

日本船舶振興会 昭和45年度補助事業
"船舶の構造・性能に関する研究"

研究資料 No. 133

第116研究部会

熱交換器の熱貫流率に関する実験研究

報 告 書

昭和46年3月

社団法人
日本造船研究協会

は　し　が　き

本報告書は日本船舶振興会の昭和45年度補助事業「船舶の構造・性能に関する基礎的研究」の一部として日本造船研究協会第116研究部会においてとりまとめたものである。

第116研究部会委員名簿（敬称略、五十音順）

部会長	沢山　武	(三菱重工業)	
幹事	塩沢　晃	(三井造船)	瀬尾　正雄
	玉木　恕乎	(船舶技術研究所)	西山　準一
	樋口　勝彦	(大阪商船三井船舶)	福留　理夫
	水野　一二	(日本钢管)	安田　豊
	山内　一夫	(日立造船)	
委員	奥村　克二	(名村造船所)	鬼丸　寮一郎
	栗原　幸平	(瀬尾高圧)	黒沢　昭
	鈴木　勝利	(函館ドック)	田中　広治
	中村　勝彦	(中國精機)	野村　信義
	細野　正蔵	(臼杵鉄工所)	堀之北　克朗
	増田　常一	(藤田鉄工所)	松村　徳郎
	宮下　尚明	(住友重機械工業)	村松　省吾
	森川　卓	(日本船主協会)	脇川　忠彦
			(佐世保重工業)

目 次

1 試験の目的	1
2 試験の概要	1
3 試験設備	1
3.1 設備機器	1
3.2 試験用配管	2
3.3 試験場所	2
4 試験方案	4
4.1 試験用冷却器要目	4
4.2 試験種類	10
4.3 計測箇所および計測器具	11
4.4 陸上実験分類番号	12
4.5 冷却器洗浄方法	13
5 計測結果	14
5.1 実船における汚れの実態調査	14
5.2 ピストン冷却清水冷却器計測結果	16
5.3 潤滑油冷却器計測結果	16
5.4 加熱器計測結果	16
5.5 計算式	16
6 計測結果の取りまとめ	66
6.1 実船における汚れの実態	66
6.2 ピストン冷却清水冷却器	66
6.3 潤滑油冷却器	66
6.4 加熱器	66
7 考察	77
7.1 実船における汚れの実態	77
7.2 ピストン冷却清水冷却器	77
7.3 潤滑油冷却器	78
7.4 加熱器	79
7.5 精度	79
8 むすび	80

1 試験の目的

熱交換器に関しては、これまで実用の熱貫流率の定説がなくかなりの余裕を持った熱交換器を船内に装備していることも考えられる。そこで実際の熱交換器について熱貫流率を実験により求め、熱貫流率の一基準値を定めることによって今後、熱交換器の合理的な計画設計を行なう資料とともに船価の低減に寄与することを目的とした。

2 試験の概要

本試験は熱交換器(ピストン冷却清水冷却器および潤滑油冷却器)について清浄状態および汚れ状態(実船で約1年間使用した状態)において可能な範囲の条件変化を与えて実験を行ない、熱貫流率および汚れ係数の一基準値を求めるとともに、清浄状態における胴板と仕切板のすき間の影響についても調査した。

一方、実船に装備された熱交換器についても1年間にわたって実船の使用状態における汚れ傾向の実態を調査した。

なお、本試験は「船舶技術研究所」との共同研究として実施した。

3 試験設備

3.1 設備機器

品 名	仕 様	数	備 考
(1) 試験用熱交換器			
(a) ピストン冷却清水冷却器	(横直管式) $70m^2$	1	くりすとばる丸装備と同一仕様
(b) 同上予備管巣一式			
(c) 潤滑油冷却器	(横直管式) $85m^2$	1	同 上
(d) 加熱器	(横直管式) $20m^2$	1	
(2) 試験設備(既設)			
(a) 冷却水タンク	$750m^3$	1	
(b) 供給ポンプ	$120m^3/h \times 21m$	1	
(c) ポイラー	$3,000Kg/h \times 150Kg/cm^2$	1	
(d) カスケードタンク		1	
(e) ホイスト	3 t	1	
(3) 試験設備(新設)			
(a) 冷却水ポンプ	(遠心式) $300m^3/h \times 15m$	1	
(b) ピストン冷却水ポンプ	(遠心式) $120m^3/h \times 20m$	1	
(c) 潤滑油ポンプ	(出歯式) $150m^3/h \times 2.5Kg/cm^2$	1	
(d) 差圧計		2	
(e) 三方口温調弁(冷却水用)	空気作動式	1	
(f) 二方口温調弁(蒸気用)	空気作動式	1	

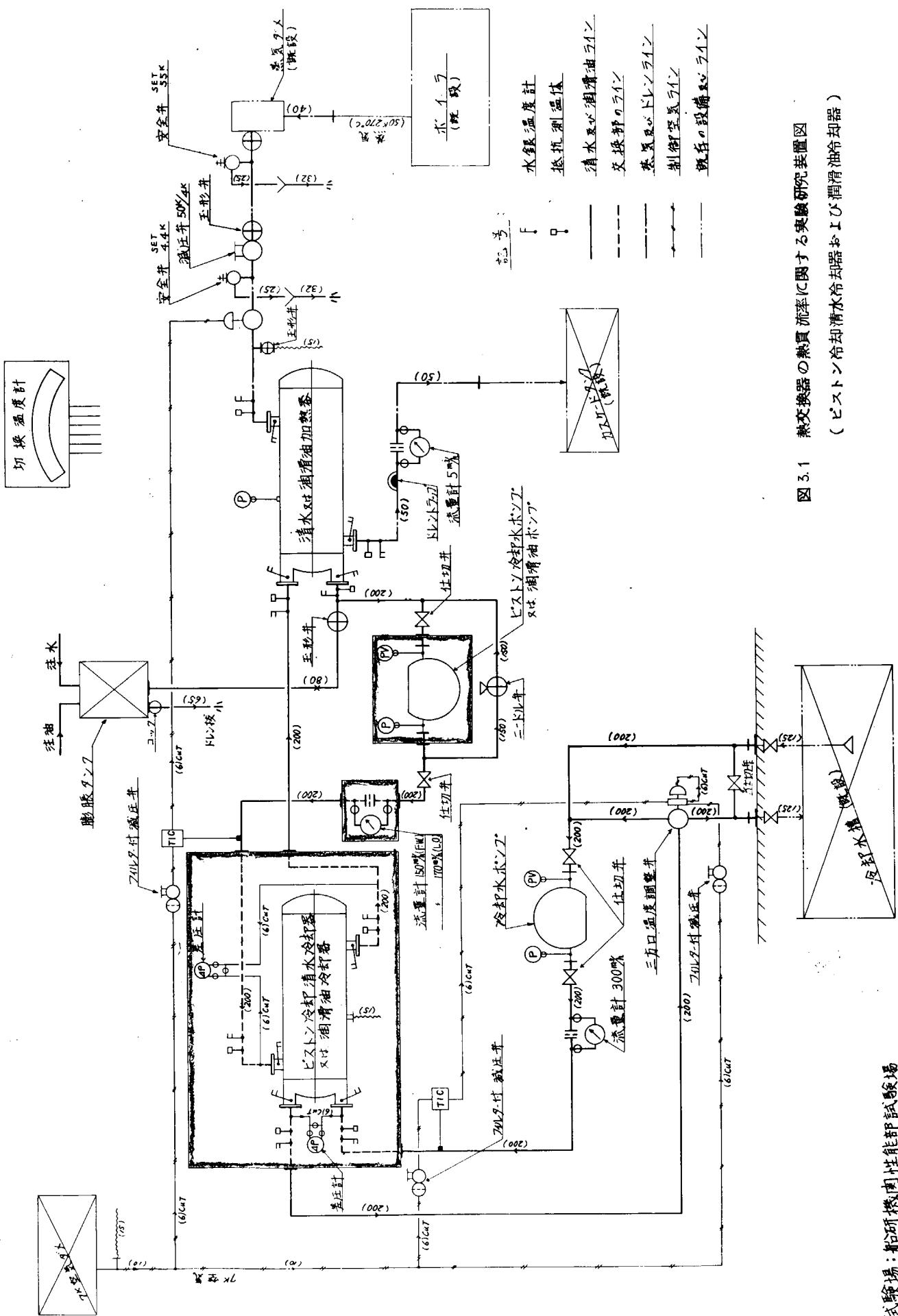
品 名	仕 様	数	備 考
(g) 水銀温度計	0~50°C (1°C 目盛) 50~100°C (") 150~200°C (")	4 3 2	
(h) 流 量 計 (蒸気用)	(差圧式) 0~3 m³/h	1	
" (清水用)	(") 4.5~12.0 m³/h	1	
" (潤滑油用)	(") 50~150 m³/h	1	
" (冷却水用)	(") 60~300 m³/h	1	
(i) 減 壓 弁 (蒸気用)	5.0 kg/cm² / 4 kg/cm²	1	
(j) 切換式温度計	12点切換式	1	
(k) 膨脹タンク	1 m³	1	
(4) 試験用消耗品			
(a) 抵抗測温体		11	
(b) ドレントラップ		1	
(c) ニードル弁		1	
(d) 仕 切 弁		5	
(e) 玉形弁 (50k 蒸気用)		2	
(4 k 蒸気用)		1	
(f) 安全弁 (50k 蒸気用)		1	
(4 k 蒸気用)		1	
(g) 繕 装 品		1式	

3.2 試験用配管

添付配管線図(図3.1)に示す。

3.3 試験場所

船舶技術研究所機関性能部



(一) トヨタ晴水市公館おとし園消滅記

図 3.1 热交換器の熱貫流率に関する実験研究装置

試驗場：船研機測性能部試驗場

4 試験方策

4.1 試験用冷却器要目

4.1.1 ピストン冷却清水冷却器要目表

型 式	横 型 直 管 式 (遊動管板式)		
冷 却 面 積		m^2	70
清 水	流 量	m^3/h	20 ~ 120
	圧 力 (ポンプ吐出)	Kg/cm^2	2
	入 口 温 度	℃	30 ~ 70
	出 口 温 度	℃	付 随 変 化
冷 却 水	流 量	m^3/h	100 ~ 300
	圧 力 (ポンプ吐出)	Kg/cm^2	1.5
	入 口 温 度	℃	20 ~ 40
	出 口 温 度	℃	付 随 変 化
線 速 度 (平 均)	清 水	m/sec	0.13 ~ 0.8
	冷 却 水	m/sec	0.62 ~ 1.85
胴 内 径		mm	600
冷 却 管	冷 却 管 外 径	mm	19
	" 厚 さ	mm	1.2
	" 全 長	mm	2,883
	總 数	本	416
	材 質		B s T F 3 - 0
管 板 間 距 離		mm	2,830
口 径	清 水 出 入 口 側	mm	125 (JIS 5K)
	冷 却 水 出 入 口 側	mm	200 (JIS 5K)
折 流 数	清 水 側	回	1
	冷 却 水 側	回	2
常 用 管 巢 隙 間	冷却管と邪魔板管孔	mm	0.2 ~ 0.3
	胴体と邪魔板外周	mm	1.6
取 換 用 管 巢 隙 間	冷却管と邪魔板管孔	mm	0.2 ~ 0.3
	胴体と邪魔板外周	mm	最大 3.82 (TEMA)

概略形状図は図 4.1 に示す。

仕様はくりすとばる丸と同一とする。

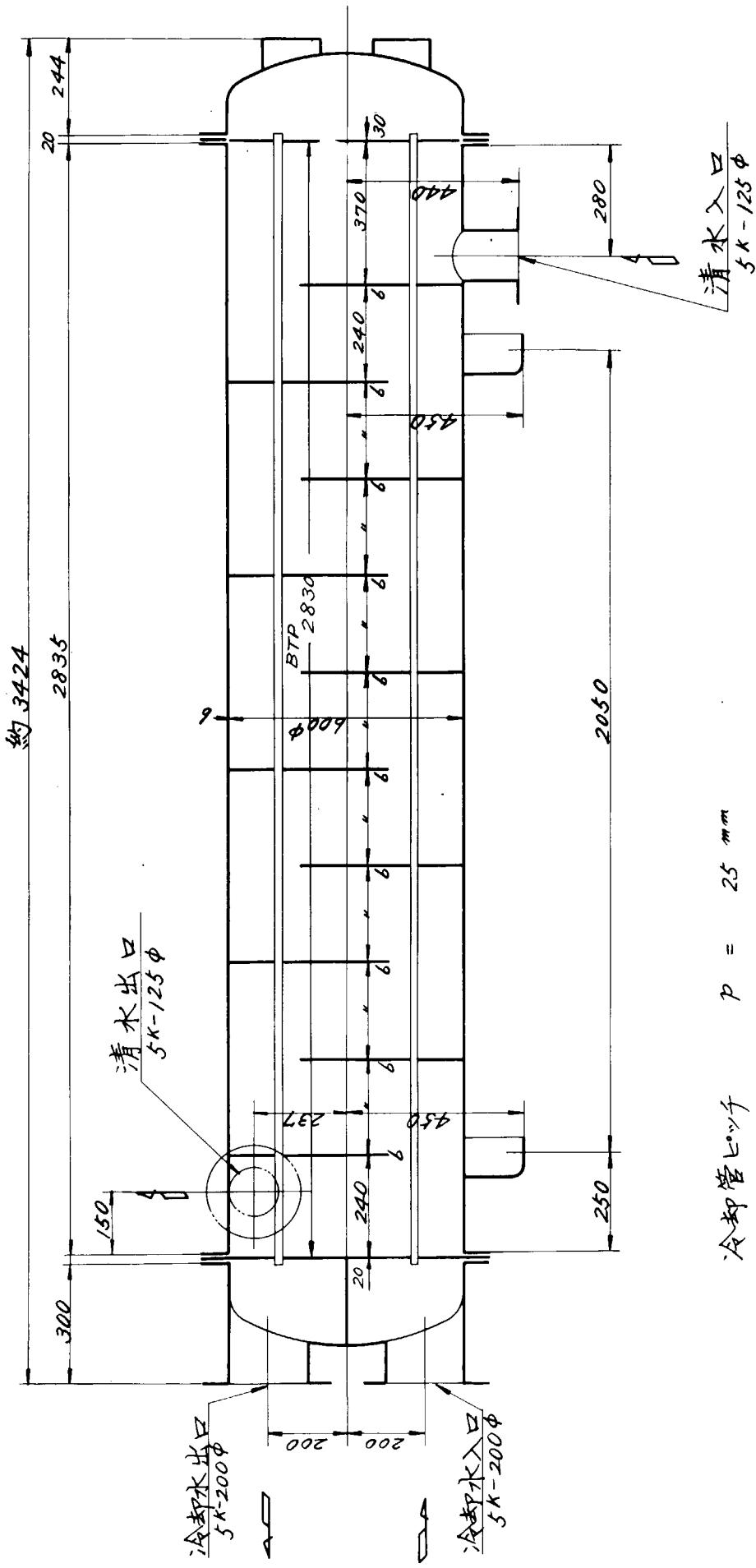


図4.1 70m³ビストン冷却清水冷却器

冷却管ヒート

$$H/D = 0.316$$

OTL (Outer take limit) 576 mm

4.1.2 85 m³ 潤滑油冷却器要目表

型 式		横 型 直 管 式 (遊動管板式)	
冷却面積		m^2	85
潤滑油	流 量	m^3/h	50 ~ 150
	圧力(ポンプ吐出)	Kg/cm^2	2.5
	入口溫度	°C	40 ~ 55
	出口溫度	°C	付隨変化
冷却水	流 量	m^3/h	60 ~ 160
	圧力(ポンプ吐出)	Kg/cm^2	1.5
	入口溫度	°C	25 ~ 40
	出口溫度	°C	付隨変化
線速度 (平均)	潤滑油	m/sec	0.26 ~ 0.64
	冷却水	m/sec	0.68 ~ 1.81
胴 内 径		mm	650
冷却管	冷却管外径	mm	19
	" 厚さ	mm	1.2
	" 全長	mm	3,188
	総 数	本	454
	材 質		B s T F 3 - 0
管 板 間 距 離		mm	3,135
口 径	潤滑油出入口側	mm	150 (JIS 5K)
	冷却水出入口側	mm	125 (JIS 5K)
折 流 数	潤滑油側	回	1
	冷却水側	回	4
隙 間	冷却管と邪魔板管孔	mm	0.2 ~ 0.3
	胴体と邪魔板外周	mm	最大 1.6

概略形状図は図4.2に示す。

仕様はくりすとばる丸と同一とする。

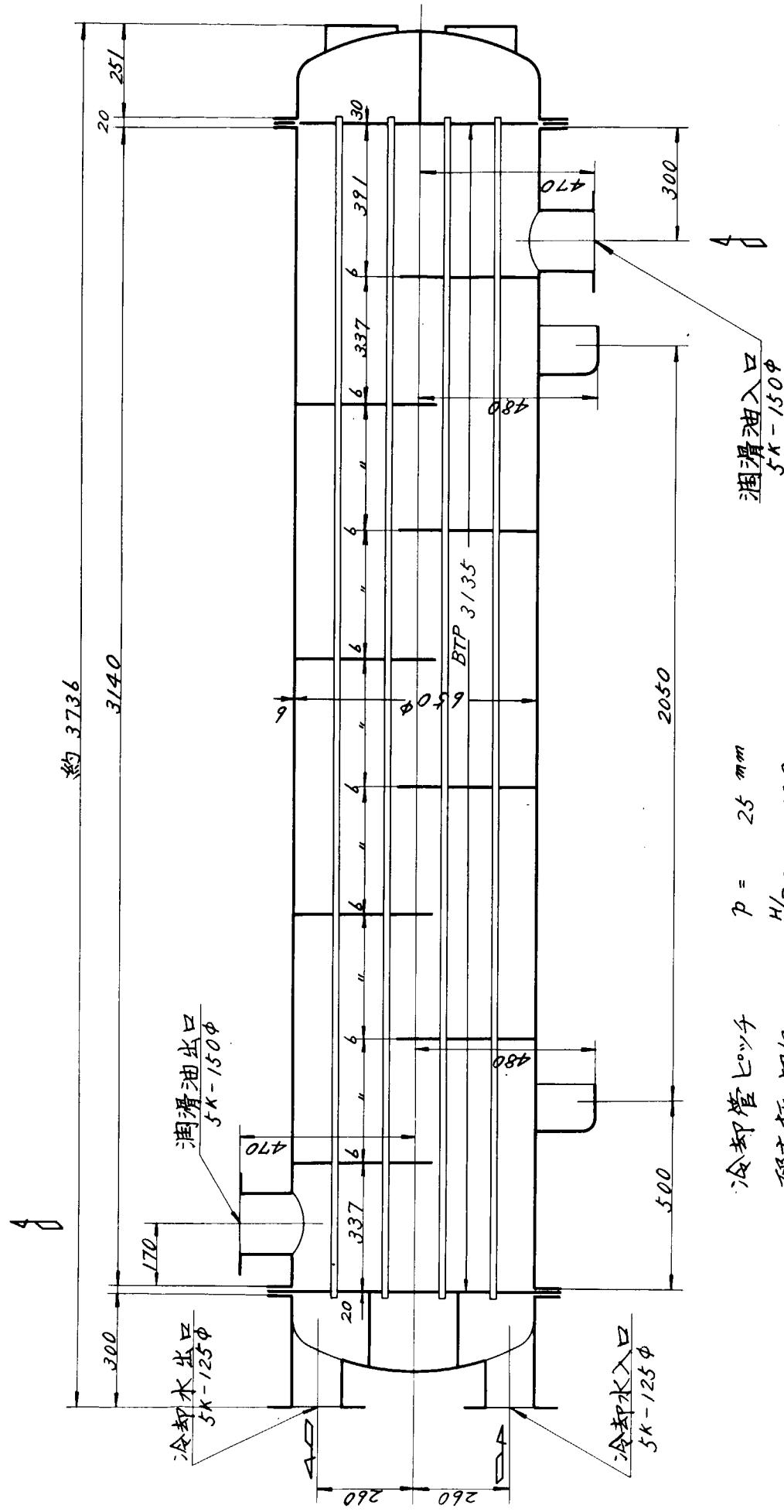


図 4.2 8.5 m³潤滑油冷却器

4.1.3 清水(潤滑油)加熱器要目表

型 式		横型直管式(胴体伸縮式)	
加 热 面 積		m^2	20(復水部15) (ドレン冷却部5)
加熱蒸気	流 量	Kg/h	最 大 2,000
	压 力	Kg/cm^2	4
	入 口 温 度	°C	15atg → 4atg 200.43 → 151.1
	(復水)出 口 温 度	°C	80
清 水 (潤滑油)	流 量	m^3/h	20 ~ 120 (50 ~ 150)
	压 力(ポンプ吐出)	Kg/cm^2	2 2.5
	入 口 温 度	°C	F W クーラ出口温度 (L O クーラ出口温度)
	出 口 温 度	°C	30 ~ 70 (40 ~ 55)
	平 均 線 速 度	m/S	0.013 ~ 0.16 (0.2 ~ 0.7)
胴 内 径		mm	450
加 热 管	外 径	mm	16
	厚 さ	mm	1.2
	全 長	mm	1,343
	総 数	本	306
	材 質		STB 35
管 板 間 距 離		mm	1,300
口 径	加 热 蒸 气 入 口 側	mm	80
	復 水 出 口 側	mm	50
	清 水(潤滑油)出入口側	mm	200
折 流 数	蒸 気 側	回	1
	清 水(潤滑油) 側	回	2

概略形状図は図4.3に示す。

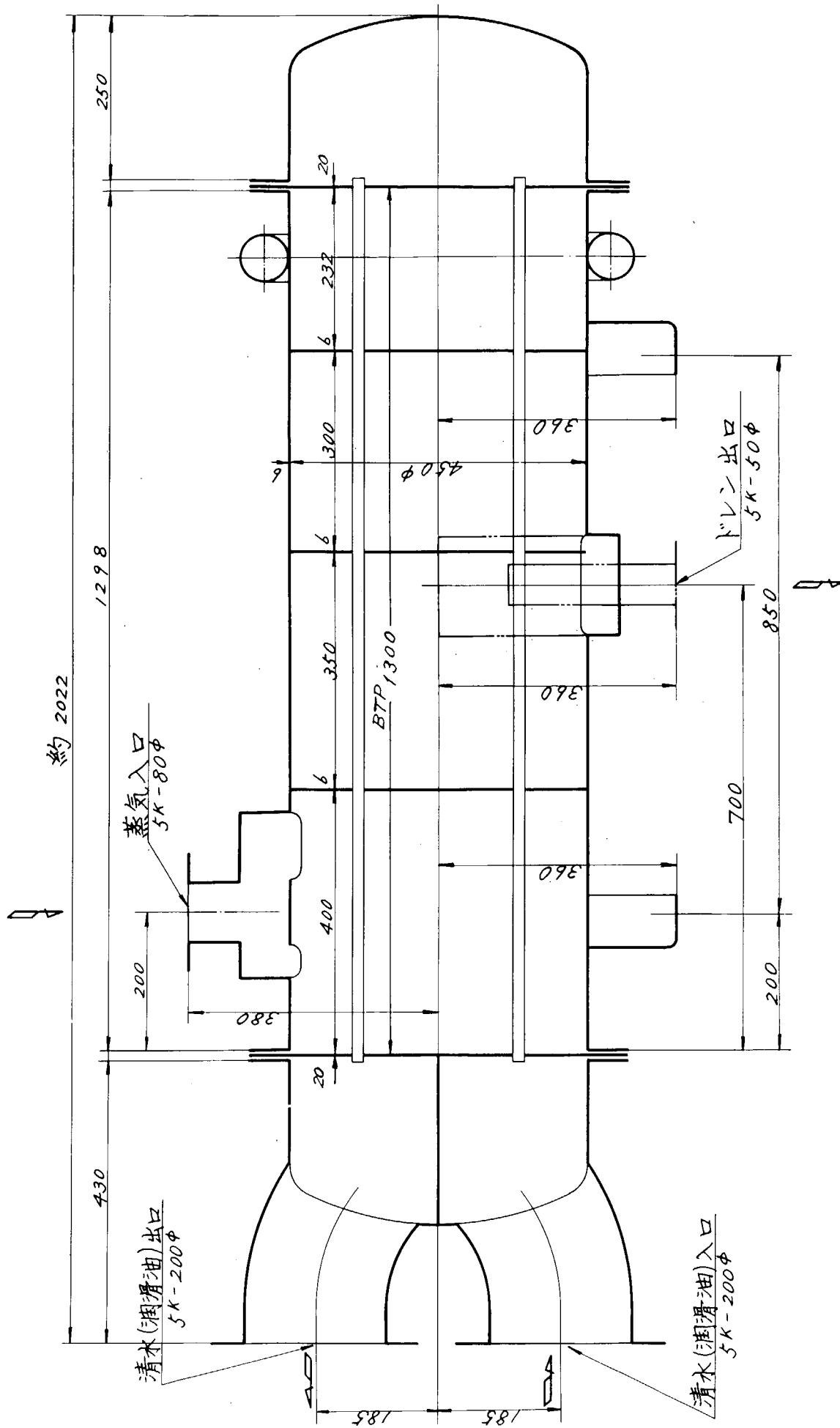


圖 4.3 20 m 清水（潤滑油）加熱器

4.2 試験種類

4.2.1 ピストン冷却清水冷却器

(1) 清浄状態

(a) 流量変更

被冷却水入口温度を55°Cに、冷却水入口温度を40°Cに設定し、冷却水流量および被冷却水流量を下記範囲内で各5点変更して計測する。

- (i) 被冷却水流量 $40m^3/h \sim 120m^3/h$ (線速度 $0.26m/sec \sim 0.8m/sec$) 5点変更
- (ii) 冷却水流量 $100m^3/h \sim 300m^3/h$ (線速度 $0.62m/sec \sim 1.85m/sec$) 5点変更

(b) 温度変更

(i) 被冷却水入口温度変更

被冷却水流量を $20m^3/h$ に、冷却水流量を $100m^3/h$ に、冷却水入口温度を $20°C$ に設定し、被冷却水入口温度を下記温度範囲で5点変更して計測する。

被冷却水入口温度 $30°C \sim 70°C$ 5点変更

(ii) 冷却水入口温度変更

被冷却水流量を $20m^3/h$ に、冷却水流量を $100m^3/h$ に、被冷却水入口温度を $70°C$ に設定し、冷却水入口温度を次の5点変更して計測する。

冷却水入口温度 $20°C \sim 40°C$ 5点変更

(2) 汚れ状態

実船にて1年間使用した状態(汚れ状態)と清浄後のものとそれぞれ各入口温度を一定として流量を下記範囲で5点変更して計測する。

(a) 流量変更

- (i) 被冷却水流量 $40m^3/h \sim 120m^3/h$ (線速度 $0.26m/sec \sim 0.8m/sec$) 5点変更
- (ii) 冷却水流量 $100m^3/h \sim 300m^3/h$ (線速度 $0.62m/sec \sim 1.85m/sec$) 5点変更

(3) 胸体、邪魔板の隙間

TEMA規定のClearance (3.82mm)にて冷却水流量を $150m^3/h$ に、被冷却水入口温度を $55°C$ に、冷却水入口温度を $40°C$ に設定し、被冷却水流量を下記範囲内で5点変更して計測する。

(a) 流量変更

被冷却水流量 $40m^3/h \sim 120m^3/h$ (線速度 $0.26m/sec \sim 0.8m/sec$) 5点変更

4.2.2 潤滑油冷却器

(1) 清浄状態

(a) 流量変更

被冷却側入口温度を $40°C$ に、冷却水入口温度を $25°C$ に設定し、冷却水流量および被冷却側流量を下記範囲内で各5点変更して計測する。

- (i) 被冷却側流量 $50m^3/h \sim 150m^3/h$ (線速度 $0.26m/sec \sim 0.64m/sec$) 5点変更
- (ii) 冷却水流量 $60m^3/h \sim 160m^3/h$ (線速度 $0.68m/sec \sim 0.81m/sec$) 5点変更

(b) 温度変更

(i) 被冷却側入口温度変更

被冷却側流量を $90m^3/h$ に、冷却水流量を $110m^3/h$ に、冷却水入口温度を $35°C$ に設定し、被冷却

側入口温度を下記温度範囲で5点変更して計測する。

被冷却側入口温度 40°C ~ 55°C

(ii) 冷却水入口温度変更

被冷却側流量を $90m^3/h$, 冷却水流量を $110m^3/h$, 被冷却側入口温度を 45°C に設定し, 冷却水入口温度を次の5点変更して計測する。

冷却水入口温度 25°C ~ 40°C 5点変更

(2) 汚れ状態

実船にて1年間使用した状態(汚れ状態)と清浄後の状態で, それぞれ入口温度を一定として流量を下記範囲で5点変更して計測する。

(a) 流量変更

(i) 被冷却側流量 $50m^3/h \sim 150m^3/h$ (線速度 $0.36m/\text{sec} \sim 0.64m/\text{sec}$) 5点変更

(ii) 冷却水流量 $60m^3/h \sim 160m^3/h$ (線速度 $0.68m/\text{sec} \sim 1.81m/\text{sec}$) 5点変更

4.2.3 ピストン冷却清水冷却器用清水加熱器

(1) 前述4.2.1項の試験において決められる各流量および温度変更により計測する。

4.2.4 潤滑油冷却器用油加熱器

(1) 前述4.2.2項の試験において決められる各流量および温度変更により計測する。

(注記) ① 流量変更の範囲で最大流量はポンプ容量および配管抵抗の影響などを考慮して可能な最大流量まで減じて行なう。
② 設備, 装置の容量不足で運転上制限された場合, その制限内で可能な限り予定条件に近い値で試験を行なう。

4.2.5 実船計測

大阪商船三井船舶株式会社, クリスとばる丸にて実船に装備されたピストン冷却清水冷却器および潤滑油冷却器について, 就航時より約6ヶ月間, 本船装備の計器にて下記項目を計測し, 弁開度により汚れの実態を調査する。

計測項目	主機運転時間
海水温度	
主機出力	
冷却海水出入口温度	
被冷却体出入口温度	
温度調整弁開度	

4.3 計測箇所および計測器具〔陸上試験〕

(1) 冷却水量

(オリフィス型流量計)

(2) 冷却水入口温度

(棒状温度計(水銀)および切換温度計)

- (3) 冷却水出口温度
 (同 上)
- (4) 冷却水の熱交換器入口および出口の差圧
 (差 圧 計)
- (5) 被冷却体(清水または潤滑油)流量
 (オリフィス型流量計)
- (6) 被冷却体入口温度
 ※
 (棒状温度計(水銀)および切換温度計)
- (7) 被冷却体出口温度
 (同 上)
- (8) 被冷却体の熱交換器入口および出口の差圧
 (差 圧 計)
- (9) 清水または油加熱器蒸気入口温度
 ※
 (棒状温度計(水銀)および切換温度計)
- (10) 清水または油加熱器復水出口温度
 ※
 (棒状温度計(水銀)および切換温度計)
- (11) 清水または油加熱器、器内蒸気圧力
 ※
 (圧力計)(熱交換器付着のものを使用)
- (12) 清水または油加熱器、清水または油入口温度
 ※
 (棒状温度計(水銀)および切換温度計)
- (13) 清水または油加熱器、清水または油出口温度
 ※
 (棒状温度計(水銀)および切換温度計)
- ※(14) 清水または油加熱器復水量
 (オリフィス型流量計)

注記

※印は計測可能な場合は参考のためデータを採取する。

4.4 陸上実験分類番号

(1) 機器別分類

ピストン冷却清水冷却器	I
潤滑油冷却器	II

(2) 機器の状態別分類

清浄状態	A
汚れ状態	B
洗浄後の状態	C
管巣取替	D

(3) 胴側流体の流量別分類

清水流量	$20m^3/h$ a ₁	潤滑油量	$50m^3/h$ b ₁
"	$40"$ a ₂	"	$75"$ b ₂

清 水 流 量	$60m^3/h$ a ₃	潤 滑 油 量	$90m^3/h$ b ₃
"	$80m^3/h$ a ₄	"	$100m^3/h$ b ₄
"	$100m^3/h$ a ₅	"	$125m^3/h$ b ₅
"	$120m^3/h$ a ₆	"	$150m^3/h$ b ₆

