

실 해상모형시험을 이용한 고속 활주정의 선형시험기법 기초연구

† 장동원* · 박충한*, 진송한*, 심상목*, 조효제**

* 중소조선연구원, **한국해양대학교 해양시스템 공학부

요약 : 현재 모형선을 이용한 선형성능 검증방법에는 크게 2가지 방법이 있다. 첫째는 예인수조에서 예인전차를 이용하여 정수중에 배를 예인시켜 그에 따른 저항을 시험하는 방법이 있고, 둘째는 회류수조에서 배를 고정하여 물을 회전시켜 모형선의 저항을 측정하는 방법이 있다. 이와 같은 방법은 저속 및 대형선박을 검증하기 위해 개발된 방법들로 소형 고속어선 및 고속레저선박의 저항성능 평가를 수행하기 어려운 것이 현실이다. 예인전차의 예인속도와 회류수조 물의 유속이 소형 고속어선 및 고속레저선박의 속력에 미치지 못하기 때문이다. 따라서 고속을 요하는 선박의 저항성능 평가를 위해 새로운 방법 연구가 필요하다. 이에 고속선의 저항성능 시험을 위해 실 해상에서 일반 선박을 이용하여 예인하는 방법을 적용하여 저항시험을 수행하였으며, 그에 맞는 시스템을 설계하였다.

핵심용어 : 모형시험, 활주형선, 모형시험기법, 모형시험 시스템, 회류수조

고속 레저선박의 실해상 성능검증 시험기법 정립

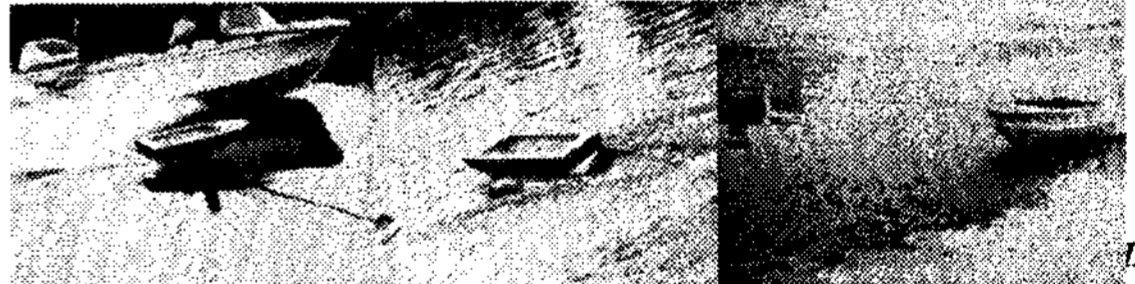
2007년 10월 25일

중소조선연구원

국외 현황

국외 현황

- 레저선박 개발과정에서 설계된 선형에 대해 수조시설 이용 성능 검증 및 수치계산(CFD) 등 이용 최적 선형 도출
- 30노트 이상 고속 레저선박의 운항 안정성 위해 고속 수조시설 투자 활발
- Toru Katayama 교수의 50cm 이하 초소형 모형선 통한 저항시험법 개발 등 현재 각종 고속 레저선박의 선형시험 기법 개발
- 실제 해상에서 예인선에 모형선을 견인하여 운항 자세 등 확인



ING

연구 개발 필요성

- 최근 국민소득 증대, 주5일제 정착에 따른 레저활동 관심 고조 ⇒ 선진국형 해양레저 관심, 수요 급증, 레저선박 개발관련 연구 활발
- 특히 고속 레저선박의 경우 설계 단계에서부터 고속영역의 항주자세 및 운항성능, 저항성능 등에 대한 평가와 검토 필수
- 국내 선형시험 장비**
 - 선형시험 : 선박 건조 이전 선박의 주요성능을 시험/검증하는 것
 - 회류수조, 예인수조, 해양공동수조(사각수조) 등 20여개
 - 교육용 혹은 대형 선박용으로 속도사양이 저속
- 최근 레저선박의 설계 선속 대부분 30노트 이상 ⇒ 현 수조설비의 저속사양 문제점 제거, 고속 선형시험 시스템 구축 시급

