

소형 어선의 실시간 GM 추정을 위한 상관관계 분석 실험적 연구

최이찬* · 김정휘* · 임남균** · † 운동협

*,† 중소조선연구원, **목포해양대학교 항해학부

Correlation Analysis Experimental Study for Real-Time GM Prediction of Small Fishing Vessels

LeeChan Choi* · JungHwi Kim* · NamGyun Yim** · † DongHyup Youn

*,† Research Institute of Medium & Small Shipbuilding, **Mokpo National Maritime University

핵심용어 : 소형어선, GM추정, 상관관계, 실험, 복원성

Key Words : Small fishing vessels, Prediction of Metacentric height, Correlation, Experiment, Stability

Introduction & Research Purpose

- 소형어선의 경우 무게변화가 크고, 어구의 사용 및 기상악화에 따른 복원성 변화가 전복사고의 원인으로 보인다. (Mantari et al.,2009; Wang et al.,2005)
- 선박의 복원성 : 선박이 물 위에 떠 있는 상태에서 외부로부터 힘을 받아서 경사하려고 할 때의 저항이나 또는 경사한 상태에서 그 외력을 제거 하였을 때 원래의 상태로 돌아오려고 하는 성질

본 연구에서는 어선의 복원성 변화를 실시간으로 확인할 수 있는 GM 추정식을 도출하고자 함.
어선의 경우 선형설계가 다양하고 일반적인 GM 추정이 어려워 새로운 추정기법이 필요.

Research Method

GM을 구하는 방법 (1)
경사시험
- 무게를 알고 있는 중량물(w)을 선박의 중심선으로부터 d만큼 거리로 이동시키면 횡상사 모멘트와 복원 모멘트가 같아질 때 경사각 θ
- 이 때 측정사각은 선내 전자를 매단 후 길이와 추가 움직인 거리를 측정하여 구하면 됨

$$GM = \frac{W \times d}{W \times \tan \theta}$$

GM을 구하는 방법 (2)
- 횡요주기를 이용한 복원력의 길이 추정법
- 횡요주기 : 선박이 한쪽 방향으로 최대의 경사된 상태에서의 반대 방향으로 돌아오기까지 다시 원래상태로 되돌아오기까지 걸린 시간

횡요 주기(rolling period)의 근사식으로 변위(변동) 주기(T_r)는 GM_r이 보통 값인 경우

$$T_r = 2.0 \times \frac{K}{GM_r} \text{ (sec)}$$

$$K = B(0.373 + \frac{0.022B}{d} - \frac{0.043L}{100}) \approx 0.4$$

$$GM = \left(\frac{0.802B}{T_r}\right)^2$$

Inclining Experiment(GM 변화) | Roll decay Test(GM 변화)

Experiment Result & Conclusion

Numerical Comparison

	0mm	50mm	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm
GM(Roll decay)	0.134627	0.106372	0.095469	0.086161	0.071207	0.059834	0.050983
GM(Inclining)	0.106454	0.100891	0.095662	0.089228	0.084737	0.080532	0.077661

- 어선의 경우 무게 변화에 따른 복원성 변화가 큼
- 복원성을 추정하기 위한 방법으로는 횡요주기로 구하는 방법과 경사시험으로 구하는 방법이 있음
- Roll decay test와 Inclining experiment를 통해 구한 GM을 비교함
- 최종 결과를 비교해 본 결과, 두 수치가 상당한 차이를 보이고 있음을 확인가능
- 이는, 일반적인 GM추정식이 어선에 적용하기 어렵다는 것을 보여줌

Future work

- Roll decay test와 Inclining experiment 결과를 통해 추정식을 도출하여 어선의 침몰 안정성을 실시간으로 판단하는 알고리즘 개발
- 파랑중 데이터를 추가적으로 검증하여 상관관계를 연구

감사의 글

본 과제는 행정안전부 지역맞춤형 재난안전 연구개발 사업의 지원을 받아 수행된 연구임(20015029)

* lcchoi@rims.re.kr 051-974-5534

† Corresponding Author : dhyoun@rims.re.kr 051-974-5569