

## 항로표지 시뮬레이터 가시화 연구

† 이영주\* · 박세길\* · 오재용\* · 김아영\*

\*한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소

**요 약 :** 항로표지 시뮬레이터는 항로표지 설계, 최적 배치계획 수립을 지원하는 시스템이다. 이 시스템에서 가시화는 사용자가 항로표지의 인지, 배치 결과 예측 및 평가를 하는데 중요하다고 할 수 있다. 본 논문에서는 항로표지 시뮬레이터 가시화의 핵심 요소 및 개발 방안 도출에 초점을 두고 연구를 수행하였다. 항로표지 시뮬레이터 개발을 위한 테스트베드로 사용 중인 선박운항 시뮬레이터를 활용하여 항만, 선박, 부표 등을 배치하고 시각(Time of day), 기상상태 등을 모사하여 해상 환경을 재현 하였다. 이를 통해 항로표지의 운동 재현, 배후광을 고려한 야간 상황 가시화, 항로표지 및 등화의 종류에 따른 가시화 등의 항로표지 시뮬레이터 기능들에 대한 개발 방안을 수립하고 계획에 반영하였다.

**핵심용어 :** 항로표지, 시뮬레이터, 가시화

### 서론

- 항로표지 시뮬레이터
  - 우리나라 주요 해역의 지형적, 환경적 특성
  - 운항하는 선박들의 특성, 해상교통 특성
  - 최적의 효율성을 가진 항로표지 설계, 항로표지 최적 배치계획 등에 대한 의사결정을 지원

\* 공인영, 김연규(2012). "항로표지 시뮬레이터 구축방안 연구". 한국해양대학교 2012년도 추계학술대회

- 가시화 시스템
  - 항로표지 시뮬레이터의 하위 시스템
  - 전반적인 시뮬레이션 환경을 시각적으로 재현
  - 가시화 SW, Image Generator, Display(Monitor, Projector & Screen), 3D 형상 DB 등으로 구성

한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소
2

### 가시화 시스템 설계

```

    graph LR
      Instructor[Instructor SW] <--> Vis[가시화 SW]
      AtoN[AtoN Manager] <--> Vis
      Vis <-- CGI --> IG[Image Generator]
      IG --> Display[Display]
      IG <--> DB[3D 형상 DB]
      
```

한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소
5

### 서론

- 연구 배경
  - 항로표지 시뮬레이터에서 가시화는 항로표지의 인지, 배치 결과 예측 및 평가에 중요
  - 항로표지의 시각적 인식이 중요함 만큼 이를 충족시킬 수 있도록 가시화에 대한 연구와 시스템 개발이 필요
- 연구 목적
  - 항로표지 시뮬레이터 가시화 시스템 구현
  - 항로표지 시뮬레이터 가시화 대상 및 요소 검토
  - 주후 개발 계획 및 방안 도출

한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소
3

### 가시화 시스템 설계

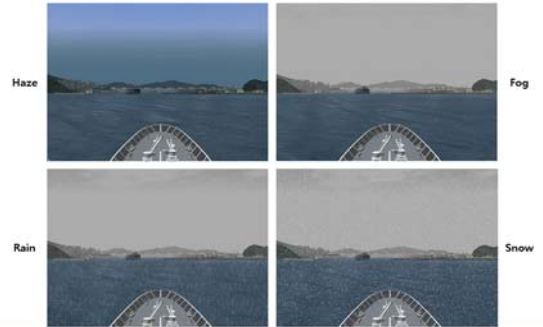
- 기존의 가시화 시스템을 검토 후 설계에 반영
- 도입한 IG(Image Generator)의 특성을 고려
  - 가시화 SW와 IG 간의 통신은 CGI(Common Image Generator Interface) 프로토콜을 사용
  - 항구, 선박 등의 3D 형상 모델 제작 방식 일부 변경
- 전체 시스템을 구성하는 각 모듈(하위 시스템)간의 원활한 연동에 초점을 두었음

한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소
6

## 가시화 대상 및 요소 검토

- 항구 및 선박 배치
- 시간 제어(TOD, Time Of Day)
- 기상 상태
- 파고 & 파향
- 가시거리
- 뷰 제어
- Spray & Wake
- 항로표지 배치: 형상표지, 광파표지, 특수신호 표지