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

국내 현황

국내 현황

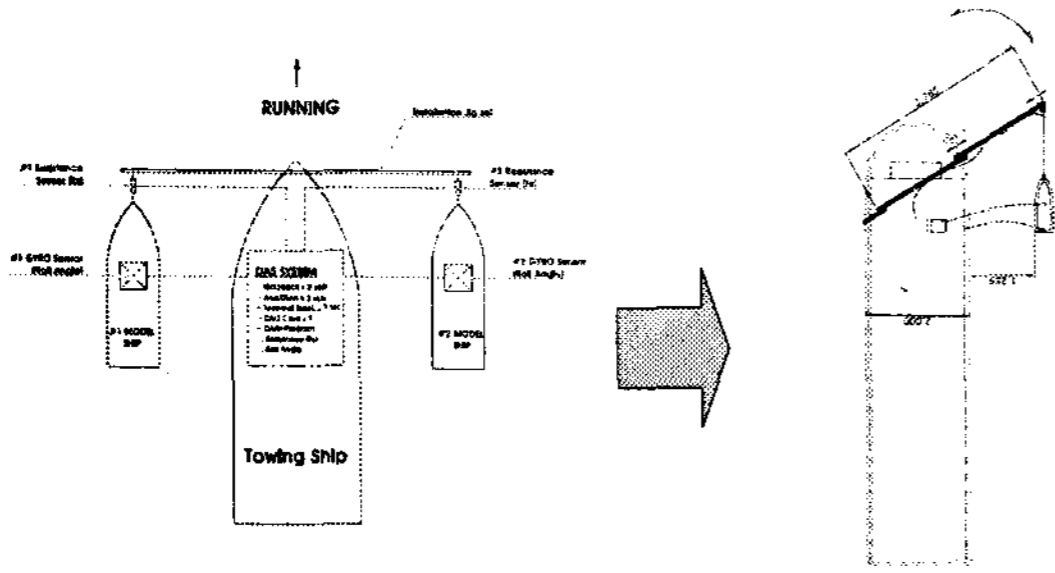
- 고속 레저선박 선형시험 필요성 증가
- 고속 수조시설 제작비용 과다
- 일부 연구기관과 대학에서 고속선의 선형시험 위한 고속 예인전차 개발 진행
- 고속 예인전차의 정도와 안정성 및 저항 계측 정확성 부족
- 실해상 모형선 성능 시험에 대한 연구는 초기단계