(4) 冷却水の流量別分類

冷 却 水 量	$60m^3/h$ c ₁	冷 却 水 量	$150m^3/h$ c ₆
"	$85m^3/h$ c ₂	"	$160m^3/h$ c ₇
"	$100m^3/h$ c ₃	"	$200m^3/h$ c ₈
"	$110m^3/h$ c ₄	"	$250m^3/h$ c ₉
"	$135m^3/h$ c ₅	"	$300m^3/h$ c ₁₀

(5) 胴側流体の温度別分類

清水入口温度	$30^\circ C$ 1a	潤滑油入口温度	$40^\circ C$ 2a
"	$40^\circ C$ 1b	"	$44^\circ C$ 2b
"	$50^\circ C$ 1c	"	$45^\circ C$ 2c
"	$55^\circ C$ 1d	"	$48^\circ C$ 2d
"	$60^\circ C$ 1e	"	$52^\circ C$ 2e
"	$70^\circ C$ 1f	"	$55^\circ C$ 2f

(6) 冷却水の温度別分類

冷却水入口温度	$20^\circ C$ 3a	冷却水入口温度	$33^\circ C$ 3e
"	$25^\circ C$ 3b	"	$35^\circ C$ 3f
"	$29^\circ C$ 3c	"	$37^\circ C$ 3g
"	$30^\circ C$ 3d	"	$40^\circ C$ 3h

(7) 例 題

例 1. 清水冷却器, 汚れ状態, 清水量 $80m^3/h$, 冷却水量 $200m^3/h$, 清水入口温度 $55^\circ C$,
冷却水入口温度 $30^\circ C$

I - B - a₄ - c₈ - 1d - 3d

例 2. 潤滑油冷却器, 清浄状態, 潤滑油量 $100m^3/h$, 冷却水量 $85m^3/h$, 潤滑油入口温度 $52^\circ C$,
冷却水入口温度 $33^\circ C$

II - A - b₄ - c₂ - 2e - 3e

4.5 冷却器洗浄方法

実船による汚れ状態の実験後, 下記要領により化学洗浄を行なった。

(1) 潤滑油冷却器

(a) 胴 側

- (i) 常温による水洗30分
- (ii) 苛性ソーダ10Kg投入, $45^\circ C$ で1時間循環後ブロー
- (iii) 苛性ソーダ15Kg投入, $45 \sim 50^\circ C$ で1時間循環ブロー
- (iv) 脱脂剤を75Kg投入, $35 \sim 60^\circ C$ で4時間循環後ブロー
- (v) 水洗

(b) 管 側

デクリン 50 Kg を水溶液 10% として投入、5時間浸漬後浸漬液をブローして水洗した。

(2) ピストン冷却清水冷却器

(a) 胴 側

- (i) 常温にて水洗
- (ii) 苛性ソーダ 25 Kg を投入、40°C にて 1 時間循環後ブロー
- (iii) 脱脂剤 50 Kg を投入、45 ~ 60°C にて 4 時間循環後ブロー
- (iv) 水洗

(b) 管 側

デクリン 50 Kg を投入、5時間浸漬後ブローして水洗した。

5. 計測結果

5.1 実船における汚れの実態調査

(1) 条件

- (a) 計測期間 11カ月(44年8月~45年6月)
- (b) 主機実運転時間 4,750 hr (6.6カ月)
- (c) 航路 日本~中南米およびニューヨーク
- (d) 主機航海出力 8,000 Ps ~ 8,600 Ps (83~90% MCR)
- (e) 計測結果の分類

熱交換器入口海水温度条件により下記 3 グループに分類する。

- (i) A グループ 32°C ~ 29°C
 - (ii) B グループ 28°C ~ 25°C
 - (iii) C グループ 24°C ~ 20°C
- } 主機出力は上記範囲内とする。

(2) 計測結果

(a) 汚れの状態計測

計測結果は表 5.1 (1)~(14) に示す。

(b) ピストン冷却水分析

本船にて 1 年間使用後、ピストンカスクードタンクより採取した冷却水およびスラッジの分析結果は次の通り。

(i) 冷却水分析結果

P H at 28°C		7.1
硬度 as	CaCO ₃ (ppm)	103
Cr	(ppm)	< 0.01
SO ₄	(ppm)	163
Cl	(ppm)	23
SS (不溶分)	(ppm)	14
全 Fe	(ppm)	1.34

注 SO₄ 成分はランタンスペースの燃焼残渣、シリンドラ
廃油の混入の結果とみなされる。

(ii) スラッジ分析結果

分析項目	試 料	タンク面付着物	水 面 浮 遊 物
元素分析炭素 (%)		4.2.3.7	3.8.0.7
" 水素 (%)		5.9.2	5.7.1
" 全硫黄 (%)		0.2.7	1.8.6
灰 分 (%)		9.8.5	2.1.0
油 分 (%)		7.5.1	6.2.0

註) 油分が多量に含まれているが、これは主機よりの漏洩油の混入によるものと推定され、炭素、水素の存在はその油分による。

(iii) スラッジ硫酸灰分分析結果

分析項目	試 料	タンク面付着物	水 面 浮 遊 物
酸 不 溶 分 (%)		4.5.0	3.5.8
Fe ₂ O ₃ (%)		2.0.0	2.4.7
C u O (%)		1.2.2	1.2.5
Z n O (%)		2.7.2	2.5.9
N i O (%)		0.1.3	0.1.1
C a O (%)		1.0.5	1.1.0
M g O (%)		0.0.7	0.0.7
N a ₂ O (%)		0.5.4	1.3.5

- 註) (i) タンク側壁付着物浮遊物の灰分組成はほぼ同質である。
- (ii) スラッジ灰分中の鉄、亜鉛等は配管、タンク面、熱交換器の腐食、防食亜鉛極による水酸化物からきたものと考えられる。
- (iii) カルシウムはシステム油、シリンド油の洩入による添加剤のスラッジ化したものか水中の硬度成分によるものであろう。

(v) 分析結果の考察

これらスラッジの熱交換器への影響は、付着量によって左右されるが、上記データよりして油、アスファルト質が多く熱貫流率への影響は大きいものと想像される。

(c) 冷却器の内部汚れ状態

(i) 潤滑油冷却器

(1) 海水側

チューブ内のスケールは0.5mm～1mm程度であるがカバー内のスケール付着は甚しい。

(2) 油 側

布きれにて拭しても地肌は見られず底部になるにつれ固着した付着油が多い。

(ii) ピストン冷却清水冷却器

(1) 海水側

チューブ内のスケールは0.5mm～1mm程度で潤滑油冷却器と同程度である。

(b) ピストン冷却側

全面に薄くやや固い油分が付着。

5.2 ピストン冷却清水冷却器計測結果

計測結果および計算値は表5.2(1)～5.2(10)に示す。

5.3 潤滑油冷却器計測結果

(1) 計測結果

計測結果および計算値は表5.3(1)～5.3(7)に示す。

(2) 潤滑油性状

銘柄	J I S K 1種3号 (S A E 30相当)
粘度	114.6 c s t (37.8°C) 11.58 c s t (98.9°C)
比重	0.885 (15/4°C)

5.4 加熱器計測結果

計測結果は表5.2(1)～5.3(7)に示す。

5.5 計算式

(1) 交換熱量

(a) 計算式

$$H = \Delta t \times Q \times \rho \times C_p \quad \begin{aligned} H &= \text{交換熱量} & (\text{Kcal}/\text{h}) \\ \Delta t &= \text{出入口温度差} & (\text{°C}) \\ Q &= \text{流体流量} & (\text{m}^3/\text{h}) \end{aligned} \quad \begin{aligned} \rho &= \text{流体出入口の平均温度} & (\text{°C}) \\ \text{における密度} & & (\text{kg}/\text{m}^3) \\ C_p &= \text{同上比熱} & (\text{Kcal/kg°C}) \end{aligned}$$

(b) ピストン冷却清水冷却器

冷却水基準と被冷却水基準との平均値を使用した。

(c) 潤滑油冷却器

胴体側潤滑油と管側冷却水との比熱が異り、かつ潤滑油出入口の温度差に比し、冷却水出入口の温度差が少ないで冷却水側のわずかな温度差誤差も熱量に大きな影響を与える。

したがって、潤滑油冷却器の場合は潤滑油基準のみとした。

(2) 平均温度差

平均温度差は次の算式による。

(参考文献: W. H. Macadams "Heat transmission 3rd edition")

$$\Delta \theta_m = \frac{\sqrt{(t_{h1} - t_{h2})^2 + (t_{c2} - t_{c1})^2}}{L_n \frac{t_{h1} + t_{h2} - t_{c1} - t_{c2} + \sqrt{(t_{h1} - t_{h2})^2 + (t_{c2} - t_{c1})^2}}{t_{h1} + t_{h2} - t_{c1} - t_{c2} - \sqrt{(t_{h1} - t_{h2})^2 + (t_{c2} - t_{c1})^2}}}$$

t_{h1} = 被冷却水入口温度 (°C) t_{c1} = 冷却水入口温度 (°C)

t_{h2} = 被冷却水出口温度 (°C) t_{c2} = 冷却水出口温度 (°C)

(3) 热貫流率

$$K = H / \Delta \theta_m \times A \quad A = \text{伝熱面積}$$

表 5.1 (1) 热交換器熱貫流率計測結果

年月日 主機 総運転時間	航海域	海水 温度	主 機 F.O.ノッチ	ヒ ス ト ン 冷 却 器				主機 ビストン	潤 滑 油 入口溫度	潤滑油 出口溫度	温調弁 開 度	主機 潤滑油 入口溫度	潤滑油 出口溫度	海 水 入口溫度	清 水 入口溫度	清 水 出口溫度	海水 出口溫度	海水 入口溫度	清 水 入口溫度	主機 回転数	主機出力 回転数	主機出力 F.O.ノッチ	海水 温度			
				海水 入口溫度	海水 出口溫度	海水 入口溫度	海水 出口溫度																			
44. 8. 4 H-00	27-44N 125-02E	5.5	4,743.8																							
44. 8. 5	24-03N	5.5	5,038.8																							
44. 8. 7-00	118-55E	2.8	6.0	6,016.2	101.2	3.15	3.35	5.15	5.33	6.5	4.6	3.1	3.25	4.5	4.0	4.5	4.0	4.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	—	
44. 8. 9	24-37N	6.0	6,016.2	107.6	2.7	2.95	5.2	2.9	6.5	4.5	2.6.5	2.9	4.5	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	—	
44. 8. 10	30-08N	6.0	6,142.3	106.4	3.0	3.2	5.2	3.2	6.0	4.5	3.0	3.15	4.5	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	—	
44. 8. 14-30	125-33E	2.85	6.9	106.4																						
44. 8. 19 215-30	34-43N 139-12E	2.55	7.0	109.4	2.75	3.0	5.2	2.95	6.0	4.4	2.7	2.9	4.5	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	B	
44. 8. 27	38-15N	6.5		8,219.6																						
44. 8. 27-35	147-49E	2.45	7.2	113.2	2.75	3.0	5.15	3.0	6.0	4.4	2.7.5	2.9	4.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	B	
44. 8. 28 270-05	41-20N 156-44E	1.85	7.2	113.2	2.1	2.35	5.1	2.35	6.7	4.4	2.0.5	2.3	4.4	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	C	
44. 8. 29 293-30	43-20N 166-08E	1.7	7.1	113.8	1.9	2.1.5	5.1	2.2	9.0	4.3	1.9	2.1	4.4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	C	
44. 8. 30 317-30	44-41N 175-49E	1.75	7.0	113.2	2.0	2.2.5	5.1	2.3	5.5	4.3	2.0	2.1.5	4.2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	C	
44. 8. 31 340-15	44-30N 164-21W	1.8	7.1	112.3	2.1	2.3	5.1	2.3	5.5	4.4	2.0.5	2.2	4.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	C	
44. 9. 1 364-00	43-06N 155-02W	1.75	7.1	113.8	2.0	2.2.5	5.1	2.3	7.0	4.3	2.0	2.2	4.4.3	3.3	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	C	

表 5.1 (2) 热交換器熱質流率計測結果

年月日	航海域	海水 温度	主 機	ビストン冷却器			主機 ピストン	潤滑油			冷却器	主機 グループ
				F.O.ノッチ	主機出力 回転数	海水 入口溫度		海水 出口溫度	清水 入口溫度	清水 出口溫度		
44. 9. 2 387-30M	40-52N 145-41W	19.5	7.1	11.2.0	2.2	24.5	5.1	2.5	5.0	4.3	2.2	C
44. 9. 3	38-05N			8.152.7								
44. 9. 4 434-15	137-19W 130-39W	20 19	7.0 7.0	11.1.6	2.25	5.1	2.5	7	4.4	2.2	2.4	C
44. 9. 5 458-00	29-20N 124-25W	18.5	7.0	11.1.2	2.2	24	5.1	2.4	7	4.4	2.1	C
44. 9. 6 481-30	25-43N 117-08W	22.5	7.0	11.2.7	2.5.5	28	5.1.5	2.8	6.3	4.4	2.1	C
44. 9. 7 505-00	21-05N 110-59W	29	7.1	11.3.0	3.0.5	3.3	5.2	3.4	5.2	4.4	2.2	B
44. 9. 8 528-30	18-18N 103-49W	3.0	7.2	11.2.3	3.0	3.25	5.2	3.2	6.0	4.4	3.0	A
44. 9. 15 585-00	18-41N 104-04W	29.5	7.2	11.2.8	3.0.5	3.3	5.2	3.4	5.5	4.4	3.0	A
44. 9. 18 611-00	15-46N 97-54W	2.9	7.2	11.2.9	3.0	3.3	5.2	3.3	5.5	4.4	3.0	A
44. 9. 19 634-45	13-32N 90-34W	2.7	7.1	11.3.3	2.8.5	3.1	5.2	3.1.5	6.0	4.4	2.8.5	A
44. 9. 26 701-00	10-26N 78-44W	2.9	7.1	11.3.2	3.0	3.25	5.0.5	3.3	5.0	4.3.5	3.0	A

表 5.1 (3) 热交換器熱質流率計測結果

年月日 主機 総運転時間	航海域 海水 温度	主 機 F.O.ノッチ	主機出力 回転数	ビスストン冷却器				主機 ビストン 海水 入口温度	潤滑水 海水 出口温度	潤滑油 海水 人口温度	潤滑油 出口温度	温調弁 開度	主機 潤滑油 入口温度	アル ブ			
				海水 入口温度	海水 出口温度	清水 入口温度	清水 出口温度										
44.9.27 H ₂₄ -45M	12-36N 71-45W	7.1	1132	3.0	3.25	5.2	3.3	6.0	4.4	3.0	3.15	4.5	4.05	7.5	40	A	
44.10.4 778-00	12-08N 69-03W	7.15	113.0	3.05	3.35	5.2	3.35	5.3	4.4	3.05	3.2	4.55	4.15	7.5	40	A	
44.10.16 844-00	7-37N 58-09W	2.9	6.6	112.5	2.95	3.2	5.2	6.0	4.45	2.9	3.05	4.5	3.8	7.0	40	A	
44.10.22 880-35	8-13N 57-17W	28.5	6.7	112.7	2.95	3.2	5.15	3.2	5.7	4.4	2.95	3.1	4.6	3.85	7.0	40	A
44.10.23 904-50	13-14N 63-20W	29.5	6.7	113.0	3.0	3.2	5.15	3.2	6.0	4.4	2.95	3.1	4.5	3.9	7.0	40	A
44.10.24 929-20	19-18N 68-52W	6.7	7.861.9	3.05	3.3	5.1	3.3	6.0	4.4	3.0	3.15	4.5	4.0	6.8	40	A	
44.10.25 953-50	21-45N 76-56W	3.0	6.7	112.8	3.0	3.2	5.1	3.25	6.0	4.4	3.0	3.1	4.5	4.15	7.1	40	A
44.10.26 977-50	25-36N 83-11W	2.75	6.7	112.7	2.8	3.05	5.1	3.1	6.0	4.45	2.75	2.95	4.5	3.65	7.0	40	B
44.11.4 1,012-30	22-09N 85-06W	2.8	7.1	113.0	2.9	3.15	5.2	3.2	6.0	4.5	2.85	3.0	4.5	3.7	6.7	40	A
44.11.5 1,036-30	15-34N 81-16W	2.8	7.1	113.4	3.05	3.3	5.2	3.4	5.5	4.5	3.0	3.2	4.6	4.05	7.0	40	A
44.11.7 1,075-40	7-06N 81-21W	2.8	7.1	112.6	2.85	3.0	5.2	3.2	5.8	4.5	2.8	3.0	4.5	3.75	6.8	40	A

表 5.1(4) 热交換器熱貫流率計測結果

年月日 主機 総運転時間	航海域	海水 温度 F.O.ノッチ	主機 機出力 回転数	ビス ト ン 冷 却 器			主機 ピストン	潤滑 水 入口溫度	潤滑 水 出口溫度	潤滑 油 入口溫度	潤滑 油 出口溫度	温調弁 開度	主機 潤滑油 入口溫度	潤滑油 出口溫度	潤滑油 温調弁 開度		
				海水 入口溫度	海水 出口溫度	海水 入口溫度											
44. 11. 8 H.M 1,100-25	8-53N 88-35W	29.	7.1	112.8	29.5	31.5	5.2	3.2	7.0	4.5	2.9	2.95	4.5	3.95	7.2	4.0	
44. 11. 10 1,149-25	13-08N 103-42W	29.5	7.1	8.518.9	114.0	30.5	32.5	5.2	3.2	7.0	4.5	3.0	31.5	4.5	4.05	7.5	4.0
44. 11. 11 1,173-55	14-49N 111-26W	3.8	7.1	112.6	28.5	31	5.2	31.5	6.0	4.5	2.8	2.95	4.5	3.85	7.2	4.0	
44. 11. 12 1,198-25	16-06N 119-14W	2.6	7.1	112.4	26.5	29	5.2	2.9	6.5	4.5	2.6	2.8	4.4	3.55	7.5	4.0	
44. 11. 14 1,247-25	18-16N 134-45W	2.55	7.1	8.588.2	113.4	25.5	2.8	5.2	2.8	6.2	4.5	2.5	2.7	4.45	3.8	6.3	4.0
44. 11. 15 1,272-10	18-30N 142-57W	2.5	7.1	113.3	2.6	28.5	5.2	2.8	6.0	4.5	2.55	2.7	4.45	3.8	6.2	4.0	
44. 11. 17 1,301-10	19-44N 159-04W	2.7	7.1	113.2	2.8	3.0	5.2	3.05	6.0	4.5	2.7.5	2.9	4.5	3.6	6.7	4.0	
44. 11. 18 1,325-40	22-00N 166-52W	2.75	7.1	8.656.3	113.2	2.8	3.05	5.25	3.1	6.0	4.5	2.7.5	2.9	4.5	3.65	6.9	4.0
44. 11. 19 1,350-10	24-16N 174-54W	2.6	7.1	113.0	26.5	2.9	5.2	2.9	6.2	4.5	2.6	2.8	4.45	3.6	6.8	4.0	
44. 11. 20 1,374-40	25-48N 176-47E	2.55	7.1	8.543.5	113.1	2.6	28.5	5.2	2.9	6.5	4.5	2.6	2.7.5	4.45	3.6	6.7	4.0
44. 11. 22 1,399-25	27-06N 168-16E	2.55	7.1	113.1	2.6	28.5	5.2	2.9	6.2	4.5	2.55	2.7	4.4	3.6	6.7	4.0	

表 5.1 (5) 热交換器熱貫流率計測結果

年月日	航海域	海水 温度	主機 F.Q. ノット	主機 回転時間	ピーストーン冷却器			主機 ピストン 回転数	清水 入口溫度	清水 出口溫度	海水 入口溫度	海水 出口溫度	潤滑油 入口溫度	潤滑油 出口溫度	冷卻器 開度	主機 潤滑油 入口溫度	主機 潤滑油 出口溫度
					主機 出力 回転数	海水 入口溫度	海水 出口溫度										
4. 11. 24 14.48-25M	29-49N 151-17E	24	7.1	1 1.29	2.4	2.65	5.2	2.7	6.9	4.5	2.4	2.6	4.35	3.7	6.6	4.0	C
4. 11. 25	30-55N	23	7.1	1 1.0.1	2.3.5	2.6	5.2	2.6	6.8	4.5	2.3	2.5	4.3	3.65	6.6	4.0	-
4. 11. 26	32-07N	22.5	7.1	1 1.3.2	2.3	2.5.5	5.1.5	2.6	6.8	4.5	2.25	2.4.5	4.2.5	3.6	6.1	4.0	C
4. 9.7-40	135-25E	22.5															
NYD -2A 1,606-10	東京湾	17.5	7.0	1 1.2.6	1.9.5	2.1.5	5.0.5	2.2	8.0	4.4	1.9	2.0	4.2	2.9	3.8	4.0	C
4. 12. 15 1,653-00	156-17E	10.5	7.0	1 1.2.6	1.0.5	1.3.5	4.9	1.4	8.0	4.3	1.0	1.2	4.2	2.9	5.0	4.0	-
4. 12. 16 1,676-30	165-15E	9.5	7.0	1 0.8.8	2.0	2.2	5.0.5	2.2	8.0	4.4	2.0	2.1	4.2	2.9	5.0	4.0	C
4. 12. 17 1,699-45	174-25E	8	7.0	1 1.0.4	2.2	2.4	5.0	2.4	8.0	4.4	2.1	2.2.5	4.2	3.0	5.0	4.0	C
4. 12. 18 1,723-15	175-59W	7.5	7.0	1 0.8.3	2.0.5	2.2	4.9	2.3	7.0	4.4	2.0.5	2.2.5	4.2	3.0	5.0	4.0	C
4. 12. 18 1,746-30	166-37W	7.0	7.0	1 0.9.3	2.2	2.3.5	5.0	2.4	8.0	4.4	2.1	2.2.5	4.2.5	3.0.5	5.0	4.0	C
4. 12. 19 1,770-00	156-55W	6	7.0	1 0.9.6	2.2	2.4	5.0.5	2.4	8.0	4.4	2.1	2.2.5	4.2.5	3.1	5.0	4.0	C

No. 1

21

表 5. 1 (6) 热交換器の熱流質率測定結果

年月日	航海域	海水 温度	F.Q.ノッチ	主機		ビス ト シ 冷 却 器		主機 ビストン		潤滑 油 冷 却 器		主機 潤滑油 入口溫度
				主機出力 /回転數	主機出力 /回転數	海水 出口溫度	海水 入口溫度	清水 出口溫度	清水 入口溫度	潤滑油 入口溫度	潤滑油 出口溫度	
44.12.20 H.M 1,793-15	43-53N 147-06W	8	7.0	8,554.9	8,554.9	24.5	27	50.5	27	6.5	44.5	24.5
	1826-30 137-52W	12	7.0	105.9	23	25	50.5	25.5	7.0	4.5	2.3	2.4
44.12.22 1,849-45	42-57N 131-03W	14	7.0	108.7	26	27	51	28	6.5	4.4	2.5	2.6
	44.12.23 D	37-54N 123-22W	17	7.0	111.6	22	25	51	26	7.5	4.4	2.2
44.12.27 A	32-44N 119-37W	15	7.0	7,863.0	7,863.0	24	26	51	26	6.5	4.4	2.2
	44.12.28 1979-30	26-42N 114-40W	18	7.0	8,188.8	112.7	26	51	27	6.5	4.4	2.4
44.12.29 2,003-00	21-39N 108-53W	24.5	7.0	112.9	23	26.5	51	27	6.5	4.4	2.3	2.5
	44.12.30 2,026-45	17-36N 102-20W	27	7.0	113.0	25	28	51	28	6.5	4.4	2.5
44.12.31 45.1.1	14-16N 95-33W	27	7.0	113.0	28	31	52	32	6.0	4.4	2.8	3.0
	2,073-45 45.1.2	88-59W 7-28N	28.5	7.0	111.9	28.5	31	52	32	6.0	4.4	2.8.5
2,097-15	88-58W	28.5	7.0	113.2	29	32	52.5	32	6.0	4.4	2.9	3.0.5

表 5.1(7) 热交換器熱流実率計測結果

年月日 主機 給運転時間	航海域	海水 温度 F.O.ノッチ	主機 主機出力 回転数	ビストン冷却器				主機ビストン				潤滑油冷却器				主機 潤滑油 入口温度	グル ープ
				海水 入口温度	海水 出口温度	海水 入口温度	海水 出口温度	清水 入口温度	清水 出口温度	海水 入口温度	海水 出口温度	潤滑油 入口温度	潤滑油 出口温度	温調弁 開度	潤滑油 入口温度		
45. 1. 3 H 2,121-00	クリストバ ル沖	28	7.0	113.1	28.5	31	52	32	6.0	4.4	28	30	4.4	39.5	7.5	40	A
45. 1. 4 2,143-45	16-16N 81-40W	28	7.0	112.0	28.5	31	52	32	6.0	4.4	28	30	4.4	39	7.5	40	A
45. 1. 5 2,167-45	22-38N 84-42W	27.5	7.0	1.08.7	26.5	29	52	30	6.0	4.4	26	28	4.4	36	7.5	40	B
45. 1. 7 2213-30	28-49N 78-44W	24	7.0	109.8	26	28	51	28	7.0	4.4	25	26.5	4.4	37	6.0	40	B
45. 1. 8 2237-30	35-31N 74-58W	22	7.0	110.0	22.5	25	51	26	7.0	4.4	22.5	24	4.2	36	6.0	40	C
45. 1. 26 2,366-30	35-20N 75-00W	18	7.1	106.7	22	24	51	22	7.0	4.4	19	21	4.2	29	6.0	40	-
45. 1. 29 2402-00	30-00N 78-55W	26	7.1	110.3	25.	28	51	28	6.5	4.4	25	26.5	4.5	38	6.0	40	B
45. 1. 30 24,26-30	23-51N 74-40W	24	7.1	112.3	25.5	28	51	28	6.5	4.4	25	26.5	4.45	38	6.0	40	B
45. 1. 31 24,50-30	17-03N 75-49W	28	7.1	112.6	28	29	51	31	6.0	4.4	28	29	4.6	37	6.5	40	B
45. 2. 1 2,474-30	10-38N 79-38W	28	7.1	112.3	29	31	51	31	6.0	4.4	28	30	4.6	37	6.5	40	A
45. 2. 3 2509-30	7-38N 84-02W	28	7.1	112.4	30	32	52	32	6.0	4.4	30	31	4.5	40	7.0	40	A

表 5.1(8) 热交換器熱貫流率計測結果

年月日 主機 総運転時間	航海域	海水 温度	主機 R.O.ノッチ	ビス 水 温			ト ン 冷 却 器			主機 ヒストン	潤滑油 温調弁 度			主機 潤滑油 入口温度	グ ル ーブ ア 」	
				主機出力 回轉數	人口溫度	出口溫度	海水 温	人口溫度	出口溫度		潤滑油 入口溫度	海水 温	人口溫度	潤滑油 入口溫度		
45. 2. 4 H.M 2534-00	太平洋	26.5	7.1	1.13.1	2.9	3.1	51.5	3.1	6.0	4.4	2.9	31.5	4.4	3.9	6.0	4.0
45. 2. 5 2558-30	メキシコ沖	26.5	7.1	1.11.9	2.9	3.1	52	3.1	6.0	4.4	2.8	29.5	4.4	3.7	7.0	4.0
45. 2. 6 2583-00	"	27.5	7.1	1.13.1	2.9	3.1	52	3.2	6.0	4.4	2.8	30	4.6	3.8	7.0	4.0
45. 2. 7 2607-30	"	24.5	7.1	1.13.1	2.55	2.7	51	2.8	6.5	4.4	2.6	28	4.5	3.7	6.5	4.0
45. 2. 8 2632-00	南太平洋	22.5	7.1	1.13.0	2.2	2.5	51	2.6	6.0	4.4	2.2	24	4.4	3.7	6.5	4.0
45. 2. 9 2656-30	太平洋	22.5	7.1	1.10.8	2.2	2.5	51	2.6	6.0	4.4	2.2	24	4.4	3.7	6.5	4.0
45. 2. 10 2681-30	南太平洋	2.3	7.1	1.11.8	2.4	2.6	51	2.6	7.0	4.4	2.3	25	4.4	3.7	6.0	4.0
45. 2. 11 2705-30	"	22.5	7.1	1.11.8	2.35	2.1	51	2.6	7.0	4.4	2.3	25	4.4	3.7	6.0	4.1
45. 2. 12 2730-00	"	24	7.1	1.12.6	2.5	2.75	51	2.8	6.5	4.4	2.45	26	4.45	3.9	6.0	4.0
45. 2. 13 2754-30	21-29N 160-21W	24.5	7.1	1.12.3	2.5	2.8	51	2.9	6.5	4.4	2.5	26	4.4	3.8	6.0	4.0
45. 2. 14 2779-15	22-32N 167-59W	24.5	7.1	1.10.6	2.4	2.6	51	2.7	7.0	4.4	2.4	25	4.4	3.7	6.0	4.0

表 5.4 (9) 热交換器熱貫流率計測結果

年月日	航海域	海水 温度	主 機 主機 総運転時間	F.Q. ノッヂ 主機出力 回転数	ビ ス ト ン 冷 却 器	主機 ピストン 水 温 度	潤 滑 油 冷 却 器	主機 ピストン 水 温 度	潤 滑 油 冷 却 器	主 機 グ ル ーブ P ー
45. 2. 15 H 2803-45	23-55N 175-35W	23	7.1	1 1 1.5 8.3 8.3 1	23 26	25.5 5.1	6.5 4 4.5	23 25	4 4 3.9	B
45. 2. 16	25-19N									
	2,827-30 176-37E	23	7.1	1 1 1.5 24	26	50	7.0 4.4	23 25	4 4 3.7	B
45. 2. 18	26-39N									
	2851-45 168-53E	21	7.1	1 1 1.1 2.25	25	51	7.0 4.4	22 24	4 4 3.5	— 4.0
45. 2. 19	28-03S									C
	2875-75 160-48E	20	7.1	1 1 1.8 2.1	23	50	7.0 4.4	20 22	4 4 3.1	— 4.0
45. 2. 20	29-28S									C
	2900-05 152-32E	17.5	7.1	1 1 2.7 1.8	2.1	51	7.0 4.4	18 20	4 4 2.9	— 4.0
45. 2. 21	31-55N									C
	2,924-35 144-23E	17.5	7.1	1 1 2.7 1.9	21	51	7.0 4.4	18 20	4 4 2.9	— 5.5 4.0
45. 3. 2	30-53N									—
	2,944-35 129-55E	17	6.7	1 1 2.3 2.4	26	51	7.0 4.4	23 24	4 4 3.65	— 4.0
45. 3.	26-53N									A
	3,018-35 123-07E	20	6.7	1 1 0.3 2.9	51	51	7.0 4.4	28 29	4 4 3.6	— 6.5 4.0
45. 3. 4	22-30N									B
	3,042-35 116-04E	18	6.7	1 1 2.5 2.6	28	51	6.5 4.4	26 27	4 4 3.65	— 6.5 4.0
45. 3. 8	24-00N									B
	3,067-00 118-00E	14	6.8	1 0 9.9 2.5	27	51	7.0 4.4	25 26	4 3 3.7	— 6.0 4.0

表 5.1 (0) 热交換器熱貫流率計測結果

年月日 主機 総運動時間	航海域	海水 温度	主 機 F.O.ノット	ヒ ス ト ン シ 冷 却 器			主機 ビストン 回転數	潤 滑 水 温 度			潤滑油 入口溫度	潤滑油 出口溫度	潤滑油 開 度	主機 機 器		
				海水 入口溫度	海水 出口溫度	清 水 入口溫度		海水 入口溫度	海水 出口溫度	海水 入口溫度						
45. 3. 9 H.M 3,090-00	28-12N 124-07E	6.9	8,528.3	21	23.5	5.1	2.4	7.0	4.45	2.1	2.3	4.35	3.35	6.0	4.1	A
45. 3. 10 3,114-00	33-38S 129-48E	6.8	11.24	22	23	5.1	2.4	7.0	4.4	2.2	2.4	4.3	3.3	6.0	4.0	C
45. 3. 13		10	7.0	11.15	2.1	23	5.1	2.5	7.0	4.4	2.1	2.3	4.3	3.6	6.0	C
CS-3A 45. 3. 27 3,252-00	太平洋 35-19N 146-38E	7.1	8,521.3	27	29	5.1	2.9	6.5	4.4	2.7	2.8	4.3	3.7	6.0	4.1	B
45. 3. 28 3,276-00	35-51N 154-52E	7.1	11.16	2.6	28	5.1	2.8	6.5	4.4	2.6	2.9	4.3	3.8	6.0	4.1	B
45. 3. 29 3,299-30	36-15N 163-15E	7.0	11.11	2.6	28	4.95	2.9	6.5	4.4	2.6	2.7.5	4.3	3.7	6.0	4.1	B
3,322-45	36-43N 171-42E	7.0	11.1.9	2.6	27	5.1	2.8	6.5	4.4	2.5	2.6	4.3	3.7	6.0	4.1	B
①45. 3. 31 3,345-85	37-43N 179-30W	7.0	11.2.5	2.6	28	5.1	2.8	6.5	4.4	2.6	2.8	4.3	3.7	6.0	4.1	B
②45. 3. 31 3,369-00	38-15N 170-22W	7.0	11.26	2.5	27	5.1	2.8	6.5	4.4	2.5	2.7.5	4.3	3.7	6.0	4.1	B
45. 4. 1 3,416-00	37-52S 161-16W	7.0	11.28	2.6	28.5	5.0	2.9	6.5	4.4	2.6	2.7.5	4.3	3.7.5	6.0	4.1	B
45. 4. 2 3,416-00	37-14N 151-51W	7.0	11.27	2.7	29	5.1	3.0	6.5	4.4	2.7	2.8	4.3	3.7	6.0	4.1	B

