

# THE SHIPBUILDING

# 船舶



第 21 卷 第 3 號

東海汽船の小型客船黒潮丸 (2) .....	(78)
翼車論とプロペラ線圖 .....	伊 月 春 市... (87)
木材接手について .....	市 川 愼 平... (93)
特TL型船建造史 .....	小 野 塚 一 郎... (96)
——戦時計畫造船私史の話——	
商船の初期設計 (9) .....	榊 原 鉞 止... (102)
船舶の航行に使用する石炭のカロリー向上を希望する .....	吉 武 嘉 一... (101)

天 然 社 發 行

昭和五年十一月二十日  
第二種郵便物認可

昭和二十三年三月七日  
印刷  
行部

# 東海汽船の小型客船黒潮丸 (2)

## 2. 機関室全體装置區および海上試運轉成績表

要目表 (船體, 主機械, 軸系, 推進器)

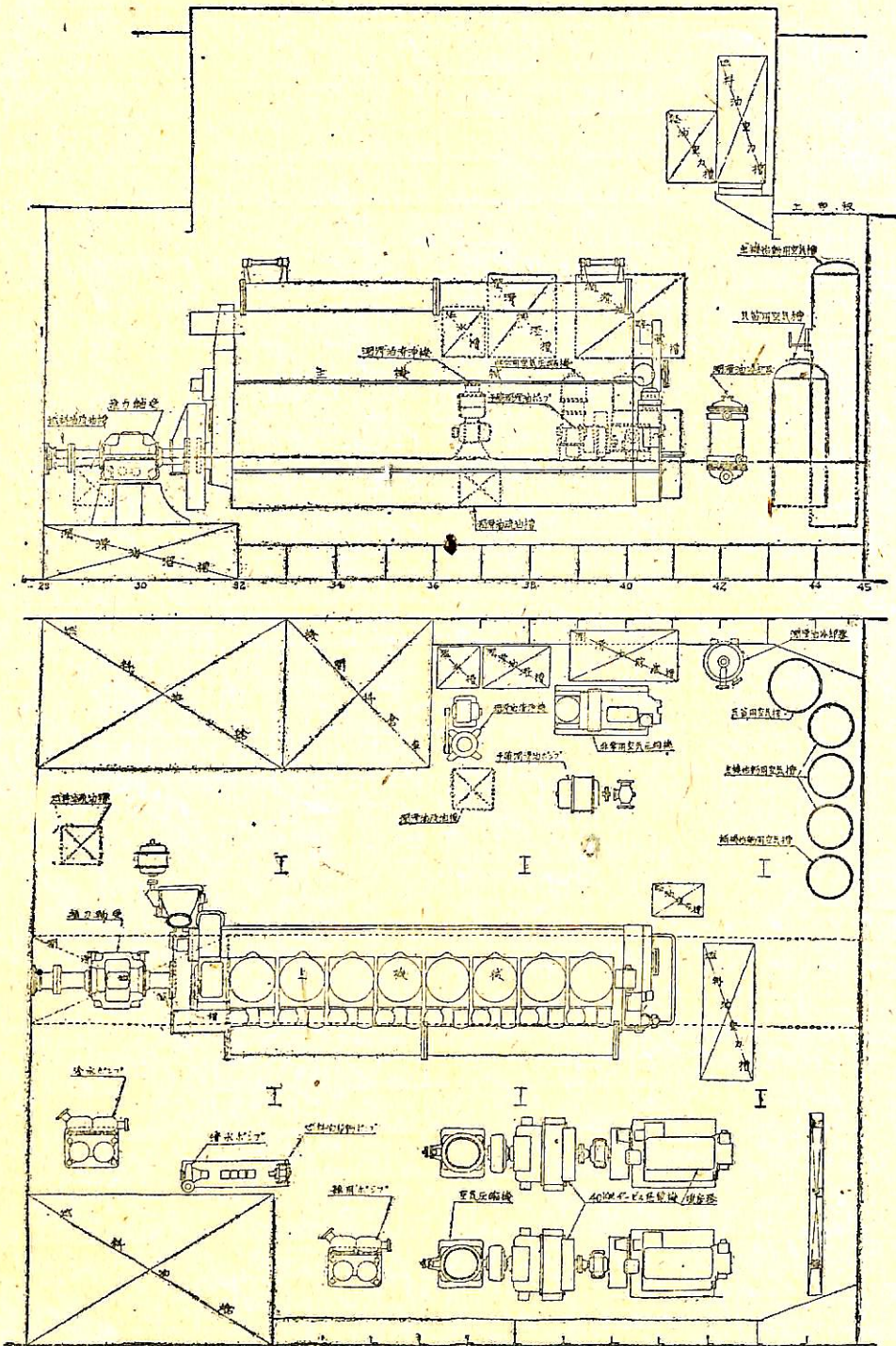
船 體				主 機 械		機 械		軸 系		推 進 器	
用 途	貨 客 船	臺 數	1	臺 數	1	型 式	1 臺	型 式	一 體 型 1 簡	型 式	お よ び 數
甲 板 層 數			1	型 式			單働4サイクル無氣噴油 (23號乙型ディーゼル機械)	翼の材質および數	マンガン青銅 3 翼	直 徑 mm	1900
構 造	重 構 船			全 力	毎分回轉數		330	直 徑 mm	1900	ピ ッ チ mm	1550
全 長 m	52.89			軸 馬 力			850	ピ ッ チ 比	0.316	面 全 周 m <sup>2</sup>	2.8353
垂線間の距離 "	48.99			發 動 シリンダ	シリンダ數		8	展 開 m <sup>2</sup>	1.1844	積 射 影 m <sup>2</sup>	1.0700
幅 (型) "	8.6			シリンダ直徑mm			370	回 轉 方 向	船尾より見て右廻り	製 造 所	株式會社播磨造船所
深 (型) "	4.15			行 程 "			500	製 造 所	株式會社川崎重工業		
速力 (試運轉最大) knot	14.537			燃 料 ポンプ	フランヂヤ直徑 "		22				
滿 吃 水 m	3.699			行 程 "			24				
滿 載 狀 態	排 水 量 kt		910.0	分 類	型 式	毎分回轉數	吐出量 m <sup>3</sup> /h	吐力 kg/cm <sup>2</sup>	管 徑 mm	吸 入 mm	吐 出 mm
中央切斷面積 m <sup>2</sup>			28.76	種 類							
係 方 形 肥 疳			0.589	冷 却 水 ポンプ	堅型複動式直結	303	38.7	—	65	65	
柱 形 肥 疳			0.704	潤 滑 油 ポンプ	横置齒車式直結	1038	10.2	4.0	40	35	
數 中 横 斷 面			0.942	燃 料 供 給 ポンプ	横置齒車式直結	990	1.3	2.0	20	15	
輕 荷 吃 水 m	2.653			公 稱 馬 力	$W = \frac{N \times D^2 \times (\frac{3}{4}D + A)}{B}$ $= \frac{8 \times 370^2 \times (\frac{3}{4} \times 370 + 6)}{29000} = 497.7$ 一位以下を切り捨て公稱馬力=490 W=公稱馬力 N=シリンダ數=8 D=シリンダ直徑=370 mm, A=定數=6, B=29000						
總 噸 數 t	496.32			製 造 所	株式會社川崎重工業						
純 噸 數 "	213.04			公 稱 馬 力	$W = \frac{N \times D^2 \times (\frac{3}{4}D + A)}{B}$ $= \frac{8 \times 370^2 \times (\frac{3}{4} \times 370 + 6)}{29000} = 497.7$ 一位以下を切り捨て公稱馬力=490 W=公稱馬力 N=シリンダ數=8 D=シリンダ直徑=370 mm, A=定數=6, B=29000						
上甲板下容積 m <sup>3</sup>	985.066			建 造 所	株式會社播磨造船所						
載 荷 趣 數 kt	508.11			起 工 年 月 日	進 水 年 月 日	海 試 年 月 日	引 渡 年 月 日				
建 造 所	株式會社播磨造船所			昭 22 年 3 月 1 日	同 4 月 29 日	同 6 月 24 日	同 6 月 30 日				
推 力 軸	1	中 間 軸	4	螺 旋 軸	1						
直 徑 mm	180		160		170						
全 長 mm	1405		3本 2780 1本 2300		4830.9						
軸 直 徑 mm	185		165		200						
受 長 mm	740		210		210						
推 力 軸 鑄	數	1	—	—	—						
直 徑 mm	430		—	—	—						
厚 mm	70		—	—	—						
製 造 所	株式會社播磨造船所										



補助機械

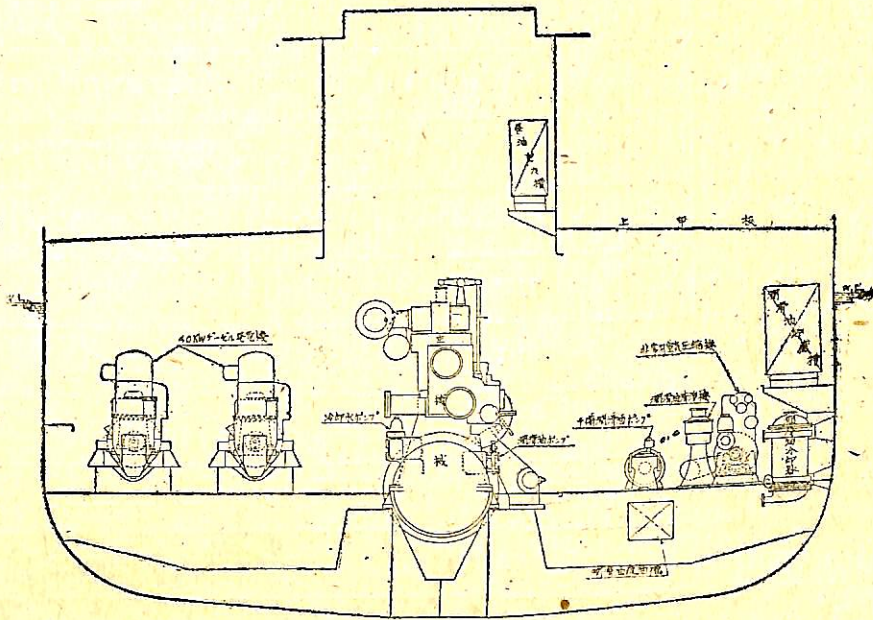
チ ー ゼ ル 發 電 機	原 動 機			發 電 機					
	型式および數	單働4サイクル無噴油×2	型式および數	複捲全開自己通風型×2					
	毎分回轉數	900	毎分回轉數	900					
	軸馬力S.H.P.	68	發生電力kW	40					
	發 動 シ リ ン タ	數	3	電 壓 V	105				
		直 徑 mm	170	電 流 A	380				
		行 程 mm	200						
製 造 所	サクションガス	製 造 所	株式會社 川崎重工業						
名 稱	型 式	數	力 量	寸 法	毎分回轉數	製造所			
壓縮機	空氣壓縮機 渡電機マックラッチにて駆動	2	2.3m <sup>3</sup> /H×30kg/cm <sup>2</sup>	$\frac{125 \times (125-114)}{80}$ , 24 IP	900	神 鋼			
	非常用空氣壓縮機 ディーゼル直結	1	0.54m <sup>3</sup> /H×30kg/cm <sup>2</sup>	$\frac{(95-38) \times 38}{90}$ , 5 IP	900	サクシ ンガス			
ポン プ	豫備潤滑油ポンプ 電動齒車式	1	20m <sup>3</sup> /H×20m	5 IP, 口径 90m/m	1300	秋 木			
	燃料油移送ポンプ 電動齒車式	1	9m <sup>3</sup> /H×13m	5 IP, 口径 2m/m	1800 <sup>5IP-1900r.p.m. モーターにより ベルト駆動</sup>	荏 原			
	清水ポンプ 電動旋轉式	1	20m <sup>3</sup> /H×15m	5 IP, 口径 70m/m	1800	荏 原			
	ビルデポンプ 電動ピストン式	1	30m <sup>3</sup> /H×25m	5 IP, 口径 90m/m	800/92	播磨 磨田			
	雑用ポンプ 電動ピストン式	1	30m <sup>3</sup> /H×25m	5 IP, 口径 90m/m	800/92	播磨 磨田			
そ の 他	潤滑油清淨機 電動速心式	1	500 L/H	1 HP	1500				
	主機械ターニングモーター	1		3 HP	1450	昭 電			
	手動ポンプ ウイング型	2	燃料油移送用 潤滑油用	1 1/2 HP×1 1 HP×1		播 磨			
	氣 蓄 器	5	主機関 850LIT×30kg/cm <sup>2</sup> ×3, 氣筒用 6204×1680×14kg/cm <sup>2</sup> ×1	補機用 580 LIT× 30kg/cm <sup>2</sup> ×1		播 磨			
油冷却器	堅型表面冷却式	1	冷却面積(外側) 14.96m <sup>2</sup> , 海水 入口口径 70m/m, 油 入口口径 40m/m 出口口径			川 崎			
甲 板 機	揚 錨 機	電動式	5 T-9.06 M/MIN	30 IP	850	油 谷 東 電			
	操 舵 機	ヘルショー式	3.6 MT	5 IP, 舵頭径 130	1300	川 崎			
	揚 貨 機	電動式	3 T-20 M/MIN	30 IP	850	播 磨 東 電			
	後部揚貨機	電動式	10 T-14 M/MIN	7 1/2 IP	1200	播 磨 東 電			
	キャブスタン	電動式	2 T-9 M/MIN	7 1/2 IP	1200	油 谷 東 電			
	通 風 機	電 動			1 IP		播 磨		
人 力 油 壓 ポ ン プ	2筒プランチャ	1		30 φ×80		播 磨			
諸 タ ン ク									
燃 料 油	名 稱	數	容 量	備 考	潤 滑 油	名 稱	數	容 量	備 考
	燃料油重力タンク	1	1400 立	機関室		潤滑油貯藏タンク	1	780 立	機関室
	輕油重力タンク	1	200 立	機関室		潤滑油澄タンク	1	420 立	"
	燃料油硫油タンク	1	100 立	機関室		潤滑油溜タンク	1	1500 立	船 體
	燃 料 油タンク	2	兩舷合計 31392 立	船 體		潤滑油硫油タンク	1	100 立	機関室
合 計		33092 立			合 計		2800 立		
溫 水 タ ン ク	1	150 立	機関室	燃料滿載庫量		32992 立			



