

연안용 소형 레저선 선형개발 - 고속 영역에서의 저항특성 고찰 -

정 우철*, 박 제웅**, 구 종도***

* 인하공업전문대학 선박해양시스템과

** 조선대학교 선박해양공학과

*** 해군사관학교 조선공학과

Hull Form Development of Small-Size Coastal Leisure Boat - Resistance Performance at High Speed Ranges -

UH-CHEUL JEONG*, JE-WOONG PARK**, JONG-DO KOO***

* Dept. of Ship & Ocean System, Inha Technical College, Incheon, Korea

** Dept. of Naval Architecture and Ocean Engineering, Chosun University, Kwangju, Korea

*** Dept. of Naval Architecture, Korea Navy Academy, Jinhae, Korea

KEY WORDS: Leisure boat 레저선박, Hull form development 선형개발, Circulating water channel 회류수조, Resistance test 저항시험, Side fin 선측날개, Model test 모형시험

ABSTRACT: Resistance performance of 3 G/T class coastal leisure boat is experimentally investigated at high speed ranges and the effect of a fin attached at hull side is studied together. Wave patterns are observed to make clear the relation between the resistance performances and the wave characteristics.

1. 서 론

레저선박 중 낚시전용선(유어선)이 비교적 대중화되어 있는 일본의 경우 5~12인 승의 선박이 전체 유어선의 약 90% 정도를 차지하고 있으며, 보통 20~25노트 정도의 속도를 내고 있으나 최근 들어 원거리에서의 낚시를 위하여 점차 고속화되고 있는 추세이다 (Hamada, 1999).

최근 들어 국내에서도 이러한 유어선을 비롯한 소형 레저선 개발이 이루어지고 있으나, 아직 초보적인 단계로 어선의 형태를 크게 벗어나지 못하고 있는 실정이다.

본 연구에서는 정우철 등(2003)에 의하여 개발된 3톤급 레저선의 고속에서의 저항특성을 검토하였다. 또한 박제웅 등(2002)이 소형 연안어선의 성능향상을 위하여 적용한 New chine(Side fin)의 레저선 적용 가능성을 함께 검토하였다.

모형시험은 서일본유체기술연구소(FEL) 고속회류수조에서 35노트 범위까지 수행되었다.

제1저자 정우철 연락처: 인천시 남구 용현동 253

032-870-2176 ucjeong@inhac.ac.kr

2. 모형시험

2.1 대상선박

본 연구에서의 대상선박은 총톤수 3톤, 8~9인승 규모의 활주선으로 (정우철 등, 2003), 주요제원과 Lines를 Table 1과 Fig. 1에 각각 나타내었다.

Table 1 Principal dimensions

Items		Dimensions
LOA (m)		9.86
LWL (m)		7.65
B (m)		2.5 at Design draft
D (m)	Max.	1.2
	Moulded	0.8
d (m)		0.58
Disp. (m ³)		4.445

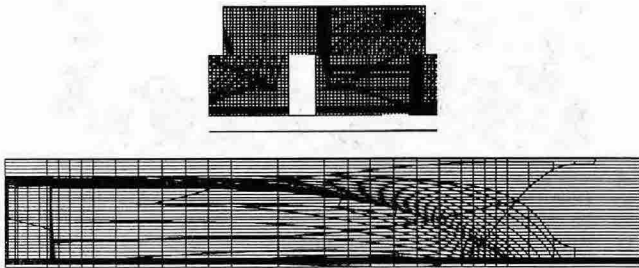


Fig. 1 Lines of developed ship

2.2 시험조건

모형시험은 서일본유체기술연구소(FEL)의 고속회류수조에서 Table 2와 같이 네 가지 경우에 대하여 수행되었다.

Table 2 Test conditions

Hull Type	Remarks
Case-1	Original hull form
Case-2	Original + Side Fin
Case-3	선미부 연장 (0.44m)
Case-4	선미부 연장 (0.44m) + Side fin

여기에서 Side fin은 선측 Chine line을 따라 선체 중앙부터 선미 끝단까지 10cm폭으로 얇은 판을 수평하게 부착한 것이다 (Fig. 2).

