

예부선 운항 시뮬레이션을 위한 후방 가시화 구현 방안

† 황 호진

† 한국해양연구원 해양시스템안전연구소 선임연구원

요 약 : 예선은 일반적인 선박에 비해 협소한 선교를 가지고 있으며, 부선의 상태/상황 및 감시를 하기 위해 후방을 주시해야 한다. 이러한 예선의 특성을 시뮬레이션 시스템에 반영하기 위해서는 여러 고려사항이 있다. 협소한 선교를 가진다는 점은 현재 한국해양연구원 해양시스템안전연구소가 보유하고 있는 CDS(Collimated Dome Simulator)의 조종실을 사용함으로써 반영할 수 있다. 하지만, 이 시스템은 전방에 대한 가시화만을 지원하며, 후방 가시화를 위해서는 360도 디스플레이 방식을 사용하는 것이 최적이다. 본 논문에서는 현재 보유 중인 CDS에 예부선 시뮬레이션 가시화의 특성을 반영할 수 있는 후방 가시화에 대한 개발 방안에 대해 다루고자 한다. 추가적인 장비를 조종실(선교)의 뒤쪽에 설치함으로써 CDS가 가지는 단점을 해결할 수 있을 것으로 예상된다.

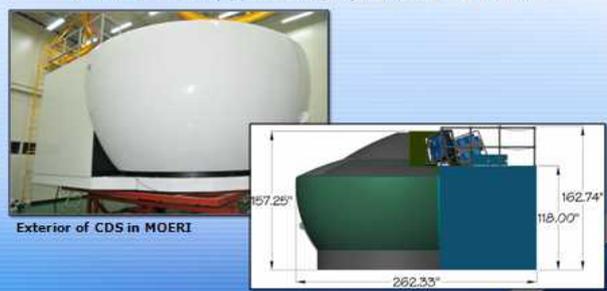
핵심용어 : 예부선 운항, 선박운항 시뮬레이션, 후방 가시화

KORDI **목차**

- 연구 배경 및 목적
- 해양시스템안전연구소 CDS의 소개
- 시뮬레이터 관련 연구 현황
- 예부선 운항 시뮬레이션 구성
 - 멀티 채널 디스플레이를 활용한 시뮬레이션 가시화
 - 예부선 시뮬레이션을 위한 후방 가시화 구현 방안
- 결론

KORDI **Collimated Dome Simulator**

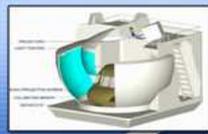
- CDS(Collimated Dome Simulator)
 - 향상된 디스플레이 성능을 제공함
 - 시각적 깊이 및 거리(apparent depth)에 대한 감각을 느끼게 하는 장점



Exterior of CDS in MOERI

KORDI **연구 배경 및 목적**

- 선박 운항 시뮬레이터 사용자의 요구
 - 협소한 수역 및 항만에서 극도의 높은 주의력이 필요함
 - 더욱 현실적이고 직관적인 가시화 표현을 요구함
- 시뮬레이션 시스템
 - 하드웨어 기술은 실제에 가까운 현실적인 선박/항경에 대한 인상적인 3D 그래픽을 제공함
 - 소프트웨어 기술도 하드웨어 기술과 같이 동반적으로 발전해야 함
- 예부선 운항 시뮬레이션
 - 부선의 상황을 인지할 수 있도록 후방에 대한 가시화 표현이 필요함
 - 기존 MOERI CDS에 후방 가시화를 위한 추가 장비의 설치가 필요함



KORDI **CDS 구성**

- Collimated Display
 - CCDC(Cross-cockpit collimated display)
 - 현실적 가시화를 표현하는 장비
- Cockpit System
 - 시뮬레이션의 조종
- Flying Platform
 - 콜리메이티드 디스플레이와 모션 베이스의 인터페이스
- Motion Base
 - 실제 모션에 대한 감각을 제공 (MOERI 장비에는 미설치)



† 교신저자 정희원) hjhwang@moeri.re.kr

KORDI Collimated Display

- 콜리메이티드 디스플레이(Collimated Display)
 - 광학적 무한대(먼거리)에 대한 투영 이미지를 올바른 시야각으로 표현함
 - 시각적 깊이 및 거리(apparent depth)에 대한 감각을 경험하게 함

