

高速艇의 船型

金 在 瑾*

Some Experiments on High Speed Boat Hull Form

by

Zae Geun Kim*

Abstract

Three kinds of high speed boat have been tested in the Seoul National University tank.

Under the range of speed length ratio 2.5, displacement hulls have shown less resistance value than planing hull, but over the range of 3.0, planing hulls are better. Change of resistance due to the change of displacement is more severe in planing hull.

1. 緒 言

最近 우리나라에서는 高速艇의 需要가 늘어가고 있다. 그 間 서울大學校船舶試驗水槽에서는 이미 建造가 完了된 배, 또는 지금부터 國內建造를 計劃하고 있는 高速艇에 關하여 船型試驗을 實施해 오고 있는 것인데 이에 3種의 배의 船型試驗 結果를 가지고 몇가지 點을 考案해 보기로 한 것이다.

元來 서울大學校 船舶試驗水槽[1]는 容量의 限界가 있고 더우기 高速船舶의 試驗에는 많은 制約이 隨伴되어 3呎 模型을 가지고 速力長比 3.0 以上の 實驗은 困難한 處地에 있으므로 本試驗 結果도 個個의 成績에는 相當한 誤差를 內包하고 있다고 할 수 있다. 그러나 2種 以上の 船型의 比較試驗이라면 相當히 正確한 結果를 나타내 온 實績으로 보고 또한 船舶設計의 實用面에 있어서도 信賴할만한 結果를 얻어 온 經驗으로 보아 本試驗 結果도 比較檢討와 實用에는 도움이 될 것으로 믿는다.

本試驗은 特定船型에 對한 系統的試驗이 아니고 斷片的인 것을 免하지 못한다. 그러나 3種이 供試船型은 모두 船型이 相異하여 그 優劣長短은 오히려 뚜렷하게 나타나 있다.

2. 供試船型

供試船型 3種의 船型과 그 特徵은 Table 1과 Fig. 1~3 線圖 및 Fig. 4~6 sectional area curve 등에서 보는바와 같다.

(1) No. 1 排水量 100噸級

Fig. 1에서 보는바와 같이 semi hard chine displacement type hull이다. 高速을 내고저하는 排水型船치고 그 幅이 넓고 또한 volumetric coef.도 相當히 커서 길이에 比하여 排水量이 크다.

이같은 船型은 排水量 100噸 內外 速力長比 2.0~3.0 程度의 範圍를 가지고 美國, 歐羅巴 및 東南亞諸國에

接受日字 1970. 11. 2.

* 正會員, 서울大學校 工科大學

서 coastwise patrol 에 많이 使用되고 있는 船種의 것이며[2] 設計上 觀點으로 본다면 一般 船舶用 鋼材와 現在 開發되어 있는 高速船用의 鐵機關을 손쉽게 그대로 使用할 수 있다. 此種船에도 甲板 및 上甲板上 構造物에는 輕合金材를 使用하고 있는 것이 常例이다.

(2) No. 2 排水量 85 噸級

Fig. 2에서 보는바와 같이 displacement type hull 이다. 排水型船으로서 高速을 얻기 위하여 排水量長比는 No. 1 및 No. 3艇에 比하여 大端히 작게 되어 있다. 排水量을 減少시키기 위하여 本艇의 船體는 耐蝕알루미늄合金으로 되어 있다.

(3) No. 3 排水量 55 噸級

Fig. 3에서 볼 수 있는 바와 같이 船體는 hard chine planning hull type 이며 一般 魚雷艇과 同一한 船型이다.

排水型和 달리 滑走型이므로 柱形係數나 volumetric coef.가 모두 셋 中에서 가장 크다.

Table 1. Principal Particulars of Three Boats

	No. 1 (100 ton)	No. 2 (85 ton)	No. 3 (55 ton)
Length, Water Line m(ft.)	29.00(95.1')	30.48(100')	23.19(76')
Length, Over All m	30.53	32.00	24.00
Breadth, Mld., Max. m	6.00	6.70	5.50
Breadth, Mld., Water Line m	5.40		5.02
Depth, Mld. m	3.25	3.30	2.50
Draft, Mld., Normal Condition m	1.385	1.15	0.98
Displacement, Normal Condition ton	100	85	55.2
Block Coef.	0.46	0.445	0.473
Prismatic Coef.	0.648	0.636	0.739
Midship Section Coef.	0.71	0.700	0.64
Water Line Coef.	0.805		
Displacement Length Ratio	116	85	125
L.C.B. from $\frac{1}{2}$ aft % LWL	3.6	3.4	
C.F.			
Wetted Surface Area m ²		154.8	114