表 5.1 (1) 热交換器熱質流率計測結果

年月日 主機 総運転時間	航海域	海水 温度	主機 F.O.ノット	ビストン冷却器				主機 ピストン 清水 入口温度	潤滑 海水 入口温度	潤滑 海水 出口温度	潤滑 海水 人口温度	潤滑 油 出口温度	潤滑 油 人口温度	温調弁 開度	温調弁 開度	主機 機種 潤滑油 入口温度	
				海水 入口温度	海水 出口温度	清水 入口温度	清水 出口温度										
45. 4. 3 H M 3439-25	35-29N 143-35W	16	7.0	11.29	28	30	51	6.0	4.4	27	28	4.4	37	6.5	4.1	B	
45. 4. 4 33-19N 3,462-30	135-23W	16	7.0	8.80.9	28	30	51	6.0	4.4	28	29	4.4	37	6.5	4.1	B	
45. 4. 5 30-46N 3485-60	127-39W	17.5	7.0	8.432.7	27.5	50	28.5	6.0	4.4	25.5	27	4.35	37.5	6.0	4.1.5	B	
45. 4. 6 27-41N 3,500-30	120-15W	18.5	7.0	11.21	26	28	51	29	6.0	4.4	26	27	4.4	38	6.0	4.1	B
45. 4. 7 24-09N 3,533-25	113-10W	20	7.0	11.22	28	30	51	31	6.0	4.4	28	29	4.4	38	6.0	4.1	B
45. 4. 8 20-13N 3556-30	106-39W	24	7.0	8.292.0	26	28	51	28	6.0	4.4	25	26.5	4.4	38	6.0	4.1	B
45. 4. 9 16-50N 3579-30	100-06W	26	7.0	11.16	26	28	51	30	6.0	4.4	27	29	4.4	38	6.0	4.1	B
45. 4. 13 18-02N 3,657-00	103-08W	24	6.9	9.8	24.5	27	51	27	6.5	4.4	24	26	4.4	35	6.0	4.1	-
45. 4. 14 3,680-00	15-02N 96-11W	29	6.9	11.07	29	32	51	33	6.5	4.4	29	31	4.6	37	6.0	4.1	A
45. 4. 17 08-36N 84-06W	30	6.9	10.93	30	32.5	51	33	6.0	4.4	30	31	4.5	40	7.5	4.1	B	
45. 4. 20 11-06N 3,801-30	76-01W	28.5	6.9	10.58	29	31	51	31	6.5	4.4	28	30	4.5	37	6.5	4.1	B

表 5.1 (12) 热交換器熱流率計測結果

年月日 主機 総運転時間	航海域	海水 温度	主 機 F.O.ノッチ	ビ ス ト ン 冷 却 器			主機 ピストン 回転数	潤 滑 油 冷 却 器			主機 機 油 潤滑油 入口温度	
				主機出力 回転数	海水 入口温度	海水 出口温度		海水 入口温度	海水 出口温度	海水 入口温度		
45. 4. 21 H.M 3825-00	12-27N 70-18W	25.5	6.9	7,875.7	103.9	2.6	2.9	5.1	3.0	6.0	4.4	2.6
45. 4. 30 3,884-00	12-09N 69-11W	27	6.9	109.8	2.8	3.0	5.1	3.1	6.0	4.4	2.7	2.9
45. 5. 1 3,908-00	11-25N 66-24W	26	6.9	111.8	2.7	2.85	5.1	3.1	6.0	4.4	2.8	3.0
C SA-3B 45. 5. 14 4,059-00	10-14N 59-25W	28.5	6.8	110.8	2.9	3.2	5.1	3.2	6.0	4.4	2.9	3.1
45. 5. 15 4,083-15	15-13N 65-21W	28.5	6.8	8,157.4	112.8	2.9	3.2	5.1	3.2	6.0	4.4	2.85
45. 5. 16 4,107-30	20-13N 71-24W	27	6.8	112.9	2.8	3.0	5.1	3.1	6.0	4.4	2.7	2.9
45. 5. 17 4,155-00	23-02N 79-16W	26	6.8	112.8	2.65	2.9	5.1	3.0	6.0	4.4	2.65	2.85
45. 5. 18 4,169-00	27-36N 82-54W	24	6.8	112.8	2.6	2.95	5.1	2.9	6.0	4.4	2.6	2.7
45. 5. 20 4,193-00	25-83N 83-21W	26.5	6.9	8,439.5	110.5	2.7	2.9	5.1	3.0	6.0	4.4	2.6
45. 5. 21 4,193-00	19-11N 83-07W	28	6.9	108.8	2.85	3.05	5.1	3.2	6.0	4.4	2.8	3.0
45. 5. 27 4,217-15	12-35N 80-21W	28.5	6.9	110.6	2.85	3.1	5.1	3.2	6.0	4.4	2.8	3.0

表 5.1 (13) 热交換器熱流率計測結果

年月日 主機 総運転時間	航海域	海水 温度	主 機 F.O.ノット	ピストン冷却器				主機 ビストン 潤滑油 入口温度	潤滑油 出口温度	冷却器 開度	主機 グループ						
				海水 入口温度	海水 出口温度	海水 入口温度	海水 出口温度										
45. 5. 24 H.M 4246-00	7-06N 81-29W	28	6.9	110.2	29	31	51	33	6.0	44	28.5	30	4.5	37	7.0	4.1	A
45. 5. 25 11-54N 4271-15	87-01W	29	6.9	111.0	30	32	51	34	6.0	44	29	30.5	4.5	40	7.0	4.1	A
45. 5. 28 13-45N 4291-30	92-01W	30	6.9	110.3	30.5	32	51	34	6.0	44	30	31	4.5	40	7.0	4.1	A
45. 5. 29 16-09N 4316-00	98-43W	28	6.9	109.6	30	32	51	34	6.0	44	29	31	4.5	40	7.0	4.1	A
45. 5. 30 18-57N 4340-00	105-01W	28	6.9	108.6	28	29	51	32	6.0	44	29	31	4.4	37	7.0	4.1	B
45. 5. 31 24-50N 4393-10	109-11W	25.5	6.9	110.9	25.5	28	51	30	6.0	44	25.5	27	4.4	36	7.0	4.1	B
45. 6. 3 24-06N 4406-10	107-56W	27	6.9	110.8	28	30	51	32	6.0	44	27	29	4.4	37	6.5	4.1	B
45. 6. 4 22-54N 4431-00	108-26W	24.5	6.9	109.5	25	28	51	29	6.0	44	25	27	4.4	38	6.0	4.1	B
45. 6. 5 25-08N 4456-30	115-35W	18.5	6.9	110.5	24.5	27	51	28	6.0	44	24	25	4.4	36.5	6.5	4.1	B
45. 6. 6 28-29N	122-29W	19	6.9	109.6	24	26	51	28	6.0	44	23	24.5	4.4	34	6.0	4.1	B
45. 6. 7 31-21N	121-98W	18	6.9	109.3	22.5	25	50	26.5	6.0	44	22.5	24	4.3	32	5.5	4.1.5	C

表 5.1 (4) 热交換器熱質流率計測結果

年月日	航海域	海水 温度	主 機 F.O.ノッチ	ビストン冷却器				主機 ピストン	潤滑油冷却器				グル ーブ 1 ブ	
				主機出力 回転数	海水 入口温度	海水 出口温度	海水 入口温度		海水 入口温度	海水 出口温度	海水 入口温度	海水 出口温度		
45. 6. 8	33-51N H M 4505-45	137-36W 19	6.9	10.95	25	27	51	29	6.5	44	24	26	4.4	B
45. 6. 9	35-48N	145-41W 18	6.9	8.440.8	10.93	24	26	51	28	6.5	44	23.5	3.5	4.1
45. 6. 10	37-25N 4554-00	154-06W 17.5	6.9	11.00	23	25	51	27	6.5	44	22.5	24	4.4	C
45. 6. 11	37-55N 4578-15	162-48W 15	6.9	10.92	24	26	51	28	6.5	44	24	25	4.4	C
45. 6. 12	38-00N 4603-00	171-32W 14	6.9	10.91	24	26	51	28	6.5	44	24	25	4.4	C
45. 6. 13	37-13N 4627-30	179-45E 16.5	6.9	8.404.2	10.93	27	29	51	27	6.5	44	26	27	4.4
45. 6. 15	36-36N 4677-00	170-57E 18	6.9	10.99	27	29	50.5	31.5	6.0	44	27	28	4.45	B
45. 6. 16	36-01N 4701-00	162-38E 19.5	6.9	10.80	28	30	51	33	6.0	44	28	29	4.4	B
45. 6. 17	35-21N 4726-45	155-45E 18.5	6.9	9.87	24	26	51	29	6.0	44	24	25	4.4	C
45. 6. 18	34-53N 4726-45	146-44E 20.5	6.9	11.05	24	26	51	30	6.0	45	24	26	4.4	C
45. 6. 19	34-31N 4750-30	138-17E 20.5	6.9	11.01	24	26	51	31	6.0	46	26	26	4.4	C
													3.4	6.5
													3.4	4.1
													3.4	6.0
													3.4	4.1

表 5.2(1)

試験項目 70m³清水冷却器（清浄状態） 運転試験

測定日 昭和45年3月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側						冷却水ポンプ	
清水流量	冷却水入口温度	清水入口温度	冷却水入口温度	入 口	入 口	出 口	出 口	出入口流体差圧	流 量	入 口	入 口	出 口	出 口	出入口流体差圧	流 量	出 口圧	入 口圧
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	Kg/cm ²	Kg/cm ²
120	300	55	40	54.9	55.0	44.4	44.8	0.310	120.5	405	40.1	43.9	44.0	0.21	301	228	0.65
	300	55	40	54.95	55.0	44.46	44.8	0.310	120.3	40.0	40.1	43.9	44.0	0.21	300	227	0.65
	250	55	40	54.4	54.4	44.7	45.0	0.310	121	39.92	40.0	44.2	44.4	0.15	251	235	0.69
	250	55	40	54.4	54.4	44.8	45.0	0.310	119	40.1	40.1	44.2	44.4	0.15	249	236	0.68
	200	55	40	52.5	52.4	45.0	45.1	0.35	120	40.15	40.0	44.5	44.7	0.095	194	228	0.53
	200	55	40	52.2	52.4	44.9	45.1	0.35	119	40.1	40.1	44.5	44.8	0.095	194	227	0.53
	150	55	40	54.6	54.5	47.9	48.4	0.31	120	40.2	40.2	47.6	47.8	0.028	93.5	258	0.53
	100	55	40	54.6	54.4	49.0	49.4	0.299	120	40.0	39.9	48.8	48.8	0.015	63	257	0.54
	300	55	40	54.2	54.3	43.8	43.9	0.236	98	40.2	40.1	43.5	43.5	0.21	302	225	0.66
	250	55	40	54.25	54.4	44.0	44.1	0.220	97	39.8	40.0	43.7	43.8	0.15	249	236	0.69
	250	55	40	54.2	54.1	43.9	44.1	0.221	99	39.9	39.9	43.6	43.7	0.15	251	236	0.69
100	200	55	40	52.7	52.8	44.4	44.5	0.225	96	40.0	40.0	44.1	44.1	0.09	194	230	0.52
	200	55	40	52.8	52.9	44.4	44.5	0.221	97	40.1	40.0	44.2	44.1	0.09	194	230	0.55
	150	55	40	55.6	55.8	48.9	49.4	0.208	98	40.4	40.8	48.6	49.2	0.018	83	266	0.51
	100	55	40	54.7	54.8	49.21	49.5	0.236	95.5	41.1	41.2	49.1	49.2	0.014	64	267	0.53
	100	55	40	54.8	54.8	49.2	49.6	0.235	97	40.9	41.2	49.2	49.2	0.015	62	266	0.54
	300	55	40	54.4	54.3	43.1	43.3	0.150	80	40.35	40.4	43.0	43.2	0.217	302	228	0.66
	300	55	40	54.4	54.4	43.1	43.3	0.150	80	40.3	40.4	42.8	43.0	0.217	303	230	0.66
	250	55	40	54.2	54.2	43.3	43.4	0.158	81	39.9	39.9	43.1	43.3	0.150	250	237	0.68
	250	55	40	54.2	54.4	43.4	43.6	0.160	81.5	39.95	40.0	43.2	43.4	0.15	250	237	0.68
	200	55	40	54.3	54.4	43.9	44.1	0.144	79	40.0	40.2	43.8	44.1	0.095	192	227	0.52
80	200	55	40	53.8	53.9	43.8	43.9	0.142	78.5	40.2	40.0	43.8	43.9	0.095	191	230	0.55
	150	55	40	55.1	55.1	46.9	47.2	0.146	78	40.7	40.8	47.1	47.2	0.028	92	264	0.54
	150	55	40	54.9	55.1	46.9	47.2	0.146	77.5	40.8	40.8	47.0	47.2	0.028	93	264	0.54
	100	55	40	54.9	54.8	48.2	48.4	0.146	79	40.8	40.8	48.3	48.5	0.014	64	264	0.54
	100	55	40	54.8	54.8	48.1	48.4	0.146	78	40.7	40.8	48.3	48.4	0.014	64	264	0.54

成績表

昭和45年3月2日 天候 晴
 昭和45年3月3日 天候 曙
 昭和45年3月7日 天候 晴
 昭和45年3月9日 天候 晴
 室温 5°C 湿度 53%
 室温 9°C 湿度 50%
 室温 8°C 湿度 52%
 室温 9°C 湿度 51%

清水ポンプ		加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量 清水基準			熱量 冷却水基準			計測時刻	分類番号
出 口 圧 (P) 力	入 口 圧 (V) 力	入 口 (抵 抗 度)	出 口 (抵 抗 度)	器 内 (P) 力	ドレ ン (抵抗 度)	給 水 量	蒸 気 温 度	蒸 気 压 力	交 換 热 量	平 均 温 度	伝 热 系 数	交 換 热 量	伝 热 系 数			
Kg/cm²	Kg/cm²	°C	°C	Kg/cm²	°C	m³/h	°C	Kg/cm²	1×10⁵ Kcal/h	°C	Kcal/m³h°C	1×10⁵ Kcal/h	Kcal/m³h°C			
1.57	0.13	44.4	57.2	0.96	5.75	2.58	445	54	1265	58	3,100	1023	2510	7-15:55		
1.58	0.13	44.4	57.4	0.94	57.6	2.58	450	54	1262	61	2920	1170	2710	7-16:05	I-A-a ₆ -c ₁₀ -1d-3h	
1.57	0.13	44.9	56.2	0.86	56.0	2.20	460	49	1174	60	2780	10743	2540	7-16:45		
1.58	0.13	44.9	56.3	0.84	55.9	220	460	49	1152	60	2730	10209	2420	7-16:55	I-A-a ₆ -c ₉ -1d-3h	
1.01	0.11	45.1	53.6	0.75	53.8	1.60	340	36	8.92	5.3	2400	844	2270	7-13:10		
1.01	0.11	45.1	53.4	0.75	53.7	1.60	320	36	8.76	5.1	2440	854	2370	7-13:10	I-A-a ₆ -c ₈ -1d-3h	
1.40	0.11	482	555	0.54	54.4	1.44	360	45	8.04	6.0	1,900	6.92	1,630	2-16:00		
															I-A-a ₆ -c ₆ -1d-3h	
1.40	0.11	49.4	552	0.42	53.8	1.31	415	46	672	6.0	1,610	5.54	1,330	2-16:40		
															I-A-a ₆ -c ₈ -1d-3h	
228	0.18	438	566	0.78	56.1	220	405	45	10.20	5.4	2,670	99.7	2610	7-15:35		
															I-A-a ₅ -c ₁₀ -1d-3h	
1.46	0.13	439	563	0.70	54.8	1.75	490	43	994	5.7	2,470	9.71	2420	7-17:10		
1.46	0.12	43.9	562	0.70	54.8	1.75	490	43	1020	5.6	2,580	9.29	2350	7-17:20	I-A-a ₅ -c ₉ -1d-3h	
1.75	0.13	44.4	54.1	0.65	54.9	1.58	359	34	8.35	5.2	2,290	7.95	2180	9-15:45		
1.75	0.15	44.1	54.1	0.64	52.9	1.58	350	33	8.44	5.1	2,360	7.95	2220	9-15:55	I-A-a ₅ -c ₈ -1d-3h	
1.88	0.13	49.2	55.8	0.42	55.2	1.15	310	29	5.57	6.3	1,470	6.8	1,530	3-12:40		
															I-A-a ₅ -c ₆ -1d-3h	
1.65	0.12	49.4	55.4	0.41	54.2	0.86	348	24	525	5.5	1,360	5.12	1,330	3-14:20		
1.64	0.12	49.4	55.7	0.40	54.3	0.82	360	24	543	55	1,400	5.15	1,330	3-14:35	I-A-a ₅ -c ₈ -1d-3h	
2.45	0.19	43.2	56.8	0.62	55.8	1.73	390	38	9.04	5.0	2,570	8.0	2,270	7-15:00		
2.46	0.19	43.1	57.0	0.68	55.6	1.72	390	38	9.04	52	2,460	7.58	2,060	7-15:10	I-A-a ₄ -c ₁₀ -1d-3h	
1.62	0.12	432	562	0.61	53.9	1.55	460	37	883	5.4	2,330	8.00	2,110	7-17:35		
1.35	0.12	43.4	562	0.62	54.0	1.55	455	37	880	54	2,320	8.13	2,140	7-17:45	I-A-a ₄ -c ₉ -1d-3h	
2.42	0.18	44.0	56.7	0.62	55.0	1.39	420	35	822	5.4	2,150	7.3	1,910	9-13:25		
2.45	0.18	435	54.6	0.59	54.1	1.38	421	32	7.85	51	2,210	6.88	1,930	9-13:40	I-A-a ₄ -c ₈ -1d-3h	
2.33	0.15	47.2	56.4	0.44	54.4	1.11	270	26	440	56	1,630	5.89	1,500	3-15:45		
2.35	0.15	47.2	56.3	0.46		1.11	250	26	620	5.5	1,590	5.77	1,480	3-15:50	I-A-a ₄ -c ₆ -1d-3h	
2.34	0.15	48.4	56.1	0.39	54.1	0.80	330	20	5.30	56	1,350	4.80	1,230	3-15:00		
2.34	0.16	482	55.8	0.39	53.9	0.82	338	21	523	55	1,360	4.86	1,270	3-15:15	I-A-a ₄ -c ₈ -1d-3h	

表 5.2(2)

試験項目 70m²清水冷却器(清浄状態) 運転試験

測定日 昭和45年3月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側						冷却水ポンプ			
清水流量	冷却水入口温度	清水入口温度	冷却水入口温度	入口口(水銀度)	入(抵抗度)	出口口(水銀度)	出(抵抗度)	出入口流体差圧	流量	入口口(水銀度)	入(抵抗度)	出口口(水銀度)	出(抵抗度)	出入口流体差圧	流量	出口口(抵抗度)	出(抵抗度)	入口圧力	出圧力
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	Kg/cm ²	Kg/cm ²		
6.0	300	55	40	53.8	53.8	42.5	42.7	0.09	59	40.5	40.8	42.6	42.8	0.218	302	23	0.69		
	300	55	40	53.95	53.9	42.4	42.7	0.09	58.5	40.5	40.8	42.6	42.8	0.217	301	23	0.68		
	250	55	40	54.9	55.1	42.4	42.8	0.084	60.5	40.0	40.0	42.7	42.8	0.152	252	2.37	0.69		
	250	55	40	54.9	55.0	42.5	42.8	0.085	60	40.0	40.1	42.7	43.0	0.153	254	2.38	0.69		
	250	55	40	54.9	55.0	42.5	42.7	0.084	59.5	40.0	40.1	42.7	43.0	0.153	255	2.38	0.69		
	200	55	40	54.1	54.0	42.9	43.0	0.079	59	40.1	40.1	43.2	43.5	0.095	194	2.25	0.52		
	200	55	40	54.0	54.0	42.9	43.1	0.079	59.5	40.1	40.0	43.2	43.3	0.090	194	2.25	0.55		
	150	55	40	55.2	55.1	46.4	46.5	0.082	59.5	40.3	40.5	46.7	47.0	0.010	89	2.65	2.54		
	100	55	40	54.6	54.6	48.4	49.0	0.082	59	40.5	40.2	48.1	48.1	0.005	60	2.70	0.54		
	100	55	40	54.9	55.1	48.8	49.4	0.082	58	40.5	40.4	48.5	48.7	0.004	59	2.70	0.54		
4.0	300	55	40	54.1	54.1	42.4	42.6	0.05	402	41.0	41.2	42.6	43.0	0.214	302	2.30	0.70		
	300	55	40	54.3	54.2	42.3	42.6	0.05	402	41.0	41.1	42.6	42.8	0.214	301	2.30	0.70		
	250	55	40	55.8	55.9	41.8	41.8	0.04	392	39.9	40.1	42.1	42.2	0.154	252	2.37	0.71		
	250	55	40	55.9	56.2	41.7	41.9	0.04	362	40.0	40.2	42.4	42.5	0.154	251	2.37	0.71		
	250	55	40	55.9	55.9	41.7	41.9	0.04	37.8	40.0	40.2	42.1	42.3	0.154	255	2.38	0.71		
	200	55	40	54.0	54.0	41.7	42.0	0.035	39.2	40.0	40.0	42.2	42.1	0.09	195	2.30	0.53		
	200	55	40	53.9	53.9	41.7	42.0	0.035	39.8	40.0	40.0	42.2	42.1	0.09	195	2.30	0.53		
	150	55	40	54.3	54.4	44.4	44.4	0.039	39.8	40.4	40.5	45.1	45.2	0.020	91	2.68	0.54		
	100	55	40	54.1	54.0	46.6	47.0	0.038	40	40.5	40.1	47.0	47.2	0.003	59	2.70	0.54		
	100	55	40	54.1	54.0	46.7	47.0	0.038	39.8	40.3	40.2	47.1	47.3	0.003	58	2.70	0.54		

成績表

昭和45年3月4日 天候 雪 室温 9.5°C 湿度 80%
昭和45年3月7日 天候 晴 室温 9°C 湿度 50%
昭和45年3月9日 天候 晴 室温 9°C 湿度 51%

清水ポンプ		加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量 清水基準			熱量冷却水基準			計測時刻	分類番号
出 口 圧 (P) 力	入 口 圧 (V) 力	入 口 (抵温 抗 度)	出 口 (抵温 抗 度)	器 内 (P) 力	ド ン レ ン (抵温 抗 度)	給 水 量	蒸 気 温 度	蒸 気 压 力	交 換 熱 量	平 均 温 度 差	伝 熱 係 数	交 換 熱 量	伝 熱 係 数			
Kg/cm ²	Kg/cm ²	°C	°C	Kg/cm ²	°C	m ³ /h	°C	Kg/cm ²	1×10 ⁵ Kcal/h	°C	Kcal/m ² h°C	1×10 ⁵ Kcal/h	Kcal/m ² h°C			
2.42	0.18	42.4	56.0	0.52	53.8	1.25	290	22	6.67	43	2210	6.34	2,100	7-14:25	I-A-a ₃ -c ₁₀ -1d-3h	
2.42	0.18	42.4	56.1	0.51	53.7	1.25	300	22	6.76	42	2310	6.32	2,160	7-14:35		
2.15	0.17	42.4	57.0	0.59	53.9	1.40	280	28	7.56	47	2280	6.80	2,060	7-18:05		
2.18	0.17	42.4	57.4	0.61	53.9	1.40	275	28	7.44	49	2180	6.86	2,010	7-18:5		
2.16	0.17	42.5	57.4	0.61	54.1	1.40	270	28	7.38	4.9	2,160	6.89	2,020	7-18:20		
2.75	0.20	43.1	56.0	0.50	53.1	1.38	366	25	6.61	47	2,020	6.01	1,850	9-14:20		
2.80	0.20	43.1	56.0	—	53.5	1.38	365	25	6.60	46	2,030	6.01	1,850	9-14:30		
2.70	0.17	46.2	57.0	0.40	54.2	0.80	313	21	5.24	5.7	1,320	5.7	1,430	4-13:25		
															I-A-a ₃ -c ₆ -1d-3h	
2.70	0.18	48.6	55.4	0.39	53.7	0.69	200	14	3.66	5.9	880	4.56	1,100	4-14:35	I-A-a ₃ -c ₃ -1d-3h	
2.70	0.18	49.1	56.2	0.36	53.1	0.69	200	15	3.54	6.0	840	4.72	1,120	4-14:40		
2.60	0.16	42.4	56.2	0.42	53.2	0.95	210	19	4.70	3.8	1,770	4.83	1,810	9-13:40	I-A-a ₂ -c ₁₀ -1d-3h	
2.62	0.19	42.3	56.5	0.42	53.4	—	—	—	4.82	3.6	1,890	4.82	1,890	9-13:50		
2.75	0.21	41.8	58.5	0.50	53.8	1.07	230	21	5.49	4.7	1,680	5.54	1,690	7-18:45	I-A-a ₂ -c ₉ -1d-3h	
2.73	0.21	41.9	58.8	0.44	53.9	1.07	235	20	5.14	4	1,830	6.02	2,150	7-18:35		
2.76	0.21	41.8	58.1	0.50	53.9	1.07	230	21	5.37	4.4	1,740	5.36	1,730	7-18:55		
2.90	0.20	41.6	55.8	0.40	52.1	1.28	370	22	4.82	3.8	1,790	4.29	1,590	9-15:05	I-A-a ₂ -c ₈ -1d-3h	
2.90	0.20	41.6	56.0	0.40	52.1	1.26	362	20	4.86	3.8	1,810	4.29	1,600	9-15:13		
2.90	0.19	44.4	55.6	0.37	52.8	0.68	241	16	3.94	4.6	1,220	4.28	1,320	4-15:40	I-A-a ₂ -c ₆ -1d-3h	
2.90	0.19	46.8	55.0	0.30	52.8	0.69	219	11	3.00	5.1	840	3.84	1,070	4-15:15	I-A-a ₂ -c ₃ -1d-3h	
2.90	0.19	46.8	55.0	0.30	52.8	0.69	218	11	2.95	5.2	810	3.94	1,090	4-15:25		

表 5.2(3)

試験項目 70m³清水冷却器（清浄状態） 運転試験

測定日 昭和45年3月

試験項目			冷却器胴側						冷却器管側						冷却水ポンプ	
清水流量	冷却水入口温度	冷却水入口温度	入口口 (水銀度)	入口口 (抵抗度)	出口口 (水銀度)	出口口 (抵抗度)	出入口流体差圧	流量	入口口 (水銀度)	入口口 (抵抗度)	出口口 (水銀度)	出口口 (抵抗度)	出入口流体差圧	流量	出口口 圧力(P)	入口口 圧力(VP)
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	Kg/cm ²	Kg/cm ²	
40 150	30	25	29.9	29.9	24.8	25.0	0.018	39	23.9	23.7	25.1	25.2	0.028	179	3.1	0.5
	30	25	30.0	30.1	25.0	25.2	0.018	39	23.9	24.1	25.2	25.4	0.028	177	3.03	0.5
	40	25	40.3	40.4	27.2	27.5	0.018	39	25.0	25.1	28.15	28.1	0.028	178	2.8	0.5
	40	25	40.3	40.8	27.2	27.6	0.017	39	24.9	25.1	28.0	28.2	0.028	176	2.81	0.5
	50	25	50.8	50.8	27.9	28.4	0.012	36	24.8	24.9	29.3	29.2	0.028	176	2.51	0.5
	50	25	50.6	50.6	28.0	28.1	0.01	36	24.8	25.0	29.2	29.3	0.028	176	2.74	0.5
	60	25	60.35	60.4	29.7	29.9	0.01	37	25.5	25.2	31.5	31.5	0.027	171	2.5	0.5
	60	25	60.5	60.4	29.8	29.9	0.01	37.5	25.6	25.7	31.6	31.6	0.026	176	2.5	0.5
	70	25	69.8	69.8	30.8	31.1	0.008	38	25.3	25.2	33.2	33.4	0.026	170	2.45	0.5
	70	25	69.8	69.9	30.9	31.1	0.008	37.5	25.4	25.5	33.3	33.6	0.026	168	2.46	0.51
	70	30	70.1	70.2	35.1	35.3	0.008	37.5	30.5	30.6	37.3	37.6	0.026	176	3.30	0.51
	70	30	70.1	70.1	35.1	35.6	0.008	37	30.6	30.7	37.4	37.6	0.026	174	3.30	0.51
	70	35	69.7	69.8	38.8	39.1	0.008	38	34.8	35.0	40.9	41.1	0.026	176	3.9	0.52
	70	35	69.7	70.8	38.8	39.1	0.008	37	34.8	35.0	40.9	41.0	0.026	172	3.9	0.52
	70	40	69.7	69.7	43.4	43.6	0.006	37.5	40.1	40.1	45.2	45.2	0.025	173	4.2	0.53
	70	40	69.9	70.0	43.3	43.6	0.006	38.0	40.0	39.9	45.2	45.2	0.025	173	4.2	0.53

成績表

昭和45年6月5日

天候 晴

室温 7℃

湿度 60%

清水ポンプ		加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量 清水基準			熱量冷却水基準		計測時刻	分類番号
出 口 Kg/cm^2	入 口 Kg/cm^2	入 口 Kg/cm^2	出 口 Kg/cm^2	器 内 Kg/cm^2	ド レ ン 压 Kg/cm^2	給 水 量 m^3/h	蒸 気 温 度 $^\circ\text{C}$	蒸 气 压 力 Kg/cm^2	交 換 热 量 $1 \times 10^5 \text{ Kcal}/\text{h}$	平均 温 度 差 $^\circ\text{C}$	伝 热 率 数	交 換 热 量 $1 \times 10^5 \text{ Kcal}/\text{h}$	伝 热 率 数		
3.05	0.19	24.9	308	0.26	286	—	—	—	1.99	1.7	1,710	2.15	1,850	5-12:15	I-A-a ₂ -c ₆ -1a-3b
3.04	0.19	25.1	308	0.26	286	—	—	—	1.95	1.9	1,460	2.30	1,720	5-12:25	
3.03	0.19	27.5	41.8	0.32	38.9	—	—	—	5.11	3.9	1,860	5.61	2,050	5-13:00	I-A-a ₂ -c ₆ -1b-3b
3.02	0.19	27.5	42.0	0.32	39.1	—	—	—	5.07	42	1,720	5.46	1,850	5-13:10	
3.07	0.19	28.0	52.8	0.38	46.5	—	—	—	828	6.4	1,840	7.92	1,760	5-14:20	I-A-a ₂ -c ₆ -1c-3b
3.08	0.19	28.1	54.0	0.39	46.7	—	—	—	8.14	68	1,710	7.74	1,630	5-14:30	
3.07	0.19	29.5	66.1	0.5	55.1	1.08	290	25	11.34	88	1,840	10.26	1,670	5-15:05	I-A-a ₂ -c ₆ -1c-3b
3.06	0.19	29.7	65.8	0.5	55.2	1.06	290	25	11.51	88	1,860	10.56	1,710	5-15:15	
3.07	0.19	30.8	74.5	0.64	73.4	1.32	300	27	14.82	11.2	1,890	13.43	1,710	5-16:00	I-A-a ₂ -c ₆ -1f-3b
3.07	0.19	30.7	74.0	0.66	74.2	1.36	300	27	14.59	11.1	1,870	13.27	1,700	5-16:10	
3.07	0.19	35.2	73.8	0.6	77.2	1.27	333	30	13.125	9.6	1,960	11.97	1,780	5-16:55	I-A-a ₂ -c ₆ -1f-3d
3.06	0.19	35.2	73.9	0.59	79.4	1.27	338	30	12.95	9.3	1,990	11.83	1,820	5-17:05	
3.06	0.19	38.8	733	0.51	724	1.17	332	25	11.74	8.1	2,070	10.74	1,900	5-17:40	I-A-a ₂ -c ₆ -1f-3f
3.07	0.19	388	736	0.52	728	—	337	25	11.43	8.1	2,010	10.49	1,850	5-17:55	
3.06	0.19	43.4	735	0.48	67.4	1.06	291	20	9.86	6.7	2,090	8.82	1,870	5-18:10	I-A-a ₂ -c ₆ -1f-3h
3.07	0.19	43.4	736	0.48	67.4	1.06	290	20	10.11	6.6	2,180	9	1,940	5-18:20	

