

시스템 식별법을 이용한 선체운동 해석에 관한 연구

송재영* · † 임정빈

*한국해양대학교 실습선, † 한국해양대학교 항해학부 교수

A Study on the analysis of ship motion using system identification method

Jaeyoung Song* · † Jeong-Bin Yim

*Training Ship, Korea Maritime and Ocean University, Busan 606-791, Korea

† Division of Maritime Science, Korea Maritime and Ocean University, Pusan 606-791, Korea

요 약 : 선체운동은 외력관계 등 복잡한 환경에서 발생하므로 추정이 난해하다. 선체운동의 추정은 선박의 안전을 확보할 수 있는 중요한 요소이므로 정확한 추정이 필요한 실정이다. 기존의 선체운동관련 연구는 특정 선형에 대한 선체운동을 실험하여 획득한 모델과 기준이 되는 모델의 겉보기 운동을 비교한 것으로 선체운동을 직관적으로 추정하기 난해하다. 본 연구에서는 선형-시불변 (Linear-Time Invariant)시스템의 전달함수 기법을 적용해 선체운동을 극-영점 해석과 주파수 응답 분석을 통해 선체운동의 특성을 전달함수로 추정하는 개념을 소개한다. 선형-시불변 시스템을 이용한 선체운동 해석 모델은 1)파랑의 입력신호와, 2)선체운동의 출력신호, 3)블랙박스로 정의된 선체로 구성된다. 본 모델은 선체운동을 전달함수로 수치화 하여 정의할 수 있고, 극-영점해석 및 주파수 응답 분석을 통해 선체운동의 특성을 추정하는데 용이할 것으로 기대된다.

핵심용어 : 선체운동, 시스템 식별법, 전달함수, 극-영점해석, 주파수 응답

Abstract : Estimating ship motion is difficult because it take place in complex environments. Estimating ship motion is an important factor in ensuring the safety of ships, so accurate estimates are needed. Existing ship motion-related studies compare the apparent motion of the model acquired and the reference model by experimenting with the ship motion on a particular alignment, making it difficult to intuitively estimate the hull motion. This study introduces the concept of estimating the characteristics of ship motion as a transfer function through pole-zero interpretation and frequency response analysis by applying the method of transfer function of Linear-Time Invariant system. Ship motion analysis model using Linear-Time Invariant system is consist with 1) wave as input signal 2) ship motion as output signal 3) hull defined as black box. This model can be defined by numericalizing the ship motion as a transfer function and is expected to facilitate the characterization of the ship motion through pole-zero analysis and frequency response analysis.

Key words : Ship Motion, System Identification, Transfer Function, Pole-zero Interpretation, Frequency Response

1. 서 론

선체운동의 예측은 선박안전의 중요한 이슈로 대두되고 있다. 본 연구의 목적은 시스템 식별법을 이용한 선체운동 해석 시스템 개념을 정립하기 위한 것이다.

2. 시스템 구성

선체운동 해석시스템은 3개의 요소로 구성할 예정인데, 1) 입력신호로서의 파랑, 2) 출력신호로서의 선체운동, 3) 블랙박스로 가정한 선체이다. 이때 시스템은 선형-시 불변 특성을 가진다고 가정하였다.

3. 결론 및 논의

시스템 식별법을 기반으로 한 선체운동 해석시스템 개념을 이용해, 극-영점해석 및 주파수 응답을 분석한 결과 높은 신뢰도를 가진 선체운동의 추정, 수치화된 해석기법의 개발 가능성이 확인되었다. 이를 미래에 개발될 자율운항선박에 적용하여 다중 파랑조건하의 선체운동에 대한 예측이 가능할 것으로 기대된다.

† 중신회원, jbyim@kmou.ac.kr

* 정회원, jysong@kmou.ac.kr