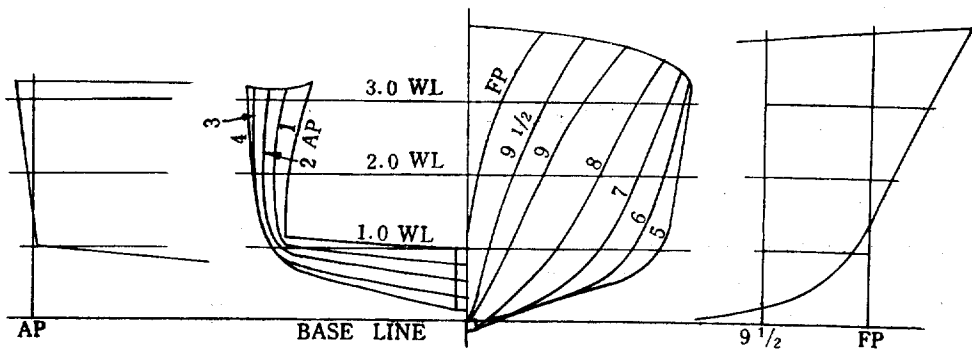


Fig. 1. No. 1 Hull Form

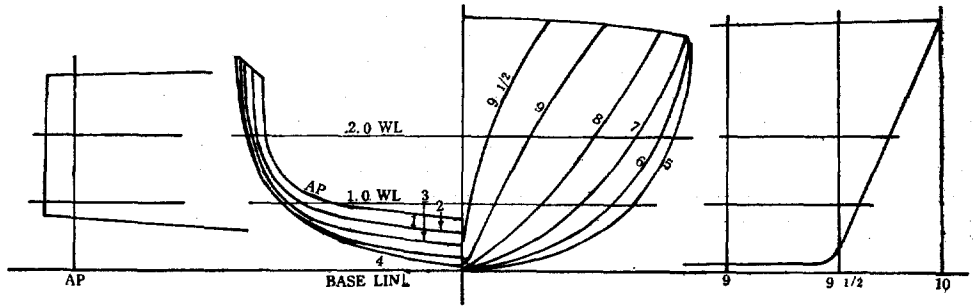


Fig. 2. No. 2 Hull Form

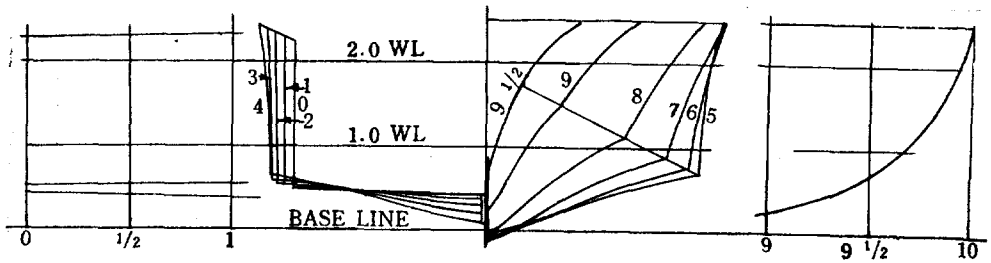


Fig. 3. No. 3 Hull Form

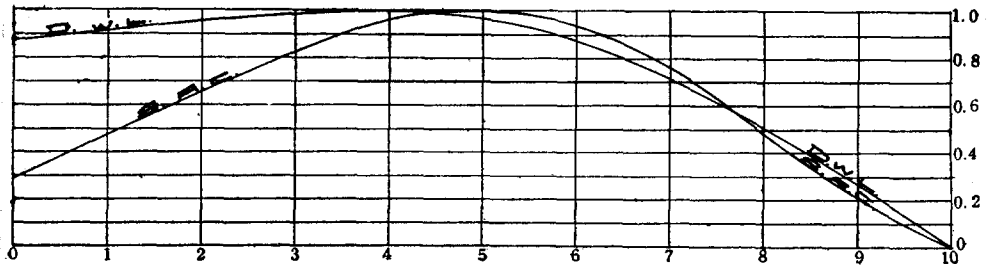


Fig. 4. Sectional Area Curve of No. 1 Hull Form

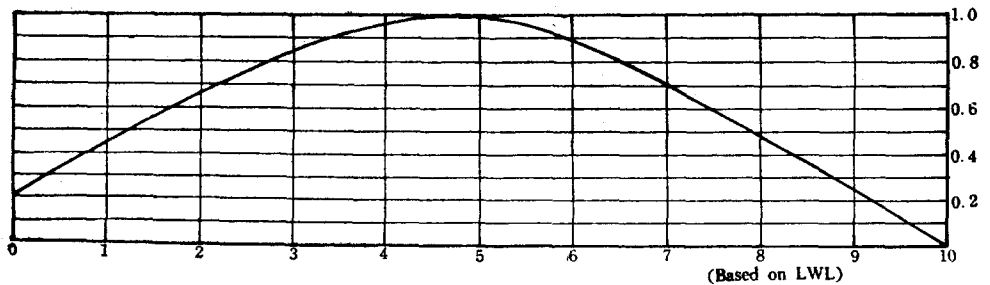
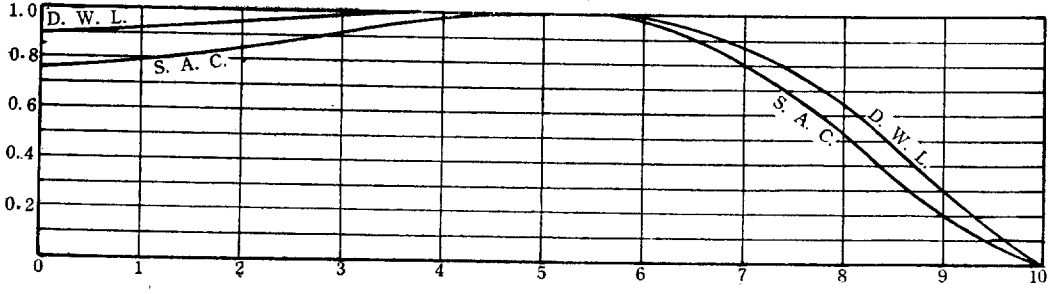


Fig. 5. Sectional Area Curve of No. 2 Hull Form



(Based on LWL)