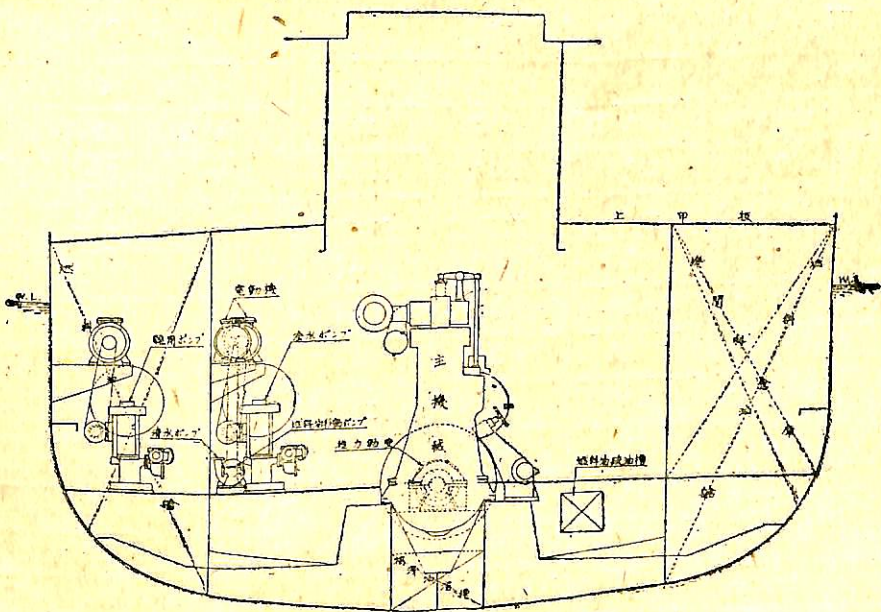


• 黑潮丸





肋棧43番切斷(觀見上)



肋棧36番切斷(觀見上)

全體裝置圖



海上運轉成績摘要表

試験種類		標柱間試験			標柱間試験(航行一時間)		後進力試験
試験程度		1/4	2/4	3/4	1/4 全力	過負荷全力	後進全力
施行年月日		昭和22年6月24日			昭和22年6月26日		
施行場所		兵庫縣家島南側標柱間			兵庫縣家島南側標柱間および附近		
出入港時		08.00/13.00			08.00/17.30		
吃水船首 mm		1737			1813		
" 船尾 "		2941			2938		
" 平均 "		2339			2378		
排水量 ton		474.3			485.1		
係 數	方形肥瘠	0.475			0.478		
	柱形肥瘠	0.522			0.524		
	中央横截面	0.908			0.909		
浸水面積 m <sup>2</sup>		389.6			394.8		
推進器の沈度 mm		741			738		
速力 knot		9.342	11.856	13.289	14.411	14.537	—
毎分回轉數		206	264.5	300.5	326.8	333	250
正味馬力 B.H.P		—	—	—	—	—	—
歴 力	シリンダ冷却水 kg/cm <sup>2</sup>	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.6
	燃料供給ポンプ "	1.0	1.0	1.0	1.3	1.4	0.9
	潤滑油 "	1.4	1.4	1.4	1.9	1.9	1.6
温 度	海水 °C	19	19	19	20	20	20
	シリンダ冷却水出口 "	35	34	37	46	44	
	注油入口 "	30	29	30	33	35	
	油冷却器出口 "	25	24	24	26	27	
※消費 燃量	毎時 kg	62	92	130	169	188	
	毎時毎正味馬力 g	313	208	139	199	198	
航 績 距 離	燃料1噸に對し Nautical mile	150.7	128.9	102.2	85.3	77.3	
	滿載量に對し "	4392	3757	2978	2485	2254	

※ 推定による



海上運轉成績表

運轉種類		豫行運轉									公試運轉						
試験程度		1/4全力			2/4全力			3/4全力			1/4全力			過負荷全力			後進力 後進力 試験
試験種類		標柱間試験									標柱間試験(續航一時間)						
施行年月日		昭和22年6月24日(火)曇									昭和22年6月26日(木)晴						
施行場所および水深m		兵庫縣家島南側標柱間(36.0)									兵庫縣家島南側標柱間および附近(36.0)						
試験始終時刻		始 10時25分 終 11時5分									始 9時45分 終 11時0分						
記録採取時刻		10.31	10.51		11.08	11.22		11.38	11.49		10.01	10.13		10.26	10.38		10.50
記録番號		1	2	平均	1	2	平均	1	2	平均	1	2	平均	1	2	平均	1
標柱間	入標時刻	10.30	10.50		11.07	5.18.2		11.37	11.48		10.00	10.12		10.25	10.37		
	所要時間	6.46.1	6.24.4		11.21	5.4.5		4.41.8	4.33.6		4.13.6	4.18.5		4.12.4	4.15.2		
	距離 Nautical Mile	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		
	速力 knot	9.085	9.598	9.342	11.595	12.116	11.856	13.092	13.485	13.289	14.548	14.273	14.411	14.617	14.457	14.537	
潮流		逆 順			逆 順			逆 順			順 逆			順 逆			
海上の様		海上所々見る 白浪を			同上			同上			平 穩			同上 同上			
風速 m/sec		3	3		3	3		3	3		1	1		1			
風向		右舷 眞横	左舷		右舷 眞横	左舷		右舷 眞横	左舷		左舷 眞横	右舷 眞横		右舷 眞横	無風		
總回轉數											1300	1314		1662	1335		
主機械回轉數 r.p.m.		204	208	206	264	265	264.5	300	301	300.5	325	328.5	326.8	332	334	333	250
推進器失脚%				9.7			10.6			11.8			12.3			13.1	
ヘッド盤	燃料加減 x/70	14	15	14.5	30	30	30	43	43	43	46	46	46	53	53	53	7
	噴射時期 x/30	4	4.5	4.3	4.5	4.5	4.5	9	9	-9	18	18	18	18	18	18	0
種類		重 油 (比重 0.93)															
燃料消費量	主機械毎時 kg			58			88			126			165			184	
	毎時每正馬力 g*			293			199			193			194			194	
	發電機毎時 kg			4			4			4			4			4	
	合計毎時 "			62			92			130			169			188	
	合計一晝夜 "			1488			2208			3120			4056			4512	
航續距離	※合計 毎時每正馬力 g			313			208			199'			199			198	
	燃料一噸に對し Nautical mile			150.7			128.9			102.2			85.3			77.3	
	燃料満載量に對し ☆			4392			3756			2978			2485			2254	
壓力	潤滑油 kg/cm <sup>2</sup>	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.6
	冷却水 "	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.6
	燃料供給ポンプ "	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	0.9



温 度	大 氣 °C	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
	機 械 室 內 "	25	25	25	25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	
	燃 料 機 械 入 口 "	31	32	32	33	33	33	34	34	34	33	34	34	36	39	38		
	排 出 ガ ス "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	390	380	35	410	400	405		
	海 水 "	19	19	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	
温 度 (冷 却 水)	油 冷 却 器 入 口 "	19	19	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	
	" 出 口 "	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	
	發 動 シ リ ン ダ 出 口	第 一 "	36	32	34	32	32	32	38	38	38	47	46	47	45	45	45	
		第 二 "	40	38	39	38	38	38	42	42	42	43	44	44	42	42	42	
		第 三 "	37	34	32	34	34	34	36	36	36	46	46	46	44	44	44	
		第 四 "	38	34	36	36	36	36	40	40	40	46	45	46	44	44	44	
		第 五 "	36	34	35	34	34	34	35	35	35	48	47	48	45	45	45	
		第 六 "	34	29	32	32	32	32	34	34	34	47	46	47	45	45	45	
		第 七 "	38	36	37	36	36	36	40	40	40	44	44	44	42	42	42	
		第 八 "	32	30	31	30	30	30	31	31	31	44	44	44	42	40	41	
平 均 "	36	33	35	34	34	34	37	37	37	46	45	46	44	43	44			
集 合 管 "	37	35	36	36	36	36	40	40	40	49	50	50	50	48	49			
温 度 (潤 滑 油)	油 冷 却 器 入 口 "	30	30	30	29	29	29	30	30	30	32	34	33	34	35	35		
	" 出 口 "	25	25	25	24	24	24	24	24	24	26	26	26	26	27	27		
温 度 (推 力 軸 受)	前 部																	
	中 央	30	29	30	29	30	30	30	30	30	35	36	36	36	36	36		
	後 部	31	31	31	30	30	30	30	30	30	31	31	31	31	31	31		
最 大 壓 力 (發 動 シ リ ン ダ 内)	第 一 kg/cm <sup>2</sup>	36	37	36	36	36	36	39	38	39	43	43	43	41	42	42	44	
	第 二 "	40	40	40	40	40	40	40	40	40	43	43	43	41	42	42	43	
	第 三 "	41	41	41	40	40	40	41	40	41	44	45	45	46	46	46	45	
	第 四 "	41	42	42	43	44	44	49	43	46	43	44	44	42	42	42	42	
	第 五 "	38	39	39	39	39	39	37	38	38	45	46	46	46	46	46	47	
	第 六 "	33	33	33	37	36	37	37	37	37	41	42	42	43	43	43	35	
	第 七 "	40	41	41	41	41	41	43	43	43	43	45	44	44	45	45	41	
	第 八 "	40	40	40	41	40	41	40	39	40	44	45	45	44	44	44	44	
	平 均 "	39	39	39	40	40	40	41	40	41	43	44	44	44	44	44	44	



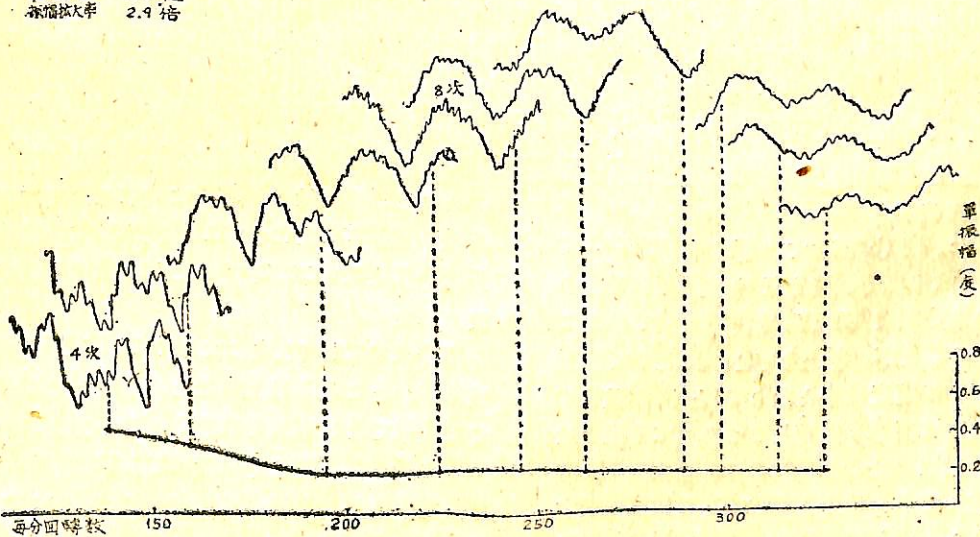
補機 (40 kW 発電機—外側)	回轉數 r.p.m.	930	900	915	900	900	900	900	900	900							
	壓力	冷却水 kg/cm <sup>2</sup>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.35	0.35	0.35						
		潤滑油 "	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5						
	電 壓 V	100	90	95	90	90	90	90	90	90							
	電 流 A	50	55	53	55	55	55	55	55	55							
	出 力 kW	5	4.95	4.98	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95						
補機 (—内側)	回轉數 r.p.m.										890	890	890	890	890	890	
	壓力	冷却水 kg/cm <sup>2</sup>										0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
		潤滑油 "										0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	電 壓 V										95	100	97.5	100	100	100	
	電 流 A										20	20	20	20	20	20	
	出 力 kW										1.9	2.0	1.95	2.0	2.0	2.0	
備 考	直結潤滑油ポンプ不調のため豫備潤滑油ポンプを使用す										記載以外の補機は使用せず						

※ 推定による, ☆ 燃料満載庫量の 95% をもつて計算す

黒 潮 丸

軸系振動測定試験成績曲線

測定年月日 22-6-24  
測定位置 ☆ 機軸片端  
軸直径 148 耗  
赤箱拡大率 2.4 倍

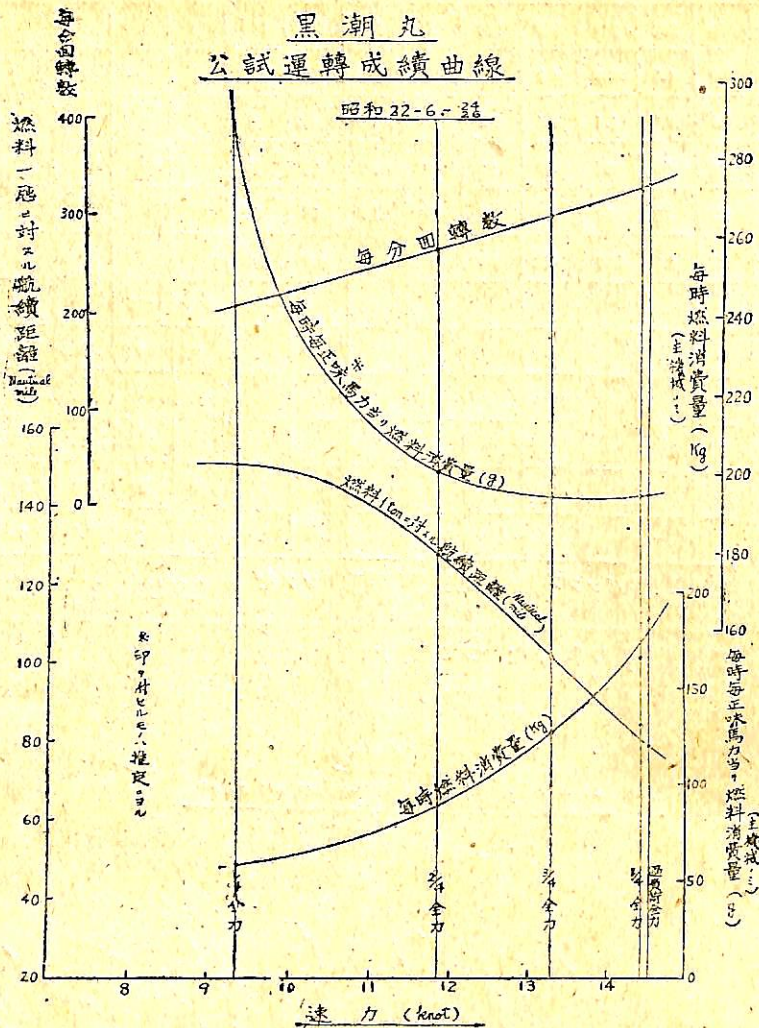


(成績概要)

