2018년 한국항해항만학회 추계학술대회
2018년 11월 8일(목)~9일(금) 경주 더케이호텔

18.5ft급 배스보트의 선저경사각에 따른 성능 평가

임준택* · † 서광철 · 이경우** · 곽진***

*목포해양대학교 대학원, **,† 목포해양대 조선해양공학과, ***(주)우영마린

요 약 : 배스보트는 주로 민물에서 낚시를 위해 설계되는 소형 고속 활주형 선박으로 국내에서도 수요가 높은 편이다. 하지만 경기에 참가하는 선수들이 선호하는 17ft급 이상의 배스보트에 대해서는 수입에 100% 의존하는 중이다. 본 연구에서는 18.5ft급 배스보트의 주요요목 결정 및 선형을 개발하고, 선저경사각을 결정하기 위해 상용 CFD코드인 STAR-CCM+ v10.04를 사용하여 수치해석을 수행하여 각 선저경사각별 항주자세 및 저항성능을 분석하여 최적의 선저경사각을 갖는 선형을 도출하였다.

핵심용어 : 배스보트, 선형개발, 선저경사각, 상용 CFD코드, 항주자세

제 1장 연구 개요

연구 배경

- 배스보트는 주로 민물에서의 낚시를 위해 설계되는 소형 고속활주형 선박임
- 국내 배스 낚시 협회는 총 4곳이 있으며 각 협회당 매년 10~15회의 토너먼트 대회를 개최하는 등 국내에서도 수요가 높음
- 국내에서 수요가 높은 18.5 ft급 한국형 알루미늄 배스보트의 선형개발이 필요함

<Tracker사의 18피트 배스보트>

<2017 LFA 오픈 토너먼트>

국립목포해양대학교 대학원 해양시스템공학과 유동제어실험실 2

제 1장 연구 개요

연구 목적

연구 목표

- 실적선 데이터 기반 기본 제원 선정
- 선저경사각별 CFD 수치해석을 통한 성능 평가
- 적정 선저경사각 및 종방향무게중심을 갖는 선형 선정

최종 목표

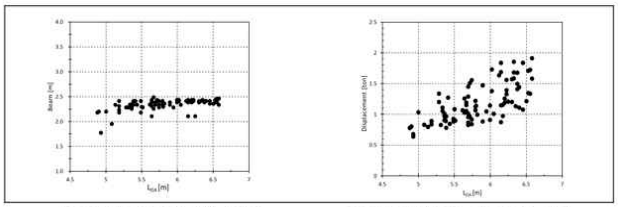
- 최적의 선저경사각 및 종방향무게중심을 갖는 18.5 ft 경기용 배스보트 선형 개발
- 18.5 ft 경기용 배스보트의 국산화

국립목포해양대학교 대학원 해양시스템공학과 유동제어실험실 3

제 2장 연구 내용

선형 설계

- 16~21.5ft급 해외 경기용 배스보트 실적선 데이터를 수집하여 분석함
- 수집된 선박의 배수량과 선박 길이, 폭, 선미부 깊이의 관계를 분석하여 18.5ft(5.638m)의 경기용 배수보트의 주요제원 추정



〈17~20 ft 배스보트 실적선 데이터, 길이-폭〉 〈17~20 ft 배스보트 실적선 데이터, 길이-배수량〉

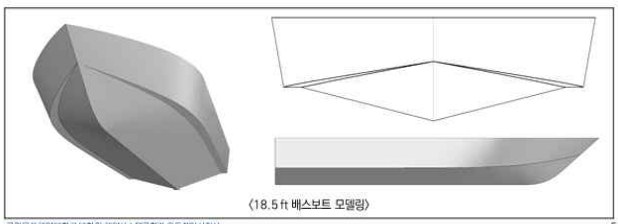
국립목포해양대학교 대학원 해양시스템공학과 유동제어실험실 4

제 2장 연구 내용

선형 설계

- 도출된 기본 제원들을 바탕으로 선저경사각 12도의 V타입 활주형 선형을 제작함
- 중량추정이 완료되지 않았기에 무게중심은 부심(LCB)로 설정함

LOA	Beam	Draft	Displacement	Deadrise	LCB
5.638 m	2.247 m	0.252 m	1.2 ton	12 deg	2.211 m



〈18.5 ft 배스보트 모델링〉

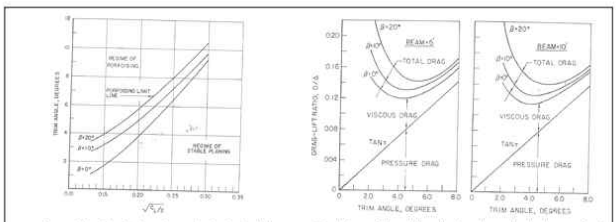
국립목포해양대학교 대학원 해양시스템공학과 유동제어실험실 5

† 교신저자 : 정회원, kcseo@mmu.ac.kr
* lognhorn15@gmail.com

제 2장 연구 내용

연구 범위

- Savitsky(1964)에서 언급된 트림각과 양항비의 상관관계 그래프
- 주어진 선저경사각 및 선폭에 따른 저항성분의 비율과 최소 양항비를 갖는 최적 트림각을 확인할 수 있음.

