

예부선의 자유항주모형실험을 통한 조종 특성 연구

† 윤 근향 · 손 남선* · 김 연규**

† 한국해양연구원 연구원, *선임연구원, **책임연구원

요 약 : 예선이 부선을 선미 예인하는 상황에서의 예부선 조종특성을 확인하기 위하여, 예부선 통합 자유항주 모형시험을 수행하였다. 기존의 실선시운전에서는 관측하지 못한 부선의 불안정한 거동을 확인하였으며, 브라이들을 이용한 2점 예인 상태로, 우현 10도, 20도, 30도 선회시험을 수행하여 예선과 부선의 선회반경을 측정하였다. 시험수행조건이 다르나, 실선시운전 결과와 비교하여 선회반경이 약 3배 이상 커진 것을 확인할 수 있었다. 또한 부선의 선회궤적이 예선의 선회궤적 안쪽에 존재하는 것도 재확인할 수 있었다.

핵심용어 : 예선, 부선, 예부선, 자유항주 모형시험, 조종

2011 한국해양학학회 추계학술대회

Contents

- 1 연구배경 및 목표
- 2 실선시운전 결과
- 3 자유항주모형시험결과
- 4 결론

2 KORDI

2011 한국해양학학회 추계학술대회

연구 목표

◆ 예부선 운항 상태에 대한 수확모형 검증용 데이터 확보 및 시운전 자료, 모형시험 자료 비교를 통한 예부선의 조종 특성 확인





4 KORDI

2011 한국해양학학회 추계학술대회

연구 배경

◆ 예부선의 사고 분석 및 예방기술 개발(2009~2011)

- 예부선 사고분석 및 조사연구
- 예부선 운항 수확모형 및 시뮬레이션 기법 개발
- 예부선 운항 시뮬레이션 시스템 시범체계 개발



3 KORDI

2011 한국해양학학회 추계학술대회

예선 부선 제원

◆ 모형선 scale 1:9

주요역	값
LOA(m)	25.8
B(m)	6.0
D(m)	2.7
Tmean(m)	1.9
Δ(Ton, Full)	152.026
Propeller	4-blade
Pitch ratio	0.5797
Speed(knots)	10.0

주요역	값
LOA(m)	51.8
B(m)	15.0
D(m)	5.0
Tmean(m)	1.1
Δ(Ton, Hull)	855

5 KORDI

† 교신저자 종신회원) gnangi@moeri.re.kr

*, ** 정회원 namsun76@moeri.re.kr, ygkim@moeri.re.kr

예부선 실선 시운전시나리오

- ◆저항시험(가감속)
 - 예인줄 길이 변화
 - 5~6kts 운항속도
- ◆선회시험
 - 좌현 10도, 20도
 - 우현 10도, 20도
 - 6kts 운항속도
- ◆지그재그시험
 - 부선 선수동요각 기준으로 +-10/10
 - 부선 선수동요각 기준으로 +-20/20
 - 5~6kts 운항속도



6

예선 부선 모형 제원

- ◆부선의 경우, 선형이 실선과 약간 다름



주요목	값
LOA(m)	2.9
B(m)	0.7
Tmean(m)	0.2
Δ(Ton, Full)	0.2



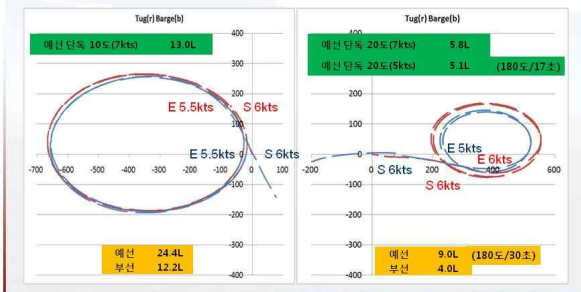
주요목	값
LOA(m)	5
B(m)	1.7
Tmean(m)	0.3
Δ(Ton, Hull)	2.4

9

예부선 실선 선회결과

- ◆선회시험 결과
 - 좌현선회 : 10도

좌현선회 : 20도



7

예부선 모형선 자유항주시나리오

- ◆예선단독 RPM-속도시험[3개구간]
 - 실선기준 5~7kts 운항속도(모형선 0.857~1.200m/s)
- ◆예부선통합 RPM-속도시험[1개]
 - 실선기준 5~6kts 운항속도 (모형선 0.857~1.029m/s)
- ◆예부선통합 선회시험
 - 좌현 10도, 20도, 30도, 전타
 - 우현 10도, 20도, 30도, 전타
 - 4.5kts 운항속도
- ◆예부선통합 지그재그시험
 - 10/40, 20/100 (타각/예선선수동요각)
 - 5~6kts 운항속도

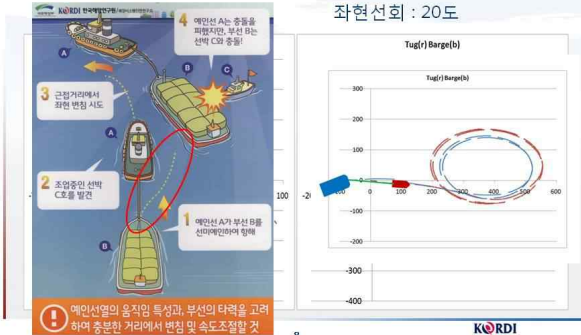


10

예부선 실선 선회결과 - 고찰(부선궤적)

- ◆선회시험 결과

좌현선회 : 20도



8

30도 우현 선회 동영상



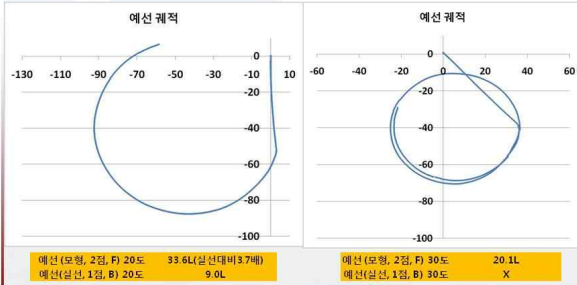
11

예부선 모형 선회결과

◆ 선회시험 결과(2점포인트 연결)

우현선회 : 20도

우현선회 : 30도



12

KORDI
한국해양연구원 (KORDI)

잠정 결론

◆ 예인줄에 따른 부선의 안정성

- 1점포인트 예인줄 연결 시 부선 불안정함
- 2점포인트 예인줄 연결 시 부선 안정화됨
- 2점포인트 예인줄 연결로 선회시 선회궤적 안쪽 예인줄에 장력 걸림



◆ 예부선 선회결과 비교

- 전술선회직경 비교시 자유항주모형시험 결과가 실선대비 3배 이상임
 - 발라스팅조건, 예인줄 조건 다름



◆ 부선의 선회궤적

- 실선시운전 및 자유항주시험 결과로 볼때
 - 부선은 예선보다 안쪽 궤적으로 선회함

13

KORDI
한국해양연구원 (KORDI)

참 고 문 헌

- [1] 윤근형, 김연규, 유계형(2011), 예부선의 통합 실선시운전 실험을 통한 조종 특성 연구, 한국해양항공학회 2011 공동 학술대회 논문집, pp. 451~453

후 기

본 논문은 한국해양연구원에서 수행한 “예부선의 사고 분석 및 예방기술 개발(PES141C)” 과제에 대한 연구결과 의 일부입니다.