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

† 교신저자 : 일반회원, dwjang@rims.re.kr 051)974-5525

* 일반회원, smshim@rims.re.kr 051)974-5522

실해상 모형시험

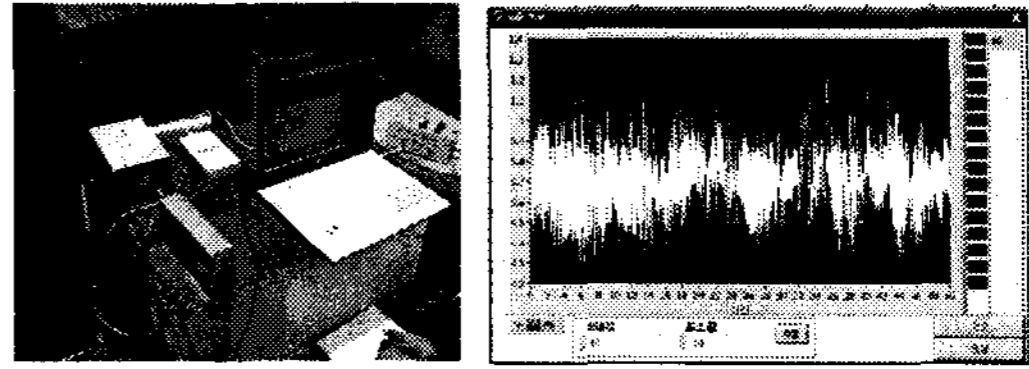


초기 실해상 모형시험 개념도

최종 모형시험 개념도

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

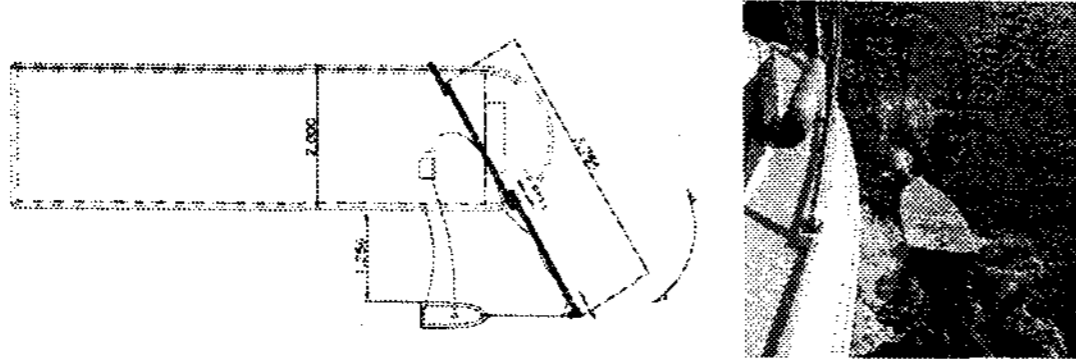
실해상 모형시험 장비



- (1) 저항센서 및 Gyro 센서 전기신호 발생
- (2) 전기신호를 DC signal Amplifier 에서 증폭 및 변환시킴
- (3) 증폭 및 변환된 신호를 Daq 카드를 통해 디지털 신호로 변환
- (4) 변환된 수치 정보를 노트북화면에 기록 (사진참조)
- (5) 데이터 저장(데이터 파일로 저장됨)

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

실해상 모형시험 방법 수정



1. 메인선의 rolling으로 양쪽 메인에서 한쪽 메인으로 변경
2. 로드셀의 위치에 따라 결과값에 영향을 줌
3. 메인선의 선수파 (모형선 최대 선수로 이동)
4. 견인줄 높이에 따라 모형선 항주자세 영향 받음
5. 수직 고정용 가이드 높이조절장치 필요
6. 모형선 항주자세를 위한 새로운 형태 지그 필요 (세부 설계 중)