次 數	單 振 幅 (度)	回 轉 數	每分自然振動數	振 動 感 度
I-4	0.42	139	556	弱
II-8	0.24	245	1960	弱



黒潮丸  
公試運轉成績曲線



(92 頁より續く)

方向に進む。同 (b) 圖にて  $y$  軸を船首方向とすると、 $y$  軸より左方領域 I II は前進領域であり  $y$  軸より右方領域 III IV は後進領域であることが知れる。 $N$  が  $x$  軸上を中心  $O$  に向つて移動すればピッチ速度は小となり  $N$  と  $O$  が重合すれば、たとえ翼車は回轉しつつあつても推力は零となり船は停止の状態にある。また  $N$  が  $ox$  軸上に來れば負の推力となるから船は後進する。 $y$  軸に  $N$  が位すれば船は回轉運動を起すことも自明である。(完)

(100 頁より續く)

隊より發進せる飛行機に爆撃されて横濱港内に沈没擱坐した。

三菱横濱 2TL6 は 20 年 2 月中旬竣工豫定

のところ、進水は 19 年内に完了し、同工場で艦裝中 20 年 1 月の改 11 線表作製當時使用見込ない船として工事取止めとし貨物船に改造に決定した。

川崎 1TL10 (しまね丸) は 20 年 2 月末完成豫定のところ 3 月上旬ほとんど竣工せるもすでに使用できる環境ではなく、そのまま神戸港沖合に放置し、同じく川崎 1TL12 は 20 年 1 月中旬進水し、艦裝中に貨物船に改造することに決定せられた。

その他の 3TL, 4TL は單に計畫のみに終り現實に工事するまでにはいたらなかつた。

なお特空母による船團護衛は 19 年秋頃は獨船シヤルンホストを改造した神鷹等を使用して行われていたが若干の効果はあつたようである。



## 1. 定義

翼車推進機を次の如く定義したい。

翼車推進機とは推進翼が圓輪上に配置せられていて、その圓輪が車狀回轉をなす機械である。ここに推進翼とは、推進の目的をもつて流體を後方に驅逐する役目をなす板とか羽根とか翼をいう。またこの推進翼が配置されている圓輪を翼車と名づけることとする。

さてこの定義にあてはまる推進機は次のごとくである。

## (a) 固定翼車

水車型(みずぐるま型)推進器

## (b) 振動翼車

1. 水かき翼車推進機
2. 中間體翼車推進機(假稱)
3. 兼舵翼車推進機

水車型とは固定翼外車 Common or radial paddle wheel のことであるが、他の翼車と同様筆者は翼車論の立場からこのように呼稱する。水かき翼車とは可動翼外車 Feathering paddle のことである。兼舵翼車とは Voith Schneider propeller のことである。中間體翼車とは筆者の考案になるものであつて、このものは水かき翼車と兼舵翼車の中間過程的存在としてかく假稱しておく。嚴正な意味においては、後述のごとく、水車型推進器は翼車推進機の範ちうに含めるには及ばない。

## 2. 翼車推進機の相關性と翼車論について

今 A と B との二つの考え方は全く別個無關係のごとく見えるとするも、實は A なる考え方に、その後の發達になるある理論を導入することによつて、A なる考え方を B なる考えと一致せしめることが出来るならば、A と B とは相關性を持つものであると見てよいであろう。さて水かき翼車式と V. S 兼舵翼車式を考察するにもし兩推進機間に原理や構造においても共通類似性が存在し、上記の考え方を適用することが

出来ることが立證し得られるならば、この兩推進機はいまや新しい批判のもとに論ずることが出来よう。これをもつて筆者は翼車推進機學の提唱——翼車論のよりどころとするものである。以上の觀點より次の諸點を指摘して考察を進めたい。

(a) 第一には勿論翼車推進機の定義を満足しなければならない。

(b) 原理を考察するに一貫した相關性の存在すべきこと。これは重要事項であるから更に次の二つに分けて考える。

(i) 共通に使用しうる幾何學的法則

(ii) 水かき翼車と V. S 兼舵翼車を結ぶ適用理論

(c) 機構または構造上において共通性が存在するか否か。

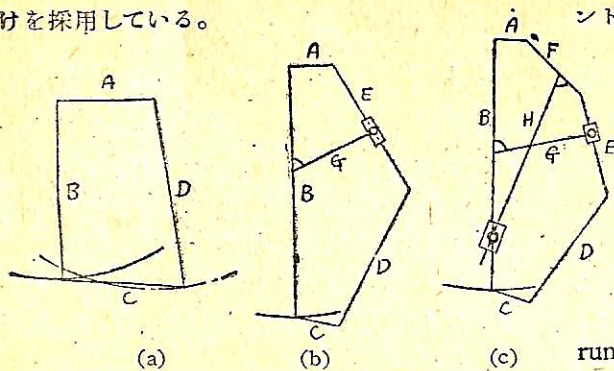
第一の(a)については述べる必要はあるまい。(b)の(i)は筆者がプロペラ線圖または伊月、シュナイダー線圖として本誌をかりてここに紹介するものであり、(ii)に関しては節を追うて論じなければならない。第三の(c)をまず第一に次節に述べることとする。

## 3. 翼動機構

翼動機構は推進機個有の原理を具現するものであるから最重要部の一つでなければならない。螺旋器の固定翼式ではこの翼動機構を必要としない。可變ピッチ式螺旋器ではピッチを變更するために必要となるが、たとえ翼動機構はなくても、ともかく推力を生成しうるは當然である。(この意味において一つの特徴となるかも知れない)。これに反し、翼車推進機においては理論的にいつて、翼動機構なしには推力を生成することは不可能と言ねばならない。次に水かき翼車と V. S 兼舵翼車を比べて、翼動機構上共通なあるいは相似な關係が存在しなければならぬという理はごうもない。いかなる機構によろうが勝手である。ただ特定の翼運動を與えることが出来るならばよいのであることは言をまたない。しかし實際には兩機共リンク仕掛



けを採用している。



第1圖 (a) に示す二重クランク機構 (Double crank mechanism) は水かき翼車の翼動機構としてすこぶる名高い。第1圖 (b) に示す如く、この二重クランク機構の A 節 D 節間に一節を加える。これは筆者の考案するところの中間體翼車の機構である。さらに中間體翼車機構に一節を加える。第1圖の (c) はこれであるが、これは V. S 兼舵翼車の翼動機構なのである。

以上は、水かき翼車式では翼車圓のある特定の一部分においてのみ翼は特定の振動——翼の開度が要求せられるに對し、中間體式翼車では全圓周にわたつての翼振幅の制限を受け、V. S 兼舵翼車では加之に可變ピッチ、兼舵推進の要件を満たすべく、シュナイダーの幾何學的原理に基く拘束をうけるがための複雑化によるからである。もとより連鎖が4節を超えたいための制限運動を各節に要求しなければならないから、圖示のごとく G あるいは H の節も必要となる。実際には B 節は翼車輪であるから、G および H 節は迂り對偶を兼ねる回轉子、すなわち案内回轉子 (guide block) となつている。

以上のごとく翼動機構についてはいずれも同一の見地から考察することが出来るのである。

#### 4. プロペラ線圖は伊月・シュナイダー線圖

筆者は Feathering paddle wheel と Voith Schneider propeller は別個な推進機ではなく、體系的に論じうるものであるとなすものである。プロペラ線圖 (Propeller diagram) はその共通の幾何學的原理ともいふべきものであつて、これは V. S 兼舵翼車 (單に兼舵翼車) 推進機の製作會社 Voith 當局によつて、Schneider's geometrical principle として發表せられていたところのものに負うものであり、かつヒ

ントを得たのであるが、前記のごとく筆者はこの原理を全翼車推進機に適用し翼車推進機論の基本原則となすものであるから、別名を伊月・シュナイダー線圖と名付けた次第である。

(i) プロペラ線圖構成の必要條件—翼車が推進機であるための必要條件—それがいかなる種類の翼車であろうと差支えない。たとえば水タービンの

runner や渦巻ポンプや送風機の impeller であろうとも、これらの翼車がもし翼車推進機としての機構を發揮出来るものならば、主題のプロペラ線圖構成の必要條件を満足しなければならない。(プロペラ線圖構成の必要條件を満足する翼車は推進機として使用しうるものである。) さてこの必要條件は次のごとく表現される。

—翼車圓周上の任意の位置において、その位置における翼 (翼基線) に立てた垂直線はかならず、すべて翼車圓内のある一定點で交わらねばならない。(一定點を通過しなければならない。) ここにいう翼基線とは翼の後縁を通つて翼の第一軸に平行に引いた直線、または揚力係数が零の方向に平行に引いた直線をさすものとする。

この翼車圓内の一定點を操縦點と名付け翼車中心と操縦點との距離を操縦半径と名付ける。

以上の必要條件は當然推進翼が振動翼 (可動翼) であることを要求するものである。水タービンや風タービンの runner や渦巻ポンプの羽根車は當然この必要條件を満足しない。すなわち翼車推進機とはなり得ない。ここに水車型推進器がある。このものもこの必然條件に適合しない。したがつて翼車推進機のはんちうに加えるべきでない。しかしながら従来より Feathering paddle に對し Common or radial paddle と稱されて同類仲間と見なされて來たのと、すでに述べた定義にきわめて寛大に見て大體符合すると言つてもよいと見なされるので、前述のごとくこの翼車推進機の種類に加えて見た。

(ii) プロペラ線圖の構成ならびに基本式—いま説明の都合上推進機という觀念から若干の間違さかる。

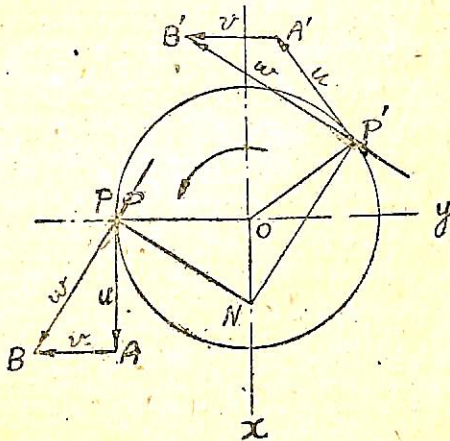
(i) に述べた必要條件を満足するただ一箇の翼をもつ翼車を考え、その單位時間における回



轉數を  $n$ , 翼 (翼車) の周速度を  $u$  とする。  
この一枚翼の翼車を下式で示す一定速度  $v$  をも  
つて移動させる。(第2圖参照)その運動の方向  
は第2圖のごとく操縦半径  $ON$  に直角な方向で  
ある。

$$v = 2\pi \cdot e \cdot n$$

上式で  $e$  は操縦半径  $ON$  の長さである。翼車  
圆周上の任意の點において翼の速度三角形を描  
けば第2圖のごとくである。翼の合成速度は  $w$   
となる。換言すれば翼に對して水は  $w$  なる流入  
速度を持つ。



第 2 圖

$$\triangle OPN \sim \triangle APB \dots\dots\dots (1)$$

$$\therefore \frac{OP}{ON} = \frac{PA}{AB} = \frac{u}{v} \dots\dots\dots (2)$$

$$v \perp ON \dots\dots\dots (3)$$

第2圖における速度三角形の關係をプロペラ  
線圖と名付け上式をプロペラ線圖の基本式とい  
う。以上の關係圖や基本式は勿論圆周上いかな  
る位置においても成立する。

(iii) プロペラ線圖に関する法則

基本式より次の法則を導くことが出来る。

法則 I. 船の進行方向は常に操縦半径  $ON$  に  
直角なる方向である。また操縦半径  $ON$  の長さ  
 $e$  はその翼車の幾何學的ピッチあるいは船速を  
表示する。

法則 II. 操縦點  $N$  が固定點として與えられる  
翼車は可逆進性能および兼舵性能ならびに可變  
ピッチ性能を有しないが、 $N$  が可動點として與  
えられる翼車はこれらの三性能を有する。

以上を要約すればプロペラ線圖は下記の諸項  
を表示するものである。

1. ピッチ
2. 船速またはスリップ
3. 推進方向
4. 翼振動角 (開度)
5. 可變ピッチ性能
6. 可逆進性能
7. 兼舵性能

### 5. 水かき翼車とそのプロペラ線圖

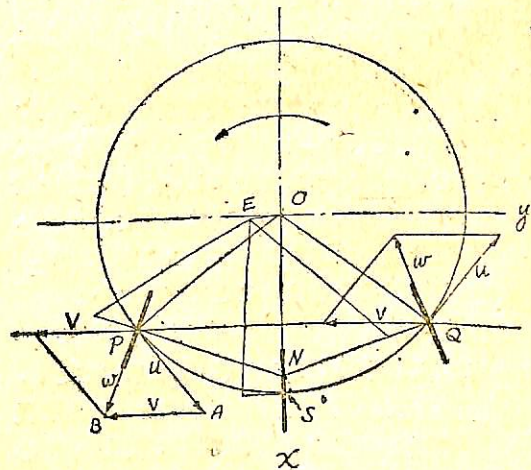
水かき翼車が着目した點は、水車型の次の缺  
點を除くことにあつた。

(i) 羽根板が入水し又は離水するときに、板  
面で水をうつためによつて生ずる動力損失

(ii) (i) に起因する船の動搖

そのために第3圖に示すような速度三角形の  
理を適用して、その實現のために翼動機構とし  
て二重クランク機構が採用された。しかしこの  
考え方も今日よりみるならば古風な古典的なも  
のであることを筆者は指摘して置く。

これに對するプロペラ線圖は次のごとく求め  
られる。第3圖に示すように、 $P$  點 (あるいは  
 $Q$  點) を通過して相對速度  $w$ , すなわち羽根板



第 3 圖

面と直角をなす直線を引く。 $x$  軸との交點を  $N$   
とする。 $N$  は操縦點となる。既述の基本式は無  
論成立する。ただし式 (2) (3) の  $v$  はこの場合  
は船速  $V$  をもつて置きかえられる。周速度とピ  
ッチ速度は等しいから、基本式は明らかに次の  
意味を表わす。