表 5.2(4)

試験項目 70m²清水冷却器(汚れ状態) 運転試験

測定日 昭和45年10月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側						冷却水ポンプ	
清水流量	冷却水入口温度	清水入口温度	冷却水入口温度	入 口	入 口	出 口	出 口	出入口流体差圧	流 量	入 口	入 口	出 口	出 口	出入口流体差圧	流 量	出 口	出 口
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	Kg/cm ²	Kg/cm ²
120	300	55	40	55.4	—	47.2	47.3	0.4	116	402	39.9	43.4	44.0	0.24	305	4.05	0.59
	300	55	40	55.4	—	47.2	47.3	0.4	116	403	40.0	43.5	44.0	0.24	305	4.05	0.59
	250	55	40	54.1	—	47.4	47.9	—	115	39.5	39.5	43.4	44.0	0.16	260	4.0	0.59
	250	55	40	54.6	—	47.8	47.9	—	116	39.8	39.5	43.7	44.0	0.16	260	4.05	0.59
	200	55	40	55.0	—	47.8	48.0	0.4	118	39.9	39.5	44.0	45.0	0.08	210	4.0	0.1
	200	55	40	55.0	—	47.8	48.0	0.4	118	39.9	39.5	44.1	44.5	0.08	210	4.0	0.1
	200	55	40	55.1	—	47.9	48.0	0.38	115	400	39.9	44.2	47.2	0.09	206	3.8	0.59
	150	55	40	54.9	—	48.3	48.5	0.4	118	401	40.0	44.9	45.0	0.06	160	3.95	0.1
	150	55	40	54.9	—	48.3	48.5	0.4	118	401	40.0	45.0	45.0	0.06	160	3.95	0.1
	100	55	40	55.0	—	49.3	49.8	0.4	119	404	40.0	44.7	44.9	0.03	116	3.95	0.1
	100	55	40	55.3	—	49.6	49.9	0.4	119	406	40.2	44.9	45.0	0.03	116	3.95	0.1
100	300	55	40	55.4	—	47.0	47.0	0.32	98	402	40.0	43.0	44.0	0.24	305	4.05	0.6
	300	55	40	55.4	—	47.0	47.0	0.32	98	402	40.0	43.0	44.0	0.24	305	4.05	0.6
	250	55	40	55.1	—	47.2	47.4	0.3	98	39.8	39.5	43.0	44.0	0.14	253	4.05	0.6
	250	55	40	55.2	—	47.3	47.4	0.3	98	39.9	39.5	43.1	44.0	0.14	253	4.05	0.6
	200	55	40	55.7	—	48.3	48.5	0.28	99	40.4	40.0	44.1	44.0	0.07	200	4.05	0.6
	200	55	40	55.8	—	48.4	48.5	0.28	99	40.5	40.0	44.2	44.0	0.07	200	4.05	0.6
	150	55	40	54.9	—	48.3	48.5	0.28	100	39.9	39.5	44.3	44.5	0.055	151	4.05	0.6
	150	55	40	55.0	—	48.4	48.5	0.28	100	40.0	39.5	44.4	44.5	0.055	151	4.05	0.6
	100	55	40	55.4	—	49.6	49.5	0.27	99	402	40.0	45.7	47.0	0.03	116	4.0	0.6
	100	55	40	55.4	—	49.6	49.5	0.27	99	403	40.0	45.8	47.0	0.03	116	4.0	0.6

成績表

昭和45年10月23日 天候 晴 室温 16°C 湿度 77%

昭和45年10月29日 天候 曙 室温 11.5°C 湿度 87.5%

昭和45年10月30日 天候 晴 室温 14°C 湿度 76%

清水ポンプ		加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量 清水基準			熱量冷却水基準			計 測 時 刻	分 類 番 号
出 口 圧 (P) 力	入 口 (V) 力	入 口 (水温 銀度)	出 口 (水温 銀度)	器 内 (水温 銀度)	ド レ ン	給 水 量	蒸 気 温 度	蒸 气 压 力	交 換 熱 量	平 均 温 度 差	伝 熱 係 数	交 換 熱 量	伝 熱 係 数			
Kg/cm ²	Kg/cm ²	°C	°C	Kg/cm ²	°C	m ³ /h	°C	Kg/cm ²	1×10 ⁵ Kcal/m ² h	°C	Kcal/m ² h°C	1×10 ⁵ Kcal/m ² h	Kcal/m ² h°C			
1.5	0.15	48.0	56.5	—	59.1	—	415	36	9.36	8.8	1,520	9.66	1,570	23-14:10	I-B-a ₆ -c ₁₀ -1d-3h	
1.5	0.15	48.2	56.6	—	59.2	—	390	35	9.36	8.7	1,540	9.66	1,590	23-14:20		
1.5	0.15	47.3	55.6	0.7	56.8	—	293	32.0	7.58	8.7	1,230	10.04	1,630	23-13:35	I-B-a ₆ -c ₉ -1d-3h	
1.5	0.15	47.8	55.6	0.7	58.3	—	309	32.0	7.76	8.9	1,240	10.04	1,610	23-13:50		
1.8	0.11	48.0	55.3	0.65	58.1	—	282	29.5	8.36	8.8	1,350	8.52	1,380	23-12:05	I-B-a ₆ -c ₈ -1d-3h	
1.8	0.11	48.0	55.3	0.65	58.4	—	275	29.5	8.36	8.7	1,360	8.73	1,420	23-12:15		
225	0.2	47.7	56.1	0.65	57.3	—	377	29.0	8.15	8.7	1,320	8.57	1,390	23-13:45		
1.8	0.11	48.8	55.8	0.50	56.6	—	311	25.0	7.66	8.5	1,290	7.60	1,280	23-11:35	I-B-a ₆ -c ₆ -1d-3h	
1.8	0.11	48.8	55.8	0.50	56.5	—	315	25.0	7.66	8.4	1,300	7.76	1,320	23-11:45		
1.8	0.11	50.1	55.4	0.45	55.5	0.95	346	19.5	667	9.1	1,040	4.94	770	23-10:25	I-B-a ₆ -c ₈ -1d-3h	
1.8	0.11	50.5	55.7	0.40	55.8	—	397	19.5	667	9.2	1,030	4.94	760	23-10:35		
23	0.11	46.7	56.3	—	57.5	—	407	31	8.1	8.9	1,300	8.46	1,360	23-14:50	I-B-a ₅ -c ₁₀ -1d-3h	
2.3	0.11	46.7	56.5	0.50	57.9	—	409	31	8.1	8.9	1,300	8.46	1,360	23-15:00		
2.2	0.03	46.9	56.2	0.60	57.5	—	368	30	7.62	9.1	1,190	8.02	1,250	23-15:30	I-B-a ₅ -c ₉ -1d-3h	
2.2	0.03	47.0	56.4	0.60	57.7	—	357	30	7.62	9.1	1,190	8.02	1,250	23-15:40		
2.1	(-4)	48.0	56.5	0.6	57.7	—	298	27	7.21	9.1	1,120	7.33	1,140	23-16:15	I-B-a ₅ -c ₈ -1d-3h	
2.1	(-4)	48.3	56.8	0.6	58.0	—	307	28	6.7	9.1	1,040	7.33	1,140	23-16:25		
2.1	-5	48.4	55.6	0.5	56.0	—	368	24	6.49	8.9	1,040	6.58	1,050	23-16:50	I-B-a ₅ -c ₆ -1d-3h	
2.1	-5	48.6	55.8	0.5	56.0	—	388	24	6.49	8.9	1,040	6.58	1,050	23-17:00		
2.0	-5	51.7	55.7	0.35	55.8	—	330	13.0	565	9	900	6.32	1,000	23-17:50	I-B-a ₅ -c ₃ -1d-3h	
2.0	-5	51.7	55.8	0.35	56.0	—	352	10.0	565	8.9	910	6.32	1,010	23-18:00		
															I-B-a ₅ -c ₃ -1d-3h	

表 5.2.(5)

試験項目 70m²清水冷却器(汚れ状態) 運転試験

測定日 昭和45年10月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側						冷却水ポンプ	
清水流量	冷却水入口温度	冷却水入口温度	冷却水入口温度	入 口	入 口	出 口	出 口	出入口流体差圧	流 量	入 口	入 口	出 口	出 口	出入口流体差圧	流 量	出 口	入 口
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	Kg/cm ²	m ³ /h
80	300	55	40	55.0	—	46.5	47.0	0.18	79	40.2	40.0	42.5	43.0	0.225	300	3.95	0.58
	300	55	40	55.2	—	46.5	47.0	0.18	79	40.4	40.0	42.7	43.0	0.225	300	3.95	0.58
	250	55	40	55.1	—	46.9	48.0	0.18	80	40.4	40.0	43.0	44.0	0.16	253	3.95	0.58
	250	55	40	55.2	—	46.9	48.0	0.18	80	40.6	40.5	43.2	44.0	0.16	253	3.95	0.58
	200	55	40	54.7	—	47.4	48.0	0.175	78	40.5	40.0	43.4	44.6	0.1	200	4.0	0.6
	200	55	40	54.8	—	47.5	48.0	0.175	78	40.6	40.5	43.5	45.0	0.1	200	4.0	0.6
	150	55	40	54.6	—	47.6	48.0	0.17	78	39.9	39.5	43.5	46.0	0.05	152	4.0	0.6
	150	55	40	54.6	—	47.6	48.0	0.17	78	39.9	39.5	43.5	46.0	0.055	152	4.0	0.6
60	100	55	40	54.2	—	48.1	49.0	0.17	79	39.9	39.5	44.5	46.0	0.035	105	4.0	0.6
	300	55	40	55.0	—	45.2	46.0	0.12	58	39.8	39.5	43.4	—	0.22	305	4.0	0.6
	300	55	40	55.05	—	45.3	46.0	0.12	58	39.8	39.5	43.4	—	0.22	305	4.0	0.6
	250	55	40	55.2	—	45.5	46.0	0.12	58	39.8	39.5	42.0	—	0.17	251	4.0	0.6
	250	55	40	55.2	—	45.5	46.0	0.12	58	39.8	39.5	42.0	—	0.166	251	4.0	0.6
	200	55	40	55.3	—	45.9	46.0	0.12	58	39.8	39.4	42.8	—	0.1	204	4.0	0.6
	200	55	40	55.3	—	45.9	46.0	0.12	58	39.8	39.5	42.9	—	0.1	204	4.0	0.6
	150	55	40	54.8	—	46.3	47.5	0.09	58	39.7	39.0	42.9	42.0	0.059	152	4.0	0.6
	150	55	40	54.9	—	46.4	47.5	0.09	58	39.8	39.0	43.0	42.0	0.055	152	4.0	0.6
	100	55	40	55.4	—	46.9	48.0	0.1	58	40.3	40.0	44.0	45.0	0.03	105	4.0	0.6
	100	55	40	55.4	—	47.0	48.0	0.1	58	40.3	40.0	43.3	45.0	0.03	105	4.0	0.6

成績表

昭和45年10月23日

昭和45年10月24日

昭和45年10月29日

天候 晴

天候 晴

天候 曇

室温 16°C

室温 18°C

室温 11.5°C

湿度 77%

湿度 78%

湿度 87%

清水ポンプ				加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量 清水 基準			熱量冷却水基準		計測時刻	分類番号
出 口 圧 (P) 力	入 口 圧 (P) 力	入 口 (水温 銀 度)	出 口 (水温 銀 度)	器 内 圧 (P) 力	ド レン (水温 銀 度)	給 水 量	蒸 気 温 度	蒸 気 压 力	交 換 熱 量	平 均 温 度 差	伝 熱 係 数	交 換 熱 量	伝 熱 係 数				
Kg/cm ³	Kg/cm ³	°C	°C	Kg/cm ³	°C	m ³ /h	°C	Kg/cm ³	1×10 ⁵ Kcal/h	°C	Kcal/m ² h°C	1×10 ⁵ Kcal/h	Kcal/m ² h°C				
2.9	0.2	44.7	56.2	0.5	56.2	—	314	2.5	661	8.7	1,080	683	1,120	24-10:30	I-B-a ₄ -c ₁₀ -1d-3h		
2.9	0.2	45.0	56.6	0.4	56.9	—	326	2.5	6.76	8.5	1,130	683	1,140	24-10:40			
2.9	0.2	45.2	56.4	—	56.2	—	362	2.4	6.45	8.6	1,070	651	1,080	24-11:10	I-B-a ₄ -c ₉ -1d-3h		
2.9	0.2	45.4	56.5	0.5	56.1	—	370	2.4	6.53	8.4	1,100	651	1,100	24-11:20			
2.95	0.21	45.4	56.7	0.45	55.2	—	—	2.2	56.0	8.5	940	57.4	960	24-12:25	I-B-a ₄ -c ₈ -1d-3h		
2.95	0.21	45.4	56.6	0.45	55.4	—	400	2.2	5.60	8.5	940	57.4	960	24-12:35			
2.95	0.21	45.4	56.2	0.45	55.2	—	411	2.1	5.37	8.8	870	54.2	870	24-12:55	I-B-a ₄ -c ₆ -1d-3h		
2.95	0.21	45.4	56.0	0.45	55.2	—	407	2.1	5.37	8.8	870	54.2	870	24-13:05			
2.95	0.21	46.6	56.7	0.4	55.8	—	418	2.0	4.74	8.4	810	4.78	810	24-13:25	I-B-a ₄ -c ₈ -1d-3h		
3.15	0.23	41.8	55.6	0.3	53.2	—	369	1.55	5.59	7.3	1,090	1087	2,120	24-15:55			
3.15	0.23	41.8	55.7	0.3	53.2	—	369	1.55	5.56	7.4	1,070	1087	2,090	24-16:05	I-B-a ₃ -c ₁₀ -1d-3h		
3.15	0.23	41.9	55.7	0.3	53.4	—	367	1.55	5.53	8.5	830	54.7	910	24-15:30	I-B-a ₃ -c ₉ -1d-3h		
3.15	0.23	42.0	55.7	0.3	53.5	—	368	1.55	5.53	8.5	830	54.7	910	24-15:40			
3.15	0.23	42.4	55.8	0.3	53.6	—	366	1.50	5.36	8.4	910	6.06	1,030	24-15:00	I-B-a ₃ -c ₈ -1d-3h		
3.15	0.23	42.4	55.8	0.3	53.5	—	367	1.50	5.36	8.3	920	6.26	1,070	24-15:10			
3.15	0.24	42.6	54.9	0.35	53.1	—	366	1.40	4.85	8.5	820	4.82	810	24-14:35	I-B-a ₃ -c ₆ -1d-3h		
3.15	0.24	42.7	55.0	0.35	53.3	—	366	1.40	4.85	8.5	810	4.82	810	24-14:45			
3.15	0.21	44.0	56.1	0.25	54.1	—	358	1.25	4.85	8.1	850	3.85	670	24-14:10	I-B-a ₃ -c ₃ -1d-3h		
3.15	0.21	—	—	—	—	—	—	—	4.8	8.6	790	3.12	510	24-14:15			

表 5.2(6)

試験項目 70m³清水冷却器（汚れ状態） 運転試験

測定日 昭和45年10月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側						冷却水ポンプ	
清水流量	冷却水入口温度	清水入口温度	冷却水入口温度	入口口 （水銀）度	入 （抵抗）度	出口口 （水銀）度	出 （抵抗）度	出入口流体差圧	流	入口口 （水銀）度	入 （抵抗）度	出口口 （水銀）度	出 （抵抗）度	出入口流体差圧	流	出 （抵抗）度	出 （抵抗）度
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	Kg/cm ²	Kg/cm ²
300	55	40	552	—	45.0	455	0.05	39	39.9	39.5	41.4	41.0	0.21	300	3.75	0.59	
300	55	40	554	—	452	460	0.05	39	40.0	39.9	41.5	41.0	0.215	300	3.75	0.59	
250	55	40	550	—	45.5	460	0.05	42	40.2	40.0	41.8	43.0	0.16	260	4.0	0.6	
250	55	40	551	—	45.6	47.0	0.05	42	40.3	40.0	41.9	42.5	0.16	260	4.0	0.6	
250	55	40	554	—	45.9	460	0.05	39	39.9	40.0	41.5	41.5	0.145	258	3.7	0.55	
40	200	55	40	552	—	45.8	47.0	0.05	43	39.6	39.5	41.6	41.0	0.08	206	3.7	0.55
40	200	55	40	553	—	45.9	47.0	0.05	43	39.7	39.5	41.7	41.0	0.08	206	3.7	0.55
150	55	40	553	—	46.1	47.0	0.05	42	39.8	39.5	41.8	41.2	0.05	152	3.7	0.55	
150	55	40	553	—	46.15	47.0	0.05	42	39.8	39.5	41.9	41.2	0.05	152	3.7	0.55	
100	55	40	551	—	46.2	47.0	—	42	40.2	40.0	43.8	42.5	0.025	105	3.7	0.55	
100	55	40	5505	—	46.1	47.0	—	42	40.25	40.0	43.8	42.4	0.025	105	3.7	0.55	

成績表

昭和45年10月24日 天候 晴
 昭和45年10月29日 天候 曇
 昭和45年10月30日 天候 晴
 室温 18°C 湿度 78%
 室温 11.5°C 湿度 87%
 室温 14°C 湿度 76%

清水ポンプ				加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量 清水基準			熱量冷却水基準			計測時刻	分類番号
出 口 圧 (P) 力	入 口 圧 (V) 力	入 口 (水温 銀度)	出 口 (水温 銀度)	器 内 圧 (P) 力	ド ン レ ン 水 量	給 水 度	蒸 気 温 度	蒸 気 压 度	交 換 熱 量	平均 温度 差	伝 熱 係 数	交 換 熱 量	伝 熱 係 数					
Kg/cm²	Kg/cm²	°C	°C	Kg/cm²	°C	m³/h	°C	Kg/cm²	1×10⁵ Kcal/h	°C	Kcal/m²h°C	1×10⁵ Kcal/h	Kcal/m²h°C					
																	I-B-a₂-c₁₀-1d-3h	
3.2	029	41.3	57.2	038	53.3	—	256	105	3.91	8.4	660	4.46	750	30-11:50				
3.2	029	41.4	57.3	038	53.4	—	264	105	3.91	8.5	650	4.46	740	30-12:00	I-B-a₂-c₁₀-1d-3h			
3.15	023	42.2	55.9	0.3	52.5	—	373	13.5	3.93	8.3	670	4.12	700	24-17:05				
3.15	023	42.3	55.7	0.3	52.5	—	372	13.5	3.93	8.3	670	4.12	700	24-17:15	I-B-a₂-c₉-1d-3h			
3.2	026	41.5	56.9	035	53.5	—	328	10.0	3.65	9.1	570	4.09	640	30-11:20				
																	I-B-a₂-c₉-1d-3h	
3.2	028	41.7	57.7	0.4	52.4	—	317	12.0	3.98	9.1	620	4.08	640	29-11:55				
3.2	028	41.8	57.6	035	53.4	—	328	11.5	3.98	9.1	620	4.08	640	29-11:20	I-B-a₂-c₈-1d-3h			
																	I-B-a₂-c₈-1d-3h	
3.2	028	42.2	57.4	035	53.5	—	350	11.0	3.8	9.1	590	3.01	470	29-12:40				
3.2	028	42.2	57.4	035	53.5	—	362	11.0	3.78	9.1	590	3.16	490	29-12:50	I-B-a₂-c₆-1d-3h			
3.2	028	43.3	56.8	035	52.4	—	405	10.5	3.68	7.7	680	3.74	690	29-14:15				
3.2	028	43.3	57.2	035	53.3	—	400	10.5	3.7	7.6	700	3.69	690	29-14:25	I-B-a₂-c₃-1d-3h			

試験項目 70m²清水冷却器（洗浄後） 運転試験

測定日 昭和45年11月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側						冷却水ポンプ	
清水流量	冷却水入口温度	冷却水入口温度	冷却水入口温度	入口口	入 口	出 口	出 口	出入口流体差圧	流 量	入口口	入 口	出 口	出 口	出入口流体差圧	流 量	出 口	入 口
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	Kg/cm ²	Kg/cm ²
120	300	55	40	54.1	—	447	44.0	0.430	120	4050	40.5	44.1	42.4	0.200	302	3.70	0.61
	300	55	40	54.9	—	45.2	44.4	0.430	120	4080	40.9	44.5	42.9	0.200	302	3.70	0.61
	300	55	40	55.0	—	45.3	44.4	0.430	120	4090	40.9	44.7	42.9	0.200	302	3.70	0.60
	300	55	40	55.1	—	45.5	44.4	0.430	120	41.00	40.9	44.7	42.9	0.200	302	3.70	0.60
	250	55	40	55.0	—	45.6	45.0	0.430	120	4040	40.1	45.0	43.0	0.150	253	3.70	0.60
	250	55	40	54.9	—	45.5	44.9	0.430	120	4040	40.4	44.8	43.0	0.150	253	3.70	0.60
	250	55	40	54.9	—	45.5	44.9	0.430	120	4040	40.4	44.9	43.0	0.150	253	3.70	0.60
	200	55	40	54.9	—	46.2	45.1	0.430	120	4040	40.9	45.5	43.9	0.100	206	3.70	0.60
	200	55	40	55.0	—	46.4	45.6	0.430	120	4070	41.0	45.8	44.0	0.100	206	3.70	0.60
	200	55	40	55.0	—	46.4	45.6	0.430	120	4080	41.0	45.8	44.0	0.100	206	3.70	0.60
100	150	55	40	55.2	—	47.2	46.1	0.430	120	4010	40.0	46.5	45.0	0.060	152	3.70	0.60
	150	55	40	55.2	—	47.3	46.5	0.440	120	4030	40.5	46.6	45.0	0.060	152	3.70	0.60
	150	55	40	55.3	—	47.4	46.5	0.440	120	4040	40.5	46.7	45.0	0.060	152	3.70	0.60
	100	55	40	55.3	—	48.5	47.9	0.435	118	4020	40.2	47.9	46.0	0.035	106	3.70	0.60
	100	55	40	55.3	—	48.5	47.9	0.435	118	4020	40.2	47.9	46.0	0.035	106	3.70	0.60
	300	55	40	55.0	—	43.6	43.1	0.230	97	4010	40.1	43.3	41.2	0.205	302	3.70	0.60
	300	55	40	55.0	—	43.7	43.1	0.230	97	4020	40.1	43.4	41.1	0.205	302	3.70	0.61
	250	55	40	55.1	—	44.3	43.5	0.220	97	4020	40.2	43.9	41.9	0.150	253	3.70	0.59
	250	55	40	55.2	—	44.4	43.9	0.220	97	4030	40.5	44.0	42.5	0.150	253	3.70	0.59
80	200	55	40	54.6	—	44.3	43.6	0.220	98	3970	39.8	44.0	42.0	0.100	204	3.60	0.59
	200	55	40	54.7	—	44.4	43.9	0.220	98	3980	39.9	44.1	42.1	0.100	204	3.60	0.59
	150	55	40	54.8	—	45.6	45.0	0.220	97	4000	40.0	45.2	43.0	0.060	157	3.60	0.55
	150	55	40	54.8	—	45.5	45.0	0.220	97	4000	40.0	45.2	43.0	0.060	157	3.60	0.55
	100	55	40	54.4	—	46.3	46.0	0.220	97	3950	39.6	46.1	43.6	0.035	110	3.60	0.55
	100	55	40	55.0	—	46.8	46.0	0.220	97	3990	39.6	46.5	43.6	0.035	110	3.60	0.55
	100	55	40	54.9	—	46.8	46.2	0.220	97	3990	40.0	46.5	44.1	0.035	110	3.60	0.55
80	300	55	40	54.8	—	42.5	42.1	0.155	79	3980	40.0	42.4	40.5	0.205	305	3.65	0.50
	300	55	40	54.9	—	42.6	42.1	0.155	79	3990	40.0	42.5	40.5	0.205	305	3.65	0.50
	250	55	40	54.8	—	43.0	42.5	0.155	79	3980	40.0	42.9	40.5	0.150	253	3.65	0.59
	250	55	40	55.0	—	43.1	42.5	0.155	79	3990	40.0	43.0	40.5	0.150	253	3.65	0.59
	200	55	40	54.5	—	43.8	43.2	0.155	79	3980	39.9	43.5	41.1	0.100	204	3.65	0.59
	200	55	40	55.3	—	43.7	43.2	0.150	79	3990	40.0	43.6	41.1	0.100	204	3.65	0.59
	200	55	40	55.4	—	43.8	43.5	0.150	79	3995	40.0	43.7	41.3	0.100	204	3.65	0.59
	150	55	40	55.1	—	44.7	44.1	0.140	79	4010	40.0	44.6	42.0	0.060	152	3.65	0.59
	150	55	40	55.1	—	44.7	44.2	0.140	79	4010	40.0	44.6	42.2	0.060	152	3.65	0.59

表 5.2(8)

試験項目 70m³清水冷却器（洗净後） 運転試験

測定日 昭和45年11月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側						冷却水ポンプ	
清水流量	冷却水入口温度	清水入口温度	冷却水入口温度	入 口	入 口	出 口	出 口	出入口流体差圧	流 量	入 口	入 口	出 口	出 口	出入口流体差圧	流 量	出 口	入 口
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	Kg/cm ²	出 口
80	100	55	40	55.0	—	45.70	45.0	0.140	79	3980	39.5	45.6	43.0	0.040	110	365	0.59
	100	55	40	55.0	—	45.70	45.2	0.140	79	3970	40.0	45.6	43.0	0.040	110	365	0.59
	300	55	40	54.5	—	41.40	41.6	—	59	3970	40.0	41.5	39.2	0.200	305	365	0.50
	300	55	40	54.6	—	41.50	41.2	—	59	3970	39.9	41.6	39.1	0.200	305	365	0.50
	250	55	40	55.2	—	42.30	42.1	0.070	61	4000	40.0	42.4	40.0	0.150	253	365	0.59
	250	55	40	55.1	—	42.30	42.1	0.070	61	4000	40.0	42.4	39.9	0.150	253	365	0.59
60	200	55	40	55.0	—	42.30	42.5	0.070	60	3970	39.5	42.5	40.0	0.100	204	361	0.56
	200	55	40	55.0	—	47.40	42.5	0.070	60	3970	39.5	42.6	40.0	0.100	204	361	0.56
	150	55	40	54.8	—	43.10	43.1	0.070	60	3980	39.9	43.4	40.9	0.065	157	360	0.56
	150	55	40	54.7	—	43.10	43.1	0.070	60	3980	39.9	43.4	40.5	0.065	157	361	0.56
	100	55	40	55.0	—	45.10	45.1	0.077	66	4020	40.1	45.5	42.9	0.030	92	351	0.51
	100	55	40	55.0	—	45.10	45.5	0.077	66	4020	40.5	45.5	42.9	0.030	92	351	0.51
	100	55	40	54.8	—	44.40	44.5	0.070	60	3990	40.0	44.7	41.9	0.030	106	360	0.56
	100	55	40	54.8	—	44.40	44.5	0.070	60	3990	40.0	44.7	42.0	0.030	106	360	0.56
40	300	55	40	55.6	—	41.50	41.5	0.040	40	4025	40.5	41.8	39.0	0.190	300	370	0.56
	300	55	40	55.8	—	41.60	41.5	0.040	40	4030	40.1	41.8	39.1	0.190	300	370	0.56
	300	55	40	55.8	—	41.60	41.5	0.040	40	4030	40.2	41.8	39.1	0.190	300	370	0.56
	250	55	40	55.1	—	41.40	41.5	0.040	40	3990	40.0	41.7	39.0	0.130	262	370	0.56
	250	55	40	55.1	—	41.40	41.5	0.038	40	3990	40.0	41.7	39.1	0.130	262	370	0.56
	200	55	40	55.04	—	41.73	41.9	0.038	40	3980	40.0	42.1	39.5	0.080	206	370	0.60
	200	55	40	55.20	—	41.80	42.0	0.038	40	3990	40.0	42.1	39.5	0.080	206	370	0.60
	150	55	40	55.7	—	42.90	43.1	0.038	40	4040	40.5	43.4	40.5	0.060	152	370	0.60
	150	55	40	55.3	—	42.50	42.5	0.040	40	4000	40.0	43.0	40.4	—	152	370	0.60
100	100	55	40	55.7	—	44.30	45.0	—	40	4020	40.0	44.9	41.5	0.030	101	370	0.60
	100	55	40	55.4	—	44.00	44.5	—	40	4000	40.0	44.7	41.5	—	101	370	0.60
	100	55	40	55.5	—	44.10	44.5	0.040	40	4010	40.0	44.7	41.5	—	101	370	0.60

成績表

昭和45年11月6日
昭和45年11月7日
昭和45年11月9日

天候	晴後雨(夕方)	室温	16.5℃	湿度	77%
天候	晴	室温	15.5℃	湿度	71%
天候	晴	室温	14℃	湿度	70%

清水ポンプ				加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量 清水基準			熱量冷却水基準			分類番号
出 口 (P) 圧 (水銀度) 力	入 口 (V) 圧 (水銀度) 力	入 口 (水銀度) 度	出 口 (水銀度) 度	器 内 (P) 圧 力	ド レ ン (水銀度) 度	給 水 量	蒸 気 温 度	蒸 気 压 力	交 換 热 量	平 均 温 度 差	伝 热 率 数	交 換 热 量	伝 热 率 数	計 測 時 刻			
Kg/cm²	Kg/cm²	℃	℃	Kg/cm²	℃	m³/h	℃	Kg/cm²	1×10⁵ Kcal/h	℃	Kcal/m²h°C	1×10⁵ Kcal/h	Kcal/m²h°C				
2.90	025	458	55.9	0.45	552	—	412	21.0	7.23	6.1	1,690	6.32	1,480	9-17:40	I-C-a₄-c₃-1d-3h		
2.90	025	45.9	55.9	0.45	553	—	418	21.0	7.23	6.1	1,680	6.43	1,490	9-17:50			
3.10	025	41.8	56.5	0.50	54.6	—	299	21.0	7.6	4.5	2,400	544	1,720	9-11:35	I-C-a₈-c₁₀-1d-3h		
3.14	025	41.9	56.1	0.50	54.2	—	339	21.0	7.6	4.6	2,360	5.74	1,780	9-11:45			
3.10	025	42.6	57.4	0.50	56.7	—	233	20.0	7.74	4.9	2,230	6.01	1,730	7-12:10	I-C-a₈-c₉-1d-3h		
3.10	025	42.6	57.3	0.50	56.6	—	234	20.0	7.68	4.9	2,220	6.01	1,740	7-12:20			
3.10	025	42.6	57.1	0.50	55.4	—	238	19.0	7.49	5.0	2,130	565	1,610	7-11:45	I-C-a₈-c₈-1d-3h		
3.10	025	42.7	57.2	0.50	55.6	—	233	19.0	7.26	5.1	2,040	586	1,650	7-11:55			
3.10	0.25	43.4	56.7	0.45	54.7	—	257	17.5	6.90	5.1	1,920	5.6	1,560	7-11:20	I-C-a₈-c₆-1d-3h		
3.10	025	43.3	56.6	0.45	54.6	—	267	17.5	6.84	5.1	1,910	5.6	1,570	7-11:30			
3.10	0.25	45.5	56.4	0.40	54.4	—	234	15.5	6.42	5.4	1,700	483	1,280	7-10:15	I-C-a₈-c₈-1d-3h		
3.10	0.25	45.6	56.4	0.40	54.5	—	250	15.5	6.42	5.4	1,700	483	1,280	7-10:25			
3.10	0.25	44.6	56.3	0.40	54.3	—	220	15.0	6.13	5.4	1,610	5.04	1,320	7-10:55	I-C-a₈-c₈-1d-3h		
3.10	0.25	44.6	56.4	0.40	54.4	—	226	15.0	6.13	5.4	1,610	5.04	1,320	7-11:05			
3.20	0.26	—	—	—	—	—	—	—	554	4.0	1,960	4.60	1,630	6-13:05	I-C-a₂-c₁₀-1d-3h		
3.20	0.26	41.9	57.0	0.42	54.2	—	403	17.5	5.58	4.2	1,870	4.46	1,490	6-13:15			
3.20	0.26	41.9	57.3	0.42	54.3	—	406	17.5	5.58	4.2	1,870	4.46	1,490	6-13:25	I-C-a₂-c₉-1d-3h		
3.20	0.26	41.7	56.5	0.40	53.7	—	390	17.0	5.39	4.2	1,820	4.67	1,580	6-13:45			
3.20	0.26	41.8	56.5	0.40	53.7	—	392	17.0	5.39	4.2	1,820	4.67	1,580	6-13:55	I-C-a₂-c₈-1d-3h		
3.20	0.26	42.0	56.2	0.36	53.6	—	389	16.0	5.23	4.4	1,670	4.69	1,500	6-14:25			
3.20	0.26	42.1	56.4	0.36	53.7	—	391	16.1	5.27	4.5	1,660	4.49	1,410	6-15:00	I-C-a₂-c₈-1d-3h		
3.20	0.26	43.3	56.7	0.36	54.2	—	400	15.5	5.04	4.7	1,540	4.51	1,380	6-15:25			
3.20	0.26	42.9	56.6	0.36	53.7	—	392	15.5	5.04	4.6	1,540	4.51	1,380	6-16:00	I-C-a₂-c₆-1d-3h		
3.20	0.26	445	56.4	0.35	54.2	—	375	13.5	4.49	5.2	1,220	4.7	1,280	6-16:30			
3.20	0.26	44.4	56.4	0.35	53.9	—	378	13.5	4.49	5.1	1,260	4.7	1,320	6-16:40	I-C-a₂-c₈-1d-3h		
3.20	0.26	44.5	56.4	0.35	53.9	—	377	13.5	4.49	5.2	1,240	4.6	1,270	6-16:50			