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

모형시험 1

실선 5m급 전폐형 구명정

- 회류수조에서 회류수조용 장비와 실해상 측정장비 2가지 비교
- 계측 장비 결과값 비교

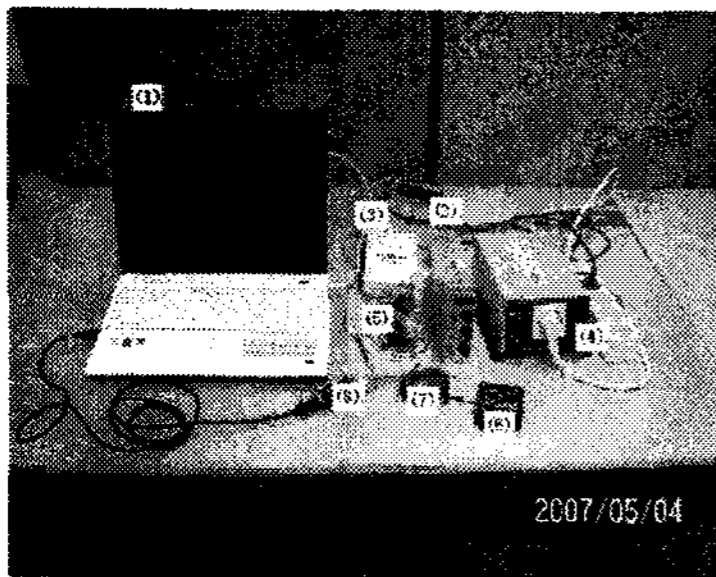


<44P 전폐형 구명정>

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

실해상 모형시험 장비

장비 구성



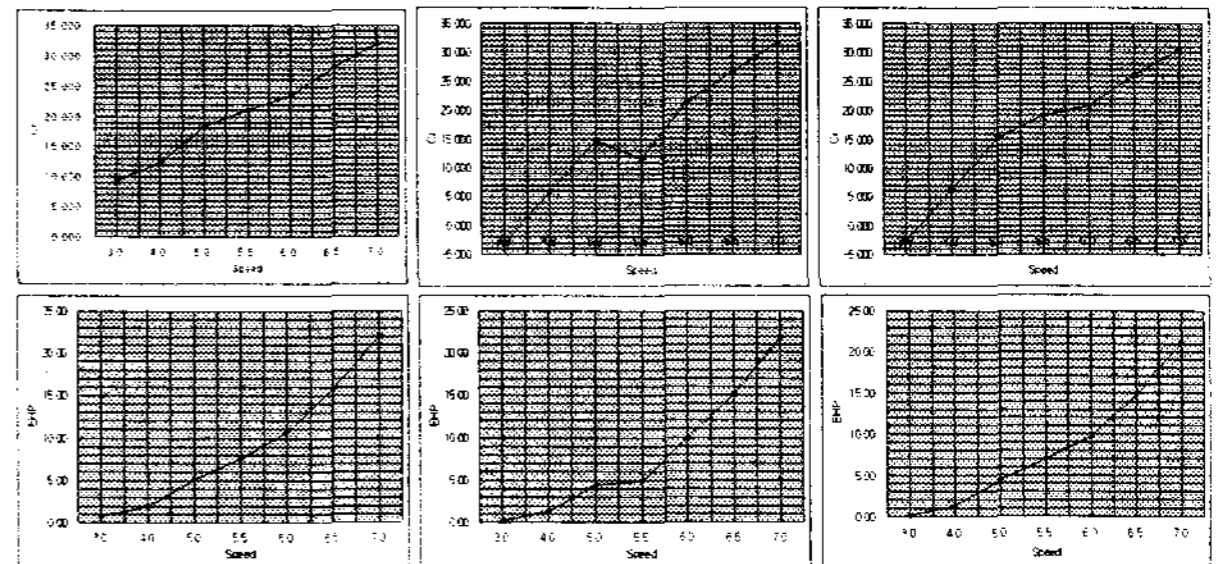
- (1) 노트북
- (2) DC signal Amplifier
- (3) Daq 카드
- (4) 인버터 및 콘센트
- (5) 저항센서
- (6) Gyro 센서
- (7) Gyro 센서 주변 배선

