

## 7.93톤급 개량형 안강망어선의 축정렬과 횡진동 성능예측

이정호\* · 강병모\*\* · 오영철\*\*\*\* · 서광철\*\*\* · 고재용\*\*\*

\* 목포해양대학교 대학원, \*\* (주)한국조선해양기자재연구원, \*\*\* 목포해양대학교 조선해양공학과

# Performance Prediction Shaft Alignment and Whirling Vibration of 7.93Ton Class Advanced Stow Net Fishing Boat

Jung-Ho Lee\* · Byoung-Mo Kang\*\* · Young-Cheol Oh\*\*\*\* · Kwang-Cheol Seo\*\*\* · Jae-Yong Ko\*\*\*

\* Graduate School of Mokpo National Maritime University, \*\* Korea Marine Equipment Research Institute (KOMERI)

\*\*\*\* Department of Naval Architecture and Ocean Engineering, Mokpo National Maritime University

**핵심용어** : 안강망 어선, 축계, 축정렬, 횡진동, 성능예측

**Key Words** : Net Fishing Boat, The Shaft system, Shaft Alignment, Whirling Vibration, Performance Prediction

### 1. 개요 및 연구목적

국내 연안 500톤 미만의 소형 강선 및 유리섬유 강화플라스틱선(이하 FRP선)의 건조단계에서 선주의 요구사항이 없으면 횡진동(whirling vibration)에 대한 사전검토가 상당 수 시행되고 있지 않고 시행되고 있다고 할지라도 시운전 시 발견되지 않으면 선체진동의 원인이 되어 문제가 발생할 수 있다. 특히, 횡진동은 프로펠러의 질량과 축계를 지지하고 있는 베어링 위치 및 강성이 진동특성을 좌우하므로 지지상태는 매우 중요한 역할을 하게 된다. 이는 지지베어링의 스프링상수(이하 강성계수)와 감쇠계수의 지지하중에 의해 결정되므로 축정렬(shaft alignment)을 무시하고 횡진동을 계산하는 것은 불가능하다. 본 연구에서는 상용 해석코드 ANSYS WB v16.1을 이용하여 7.93톤급 개량형 안강망어선의 축계 베어링 강성에 따른 동특성 변화(위험도속도 및 횡진동 등)를 예측하여 축계 설계에 대한 방향을 제시하고자 한다.

### 2. 연구방법

본 연구에서는 7.93톤급 안강망어선의 동특성 분석에 이용한 해석코드의 신뢰성을 확보하기 위하여 회전체 동특성 분석의 증명된 모델인 ‘Lalanne & Ferris’ 모델을 사용하여 검증하였다. 이 해석모델은 하나의 축계와 3개 디스크로 구성되어 있으며 축 양끝 단에 이방성 베어링을 적용한 모델이다. 검증결과를 전달행렬법(transfer matrix method: TMM)을 이용하여 25,000rpm에서 고유진동수를 계산한 결과와 보요소(BEAM 188)와 솔리드요소(SOLID 186)을 이용하여 산출한 해석코드 결과를 비교 검증하였다. 7.93톤급 개량형 안강망어선의 동특성 분석을 수행하기 전 추진 축계 시스템에 대한 주요요목 검토와 FORAN을 이용하여 안강망어선의 추진축 지지부(선미

관, Y-strut) 및 프로펠러에 대한 설계안을 도출하였다. 특히, 한국선급규정(KR) 선박기관기준(2015)를 적용하여 축계 강도 계산을 하였다. 이를 기반으로 전술한 바와 같이 위험도 속도, 횡진동 등 동특성에 대해 해석을 수행하였다.

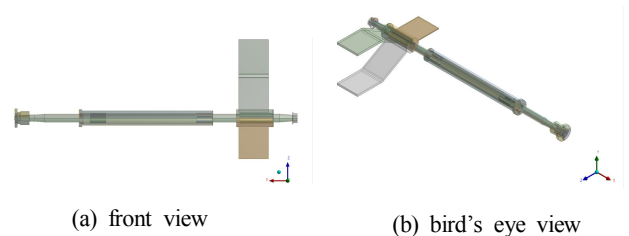


Fig. 1. The shaft system of 7.93t class advanced stow net fishing boat.

### 3. 결론 및 고찰

상용 해석코드 ANSYS WB v16.1에 대한 검증은 ‘Lalanne & Ferris’ 모델을 이용하여 비교한 결과 양호한 결과를 구할 수 있었다. 이에 기반을 두어 7.93톤급 개량형 안강망어선의 축계 동특성 분석을 수행하여 다음과 같은 결론을 도출하였다. 베어링 강성에 따른 동특성 변화는 캠벨선도(campbell diagram), 윙링(whirling) 등을 이용하여 분석하여 선박의 축계에 대한 안전성을 평가할 수 있었다. 고유치 분석결과는 보요소와 솔리드요소의 간 오차는 발생하였으나 차이는 크지 않은 것을 확인할 수 있었으며 솔리드요소의 해석에 소요되는 시간과 불필요한 형상정보 등을 고려하였을 때 상용 해석코드의 효용성은 높다고 판단할 수 있다.

### 후 기

본 연구는 현장맞춤형 지원사업 [(RHN16005) F.E.M 해석을 이용한 연안 안강망 어선의 추진축계 시스템 개발 제작]으로 수행된 연구결과이며, 위 기관의 지원에 감사를 표합니다.

\* First Author : lljh4760@naver.com, 061-240-7476

† Corresponding Author : yochoh@gmail.com, 061-240-7476