表 5.2(9)

試験項目 70 m² 清水冷却器（洗浄後） 運転試験

測定日 昭和45年11月

試験項目				冷却器胴側								冷却器管側								冷却水ポンプ		
清水流量	冷却水入口温度	清水入口温度	(水銀)度	入 口	参	出 口	参	出入口流体差压	流 量	入 口	参	出 口	参	出入口流体差压	流 量	参	出 口	入 口	(P)力	(N)力		
				(抵抗)	(温度)	(抵抗)	(温度)	(水銀)度		(抵抗)	(温度)	(抵抗)	(温度)	(水銀)度		(P)	(N)	入	出			
40	m ³ /h	m ³ /h	℃	℃	℃	℃	℃	Kg/cm ²	m ³ /h	℃	℃	℃	℃	Kg/cm ²	m ³ /h	Kg/cm ²	Kg/cm ²	入	出	入	出	
	150	30	25	29.5	—	2560	25.1	0.037	45	24.80	24.8	2560	22.1	0.070	157	345	0.50					
	150	30	25	29.4	—	2540	25.1	0.037	45	24.70	24.8	2540	22.1	0.070	157	345	0.50					
	150	30	25	29.4	—	2540	25.1	0.037	45	24.70	24.8	2550	22.1	0.070	157	345	0.50					
	150	40	25	39.8	—	2760	27.5	0.037	45	2530	25.1	2780	24.1	0.065	152	350	0.51					
	150	40	25	39.7	—	2750	27.5	0.037	45	2530	25.1	2780	24.1	0.062	152	350	0.51					
	150	50	25	50.3	—	2870	28.9	0.036	45	2500	25.0	2910	25.1	0.070	157	350	0.51					
	150	50	25	50.3	—	2870	28.9	0.036	45	2500	25.0	2910	25.1	0.071	160	350	0.51					
	150	60	25	60.2	—	3020	30.9	0.035	45	2500	25.0	3090	26.9	0.070	152	350	0.51					
	150	60	25	60.2	—	3010	30.9	0.035	45	24.90	24.9	3090	26.9	0.070	152	350	0.51					
	150	70	25	70.5	—	3200	33.0	0.033	45	2550	25.5	3320	28.9	0.065	150	355	0.52					
	150	70	25	70.2	—	3210	33.0	0.033	45	2530	25.5	3320	28.9	0.065	150	356	0.52					
	150	70	25	69.9	—	31.90	33.0	0.033	45	2520	25.5	3310	28.9	0.065	150	356	0.52					
	150	70	25	70.2	—	3200	33.0	0.033	45	2530	25.5	3320	28.9	0.065	150	356	0.52					
	150	70	30	70.4	—	3590	36.9	0.033	45	3040	30.1	3710	32.5	0.079	160	360	0.55					
	150	70	30	70.1	—	3570		0.033	45	3020	30.1	3680	32.5	0.079	160	360	0.55					
	150	70	35	69.25	—	39.25	40.1	0.033	42	3460	34.9	404	36.0	0.079	160	360	0.55					
	150	70	35	69.25	—	39.30	40.1	0.033	42	3460	34.9	404	36.0	0.079	160	360	0.55					
	150	70	40	70.70	—	4450	45.0	0.033	42	4050	40.5	455	41.0	0.078	160	365	0.55					
	150	70	40	70.70	—	4420	45.0	0.033	42	4040	40.1	454	41.0	0.078	160	365	0.55					
	150	70	40	70.7	—	4420	45.0	0.033	42	4040	40.1	454	41.0	0.078	160	365	0.55					

成績表

昭和45年11月12日

天候 晴

室温 13°C

湿度 64%

清水ポンプ		加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量 清水基準			熱量冷却水基準			計測時刻	分類番号
出 口 圧 (P) 力	入 口 圧 (ATM) 度	入 口 (水銀 度)	出 口 (水銀 度)	器 内 (P) 力	ド ン レ ン 度	給 水 量	蒸 気 温 度	蒸 気 压 力	交 換 熱 量	平 均 温 度 差	伝 熱 係 数	交 換 熱 量	伝 熱 係 数			
Kg/cm²	Kg/cm²	°C	°C	Kg/cm²	°C	m³/h	°C	Kg/cm²	1×10⁵ Kcal/h	°C	Kcal/m²h°C	1×10⁵ Kcal/h	Kcal/m³h°C			
320	0.25	25.5	29.7	0.3	289	—	350	35	1.74	1.6	1,550	1.25	1,110	12-10:50	I-C-a₂-c₆-1a-3b	
320	0.26	25.4	29.7	0.3	286	—	378	3.5	1.79	1.6	1,640	1.09	1,000	12-11:00		
320	0.26	25.5	30.0	—	—	—	—	—	1.79	1.5	1,750	1.25	1,230	12-11:05		
320	0.26	27.7	40.5	0.35	38.7	—	460	13.0	5.44	4.7	1,660	3.78	1,150	12-11:30		
320	0.26	27.7	40.6	0.38	38.7	—	474	12.5	5.44	4.5	1,730	3.78	1,200	12-11:40		
320	0.26	28.9	50.7	0.48	48.9	—	371	21.5	9.58	7.9	1,720	6.41	1,150	12-12:00		
320	0.26	28.8	50.7	0.48	48.7	—	356	21.5	9.58	7.9	1,720	6.53	1,170	12-12:10		
320	0.26	30.4	60.7	0.68	76.9	—	356	31.5	13.24	10.9	1,730	8.92	1,170	12-12:50		
320	0.26	30.4	60.9	0.70	81.7	—	362	32.0	13.29	10.8	1,750	9.07	1,190	12-13:00	I-C-a₂-c₆-1e-3b	
315	0.26	32.4	72.5	1.30	100.0	—	418	42.5	16.9	13.5	1,780	11.49	1,210	12-13:30	I-C-a₂-c₆-1f-3b	
320	0.26	32.3	71.2	1.20	97.7	—	390	41.0	16.73	13.8	1,730	11.79	1,220	12-13:40		
320	0.26	32.3	71.7	1.20	97.7	—	390	41.0	16.68	13.5	1,750	11.79	1,240	12-13:45		
320	0.26	32.3	71.2	1.20	97.7	—	390	41.0	16.77	13.6	1,750	11.79	1,230	12-13:50		
320	0.26	36.1	71.0	1.04	100.0	—	385	38.0	15.15	11.7	1,850	10.65	1,300	12-16:30		
320	0.26	—	—	—	—	—	—	—	15.1	11.8	1,820	10.49	1,270	12-16:40	I-C-a₂-c₆-1f-3d	
320	0.25	39.7	70.6	0.95	101.0	—	389	33.5	12.29	9.9	1,760	9.22	1,320	12-16:55	I-C-a₂-c₆-1f-3f	
320	0.25	39.7	70.6	0.95	101.0	—	390	34.0	12.27	10.0	1,740	9.21	1,310	12-17:05		
320	0.25	44.7	72.3	0.72	100.0	—	406	29.5	10.74	8.6	1,770	7.88	1,300	12-17:20		
320	0.25	44.5	72.0	0.71	100.0	—	409	29.5	10.86	8.2	1,870	7.88	1,360	12-17:30	I-C-a₂-c₆-1f-3h	
320	0.25	—	—	—	—	—	—	—	10.86	8.2	1,870	7.88	1,360	12-17:40		

表 5.2(10)

試験項目 70m²清水冷却器（管巣取り換後） 運転試験

測定日 昭和45年11月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側						冷却水ポンプ			
冷却水流量	清水入口温度	冷却水入口温度		入口口	入 ^(參) 口	出口口	出 ^(參) 口	出入口流体差圧	流	入口口	入 ^(參) 口	出口口	出 ^(參) 口	出入口流体差圧	流	出 ^(參) 口	入口口	出 ^(參) 口	入 ^(參) 口
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	Kg/cm ²	Kg/cm ²	出 ^(參) 口圧	入 ^(參) 口圧
150	20	55	40	555	—	41.4	42.0	—	30	40.3	40.1	41.7	41.0	0.05	157	3.31	0.5		
	20	55	40	553	—	41.4	41.9	—	30	40.2	40.0	41.6	41.0	0.05	157	3.31	0.5		
	20	55	40	555	—	41.5	—	—	30	40.3	—	41.7	—	—	157	—	—		
	40	55	40	553	—	42.2	42.5	0.03	45	39.9	39.6	42.4	42.0	0.05	157	3.31	0.5		
	40	55	40	552	—	42.2	42.5	0.028	45	39.7	39.6	42.2	41.9	0.05	160	3.31	0.5		
	60	55	40	551	—	43.8	43.5	0.036	60	40.4	40.0	43.7	43.0	0.05	160	3.35	0.5		
	60	55	40	550	—	43.8	44.0	0.036	60	40.4	40.0	43.8	43.0	0.05	160	3.35	0.5		
	80	55	40	555	—	45.3	45.0	0.081	80	40.6	40.0	45.0	45.0	0.05	157	3.39	0.5		
	80	55	40	552	—	45.0	45.0	0.081	78	40.3	40.0	44.7	44.5	0.05	157	3.39	0.5		
	100	55	40	550	—	45.7	45.2	0.156	100	40.0	40.0	45.2	45.1	0.05	157	3.4	0.51		
	100	55	40	552	—	46.0	45.5	0.156	100	40.3	40.0	45.5	45.1	0.05	157	3.4	0.51		
	100	55	40	552	—	46.0	—	—	100	40.3	—	45.5	—	—	157	—	—		
	120	55	40	553	—	47.2	47.0	0.21	116	40.5	40.2	46.5	47.0	0.05	160	3.4	0.51		
	120	55	40	550	—	47.1	46.5	0.21	116	40.4	40.0	46.4	46.5	0.05	160	3.4	0.51		
	120	55	40	552	—	47.3	46.5	0.21	116	40.5	40.0	46.5	46.9	0.05	160	3.4	0.51		
	140	55	40	551	—	48.1	47.0	0.4	140	40.5	40.0	47.2	47.9	0.05	160	3.4	0.51		
	140	55	40	554	—	48.4	47.5	0.4	140	40.8	40.5	47.5	48.0	0.05	160	3.4	0.51		
	140	55	40	551	—	48.3	—	0.4	140	40.7	—	47.3	—	—	160	—	—		

成績表

昭和45年11月25日 天候 晴 室温 9℃ 湿度 70%

清水ポンプ		加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量 清水基準			熱量冷却水基準			計測時刻	分類番号
出 口 (P) 圧 (V) 力	入 口 (水 銀 度)	入 口 (水 銀 度)	出 口 (P) 圧 (V) 力	器 内 圧 (水 銀 度)	ド レ ン (水 銀 度)	給 水 量	蒸 気 温 度	蒸 気 压 力	交 換 熱 量	平 均 温 度 差	伝 熱 係 数	交 換 熱 量	伝 熱 係 数			
Kg/cm ²	Kg/cm ²	℃	℃	Kg/cm ²	℃	m ³ /h	℃	Kg/cm ²	1×10 ⁵ Kcal/h	℃	Kcal/m ³ h°C	1×10 ⁵ Kcal/h	Kcal/m ³ h°C			
3.2	025	41.7	56.1	0.35	—	—	289	8	4.16	3.8	1,540	2.18	800	25-11:10	I-D-a ₁ -c ₆ -1d-3h	
3.2	025	41.7	56.4	0.35	51	—	320	8	4.10	4.1	1,440	2.18	760	25-11:20		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.13	4.1	1,450	2.18	760	25-11:25		
3.12	025	42.6	56.5	0.40	52	—	365	14.1	5.8	4.9	1,690	3.89	1,130	25-11:40	I-D-a ₂ -c ₆ -1d-3h	
3.12	025	42.4	56.6	0.40	52	—	386	14.1	5.76	5.2	1,570	3.96	1,080	25-11:50		
3.05	021	44.4	56.6	0.45	52	—	435	19.5	6.71	5.4	1,760	523	1,370	25-12:10	I-D-a ₃ -c ₆ -1d-3h	
3.05	0.21	44.3	56.7	0.45	52	—	470	19.5	661	5.3	1,770	5.39	1,440	25-12:20		
2.85	023	45.5	57.1	0.55	54	—	275	23.5	8.03	6	1,910	6.84	1,630	25-13:40	I-D-a ₄ -c ₆ -1d-3h	
2.85	023	45.2	56.7	0.55	54	—	280	23.5	7.83	6	1,870	6.84	1,630	25-13:50		
2.6	0.21	46.0	56.5	0.61	54	—	365	29.0	9.15	6.3	2,060	8.08	1,820	25-14:30	I-D-a ₅ -c ₆ -1d-3h	
2.6	0.21	46.2	56.6	0.61	54	—	371	29.0	9.05	6.3	2,050	8.08	1,830	25-14:40		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.05	6.3	2,050	8.08	1,830	25-14:45		
2.1	0.2	47.5	56.9	0.7	56	—	352	34.0	9.25	6.5	2,040	9.5	2,090	25-15:20	I-D-a ₆ -c ₆ -1d-3h	
2.1	0.2	47.4	56.4	0.7	56	—	342	33.0	9.02	6.4	2,000	9.5	2,110	25-15:30		
2.1	0.2	47.4	56.2	0.7	56	—	330	34.5	9.02	6.5	1,960	9.5	2,070	25-15:35		
1.25	0.15	48.4	56.4	0.75	57	—	408	37.5	9.64	6.6	2,080	10.61	2,290	25-15:55	I-D-a ₇ -c ₆ -1d-3h	
1.25	0.15	48.6	56.5	0.75	57	—	425	37	9.64	6.6	2,080	10.61	2,290	25-16:05		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.37	6.6	2,020	10.45	2,250	25-16:10		

表 5.3(1)

 試験項目 85m³潤滑油冷却器（清浄状態） 運転試験

測定日 昭和45年4月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側					
潤滑油流量	冷却水入口温度	潤滑油入口温度	冷却水入口温度	入口口 (水銀) 度	入口口 (抵抗) 度	出口口 (水銀) 度	出口口 (抵抗) 度	出入口流体差圧	流 量	入口口 (水銀) 度	入口口 (抵抗) 度	出口口 (水銀) 度	出口口 (抵抗) 度	出入口流体差圧	流 量
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h
150	160	40	25	40.4	40.4	35.5	35.2	0.390	121	26.1	26.0	27.6	27.2	0.49	160
	160	40	25	40.5	40.5	35.5	35.8	0.390	121	26.1	26.0	27.6	27.5	0.495	161
	135	40	25	40.5	40.5	35.7	35.9	0.390	121	26.0	26.1	27.85	27.5	0.365	135
	135	40	25	40.5	40.5	35.6	35.9	0.390	121	26.1	26.1	27.9	27.5	0.36	138
	135	40	25	40.5	40.5	35.6	35.9	0.390	121	26.1	26.1	27.9	27.5	0.36	136
	110	40	25	39.6	39.6	35.0	35.1	0.400	120	25.9	26.0	27.9	27.5	0.265	115
	110	40	25	39.6	39.8	35.0	35.1	0.395	120	25.9	26.0	27.9	27.6	0.27	115
	85	40	25	40.3	40.5	35.7	35.9	0.39	121	26.0	26.1	28.7	28.5	0.16	88
	85	40	25	40.4	40.2	35.8	35.9	0.39	121	26.0	26.0	28.7	28.5	0.16	88
125	60	40	25	40.6	40.5	36.0	36.0	0.385	121	25.5	25.5	29.2	29.0	0.085	62
	60	40	25	37.1	37.1	33.0	33.0	0.44	121	23.4	23.5	26.0	25.9	0.175	60
	60	40	25	37.1	37.0	33.0	33.0	0.44	121	23.4	23.5	26.1	26.0	0.175	60
	160	40	25	40.6	40.5	35.1	35.0	0.319	103	25.9	26.0	27.2	27.0	0.56	160
	160	40	25	40.4	40.1	35.1	35.0	0.319	103	26.0	26.0	27.3	27.0	0.56	160
	160	40	25	40.4	40.5	35.1	35.1	0.319	103	26.1	27.45	27.1	0.55	160	
	135	40	25	39.8	40.0	34.9	35.1	0.34	109	26.2	26.0	27.8	27.5	0.38	130
	135	40	25	40.0	40.0	35.0	35.0	0.33	106	26.3	26.5	27.9	27.5	0.38	125
	135	40	25	40.2	40.0	35.2	35.1	0.33	106	26.4	26.4	27.9	27.5	0.38	126
	110	40	25	39.8	40.0	35.0	35.0	0.315	104	26.55	26.5	28.3	28.2	0.28	105
	110	40	25	39.8	40.0	35.0	35.0	0.315	104	26.6	26.9	28.4	28.0	0.29	105
	110	40	25	39.9	40.0	35.1	35.1	0.315	104	26.7	26.9	28.4	28.0	0.29	110
	85	40	25	40.2	40.1	35.5	35.5	0.31	104	26.6	26.8	28.9	28.6	0.185	82
100	85	40	25	40.3	40.1	35.4	35.9	0.31	104	26.7	26.6	29.0	28.9	0.185	82
	85	40	25	40.3	40.4	35.6	35.9	0.31	104	26.7	26.9	29.0	28.9	0.185	82
	60	40	25	40.3	40.4	35.7	35.9	0.31	104	26.4	26.5	29.2	29.0	0.13	61
	60	40	25	40.4	40.5	35.7	36.0	0.31	104	26.4	26.5	29.3	29.0	0.13	60
	160	40	25	40.4	40.2	35.2	35.2	0.24	88	27.5	27.5	28.6	28.5	0.53	160
	135	40	25	40.0	40.0	35.3	35.1	0.225	81	28.5	28.5	29.6	29.2	0.38	135
	135	40	25	39.9	40.1	35.3	35.5	0.229	81	28.5	28.5	29.6	29.5	0.385	135
	110	40	25	40.6	40.5	35.8	35.9	0.225	81	28.6	28.5	30.0	30.0	0.265	108
	110	40	25	40.6	40.5	35.8	36.0	0.22	81	28.6	28.6	30.0	30.0	0.265	108
	85	40	25	41.8	41.9	36.6	37.0	0.20	77	28.8	28.9	30.7	30.5	0.16	80
	85	40	25	42.0	42.1	36.8	37.1	0.20	77	28.9	29.0	30.8	30.5	0.16	80
	60	40	25	41.4	41.6	36.4	36.5	0.19	73	28.6	28.5	30.9	30.9	0.10	60
	60	40	25	41.5	41.5	36.5	36.5	0.19	73	28.6	28.6	31.0	30.9	0.10	60

成績表

昭和45年4月15日 天候 晴 室温 13.5℃ 湿度 64%
昭和45年4月16日 天候 晴 室温 16.5℃ 湿度 67%
昭和45年4月17日 天候 曇 室温 18.1℃ 湿度 70%
昭和45年4月21日 天候 曙 室温 18.2℃ 湿度 68%

冷却水ポンプ				加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側				熱量潤滑油基準			計測時間	分類番号
出 口 P kg/cm^2	入 口 VB kg/cm^2	入 口 VB 度	出 口 VB 度	器 内 P kg/cm^2	ドレン (抵抗) P kg/cm^2	給 水 量 m^3/h	蒸 气 温 度 $^\circ\text{C}$	蒸 气 压 力 kg/cm^2	交 換 热 量 $1 \times 10^5 \text{Kcal}/\text{h}$	平均 温 度 $^\circ\text{C}$	热 率 差 数					
Kg/cm²	Kg/cm²	℃	℃	Kg/cm²	℃	m³/h	℃	Kg/cm²	1 × 10⁵ Kcal/h	℃	Keal/m²h°C					
2.55	0.88	35.5	40.0	0.30	53.0	—	398	8.0	2.39	10.9	258	21-15:40				
2.55	0.89	35.5	40.0	0.30	54.2	—	400	8.0	2.44	11	262	21-15:45				
2.60	0.95	35.9	40.0	0.30	62.0	—	390	8.0	2.34	11	251	21-16:00	II-A-b ₆ -c ₅ -2a-3b			
2.60	0.95	35.9	40.0	0.30	68.0	—	361	7.0	2.39	10.8	259	21-16:07				
2.60	0.95	35.9	40.0	0.30	54.0	—	340	7.5	2.39	10.8	259	21-16:15				
2.60	1.00	35.0	39.4	0.30	46.0	—	344	7.0	2.23	10.2	257	21-16:30				
2.60	1.00	35.1	39.5	0.30	45.0	—	359	7.0	2.23	10.2	250	21-16:35	II-A-b ₆ -c ₄ -2a-3b			
2.60	1.09	36.0	40.0	0.30	45.0	—	380	7.0	2.24	10.4	253	21-16:45				
2.60	1.09	35.9	40.0	0.30	46.0	—	385	7.5	2.24	10.5	253	21-16:55				
2.60	1.15	35.9	40.2	0.30	47.0	—	—	—	2.24	10.7	247	21-17:30				
2.60	1.15	33.0	37.0	0.25	8.0.0	—	—	—	2.04	10.1	237	15-18:10	II-A-b ₆ -c ₁ -2a-3b			
2.7	1.15	33.0	37.0	0.25	8.0.0	—	—	—	2.05	10.1	240	15-18:20				
2.60	0.95	35.0	40.0	0.20	8.0.0	—	272	8.0	2.28	11.1	243	16-10:50				
2.60	0.95	35.0	39.5	0.30	7.9.0	0.59	310	9.0	2.2	10.9	238	16-11:05				
2.60	0.95	35.1	40.0	0.30	7.9.0	0.59	320	9.0	2.2	10.7	241	16-11:15	II-A-b ₅ -c ₇ -2a-3b			
2.60	1.00	35.0	39.1	0.30	7.9.0	—	332	10.0	2.2	10.1	255	16-11:35				
2.65	1.00	35.0	39.5	0.30	7.9.0	0.572	347	10.0	2.18	10.1	252	16-11:45				
2.65	1.00	35.0	39.5	0.30	7.9.0	0.572	350	10.0	2.13	10.3	243	16-11:55				
2.65	1.02	35.0	39.2	0.30	7.8.0	0.600	190	6.0	2.01	9.8	242	16-13:40	II-A-b ₅ -c ₄ -2a-3b			
2.65	1.02	35.0	39.5	0.30	7.8.0	0.600	205	6.0	2.01	9.7	243	16-13:50				
2.65	1.02	35.0	39.5	0.30	7.8.0	0.600	217	6.0	2.01	9.7	243	16-14:00				
2.65	1.12	35.5	40.0	0.30	7.8.0	0.600	227	6.0	1.97	9.9	234	16-14:20				
2.70	1.10	35.5	40.0	0.30	7.7.9	—	230	—	2.05	—	—	16-14:30	II-A-b ₅ -c ₂ -2a-3b			
2.65	1.10	35.9	40.0	0.30	7.7.9	—	234	7.0	1.97	9.9	234	16-14:40				
2.70	1.15	35.5	40.0	0.30	7.7.9	—	222	6.5	1.93	10	226	16-14:55				
2.70	1.15	35.9	40.0	0.30	7.7.9	—	223	6.5	1.97	10	233	16-15:05				
2.35	0.70	35.2	40.0	0.30	78.0	—	230	8.0	1.84	9.5	228	16-15:55	II-A-b ₄ -c ₇ -2a-3b			
2.35	0.69	35.1	39.5	0.30	50.0	0.53	194	5.0	1.53	8.4	215	17-11:22				
2.35	0.69	35.5	40.0	0.30	51.0	—	210	5.0	1.5	8.3	212	17-11:30				
2.45	0.89	36.0	40.1	0.30	56.5	—	244	5.5	1.57	8.7	213	17-11:50	II-A-b ₄ -c ₄ -2a-3b			
2.45	0.89	36.0	40.1	0.30	57.0	—	—	—	1.57	8.6	213	17-12:00				
2.60	1.01	36.9	41.5	0.30	59.5	—	—	—	1.61	9.2	207	17-14:45				
2.65	1.01	37.0	41.9	0.30	59.5	—	300	5.0	1.61	9.3	204	17-15:00				
2.60	1.10	36.5	41.1	0.30	52.0	—	323	4.5	1.47	8.7	199	17-15:35	II-A-b ₄ -c ₁ -2a-3b			
2.60	1.10	36.5	41.4	0.30	51.0	—	323	4.5	1.47	8.9	194	17-15:45				

表 5.3(2)

試験項目 85m³潤滑油冷却器(清浄状態) 運転試験

測定日 昭和45年4月

試験項目			冷却器胴側						冷却器管側						
潤滑油流量	冷却水入口温度	冷却水入口温度	入口口(水銀度)	出口口(水銀度)	出口口(水銀度)	出入口流体差圧	流量	入口口(水銀度)	入口口(水銀度)	出口口(水銀度)	出口口(水銀度)	出入口流体差圧	流量		
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h		
75	160	40	25	42.1	42.1	36.3	36.5	0.15	56	28.0	29.0	30.0	30.0	0.49	160
	160	40	25	42.2	42.1	36.4	36.1	0.15	56	28.0	29.0	29.9	30.0	0.495	160
	135	40	25	41.6	41.5	36.0	36.1	0.15	56	28.2	29.5	30.2	30.0	0.355	135
	135	40	25	41.6	41.5	36.1	36.1	0.15	56	28.2	29.1	30.3	30.0	0.35	130
	135	40	25	41.6	41.5	36.0	36.0	0.15	56	28.1	29.1	30.1	30.0	0.37	135
	110	40	25	41.3	41.1	35.8	35.8	0.15	56	28.8	28.9	30.1	30.0	0.26	110
	110	40	25	41.2	41.1	35.7	36.0	0.15	56	28.9	29.0	30.1	30.0	0.26	110
	110	40	25	41.1	41.1	35.9	36.0	0.15	56	28.8	29.0	30.0	30.0	0.26	110
	85	40	25	41.3	41.4	35.9	36.1	0.15	56	28.6	28.5	30.25	30.0	0.15	80
	85	40	25	41.3	41.4	36.0	36.0	0.15	56	28.6	28.6	30.25	30.0	0.15	80
	85	40	25	41.3	41.2	36.0	36.0	0.15	56	28.6	28.6	30.25	30.0	0.15	80
	60	40	25	41.6	41.5	36.3	36.1	0.15	56	28.7	28.9	30.7	30.5	0.098	60
	60	40	25	41.6	41.6	36.3	36.5	0.15	56	28.7	28.9	30.75	30.8	0.098	60
50	160	40	25	41.9	42.1	34.1	34.5	0.095	36	26.4	26.5	27.3	27.1	0.46	155
	160	40	25	42.1	42.1	34.2	34.6	0.090	36	26.4	26.5	27.3	27.1	0.47	155
	160	40	25	41.9	42.1	34.1	34.2	0.095	36	26.4	26.3	27.25	27.1	0.47	155
	135	40	25	40.4	41.5	32.5	34.1	0.100	31	26.4	26.1	27.4	27.0	0.395	140
	135	40	25	40.5	40.5	33.3	33.6	0.100	31	26.35	26.1	27.2	27.0	0.395	145
	135	40	25	40.5	40.5	33.5	33.6	0.100	31	26.4	26.2	27.25	27.0	0.39	146
	110	40	25	40.4	40.5	33.4	33.6	0.100	31	26.1	26.1	27.25	27.0	0.26	110
	110	40	25	40.4	40.5	33.45	33.6	0.100	31	26.1	26.1	27.3	27.0	0.26	110
	110	40	25	40.4	40.5	33.5	33.6	0.100	31	26.1	26.1	27.3	27.0	0.26	110
	85	40	25	40.6	40.5	33.7	34.1	0.100	31	26.1	26.1	27.6	27.5	0.16	82
	85	40	25	40.6	40.5	33.7	34.0	0.100	31	26.15	26.1	27.62	27.3	0.16	82
	85	40	25	40.6	40.5	33.7	34.0	0.100	31	26.1	26.0	27.6	27.1	0.16	82
	60	40	25	40.8	41.0	33.9	34.1	0.100	31	26.15	26.5	28.02	27.9	0.08	65
	60	40	25	40.8	41.0	33.9	34.0	0.100	31	26.15	26.1	28.03	27.9	0.08	65
	60	40	25	40.8	40.9	33.9	34.1	0.100	31	26.15	26.1	28.05	27.9	0.08	65