실해상 모형시험 장비 구성 및 목록

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

모형시험 1

결과 비교



<회류수조 결과>

<실해상 장비 결과.1>

<실해상 장비 결과.2>

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

모형시험 2

실선 7m급 스텝함 실해상 모형시험
-Step hull선형의 스텝수에 따른 저항 비교

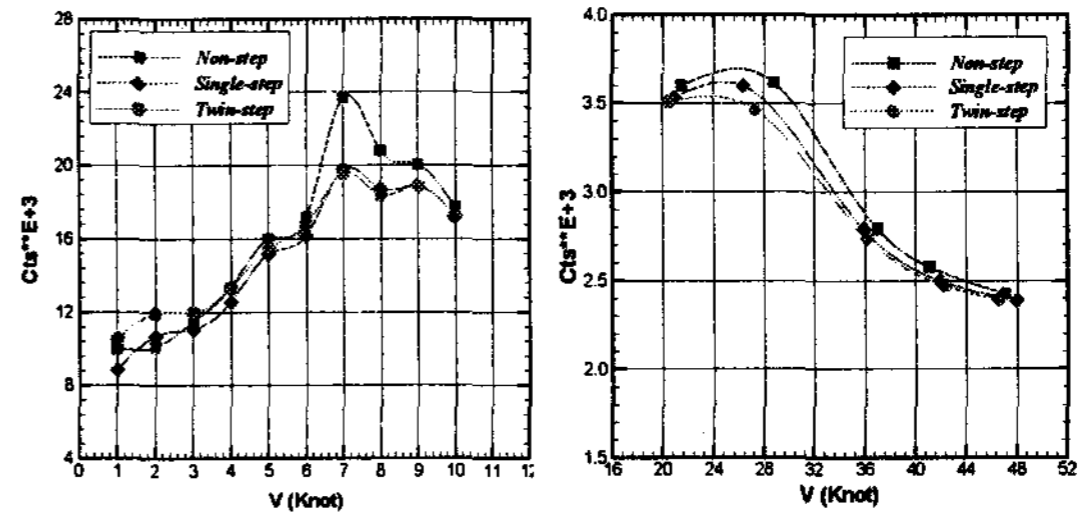


<non-step hull> <Single-Step hull> <Twin-Step hull>

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

모형시험 2

결과 비교



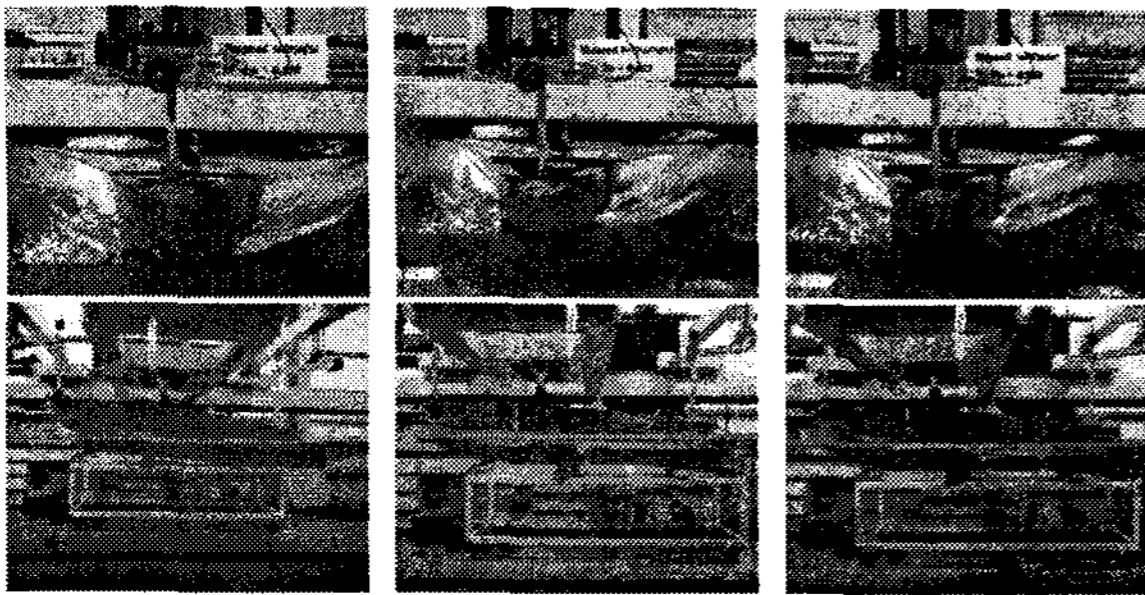
<외류수조 시험결과>

<실해상 시험 결과>

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

모형시험 2

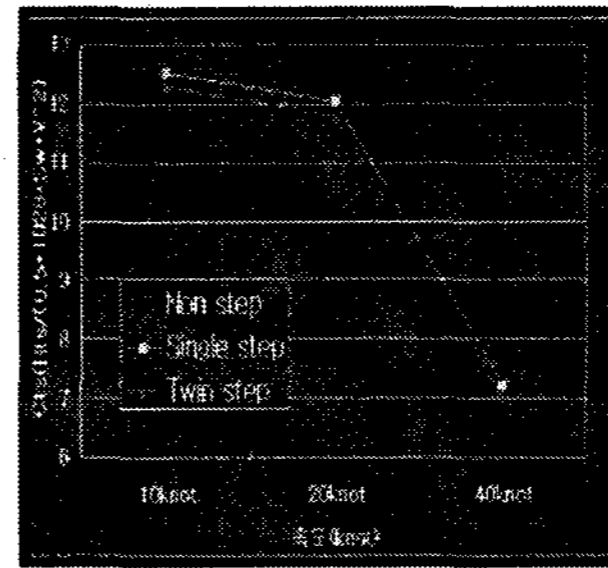
1. 외류수조 비교시험



<non-step hull> <Single-Step hull> <Twin-Step hull>

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

모형시험 2



정량적 데이터 비교 결과

1. 정량적 데이터 비교보다는 정성적 결과 비교
2. 3가지 방법에서 정량적인 값은 다르지만 정성적 비교는 가능
3. 정성적인 비교를 통해 3가지 선형중 Twin-step hull이 저항성이 가장 우수한 선형인 것을 알 수 있었다.

<CFD 해석결과>

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

모형시험 2

2. 실해상 모형시험



<non-step hull> <Single-Step hull> <Twin-Step hull>

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING

결론

- 고속 선박을 위한 실해상 모형시험 범을 제안 하였으며 해상 모형시험 기법정립을 통해 육상 선형시험 수조 설비 한계를 극복
- 2가지 이상의 모형시험과 CFD해석을 통하여 그 결과를 비교 분석
- 비교 결과 현재 정량적인 값의 비교는 어렵지만 정성적인 결과의 비교는 가능
- 측정 장비 및 시험법의 개량을 통하여 향후 더욱 정밀한 실험결과를 얻어 국내 고속 레저선박의 성능 향상과 안전성을 확보 할 수 있을 것으로 판단됨
- 안정된 고속 레저선박 성능 검증으로 중소형 조선소와 선주와의 분쟁을 막고 유사 고속선박의 성능 검증 및 설계 기초 자료 확보

RIMS RESEARCH INSTITUTE OF MEDIUM & SMALL SHIPBUILDING