

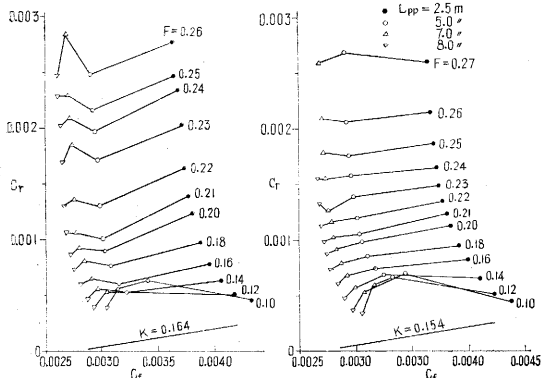
相似模型による船型試験

田 宮 真

三菱造船船型試験場では、一万トン貨物船 ($L_{pp}=132.0\text{m}$, $B=18.40\text{m}$, $D=10.2\text{m}$, $T_{design}=8.09\text{m}$, $d_{design}=14,804\text{t}$ (裸殻)) の 5, 7, 8 m 相似模型船を使用して、水槽の側壁影響に関する有益な実験結果を発表されたりが、著者はこの結果の一部が、形状影響の検討に利用出来るので、長 2.5m のこれと相似な模型を製作し、東大水槽において船型試験を行い、抵抗、前後部吃水の変化をしらべた。

模型はパラフィン製で実船に対し縮率は 1/52.8 である。一切の副部は無しである。試験は満載および半載の二状態で行われたが、吃水変化を計測するために古いガイドを使用した結果 (1954-10.18~21) が思わしくなかったで、11 月に入って Single guide を使用して抵抗値のみを求め、その後手入をした旧式ガイドによって再び抵抗と吃水変化を測定した。

抵抗試験の結果は、文献¹⁾の方法で側壁影響を修正し修正された全抵抗よりいわゆる“剰余抵抗係数” C_r を Schoenherr の C_f を使って求め、一定フルード数 $F=V/\sqrt{gL_{WL}}$ ごとに、 C_r-C_f 図表にあらわした。(第 1 図、第 2 図) 計算による形状影響係数 K を示す傾斜線をも同図に示す。半載状態はよ



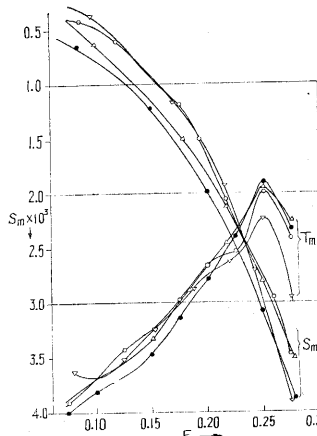
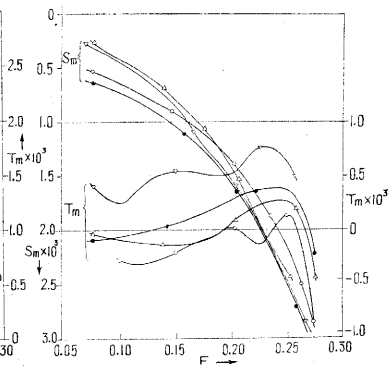
第 1 図 満載状態

第 2 図 半載状態

くこの K にあっているが、満載では傾斜 (従って見掛の形状影響) が大きすぎるようである。かつフルード数が 0.25 辺をこしてもかなりの傾斜をしめしている。ただし、抵抗曲線そのものにおいても、満載状態ではガイドの種類によってかなり結果が異なり、多少の疑問が残る。いずれの状態でも $F < 0.14$ では層流の影響がみられるようである。

船首尾部の吃水変化から平均沈下量 $S_m = (S_f + S_a)/2L$, トリム $T_m = (S_f - S_a)/L$ を求めて第 3 図、第 4 図に示す。トリムは満載状態では特によくあっているが、沈下量はいずれの状態でも 2.5m 模型が他にくらべて大きく出ている。なお図には示さなかったが、トリムを許さぬ曳航法による平均沈下量は、トリムの小さい範囲で

ほぼ同じ自由な模型の平均沈下量にあっている。古いガイドによる最初の計測では、トリムはほとんど他の場合と一致するのに、平均沈下量では時により全然不連続な

第 3 図 T_m, S_m (満載)第 4 図 T_m, S_m (半載)

変化を示した。かつ二、三の実験を除いて、この沈下量の差は、抵抗値にも多かれ少かれ偏差を示している。模型の大きさと、 S_m, T_m 等との間には、齊一な関係が見出せないが、これを求めるのには吃水変化をもっと精密に計測する方法を考えねばならない。従来この種の試験において抵抗値の比較は多いが、船の姿勢については発表されたものが少い。トリムや沈下量の差が此の程度にある場合は、 F 数が同一でも、幾何学的に相似とはいえない状態であって、厳密にこれをあわせて C_f-C_r 図表を求めることが一層望ましいと考えられる。もっとも C_f と C_r との間に互に干渉のあることは予想されるので、実際にはやはり同じ F 数に対する姿勢の系統的变化を求めるほか致し方がないであろう。

ごく大ざっぱに見て、大型模型の方が S_m は小さく、 T_m は大きく出ているが、これは圧力分布が主として船尾の方で変り、大型でレイノルズ数大なるものほど、圧力回復率がよく S_a が小さいとすれば説明のつくことである。

最後に模型船および試験状態の要目を列挙しておく。

模型要目等 $L_{pp}=2.500\text{m}$ $B=0.3493\text{m}$ パラフィン製副部無

1. 満載状態 $L_{WL}=2.563\text{m}$ $T=0.153\text{m}$
 $\Delta=98.12\text{kg}$ $S=1.295\text{m}^2$ (浸水面積)
 $A=0.0528\text{m}^2$ 水槽断面積 $S_T=9.40\text{m}^2$
 水温 $14.4\sim 15.0^\circ\text{C}$
2. 半載状態 $L_{WL}=2.460\text{m}$ $T=0.0938$ (船首) m
 0.1188 (船尾) m $\Delta=64.70\text{kg}$ $S=1.050\text{m}^2$
 $A=0.0364\text{m}^2$ $S_T=9.40\text{m}^2$
 水温 $14.1\sim 14.4^\circ\text{C}$

(A は中央横断面積)

文献 1) 三菱造船技術部研究報告 第 333 号