成績表

昭和45年4月17日
昭和45年4月18日天候 曇
天候 雨
室温 18.1°C
室温 18 °C
湿度 70%
湿度 80%

冷却水ポンプ		加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量潤滑油基準			計測時刻	分類番号
出 口 kg/cm^2	入 口 kg/cm^2	入 口 (抵溫抗 度)	出 口 (抵溫抗 度)	器 内 kg/cm^2	ドレ ン (抵溫抗 度)	給 水 量 m^3/h	蒸 気 温 度 °C	蒸 気 压 力 kg/cm²	交 換 熱 量 10^5 kcal/h	平均 温 度 差 °C	伝 熱 係 数 $\text{Kcal}/\text{m}^2\text{h}^{\circ}\text{C}$		
2.20	0.50	36.5	41.9	0.30	53.0	—	311	4.0	1.31	9.9	156	17-16:05	II-A-b ₂ -c ₇ -2a-3b
2.15	0.50	36.0	42.0	0.30	53.0	—	311	4.0	1.31	10.9	153	17-16:15	
2.30	0.70	36.0	41.5	0.30	46.0	—	323	4.0	1.26	9.3	160	17-16:35	II-A-b ₂ -c ₅ -2a-3b
2.30	0.70	36.0	41.5	0.30	42.0	—	323	4.0	1.24	9.3	157	17-16:45	
2.45	0.80	36.0	41.5	0.30	42.0	—	334	4.0	1.26	9.4	158	17-16:55	II-A-b ₂ -c ₄ -2a-3b
2.65	1.01	35.9	41.1	0.30	42.0	—	—	—	1.24	8.8	166	17-17:10	
2.60	1.01	36.0	41.2	0.30	41.5	—	340	4.0	1.24	8.7	169	17-17:20	II-A-b ₂ -c ₄ -2a-3b
2.60	1.01	36.0	41.5	0.30	41.0	0.63	349	4.0	1.17	8.8	156	17-17:30	
2.70	1.15	36.0	41.5	0.28	41.0	—	—	—	1.22	8.8	164	17-17:50	II-A-b ₂ -c ₂ -2a-3b
2.70	1.15	36.0	41.5	0.25	41.0	—	—	—	1.2	8.9	157	17-18:00	
2.70	1.15	36.0	41.2	0.25	41.0	—	—	—	1.2	8.9	157	17-18:10	II-A-b ₂ -c ₁ -2a-3b
2.80	1.30	36.1	41.5	0.25	41.0	0.62	356	4.0	1.2	9	157	17-18:35	
2.80	1.30	36.1	41.6	0.25	41.0	—	—	—	1.2	9	157	17-18:45	II-A-b ₁ -c ₇ -2a-3b
1.90	0.18	34.5	41.0	0.30	56.1	0.59	316	4.0	1.13	10.7	124	18-10:55	
1.95	0.19	34.5	41.1	0.30	57.0	0.54	320	4.0	1.15	10.8	125	18-11:10	II-A-b ₁ -c ₇ -2a-3b
1.95	0.26	34.0	40.9	0.30	52.0	0.59	316	4.0	1.13	10.7	124	18-10:40	
2.00	0.35	34.1	40.0	0.30	49.0	0.54	320	4.0	0.99	9	129	18-11:30	II-A-b ₁ -c ₅ -2a-3b
2.00	0.35	33.9	39.0	0.30	44.0	0.50	335	3.0	0.9	9.7	109	18-12:10	
2.00	0.30	33.5	39.0	0.30	44.0	—	—	—	0.87	9.8	105	18-12:25	II-A-b ₁ -c ₄ -2a-3b
2.20	0.56	33.5	39.0	0.28	41.0	0.50	320	3.0	0.87	9.8	105	18-13:00	
2.15	0.55	33.5	38.9	0.28	41.0	0.50	320	3.0	0.87	9.9	103	18-13:14	II-A-b ₁ -c ₂ -2a-3b
2.20	0.55	33.5	39.0	0.28	40.0	0.50	320	3.0	0.86	9.8	103	18-13:20	
3.20	1.75	33.6	39.0	0.28	39.0	0.50	310	3.0	0.86	9.9	102	18-13:40	II-A-b ₁ -c ₁ -2a-3b
3.20	1.75	33.6	39.0	0.28	39.0	0.50	310	3.0	0.86	9.9	103	18-13:50	
3.20	1.75	33.6	39.0	0.28	39.0	0.49	309	3.0	0.86	9.9	102	18-14:00	II-A-b ₁ -c ₁ -2a-3b
3.90	—	34.0	39.1	0.25	39.0	0.49	309	3.0	0.86	9.8	103	18-14:20	
3.90	—	34.0	39.2	0.25	39.0	0.46	310	3.5	0.86	9.8	103	18-14:30	II-A-b ₁ -c ₁ -2a-3b
3.90	—	34.1	39.5	0.25	39.0	—	—	—	0.86	9.8	103	18-14:40	

表 5.3(3)

試験項目 85m³潤滑油冷卻器(清浄状態) 運転試験

測定日 昭和45年4月

試験項目			冷却器胴側						冷却器管側						
潤滑油流量	冷却水入口温度	潤滑油入口温度	入口(水銀)度	入口(抵抗)度	出口(水銀)度	出口(抵抗)度	出入口流体差圧	流	入口(水銀)度	入口(抵抗)度	出口(水銀)度	出口(抵抗)度	出入口流体差圧	流	
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	
90	110	55	25	55.5	55.9	43.8	43.5	0.150	70	25.7	25.9	30.0	30.0	0.155	99
	110	55	25	55.6	55.9	43.7	43.9	0.150	70	25.7	25.9	30.1	30.0	0.160	99
	110	52	25	52.0	52.1	41.5	41.5	0.159	70	25.7	25.9	29.4	29.1	0.160	99
	110	52	25	52.0	52.1	41.5	41.8	0.159	70	25.7	25.9	29.4	29.1	0.165	99
	110	52	25	51.8	51.6	41.4	41.1	0.159	70	25.7	26.0	29.3	29.0	0.165	99
	110	48	25	47.9	48.1	38.7	39.0	0.160	67	25.1	25.1	27.9	27.5	0.220	100
	110	48	25	47.6	47.9	38.7	38.9	0.170	70	25.2	25.1	28.0	27.9	0.220	100
	110	48	25	47.6	48.0	38.9	39.0	0.170	69	25.3	25.5	28.1	28.0	0.220	100
	110	44	25	44.1	44.1	36.5	36.5	0.180	69	25.0	25.1	27.4	27.3	0.220	100
	110	44	25	44.2	44.1	36.6	36.9	0.180	66	25.1	25.1	27.5	27.5	0.230	101
	110	44	25	44.3	44.5	36.7	36.9	0.180	66	25.1	25.2	27.5	27.5	0.225	101
	110	40	25	40.5	40.5	34.6	34.9	0.230	69	25.1	25.1	27.1	26.9	0.220	102
	110	40	25	40.3	40.5	34.3	34.2	0.218	66	25.2	25.1	27.1	27.0	0.218	102
	110	40	25	40.3	40.2	34.3	34.4	0.218	66	25.2	25.1	27.1	26.9	0.220	102
	110	45	25	45.2	45.1	37.6	37.5	0.175	67	26.25	26.1	28.4	28.1	0.250	110
	110	45	25	45.2	45.1	37.5	37.5	0.172	67	26.3	26.2	28.4	28.5	0.250	110
	110	45	25	45.2	45.1	37.5	37.6	0.172	67	26.3	26.1	28.4	28.1	0.255	110
	110	45	29	45.6	45.9	39.0	39.0	0.165	67	29.3	29.5	31.25	31.0	0.245	110
	110	45	29	45.6	45.9	39.0	39.0	0.165	67	29.3	29.5	31.25	31.0	0.245	110
	110	45	29	45.6	45.9	39.0	39.0	0.165	67	29.3	29.5	31.2	31.0	0.245	110
	110	45	33	45.3	45.5	40.4	40.5	0.160	67	33.3	33.5	34.6	34.9	0.245	115
	110	45	33	45.4	45.5	40.5	40.5	0.160	67	33.3	33.9	34.7	34.9	0.245	115
	110	45	33	45.4	45.5	40.4	40.5	0.160	67	33.4	33.9	34.7	34.9	0.245	115
	110	45	37	45.5	45.8	42.0	41.9	0.159	67	37.1	37.1	38.1	38.0	0.240	110
	110	45	37	45.5	45.5	42.0	42.1	0.160	67	37.0	37.1	38.1	38.0	0.241	115
	110	45	37	45.5	45.5	42.0	42.0	0.159	68	37.1	37.1	38.1	38.0	0.240	115
	110	45	40	45.4	45.5	43.2	43.1	0.155	68	40.2	40.0	40.8	40.9	0.240	115
	110	45	40	45.7	45.9	43.5	43.5	0.150	68	40.4	40.1	41.0	41.0	0.240	115
	110	45	40	45.5	45.6	43.4	43.1	0.150	68	40.4	40.5	41.0	40.9	0.240	115

成績表

昭和45年4月18日
昭和45年4月20日
昭和45年4月21日

天候 雨
天候 曙
天候 曙

室温 18°C
室温 9°C
室温 18.2°C

湿度 80%
湿度 88%
湿度 68%

冷却水ポンプ		加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量潤滑油基準			計測時刻	分類番号
出 口 圧 (P) 力	入 口 圧 (V) 抗 度	入 口 (抵 溫 度)	出 口 (抵 溫 度)	器 内 (抵 溫 度)	ド レ ン (抵 溫 度)	給 水 量	蒸 気 温 度	蒸 気 压 力	交 換 熱 量	平均 温 度 差	伝 熱 係 数		
Kg/cm ²	Kg/cm ²	℃	℃	Kg/cm ²	℃	m ³ /h	℃	Kg/cm ²	1×10 ⁵ Kcal/h	℃	Kal/m ² h°C		
2.65	1.10	43.9	55.1	2.10	—	—	44.0	15.0	3.35	21.2	18.6	20-18:30	II-A-b ₃ -c ₄ -2f-3b
2.60	1.10	43.5	55.1	2.19	—	—	45.0	16.0	3.41	21.1	19.0	20-18:35	
2.65	1.10	41.5	51.5	1.50	—	—	39.0	13.0	2.99	18.7	18.8	20-19:00	
2.65	1.10	41.5	51.8	1.59	—	—	35.0	13.0	2.99	18.7	18.8	20-19:06	II-A-b ₃ -c ₄ -2e-3b
2.65	1.10	41.5	51.1	1.50	—	—	33.0	12.0	2.96	18.6	18.7	20-19:15	
2.60	1.03	38.9	48.1	1.03	—	—	31.0	10.0	2.49	16.3	18.0	21-10:55	II-A-b ₃ -c ₄ -2d-3b
2.60	1.02	38.6	47.5	0.95	—	—	27.5	10.0	2.46	16.2	17.9	21-11:05	
2.60	1.02	38.9	47.5	0.95	—	—	28.8	10.5	2.43	16.1	17.7	21-11:22	
2.60	1.02	36.5	44.0	0.30	93.5	—	32.0	8.0	2.11	13.7	18.2	21-11:42	II-A-b ₃ -c ₄ -2b-3b
2.60	1.03	36.5	44.1	0.35	96.5	—	33.0	8.0	2.02	13.7	17.3	21-11:50	
2.60	1.04	36.9	44.1	0.39	98.0	—	34.0	8.5	2.02	13.8	17.1	21-12:00	
2.60	1.04	34.9	40.2	0.30	49.0	—	—	—	1.64	11.2	17.3	21-14:35	II-A-b ₃ -c ₄ -2a-3b
2.60	1.05	34.2	40.0	0.30	44.5	—	36.0	6.0	1.59	10.9	17.2	21-14:47	
2.60	1.05	34.5	40.0	0.30	44.0	—	36.0	6.0	1.59	10.9	17.2	21-14:53	
2.15	0.55	37.5	45.1	0.40	99.0	0.50	31.0	8.5	2.06	13.7	17.7	18-15:30	II-A-b ₃ -c ₄ -2c-3b
2.15	0.55	37.5	45.1	0.40	99.0	0.50	31.0	8.5	2.09	13.6	18.0	18-15:40	
2.15	0.55	37.5	45.1	0.40	99.5	0.50	31.0	8.5	2.09	13.6	18.0	18-15:45	
—	—	38.9	45.8	0.30	76.0	0.50	30.5	6.5	1.79	11.7	18.0	18-16:35	II-A-b ₃ -c ₄ -2c-3c
—	—	39.0	46.0	0.30	73.5	0.48	30.5	6.5	1.79	11.7	18.0	18-16:40	
—	—	39.0	46.0	0.30	73.0	0.48	30.2	6.5	1.79	11.7	18.0	18-16:45	
3.20	1.65	40.0	45.0	0.30	48.0	—	31.1	5.0	1.33	8.7	18.0	20-14:45	II-A-b ₃ -c ₄ -2c-3e
3.20	1.67	40.5	45.1	0.30	48.0	—	28.0	10.0	1.36	8.7	18.4	20-15:00	
3.20	1.65	40.5	45.1	0.25	47.0	—	27.5	10.0	1.36	8.6	18.6	20-15:10	
2.90	1.40	42.0	45.5	0.28	43.0	—	—	—	0.95	6	18.8	20-16:10	II-A-b ₃ -c ₄ -2c-3g
2.90	1.39	42.0	45.5	0.28	44.0	—	32.8	3.5	0.95	6.0	18.6	20-16:15	
2.90	1.40	42.0	45.5	0.25	44.0	—	—	—	0.97	6	19.1	20-16:25	
2.90	1.42	43.1	45.5	0.25	43.5	—	35.0	2.0	0.61	3.7	18.9	20-17:15	II-A-b ₃ -c ₄ -2c-3h
2.90	1.42	43.5	45.6	0.25	44.0	—	35.0	2.5	0.61	3.8	18.9	20-17:23	
2.90	1.42	43.5	45.1	0.25	44.0	—	36.5	2.0	0.58	3.6	18.8	20-17:40	

表 5.3.(4)

試験項目 8.5m²潤滑油冷却器(汚れ状態) 運転試験
測定日 昭和45年9月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側					
潤滑油流量	冷却水流量	潤滑油入口溫度	冷却水入口溫度	入口	入口	出口	出口	出入口流体差圧	流量	入口	入口	出口	出口	出入口流体差圧	流量
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h
150	160	40	25	41.4	—	35.5	35.6	0.477	121	24.9	25.0	26.5	26.1	0.520	168
	160	40	25	41.6	—	35.7	35.6	0.477	121	25.0	25.0	26.6	26.1	0.520	168
	135	40	25	42.1	—	36.1	35.0	0.477	120	25.2	25.0	27.2	26.5	0.412	140
	135	40	25	40.4	—	35.0	35.1	0.477	120	25.2	25.0	27.0	27.0	0.412	135
	110	40	25	40.3	—	35.0	35.5	0.477	120	25.2	25.0	27.2	27.0	0.314	116
	110	40	25	40.3	—	35.0	35.0	0.477	120	25.2	25.0	27.2	27.0	0.314	116
	85	40	25	40.5	—	35.3	35.5	0.477	120	25.2	25.1	27.7	27.5	0.234	98
125	85	40	25	40.6	—	35.4	35.5	0.477	120	25.3	25.1	27.8	27.5	0.230	92
	60	40	25	40.1	—	35.1	35.0	0.477	120	24.8	25.0	28.1	28.0	0.116	70
	60	40	25	40.2	—	35.2	35.1	0.477	120	24.9	24.8	28.2	28.0	0.116	70
	160	40	25	40.0	—	34.3	34.4	0.374	102	25.4	25.1	26.7	26.2	0.575	168
	160	40	25	39.9	—	34.2	34.4	0.374	102	25.4	25.1	26.7	26.2	0.575	168
	135	40	25	40.6	—	34.9	35.1	0.374	102	25.7	25.5	27.4	27.1	0.420	126
	135	40	25	40.6	—	35.0	35.1	0.374	102	25.7	25.5	27.4	27.1	0.420	126
100															
	110	40	25	40.8	—	35.2	35.1	0.383	102	25.9	26.0	27.8	27.1	0.325	110
	110	40	25	40.8	—	35.2	35.1	0.383	102	25.9	26.0	27.8	27.1	0.325	110
	85	40	25	40.8	—	35.3	35.1	0.383	102	25.9	26.0	28.1	28.0	0.220	92
	85	40	25	40.9	—	35.4	35.1	0.383	102	26.0	26.0	28.2	28.0	0.220	93
	60	40	25	40.8	—	35.4	35.5	0.383	102	25.3	25.2	28.6	28.5	0.110	70
	60	40	25	40.8	—	35.4	35.5	0.383	102	25.3	25.2	28.6	28.5	0.110	70

成績表

昭和45年10月24日
昭和45年10月25日天候 小雨
天候 小雨室温 24℃
室温 23℃湿度 81%
湿度 90%

冷却水ポンプ		加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量潤滑油基準			計測時刻	分類番号
出 口 (P) 圧 (kg/cm²)	入 口 (V) 圧 (kg/cm²)	入 口 (抵抗度)	出 口 (抵抗度)	器 内 (P) 圧 (kg/cm²)	ド レ ン (抵抗度)	給 水 量 (m³/h)	蒸 気 温 (°C)	蒸 気 压 (kg/cm²)	交 換 热 (kcal/h)	平均 温度 差 (°C)	伝 熱 係 数		
2.69	0.55	35.6	41.5	—	101	—	—	—	2.87	12.5	270	24-10:55	
2.69	0.55	35.7	41.5	—	—	—	—	—	2.87	12.6	268	24-11:10	II-B-b ₆ -c ₇ -2a-3b
2.70	0.59	36.2	—	—	93	—	—	—	2.90	12.6	270	24-11:45	
2.70	0.59	34.1	40.1	0.30	93	—	210	10.0	2.61	11.4	270	24-12:15	II-B-b ₆ -c ₅ -2a-3b
2.70	0.59	35.1	40.0	0.30	62	—	216	7.0	2.56	11.2	269	24-12:55	
2.70	0.59	35.2	40.0	0.30	63	—	217	7.5	2.56	11.2	269	24-13:05	II-B-b ₆ -c ₄ -2a-3b
2.70	0.59	35.4	40.3	0.30	65	—	228	7.5	2.51	11.2	264	24-13:25	
2.70	0.59	35.4	40.3	0.30	64	—	230	7.5	2.51	11.2	264	24-13:40	II-B-b ₆ -c ₂ -2a-3b
2.70	0.58	35.2	39.7	0.30	60	—	220	7.5	2.42	10.9	261	24-14:00	
2.70	0.58	35.3	39.8	0.30	58	—	214	7.5	2.42	10.9	261	24-14:15	II-B-b ₆ -c ₁ -2a-3b
2.70	0.58	34.4	39.6	0.30	60	—	250	7.2	2.33	10.8	253	24-14:40	
2.70	0.58	34.4	39.5	0.15	72	—	253	7.2	2.34	10.7	256	24-14:50	II-B-b ₅ -c ₇ -2a-3b
2.70	0.59	35.1	40.3	0.30	61	—	261	7.2	2.33	10.9	251	24-15:10	
2.70	0.59	35.1	40.3	0.25	61	—	261	—	2.29	11.0	245	24-15:20	II-B-b ₅ -c ₅ -2a-3b
2.70	0.59	35.3	40.5	0.30	62	—	265	—	2.29	10.9	248	24-15:40	
2.70	0.59	35.3	40.5	0.30	62	—	266	—	2.29	10.9	248	24-15:45	II-B-b ₅ -c ₄ -2a-3b
2.70	0.59	35.4	40.5	0.20	78	—	267	—	2.25	10.8	246	24-16:00	
2.70	0.59	35.5	40.6	0.20	78	—	267	—	2.25	10.8	246	24-16:15	II-B-b ₅ -c ₂ -2a-3b
2.70	0.59	35.5	40.5	0.20	78	—	265	—	2.21	10.8	240	24-16:35	
2.70	0.59	35.5	40.5	0.15	78	—	266	—	2.21	10.8	240	24-16:40	II-B-b ₅ -c ₁ -2a-3b
2.50	0.58	34.5	40.2	0.15	86	—	205	6.5	2.00	10.6	222	25-12:25	
2.50	0.59	34.5	40.1	0.15	85	—	210	6.0	2.00	10.6	222	25-12:35	II-B-b ₄ -c ₇ -2a-3b
2.45	0.56	34.6	40.6	0.20	89	—	280	6.6	1.97	11.0	211	25-11:45	
2.45	0.58	34.5	40.3	0.20	81	—	267	6.6	1.94	10.9	210	25-11:55	II-B-b ₄ -c ₅ -2a-3b
2.40	0.56	34.6	40.4	0.20	94	—	250	6.5	1.97	10.9	212	25-11:20	
2.40	0.56	34.8	40.7	0.20	91	—	270	7.0	1.97	11.1	210	25-11:30	II-B-b ₄ -c ₄ -2a-3b
2.35	0.55	35.0	40.9	0.30	76	—	176	6.0	1.97	10.9	209	25-10:50	
2.35	0.55	35.0	41.0	0.30	75	—	176	6.4	1.94	10.9	209	25-10:55	II-B-b ₄ -c ₂ -2a-3b
2.70	0.59	34.9	40.7	0.15	53	—	256	5.5	2.00	10.7	219	25-17:05	
2.70	0.59	35.0	40.7	0.15	53	—	254	5.5	2.00	10.7	219	25-17:10	II-B-b ₄ -c ₁ -2a-3b

試験項目 85m²潤滑油冷却器（汚れ状態） 運転試験

測定日 昭和14年9月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側					
潤滑油流量	冷却水入口温度	冷却水入口温度		入口 口 (水銀度)	入 口 (抵溫抗度)	出 口 (水銀度)	出 口 (抵溫抗度)	出入 口 流体 差压	流 量	入 口 (水銀度)	入 口 (抵溫抗度)	出 口 (水銀度)	出 口 (抵溫抗度)	出入 口 流体 差压	流 量
m ³ /h	m ³ /h	℃	℃	℃	℃	℃	℃	Kg/cm ²	m ³ /h	℃	℃	℃	℃	Kg/cm ²	m ³ /h
75	160	40	25	40.9	—	33.9	34.1	0.252	62	25.9	26.0	2685	26.5	0.570	168
	160	40	25	40.9	—	33.9	34.1	0.252	62	25.9	26.0	2690	26.5	0.570	168
	135	40	25	40.5	—	33.8	34.0	0.248	62	25.8	25.5	2690	27.0	0.430	144
	135	40	25	40.5	—	33.8	34.0	0.248	62	25.8	26.0	26.90	27.0	0.430	144
	110	40	25	40.4	—	33.8	34.0	0.252	62	25.9	25.5	27.20	27.0	0.333	116
	110	40	25	40.4	—	33.8	34.0	0.252	62	25.9	25.5	27.20	27.0	0.333	116
	85	40	25	40.3	—	33.9	34.0	0.248	62	26.0	26.0	27.74	27.5	0.229	92
50	85	40	25	40.3	—	34.0	34.0	0.248	62	26.0	26.0	27.80	27.5	0.226	92
	60	40	25	40.4	—	34.3	34.0	0.248	62	25.9	26.0	28.40	28.0	0.110	62
	60	40	25	40.4	—	34.3	34.0	0.248	62	25.9	26.0	28.50	28.0	0.110	62
	160	40	25	40.1	—	33.2	33.5	0.164	30	25.6	25.6	26.50	26.1	0.580	171
	160	40	25	40.1	—	33.3	33.5	0.164	30	25.6	25.5	26.50	26.1	0.580	171
	135	40	25	40.8	—	33.5	33.6	0.163	30	25.2	25.1	26.40	26.1	0.430	139
	135	40	25	41.0	—	33.7	34.0	0.163	30	25.2	25.1	26.40	26.1	0.430	139
50	110	40	25	40.0	—	33.5	34.0	0.159	31	26.1	26.1	27.30	27.0	0.329	117
	110	40	25	40.0	—	33.5	34.0	0.159	31	26.1	26.0	27.30	27.0	0.329	117
	85	40	25	39.9	—	33.5	34.1	0.164	31	26.1	26.0	27.60	28.1	0.226	93
	85	40	25	40.0	—	33.6	34.0	0.164	31	26.2	26.0	27.70	27.5	0.226	93
50	60	40	25	40.2	—	34.0	34.1	0.164	30	26.0	26.0	28.40	28.1	0.120	70
	60	40	25	40.3	—	34.1	34.1	0.164	30	26.0	26.0	28.40	28.1	0.120	70

成績表

昭和45年10月25日
昭和45年10月26日天候 小雨
天候 小雨室温 23°C
室温 21.5°C湿度 90%
湿度 89%

冷却水ポンプ		加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量潤滑油基準			計測時刻	分類番号
出 口 圧 (P) 力	入 口 圧 (V) 力	入 口 (抵 抗 度)	出 口 (抵 抗 度)	器 内 (P) 力	ド レ ン (抵 抗 度)	給 水 量	蒸 気 温 度	蒸 気 压 力	交 換 熱 量	平 均 温 度 差	伝 熱 係 数		
Kg/cm ²	Kg/cm ²	°C	°C	Kg/cm ²	°C	m ³ /h	°C	Kg/cm ²	1×10 ⁵ Kcal/h	°C	Kcal/m ³ h°C		
2.50	0.59	34.2	40.7	0.30	5.4	—	231	5.0	1.74	10.6	192	25-13:05	II-B-b ₂ -c ₇ -2a-3b
2.50	0.59	34.2	40.8	0.30	5.5	—	233	5.0	1.74	10.6	193	25-13:15	
2.50	0.59	34.0	40.5	0.20	5.6	—	235	5.0	1.67	10.4	188	25-13:30	II-B-b ₂ -c ₅ -2a-3b
2.51	0.59	34.0	40.3	0.20	5.6	—	234	5.0	1.67	10.4	188	25-13:35	
2.52	0.58	34.0	40.0	0.15	5.4	—	242	5.0	1.64	10.2	190	25-14:15	II-B-b ₂ -c ₄ -2a-3b
2.52	0.58	34.0	40.0	0.15	5.4	—	244	5.0	1.64	10.2	190	25-14:20	
2.55	0.59	34.2	39.8	0.15	4.9	—	250	4.5	1.59	9.9	190	25-14:40	II-B-b ₂ -c ₂ -2a-3b
2.55	0.59	34.2	39.9	0.15	4.9	—	252	4.5	1.57	9.9	186	25-14:50	
2.55	0.59	34.5	40.0	0.15	4.7	—	256	4.2	1.52	9.8	181	25-15:10	II-B-b ₂ -c ₁ -2a-3b
2.56	0.59	34.5	40.1	0.15	4.7	—	256	4.2	1.52	9.8	182	25-15:15	
1.71	0.58	33.5	39.4	0.20	4.4	—	237	4.5	0.83	10.2	96	26-11:45	II-B-b ₁ -c ₇ -2a-3b
1.71	0.58	33.6	39.4	0.20	4.7	—	237	4.5	0.82	10.3	94	26-11:55	
1.60	0.55	33.8	40.4	0.20	8.7	—	186	5.0	0.88	11.0	95	26-10:50	II-B-b ₁ -c ₅ -2a-3b
1.60	0.55	34.0	40.8	0.20	9.4	—	188	5.5	0.88	11.1	93	26-11:05	
2.59	0.59	33.7	39.3	0.15	4.5	—	253	4.0	0.81	9.7	98	25-16:30	II-B-b ₁ -c ₄ -2a-3b
2.59	0.59	33.7	39.3	0.15	4.6	—	252	4.0	0.81	9.7	98	25-16:40	
2.58	0.59	33.8	39.3	0.15	4.4	—	259	4.0	0.80	9.5	99	25-16:00	II-B-b ₁ -c ₂ -2a-3b
2.59	0.59	33.9	39.4	0.15	4.4	—	258	4.0	0.80	9.5	99	25-16:10	
2.56	0.59	34.2	39.7	0.15	4.4	—	258	4.0	0.75	9.5	92	25-15:35	II-B-b ₁ -c ₁ -2a-3b
2.56	0.59	34.3	39.8	0.12	4.5	—	259	4.0	0.75	9.6	91	25-15:45	

表 5.3(6)

試験項目 85m³潤滑油冷却器（洗浄後の状態） 運転試験

測定日 昭和45年10月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側					
潤滑油流量	冷却水入口温度	潤滑油入口温度	冷却水入口温度	入口 (水銀度)	入口 (抵抗度)	出口 (水銀度)	出口 (抵抗度)	出入口流体差圧	流 量	入口 (水銀度)	入口 (抵抗度)	出口 (水銀度)	出口 (抵抗度)	出入口流体差圧	流 量
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h
150	160	40	25	40.10	—	35.00	35.1	0.392	121	25.10	25.1	26.70	—	0.501	167
	160	40	25	40.10	—	35.00	35.0	0.392	121	25.20	25.0	26.80	—	0.505	167
	135	40	25	40.00	—	35.00	35.0	0.392	121	25.00	25.0	27.00	—	0.343	136
	135	40	25	40.10	—	35.10	35.0	0.392	121	25.10	25.1	27.10	—	0.347	135
	110	40	25	39.80	—	34.90	35.0	0.392	121	25.00	25.0	27.10	—	0.264	106
	110	40	25	39.80	—	34.90	35.0	0.392	121	25.00	25.0	27.10	—	0.264	106
	85	40	25	39.90	—	35.10	35.1	0.392	121	24.90	25.0	27.40	—	0.180	85
	85	40	25	39.90	—	35.10	35.1	0.392	121	24.90	25.0	27.40	—	0.176	85
	60	40	25	40.20	—	35.50	35.1	0.392	121	24.90	25.0	28.00	—	0.080	60
	60	40	25	40.20	—	35.50	35.5	0.392	121	24.90	25.0	28.00	—	0.079	62
125	160	40	25	40.90	—	35.30	35.5	0.327	99	25.70	25.9	27.30	—	0.501	167
	160	40	25	41.00	—	35.40	35.5	0.327	99	25.80	25.9	27.40	—	0.501	167
	135	40	25	40.64	—	35.30	35.0	0.327	99	25.90	26.0	27.65	—	0.347	138
	135	40	25	40.78	—	35.40	35.0	0.327	99	26.10	26.0	27.80	—	0.347	138
	110	40	25	40.52	—	35.30	35.0	0.327	99	25.92	26.0	27.90	—	0.270	116
	110	40	25	40.53	—	35.32	35.0	0.327	99	26.06	26.0	28.00	—	0.270	116
	85	40	25	40.30	—	35.10	35.1	0.327	98	25.50	25.5	27.80	—	0.176	98
	85	40	25	40.30	—	35.10	35.1	0.332	98	25.50	25.5	27.80	—	0.180	98
	60	40	25	40.20	—	35.10	35.1	0.332	98	25.30	25.5	28.10	—	0.079	62
	60	40	25	40.20	—	35.10	35.1	0.332	98	25.30	25.5	28.10	—	0.079	62
100	160	40	25	40.20	—	34.50	35.1	0.229	77	25.40	25.5	26.9	—	0.542	164
	160	40	25	40.20	—	34.50	35.1	0.229	77	25.40	25.5	26.9	—	0.542	164
	135	40	25	40.20	—	34.50	35.1	0.229	77	25.40	25.5	27.0	—	0.420	138
	135	40	25	40.20	—	34.50	35.1	0.229	77	25.40	25.5	27.0	—	0.420	138
	110	40	25	40.30	—	34.70	35.0	0.229	77	25.40	25.5	27.3	—	0.310	115
	110	40	25	40.30	—	34.65	35.0	0.229	79	25.40	25.5	27.3	—	0.310	115
	85	40	25	40.25	—	34.80	35.0	0.229	81	25.50	25.4	27.7	—	0.180	88
	85	40	25	40.20	—	34.80	35.0	0.229	81	25.50	25.4	27.7	—	0.180	88
	60	40	25	40.40	—	35.10	35.0	0.229	81	25.50	25.6	28.2	—	0.08	62
	60	40	25	40.40	—	35.10	35.0	0.229	81	25.45	25.6	28.2	—	0.08	62

