

◆昭和62年度技術開発基金による研究開発

# 特殊船尾形状を応用した省エネ大型船の開発研究

## 株式会社サノヤス

### はじめに

船尾形状を左右非対称とすることにより、プロペラ面内にプロペラ回転とは逆方向の回転流を生じさせ、これをプロペラが利用することにより、プロペラ後流に流れ去る回転エネルギーを回収し、推進効率の向上を図り得ることは従来よりよく知られている。特に中高速船において、いわゆるS字型に船尾端をひねることによって大幅な馬力減少が図れたことがG. Collatz<sup>1)</sup>によって示されている。

当社は、肥大船にも適用し得る今までにない特殊な形状の非対称船尾を考案し、昭和62年度において、財団法人日本造船振興財団(会長 笹川良一氏)の技術開発基金による補助金を頂き、その水槽試験を実施し、最適形状を見いだすことができた。併せて、回転流を利用する船型に対する自航試験解析及び実船馬力換算の一手法を確立することができた。

### 船型設計及び水槽試験

対象船型としては、肥大船・やせ型船各1隻とし、DW80型タンカーと2,500TEUコンテナ船を想定した。各船の主要目を表1に示す。各船に対する最適の非対称船尾形状を見いだすため、タンカーについては4種類、コンテナ船については3種類の船型を設計した。船尾形状の概要を図1及び図2に示すが、いわゆる変形S字型及びC字型の船尾端形状を持っている。C字型は、とくに肥大船に特有のビルジ渦のうち、右舷側のものをプロペラ円内に導き、プロペラ回りに左回りの回転流を形成することを狙った船型である。

	大型肥大船	大型やせ型船
LPP (m)	229.0	230.0
B (m)	42.0	32.2
d (m)	12.19	10.97
LPP/B	5.45	7.14
B/d	3.45	2.94
CB	0.795	0.606

表1 対象船の主要目

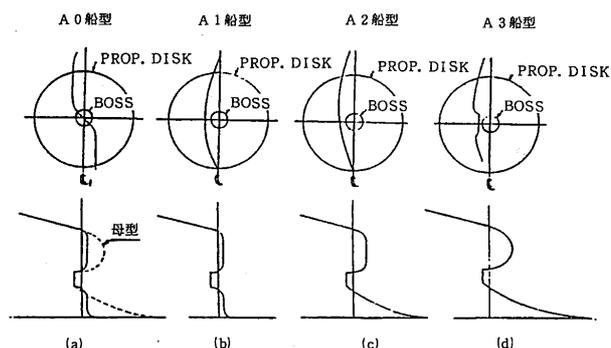


図-1 肥大船の船尾端形状及びプロフィール

水槽試験は、母型(対称船尾)を含む全船型について抵抗試験・自航試験・伴流分布計測及び流線観察を行った。A3、B1船型については、左回りプロペラにより自航試験も実施した。図3に伴流分布の一例を示す。

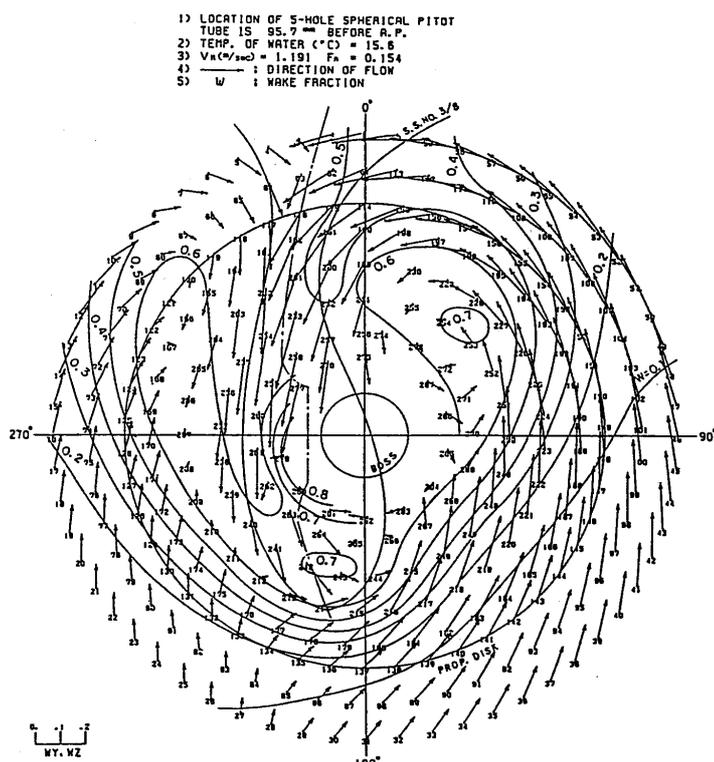


図-3 伴流分布(A3船型)

### 自航試験解析及び実船馬力換算法

非対称船尾のようにプロペラ面内における一方方向の回転流れ成分が顕著な船型においては、対称船型相当の流れに回転流が加わったものと考え、前者には従来どりの方法を適用し、後者に新たな考慮を加えるのが妥当と考えられる。

