

소형 어선의 선형 및 재화상태 통계분석에 의한 복원성능 추정

김동진** · 박병재** · 여동진**

*, ** 한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소

Prediction of Small Fishing Vessel Stability by Statistical Analysis of Hull Forms and Loading Conditions

Dong Jin Kim** · Byoung Jae Park** · Dong Jin Yeo**

*, ** Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering

핵심용어 : 소형 어선, 선형, 재화상태, 복원성, 본진곡선

Key Words : Small fishing vessel, Hull form, Loading condition, Stability, Bonjean curve

1. 연구 개요

어선은 선박 관련 해양사고의 많은 비중을 차지한다. 해양사고 원인을 분석하기 위하여 시뮬레이션이 수행될 수 있으며, 그 정확도를 높이려면 사고 선박의 복원성 정보가 필요하다. 특히 소형 어선 경우 사고 당시 기록이 부족한 경우가 많아, 본 연구에서는 소형 어선의 복원성 부재정보를 통계적으로 추정할 수 있는 기법을 제안하였다.

2. 소형 어선 복원성 근사 추정법

Kim et al.(2017a)에서와 같이 소형 어선의 중량은 크게 6가지로 분류되며, 총톤수 및 사고 시 추정되는 재화상태 정보에 의하여 근사 추정이 가능하다. 또한 Kim et al.(2017b)에서 처럼 국내 소형 어선은 대부분 하드차인과 센터 킬을 갖고 방형 계수 등이 유사하므로 본진곡선을 선폭과 깊이로 무차원화 한 대표 본진곡선을 선정한 후, 어선의 근사적인 유체역학계산에 활용할 수 있다.

대상 어선의 중량 및 무게중심위치를 선행 연구에서 제안된 방법으로 추정하거나, 혹은 구체적인 중량 정보가 주어질 경우, 역시 선행 연구에서 제안된 대표 무차원 본진곡선과 연동 계산함으로써 ‘선수 및 선미 흘수’ 추정이 가능하다. 정적 부양 상태를 유지하기 위하여 중량과 부력의 일치, 길이방향 무게중심과 부력중심위치가 일치한다는 조건을 이용하여 선수/선미 흘수를 추정할 수 있고 이 과정에서 ‘부력중심위치(LCB, KB)’가 도출된다.

한편 본진곡선은 각 스테이션에서 흘수 별 침수면적 정보이므로 특정 흘수에서 본진곡선 기울기는 해당 수선면에서

의 선폭을 의미한다. 이 정보를 스테이션 별로 합산하여 수선면 2차모멘트를 얻고, KM을 계산할 수 있다. 무게중심높이(KG)가 추정되거나, 혹은 구체적인 값이 주어질 경우 횡방향 복원성의 주요 요소인 ‘횡메타센터높이(GM)’을 도출할 수 있다. 더불어 얻어진 수선면 정보로부터 ‘수선면계수’도 추정 가능하다.

각 흘수에서 본진곡선 기울기, 즉 선폭을 알면 선체 외곽 형상을 재구성할 수 있고, 선체 외곽 침수길이를 길이방향으로 합산하여 대상선의 전체 ‘침수면적’이 근사 추정된다.

3. 추정법의 적용 및 검증

사고 대상 어선의 총톤수와 길이, 폭, 깊이 등 주요제원 정보만 주어진다 가정 하에, 선행 연구에서 어선 중량 부재정보 추정 시 통계자료로 활용되었던 20척 이상의 소형어선을 대상으로 제안된 추정법을 적용하고 선수/선미 흘수, GM 등 복원성 관련 정보를 계산한 후 실제 데이터와 비교하였다. 추정값과 실제값의 유사함을 통하여 제안식의 타당성을 검증하였다.

4. 결론

본 연구에서는 해양사고 분석 시뮬레이션에 활용하기 위한 소형어선의 복원성 부재정보 추정법을 제안하였다. 통계 분석을 위한 데이터를 추가 확보하면 분석 과정에 추가하여 추정법의 정도를 더욱 향상시킬 수 있을 것이다.

* 본 연구는 한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소의 주요연구사업 “해양사고 재현 및 분석 시뮬레이션 핵심기술 개발-2단계(1/3)[PES8960]”의 연구결과 중 일부임을 밝힌다.

* First Author : djkim@kriso.re.kr, 042-866-3652

† Corresponding Author : djkim@kriso.re.kr, 042-866-3652