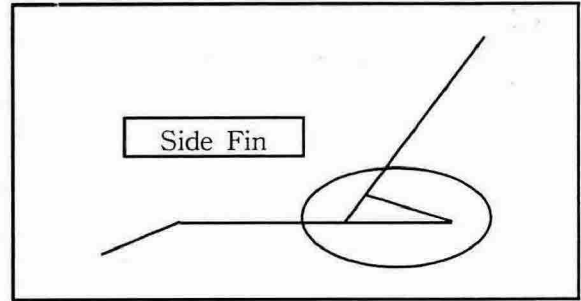


Fig. 2 Sketch of side fin

소형 연안어선에서는 선미부를 연장하여 Flap 효과로 성능을 개선시키고 있다 (정우철 등, 202). 본 연구에서는 고속 레저선에서도 동일한 효과가 가능한지를 함께 검토하였다.

모형시험은 14~35노트 속도 범위에서 수행되었으며, 트림(Trim)과 침하(Sinkage)가 함께 측정되었다. 모형은 Lpp=0.70m 크기로 하드 우레탄으로 제작되었으며, Case-4의 모형을 Fig. 3에 나타내었다.



Fig. 3 Test model, Case-4

2.3 시험결과

저항(Rt/▽), 트림(Trim) 및 침하(Sinkage) 측정결과를 Figs. 4~6에 각각 나타내었다.

네 경우 모두 Fn=1.1(18노트) 부근에서 저항곡선의 hump가 나타나고 있다. 이는 이 속도 부근에서의 과도한 트림 때문으로 보인다. 속도가 증가할수록 선체가 부상하고, 트림량이 줄어들어 자세가 안정되어가고 있음을 알 수 있다. 모든 경우에 있어서 Fn>1.6(26노트)에서는 침하량은 거의 동일하다. 이는 이 속도 이상에서는 선체가 충분히 부상되기 때문으로 판단된다. 속도가 점차 증가할수록 트림은 일반적인 고속 활주선의 3~4도와 유사한 값을 갖고 있다. 따라서 본 개발선은 고속에서 더욱 안정된 자세를 갖고 있음을 알 수 있다.

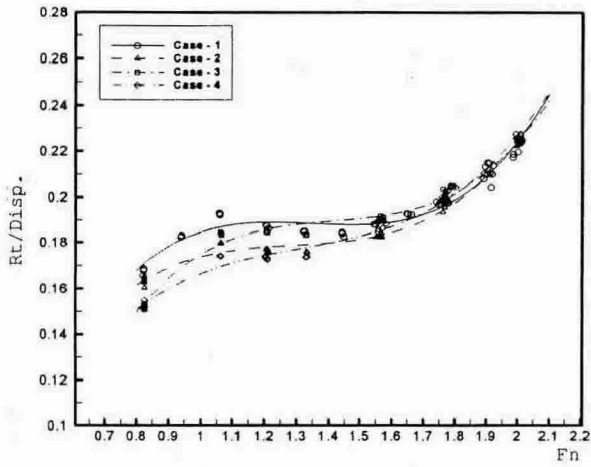


Fig. 4 Measured resistance(R_t/∇)

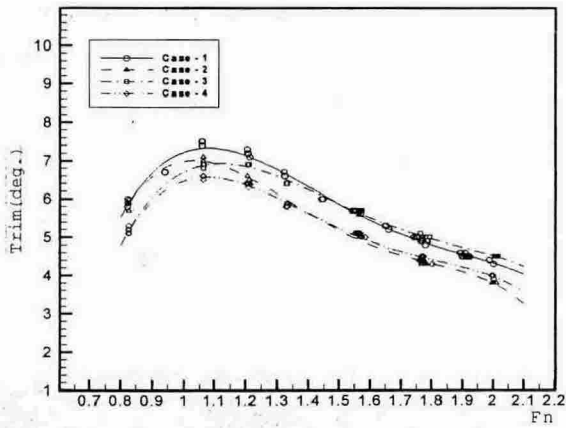


Fig. 5 Measured trim angle(degree)