操縦半径  $ON$  は船速を、 $OS$  にて示される翼



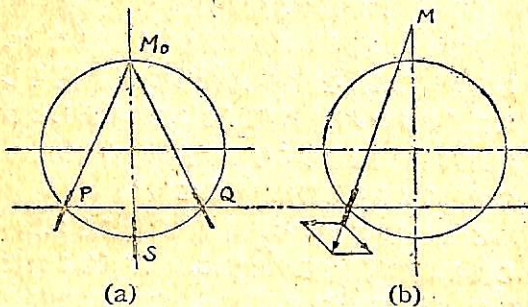
車半径はピッチ速度を、 $NS$  はスリップをそれぞれ表示する。この場合 (3) 式は明らかに船の進行方向を示している。

## 6. プロペラ線圖の應用

### (i) 従来よりの考え方に對する批判

プロペラ線圖を使用するときは、従来よりの考え方に不確かな點のあつたことを簡単に指摘することが出来る。

まず Sennett and Oram の The marine steam engine 14 版 313 頁には第 4 圖(a) に示すごとく、翼車圓の頂點  $M_0$  から  $P \cdot Q \cdot S$  點に直線を引き、この直線を羽根板面として翼動機構



第 4 圖

を求めることが説いてある。しかしこの考え方には矛盾があることをプロペラ線圖はただちに指摘出来る。この場合操縦點  $N$  を求めると、 $N$  は第 3 圖における翼車の最下點  $S$  と一致する。したがつてスリップの長さ  $NS$  は零となる。船速もピッチ速度もみな相等しい。伴流を考慮していないとはいえ、理論的にいつて、スリップが零では後方に水を加速することが出来ず、船は前進の推力をうけることは出来ない。

次に Seaton の A manual of marine engineering 18 版 464 頁には (b) 圖に示すごとく、羽根板外端に速度平行四邊形を求め、 $w$  の延長線と垂直線との交點  $M$  を等價水車型の中心 (Centre of the equivalent radial wheel) と稱し、この  $M$  點の位置によつて  $MP$  線と垂直線とのなす角度が異なるにつれてスリップの値も變化する。すなわち角度が小になればスリップも小になると述べ、低速機關ではこの等價水車直徑を翼車直徑の倍、高速機關では 3 倍にも及ぶことが述べてある。しかるに一方プロペラ線圖上ではスリップは垂直線上の翼車半径  $OS$  上に  $NS$  の長さとして平易かつ理論的に與えら

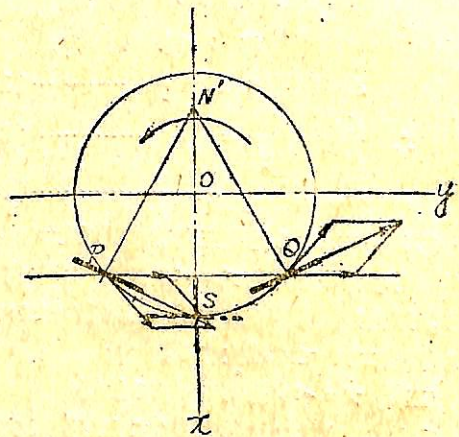
れる。船速が小でスリップが大なる場合は操縦點  $N$  は中心  $O$  に接近し、その逆の場合は中心  $O$  より遠ざかる。

### (ii) 翼動機構の求め方

第 3 圖のごとく、船速を  $ON$  の長さにとるかまたはスリップを  $NS$  の長さにとり、翼車と水面線の交點である  $PQ$  點と  $N$  とを結び、 $NP$  線  $NQ$  線に直角をなすよう羽根板を定める。以下の作圖法は従来と同様。

### (iii) 可變ピッチ、可逆進、兼舵各性能について

二重クランク機構に制約せられるかぎり、操縦點  $N$  は移動し得ないから當然これ等三性能は満足出来ない。 $N$  を移動しうるような他の機構を採用した場合、第一の可變ピッチ (可變速) 性能は可能であるが、兼舵性能に關する限り無意味である。可逆進性能は如何、もとより回轉方向は同一として考えるのである。可逆進の場合の速度平行四邊形を求めて、羽根板の方向を示すと第 5 圖のごとくで、これに對し操縦點を求めると  $N'$  點となる。水かき翼車の通念からみれば翼車の最下點において羽根板は當然垂直で



第 5 圖

なければならぬけれども、それは明かに無意味であつて、第 5 圖點線で示すように羽根板は水平と考えねばならない。しかるにかかる場合の羽根板の作用はこれまでの水かき翼車のいわゆる羽根車の單純な水かき作用とは異なつて、新しい見解を示唆するものであろう。ここに次節の説明が要請されるとともに、すでに第 2 節に述べた翼車論と適用理論の問題に解答が與えられねばならない。



## 7. 翼車式推進法發展の指向と中間體翼車推進機

推進翼の運動は當然推進法の原理に基定せられる。プロペラ線圖は推進翼運動と推進法の關係を示す幾何學的な法則を表わすものである。その實現は翼動機構に依存する。水かき翼車では推進翼の固有運動を基定するものは運動の合成を目的とする速度三角形の關係である。しかしこの速度三角形によつて示される考え方も、今日よりするならば古風な古典的な考え方であるとすでに指摘して置いた。今これにつき一考したい。水かき翼車は水車型に比べ著しく改良せられているとはいえ、なお多くの缺點を有している。その缺點の二、三をあげてみるに、

(i) 翼車の沈水度の變化は推力に變化を及ぼす。沈水度が零になれば推力をまったく生じない。

(ii) 動力損失——羽根板の形狀抵抗、摩擦抵抗による損失は勿論のこと、第3圖の速度三角形即ち運動の合成の考えをもつてしても騒亂や衝撃による損失はかならずしも解消しない。

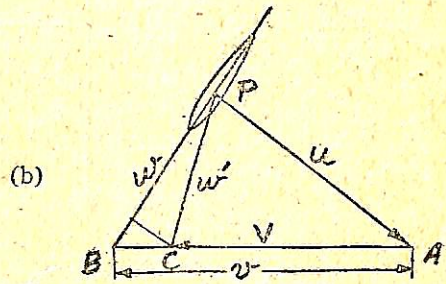
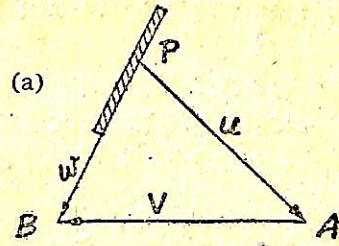
(iii) 推進機の構造は大となつても、實際に翼車の作動する部分はその一部分にしか過ぎない。しかもその水上に出ている部分のためかえつて抵抗増加を衰わす。(實際には翼車箱をもつておおつている。)

以上の諸短所を解決するためには

- (a) 推進翼をしてそのいかなる位置においても遊閑的存在たるの時間を與えざること
- (b) 推進翼は各抵抗の最小なる翼型を採用すること
- (c) 推進效率が良好なる理論に立脚すべきこと

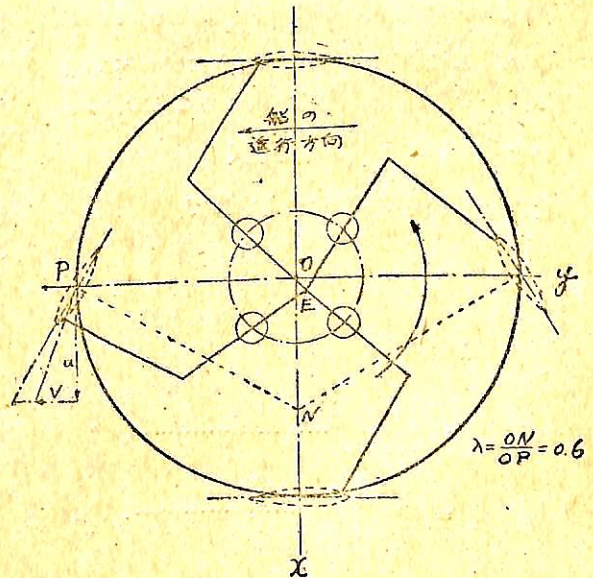
以上の三項を満足するためには、

流體力學における翼理論の考え方を適用することによつてその實現を期することが出来る。翼素理論は水かき翼車と V. S 兼舵翼車を結ぶ橋ともたとえることが出来る。すなわち第3圖あるいは第6圖 (a) の考え方においては、 $AI$  は船速  $V$  を示したのであるが、この新しい見解の元においては、船速  $V = \overline{AC}$  とスリップ  $S_a = BC$  の和、すなわちピッチ速度と考えるのである。簡単にいえば、第6圖に示すごとく初



第 6 圖

期の翼素理論の考え方を採ればよい。(勿論翼に関しては、非定常運動翼理論の問題ともなるので、かく簡単ではなく螺旋器の翼理論よりさらに複雑である。) 筆者はかかる創意にもとづいて水かき翼車の改良をはかり、翼理論の考え方を適用した推進機を求め、これを中間體翼車と假稱することとした。水かき翼車と V. S 兼舵翼車の中間過程的存在という意味においてで



第 7 圖



ある。第7圖は中間體翼車のスケルトンを示す。

水かき翼車ならびに中間體翼車の推進機軸は水平軸であつて、(中間體式においては直立軸も可能) 翼車の回轉は陸上の車輪と同様である。いま中間體翼車を起坐させて、直立推進機としたならば獨樂様回轉となるが、この獨樂様回轉

適用理論	翼車	操縦点
運動の合成(速度三角の理)	水車型	—
	水かき翼車	固定
翼理論	伊日式中間體翼車	固定
	V.S兼舵翼車	可動

第8圖

をする中間體翼車の操縦點  $N$  を可動ならしめた推進機が V.S 兼舵翼車に外ならないのである。第8圖に示す表はこれ等の關係を系統的に表わしたものである。

### 8. プロペラ線圖と翼車推進機のピッチ比

中間體翼車、V.S 兼舵翼車ともにプロペラ線圖は同一である。第2圖はすなわちこれである。

いま  $\lambda = \frac{ON}{OP}$  と置く

また幾何學的ピッチを  $p$  とすれば

$$p = \frac{v}{n}$$

$$\lambda = \frac{ON}{Op} = \frac{e}{R} \dots\dots\dots (4)$$

$$= \frac{1}{\pi} \frac{p}{D} \dots\dots\dots (4')$$

(4') は螺旋器のピッチ比に  $\frac{1}{\pi}$  を乘じたものである。この  $\lambda$  を翼車のピッチ比と規約す

る。翼車のピッチ比は操縦半徑と翼車半徑の比である。ただし水かき翼車においては操縦半徑  $e=ON$  は幾何學的ピッチを示すものではないから(4)は水かき翼車のピッチ比を表わさない。水かき翼車のピッチ比は(4')式で示され、常に1の値をとる。

プロペラ線圖は J. M. Voith 當局がシュナイダーの幾何學的の原理として發表しているものとまったく同一なので述べる必要はないであろう。同幾何學的の原理では  $v$  と  $w$  の方向が第2圖とは逆である。中間體翼車では、兼舵・可變ピッチ・可逆進の三性能はないから操縦點  $N$  は常に船の進行方向、すなわち船の長さの方向を示す  $y$  軸に直角をなす  $x$  軸上に拘束せられる。V.S 兼舵翼車では  $N$  は任意の位置をとりうるは勿論である。

### 9. 翼車式推進の定理

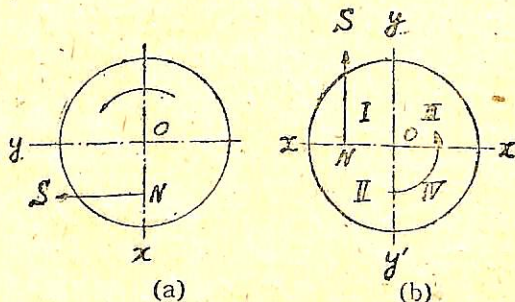
プロペラ線圖に関する法則は、以上により次のような翼車推進機に関する推進の定理を導くことが出来る。なお本翼車論においては、翼車の回轉方向は常に左廻り Counter clock-wise と定めるものとする。

(1) 推力は操縦半徑に直角に生ずる。

(2) 推力の方向は、操縦點  $N$  の位置に推力の作用點があると假想し、その力のモーメントの回轉方向が翼車中心に對し常に右廻りとなる方向である。

すなわちモーメント  $S \times ON$  の回轉方向は翼車の回轉方向と相反するわけである。このことからただ單に翼車圓内に操縦點  $N$  の位置さへ與えられると、ただちにその翼車(船)の推進方向が知られる。たとえば第9圖(a)は水かき翼車の場合であるが、左廻り翼車では常に船は  $y$

(86頁へ續く)



第9圖



木材接手に関する研究は今次戦争までは主として建築方面でなされていたが、木造船が表面に大きく浮かびあがつて来た頃から、造船方面でもそれぞれの立場からこの問題を取りあげるようになって来たので、最近では理論にも実験にも多くのペーパーが発表されている。しかしなほ今日、すくなくとも造船にかぎりでは、木材接手の問題は根本的解決には達していないのである。在来の接手にたいしての理論あるいは実験的研究の結果は、その接手の性質をかなり克明に解剖したが、それより出發して新しい、より強く、より堅く、かつ信頼しうる接手への發展は、まだ残念ながらこれといつて見るべきものがないのである。

合成樹脂接着剤を利用した木材結合方法は木製飛行機において大きく發達し、造船では軍用舟艇をはじめ、載貨300トンの木造貨物船にまで進んだが、舟艇以外のものはやはり試作時代を脱せずしてやんでしまった。しかし樹脂接着船に用いられた技術は幾多の問題を残してはいるが、將來への指針として考うべきものを澤山に示してくれたのである。ボルト結合接手に飛躍的改良の可能性少ない現在では、膠着法は木材接手の將來として大きく期待できるものであろう。

木船の強度を論ずる場合には、つねに接手の問題の根本的解決を先決とするということが結論となる。ここで、釘、ボルト、ジベル、楔、鉤形、蟻形等の外、膠着接手をも含めたあらゆる接手について、接手とは何であるかという問題を一度考えてみるのも無駄ではない。木材に實際にふれていると、澤山の人々から接手に関する意見をきくことが出来る。専門の人の注意は勿論、専門外の人たちの考えもけつして單なる思いつきとはいえないものが多い。そこでこれ等をそのまま受け入れるのでは、ただ雜然とした羅列になるので、理論的研究からいわゆる思いつき案にいたるまですべてを含めて木材接手の本質について考えてみよう。

接手というのは、一材では部材の構成の出來

ない場合に二材以上集めてこれを結びつけて出来るもので、一つの材 A から他の材 B に力を傳達する機構であることはあまりにも明らかすぎる。しかし、これがはなはだ大切なことである。

