

19. 선박조종시뮬레이터 개발에 관한 연구

해양시스템공학과 김진국
지도교수 손경호

최근의 선박은 대형화, 전용화, 고속화 경향을 보이고, 인간의 경우는 운항 능력이 저하되는 경향을 보이며, 환경으로서의 항만은 선박의 크기가 대형화됨에 따라 상대적으로 혼잡하게 되었다. 이들 3요소의 부조화로 인하여 잦은 해난사고가 발생하였고, 그 결과 해양오염을 초래하게 되었다. 따라서 선박, 인간, 항만 이들 3요소 사이의 상관관계를 확인하는 문제 또는 종합적인 운항 안전성 확보를 평가하는 문제가 아주 중요하게 되었다.

인간과 기계가 하나의 시스템으로서 기능하는 인간-기계계(man-machine system)의 특성을 지니는 선박 조종성능은 단순한 수리적인 계산만으로는 파악하기 쉽지 않은 데에 그 어려움이 있다. 특히, 출입항 조종의 안전성을 평가할 때에는, 항만내에서의 특수한 조종성능 뿐만 아니라 주어진 환경조건하에서 선박을 조종하는 인간의 능력도 중요한 요소가 된다. 따라서 인간-기계계 해석을 위한 도구로서 선박조종시뮬레이터(Ship Manoeuvring Simulator)의 필요성이 대두되었으며, 이미 여러 교육기관 및 연구기관에서 이러한 선박조종시뮬레이터를 활용하여 해기사의 교육훈련, 항만 설계, 안전성 평가 그리고 선박설계시 조종성능의 검토 등에 널리 사용되고 있다.

그러나 국내 교육기관과 연구기관에 설치되어 있는 대부분의 선박조종시뮬레이터는 외국 제품으로서 노르웨이, 미국 등의 제품이다. 이렇게 외국제품을 도입하여 운용함으로써 경제적 손실뿐만 아니라 여러 가지 문제점이 야기되고 있다. 특히 선박조종시뮬레이터의 핵심이라고 할 수 있는 수학모델과 관련된 코드로의 접근이 불가능하며, 이로 인해 다양한 환경하에서 시뮬레이션을 수행하기가 매우 곤란하다. 따라서 선박조종시뮬레이터에 대한 요소기술 확보와 장래에 세계적인 선진 기술로 발전시키기 위하여 국산화의 필요성이 절실한 실정이다.

본 논문에서는 선박조종시뮬레이터의 개발에 관해 논의하고자 한다. 먼저 시스템의 전체적인 구성에 관해 논의를 한 후 실제 선박의 선교역할을 담당하는 시뮬레이터 브릿지(Simulator Bridge)인 하드웨어와 요소기술들에 관해 논의하기로 한다. 그리고 하드웨어를 구동시키기 위한 소프트웨어 부분에 관해 논의한다. 특히, 소프트웨어의 핵심인 수학모델과 3차원 영상 재현 기법에 관해서도 검토한다. 그리고 거리인식능력 실험을 통해서 본 논문에서 개발한 선박조종시뮬레이터의 기능평가를 한 후 부산항에서의 접이안 시뮬레이션을 통해 실제 선박조종시뮬레이션에 활용할 수 있음을 확인한다.

앞으로 본 논문에서 개발된 선박조종시뮬레이터는 다음과 같은 교육 및 연구활동에 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

- (1) 신조선에 대한 설계 및 조종성능 평가

- (2) 새로운 항만 설계시 안전성 평가 및 유지 보수
- (3) 새로운 항해장비 개발시 유효성 검증
- (4) 기존 선박 및 모든 가정 선박들에 대한 조종의 곤란도 테스트
- (5) 선박의 충돌 및 기타 다른 상황에 대한 모의 평가
- (6) 선박-인간-환경에 대한 분석 및 기타 조종성 문제에 관한 평가
- (7) 선박조종, 접이안, 팀웍 등을 통한 해기사 교육

20. SOLAS 규정검토 및 내충돌 성능에 우수한 선수구조부 구조설계

해양시스템공학과 송 명 근
지도교수 이 상 갑

여러 가지 형태의 선박충돌로 인하여 지금까지 수많은 해양오염은 물론 인명과 재산의 손실이 있어 왔다. 특히 유조선 및 화학제품 운반선 들의 충돌사고는 해양오염의 주요원인 중의 하나이고 그 피해는 매우 심각하게 나타나고 있다. 또한 모든 선박들은 잠재적으로 충돌 사고 위험성에 노출되어 있다고 볼 수 있다. 이러한 충돌 및 해양 오염으로부터 최소한의 안전을 확보하기 위하여 관련 국제법규가 발효되어있다. 이들 국제법규로서는 SOLAS 1974에 의한 충돌격벽(collision bulkhead)의 위치, MARPOL 73/78에 의한 유조선의 이중선체구조(double hull/bottom structure) 배치와 IBC code에 의한 화학제품운반선(chemical tanker)의 구획배치(cargo segregation) 등이다.

충돌격벽의 위치 및 설치에 관한 SOLAS 협약은 1974년 채택되어 1980년 발효되었다. 이는 당시의 건조선박들의 운항성능을 기준으로 정해진 것이고 이후 보완된 바 없으므로, 오늘날 대형화 및 고속화되고 있는 건조선박들의 운항성능과는 상이하다고 볼 수 있다. 현재의 규정에 의하면 충돌격벽의 위치는 선종, 운항속도, 크기 및 구조조건에 관계없이 단순히 선박길이 만의 요소로 결정되고 있으므로 동일한 길이를 갖는 15노트 내외의 유조선 및 살물선(bulk carrier)이나 25노트 내외의 컨테이너선의 경우 모두 동일한 충돌격벽의 위치를 요구하고 있다. 이는 선수충돌(bow collision)에서 속도의 자승에 비례하는 충돌에너지 크기에 따라 실제 충돌거동(collision behavior)에 큰 차이가 발생함에도 불구하고 현 규정은 이를 전혀 고려하지 못하는 점이다. 이러한 미비점은 1974 년대의 소형 및 저속의 선박건조 경향을 기준으로 SOLAS 규정이 제정되어 오늘날 건조선박에 이를 적용 시에 이들 선박들의 충돌사