成績表

昭和45年10月8日
昭和45年10月9日天候 晴
天候 晴室温 20°C
室温 21°C湿度 79%
湿度 80%

冷却水ポンプ				加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側			熱量潤滑油基準			計測時刻	分類番号
出 口 圧 (P) 力	入 口 圧 (V) 力	入 口 (抵 温 抗 度)	出 口 (抵 温 抗 度)	器 内 (P) 力	ドレ ン (抵 温 抗 度)	給 水 量	蒸 気 温 度	蒸 気 压 力	交 換 熱 量	平 均 温 度	伝 熱 係 数				
0.90	0.50	35.3	40.1	0.35	74.3	—	182	8.0	2.48	11.4	255	7-14:10	II-C-b ₆ -c ₇ -2a-3b		
0.90	0.50	35.4	40.1	0.25	96.0	—	182	8.0	2.48	11.3	257	7-14:30			
0.90	0.50	35.4	40.1	0.20	99.0	—	183	8.0	2.43	11.3	253	7-15:00	II-C-b ₆ -c ₅ -2a-3b		
0.90	0.50	35.5	40.2	0.20	97.0	—	183	8.5	2.43	11.3	253	7-15:10			
0.90	0.50	35.3	39.9	0.20	92.6	—	186	8.5	2.38	11.1	253	7-15:45	II-C-b ₆ -c ₄ -2a-3b		
0.90	0.50	35.3	39.9	0.20	93.8	—	186	8.5	2.38	11.1	253	7-15:50			
0.90	0.50	35.3	40.0	0.20	95.1	—	196	8.5	2.33	11.1	247	7-16:05	II-C-b ₆ -c ₂ -2a-3b		
0.90	0.50	35.3	40.0	0.20	95.7	—	198	8.5	2.29	11.1	242	7-16:15			
0.90	0.50	—	—	—	—	—	215	8.5	2.29	11.2	241	7-16:35	II-C-b ₆ -c ₁ -2a-3b		
0.90	0.55	35.5	40.2	0.30	60.5	—	228	8.5	2.29	11.2	241	7-17:20			
0.90	0.50	35.7	40.7	0.30	99.2	—	240	8.5	2.24	11.4	232	8-11:30	II-C-b ₅ -c ₇ -2a-3b		
0.90	0.50	35.8	40.8	0.30	97.0	—	240	8.5	2.23	11.4	231	8-11:40			
0.90	0.55	35.7	40.5	0.30	74.0	—	292	8.0	2.13	11.0	229	8-13:20	II-C-b ₅ -c ₅ -2a-3b		
0.90	0.55	35.8	40.6	0.30	78.0	—	301	7.5	2.14	10.9	231	8-13:40			
0.90	0.55	35.6	40.3	0.30	70.0	—	252	7.4	2.08	10.8	228	8-14:15	II-C-b ₅ -c ₄ -2a-3b		
0.90	0.55	35.7	40.5	0.30	71.0	—	248	7.5	2.08	10.7	229	8-14:25			
1.09	0.55	35.5	40.2	0.30	68.0	—	261	7.5	2.05	10.8	224	8-15:05	II-C-b ₅ -c ₂ -2a-3b		
1.09	0.55	35.5	40.3	0.30	71.5	—	268	7.5	2.05	10.8	224	8-15:15			
1.09	0.55	35.5	40.2	0.30	67.2	—	278	7.5	2.01	10.7	221	8-15:45	II-C-b ₅ -c ₁ -2a-3b		
1.10	0.55	35.5	40.2	0.30	70.8	—	280	7.5	2.01	10.7	221	8-15:55			
1.10	0.55	35.0	40.1	0.30	72.2	—	265	7.0	1.81	10.9	195	8-16:45	II-C-b ₄ -c ₇ -2a-3b		
1.10	0.55	34.8	40.0	0.30	75.5	—	261	7.0	1.81	10.9	195	8-16:55			
1.10	0.55	34.8	40.1	0.30	69.1	—	258	7.0	1.81	10.9	196	8-17:10	II-C-b ₄ -c ₅ -2a-3b		
1.10	0.55	34.8	40.0	0.25	74.5	—	261	7.0	1.81	10.9	196	8-17:20			
1.10	0.55	34.9	40.2	0.30	67.0	—	267	7.0	1.81	10.9	192	8-17:35	II-C-b ₄ -c ₄ -2a-3b		
1.10	0.55	35.0	40.2	0.30	70.4	—	268	7.0	1.80	10.9	195	8-17:45			
1.10	0.52	35.2	40.2	0.35	92.7	—	180	7.0	1.78	10.7	196	9-10:20	II-C-b ₄ -c ₂ -2a-3b		
1.10	0.52	35.1	40.2	0.35	95.6	—	178	7.0	1.76	10.6	195	9-10:30			
1.15	0.55	35.4	40.4	0.35	94.7	—	175	7.0	1.73	10.6	191	9-11:00	II-C-b ₄ -c ₁ -2a-3b		
1.15	0.55	35.4	40.4	0.30	92.4	—	175	7.0	1.73	10.7	191	9-11:05			

表 5.3(7)

試験項目 85m³潤滑油冷却器（洗浄後の状態） 転 試 験

測定日 昭和45年10月

試験項目				冷却器胴側						冷却器管側					
潤滑油流量	冷却水入口温度	潤滑油入口温度	冷却水入口温度	入口 （水銀）度	入口 (抵抗)度	出口 （水銀）度	出口 (抵抗)度	出入口流体差圧	流	入口 （水銀）度	入口 (抵抗)度	出口 （水銀）度	出口 (抵抗)度	出入口流体差圧	流
m ³ /h	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h	°C	°C	°C	°C	Kg/cm ²	m ³ /h
75	160	40	25	40.30	—	34.00	34.2	0.191	54	25.7	25.8	27.0	—	0.501	164
	160	40	25	40.30	—	34.00	34.2	0.191	54	25.7	25.9	27.0	—	0.501	167
	135	40	25	40.60	—	34.20	34.5	0.187	54	25.6	25.9	27.1	—	0.343	138
	135	40	25	40.60	—	34.20	34.5	0.187	54	25.6	25.9	27.1	—	0.343	138
	110	40	25	40.45	—	34.10	34.1	0.187	53	25.5	25.5	27.1	—	0.264	116
	110	40	25	40.40	—	34.10	34.1	0.187	53	25.5	25.5	27.1	—	0.264	116
	85	40	25	40.10	—	33.90	34.1	0.187	53	25.4	25.5	27.2	—	0.182	92
	85	40	25	40.10	—	33.90	34.1	0.187	53	25.4	25.5	27.2	—	0.182	92
	60	40	25	40.10	—	34.00	34.5	0.191	54	25.3	25.5	27.7	—	0.076	62
	60	40	25	40.20	—	34.10	34.5	0.191	54	25.3	25.5	27.7	—	0.076	62
50	160	40	25	40.34	—	33.70	33.9	0.133	37	25.8	26.0	26.9	—	0.501	164
	160	40	25	40.30	—	33.70	33.9	0.133	37	25.8	26.0	27.0	—	0.501	164
	135	40	25	40.30	—	33.75	34.0	0.133	36	25.8	26.0	27.1	—	0.347	138
	135	40	25	40.10	—	33.60	34.0	0.133	36	25.9	26.0	27.1	—	0.343	138
	110	40	25	40.20	—	33.70	34.0	0.133	36	25.7	26.0	27.3	—	0.264	116
	110	40	25	40.20	—	33.70	34.0	0.133	36	25.8	26.0	27.3	—	0.264	116
	85	40	25	40.33	—	33.83	34.0	0.136	36	25.5	25.5	27.3	—	0.180	90
	85	40	25	40.27	—	33.80	33.9	0.136	36	25.6	25.5	27.4	—	0.180	90
	60	40	25	40.00	—	33.80	34.1	0.136	36	25.5	25.6	27.8	—	0.079	60
	60	40	25	39.90	—	33.80	34.0	0.136	36	25.6	25.6	27.8	—	0.079	60

成績表

昭和45年10月8日
昭和45年10月9日天候 晴 晴 室温 20°C
天候 晴 晴 室温 21°C 湿度 79%
湿度 80%

冷却水ポンプ		加熱器管側		加熱器胴側		ボイラ側		熱量潤滑油基準				計測時刻	分類番号
出 口 圧 (P) 力	入 口 (抵抗度)	入 口 (抵抗度)	出 口 (抵抗度)	器 内 (抵抗度)	ドレン (抵抗度)	給 水 量	蒸 気 温 度	蒸 気 压 力	交 換 热 量	平均温 度差	伝 热 系 数		
Kg/cm ²	Kg/cm ²	°C	°C	Kg/cm ²	°C	m ³ /h	°C	Kg/cm ²	1×10 ⁵ Kcal/h	°C	Kcal/m ² h°C		
1.24	0.56	34.5	40.3	0.30	62.6	—	168	6.0	1.37	10.5	153	9-13:55	II-C-b ₂ -c ₇ -2a-3b
1.24	0.56	34.5	40.2	0.30	61.2	—	168	6.0	1.37	10.5	153	9-13:45	
1.20	0.56	34.6	40.7	0.30	91.0	—	171	6.0	1.39	10.7	152	9-13:20	II-C-b ₂ -c ₅ -2a-3b
1.20	0.56	34.6	40.6	0.35	91.6	—	170	6.0	1.39	10.7	152	9-13:10	
1.20	0.55	34.6	40.3	0.35	84.3	—	168	6.0	1.35	10.6	149	9-12:40	II-C-b ₂ -c ₄ -2a-3b
1.20	0.55	34.6	40.3	0.30	81.0	—	168	6.0	1.34	10.6	148	9-12:30	
1.20	0.55	34.5	40.2	0.30	75.2	—	168	5.5	1.32	10.4	150	9-12:00	II-C-b ₂ -c ₃ -2a-3b
1.20	0.55	34.4	40.2	0.25	72.5	—	168	5.5	1.32	10.4	150	9-11:50	
1.20	0.55	34.5	40.2	0.30	62.4	—	170	5.5	1.32	10.2	153	9-11:35	II-C-b ₂ -c ₁ -2a-3b
1.20	0.55	34.6	40.2	0.30	66.5	—	170	5.5	1.32	10.3	151	9-11:25	
1.24	0.56	34.2	40.4	0.30	56.8	—	168	5.5	0.99	10.3	113	9-14:25	II-C-b ₁ -c ₇ -2a-3b
1.24	0.56	34.2	40.3	0.22	64.0	—	168	5.0	0.98	10.2	113	9-14:35	
1.24	0.56	34.3	40.2	0.34	54.1	—	168	5.0	0.95	10.2	109	9-15:10	II-C-b ₁ -c ₅ -2a-3b
1.24	0.56	34.2	40.0	0.20	61.5	—	168	5.0	0.94	10.0	111	9-15:25	
1.24	0.56	34.2	40.1	0.34	51.5	—	168	5.0	0.94	10.1	110	9-15:45	II-C-b ₁ -c ₄ -2a-3b
1.24	0.56	34.2	40.0	0.24	57.2	—	168	5.0	0.94	10.0	110	9-15:50	
1.25	0.59	34.3	40.1	0.30	54.0	—	168	5.0	0.94	10.3	107	9-16:10	II-C-b ₁ -c ₂ -2a-3b
1.25	0.59	34.3	40.1	0.20	67.0	—	168	5.0	0.93	10.2	108	9-16:20	
1.25	0.56	34.3	40.0	0.30	50.5	—	171	5.0	0.90	9.9	107	9-16:55	II-C-b ₁ -c ₁ -2a-3b
1.25	0.56	34.2	39.9	0.30	49.0	—	170	5.0	0.90	9.8	106	9-17:05	

6 計測結果の取りまとめ

6.1 実船における汚れの実態

(1) ピストン冷却清水冷却器

汚れの実態は図 6.1(1)に示す。

(2) 潤滑油冷却器

汚れの実態は図 6.1(2)に示す。

6.2 ピストン冷却清水冷却器

(1) 热貫流率

(a) 清浄状態における冷却水流量変化による熱貫流率 (図 6.2(1)参照)

(b) 汚れ状態における冷却水流量変化による熱貫流率 (図 6.2(2)参照)

(c) 洗浄後の清浄状態における冷却水流量変化による熱貫流率 (図 6.2(3)参照)

(d) 管巣取換による熱貫流率 (図 6.2(4)参照)

(e) 被冷却体流量変化による熱貫流率 (図 6.2(5)参照)

(清浄状態, 汚れ状態, 洗浄後, 管巣取換後)

(f) 温度変化による熱貫流率 (冷却水, 被冷却水変化) (図 6.2(6)参照)

注 熱量は冷却水側, 被冷却水側の平均値を使用した。

(2) 圧力損失

(a) 胴側圧力損失 (清浄状態, 汚れ状態, 管巣取換) (図 6.2(7)参照)

(b) 管側圧力損失 (清浄状態, 汚れ状態, 管巣取換) (図 6.2(8)参照)

(c) 温度変化による管側圧力損失 (図 6.2(9)参照)

(d) 温度変化による胴側圧力損失 (図 6.2(9)参照)

6.3 潤滑油冷却器

(1) 热貫流率

(a) 清浄状態における流量変化による熱貫流率 (図 6.3(1)参照)

(b) 汚れ状態における流量変化による熱貫流率 (図 6.3(2)参照)

(c) 洗浄後の清浄状態における流量変化による熱貫流率 (図 6.3(3)参照)

(d) 温度変化による熱貫流率 (図 6.3(4)参照)

注 熱量は潤滑油側を使用した。

(2) 圧力損失

(a) 胴側圧力損失 (清浄状態, 汚れ状態) (図 6.3(5)参照)

(b) 管側圧力損失 (清浄状態, 汚れ状態) (図 6.3(6)参照)

(c) 温度変化による管側圧力損失 (図 6.3(7)参照)

(d) 温度変化による胴側圧力損失 (図 6.3(7)参照)

6.4 加熱器

(1) 热貫流率

ピストン冷却清水冷却器 (図 6.4(1)参照)

潤滑油冷却器 (図 6.4(2)参照)

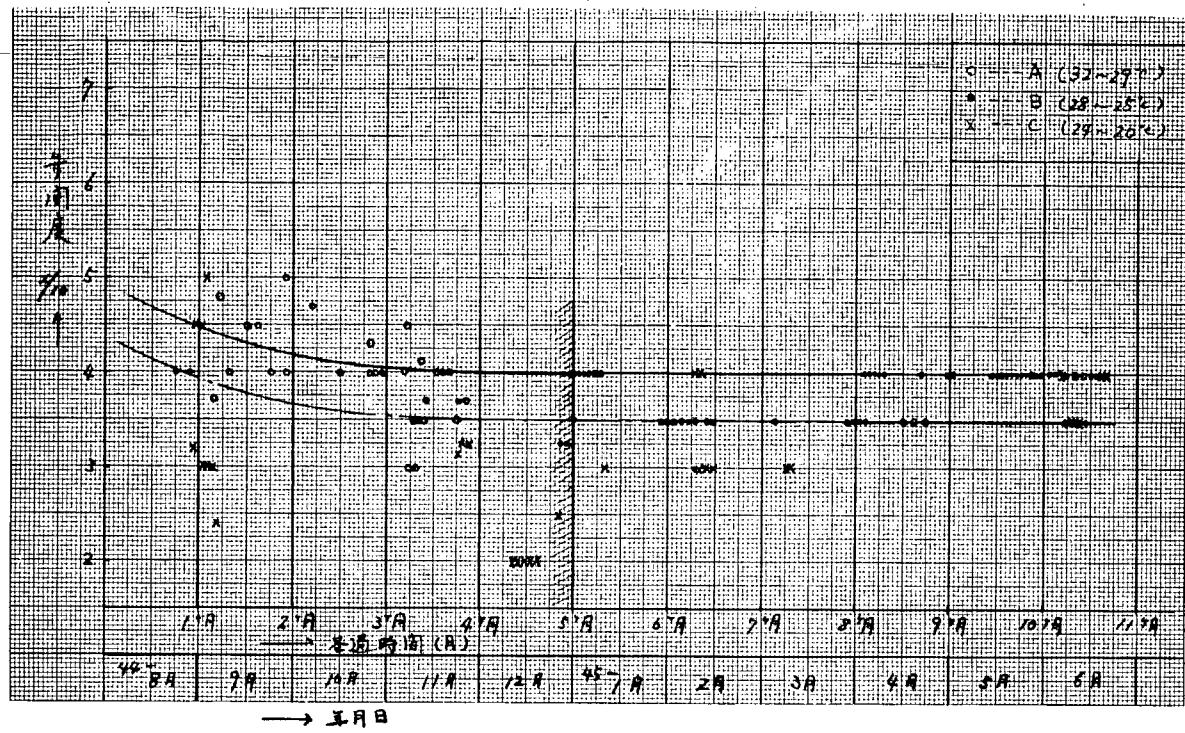


図 6.1(1) 実船装備ピストン冷却清水冷却器汚れの実態

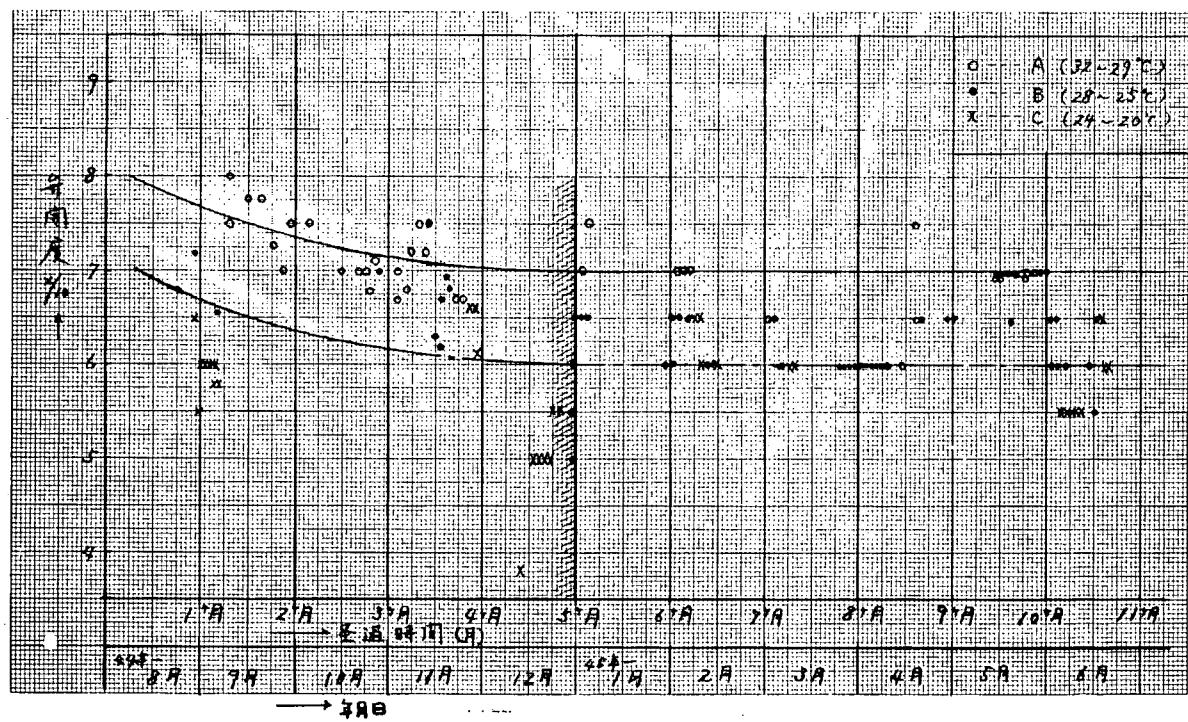


図 6.1(2) 実船装備潤滑油冷却器汚れの実態

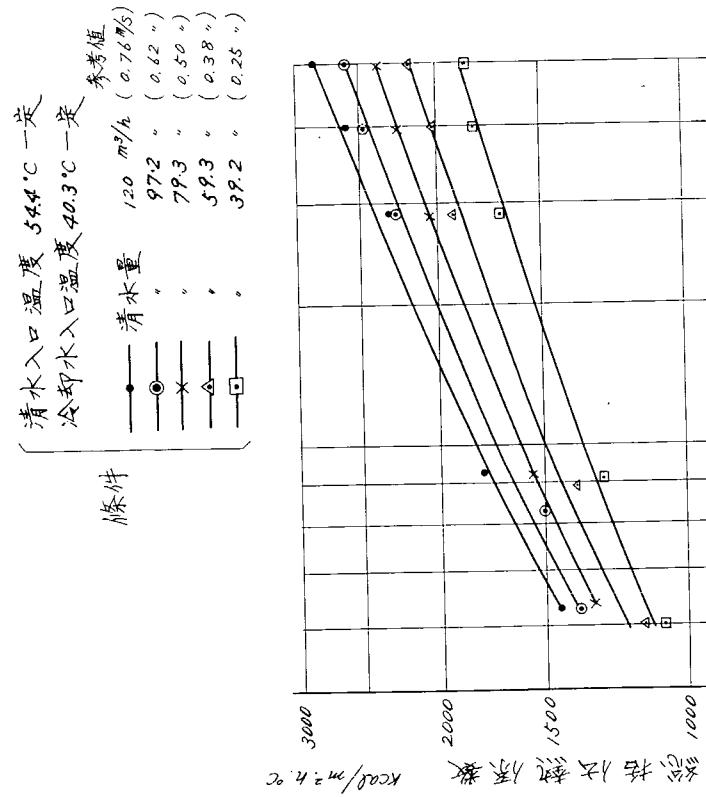


図 6.2(1) $70 \text{ m}^3/\text{h}$ ピストン冷却清水冷却器の熱質流率
〔清浄状態における流量変化〕

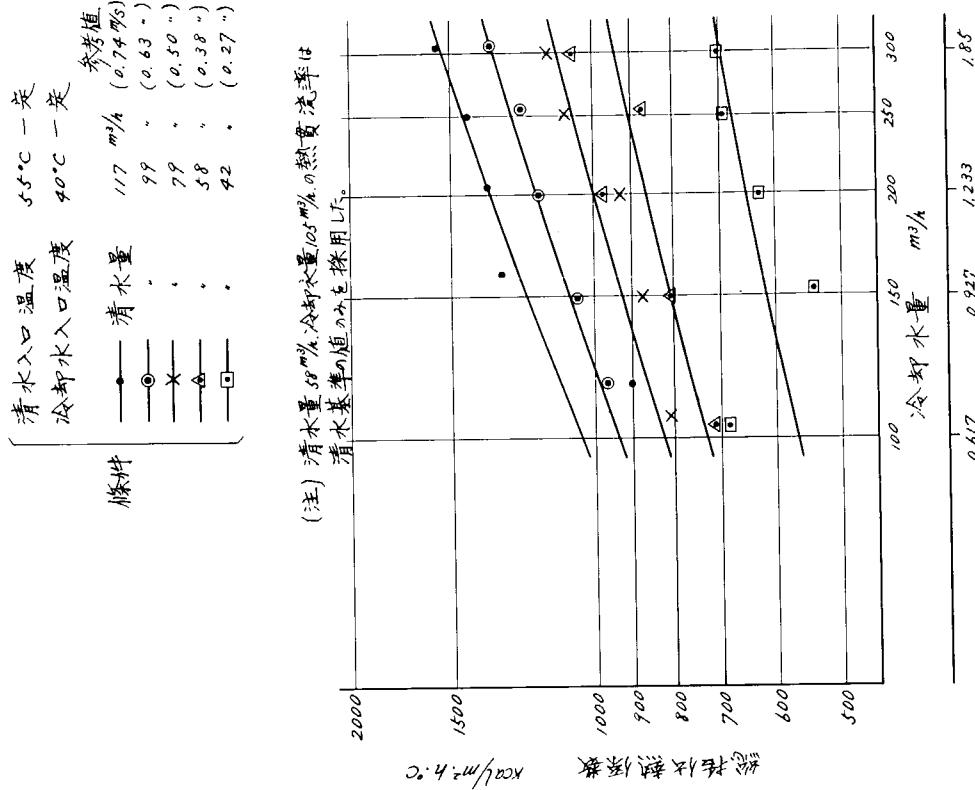


図 6.2(2) $70 \text{ m}^3/\text{h}$ ピストン冷却清水冷却器の熱質流率
〔汚れ状態における流量変化〕

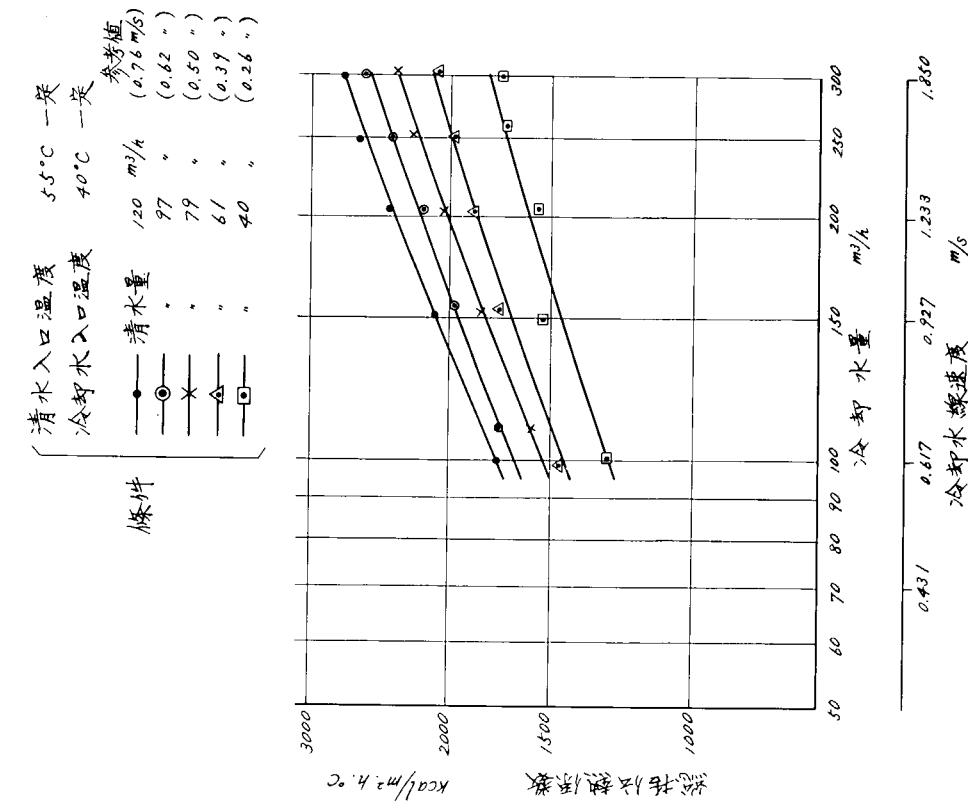


図 6.2(3) 70 m^3 ピストン冷却清水冷却器の熱質流率
〔化学洗浄後における流量変化〕

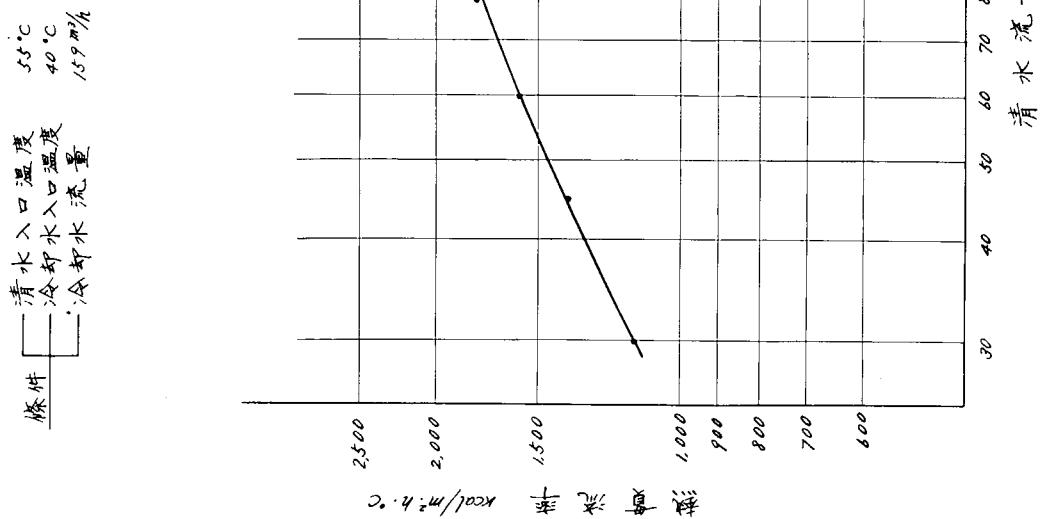


図 6.2(4) 70 m^3 ピストン冷却清水冷却器の熱質流率
〔管渠取換後〕

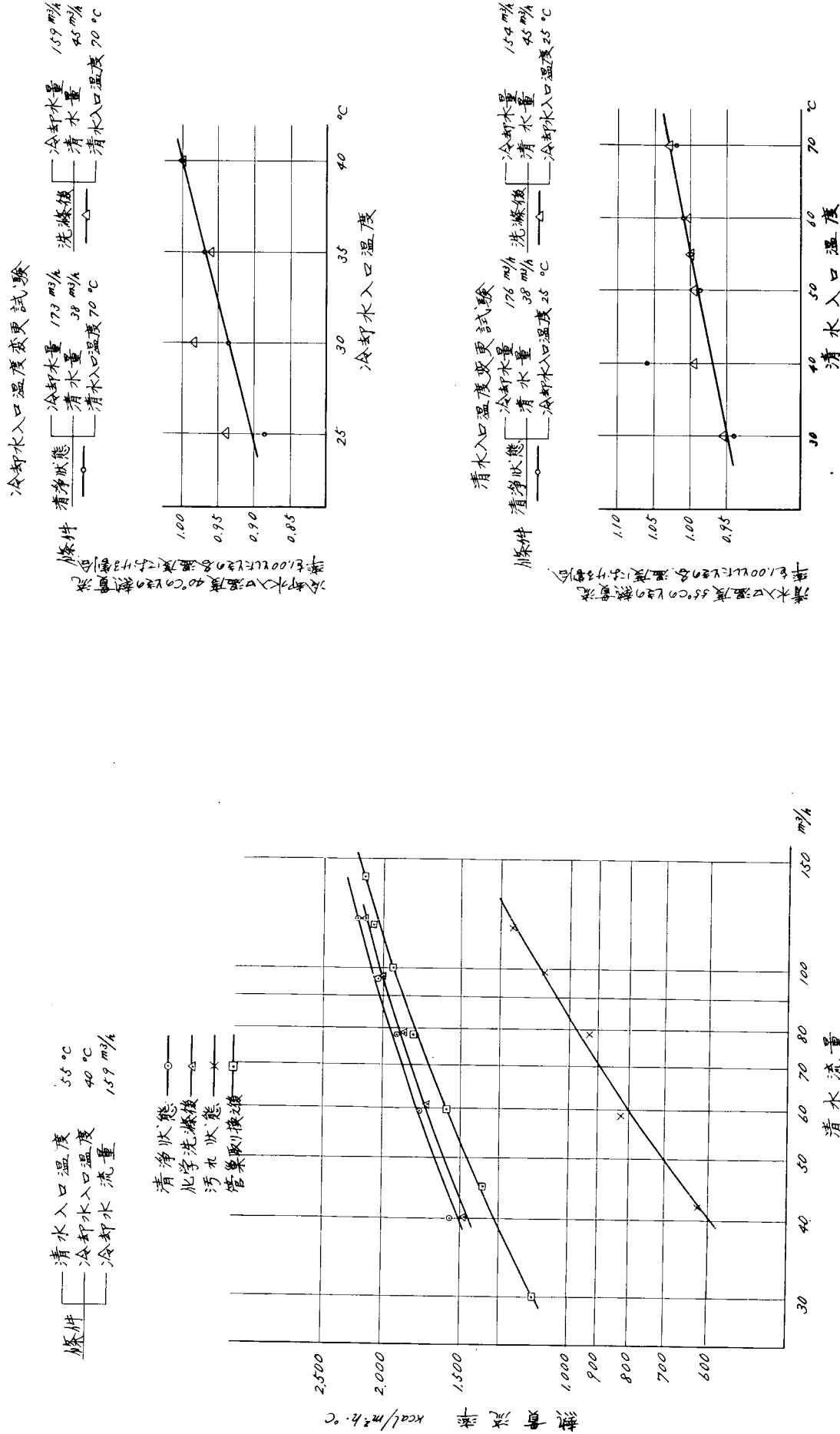


図 6.2(6) 70m³清水冷却器の熱貫流率に与える冷却水入口温度および清水入口温度の影響

図 6.2(5) 70m³ピストン冷却清水冷却器の熱貫流率に与える流量の影響

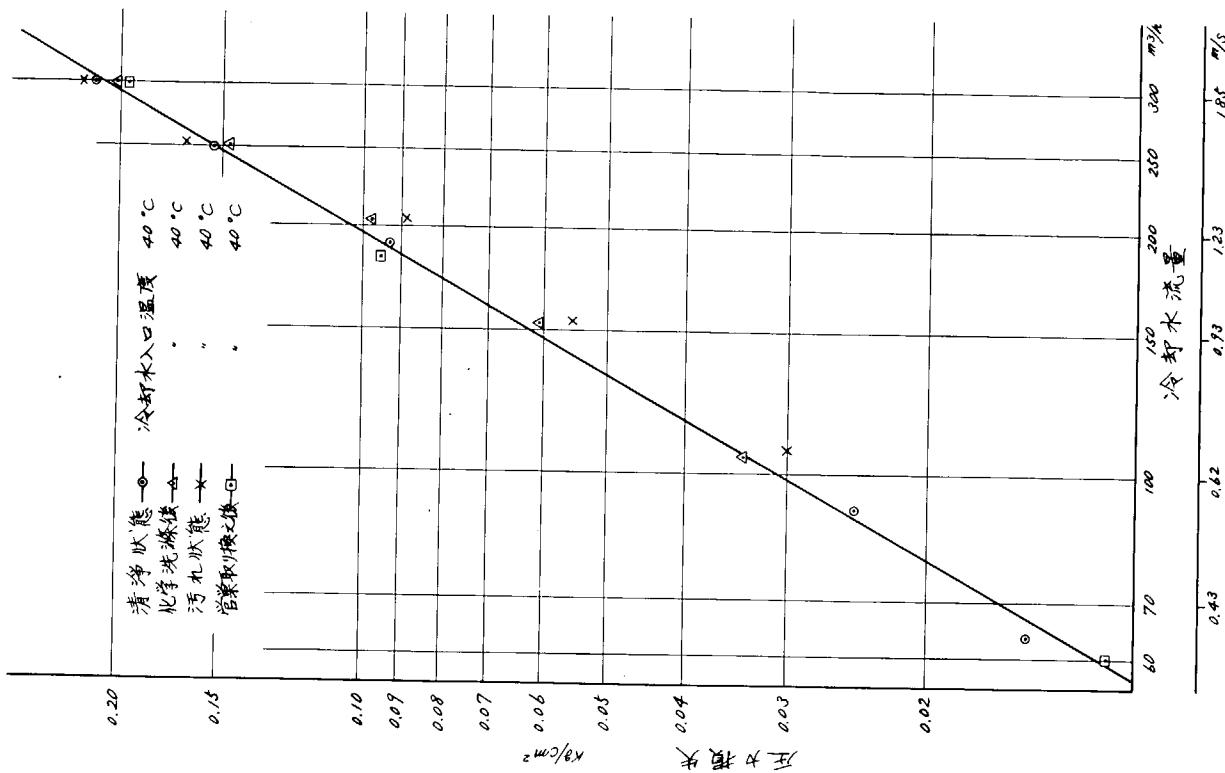
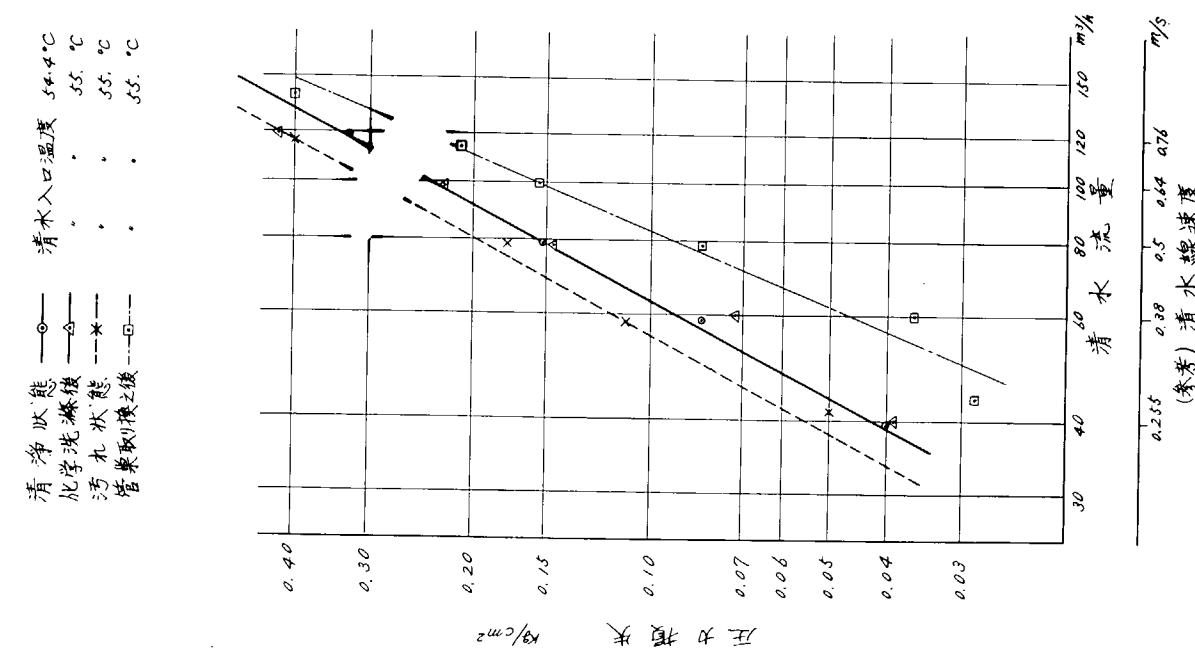