力を傳達するには A 材と B 材との間に壓縮、引張、曲げ、剪斷等の關係があつて、兩材に何らかの應力の生ずることを斷るまでもない。また應力にしたがつていろいろな歪も起る。これらの應力と歪の中われわれの考えるのは接手部に起るもののみにかぎり、接手より離れた所にある應力や歪は問題外とする。いま接手として良い悪いの區別は實に簡単に次のように答えられる。

1. 傳達荷重が大きいこと
2. 荷重による變形が少いこと
3. 工作が容易なこと

そこで、1 の條件を充たすために必要なことは、接手のどこの部分にも部分的に高い應力の發生しないようにすること、すなわち一様な應力分布を持たせるようにすればよい。

このことはとりも直さず A 材から B 材に力を伝える部分の面積を増すことを意味する。從來おこなわれている、接手を強くする工夫のほとんどすべては荷重傳達面積の増加方法となつてゐるのは當然である。たとえば釘の數を増したり太い釘を使つたりするのは、荷重が A 材→釘→B 材とうつる際の釘孔の面壓面積を増すことに外ならない。また楔を入れるのもジベルを挟むのも同様である。

膠着の場合は接着面を通して荷重が傳達されるので、やはり無數に小さい釘を打ちつけたものと考えてよいのである。

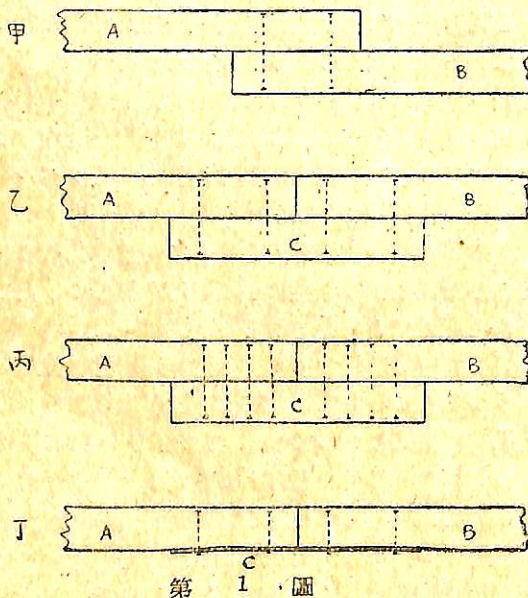
さて一般の場合には A 材から B 材に荷重がうつるところでは部分的に面壓が高くなる。釘孔の面壓はどうしても A 材または B 材の接手部を離れた母材の應力よりも大きい。すなわち A 材より B 材にわたる間に斷面積が絞られて狭くなつた部分が出来ているわけである。この絞りの度合を廣くすれば、1 の條件を満足する



方向に行く。ただし、ここで注意しなければならないことは接手部の荷重を受ける各部が同時に荷重を負わなければならないのであつて、もしある部分が荷重を負担している間他の部分は遊んでいて最初に荷重を負担した部分が降伏して戦列を離れてから他の部分が荷重を負担するようになってはならないことである。これは3の工作と最も密接な関係があるが、断面積増加の際誤りやすい点である。たとえばボルト孔の径がボルトの径と合わないと全部のボルトが同時に働かぬため、ボルトの数の多いのにかかわらず弱い接手になる。

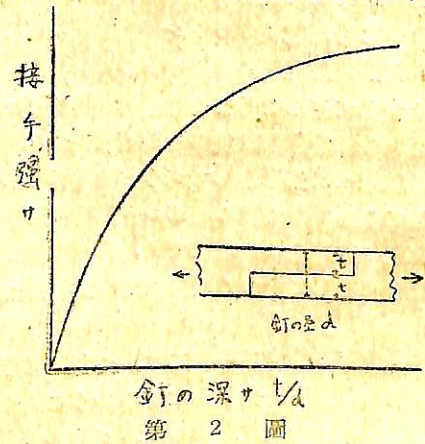
次に2の變形を少くするためには接手部に高い應力を作つてはならない。釘孔變形が母材の變形にくらべて大きいのはこの例であつて、釘孔の面壓が他の部分の應力よりもきわめて高いことを意味している。これらのことはことさらに注意されるまでもなく、ただちに氣づいて對策も考えられるであらう。1に述べた應力低下の方法がそつくり2の對策である。またこれとは別に、接手の變形を小さくするために必要なことは、接手の長さを短くすることである。

一般に接手部の有効断面積は他の部分よりも小さいので、應力も大きく、したがつて變形量も大きいから、できるだけ接手部の木材の長さを縮めねばならぬ。しかし釘孔變形は母材の變形にくらべてはなほ大きいことを考えると、これはあまり重要ではない。接手の長さの別の



意味は、接手のボルトや釘やジベルの配列の形式上のことを多く指しているのである。いまこれを實例で説明してみることにする。第1圖の甲と乙とを比較するに、いずれもAよりBに荷重を伝えるのに敲釘あるいはボルト2本であるから、接手部の應力は等しい。しかし變形量は乙においてはC材の伸びを考慮に入れないとしても、甲の2倍になることは明らかである。すなわち乙は甲の2倍の長さの接手ということが出来る。弾性限以下において釘孔變形が荷重に比例するものとして、乙の變形量を甲に等しくするには、A材とC材およびB材とC材の間のボルトを2倍とする必要がある。すなわち丙である。また丁の場合のごとく、C材を鋼板とするとこの部分の鋼板側の釘孔變形は零と考へて、接手の變形量は甲と等しい。かように引張強さの等しい接手であつても、變形量はかならずしも等しくない。

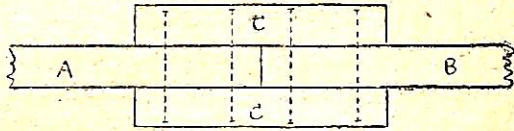
ボルト結合接手の引張試験において、ボルトの径を一定として木材の厚さを増して行くと、



第2圖のように、木材の厚さが増してもその割合に強さも堅さも増さない。ふつうの木材と鋼ボルトではボルトの径の數倍以上の木材厚さはあまり必要がない。したがつて二材の接觸面を貫くボルトの有効長さでもいふべきものは接觸面附近にかぎられる。ゆゑにボルトが二材の接觸面を一回貫通するものを接手結合の單位として接手の構成を考えることもできる。このような單位は、ボルト、楔、ジベル、鈎形等あらゆる構成々分についても考えることができる。接手はこれ等の單位の有機集合である。傳達荷重の大きい接手は結合單位が荷重線上に並列し



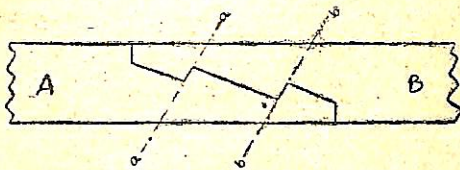
て多くあるものであるゆえ、荷重を受ける面積は當然大きくなる。また變形の少い接手とは、荷重線上に直列に並ぶ單位の數の少いものであつて、第1圖甲は一回、乙と丙は二回、丁は甲の $\frac{1}{2}$ のものが二回で、結局一回と考えられる。第3圖のものは並列に4個、直列に二回であるから、結局變形量は第1圖甲と等しくなる。



第 3 圖

接手を強く堅くするには、結合單位であるボルト、楔等の個々の性質の改良と、これらの單位の能率よき配列の二つが主なる點である。

3として工作の容易さをあげたが、ことわるまでもなく、これは1と2とに直接關係する。

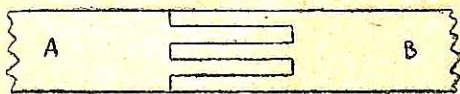


第 4 圖

接手の形式として勝れていても、工作のむずかしさから實際に應用できぬものがある。たとえば第4圖のごときものはかならず強い堅い接手であるが、工作は容易でない。

また第5圖のごときも正確な仕上げは困難である。

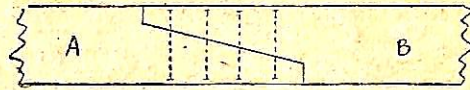
工作方法は工具によつて變化する場合が大きいが、工作方法の element としての鋸斷、鉋削、孔明け等の方法の一つずつについてその特性と精度を解析し、これから出發して接手工作の難



第 5 圖

易あるいは接手の形式による精度をも解析してみる必要がある。從來廣く用いられて來た接手の形式は、その用いられて來た理由の中に工作の問題を含んでいるのを見のがしてはならない。一つの工作 element とこれに連續するものとの關係を、たがいの精度を増すような配列におかなければならぬ。たとえば第6圖のふつうの嵌合接手と第4圖とを比較してみる。第6

圖のものを作るには、まずボルト一本分だけの孔明けをしてボルトを打ちこんで締めつけ、次



第 6 圖

に第2のボルト孔を A, B 材を貫通して孔明けしてボルトを通して締めつけ、順次これを進めて行けば、各ボルトは均等に密着するゆえ外力にたいしては緩みの少い接手となる。(實際に工場で作する場合の手順は異なるであろう)

第4圖のものは鈎形の接合面 a-a と b-b の間には角度、平行、距離が A, B 二材とも一致しなければ完全ではない。もし一致しないときは a-a または b-b の一方のみ働いて他は遊んでしまう。かようにボルトの孔明けと打込み鈎形接合面の角度のつけ方、鈎形の距離のとり方等加工方法の單位を考え、これ等が工作工程の進行に直列に配列されるようにして、たがいの關係が並列になつて現われることを避けることが必要である。

しかし工作方法の改良によつて並列のものが直列におきかえられることもあり、また並列ではあつても精度上昇も可能であるゆえ、簡単に斷定できないが一般的にはこのようにいい得る。從來の接手の形式をかような見地から再検討してみる必要がある。

以上簡單ながら接手にたいする一つの見方をのべて筆をおく。(筆者・船舶試験所第二部勤務)

(106 頁より續く)

任意の油艙から油、水を出入させ得るので、一方の Oil main で或る油艙に油を出入させてあると同時に他の Oil main で他の任意の油艙に異種の油とか又は海水を出入させ得るのである。

ハ)の方法は前掲 ロ)方式の2本の Oil main の兩端を Cross over (pipe) で連結し Ring 状にしたもので、各 Oil main は右舷か左舷かの片方の油艙へのみ支管を有し、各隔壁の處に Isolating valve (塞止弁) がある。結局便利及優良さから云へば、ロ), ハ), イ)の順序である。

2. 新造船竣工引渡の際、船主要求の載貨重量が不足すると罰金 (Penalty) として不足1噸に對し數百圓を船價から減額される。然し載貨重量が契約より多くても船主は報償金は出さない、聊か片務的である。外國の契約條件もそうなのであらうか。

3. 區畫滿載吃水線からの距離で舷窓の型が異なり、製作の艱易と價格の差異を來たし、(船舶區畫規程 51 條)、又滿載吃水線からの距離に依つて甲種乙種の舷窓の使用別を生ずるのである。(船舶滿載吃水線規程 140 條)。

4. 船舶區畫規程、第 43 條看參。



# 特 TL 型 船 建 造 史

小野塚 一郎

—戦時計畫造船私史のうち—

## 1. TL 型の特長

今次計畫造船を通じて TL 型油槽船は輸送船としても最も重視せられた船型の一つであるが、その他に空母に改造可能の船型であるため、特にユークな存在であつた。本稿はとくにこの點に關して記述してみたい。

開戦後第一次戦時標準船が設定されたとき TL 型は南方石油運送を目的として選擇されついで第二次戦標船設定の際も船型過大論も一部にあつたが、運送能力の大なる點を買われて 1TM 型は廢したが、本船型は繼續し、爾後三次、四次と優速化を計畫されながら存続した。第一次戦標船に選ばれた 1TL 型は當時優秀船建造助成施設により各造船所で建造された 1 萬總噸 19 節の油槽船のうち播磨造船所で建造された黒潮丸 (總噸數 10,000 計畫馬力 9,500 主機タービン 計畫速力 19 節) がタービン主機で、これからの計畫造船の趣旨に合するところから、これをタイプシップとして、一部に小改正を加えて戦時標準船として採用されたものであつた。

この TL 型の得失は

### 特長

- 南方石油運送において輸送能率がよい
- 大型にして高速なるため艦隊随伴用油槽船に使用できる
- 特設航空母艦に改装しうる最小限の性能を備えている

### 缺點

- 大型に過ぎ喪失の場合、被害單位が大きい
- 建造に困難である
- であるから、上記のうち建造困難の問題については日本で TL 型を建造するに充分な設備を有するものは三菱長崎および川崎重工神戸のみであつて、播磨造船、三菱横濱も勿論建造できしかつ充分の實績も持つが、工場設備に比し若干大型に過ぎて量産に移つた場合は工場を全幅活用しえない。結局日本では TL 型はこの

四造船所以外では建造しなかつたのであるが、しいて行えば三井玉野、日立因島、日立櫻島等でも建造は可能であるが量産は無理である。また TL 型に必要な船體用鋼板も外板の單位重量が大きくなり、多量に生産することには製鋼設備において困難をとまなつた。

當時日本には特設空母に改装しうる船舶は要望される高速(すくなくも 18 節以上)と發着甲板の大きさ(長さ 150 米、幅 20 米程度以上)に制約され、おうむね下記のごときものしか存在せず、これらの一部は開戦に前後して特設空母になつたが、あるものは改装豫定のまま着手前他の軍用任務に従事中沈没したものもあつた。

開戦當時空母に改装可能の商船名

船名	總噸數	長速速力	備考
録倉丸	17,000	20.7	劣速のため改装せざるうち沈没
龍田丸	"	"	
淺間丸	"	"	
アルゼンチナ丸	13,000	21.0	改造して海軍改造豫定の處輸送任務中に沈没
ブラジル丸	"	"	
新田丸	16,500	21.0	改造して雲霧
八幡丸	"	"	" 沖雲
春日丸	"	"	" 大瀧
植原丸	27,700	24.0	建造中改造に決し、後の海軍飛行機に改造
出雲丸	"	"	同上
報國丸	10,500	20.0	特設巡洋艦に改造
愛國丸	"	"	"
興國丸	"	"	"
阿波丸	11,600	20.0	"
安藝丸	"	"	"
三河丸	11,400	20.0	"
三島丸	"	"	"

以上の客船または貨客船の外に總噸數 1 萬噸以上、最上速力 18 節以上を條件に求めれば十數隻の 1 萬總噸級油槽船があつたが、これらは特空母としてよりもさらに重要視された油槽船としての任務に終始した。

なお空母の増減につき戦時中の状況を見るに開戦當時保有した正式空母

鳳翔、龍驤、赤城、加賀、蒼龍、飛龍、



翔鶴、瑞鶴

開戦後竣工した正式空母

大鳳、信濃、天城、葛城、雲龍

開戦前空母に改造着手した軍艦

祥鳳(剣崎)、瑞鳳(高崎)

