연구에서는 이러한 기존의 문제점을 해결하기 위한 가시화 시스템과, 현재 해양경찰청에 구축된 RMS를 지원하기 위한 가시화 시스템 등, 2가지 목적을 갖는 RVS를 시험운영용으로 개발하고자한다.

아직까지 RMS와 RVS가 구축 완료된 상태가 아니기 때문에, 이 연구에서 개발하려는 RVS의 해상 원격 데이터를 이용한 실험을 시행하지 못했음을 밝히고, 또한, 국가 기간망에 적용되는 시스템이기 때문에 상세하고 구체적인 내용은 기술하지 않음을 밝힌다. 이 연구에 적용한 세부 내용은 본 저자의 논문[1]-[12]에 기술되어 있다.

## 2. 시스템의 구성

그림 1은, 해양경찰청에서 구축하려는 RMS의 전체 구성도이다. RMS는, 해상에서 전송하는 원격 텍스트 정보를 수집함과 동시에 연근해에 나가있는 선박에 대한 정보 DB를 갖고 있고, 인터넷이나 기상현황 등을 통한 기상 정보를 실시간으로 수집하여 DB를 구축하고 있다. 이 연구에서 구축하려는 RVS 에서는, RMS에서 제공하는 선박 정보와

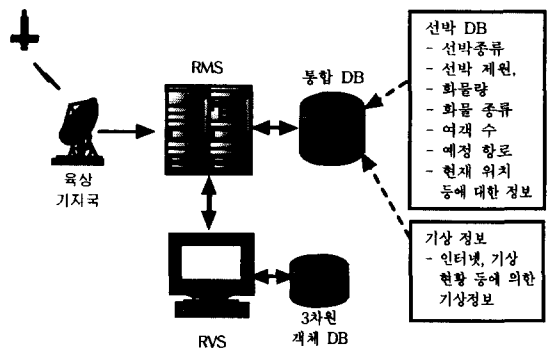


그림 1. 위기관리 시스템(RMS)의 전체 구성도.  
Fig. 1. Over-all structure of Risk Management System for National Maritime Police Agency in Korea.

기상정보 등을 이용하여 그 상황에 적합한 장면을 3차원 객체를 이용하여 가시화하게 된다.

그림 1에서, RVS에는 해상상황을 가시화하는데 필요한, 파도, 각종 선박, 다양한 구름, 비, 우박 등에 대한 3차원 객체 DB가 구축되어 있다. 이 3차원 객체들은 객체 지향(Object-oriented) DB 구조로 구성되어 있기 때문에 다양한 상황에서 공통적으로 이용할 수 있고, 각 객체는 목적에 따라, 변형, 삭제 등이 외부 프로그램에 의하여 제어 가능하도록 구성하였다. 따라서, 다양한 자연상황을 실시간으로 즉각 가시화 할 수 있는 구조로 구성되어 있다.

### 3. RVS 구성결과

그림 2는, RVS를 구축하여 작동시킨 초기 화면을 나타낸다. 이 연구에서 제작한 RVS는, 인터넷 상에서 구동되는 시스템으로서, Explorer 5.0 웹브라우저를 이용하여 VRML(Virtual Reality Model Language) 형태의 3D-Webmaster를 이용하여 제작하였다[ ]. 따라서, 각 해양경찰 지청에서도 이 시스템에 접속하여 이용할 수 있다.



그림 2. RVS의 메인 화면의 표시 결과.

Fig. 2. Performing results of main window of RVS.

그림 2의 화면을 마우스로 선택하면 다음 그림 3과 같은 모두 10가지의 해상상태가 나타난다. 이

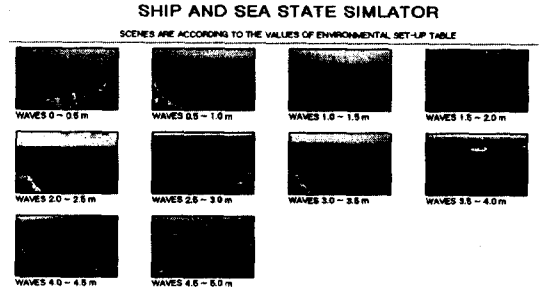


그림 3. 0.5m 간격으로 구분한 파고 상태에 따른 RVS의 세부 윈도우.

Fig. 3. Sub-windows of RSV to visualize the environmental situation according to wave heights.