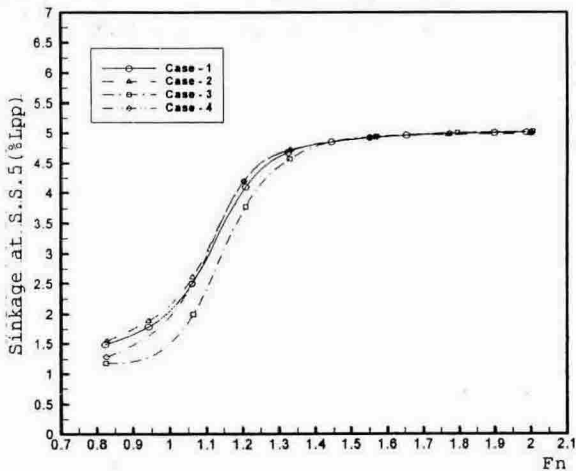


Fig. 6 Measured sinkage at midship(% of L_{pp})

선미 길이를 연장한 Case-3의 경우 $Fn < 1.4$ (23노트)인 저중속 영역에서 Case-1(Original)에 비하여 저항과 트림이 작지만, 고속영역에서는 오히려 크게 나타나고 있다.

또한 Side fin을 함께 부착한 경우(Case-4)에는 $Fn > 1.5$ (25노트) 영역에서 Side fin만 부착한 Case-2보다 저항과 트림이 크다. 즉 선미부에 선체를 연장한 효과는 어느 일정한 속도 이하에서만 그 효과가 있는 것으로 판단된다. 이는 정우철 등(2002)과 박제웅 등(2003)이 $Fn < 1.0$ 범위의 저중속 영역에서 연안어선 모형실험을 통하여 설명한 바와 같이 선미부에 연장된 선체는 Flap 효과를 내면서 과도한 트림을 방지하고, 선미에서 발생하는 파도를 억제함으로써 저항이 감소하기 때문이다. 그러나 고속영역에서 선체가 충분히 부상되면 연장된 선체로 인하여 오히려 마찰저항이 증가된다고 판단된다.

Side fin만 부착한 경우(Case-2)가 전반적으로 가장 양호한 결과를 보이나, 저중속영역($Fn < 1.0$, 18노트)에서는 그 효과가 크지 않다. 선체가 충분히 부상하지 않은 이 속도 영역에서는 Side fin이 수면 아래에 잠겨있고, Fin 주위에서 와류동(Vortex flow)이 발생하여 저항이 오히려 증가하기 때문으로 보인다 (Fig. 7).

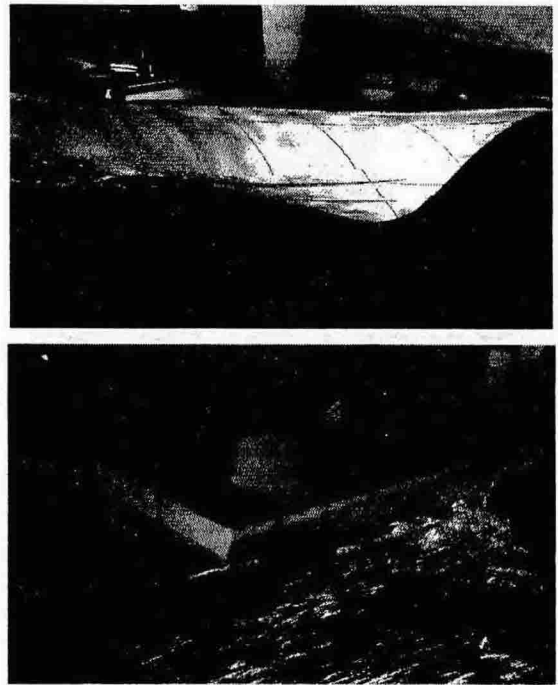


Fig. 7 Wave pattern, 18knots, Case-2

Figs. 8과 9는 각각 Case-1과 Case-2의 30노트에서의 파형이다. 두 경우 모두 고속에서 저항에 큰 영향을 주는 선수파가 거의 나타나지 않고 있음을 알 수 있다. Case-2의 경우 선체가 충분히 부상하여 Side fin이 수면 상부에 나타나고 있다. Fin 주위에서 Spray가 나타나고 있으나 이는 국부파(Local wave)로 저항성능에 크게 영향을 미치지 않는다. 두 경우의 저항성능은 비슷하지만,

Case-2의 트림이 작고 또한 Fin의 영향으로 횡요 안정성이 우수할 것으로 판단되어 고속 레저선에서 적절한 Side fin을 부착함으로써 성능이 크게 개선될 수 있을 것으로 기대된다.