開戦後空母に改造した軍艦

千歳、千代田、龍鳳(大鯨)

商船を改造した特設空母

大鷹(春日丸)、雲鷹(新田丸)、沖鷹(八幡丸)、隼鷹(樺原丸)、飛鷹(出雲丸)、海鷹(アルゼンチナ丸)、神鷹(獨船シャルンホスト)

なお終戦当時残存していた空母は

正式空母——鳳翔、天城、葛城、龍鳳

特設空母——海鷹、隼鷹

上述のごとき状況で、空母は殆んど消耗品に近き状況にあり、米軍が數十隻の正式および特設空母を擁して飛行機の傘のもとに作戦上有利に進めつつあるのを見て、わが軍もまたこれあるかなと艦本の技術陣の一部は TL 型特設空母の量産を夢みていたのであった。

## 2. 航空機による船團護衛に関する

### 陸海軍の思想

船團に空母を配して飛行機によつて對潜哨戒を行はうとする思想に關聯して、今次の戦争中日本にはいろいろの潮流が認められるが、結局陸海軍の同床異夢のうち若干の護送空母が實現したようなわけであつた。すなわち陸軍の思想は大西洋において米國が實施した護送空母の思想を遵奉し早くから研究を行つており、そのためカ號機と稱するオートジロ式の發着甲板がきわめて狭くとも、また船速がおそくとも發着可能の飛行機を準備し、乗員を訓練したり、またキ 76 號機と稱するシトルヒ型で低速で飛行ならびに發着できる特長を持つものを準備したりしてきわめて積極的に行動し、一方船に對しては陸軍の特殊用途に建造した秋津丸(通稱 M 船 9,000 總噸、航海速力 17 節、航空機運搬兼人員輸送船)は播磨造船所で竣工後陸軍の要望により艦政本部で設計して、キ 76 號機の發着できるように改造したりしている状況である。

これらの陸軍の諸方策の根本に横たわるもの

は海上哨戒ならびに護衛は海軍の任務であるが、相つぐ海上損失に對して海軍に不滿のところから自ら海上護衛に乗り出したところにあるのではないかとも思われる。

これに對して海軍軍令部の思想は南洋と内地の交通のごとき東支那海、南支那海等を通過するものは間接護衛を主とし艦上機による哨戒よりむしろ陸上基地の飛行機を利用して行つた方がよいという意見を持ち、陸軍の提案に對しては積極的賞意は表わしていなかつた。また特設空母の低性能と脆弱性に鑑み、これを艦隊作戦用には大きな期待は持つておらず、艦隊には陸上その他の飛行機により傘をさしてやる思想を持つていたようである。一方民間の一部や艦本の一部とくに商船建造計畫に關與していた岡部大佐や自分等はあまりに貧弱な日本の空母陣とその喪失性大なるを見るにつけ、なんとか空母増強により艦隊に傘をさしてやる手段はないかと考えていたが妙案もなく、結局 TL 型を差當りは陸軍のいうごとく護送空母の名で建造し、その量産性に期待してこれが相當數集れば劣速、低性能といえども作戰面にも使用價值あり、また軍令部も軍備計畫に影響なく特設空母が生れ出ればかならずやこれを利用し出すことを、その空氣から確信して量産したいと考えていた。

したがつて設計も陸軍のいうごとく護送空母専用にはせず、特殊飛行機の發着の外に、艦攻、艦爆、艦戦がすくなくも發艦できるとくし、いよいよとなれば特設空母として使用できる積りであつた。自分達は當時 18 年から 19 年へかけての商船の喪失量では量産によつてこれを補うことは不可能で、なんとか喪失量を縮減しなければ結局日本は負けると思つていたので、それには對してはむしろ積極的に海防艦とか護送空母とかを使つて局面を轉開しなければならぬと思つていた。しかしこの問題は海防艦は別として特設空母の方はあまり表面に出ることなく實行計畫が進められ、艦本の上層部はこれらに關しては何等特別の關心と思想は持つておらなかつた。

これはあるいは技術廠としての艦本の本來の任務からいえば當然のことであつたかも知れな



い。

### 3. 特 TL 建造経過

陸軍が護送空母として商船の改造を正式に提案したのは 18 年 8 月であつて、このときの計畫は

18 年 12 月ないし 19 年 3 月竣工豫定の D 型船 5 隻にカ號機搭載施設を行い船團護衛に使用し、その成績によりさらに 5 隻を追加する

#### 設計要領

發着甲板 (幅 14 ないし 16 米、長さ 40 米以上) を設けカ號機 4 機を搭載する、これがため所要の改装を行うが、D 型船の特徴である舟艇搭載能力はなるべく損わぬようにし、積荷は半減程度、荷役能力はマストの關係上相當低下するも忍ぶ

といつたものであつたが、これは海軍では賛成せず、艦本も D 型ではあまりに小さく實用上困難との見地から反對したため成立しなかつた。

つぎは 18 年 9 月陸軍から 19 年度甲造船計畫の一部として航空機補給船として要望があつたが、これは秋津丸級と同程度の船でやはりカ號機の發着性能を要望していた。すなわち

總噸數 9000 ないし 10000

速力 最大 25 節 航海 20 節

航續力 10000 浬

發着甲板を有し對潜用飛行機の發着可能

搭載力 飛行機 30 機

舟艇 20 隻ただし泛水 30 分以内

人員 飛行機、舟艇を搭載したときは 1,000 人

人員のみのときは 3,000 人

兵裝 高角砲 10 門

機銃 10 門

野砲 4 門

迫撃砲 2 門

爆雷投下器 2 基

等であつたが、この船を建造することは當時空前の造船量を計畫していた 19 年度にては海軍はこれを建造する方策を發見するにいたらず、またこの種軍艦に類する船舶は建軍の本旨に鑑

みても海軍々備の一部として研究し甲造船からは除くべしとの意見により、これまた實現するにいたらなかつた。しかしこの計畫の代替のごとき立場から既成の秋津丸がキ 76 號機發着可能なるように改造された。

しかるにその後 19 年 3 月に入つて商船に飛行機搭載に關して陸軍の要望に基き陸海兩省主務者間に打合せなど行われていたが、このときの陸軍の要望は

秋津丸級 4 隻にキ 76 號機搭載

A 型又は TL 型 10 隻にカ號機またはキ 76 號機搭載

であつて、秋津丸の改造が行われたことは前述のとうりで、その他のものは改造計畫により建造中の M 船を改造することとし、A 型または TL 型に關しては種々曲折あつて後建造中の TL 型 4 隻を改造することに着した。

これが経緯に關して各方面の代表的意見は艦政本部

A 型のごとき貨物船を改造せば荷役ができなくなり單なる護送空母になり、船腹不足のおりから不賛成である。

船團護衛と稱するもほとんど大部分は南方石油運送の油槽船々團を目的にしているのであるから、改造後キ油槽船として使用できる油槽船を改造して、護送空母兼油槽船として使用するが賢明である。

2A 型はあまりに劣速につき不賛成

3TA 型ならば條件は満たす

TL 型を改造するならばキ 76 號機を目標に改造しておけばカ號機にも使用できる

軍令部

陸軍が護送空母を持つなら、代償として海軍も持ちたい。海軍は海軍の中間練習機を搭載してこの目的に使用する。

海軍軍務局

カ號機は劣性能でつまらぬから、陸上基地を使用することを研究したい、ただし中間練習機を搭載する海軍の護送空母を造ることに賛成する。

結局落ちついたところは

陸軍用として三菱横濱にて建造中の 2TL 型 5 番船および 6 番船の 2 隻をキ 76 號機搭



載として改造し、19年12月より20年2月頃完成を目ざす。

海軍用としては川崎重工にて建造中の1TL型10番船および12番船の2隻を改造し、やはり20年1月より3月頃完成を目標とする。

その他3A型が出現したときにまた改造を数隻考慮しよう。

ということに19年8月になつてようやく落着いた。

その後11月にいたり上記の4隻の外にさらに多数量産の計畫をたて海軍大臣決裁を経て國家施策に移すべく海軍部内は軍令、軍務、艦本とも思想を統一して準備を進めていたが、戦況はその後急激に非となりついに實現はせずじまつた。

この11月計畫の内容は

目標 石油船團護衛を主とす  
軍令部 護衛作戦の見地から空母兼油槽船  
15隻を要望す

建造計畫

川崎重工建造中の1TL型14番船16番船を追加改造す

三菱長崎建造豫定の4TL型1番船を改造す

以上は29年6月ないし8月完成を目標にする

20年度計畫としては4TL型中適當量を空母に改造する

これと關聯して19年9月ごろから艦本において考えていたことは、將來のTL型は全部4TL型として優速化し、空母に改造することを待機せしめそのため4TL型の設計は最初から空母に改造豫定のもとに實施した。その結果19年11月決定の改10線表に現れたところは三菱長崎は3TL型をなるべく早く止めて4TL型に移り、空母建造の主力とする。年間12ないし18隻竣工をもくろむ。

川崎重工は1TL型からなるべく早く4TL型に移行し、差當りは1TL型の半數は空母に改造し4TL型出現までのつなぎとする。

川崎においては4TL型は空母のときは年間8隻程度の建造と豫定する。

三菱横濱および播磨造船の2TL型は建造を打切り他の船型に加える。

陸軍の要望の空母は海軍用のものと同様のものを供給する。

4TL型の性能は護送空母の外に補助空母の任務も行いうることと考慮する。

といつたものであつて、當時の狀勢としては作戦を計畫する軍令部一部あるいは二部よりむしろ海上護衛を主務とするものあるいは海上輸送力の保持を念とするものの方が積極的であつた。

#### 4. 設 計

##### イ 陸軍用特 2TL

陸軍の要望事項

航 續 距 離	内地とシンガポール間一貫輸送
艦 裝	熱地を對象とし、食糧、燃料、清水に特に豫備保有の要なし
飛行機搭載	キ76號機6機
飛行機用燃料	各機8000立としドラム罐40本
飛行關係乗員	57人
兵器關係乗員	60人
船 員	120人
兵 裝	機關砲6門又は25耗銃8基 水中標定機 對潛電波警戒機 對潛迫撃砲 爆雷10個

特 2TL 型改造後の要目

飛行甲板	長さ125米 幅23米
搭載飛行機	キ76號機格納庫内8機
昇 降 機	前部に1基 蒸氣揚貨機驅動式

着艦制動機 萱場式簡易スプリング型

以上の外は陸軍の要望を全部充足している。

なお設計に當つて留意したことは

工事は極力簡易化して竣工期を早くすることに重點をおく

油槽船としての性能の低下を最小限に止むることに留意し、荷油搭載量は減少せしめない  
船團護衛用以外の用途を考慮しない



徴備船の形で陸軍が使用するものと豫定する  
造船直接工数は改造に對し約5萬工數増加の  
程度で從來の5割増加と豫想する。

□ 海軍用特 1TL

海軍型は優速の1TL型を選び護送任務の外  
に補助空母にも使用しうることと考慮する。よ  
つて搭載機を艦戦の烈風として計畫し、艦爆の  
發進および格納をもなしうることとする。勿論  
中間練習機は發着可能である。

艦装等は海軍の特設艦船並とし、乗員は全部  
海軍々人にて充足する。

要 目

飛行甲板 長さ 155 米 幅 23 米

飛行機 艦戦烈風 格納庫内 10 機

93 式陸上中間練習機の場合は格  
納庫内 12 機

昇降機 前部に 1 臺とし正式空母用の電動  
式のもの流用

大きさ 12 米×12 米

着艦制動機吳式 7 臺(正式空母用と同じもの)

兵裝 12 糎高角砲 單裝 2 基

25 糎 3 聯裝機銃 9 基

“ 單裝機銃 2 基

消火裝置 泡沫式撒布消火裝置

發電機 400KVA 1 臺

ディーゼル式

探照燈 90 糎 2 基

その他電波兵器相當量

この結果荷油は DW の約 5 分の 1 の 2100  
噸を減することになる。

なお 4TL 型を改造したものは 1TL 型の  
方針を踏襲し、ただ優速になつてい  
ること、最初から計畫的に改造を  
用意してあるので、より合理的  
になつていける程度である。

改造に要する造船直接工數は約 10  
萬程度で、固有の油槽船の場合に  
比し約 2 倍となり、また所要の船  
體用鋼材は 300 噸程度増加する。

ハ TL 型一般性能表

項 目	單位	1TL	2TL	3TL	4TL
全 長	米	160.00	157.43	157.30	158.30
垂線間長	米	153.00	148.00	150.00	150.00

幅 深	米	20.00	20.40	20.40	20.80
總 噸 數	噸	10560	10200	10200	9600
滿載排水量	噸	20800	20970	17700	
搭載力	噸	15600	16600	15067	13800
平時貨物	噸	13949	15517	13000	
最 速 力	節	18.2	14.6	19.0	22.0
航 海 速 力	節	15.0	13.0	16.0	19.0
航 續 距 離	浬	10000	9000	8000	8000
主 機 型 式	タービン	タービン	タービン	タービン	タービン
最大馬力		8600	5000	10000	20000
經濟馬力		6500	4000	8000	18000
汽 鍋 數	21號水管 2	改21號水管 2	21號水管 2	21號水管 2	21號水管 4

設計および建造造船所

設計の基本方針は艦本で決定し詳細設計はそ  
れぞれ擔當造船所で代表して行つた。

船 型	設計擔當造船所	建造又は豫定造船所
1TL	播磨造船	川崎重工, 播磨造船, 三菱長崎
2TL	三菱長崎	三菱横濱, 播磨造船, 三菱長崎
3TL	三菱長崎	三菱長崎
4TL	三菱長崎	川崎重工, 三菱長崎
特 1TL	川崎重工	川崎重工
特 2TL	三菱横濱	三菱横濱
特 3TL	三菱長崎	設計は行いたるも建造はせず
特 4TL	三菱長崎	三菱長崎, 川崎重工

5. 建造実績

幾多曲折の結果建造決定をみた特 TL 4 隻は  
19 年末から 20 年度初頭を目標に三菱横濱お  
よび川崎重工で極力工事を急いだが、この 19 年  
度下期においてはすでに空襲とか国力の消耗に  
ともない造船能力の發揮は豫定のごとくでき  
ず、然も兩工場とも特攻兵器の割込工事によつ  
てとかく工程遅延し、そのためこの特 TL 型  
も折角完成あるいは完成に近づいたときにはす  
でに南方との交通は途絶してしまい、かつ空母  
にのせうる飛行機さへない始末となり、あたら  
妙案もまた努力も一切水泡に期しなんら戦力化  
することなかつた。

