

6자유도 부유체 시뮬레이터 개발

김동균* · 김경성** · 강동희*** · 천준철*** · 이충현*** · 이대겸** · 이동인**

* 동명대학교 융합기계기술연구소, ** 동명대학교 조선해양공학부, *** 동명대학교 기계공학부

Development of 6-Degree-Of-Freedom Simulator for Floating Body

Dong Kyun Kim* · Kyung Sung Kim** · Dong Hee Kang*** · Jun Chul Chun*** · Choong Hyun Lee*** ·

Dae Gyum Lee** · Dong In Lee**

* Institute of Mechanical Technology, Tongmyong University

** School of Naval Architecture and Ocean Engineering, Tongmyong University

** School of Mechanical Engineering, Tongmyong University

핵심용어 : 슬로싱, 6자유도 시뮬레이터

Key Words : Sloshing, 6-DOF Simulator

1. 개요 및 연구목적

NOX관련 규제가 시행예정인 시점에서 기존의 벙커C유로 운행되었던 선박들의 운영은 비용의 상승이 예상된다. 이에 따라 기존의 벙커C유에서 LNG(Liquefied Natural Gas)를 연료로 하는 선박이 주목받기 시작하였다. 그러나 LNG 등과 같이 액체 상태로 선박에 적재되는 액체화물의 경우, 화물의 하중에 대한 영향 뿐만 아니라 내부 유동에 의한 충격하중의 영향이 선체 운동에 미치는 영향이 적지 않다. 내부 유동이 선체 운동에 미치는 영향을 해석하기 위해서는 슬로싱 해석이 필요하며 이는 이론적, 실험적, 그리고 수치해석적 방식 등 다양한 방식으로 예측이 가능하다. 그러나 슬로싱의 경우 격렬한 유동에 의한 거친 자유표면이 형성되는 비선형성이 강한 물리 현상이기 때문에 이를 완전히 이론적, 수치적으로 예측하기에는 어려움이 따른다. 따라서 실험적 방식이 매우 중요하게 다루어진다.

실험적 방식은 대부분 1차원 운동인 Sway 또는 Roll 등의 단 방향에 대한 실험이 주를 이루고 있으나 다양한 자유도를 가지는 선박의 경우에 대해 아직 미흡한 점이 많다. 이를 해결하기 위해 다-자유도 시뮬레이터를 구축한 사례는 많이 있지만 설비 구축에 드는 오랜 시간과 고비용은 설비 제작에 문제가 되어 왔다.

본 연구에서는 효과적인 6자유도 시뮬레이터를 기존의 방식보다 저렴하고 빠른 기간에 제작이 가능한 형태로 설계하여 저비용 시뮬레이터 구축에 대한 연구를 수행하였다.

2. 연구방법

6자유도 시뮬레이터의 구축에 있어 가장 중요한 부분은 대상 물체에 적용하지 않은 진동 및 충격이 적거나 없어야 한다는 점에 있어 매우 까다롭다. 이러한 문제의 해결을 위해 본 연구에서는 Stewart 플랫폼을 사용하였다. Stewart 플랫폼은 6축을 이용해 축이 받치고 있는 판넬의 균형을 잡아 줄 수 있기 때문에 판넬 위에 위치한 부재에 진동 및 충격을 안정성 있게 유지시킬 수 있다.

또한 비용의 절감을 꾀하면서도 효과적인 데이터를 확보하기 위해 액추에이터를 적용한 강제 운동을 구현하였다. 빠른 개발과 비용의 절감을 위해 DMU기법을 설계에 적용하였다.

3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 개발된 DMU기법을 설계에 적용한 Stewart 플랫폼 적용 6자유도 운동 시뮬레이터를 설계 및 제작하였다. 초기 연구인 관계로 시제품 형태의 소형 시뮬레이터를 제작하였으며 제작된 6자유도 시뮬레이터로부터 선박에 탑재된 내부 액체 저장탱크의 운동을 구현하고 이로부터 적용 가능한 데이터를 얻을 수 있었다. 본 연구의 결과물을 바탕으로 저비용의 6자유도 시뮬레이터를 단기간에 제작할 수 있는 여건이 마련되었다고 판단된다.

4. 후 기

이 논문은 동명대학교 PRIME사업단의 지원으로 작성되었으며 이에 감사드립니다.

* First Author : keiuskim@tu.ac.kr, 051-629-1655

† Corresponding Author : keiuskim@tu.ac.kr, 051-629-1655