Fig. 6. Sectional Area Curve of No. 3 Hull Form

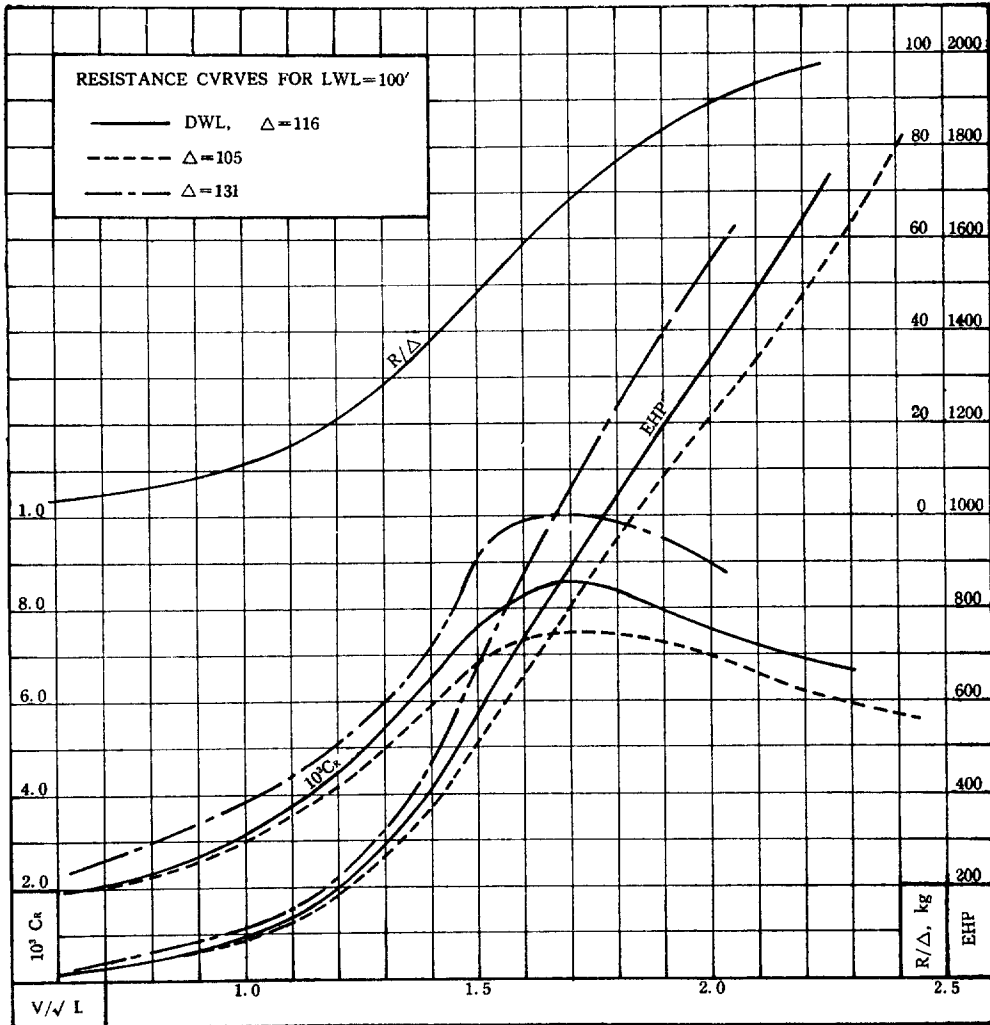


Fig. 7. Resistance Curve of No. 1 Hull Form

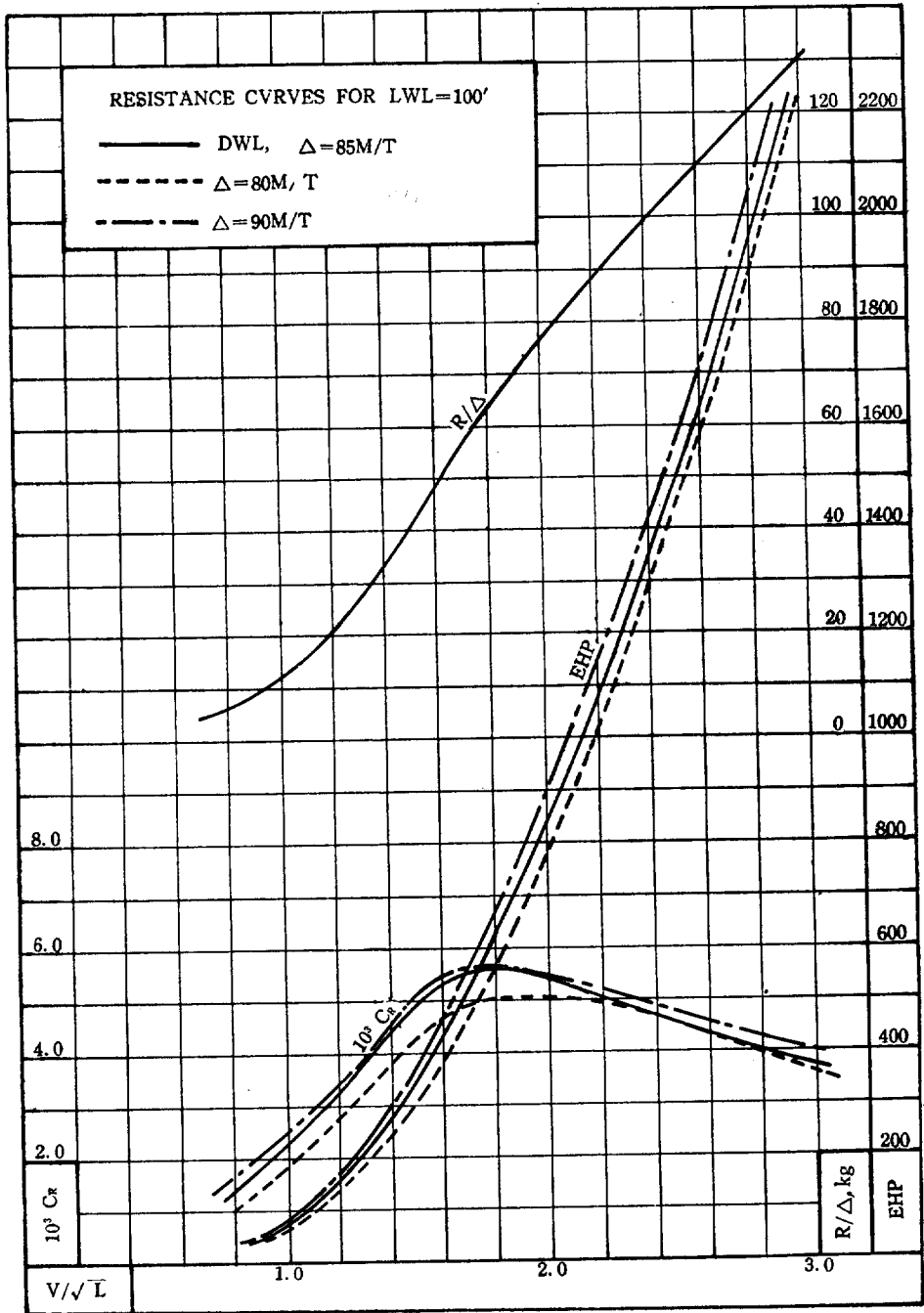


Fig. 8. Resistance Curve of No. 2 Hull Form

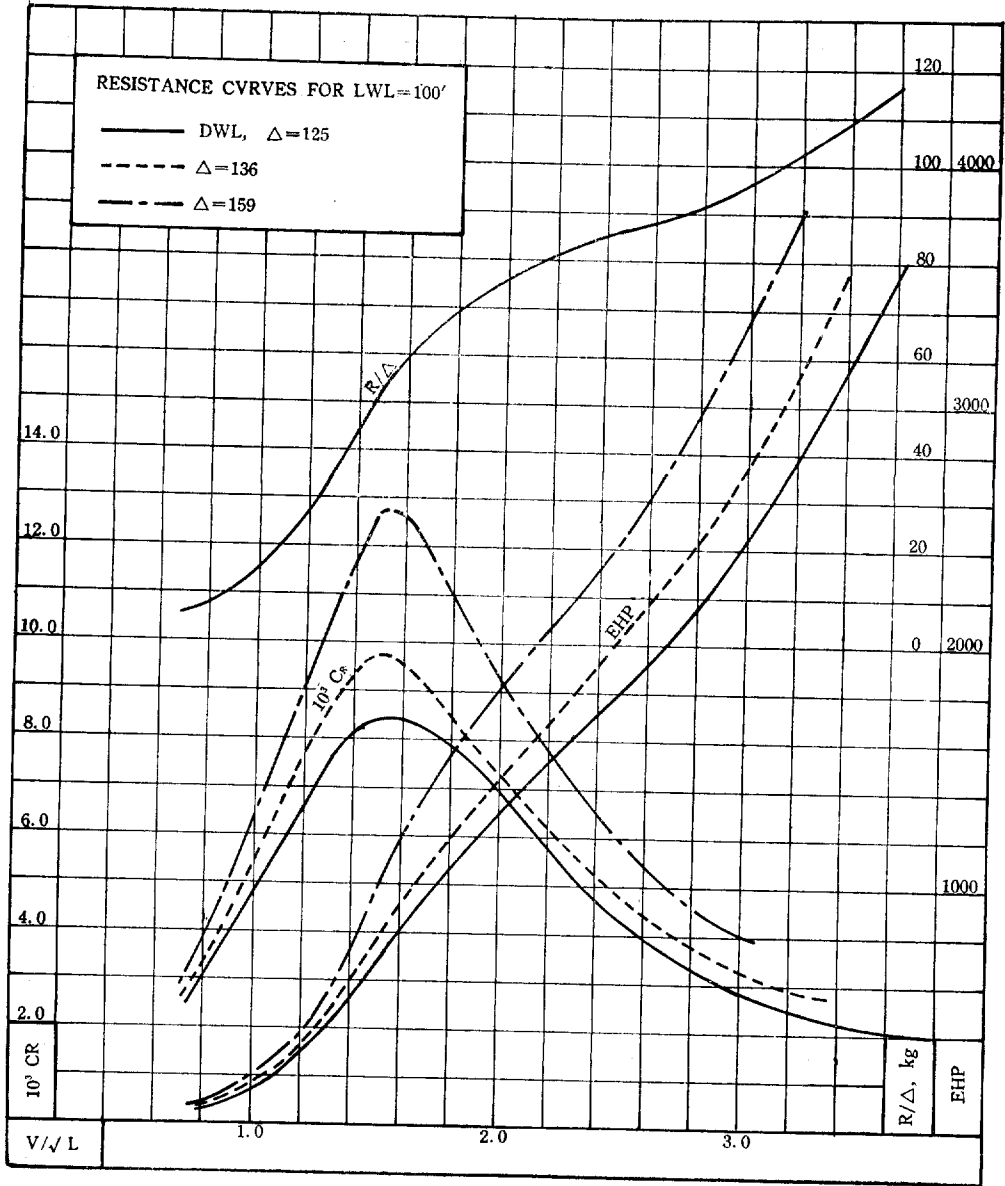


Fig. 9. Resistance Curve of No. 3 Hull Form

3. 試驗結果 및 考案

3種의 船型에 對하여 平水에 在어서의 抵抗試驗을 實施하고 水線長을 各各 100 呎로 看做하여 速力長比에 對한 有効馬力, 剩餘抵抗, 排水量噸當抵抗值를 求한 結果는 各各 Fig. 7~9 와 같다. 이때 各船의 主要要目의 變化는 第2表와 같다.

Table 2. Principal Particulars for DWL 100 Feet Length

	No. 1	No. 2	No. 3