すなわち三菱横濱 2TL 5 (山汐丸) は 19 年  
12 月末完成豫定のところ若干遅延し、20 年 2  
月上旬竣工したが、引渡後數日にして米機動部

(86 頁へ續く)



## 船舶の航行に使用する石炭の

### カロリー向上を希望する

吉 武 嘉 一

石炭の質が悪いために、船の輸送能力が低下することと経費が増加することについて申しのべたいと思う。石炭のカロリーが低下しているのだから、船に裝備する主艙の大いさを増さねばならぬ。燃料の消費量を増すばかりではなく、灰が多くなり、燃焼率が悪いので、燃料はなおさら炭質の低下率以上にその量を増加する。したがって火夫の労力を増し増員せねばならないのである。また、船は石炭庫の容積を増さねばならず、航海するためにはそれだけ燃料石炭を多く積みこむ必要があるから、主艙の大いさを増した重量と燃料炭の増加重量だけ荷物の運搬量は少くなるわけである。

たとえば近頃あらたに建造せんとするD型船（總噸數 2,000 噸）のある船は、従来の平時標準船には5號艙2艙を裝備したものを、炭質の悪いことを考慮にいれて2號艙と5號艙の各1艙ずつを裝備するように設計されつつあるのである。2號艙は5號艙にくらべて重量が艙本體および附屬品をふくめて約38噸重いのである。

戦前 6,000 カロリー以上の炭質が現今 5,000 カロリー程度に低下しているとすると、前者に 10 噸の石炭を要する場合、後者は 12 噸を要し、さらに炭質低下のため燃焼率が悪いことを考えるときは、約 25% ぐらいの燃料炭の増加となる。D型船に例をとると、前者が1日の航海に 20 噸を消費するものとし、1 航海往復平均 10 日のうち實際航海日数を 4 日とすれば、航海に要する石炭 80 噸、停泊中の荷役その他に平均 1 日 5 噸を使用するとして 30 噸、合計 110 噸となり、豫備をふくんで 180 噸を出港に際して積みこむとすれば、後者においては 225 噸を積みこむ必要があるから、1 ヶ月における前者の場合と後者の場合との費用の差は次のごときものになる。

1 航海時艙の増加重量 38 噸、燃料炭の増加 45 噸計 83 噸の輸送能力減とし、火夫勞力増加のため 1 名増員することし、1 ヶ月 3 航海（往復）するものとする。

輸送能力減のための損（北海道より京濱方面までの運賃噸 600 圓と假定する。復航は貨物を滿載せぬものとみて運賃減を考えに入れない。）

$$600 \text{ 圓} \times 83 \times 3 = 149,400 \text{ 圓}$$

燃料増加のための損（石炭價格噸 1,500 圓として）

$$1,500 \text{ 圓} \times 45 \times 3 = 202,500 \text{ 圓}$$

火夫 1 名増員のための損

$$6,000 \text{ 圓}$$

艙増大のための損（2 號艙 2,500,000 圓、5 號艙 1,350,000 圓、利率率 0.07 割とす）

$$1,150,000 \text{ 圓} \times 0.07 \times \frac{1}{12} = 6,700 \text{ 圓}$$

合計 364,600 圓

修繕その他のため 1 ヶ年間に 1 ヶ月は休航するとして、1 ヶ年間に 1 隻にたいして

$$364,600 \text{ 圓} \times 11 = 4,010,600 \text{ 圓}$$

の損失となることになる。

現在わが國に 200 萬噸の石炭炭の汽船が航海しているとすると、船の種類、航路、輸送貨物の種類等それぞれ違いはあるが、同じ割合の損失があると見なすと、

$$4,010,600 \times 2,000,000 / 2,000 = 4,010,600,000 \text{ 圓}$$

すなわち 40 億 1460 萬圓の損失となり、これは他に益する點として何ももなく、貴重なる資材を増し、勞働力を増すばかりである。

上記の金額等の數字は、炭價、運賃等の安定せる適正價格の見方がいろいろ違ふとは思ふが、概念をつかむためにわかりやすいように數字をならべたのである。

ともあれ以上の數字によつて、炭質の向上がいかに輸送能力増加に重大なる關係を有しているかがわかると思ふ。炭質の向上をはかることは現下最も必要なる輸送力増加の解決のかぎであり、切に希望してやまない次第である。



# 商船の初期設計(9)

榊原 鏡上

## §. 14. 木材及び機装の重量(承前)

下表の如く與へてゐる。

### C). 蒸汽船の船體を構成する各種材料重量比

ii. 参考書(75), 1941 會報に E. E. Bustard 氏は各種船 13 隻に就て次頁の表の如き船體構成重量を擧げて居る。(Table a)

i. 参考書(5) p.177 に、この重量を百分率で

Matériaux (材 料)	Conque arr (完成船體)	Appareil moteur et évaporatoire (推進機關及罐)	Total
Tôles (鋼板)	57.00%	27.05%	52.51%
Profilés (型材)	21.56	5.14	19.13
Fonte (鑄鐵)	1.60	30.51	5.98
Acier moulé (鑄鋼)	0.85	1.55	1.01
" forgé (鍛鋼)	1.14	14.63	3.19
Ronds et rivets (丸鋼及鉄)	4.45	3.59	4.30
Bronze (黄銅)	0.20	3.34	0.67
Laiton (真鍮)	0.02	0.87	0.15
Antifriction (減摩金屬)	0.01	0.27	0.05
Tuyaux d'acier (鋼管)	0.69	1.92	0.86
" de font (鑄鐵管)	0.32	0.58	0.36
" de cuivre (銅管)	0.18	1.66	0.40
" de plomb (鉛管)	0.09	0.06	0.09
Foyers de chaudières (汽罐火床)	—	2.18	0.33
• Tubes de " (" 用管)	—	3.77	0.56
Bois (木材)	6.56	0.28	5.56
Ciment (セメント)	0.84	—	0.71
Peinture (ペイント)	0.68	—	0.57
Chaînes et Ancres (錨鎖及錨)	1.49	—	1.26
Câbles en acier (鋼索)	0.20	—	0.16
" en chanvre (麻索)	0.07	—	0.06
Voilure, pouliage, inventaires (綱具, 帆布, 滑車, 倉庫品)	0.20	0.81	0.31
Électricité (groupes électrogènes compris) { 電氣設備 (發電關係を含む) }	0.21	—	0.18
Huylots (舷窓)	0.08	—	0.06
Embarcations (端艇)	0.21	—	0.14
Divers (雜)	1.35	1.79	1.40
Total	100.00	100.00	100.00

Table b. (L×B×D に対するもの)

船 種	船 殼	木 部	機裝齊備品等	合 計
客貨三低遮油碎曳漁ノ開解	.13 ~ .15	.02 ~ .03	.03 ~ .04	.18 ~ .22
島船	.105 ~ .135	.007 ~ .015	.028 ~ .04	.14 ~ .19
尾	.105 ~ .125	.005 ~ .01	.025 ~ .035	.135 ~ .17
客貨物	.13 ~ .14	.005 ~ .01	.025 ~ .03	.16 ~ .18
樓甲板	.10 ~ .12	.005 ~ .01	.025 ~ .03	.13 ~ .16
槽水	.14 ~ .18	.005 ~ .01	.015 ~ .04	.16 ~ .23
水	.13 ~ .15	.005 ~ .02	.025 ~ .04	.17 ~ .21
ノ底	.14 ~ .18	.01 ~ .02	.03 ~ .04	.18 ~ .24
	.13 ~ .16	.01 ~ .05	.03 ~ .06	.17 ~ .27
	.13 ~ .15	.01 ~ .02	.036 ~ .05	.176 ~ .22
	.15 ~ .16	.01 ~ .02	.06 ~ .08	.22 ~ .26
	.15 ~ .20	.005 ~ .015	.01 ~ .02	.165 ~ .235



Table a.

番	號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
竣工年	種	1927	1930	1932	1932	1935	1935	1936	1937	1937	1937	1937	1939	1939
船		潮用貨物	運果船	貨客	貨物	油輪船	貨物	油輪船	冷藏船	貨客	貨物	貨物	客・冷藏船	油輪船
<i>L</i> <sub>pp</sub>		253' 0"	280' 0"	245' 0"	248' 0"	460' 0"	435' 0"	425' 0"	495' 6"	410' 0"	410' 0"	433' 0"	650' 0"	500' 0"
<i>B</i> <sub>m</sub>		43' 2"	39' 10"	37' 6"	39' 4"	59' 0"	55' 9.5"	54' 3"	68' 0"	55' 9.5"	57' 3"	58' 9.5"	84' 6"	64' 3"
<i>D</i> <sub>m</sub>		20' 0"	25' 6"	21' 0"	24' 4"	34' 0"	32' 0"	31' 0"	41' 6"	31' 0"	38' 0"	39' 5.5"	48' 6"	37' 0"
船		低錨首尾	船首尾	船首尾	遮浪甲板	三島型	同左	同左	遮浪、船首	三島型	遮浪、船首	同左	(二層甲板大甲板)	三島型
主		三聯或	同左	同左	同左	內燃機	三聯或	內燃機	同左	四聯或	同左	同左	同左	同左
同		船尾	中央	同左	同左	船尾	中央	船尾	中央	同左	同左	同左	同左	同左
推		進	進	進	進	進	進	進	進	進	進	進	進	進
器		數	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	4	1
正		珠鋼材及鉄(噸)	857.5	711.75	3,153.5	2,513	2,614.5	2,614.5	4,287.25	2,616.5	2,102	2,458	9,750	4,370
大		型鑄鋼(噸)	6.5	7	28.75	24	25.25	25.25	42.5	25.75	24.25	23	110	29
中		實鋼柱(″)	1.75	3	8.75	7.75	9.25	9.25	8	6	8.75	5.75	30	10
鍛		造物(″)	8.5	13	21.25	28.5	19.75	19.75	37.5	29	24.25	22.75	80	22
鑄		造物(″)	11.75	11	59.75	45	35.25	35.25	49.25	45.25	19	32.5	60	56
七		メソト(″)	6.25	8.5	12	51.75	16.5	16.5	61.25	16.25	25.25	24.75	125	20
冷		藏設備(貨物)(″)	—	—	—	—	—	—	1,845	—	—	132.5	1,915	—
木		材及甲板被覆)	129	129	93.5	157.5	80	80	295.75	1,009.25	177	190.5	1,350	117
鐵		裝其他)	168.75	260.75	393.5	315.5	418.5	418.5	420.5	—	251.5	346.25	1,800	554
船體及鐵裝合計(噸)		853	1,255	1,016	912	3,954	3,179	3,219	7,047	3,748	2,632	3,236	15,220	5,168
長		3.37	4.48	4.15	3.67	8.60	7.32	7.58,	14.18	9.15	6.42	7.47	23.41	9.98
幅		19.75	31.44	27.15	23.15	67.00	57.00	59.35	103.40	67.15	45.90	55.00	180.04	77.60
深		42.65	49.20	48.50	37.45	116.20	99.30	103.80	169.55	120.09	69.25	81.80	314.10	134.70



Table c. 工事區別重量表

船種	型	曳船	油槽船	貨物船	貨物船	貨物船
主	要	平甲板船	長船橋船	三島型船	全通船樓船	全通船樓船
總噸	噸	15.2×3.58×1.83	67.1×10.5×5.56	99.1×10.5×5.56	115.8×16.6×10.4	140.2×18.7×12.1
	噸	20	1,124	3,145	6,721	8,601

## (イ) 鋼材(噸)

鑄鋼及鍛造物	0.7	4.6	12.6	23.5	45.5
二重底又は單底	1.0	67.1	175.9	422.0	674.5
肋骨, 船側, 縱材, 特設梁	1.4	85.0	106.8	126.0	283.8
甲板, 梁柱, 艙口, トランク	1.5	153.5	283.1	639.0	1,161.2
外板, 彎曲部龍骨, 舵板	5.5	171.1	284.3	505.0	836.0
隔壁, 車軸隧道, 石炭庫	1.7	144.5	108.8	113.0	367.2
圍壁, 甲板室, 倉庫	1.9	36.8	147.0	112.0	65.4
機械臺, 縫臺, 補機臺	2.2	12.5	13.4	60.0	43.3
鉸頭	0.3	14.0	25.5	40.0	83.1
鋼材(計)	16.2	689.1	1,263.4	2,070.5	3,611.0

## (ロ) 木材(噸)

木甲板	1.1	16.9	45.4	40.0	41.0
シーリング, スパーリング, 敷格子等	1.6	4.8	45.9	49.7	135.0
艙口蓋等	—	—	—	—	—
木材(計)	2.7	21.7	92.3	89.7	176.0

## (ハ) 機裝及齊備品(噸)

織幕及帆布	—	5.7	7.7	57.0	63.4
繫船裝置	0.2	1.5	6.5	5.0	2.5
操舵裝置	0.8	7.2	15.8	20.0	50.0
居住設備	0.6	1.9	5.6	3.0	2.3
倉庫設備	0.5	14.8	42.8	46.0	37.6
支柱及梯子	0.2	4.6	14.0	14.0	8.2
扉類	0.1	7.7	6.4	12.0	7.3
通風裝置	0.3	4.5	13.0	30.0	52.0
冷卻裝置	0.3	4.3	11.8	20.0	23.1
甲板管房	—	—	—	15.0	133.5
諸管房	—	20.9	45.5	51.0	109.0
塗裝	0.1	26.6	23.4	36.0	32.5
メソ	—	4.7	8.0	5.0	10.0
ト	0.1	5.2	3.1	10.0	25.0
端	0.5	19.9	45.9	64.0	58.0
通	—	4.0	12.0	14.0	11.4
齊備品	—	0.5	1.6	5.0	1.5
機裝及齊備品(計)	0.8	21.3	43.9	108.5	115.8
總計(噸)	4.2	155.3	307.0	515.5	743.1
總計(噸)	23.1	866.1	1,632.7	2,675.7	4,530.1
$L \times B \times D$ (米)	100	3,917	11,418	19,992	31,723
重量係數	0.231	0.221	0.146	0.134	0.143



Table d. 材料別重量表 (重量は噸)