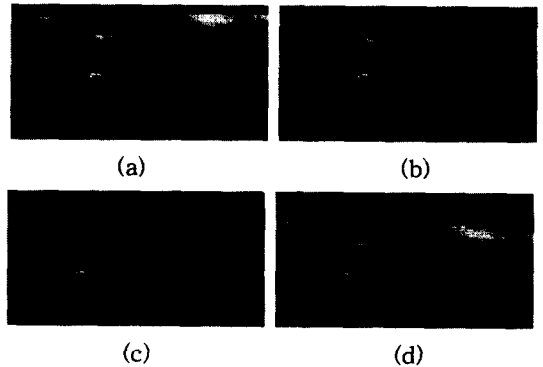


그림 4. 다양한 환경변수를 변화시켰을 때의 가시화 결과.

- (a) 파고 0.0m~0.5m, 시정 양호한 상태,
- (b) 파고 1.0m~1.5m, 시정 양호한 상태,
- (c) 파고 3.0m~3.5m 상태, 시정 약 30mile 상태,
- (d) 파고 4.0m~4.5m, 시정 양호한 상태.

Fig. 4. Results of visualization according to environmental variables.

- (a) Wave height 0.0m~0.5m with good visibility,
- (b) Wave height 1.0m~1.5m with good visibility,
- (c) Wave height 3.0m~3.5m with poor visibility,
- (d) Wave height 4.0m~4.5m with good visibility,

10가지 해상상태는 파도의 파고를 0.5m 간격으로 구분한 것으로, 그림 3의 제일 좌측 상단 첫 번째 장면은 0.0m~0.5m 사이의 해상상태를 가시화하기 위한 부분이고, 두 번째 장면은 0.5m~1.0m사이의 해상상태를 가시화하기 위한 부분이다. 이와 같은 방법으로 10번째 장면은 4.5m~5.0m의 파고에 대한 해상상태를 가시화하기 부분을 나타낸다. 그림 3의 한 장면을 마우스로 클릭하면, 다음 그림 4와 같은 해상장면이 나타난다. 이 그림 4의 (a)~(d)는 다양한 환경변수를 변화시켰을 때의 결과를 나타낸다.

그림 4(a)는 파고가 0.0m~0.5m인 고요한 해상상태를 나타낸다. 앞에 가는 배가 보이고, 하늘에는 구름이 뭉게뭉게 나타나는 상황을 가시화 한 장면이다. 그림 4(b)는 파고가 1.0m~1.5m인 해상상태를 나타내며, (a)의 그림과 비교하여 선체가 좌우로 약간씩 롤링과 핏칭하는 상태를 나타낸다. 그림 4(c)는, 시정이 약 30mile 정도인 상태이기 때문에 하늘의 구름이 보이지 않고, 이 때의 파고는 3.0m~3.5m인 상태를 나타낸다. 그림 4(d)는 시정은 양호하나 파고가 4.0m~4.5m 인 상태로서 핏칭과 롤링이 심하게 나타나는 상태를 나타낸다.

이와 같이 가시화 장면에 나타나는 구름, 진행하는 선박, 파도 등은 모두 3차원 객체 지향방식으로 작성한 것이기 때문에 환경변수 입력에 의해서 구름이 많이 나타날 수도 있고, 모두 사라질 수도 있도록 제어 가능한 것으로서, 기존의 애니메이션과는 달리 가상공간의 객체를 제어할 수 있는 특징이 있다.



그림 5. 가시화 공간의 3차원 객체를 제어하기 위한 환경설정 테이블.

Fig. 5. Variation set-up table for to control 3D-Objects in the virtual world.

그림 5는, 그림 4에서 기술한 환경변수를 가시화 공간에 실시간으로 투입하기 위한 환경변수 설정

테이블을 나타낸다. 이 연구에서 이용한 환경변수로, 선박의 움직임을 나타내기 위한 선수방위, 속력, 선박의 길이, 선폭, 높이 등의 정보를 이용하였고, 해상을 묘사하기 위해서는, 파도의 도래방향, 시정, 구름 등을 변수로 이용하였다.

해상의 원격정보를 자동으로 가시화 가상공간에 실시간으로 투입하기 위해서는 그림 5와 같은 환경설정 테이블 이용하지 않고 별도의 DB를 구축하여 자동으로 각 상태에 적합한 객체와 환경을 제어하도록 하였다. 그림 5에 나타난 환경설정 테이블은 환경변수를 가시화 가상공간에 삽입하기 위한 실험목적으로 사용한 것이다.

#### 4. 실험 및 평가

이 연구에서 시범운영용으로 구축한 RVS는 국가기간 망에 접속되는 것이기 때문에 충분한 해상에서의 원격정보와 RMS으로부터의 정보를 이용한 실험이 필요하다. 현재 이 시스템은 시범운영으로 구축되어 있을 뿐 해상 실험은 한 바가 없기 때문에 실험과 평가에 관한 상세한 내용은 이 시스템이 모두 구축된 후 발표하기로 한다.

