

# 불안정 운동을 동반한 파랑관통형 고속활주선의 운동성능 개선을 위한 부가물 부착효과에 대한 수치해석 연구

김상원\* · 이경우\*\*\* · 서광철\*\* · 이동건\*\* · 박근홍\*\*\*

\*, \*\*, \*\*\* 목포해양대학교 조선해양공학과

## A Numerical Study on the Effect of the Side and Stern Appendage for Improving Seakeeping Performance for Wave-Piercing High-Speed Planing Craft Accompanied by Instability Motion

Sang-Won Kim\* · Gyoung-Woo Lee\*\*\* · Kwang-Cheol Seo\*\* · Dong-Kun Lee\*\* · Geun-Hong Park\*\*\*

\*, \*\*, \*\*\* Department of Naval Architecture and Ocean Engineering, Mokpo National Maritime University, Mokpo 58628, Korea

**핵심용어** : 파랑관통형 고속활주선, 불안정운동, 부가물, 운동성능

**Key Words** : Wave-Piercing High-Speed Planing Craft, Instability Motion, Appendage, Seakeeping Performance

2017년도 해양환경안전학회 추계학술발표회

불안정 운동을 동반한 파랑관통형 고속활주선의 운동성능 개선을 위한 부가물 부착효과에 대한 수치해석 연구

**목포해양대학교** Mokpo National Maritime University

**연구 배경**

- 고속활주선의 파랑 중 내항성능
  - 고속에서 발생하는 유체동역학적 압력을 양력으로 이용할 수 있음
  - 고속에서 파랑 중 발생하는 슬래밍 등으로 장비 및 인명피해의 원인이 됨
- 파랑관통형 고속활주선
  - 기존 고속활주선의 단점을 극복하기 위해 제시된 선형
  - 선형 특성을 통해 파랑 중 중동요 및 상하동요를 크게 감소시킴
- 파랑관통형 고속활주선의 내항성능 CFD해석의 필요성
  - 국내 CFD해석의 내항성능 분야는 주로 배수량선형에 치중되어 있음
  - 고속활주선 초기선형개발 시 내항성능 평가를 위한 CFD해석에 대한 고찰이 필요함



고속 활주선의 파랑 중 슬래밍 현상      파랑관통형 고속활주선

4

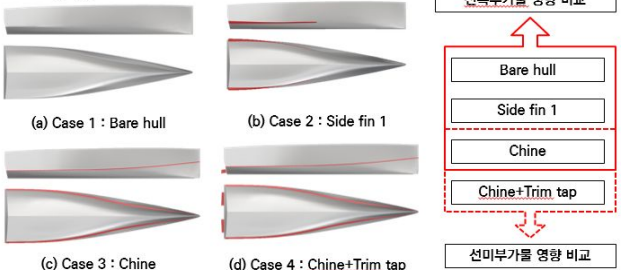
2017년도 해양환경안전학회 추계학술발표회

불안정 운동을 동반한 파랑관통형 고속활주선의 운동성능 개선을 위한 부가물 부착효과에 대한 수치해석 연구

**목포해양대학교** Mokpo National Maritime University

**수치해석조건**

- 수치해석 모델 : WPPH 2<sup>nd</sup>
  - 4Case (Bare hull, Side fin1, Chine, Chine + Trim tap)
  - 선속 : 4.565m/s ( $F_{N_{pp}}$  : 4.31 /  $C_V$  : 3.25)
  - $\lambda/L_{OA}$  : 0.5 ~ 6.0



(a) Case 1 : Bare hull      (b) Case 2 : Side fin 1

(c) Case 3 : Chine      (d) Case 4 : Chine+Trim tap

16

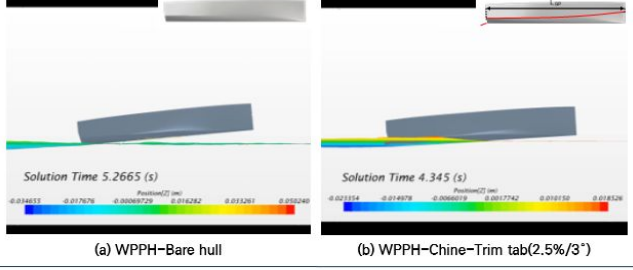
2017년도 해양환경안전학회 추계학술발표회

불안정 운동을 동반한 파랑관통형 고속활주선의 운동성능 개선을 위한 부가물 부착효과에 대한 수치해석 연구

**목포해양대학교** Mokpo National Maritime University

**선형 연구**

- 파랑관통형 고속활주선의 경우 정수 중 수치해석 연구까지 진행되었음 (Kim, 2016)
  - 불안정운동(Porpoising)현상이 발생함
  - 선속/선미 부가물을 적용하여 이를 효과적으로 억제함
  - 파랑 중 부가물을 통한 불안정운동현상 억제에 관한 고찰이 필요함



(a) WPPH-Bare hull      (b) WPPH-Chine-Trim tab(2.5%/3°)

5

2017년도 해양환경안전학회 추계학술발표회

불안정 운동을 동반한 파랑관통형 고속활주선의 운동성능 개선을 위한 부가물 부착효과에 대한 수치해석 연구

**목포해양대학교** Mokpo National Maritime University

**결론 및 고찰**

- 고속활주선의 파랑 중 내항성능 수치해석기법을 비교 검증함
  - 단파장영역에서의 차이가 높게 나타나지만 전반적인 경향이 유사함
    - $\lambda/L_{OA} < 3$  : 상하동요, 중동요 → 최대 56%
    - $\lambda/L_{OA} > 3$  : 상하동요 → 최대 12% / 중동요 → 최대 8%
- 고속활주선의 기법을 바탕으로 파랑관통형 고속활주선의 수치해석을 수행함
  - 불안정운동의 영향으로 인하여  $\lambda/L_{OA} \leq 2.0$ 에서 공진현상이 발생함
  - 선속부가물(Chine) : 상하동요 최대 18%, 중동요 최대 13%의 억제효율을 보임
  - 선미부가물(Chine+Trim tab) : 상하동요, 중동요 최대 98%의 억제효율을 보임
- 파랑 중 내항성능을 고찰함 ( $\lambda/L_{OA}=2.0, 5.0$ )
  - $\lambda/L_{OA}=2.0$ 에서 불안정운동 억제에 의한 내항성능 개선을 확인함
  - $\lambda/L_{OA}=5.0$ 에서 선체가 공기중으로 부상하는 현상이 발생 → 과도한 슬래밍 현상의 원인
  - 선미부가물을 적용하여 자세제어를 함으로써 이를 억제함 → 안정성능 개선으로 판단

26

\* First Author : swkim5834@naver.com  
 † Corresponding Author : kwlee@mmu.ac.kr

※ 본 논문은 2015년 교육부와 한국연구재단의 지역혁신창의인력양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임(2015H1C1A1035813).