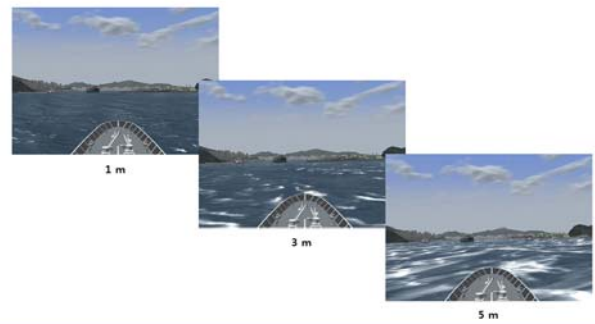
## 기상 상태



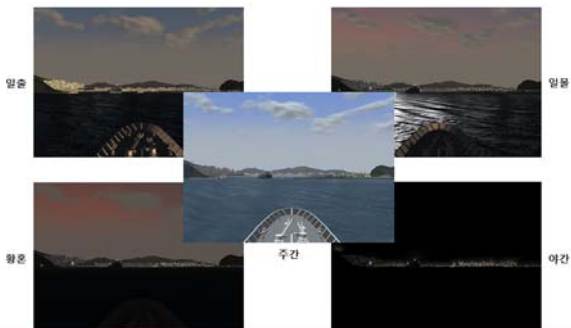
## 항구 및 선박 배치



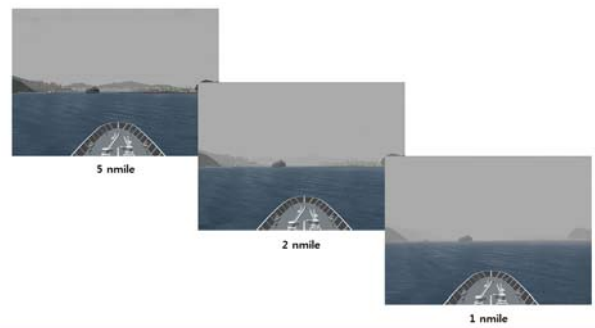
## 파고 & 파향



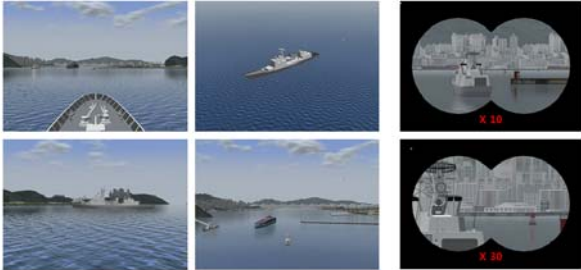
## 시간 제어(TOD, Time Of Day)



## 가시거리



## 뷰 제어



한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소

13

## 테스트 및 결과 확인

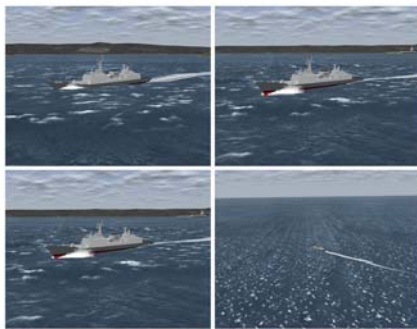
- 한국해양과학기술원 선박운항 시뮬레이터에 새로 구현한 가시화 시스템을 적용하여 결과 확인



한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소

16

## Spray & Wake



한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소

14

## 결론

- 연구결과
  - 항로표지 시뮬레이터의 가시화 대상 및 요소 검토
  - 가시화 시스템 설계 및 구현
  - 새로 도입한 IG(Mantis)의 가시화 기능을 이용하여 좀더 사실적인 해상환경 구현
  - 모델링 단계부터 가시화 향상을 위한 기술 적용
    - 야간 모델링
    - LOD(Level Of Detail)
- 추후연구
  - 항로표지의 파도 및 조류에 따른 운동 특성 반영
  - 배후광을 고려한 야간 상황 가시화
  - 항로표지 및 등화의 가시화: 지리학적 광달거리, 동기 점멸

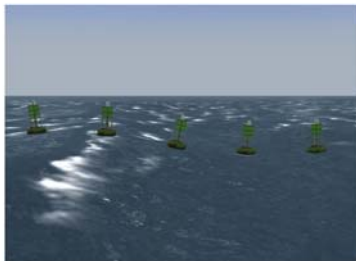


한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소

17

## 항로표지 배치

- 운동 모델 적용



한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소

15

## 후 기

본 연구는 “항로표지 시뮬레이터 기술개발”의 지원에 의하여 수행되었습니다.