今回適用した解析方法の基本フローを図4に示す。

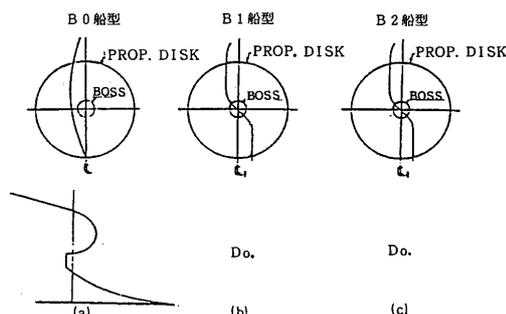


図-2 やせ型船の船尾端形状及びプロフィール

### 研究開発結果

各船型の実船馬力計算結果を表2に示す。タンカー船型において、満載で3.5%、バラスト状態にて7.5%もの省エネ効果をもつC字型非対称船尾を見いだすことに成功した。図3の伴流分布を見てもビルジ渦が効果的にプロペラ円に導入されていることが示されている。

一方、コンテナ船型は、肥大船で効果のあったC字型はあまり効果がなく、逆に肥大船であまり効果のなかったS字型非対称船尾の方がよい結果を与えているが、省エネ効果は小さく、さらに研究を進める必要がある。

今後この研究成果を踏まえ、設計・研究をすすめ、早期の実船実現を図ってゆきたいと考える。

最後に、本研究の遂行に当たって、技術開発基金による貴重な研究資金を補助頂きました(財)日本造船振興財団を初め、(株)大島造船所、(財)日本造船技術センターのご協力を得ました。関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第です。

参考文献

- 1) G.Collatz; The Asymmetric Afterbody-Model Tests and Full Scale Experiences, ISSHES-83, 1983.9

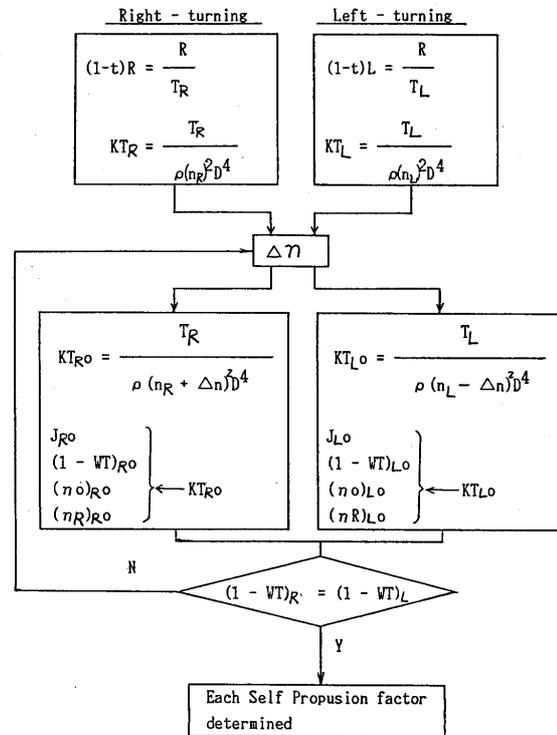


図-4 自航要素解析法

MAIN ENGINE OUTPUT (MCR)  
 A-Series 10430.0 PS x 76 RPM  
 B-Series 34100.0 PS x 89 RPM

H.S.NO.	Dia	H/D	ae	DESIGN RPM	FULL LOAD			BALLAST		
					Vs	BHP	INCREASE	Vs	BHP	INCREASE
AM	7.3064	0.7673	0.4856	78.7	14	10228.4	0	15	10780.0	0
A0	7.2811	0.7496	0.5183	81.1	"	10401.5	+1.7%	"	10160.8	-5.7%
A1	7.1848	0.7679	0.5427	83.1	"	10251.9	+0.2%	"	-	-
A2	7.1876	0.7711	0.5398	82.9	"	10015.1	-2.1%	"	-	-
A2'	7.1783	0.7728	0.5388	82.9	"	9931.6	-2.9%	"	-	-
A3(R)	7.1717	0.7714	0.5396	83.0	"	9869.7	-3.5%	"	9974.9	-7.5%
A3(L)	7.4574	0.7640	0.4385	74.3	"	10629.8	+3.9%	"	10810.7	+0.3%
BH	7.9232	1.0505	0.6456	92.1	22	25517.8	0	24	28689.1	0
B0	7.7944	1.0563	0.6845	95.5	"	26144.7	+2.5%	"	28278.1	-1.4%
B0'	7.8018	1.0546	0.6855	95.5	"	25658.5	+0.6%	"	-	-
B1(R)	7.7848	1.0485	0.6926	96.1	"	25954.2	+1.7%	"	27884.4	-2.8%
B1(L)	8.0403	1.0494	0.5861	88.1	"	27469.9	+7.6%	"	29650.2	+3.4%
B2	7.8145	1.0413	0.6952	96.0	"	25317.3	-0.8%	"	-	-

(R) : Right-handed propeller (L) : Left-handed propeller  
 AM & BM : Mother ship (symmetrical stern) BO' & A2' : Minor modification of C type stern

表2 プロペラ設計及び実船換算結果

### わが社の紹介

サノヤスは3/4世紀に及び歴史を有する中堅造船メーカーとして、省エネ・省人化船の開発に積極的に取り組むと共に、生産性向上、品質管理の徹底にも鋭意努めています。また架橋、タンク、水門、各種プラント、港湾構造物等の部門へ次第に業務

を拡充しつつあります。主力工場である水島造船所は、瀬戸内海国立公園のほぼ中央、瀬戸大橋の出発点に位置し、コンピュータを最大限に駆使した近代的設備を有し、8万総トンまでの各種船舶の建造・改造並びに修繕を効率的に行

い、また大型鉄鋼構造物を合理的に製作する機能を備えています。今後、ウォーターフロント関連への本格的進出に伴う技術力強化を積極的に図ってゆきたいと考えています。