

해난사고 분석을 위한 Full-mission Shiphandling Simulator(FMSS) - 한국해양수산연수원 FMSS를 기준으로 -

† 이동섭

† 한국해양수산연수원

요약 : 다기능 선박조종시뮬레이터(Full-mission Shiphandling Simulator)는 항해사, 선장 및 도선사의 자질 향상을 위한 교육뿐만 아니라 항만개발을 위한 사전 검토와 해난사고 발생 시, 원인규명을 위한 분석에도 이용되고 있다. 한국해양수산연수원에서는 이러한 목적을 위하여 2011년 2월 28일 Russia Transas 제품의 선박조종시뮬레이터를 설치 완료 하였다.

이 FMSS는 적어도 360도의 수평시각을 가진 대형 구형화면에 여섯(6) 자유도 운동을 하는 본선 및 타선을 실시간으로 표현하는 photo-realistic high resolution computer graphic visual system과 같은 최신기술을 사용하는 가장 현대화된 최고급 해상용 시뮬레이터로 해난 사고 원인규명을 위한 분석 연구 목적을 위하여 광범위한 출처로부터 모델시험과 자료의 신뢰할만한 공식적 기록들에 근거한 매우 정확한 수력학적 선박 모델링 소프트웨어로 이루어졌다. 여기서는 이 FMSS의 형태와 복잡성을 상세하게 소개한다.

핵심용어 : Full-mission Shiphandling Simulator(다기능 선박조종시뮬레이터), 6 Degree Freedom Motion(6자유도 운동), IMO(국제해사기구), STCW(선원의 훈련, 자격증명 및 당직근무의 기준에 관한 국제협약), Dynamic Positioning System(DP), Search and Rescue Operation(SAR)

목 차	
1. 훈련목적	2. 훈련종류
3. 특수훈련	4. 규정적용
5. 시각장치	6. 선교장비
7. Dynamic Positioning 시스템 훈련장비	
8. 본선모델 데이터베이스	
9. 통항선 모델	
10. 훈련구역 데이터베이스	
11. 시뮬레이션 분석 및 평가장치	

2011년도 준계학습대회 한국해양수산연수원



- ### 1. 훈련 목적
- 조급 시각에서 도선사까지 유저급 선진 대한 보수 훈련 및 최신화 훈련
 - 기상, 조류, 파랑, 너울 등의 영향과 예인력, 계류력을 포함하여 선박 조종
 - 저속조선, 부이 접근/계류조선, 해상에서의 측·양하 작업을 포함하여 예선사용
 - 자력에 의한 접·이안시의 선박조종 훈련
 - 충돌, 좌초, 기타 해난 사고의 재구성 및 분석
 - 접·이안 시스템에 관한 시뮬레이션 장치
 - 계류 시스템에 관한 시뮬레이션 장치
- 2011년도 준계학습대회 한국해양수산연수원

† 교신처 : 종신회원, dslee@seaman.or.kr 051-620-5826

3. 특수 훈련

1) Offshore 훈련과 Dynamic Positioning System(DP) Operator 훈련

- Offshore supply vessels
- Anchor handling tugs
- Oil and Gas shuttle tankers
- Dredgers
- Cruise ships and mega-yachts
- Hydrographic survey vessels
- Buoy tenders
- Cable layers

2011년도 준계학습대회

한국해양수산연수원

3. 특수 훈련

2) Tug Mooring, Towing 및 Barge handling 훈련

- 항만, 에스코트, 항만지원 인양
- 다양한 Propulsion/Control, 즉, Voith Schneider, Azimuth Tugs와 Pitch Controlled Propellers
- Winch 컨트롤 매뉴얼
- Tug과의 간섭현상 식별

2011년도 준계학습대회

한국해양수산연수원

3. 특수 훈련

3) Ice Navigation 훈련

- 빙하 물리학 : 빙하의 붕괴 및 편향 강도
- 빙하의 특징 : 강도 및 두께
- 균등한 빙하 레벨 및 부서진 빙하
- 선박 및 선패의 영향
- 빙하 및 눈 등 시각적 효과
- 빙하가 레이더 화면에 미치는 영향
- Mooring to Single Point Mooring (SPM)

2011년도 준계학습대회

한국해양수산연수원

3. 특수 훈련

4) Search and Rescue Operation(SAR) 훈련

IAMSAR manual에 따라

- 수색 및 구조 절차
- Rescue boats 사용법
- Helicopter 운용법
- 해상인명 사고 상황에서서의 구조(Man Overboard Situations)
- VHF 사용 훈련

