

소형선박 운항 중 입사각에 따른 운동특성 변화 연구

† 윤동협 · 최이찬* · 김정휘**

† 중소조선연구원 선임연구원, *중소조선연구원 연구원, **중소조선연구원 책임기술원

A Study on the Variation of Motion Characteristics in Small Vessels Navigation with Respect to Incident Angle

† Dong-Hyup Youn · Lee-Chan Choi*, Jung-Hwi Kim**

† Senior Researcher, Research Institute of Medium & Small Shipbuilding, Busan 974-5569, Korea

*Researcher, Research Institute of Medium & Small Shipbuilding, Busan 974-5534, Korea

**Senior Engineer, Research Institute of Medium & Small Shipbuilding, Busan 974-5596, Korea

요약 : 소형선박 운항은 해양 환경 및 기상조건에 따라 선박이 파도에 대해 다양한 방향으로 입사각을 가지게 된다. 특히 소형선박의 경우 입사각에 따라 운동의 특성이 크게 달라지며 이는 안정성과 밀접한 관계가 있다. 본 연구는 불규칙파에서 소형선박이 운항 중일 때 입사각에 따른 운동특성을 시뮬레이션과 실험을 통하여 비교분석 하였다. 불규칙파는 실제 소형선박이 운항하는 연안의 파랑 데이터를 바탕으로 만들었다. 선속에 따라 선박의 횡요동요를 분석하였으며 선속이 느릴 때에는 선수사파에서 가장 큰 횡요동요가 발생하였으며 선속이 빨라짐에 따라 선수사파의 횡요동요는 감소하나 선미사파의 횡요동요가 커지는 것을 알 수 있다. 따라서 선속에 따른 입사각 각도를 변경하여 선박의 운항할 경우 선박의 안정성과 운항 효율성을 개선할 수 있을 것이다.

핵심용어 : 소형선박, 입사각, 불규칙파, 횡요동요, 안정성

Abstract : Different incident angles concerning ocean conditions and weather greatly influence small vessel navigation. Particularly for small vessels, different incident angles result in distinct motion characteristics closely related to stability. Based on actual coastal wave data, this study conducted simulations and experiments to analyze the motion characteristics of small vessels navigating in irregular waves. The analysis revealed that significant motions primarily occurred at lower speeds from the bow sea. In contrast, as the speed increased, the roll motions due to the bow sea decreased, but those due to the stern seas increased. Consequently, adjusting the incident wave angles according to vessel speed can enhance stability and navigational efficiency for small vessels.

Key words : small vessel, incident angle, irregular wave, roll motion, stability

1. Introduction

소형선박의 운항은 끊임없이 변화하는 해양 환경 간의 역동적인 상호작용, 특히 파도에 반응하여 형성되는 입사각에 의해 크게 영향을 받는다. 소형선박의 경우 이러한 파도와 입사각은 선박의 운동 특성에 크게 영향을 미치며 선박의 안정성과 직접적인 관련이 있다.

대형선박의 경우 운항의 특성에 따른 선체의 형상연구가 선박효율의 관점에서 꾸준히 연구가 되었으며 소형선박의 경우 선박의 효율관점에서 선원들의 작업 효율성 관점에서 꾸준한 연구가 진행되었다[1-2].

소형선박의 경우 규칙파에서 다양한 크기의 표류하고 있는

선박에 대하여 실험을 통하여 운동 특성을 분석하였으며 선박의 방향에 대한 가이드를 제시하였다[3].

본 연구에서는 소형선박이 운항 중일 때 입사각에 따른 운동 특성을 분석하여 운항 상태에 대한 가이드를 제시하였다.

2. Experiment Methodology

선박모형 실험은 중소조선연구원의 해양공학수조에서 수행하였다. 해양공학수조는 길이 28m, 폭 22m, 수심 2m의 사각수조이며 조파기는 22m에 40개 세그먼트로 구성되어 있다. 파동-구조 상호작용을 위한 유체의 무한 범위를 조정하기 위해 조파기 반대쪽에는 소파기가 있으며 파의 반사를 최소화 하였다.

† 교신저자 : 정희원, dhyoun@rims.re.kr

* 정희원, lcchoi@rims.re.kr

** 정희원, jhkim@rims.re.kr

2.1 Model

소형선박의 운항특성을 분석하기 위하여 선정된 선박은 7톤급 표준어선이며 Fig. 1에는 선박의 정면도를 나타내었다.

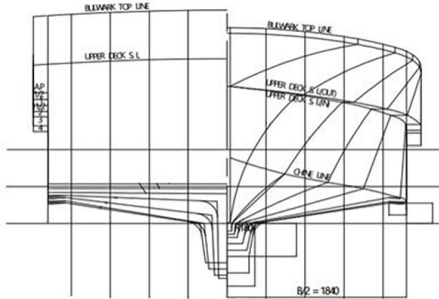


Fig. 1 Body plan of 7 G/T class

2.2 Experimental conditions

불규칙파는 실제 소형선박이 운항하는 연안의 파랑 데이터를 바탕으로 만들어졌으며 선박과 해양공학수조의 제원을 바탕으로 선정되었다. Table 1에서는 선정된 해역의 유의파고와 유의주기를 나타내었다.

Table 1 Experimental conditions

Number	Real Sea		Experiment	
	유의파고 (m)	유의주기 (sec)	유의파고 (m)	유의주기 (sec)
Case01	0.61	5.916	0.38	1.479
Case02	0.94	6.561	0.58	1.640

3. Result & Conclusion

소형선박이 운항 중 입사각에 따라 운동특성을 정리하면 다음과 같다.

1. 선속이 빨라질수록 입사각이 선수사파인 경우 횡요동요는 줄어든다.
2. 선속이 빨라질수록 입사각이 선미사파인 경우 횡요동요는 증가한다.
3. 시뮬레이션 결과와 경향은 유사하나 실험에서 횡요동요가 작게 나왔다.

실제 소형선박의 운항에 있어 시뮬레이션의 데이터를 바탕으로 운항을 할 경우 실선에서 보다 쾌적한 환경에서 운항이 될 것으로 판단된다.

Funding

본 과제는 행정안전부 지역맞춤형 재난안전 연구개발 사업의 지원을 받아 수행된 연구임을 밝힙니다(20015029).

참고 문헌

- [1] Yu, J. W., Lee, Y. G., Jee, H. W., Park, A. S., Choi, Y. C., Ha, Y. J., & Jeong, K. L. (2010). A Study on the Improvement of Resistance Performance for G/T 4.99ton Class Korean Coastal Fishing Boats. *Journal of the Society of Naval Architects of Korea*, 47(6), 757-762.
- [2] Park, B. S., Kang, I. K., Ham, S. J., Park, C. W., Kim, S. H., & Cho, H. K. (2016a). The main factor and counterplan for marine casualties of fishing vessel according to the type of fishing gear in Korea. *Journal of the Korean Society of Fisheries and Ocean Technology*, 52(3), 232-240.
- [3] Youn, D., Choi, L., & Kim, J. (2023). Motion Response Characteristics of Small Fishing Vessels of Different Sizes among Regular Waves. *Journal of Ocean Engineering and Technology*, 37(1), 1-7.