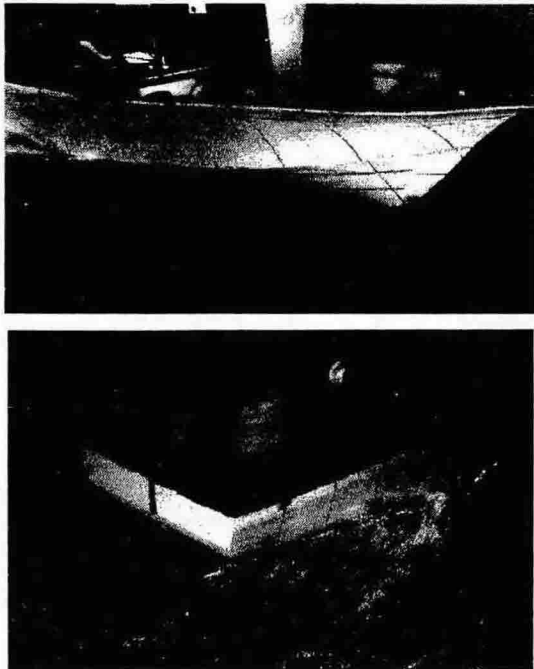


Fig. 8 Wave pattern, 30knots, Case-1

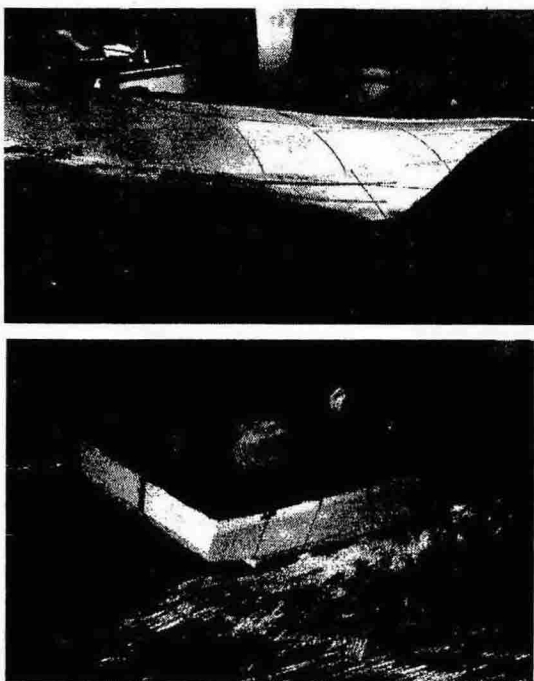


Fig. 9 Wave pattern, 30knots, Case-2

3. 결 론

총톤수 3톤, 8-9인승용 활주형 레저선의 저항성능을 모형시험을 통하여 분석하였다.

- 1) 본 개발선은 저중속 영역에서 전반적인 트림이 현저히 큰 반면, 25~30노트 정도의 비교적 고속영역에서 트림각이 일반적인 고속선과 유사하고, 선체가 충분히 부상하여 침하량의 변화가 거의 나타나지 않는다. 따라서 고속영역에서 안정된 성능을 보인다.
- 2) 선미부 연장선체의 효과는 고속에서는 나타나지 않고 오히려 저항이 증가하는 경향을 보인다.
- 3) 선체에 부착한 Side fin은 18노트 이하인 저중속 영역에서는 저항증가의 한 원인이 되지만, 선체가 충분히 부상한 고속영역에서는 저항성능 및 자세 안정성 향상에 기여한다.

향후 저항성능 및 자세안정성 향상을 위한 최적 부가물 개발 및 종방향 중심위치의 변화, 즉 초기트림의 영향에 대한 연구가 계속 수행될 예정이다.

참고문헌

박제웅, 정우철, 박찬원, 김도정 (2002). "저중속 영역에서 6.67G/T급 연안어선의 저항특성에 관한 고찰", 한국해양공학회 추계학술대회 논문집, pp 89-93.

정우철, 박찬원, 김도정, 김영준, S. Matsui (2002). "소형 연안어선의 저항성능에 관한 실험적 연구", 한국해양공학회 춘계학술대회 논문집, pp 251-256.

정우철, 박제웅, 구종도, 김도정 (2003). "연안용 소형 레저선박의 초기선형 개발", 한국해양공학회 춘계학술대회 논문집, pp 192-197.

K. Hamada (1999). "遊漁船業 現狀과 課題에 관하여", 漁船 제 345호, PP 39-47 (일본어).