

800톤급 자원조사 전용선 모형을 이용한 선체 저항추정에 관한 연구

°정성재 · 신종근 · 양용수 · 윤지현 · 조성룡
국립수산과학원

서론

2002년 9월 국립수산과학원의 첨단 수산공학수조가 준공된 이후 그물의 양·항력 등에 대한 기초실험에서부터 수산시설물의 운동성능을 분석하고 안정성을 평가하기 위한 실험이 꾸준히 수행되어 왔다. 선박의 저항추정에 관한 실험은 실험하고자 하는 대상인 정도 높은 모형선에 대한 제약뿐만 아니라 수조성능에 대한 인증, 동일선형에 대한 비교값이 요구되는 특수성으로 인한 특성상 쉽게 접근할 수 없는 분야이기도 하다. 우리원에서 2005년부터 시작된 800톤급 자원조사 전용선에 대한 기본설계는 위의 언급한 중요한 두 가지 문제에 대한 해결방법을 얻은 계기가 되었으며, 이를 바탕으로 하여 국립수산과학원에서도 모형선을 제작하여 저항실험을 수행하였다.

재료 및 방법

800톤급 자원조사전용선은 현재 실시설계가 진행 중이며, 기본설계단계에서 한국해양연구소 해양시스템안전연구소 수조에서 2종의 모형을 이용하여 저항실험과 내항성실험이 수행되었다. 이러한 선행연구와 실험에서 얻은 자료를 통해 비교검증용으로 활용이 가능했기에 우리원 단독의 저항실험 전과정의 수행은 탄력을 받아 이루어졌다. 자원조사전용선은 한일, 한중 어업협정 등으로 인한 우리나라 EEZ내의 어족자원을 조사/관리하는 목적으로 건조되고 있으며, 수산자원 공동조사 및 자원평가를 위한 자료를 수집하는 데에도 그 건조목적이 있다. 자원조사전용선은 895톤급의 선미트롤형 강선이며, 정원은 승무원 21명과 연구원 9명을 포함하여 30명으로 설계되어 있다. 배의 길이는 56.5m, 폭은 11.8m 높이는 7m, 만재 흘수는 4.5m이다. 최대속력 14knot, 항해속력 12.5knot의 성능을 가지도록 계획되었다. 모형실험은 Scale factor 24를 기준으로 모형선을 제작하였으며, 만재흘수 시의 항해속도를 이용하여 해양시스템안전연구소와 동일선형으로 저항실험을 수행하였다. 저항실험에 이용된 선형은 Scale factor 10.8이지만 국립수산과학원 수조 길이 제약으로 인해 Scale factor를 크게 하여 실험을 수행하였으며, 분석은 ITTC 1974 방법을 이용한 2차원 해석법을 사용하였다.

결과 및 고찰

모형선은 Scale factor 24를 적용할 경우 $L_{pp}=2.354m$, $B=0.492$, $d=0.187m$ 이며 타(Rudder)만을 유일한 부가물로 취급하여 실험을 수행하였다. 실선 속도 4, 12.5, 14knot 세 종류에 대해 저항을 측정하였으며, 대응하는 모형선의 속도는 각각 0.42, 1.31, 1.42m/s이다. 저항실험에서 분석된 값은 실선 속도에 대응하는 Froude수, 잉여저항, 전체저항 및 유효마력으로 모형실험에서 얻은 값을 해양시스템안전연구소에서 수행한 저항실험 결과와 비교하여 Fig. 1에 나타내었다.

V_s	F_n	C_R	C_{TS}	PE(ps)
4	0.085	0.675	3.823	20.2
12.5	0.266	2.034	4.864	783.8
		1.640	4.009	645.8
14	0.298	2.576	4.864	1216.7
		2.190	4.531	1025.5

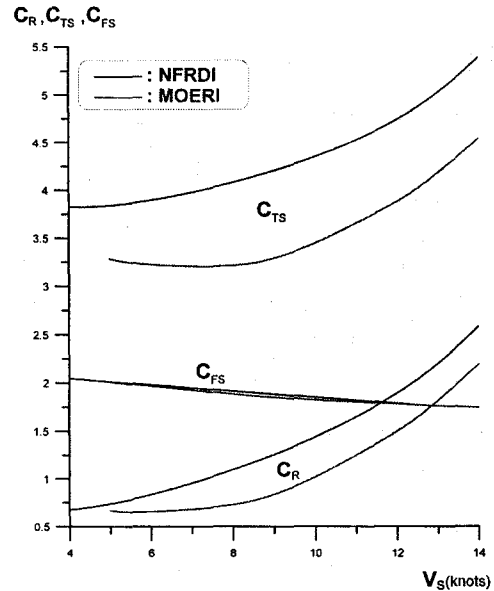


Fig 1. Results from resistance test in NFRDI compared with MOERI

수식으로 표시되는 마찰저항의 값은 거의 정확하게 나타났지만, 전체적인 저항 값은 국립수산과학원 수조가 상대적으로 높게 나타났다. 이러한 원인은 수조특성에서 기인하는 값이며, 비교자료가 하나밖에 없는 이유로 인해 C_R 값의 차이를 좀 더 엄밀하게 적용할 필요가 있다는 것을 보여주고 있다. 또한 마력이 동일하게 될 때의 저항값의 차이에 대한 분석이 요구되며, 다양한 속도범위에서의 저항 실험을 수행할 필요가 있다. 수온 및 전차속도의 안정성 등에 기인한 오차도 무시할 수 없는 요소로 작용하므로 엄밀한 분석을 필요로 한다.

참고문헌

ITTC-Recommended Procedures; Performance, Propulsion 1978 ITTC Performance Prediction Method