Length, Water Line m(ft.)	30.48(100')	30.48(100')	30.48(100')
Breadth, Mld., Max. m	6.30	6.70	7.23
Breadth, Mld., Water Line m	5.68		6.60
Depth, Mld. m	3.42	3.30	3.29
Draft, Mld., Designed Condition m	1.456	1.15	1.288
Displacement, Designed Condition ton	116	85	125
LWL/B _{max}	4.83		4.22
LWL/B	5.37		4.62
B/d	3.90		5.12

(1) 船型에 따른 抵抗值의 變化

各抵抗係數曲線을 比較할때 滑走船型은 速力長比 1.0~2.5의 範圍에 있어서는 排水型船보다 剩餘抵抗이 크고 反面 速力長比 3內外 以上の 範圍에 있어서는 滑走型이 有利하다.

designed condition을 基準으로 해 본다면 最大剩餘抵抗係數는 排水型船인 No. 2艇에 있어서 5.6×10^{-3} 인데 ($\frac{V}{\sqrt{L}}=1.8$ 에 있어서) 滑走型인 No. 3艇에 있어서는 8.4×10^{-3} 이다(速力長比 1.55附近에서). 速力長比 3.0에 있어서의 剩餘抵抗係數는 前者가 3.7×10^{-3} 이고 後者는 2.8×10^{-3} 이다.

(2) 排水量增加의 影響

designed condition 보다 排水量을 增減한 狀況은 第 3 表와 같다.

Table 3. Tested Displacement

Unit: ton

	Original Displacement		Displacement for LWL=100'		
	Designed Condition	Extra Condition	Designed Condition	Extra Condition	
No. 1	100	90, 113	116	105,	131
No. 2	85	80, 90	85	80,	90
No. 3	55	60, 70	125	136,	159

No. 1 및 No. 2의 排水型艇서 排水量 增減에 따른 抵抗의 增減은 다음과 같다. 