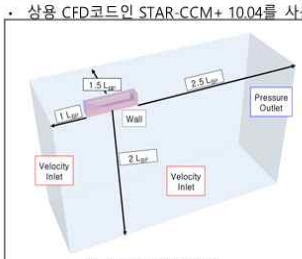


〈Porpoising limits for prismatic planing hulls〉 〈Variation of drag-lift ratio for prismatic planing surface〉

제 2장 연구 내용

수치해석 설정

- 앞서 제작한 18.5 ft급 배스보트의 선저경사각별 CFD 수치해석을 수행함.
- 1/2.5 의 축소모형을 대상으로 가상수조를 설정, 경계조건은 아래의 그림과 같이 적용함
- 상용 CFD코드인 STAR-CCM+ 10.04를 사용했으며, 아래와 같은 기법을 사용함



<가상수조 및 경계조건 설정>

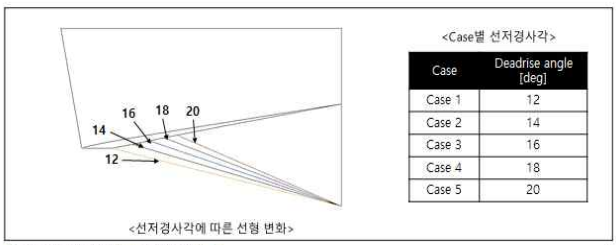
Numerical method
STAR-CCM+ 10.04
Implict Unsteady
Time-step size : 0.001s
Solution Time : 3s
Turbulent model : SST $k-\omega$ model
Y+ Value : 75
Dynamic Fluid Body Interaction module
Overset mesh method
Volume of Fluid (VOF)

<적용한 수치해석 기법>

제 2장 연구 내용

연구 범위

- 일반적으로 선저경사각이 증가할수록 유체가 쉽게 선측으로 배출되며, 파랑 중 내항성능이 향상되지만 활주상태가 되기 위해서 상대적으로 높은 출력이 필요하게됨
- 12~20°의 5가지 선저경사각을 해석하여 18.5ft에 적합한 선형을 선정



<선저경사각에 따른 선형 변화>

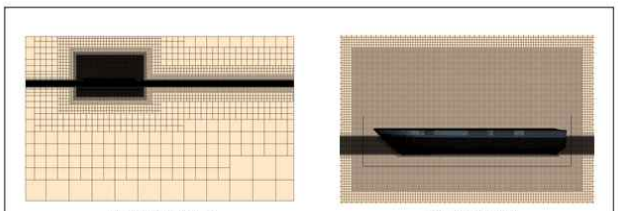
<Case별 선저경사각>

Case	Deadrise angle [deg]
Case 1	12
Case 2	14
Case 3	16
Case 4	18
Case 5	20

제 2장 연구 내용

수치해석 설정

- 격자계의 경우 선체 주위 유동을 포착하기 위하여 선체 주위로 격자를 집중하여 생성함
- 선체의 항주자세 분석을 위해 중첩격자계를 사용
- No. of Mesh : 2.71M

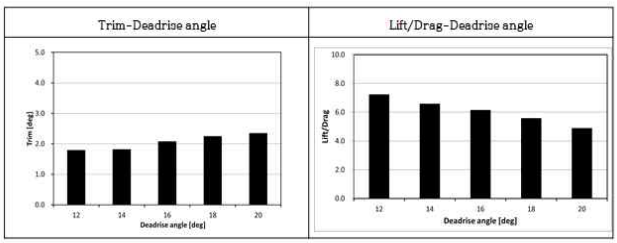


<생성된 격자계(side)> <중첩 격자계 영역>

제 3장 해석 결과

해석 결과

- 선저경사각의 변화에 따른 Trim 및 양항비 변화를 그래프로 표기
- 선저경사각이 12도일때, 최고의 양항비를 보이며, 선저경사각이 낮을수록 Drag가 감소
- 트림각은 크게 변하지는 않지만 선저경사각 증가에 따라 증가함



제 4장 결론

연구 결론

- 국내에서 선호되지만 100% 수입 중인 18.5ft급 경기용 배스보트의 선형 개발
- 국외 실적선 데이터를 기반으로 18.5ft급 배스보트 선형의 주요제원 도출
- 선저경사각 변화에 따른 배스보트의 저항성능 및 항주자세에 대해 CFD 수치해석을 수행하였고, 선저경사각이 낮을수록 Trim이 증가하며, Drag가 감소하는 경향을 나타낸다. 또한 양항비는 Drag와 비슷한 경향을 보임
- 배스보트는 고속으로 움직이기에 활주 중 불안정운동이 발생하는 경우가 있으므로 이와 관련된 종방향 무게중심위치에 대한 연구가 필요하다고 판단됨
- 본 연구는 전라남도청의 2017년 지역수요맞춤형연구개발사업 (B0081211000031)의 지원을 받아 수행한 연구임