

고속활주형어선의 종방향중심이 저항에 미치는 영향에 관한 연구

이귀주* · 이조원*

*조선대학교 선박해양공학과

1. 서론

본 연구는 고속 활주형선의 어선 적용을 위해 경제성 및 운항·조업성능 등을 고려하여 자료조사를 수행하고 기본 치수를 선정하였으며, 본 연구의 목적은 선정된 우수선형의 실선적용을 위해 실험역에서 발생할 수 있는 여러 조건들을 가정하여 발생 가능한 문제들을 예측하고 이를 방지 또는 개선하는 데 있다.

본 고에서는 활주형어선의 종방향 중심(LCG)이 저항에 미치는 영향을 고찰하였으며 이의 결과를 이용해 저항성능에 있어서 최적의 LCG위치를 찾는 과정을 기술하였다.

2. 모형선

길이 15m, 25노트급 활주형 어선의 모형선은 우레탄을 이용하여 제작하였다. 축척비는 1/20로 하였으며, 직진성(seakeeping)향상을 위한 스키키크(skeg)와 고속활주시 선수부에서의 스프레이 영향을 줄이기 위한 스프레이 스트립(spray strip)을 부착하였다.

4. 모형시험

모형시험은 실선의 만재배수량 17.5톤에서 선미방향으로 2, 4, 6, 8, 10% LCG위치와 시운전 상태 13.5톤에 대해서는 4, 6, 8% LCG위치에서 각각의 LCG포인트에 대해서 저항시험을 수행하였다. 여기서 속도범위는 15노트에서 30노트까지 4포인트이다.

4.1 저항시험

본 논문에서는 예인점을 추진축의 연장선(12°)과 LCB가 교차하는 점으로 하였으며 저항해석은 2차원적인 방법을 이용하였다.

본 연구선형의 계획속도인 25노트에서 선미방향으로 LCG위치가 이동함에 따라 잉여저항이 점차적으로 감소하다가 어느 일정한 위치를 넘어서게 되면 다시 저항이 증가하게 된다.

실험결과 -8%LCG위치가 중속에서는 다소 높은 저항치를 보이다가 계획속도 부근에서는 가장 낮은 저항치를 보이고 있으며 이는 최적의 LCG위치임을 알 수 있다.

또한, 저항시험 결과 LCG위치별 유효마력을 비교해 볼 때 -8%LCG에서 가장 우수한 성능을 보였다.

4.2 트림각 및 상하운동(heave) 계측시험

실선의 운동성능을 예측하기 위하여 만재배수량 17.5톤에 대한 각각의 LCG위치와 트림각(trim angle) 및 침하량과의 관계를 비교하였다.

속도에 따라 선수동요에 의한 트림현상이 발생하였으며 실험조건이 정수중임을 고려할 때 그 현상이 큰 기복 없이 일정함을 알 수 있다. 침하량의 경우도 배수량과 LCG위치에 따라 정도의 차이는 있었지만 경향은 비슷하게 나타났다.

4.3 선측파형 관찰

고속선에서 저항증가의 중요한 인자인 선측파형의 영향에 대해서 관찰하였으며 LCG변화에 따른 파형은 -4%LCG 이전보다 그 이후에서 파형이 더 개선되어졌음을 알 수 있다.

5. 결 론

(1) 선형개발에 있어서 최적선형을 선정하고 이에 대한 성능검증의 일부로써 최적의 LCG위치를 찾는 것은 일반배치의 고려 및 실선에서의 운항경제성 결정에 중요한 역할을 하며 이와 같은 연구자료를 데이터 베이스화 함으로써 앞으로의 선형개발에 있어서 유용하게 쓰이게 될 것이다.

(2) 저항시험 결과로부터 선미방향으로 LCG위치를 2% 포인트씩 이동하게 되면 서서히 저항이 감소하다가 8%포인트 위치에서 최저점을 이루며 이는 실선속도 25노트에서 초기상태(0%LCG)에 비해 만재상태에서는 약 12.4%, 시운전 상태에서는 약 10%의 저항감소효과가 있었다. 그 이후(10%LCG)부터는 다시 저항이 증가하게 되는데 이는 선수트림이 커지게 되면서 선저의 활주면에 과도한 동적 압력이 발생하게 되고, 저항감소의 원인이 되었던 침수표면적의 감소로 인한 마찰저항의 감소보다 동적압력에 의한 압력증가 영향이 더 커지게 된 것으로 추측된다.

(3) 나선상태에서 보다 스프레이스트립(spray strip) 및 스케그등과 같은 선형에 적합한 부가물을 부착하면 저항감소 및 직진성능(course keeping ability) 향상등의 이점이 있다.

6. 참고문헌

- [1] Daniel Savisky, "Overview of Planing Hull Developments", HPMV '92 Proceeding, Washington, D.C., 1992
- [2] Eugene P. Clement, "Development and Model Tests of an Efficient Planing Hull Design", DTNSRDC Report No.1314, 1959
- [3] 李貴珠, 李光一, "활주선형 고속어선의 단면형상 및 장-폭비와 성능과의 관계에 대한 연구", 한국어업기술학회지, 34권 3호, 1998. 8
- [4] 李貴珠, 李光一, "총톤수 100톤급 활주형선의 저항성능 개선에 관한 연구", 대한조선학회 춘계연구발표회, 1998. 4
- [5] 李光一, "활주형 선박의 선형특성과 저항성능과의 상관관계에 관한 실험적 연구", 조선대학교 석사학위논문, 1999. 2

후기

본 연구에 사용된 시험장비는 산업자원부 지정 (사)부품산업 테크노센터에서 제공한 것임. 끝.