即 No. 1艇의 경우에 있어서 排水量 11噸 減少(約 9.5%減少)에 따른 速力長比 2.0에 있어서의 有效馬力의 減少는 大體로 9.0%이다. No. 2艇에 있어서 排水量 10噸增加(12.5%의 增加)에 따른 速力長比 2.4~2.8에 있어서의 有效馬力의 增加率은 10.0~7.9%이다. 한편 滑走型인 No. 3艇에 있어서 排水量 11噸의 增加(約 9.1%의 增加)에 따른 速力長比 2.4~3.0에 있어서의 有效馬力의 增加는 大體로 13.0~12.7%이다. 따라서 各狀態의 有效馬力曲線을 比較하여 볼 때 排水量 增減에 따른 抵抗의 增減은 No. 1艇 및 No. 2艇보다 No. 3艇이 훨씬 크다.

(3) 트림의 影響

No. 1艇은 船首트림 때가 船尾트림 때 보다 抵抗이 작고 計劃된 吃水 때와 船首트림 때와를 比較하면 大體로 비슷하나 Fig. 10에서 보는바와 같이 트림이 있을 때는 低速에서 有利하고 高速에서 不利하다. No. 2艇에 있어서는 Fig. 11에서 보는 바와같이 船首트림 1%때 低速에 있어서는 나쁘나 速力長比 2.0 以上에 있어서는 오히려 有利하다. No. 3艇은 船首 船尾 트림 모두 計劃水線보다 抵抗이 크다.

