

## 8. 2축2타 선박을 고려한 선박조종 시뮬레이터의 시스템 구축에 관한 연구

해양시스템공학과 김 용 민  
지도교수 손 경 호

최근에 선박의 대형화, 고속화 추세에 따라 선박 운항 환경은 점점 나빠지고 있으며 이러한 항행안전의 문제를 해결하기 위하여 우수한 조종성능을 갖는 선박에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다. 그러나 선박의 조종 안전성, 특히 항만 내에서의 입·출항 조종 안전성은 단순히 선박의 조종성능만으로는 평가될 수 없으며 인간의 능력과 환경요인을 함께 고려할 필요가 있다. 따라서 선박, 인간 그리고 환경 3요소간의 조합에 의한 조종 안전성 평가가 이루어져야 하며 이에 대해서 선박조종시뮬레이터(Real-time Ship-handling Simulator)를 이용하는 것이 가장 적절한 방법으로 인식되고 있다.

선박조종시뮬레이터는 해기사의 교육 훈련, 항만 수로 설계 시 안전성 평가 그리고 선박설계 시 조종성능의 검토 등으로 널리 사용되고 있다. 이러한 선박조종시뮬레이터는 IMSF(International Marine Simulator Forum)의 제안에 따라 Full Mission, Multi Task, Limited Task, Single Task의 4가지 형태로 분류되며 그 규모와 성능은 다르지만 각기 특징과 용도를 가지고 있다[1]. 여러 교육기관 및 연구기관에서 이러한 선박조종시뮬레이터를 도입하여 활용하고 있으며, 또한 더욱 효과적인 시스템을 구축하기 위하여 연구·개발을 하고 있다.

선박조종시뮬레이터에 의한 조선(操船)에서는 선박특성(조종성능, 선종, 선형 등)과 환경특성(항만, 자연환경 등)을 변화시키는 것이 가능하다. 임의의 상황에 따라 선박과 항만 그리고 자연환경요소를 변화시킴으로써 다양한 조종시뮬레이션을 수행할 수 있다. 따라서 여러 선박들과 항만들에 대한 데이터베이스(Database)는 선박조종시뮬레이터의 구축에 있어서 필수적이라고 할 수 있으며, 특히 다양화되고 있는 선박에 대해서는 선종에 따른 수학적모델을 각각 선박조종시뮬레이터에 적용해야 할 필요가 있다.

우수한 추진성능을 목적으로 하는 특수선형 중에 2축2타선박의 조종운동 수학적모델에 대해서 많은 연구가 이루어지고 있다. 그러나 항만 내에서의 즉, 저속시 2축2타선박의 조종특성에 대해서는 1축1타선박에 비해 많은 연구가 이루어지지 않고 있다. 항만 내에서의 조종운동은 일반적인 대양 항해시의 조종운동과는 달리 선박은 큰 사향각을 가지고 저속운동을 하며 수심의 영향과 바람, 조류 등 외력의 영향이 상대적으로 크게 나타나는 특징이 있다. 또한 다른 선박과의 충돌을 피하고 접·이안을 하기 위하여 가속, 감속, 정지, 후진 등의 다양한 운동상태를 보이며 예선을 사용하기도 한다. 그리고 2축2타선박의 선체·프로펠러·타의 상호간섭은 1축1타선박에 비해 현저하게 다른 경향을 나타내고 있다. 따라서 MMG모델[2]을 사용하여 선박의 조종운동을 추정하는 경우에 있어서 선체·프로펠러·타의 단독성능과 함께 각각의 상호간섭의 취급 및 표현은 중요한 요소이다.

본 논문에서는 항만 내에서의 조종운동과 2축2타선박의 조종특성을 고려한 수학적모델에 대하여 논의하기로 한다. 구체적으로, 저속시 2축2타선박의 선체에 작용하는 유체력에 대해서 검토하고 선체·프로펠러·타의 상호간섭을 고려하였다. 그리고 수치 시뮬레이션을 수행하여 2축2타선박의 기본적인 조종성능을 확인하였다.

본 논문에서는 2축2타선박의 조종운동 수학모델을 선박조종시뮬레이터에 적용시켜 활용할 수 있도록 하였다. 기존 프로그램에 클래스(Class)들을 추가함으로써 2축2타선박의 조종운동 수학 모델을 적용할 수 있었다. 그리고 본 선박조종시뮬레이터를 부산항에 적용하여 운용함으로써 실제 조종시뮬레이션에 활용할 수 있음을 확인하였다.

## 9. FLUENT를 이용한 2차원 및 3차원 양력체의 성능 해석 및 전개판 설계에의 적용

해양시스템공학과 노영학  
지도교수 조효제

본 논문은 일반적인 2차원 및 3차원 양력면의 성능해석을 위하여 상용 전산유체 해석 코오드인 FLUENT를 사용한 연구결과를 여러 측면에서 비교, 분석하여 산업현장에서의 그 실용가능성을 보여주는데 그 목적이 있다.

선박의 프로펠러나 비행기의 날개의 경우 양력선이나 양력면 이론이 널리 쓰이고 있으나 유동박리라든가 3차원 날개 끝 보오텍스같은 현상의 심층연구를 위해서는 점성유동해석이 불가피하다.

점성유동해석은 일반적으로 매우 복잡하고 방대한 계산량을 요구하므로 중소기업이나 일반 산업현장의 경우 경제적, 시간적으로 자체 코오드를 개발하여 사용하기보다는 상용 코오드의 활용여부를 잘 파악하여 적재적소에 활용하는 것이 매우 중요하다.

이런 측면에서 현재 세계적으로 가장 널리 인식되어 있는 FLUENT라는 코오드를 다양한 양력면의 계산에 적용하여 그 결과의 신뢰성과 범용성을 확인하고자 하였다.

그 신뢰성을 바탕으로 본 연구를 전개판 현장설계에 직접 활용하였고, 다양한 Parametric Study를 통하여 기존의 전개판보다 월등히 우수한 성능의 전개판 사양을 도출할 수 있었다.

향후 Hydrofoil, WIC, Fin stabilizer 및 Rudder 등의 설계에 그 실용성 여부를 적용하고자 한다.

## 10. IMO선박 조종성 기준의 변침 및 보침 성능 검증에 관한 시뮬레이터 연구

해양시스템공학과 양승열  
지도교수 손경호

최근 선박이 대형화, 전용화, 고속화되는 경향을 보이는 가운데 대형 선박들의 해상충돌방지와