The diagram illustrates the principle of a collimated display. It shows a crew compartment with projectors that project images onto a curved collimating mirror. The mirror's curvature ensures that the light rays reach the crew's eyes as if they were coming from a distant focus, providing a correct view angle. Key components labeled include 'Projectors', 'Crew compartment', 'Baseplate for floor or motion platform', 'Curved Collimating Mirror', and 'Distant focus gives correct view angle from both eye-points'. Specific eye points are marked as 'Design Eye-Point (DEP)' and 'Eye-Point of second crewman'.

KORDI 시뮬레이터 관련 연구 현황

- 예부선 시뮬레이션의 요구사항
 - 부선의 상태/상황을 파악하기 위해 후방의 가시화가 필수적임
 - 시뮬레이터 선교의 360° 디스플레이 방식이 최적임

Two photographs showing simulator environments. The left image is labeled 'Simulator in STAR Center' and shows a modern, multi-level simulator with large windows. The right image is labeled 'Simulator in MAAP' and shows a simulator with a curved display structure.

KORDI Collimated Display

- 콜리메이티드 디스플레이(Collimated Display)
 - 광학적 무한대(먼거리)에 대한 투영 이미지를 올바른 시야각으로 표현함
 - 시각적 깊이 및 거리(apparent depth)에 대한 감각을 경험하게 함

This slide contains the same diagram as the top-left slide, illustrating the principle of a collimated display with projectors, a curved collimating mirror, and eye points for the crew compartment.

KORDI 예부선 시뮬레이션

- 360° 가시화 디스플레이를 활용한 시뮬레이터
 - 장비 및 운용을 위한 매우 큰 공간을 필요로 함
 - 예산과 같은 소형 선박의 시뮬레이션에는 부적합함
- CDS 시스템
 - 협소한 조종실(선교)을 가지는 소형 선박에 적합함
 - 공간 및 스케일의 관점에서 예부선 시뮬레이션에 적절히 활용 가능함
 - 후방 가시화를 위한 추가적인 장치를 필요로 함

KORDI CDS 조종실

A photograph showing the interior of a cockpit equipped with a CDS. The seats and control panels are visible, with the display system integrated into the front structure.

KORDI 멀티 채널 디스플레이

- FOV(Field of View)의 확장을 위해서
 - 광각(Wide angle) 기법
 - 멀티 채널 디스플레이(Multi channel display)

Three images demonstrating multi-channel display visualizations. The top row shows 'Front Side Visualization(3ch)' with three separate views of a ship's side. The bottom row shows 'Rear Side Visualization(1ch)' with a single view of the ship's rear.

KORDI **Projector-Screen 디스플레이 방식**

- 하나의 프로젝터-스크린 사용
- 휴대성 및 이동성이 우수함
- 휘도(brightness) 및 대조(contrast)가 제한적임
- 프로젝션 공간을 필요로 함

후 기

본 논문은 한국해양연구원 해양시스템안전연구소에서 수행한 “예부선사고 분석 및 예방 기술(PES132D)” 과제에 대한 연구 결과의 일부이다.

KORDI **예부선 시뮬레이션을 위한 CDS**

- 프로젝터-스크린 디스플레이 방식 사용

KORDI **결론**

- CDS는 ... 를 시뮬레이션 하는데 사용할 수 있음
 - 고속 선박(High speed vessels)
 - 특수목적 함정(공기부양정, 위그선)
 - 작은 공간의 선교(조종실)을 가지는 선박 → 예선
- MOERI의 CDS는 범용의 목적을 위해 설계됨
 - 특정 대상 선박 및 함정에 국한되지 않음
 - 교체형, 변동형 콘솔 및 장치로서 설계됨
- 예부선 시뮬레이션을 위해
 - 공간 및 스케일의 관점에서 MOERI의 CDS를 사용하는 것이 적합함
 - 후방 가시화를 위한 추가 장치가 필요함(프로젝터-스크린 방식)
 - 오픈 소스 렌더링 엔진인 OGRE3D 기술이 적용됨