다만, 이 연구에서는 제작한 RVS를 이용하여 승선 경험이 풍부한 해양경찰 관계자와 승선실습을 1년간 이수한 목포해양대학교 남학생 5인과 여학생 2인을 대상으로, 가시화 그래픽이 해상과 유사한 정도만을 질문하고 평가하였다. 그 결과, 해상상태와 유사하여 자연스러운 느낌을 받을 수 있음을 모든 피평가자가 답하였고, 가상공간에 구축한 객체 제어로 인하여 실시간으로 해상상태를 즉시 나타낼 수 있음을 알 수 있었다. 또한, 가상현실 기법을 적용한 가시화 시스템이기 때문에 HMD(Head Mounted Display) 또는, i-Glass 등의 3차원 가시화 장치를 사용하는 경우에는 가상 공간에 몰입할 수 있는 시스템으로도 구성할 수 있는 장점을 갖는다.

#### 5. 결론

이 연구에서는 현재 해양경찰청에 구축되고 있

는 위기관리 시스템(Risk Management System)의 세부 시스템으로 개발되고 있는 위기관리 가시화 시스템(Risk Visualization System: RVS)의 현재까지의 연구결과를 기술하였다.

현재까지의 실험결과, 해상상태를 현장감있게 나타낼 수 있음을 알 수 있었다. 또한 가상현실(Virtual Reality) 기법을 적용하였기 향 후, HMD 또는, i-Glass 와 같은 가상현실 장비를 이용하는 경우, 몰입형 3차원 가시화 공간을 구축할 수 있다. 그리고, 실시간으로 원격의 텍스트 해상정보를 이용하기 때문에 데이터 용량을 기존 영상정보 시스템과 비교하여 수 백 분의 1 이하로 줄임으로써, 통신비용 절감효과를 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

아직까지 해상 데이터를 이용한 실험과, RMS으로부터의 정보를 이용한 실시간 가시화 실험을 하지 못한 상태이기 때문에 실험을 계속 진행할 예정이고, 이 시스템을 이용하여 해양경찰뿐만 아니라, 해군 및 육군 등의 원격상황을 가상공간에 생성하게 가시화하기 위한 시스템으로 적용 발전시켜나갈 예정이다.

### 참고문헌

- [1] 임정빈, 이상집, "인공 현실 기술을 응용한 선박 조종 시뮬레이터 구현에 관한 기초연구," *해양안전학회 학술발표회논문집*, pp.5-18, 1997. 5.
- [2] 임정빈, "가상현실 선박 조종 시뮬레이터 구현을 위한 3차원 음장 생성(I):머리전달합수 모델링," *한국항해학회지*, 제22권, 제3호, pp.17-25, 1998. 9.
- [3] 임정빈, "가상현실 선박 조종 시뮬레이터 구현을 위한 3차원 음장 생성(II):음장제어," *한국항해학회지*, 제22권, 제3호, pp.27-34, 1989. 9.
- [4] 임정빈, 김현중, "가상현실 선박 시뮬레이터의 시스템 설계," *해양환경안전학회 학술발표회 논문집*, pp.7-17, 1999. 5.
- [5] Jeong-Bin Yim 외 4인, "Virtual Reality to Implement Next Generation Ship Simulator," *Proceeding of KIN-CIN Joint Symposium '99*, 1999 10.22-24, pp.135-145.
- [6] 임정빈, 박계각, "다중 사이버 인물을 갖는 가상현실 선박 시뮬레이터의 시스템 설계," *해양환경안전학회지*, 제6권, 제1호, pp.1-9, 2000. 1.
- [7] 임정빈, "가상현실 선박 시뮬레이터의 배경 구현," *해양환경안전학회지*, 제6권, 제1호, pp.11-22, 2000. 1.
- [8] 임정빈, 박계각, "가상현실을 이용한 차세대 선박 시뮬레이터의 시스템 설계," *해양환경안전학회지*, 제6권, 제1호, pp. 1-9, 2000. 1.
- [9] 임정빈, "가상현실 선박시뮬레이터의 배경 구현," *해양환경안전학회지*, 제6권, 제1호, pp. 11-22, 2000. 1.
- [10] 임정빈, 공길영, 구자영, "HMD를 사용한 가상현실 시뮬레이터 시스템의 프로토타입 개발," *한국항해학회지*, 제24권, 제3호, pp.133-140, 2000.06
- [11] Jeong-Bin Yim, Meong-Oh Yoon, Heon-Jong Kim, "Development of Navigation Training Simulator by Virtual Reality," *Proceeding of the IAIN World Congress in Association with U.S. ION 56th Annual Meeting*, June 26-28, 2000. pp.831-835(Electrical Paper Version), San Diego, California, U.S.A.
- [12] Jeong-Bin Yim, "Virtual Reality Ship Simulator," *Proceeding of the CIN-KIN Joint Symposium '2000*, China, 2000.8.24-26