船型	貨物船	貨物船	貨物船	油槽船	貨客船	貨客船
主要寸法	三島型船	三島型船	遮浪甲板船	長船尾樓船	首樓及樓	首樓及樓
噸數	83.5 × 12.7 × 6.93	99.1 × 14.0 × 8.23	108.2 × 14.8 × 9.91	140.2 × 18.7 × 11.4	149.4 × 18.6 × 11.1	159.5 × 23.8 × 12.0
鋼板	2,085	3,150	4,270	8,674	9,908	11,620
鋼材	650	918	1,233	2,924	3,120	4,260
小計	254	340	453	996	1,055	1,450
鋼鋼鐵	904	1,258	1,692	3,920	4,175	5,710
鑄鐵	32	39	67	80	108	135
小計	70	88	119	119	233	260
鋼鋼鐵	102	127	183	199	339	395
鋼鋼鐵	5	6	8	7	19	25
鋼鋼鐵	22	27	46	40	73	109
鋼鋼鐵	2	3	4	6	8	12
鋼鋼鐵	110	139	157	143	645	470
鋼鋼鐵	81	99	138	128	925	665
鋼鋼鐵	1,226	1,659	2,231	4,443	6,184	7,386

iii. 重量係數——各種船で、船殼、木部及び艙裝齊備品等に區分した重量を  $L \times B \times D$  に對して比例を取つた例を Table b に掲げる。

iv. 船體工事區別重量表——同じく各種船での工事區分別の重量の例を Table c に掲げる。

v. 材料別重量表——各種船に就ての使用材料別の重量を Table d 表示する。

$L=130$  米,  $G.T.=7,000$  噸,  $D.W.=10,000$  噸  
航海速度 = 12 節の Diesel 貨物船 (米國航路) の船體部主要材料重量の例を挙げると

鋼板、型鋼及鉄	4,000 噸	ゴ	ム	0.5 噸
鑄鐵	90	コーク (Cork)	板及粒	3
鍛鋼	40	セメント		23
鑄鋼	30	鋼索		13
銅	18	亜鉛鍍薄鋼板		10
鉛板及管	2	綿帆布 (Canvas)		6.00
亞鉛	4	マニラ索		7 噸
錫	1	鉛		12
アスベスト	1	鎖		47

(註) 國內所外注文の主なるもの——錨、錨鎖、大索 (鋼及麻), Derrick boom (Solid drawn steel tube), Cargo Blocks 67個, 舷窓 80個, 繫船用取付品 40個, 電動揚錨機, 電動揚貨機 13臺, 料理レンジ 2個, Rice Boiler 2個, 小型冷却機 1個。

外國註文品——Electric Log (電氣測程儀) 1個, chronometer (時辰儀) 1個。

D). 油輪船 (Oil Tanker) での重量——參考書 (1), p. 226 に, i. 貨物油管の重量を下の式で與へてゐるが, これは重量豫算にも用ゐられるであらう。

$$\begin{aligned} \text{貨物油管の價格 (費用)} &= a \times (\text{主管の長さ}) \\ &\times (\text{主管の直徑})^n \\ &+ b \times (\text{タンク・サクシヨンの數}) \\ &+ c \times (\text{弁の數}) + A \end{aligned}$$

此式中の係數  $a, b, c$  及  $n$  の數値は同型の Type ship からのものを用ゐるのである。

又概算用簡單なものとして下式もある。

Single suction 式<sup>(1)</sup> の油輪船では、  
 油管の重量 (噸)  
 $= 0.0205 \times \text{油輪の總長} \times (\text{主管の直徑})^{1.75}$   
 Double suction 式<sup>(1)</sup> では  
 $= 0.0205 \times \text{油輪の總長} \times (\text{主管の直徑})^{1.75}$

ii. 油加熱用蒸汽コイル (Oil Heating Coil) の重量——普通の船で  
 重量 (噸) = 0.23

$$\times \left\{ \sqrt{\text{加熱すべき貨物油及燃料油の量 (噸)}} \right\}$$

但し運ばれる油の種類と荷役港及び航路に依つて, この Coil の量従つて重量の大小があるのは勿論である。

E). 冷蔵貨物船 (Refrigerated Ship) での重量——Kari は (イ). 冷却機 (Refrigerating Machinery) 及び, (ロ). 防熱装置 (Insulation) の重



量は下式で概略が出ると云つてゐる。(p. 228)  
即ち

$$\text{重量(噸)} = \{ \text{正味} - \text{net} - \text{防熱容積(立方呎)} \} / 1,180 + 8.5$$

次に、としては、防熱容積が 5,000 立方呎を超した場合

甲板間のみ(噸)

$$= \{ \text{正味防熱容積(立方呎)} \} / 300 - 45$$

防熱容積が 75,000 立方呎を超した場合

甲板間及び貨物艙の防熱工事の重量(噸)

$$= \{ \text{正味防熱容積(立方呎)} \} / 295 - 85$$

以上筆者は雑然として、各書から船體に關する各種重量に就ての概算法等を摘記したが、これらを参考として、設計者は各自の data に依り独自の法式を案出し、自信を以て使用されんことを推奨する。

§ 15. 船體總重量に對する附加餘條 (Allowable or spare for total hull weight) さて上述の如く、鋼材、木材等と順次に算出された重量を加算すると船體の總重量が出るのであるが、普通これに安全餘條 (Margin of safety) として、最後に斯くして算出された船體總重量の 2~3% を加へるのである。<sup>2)</sup> 因に建造中船主の要求に依る船の模様替へ (Alteration) に對しては、その都度、これに伴つて生ずる重量の増減、および船價の増減を算出し船主の承認を得て、追加補正契約 (Extra clause of contract) とするのである。これを Extra と呼んでゐる。さて上述の如くして加算された船體總重量に機關部重量を加へたもの、所謂船の輕荷重量 (Light weight 又は Equipped weight) に更に船主要求の載貨重量を加算したものが既説の船の假定 (暫定) 主要寸法 (Tentative principal dimensions) に對する滿載排水量に一致すればよいが、若し合はない時は、更に船の主要寸法の何れかか、 $C_b$ 、船樓の長さ或は舷弧等を適宜變更して、二次、三次と兩者を漸近させて行くのである。

茲に主要寸法を決定採決するに當つて、注意すべき二、三の事項を参考に追記すると、

i) ロイド・ルールに如く Grade numeral で部材の寸法が表 (Table) で與へられてゐるものは、主要寸法を極く僅か減少させると、一級

(One grade) 下の grade numeral に落ちて部材の寸法 (Scantling) を減じ得、鋼材重量を減らすことが出来る。例へば外板の厚さは  $L \times D$  に依り、肋骨は  $D$  と船艙の深さ  $d$  に依つて定まるので前者に於ては  $L$  或は  $D$  の何れかを、後者では  $D$  或は  $d$  の何れかを少許減らせば、Grade numeral が 1 段下のものに成るが如きである。又同ルールでは、貨物船の支水隔壁の數を船の長さによつて決めて居るので、 $L$  を少し短かくすると支水隔壁を 1 箇減らすことが出来る。例へば、 $L$  が 335 呎迄は支水隔壁の數が 5 個、之を超え  $L$  が 405 呎迄は 6 個、之を超えると 7 個となるので、船長を 336 呎とか、405 呎 6 吋などにするのを避け、335 呎、405 呎とすれば、夫々支水隔壁 1 個を減らし得るのである。又仰方艙裝の方から云つても、舷窓 (Side scuttle) の下縁と滿載吃水線との距離關係で、舷窓の型、材質及寸法が異り、船價に影響し<sup>3)</sup> 又甲板間水密隔壁に設けられる水密戸も、その設置される甲板の最高區畫滿載吃水線上からの距離に依り、安價な鋼板製蝶番戸 (Hinged door) で済むか、又は高價な鑄鐵製の戸 (Cast iron sliding door) を要するので、此等は船の深さ及吃水を決定する時に併せ考ふべきであらう。<sup>4)</sup>

そして、この主要寸法を漸近法 (Trial & Error method) で暫定する方法は、各設計者が独自の方法を使用してゐるが、次回にその 1 例を例示してみることにする。

[註] 1. 最近の Oil Tanker の貨物油管係に 3 種類ある。即ちイ) Single suction system, ロ) Double suction system, ハ) Double suction Ring system である。

イ) の方式では、單に 1 本の Deck main (Pipe) があり、之に所要數の支管 (Branch pipes) が分岐取付けられ、これら支管に Flexible hose を連結して、それが岸壁に沿つて設けられてゐる Shore main branch pipe に連結されるのである。そして貨物油を積卸するには、船の甲板上に在る Cross over (pipe) の端を 1 本或はそれ以上の Flexible hose で陸上の送油支管 (Branch) に纏いで、積む時は普通ポンプを用ゐず重力で流し込み、卸す時は船のポンプで押し揚げるのである。そして船尾樓又は船首樓を岸壁に直角に持つて行き荷役するときは、茲まで延ばされた Deck main に Flexible hose を連結するのである。そして Deck main には各油艙に至る支管 (Branch) が取付けられ、その開閉は甲板上から弁で行ふのである。

ロ) の方式は夫々各油艙に至る支管を有する 2 本の別箇の Oil main があつて、これらが全く別々に

(95 頁へ續く)

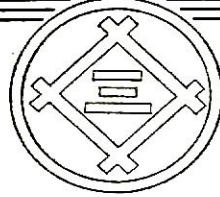





# 三井造船株式會社

社長 中西次郎

本店 東京都中央区日本橋室町貳丁目壹番地



# 三井造船株式會社

事業內容  
船舶、船陸用諸機械、車輛  
電氣、一般構造物 製造並ニ修理  
化學工業用機械

本社 東京都中央区日本橋室町二ノ一  
電話日本橋(24)三一九四一七

工場 岡山縣玉野市玉拾番地  
電話(玉)一〇、一一、一三一

〔船舶時事〕 工業標準調査會船舶部會

財團法人日本海事振興會船舶規格委員會提出の船用品及び航海測器の規格原案につき特許標準局において昭和二十二年五月以降數回に亘る委員會を開催審議した結果次の規格案が決定され目下正式發刊の手續中である。

規格番號	名稱	決定月日
船舶3101	船用磁氣コンパス運則	昭和 22—5—20
同 8102	同 同 検査方法	同 同 同
同 8103	S 165 型磁氣コンパス	同 同 同
同 8104	T 165 型 同	同 同 同
同 8105	T 115 型 同	同 同 同
同 8106	T 115 型 同	同 同 同
同 2001	ボ ラード	同 22—6—19
同 2002	フェアリーダ	同 同 同
同 2003	制 鎖 器	同 22—7—11
同 2004	ブイシヤックル	同 同 同
同 2005	デッキエンドローラ	同 同 同
同 3701	サービングマレット	同 22—9—25
同 3702	木製スパイキ	同 同 同
同 3703	鋼製スパイキ	同 同 同
同 3704	コーキングマレット	同 22—11—20
同 705	ホーコンオコシ	同 同 同

天然社 近刊

波多野 浩著 — 4 月 刊 — 定價 180圓  
送料 15圓

## 航海計器の實用と理論 (上 卷)

### 第1編 磁氣羅針儀

內容——磁氣羅針儀の概觀・磁氣羅針儀の種類と構造・地球磁氣と磁氣羅針儀・船體磁氣と磁氣羅針儀・自差の性質・自差測定と方位測定具・自差修正法・磁氣羅針儀の檢定と性能・自差の詳細な理論・磁氣羅針儀の總括

中谷 勝紀著 — 4 月 刊 —

## 船用燒玉機關 定價 120圓 送料 10圓

內容——緒論・燃料油及び潤滑油・指壓線圖平均有效壓力・馬力・效率・燒玉機關の構造・燒玉機關の取扱法・燒玉機關の故障と修理・逆轉裝置・推進裝置・海難と故障の實例・燒玉機關の仕様書・檢査に關する法規

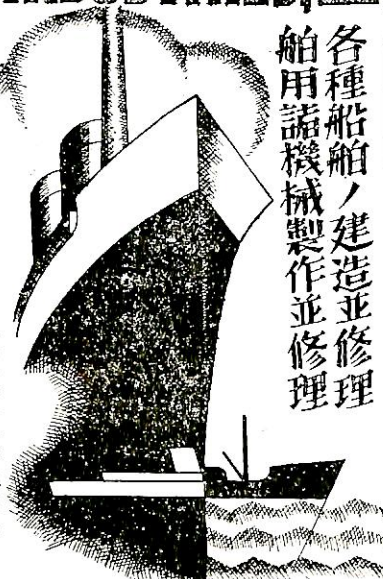


昭和十五年十二月十日 第三種郵便物認可  
 郵政省 第三三三號 印刷 (毎月一回行) (十二月發行)

# THE MITSUBISHI HEAVY-INDUSTRIES, LTD.

各種船舶ノ建造並修理  
 船用諸機械製作並修理

本店 東京都千代田區五ノ内三丁目  
 長崎造船所 長崎市飽浦町一丁目  
 神戸造船所 神戸市兵庫區和田崎町  
 下關造船所 下關市彦島一三〇  
 横濱造船所 横濱市西區綠町三丁目  
 廣島造船所 廣島市南區音町地先  
 七尾造船所 石川縣七尾市矢田新木部



三菱重工業株式會社

良書 推薦  
 高橋伸文 書店 御堂  
 御使館 田中

## 日立電動 電気ドリル 電気グラブ

東京大森 大阪北濱 名古屋水主町 福岡那珂島町 札幌南一條  
 日立製作所

壓力 30kg/cm<sup>2</sup>  
 容量 420-1.350m<sup>3</sup>/h  
 用途 デイゼル機關起動用其他

神鋼標準2-KSL型

### 神鋼の 空气壓縮機

## 神戸製鋼所

東京支社 東京都千代田區有樂町一ノ二  
 工場 神戸市葦合區脇濱町

SSK 船舶修理 並 産業機械製作販賣

船舶及漁船ノ修理  
 汽機、汽罐及補機製作並修理  
 デーゼル機關及燒玉機關ノ製作修理  
 鑄鐵、鑄鋼品及鍛造品製作  
 船内、陸上施設一般電氣工事  
 有線無線電信電話工事  
 變壓器、電動機、發電氣ノ製作

## 佐世保船舶工業株式會社

本社 東京都中央區日本橋室町2-1(三井ビル内)  
 電話 日本橋(24) 4323 4725  
 工場 佐世保市元工廠内 電話 佐世保(代表) 4~8  
 大阪事務所(北濱靜江) 門司事務所(棧橋通三井ビル)

編輯發行 兼印刷人 東京千代田區內幸町二ノ二 能勢行藏  
 印刷所 東京千代田區神田區神田三ノ一 大同印刷株式會社 (東京三三)  
 定價 二十圓 (一年概算三百圓)  
 發行所 東京千代田區內幸町二ノ二 合資 天 然 社  
 電話 銀座(57) 六二九番