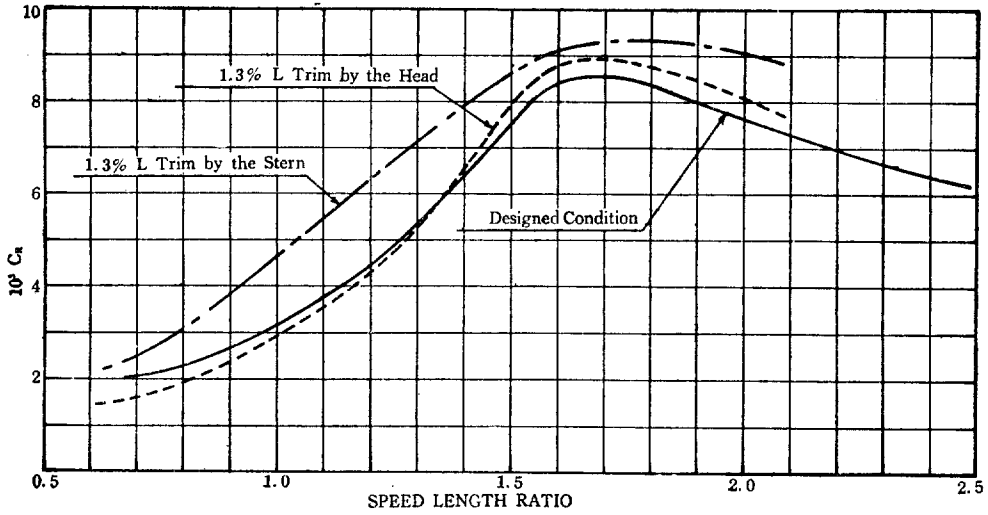


Fig. 10. Trimming Effects of No. 1 Hull Form

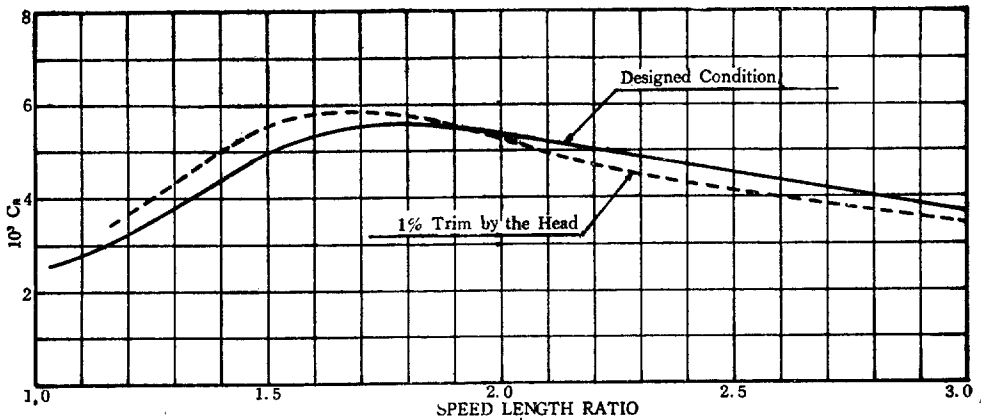


Fig. 11. Trimming Effects of No. 2 Hull Form

4. 結 言

高速艇의 船型選擇에 있어서는 다음과 같은 點을 留意할 必要가 있다.

- (1) 抵抗上 見地에서 볼 때 速力長比 2.5 程度까지는 排水型이 有利하고 3.0 以上에 있어서는 滑走型의 抵抗이 작다. 排水型을 가지고 速力比長 3.0 까지도 利用할만 한다.
- (2) 排水量의 增減에 따른 抵抗의 增減은 滑走型이 보다 銳敏하다. 따라서 重量超過는 대단히 害롭다.
- (3) 排水型에 있어서 船尾트림은 害로운 때가 많고 오히려 船首트림이 有利하다.

參 考 文 獻

[1] 金貞勳; 서울大學校模型試驗水槽, 서울大學校論文集, 理工系, 第12輯, 1962.
 [2] G.M. Phannemillar; "Modern Design and Construction Methods as Applied to 95-ft Patrol Boats", SNA & ME Vol. 62, 1954.