2011년도 준계학습대회

한국해양수산연수원

3. 특수 훈련

5) Crisis Management 훈련

- 해상상호 훈련(Maritime Interdiction)
- 테러방지 훈련(Anti-Terror Training)
- 해적대항 훈련(Anti-Piracy Training)
- 맞춤형 교육 시나리오(Customized Training Scenarios)
- 기름유출 분산 시뮬레이션 등

2011년도 준계학습대회

한국해양수산연수원

3. 특수 훈련

6) 사고 분석

- Visual representation of the accident scenario using voyage data obtained by SVDR (VDR) or ECDIS
- The real situation at sea is being reproduced taking into account: real sailing area; navigation intensity in present area; real ship route; vessel's maneuvering characteristics; weather conditions
- Information for developing decision taking recommendations for ship's crew in these conditions

2011년도 준계학습대회

한국해양수산연수원



Fig. 3 Simulation Tracks

2011년도 준계학습대회

한국해양수산연수원

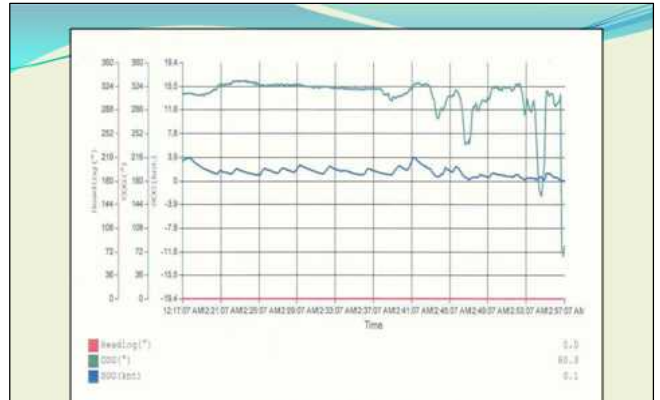


Fig. 4 Simulation Records

2011년도 준계학습대회

한국해양수산연수원

11. 시뮬레이션 분석 및 평가 장치

1) 선박조종시뮬레이션 평가

- 근접도 계수
- 제어도 계수
- 예선 사용시 예선 사용빈도 및 예인력 확인 기능
- 계류식의 계류력 및 앵커의 파주력 계산 기능
- 접/이안시 충격량 계산 기능
- Anchoring시 파주력 계산 기능
- Swept (선수와 선미의 폭, 외력없이 항해시에는 선폭이 swept입) 계산 기능
- 8번이상의 항적(동일한 시나리오) 통합 표현 기능
- 8번 이상의 항적(동일한 시나리오)에 대한 하나의 파일에 결과분석 기능(엑셀 파일)

2011년도 준계학습대회 한국해양수산연수원

11. 시뮬레이션 분석 및 평가 장치

2) 계류안전성 평가

- 선박: 자유도 운동에 대한 시계열 동요 해석
- 계류식(繫留索): 선박거동에 따른 계류식 장력의 시계열 해석
- 방현재(防沈材): 선박거동에 따른 방현재 반력의 시계열 해석
- 하역가능안계: 선박동요 요소별 하역안계
- 항만가동률: 자연환경 분석을 통한 항만가동일수 및 가동률

3) 해상교통혼잡도 평가

- 교통량: 기본교통량, 가동교통량, 실용교통량으로 구분하여 교통량의 혼잡도 모델링 평가
- 잠산교통량: 동항 선박의 제원을 활용한 잠산교통량 평가
- 교통혼잡도 분석: 주요 항로별 항로폭의 혼잡도지수 범위에 따른 교통혼잡도 분석

2011년도 준계학습대회 한국해양수산연수원

11. 시뮬레이션 분석 및 평가 장치

4) 교통류 시뮬레이션 평가

(1) 통합관경스트레스 또는 위험도

- 조건설정: 애역별 해상교통 관경조건 설정 및 해상교통 특성
- 스트레스값: 해상교통관경 · 조선관경 스트레스값 및 통합관경 스트레스값 산출 또는 이왕 유사한 형태의 위험도 산출

(2) 애역안전성

- 안전성평가: 통합관경스트레스값 분석을 통하여 산출된 대상애역 및 항로의 안전성
- 위험애역 도출: 통합관경스트레스 값 분석을 통하여 산출된 교통량 밀집 위험애역

2011년도 준계학습대회 한국해양수산연수원

대단히 감사합니다.

2011년도 준계학습대회 한국해양수산연수원