図 6.2(7) 70 $m^3/\text{秒}$ ピストン冷却清水冷却器の胸側圧力損失

図 6.2(8) 70 $m^3/\text{秒}$ ピストン冷却清水冷却器の管側圧力損失

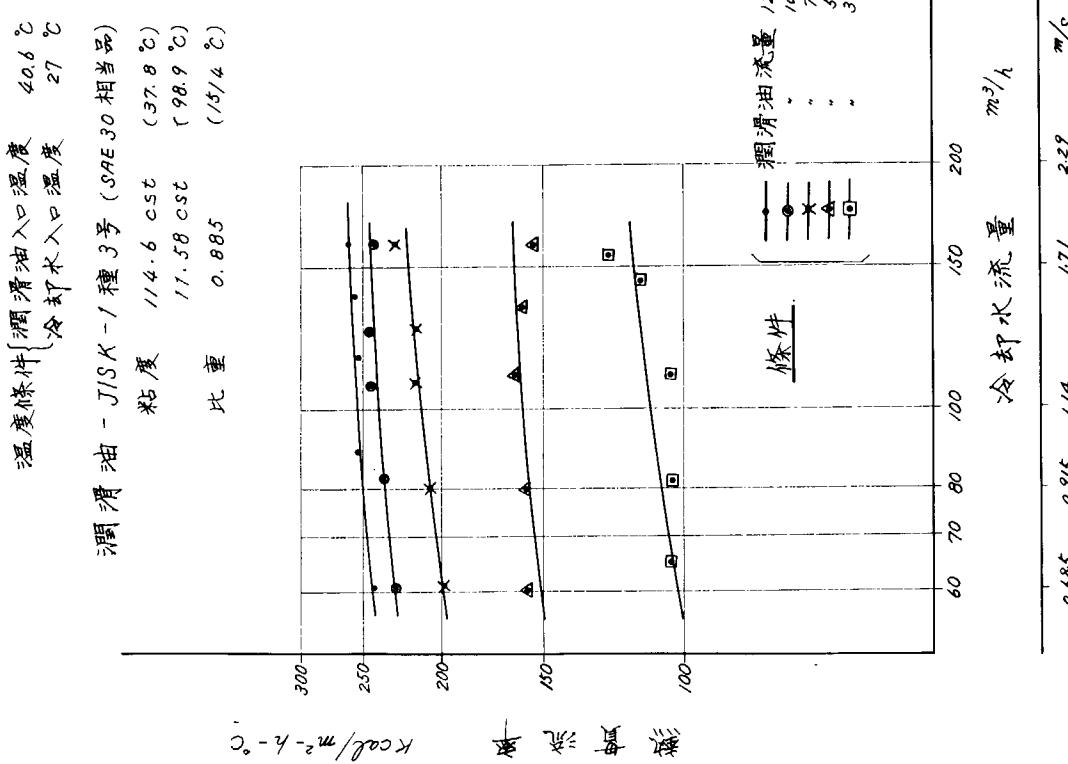
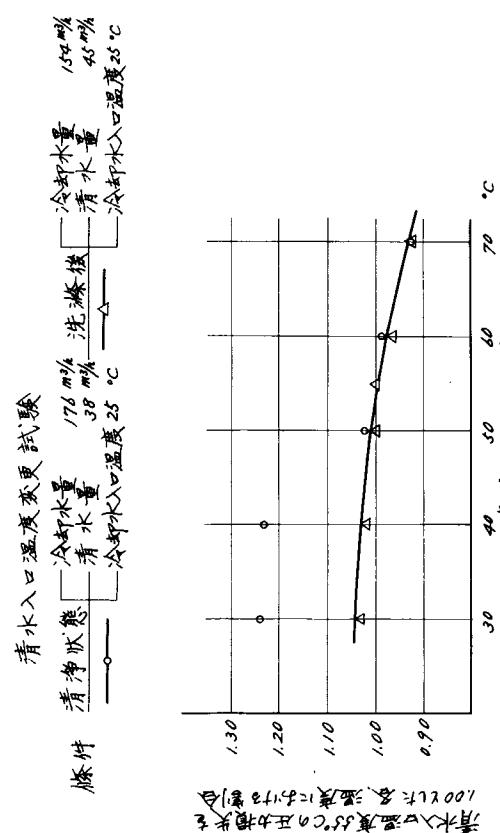
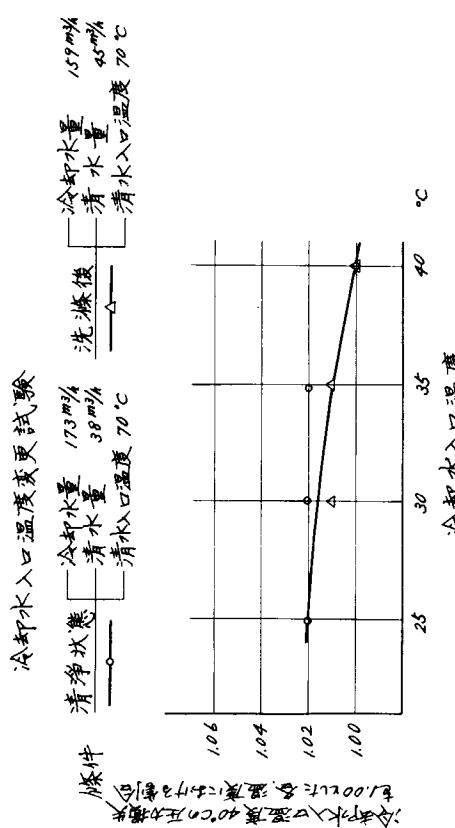


図 6.2(9) 70 m³ 清水冷却器の管側圧力損失に与える冷却水入口温度
および膜側圧力損失に与える清水入口温度の影響

図 6.3(1) 85 m³ 潤滑油冷却器の熱質流率
〔清浄状態における流量変化〕

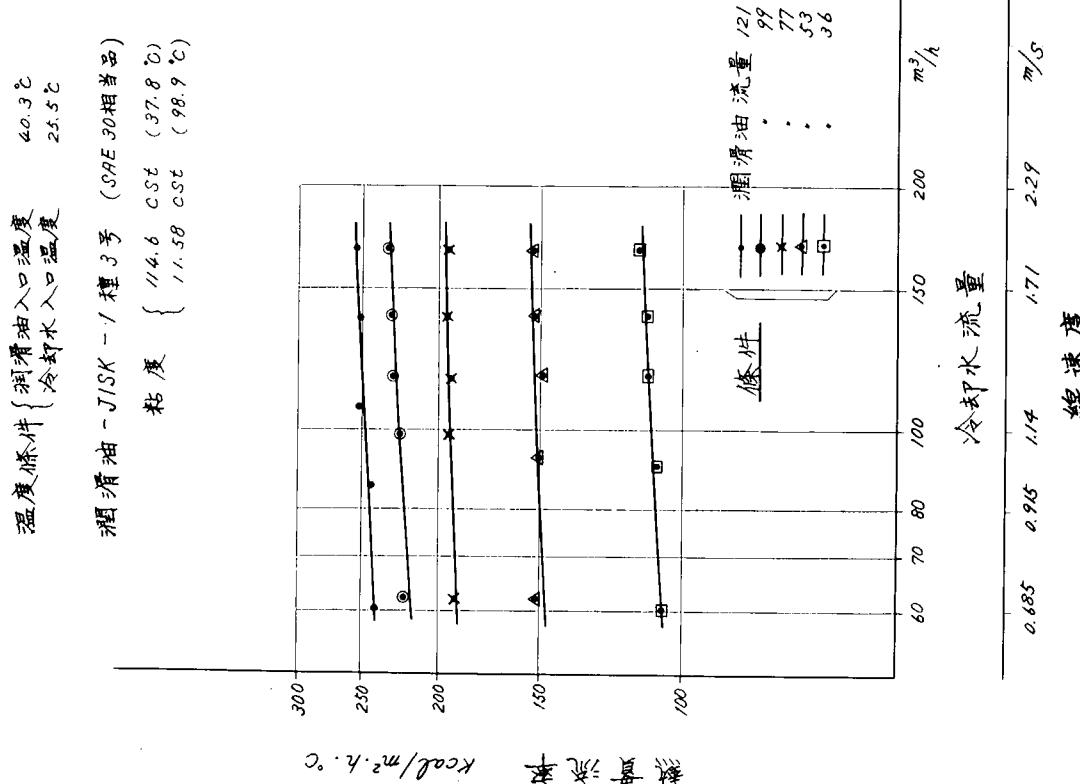
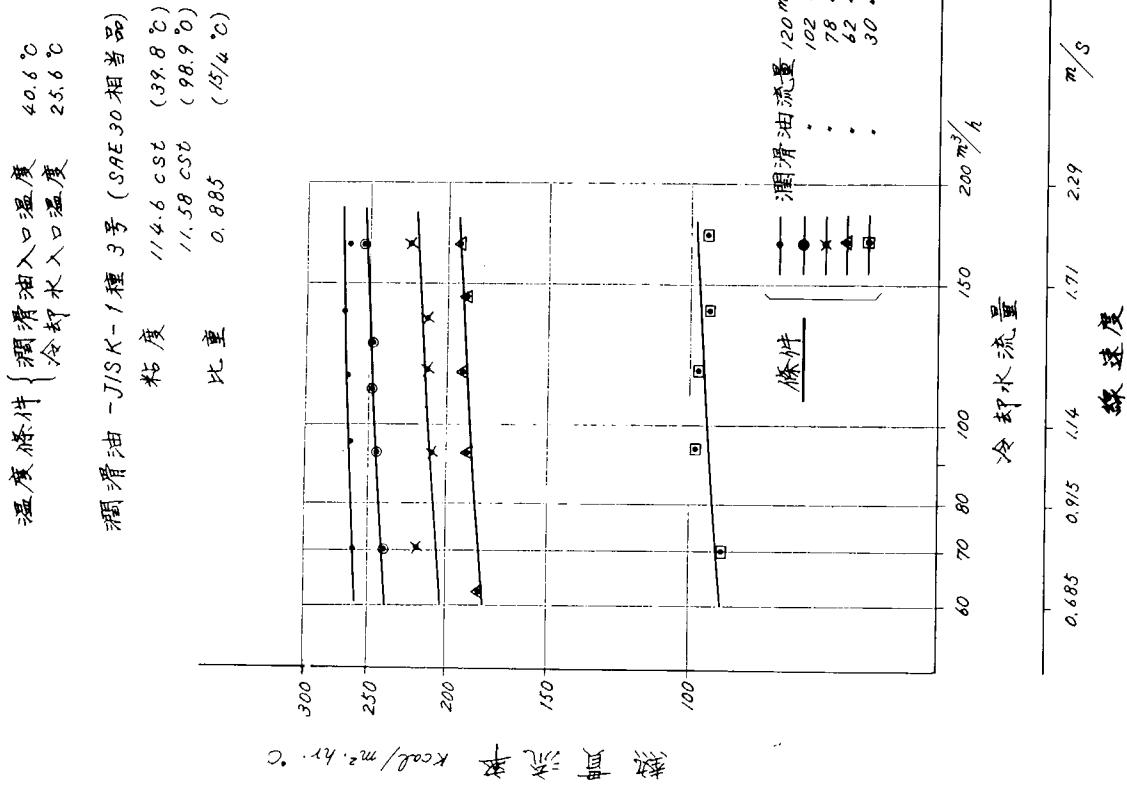


図 6.3(2) 8.5m³潤滑油冷却器の熱貫流率 [汚れ状態における流量変化]

図 6.3(3) 8.5m³潤滑油冷却器の熱貫流率 [洗浄後の状態における流量変化]

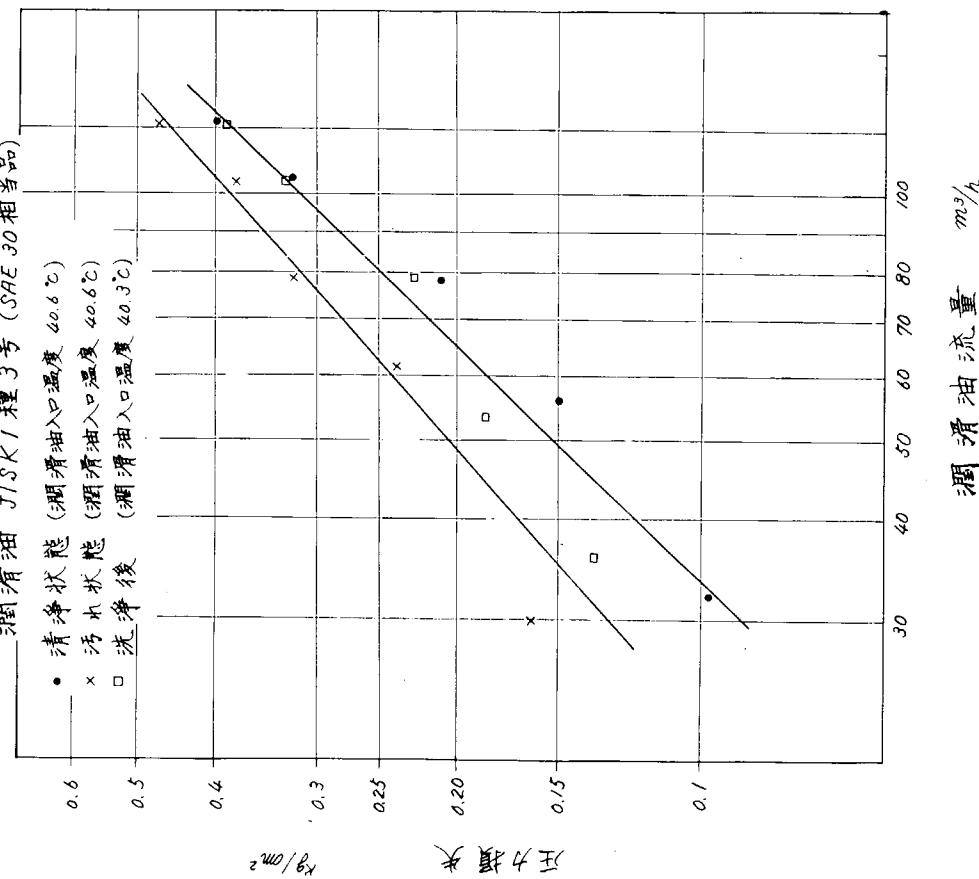
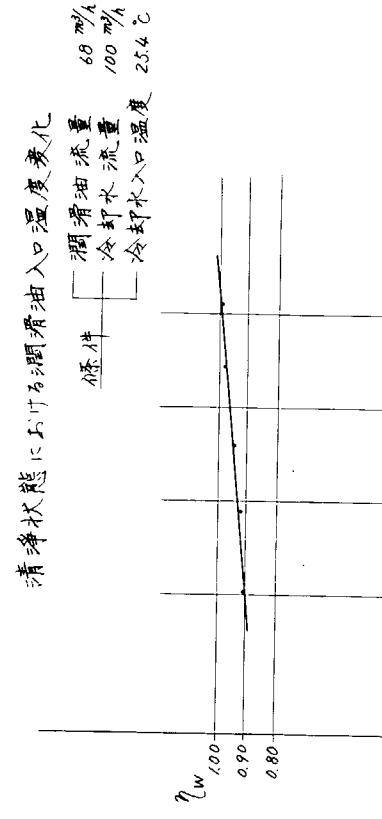
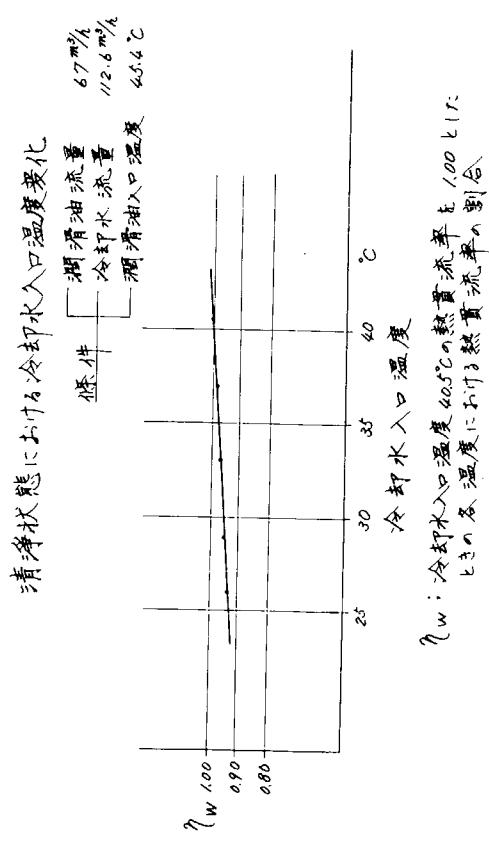
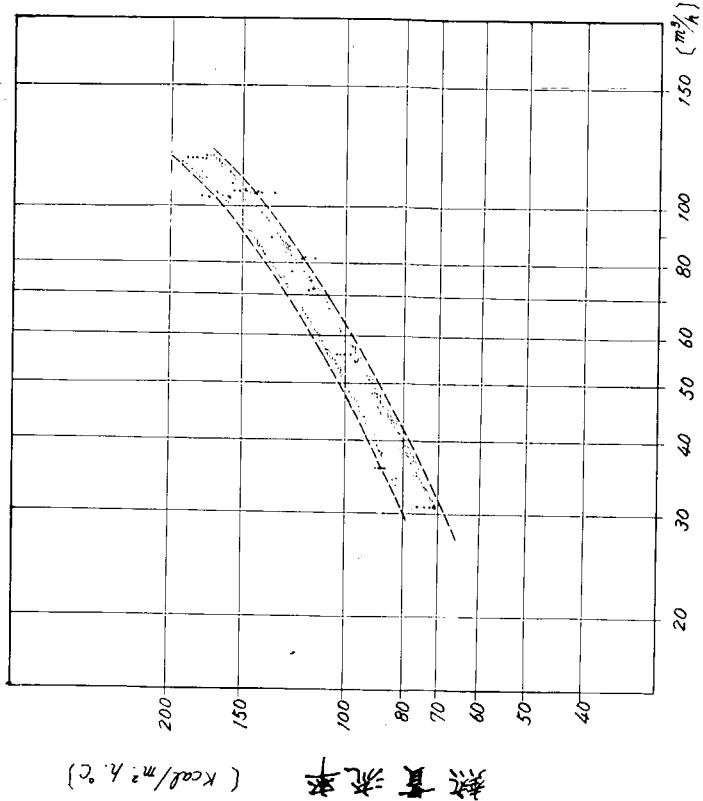


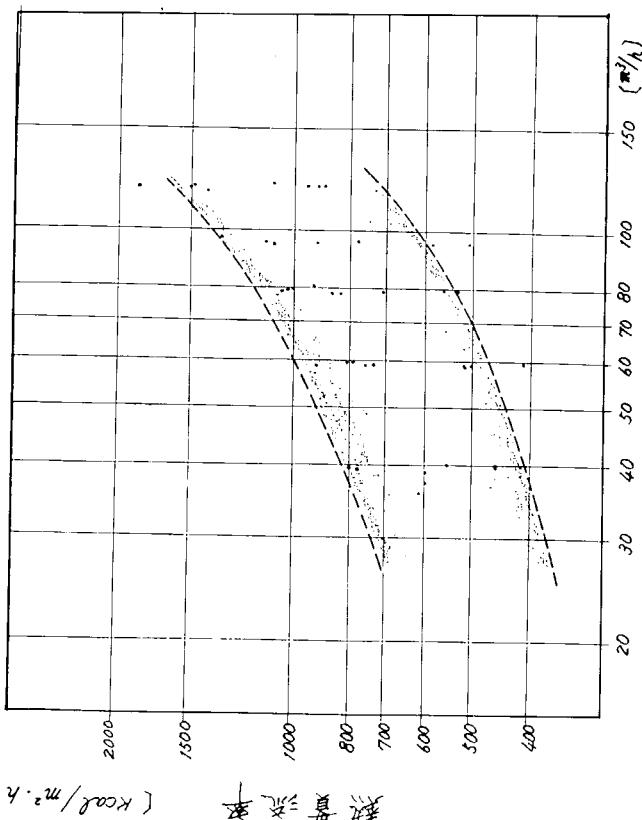
図 6.3(4) 8.5 m³潤滑油冷却器の熱貫流率

図 6.3(5) 8.5 m³潤滑油冷却器の胴体側圧力損失



〔注〕本加熱器の熱質流率は蒸気凝縮部の熱質流率とドレン冷却部の熱質流率の加重平均値を示す。

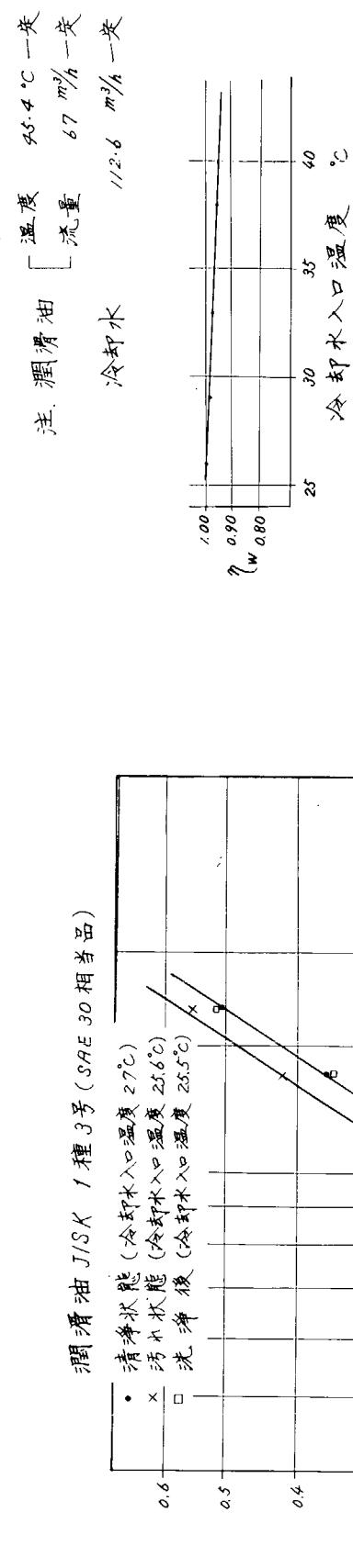
図 6.4(2) 20 m^3 潤滑油加熱器の熱質流率



〔注〕本加熱器の熱質流率は蒸気凝縮部の熱質流率とドレン冷却部における熱質流率の加重平均値を示す。

図 6.4(1) 20 m^3 清水加熱器の熱質流率

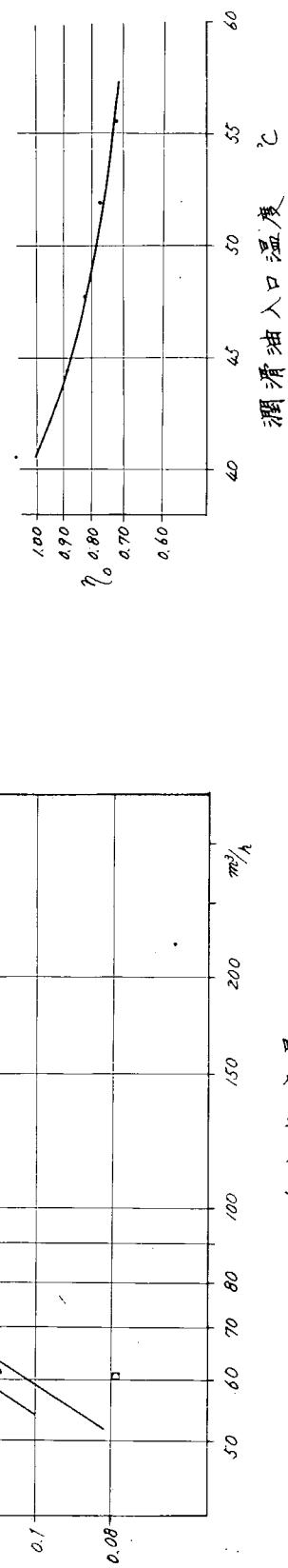
清浄状態における冷却水入口温度の変化



η_w ; 冷却水入口温度 25.5 °C における圧力損失を 1.00 としたときの各温度における圧力損失の割合

85 m² 潤滑油冷却器の管側圧力損失

注. 涼却水 [温度 25.4 °C 一定
流量 100 m³/h 一定
潤滑油量 6.8 m³/h 一定]



η_o ; 潤滑油入口温度 40.5 °C における圧力損失を 1.00 としたときの各温度における圧力損失の割合

図 6.3(7) 8.5 m³ 潤滑油冷却器の管側圧力損失

図 6.3(6) 8.5 m³ 潤滑油冷却器の管側圧力損失

7 考 察

7.1 実船における汚れの実態

実船における汚れの傾向は図 6.1 に示す通りであるが、ピストン冷却清水冷却器、潤滑油冷却器とも汚れは略 5 カ月（主機実稼動時間 3 カ月）で飽和に達している。

しかし、この汚れの傾向は主機形式、航路、配管系統、冷却器の種類等により左右されるものであり一概には結論は出せないが、就航半年程度で汚れは飽和に達すると見なしてよいだろう。

7.2 ピストン冷却清水冷却器

(1) 热貫流率

熱貫流率の影響については実験結果より下記のごとき結果を得た。

(a) 冷却水量の影響

冷却水量の増加により熱貫流率は増大するが、その割合は冷却水側の伝熱係数に対し厳密には質量速度の 0.8 乗に比例するが、線速度の 0.8 乗に比例するといえる。

(b) 清水流量の影響

清水流量はその増大によって熱貫流率が増大することは冷却水と同様であるが、その程度は冷却水のように単に線速度のみの関係として求めることができるほど単純ではなく、邪魔板と胴体との間隙および伝熱管と邪魔板孔との間隙を短絡する流体が存在すること、ならびに胴体と OLT (Outer Tube Limit) との間隙を流体がバイパスすることや邪魔板の切欠き程度に大きく関連する。

したがって、質量速度 (G_m) をベースとすると質量速度の変化は胴側伝熱係数に対し $2/3$ 乗に比例して影響する。

(c) 脱体と邪魔板の隙間の影響

脱体と邪魔板の隙間の影響は流量の変化に伴い流量の変化量と伝熱係数の変化量が異なる。

その変化は脱体側熱貫流率（伝熱抵抗の逆数）に対し下記の関係式で表わされ、レイノルズ数の範囲によって定数が異なる。

$$\frac{h_m \cdot D_o}{K_f} = B \cdot (Re)^n$$

h_m : 脱体側熱貫流率 ($Kal/m^2 h^\circ C$)

D_o : 伝熱管外径 (m)

K_f : 境膜温度における熱伝導率 ($Kg/m h^\circ C$)

Re : レイノルズ数

B, n : レイノルズ数により変る定数で下表に示す。

Re	n	B	$h_m \cdot D_o / K_f$
1 ~ 4	0.330	0.891	0.891 ~ 1.42
4 ~ 40	0.385	0.821	1.40 ~ 3.40
40 ~ 4,000	0.466	0.615	3.43 ~ 29.6
4,000 ~ 40,000	0.618	0.174	29.5 ~ 121
40,000 ~ 250,000	0.805	0.0239	121 ~ 528

参考文献: W H Macadams "Heat transmission 3rd. edition"

(d) 温度による影響

冷却水ならびに清水の温度による影響については、この温度変化による流体の物性変化によるもので、胴側および管側の伝熱係数については下記の関係式が成立する。

$$(C_p \mu / K)^{1/3} \times (\mu / \mu_w)^{0.14}$$

$$C_p \mu / K = ブラントル数$$

$$C_p = 出入口平均温度による比熱 (Kcal/Kg\cdot^{\circ}\text{C})$$

$$K = 出入口平均温度による熱伝導率 (Kcal/m\cdot h\cdot^{\circ}\text{C})$$

$$\mu = 出入口平均温度による粘性係数 (Kg/m\cdot h)$$

$$\mu_w = 管壁温度における粘性係数 (Kg/m\cdot h)$$

(e) 洗浄効果

化学洗浄による熱貫流率の回復率は本実験によれば 96 ~ 97 % 程度である。

(f) 汚れの影響

本実験では汚れによる影響は顕著に現われており汚れ状態における熱貫流率は清浄状態の約 50 % に達しており、この影響は冷却水および清水の流量減少にしたがって小さくなっている。汚れとしては冷却水側は比較的少なく清水側の汚れの影響が大部分を含めている。

(g) 冷却管の寸法による影響

本実験に使用した冷却管は $19\phi \times 1.2\text{ t}$ のみであり冷却管寸法による影響は求めることはできなかったが、異った寸法の冷却管を使用した場合は伝熱係数は次のごとく補正することが望ましい。

管内流体側伝熱係数は管内径の 0.2 乗に反比例する。

管外流体側伝熱係数は管外径の 0.4 乗に反比例する。

(2) 圧力損失

圧力損失に対する影響は下記のごとき結果を得た。

(a) 冷却水量による影響

冷却水量の変化により、管側圧力損失は冷却水の線速度の 1.8 ~ 2.0 乗に比例して変化する。

(b) 被冷却体流量による影響

清水流量の変化による胴側圧力損失は被冷却水の質量速度の 1.8 ~ 2.0 乗に比例して変化する。

(c) 汚れによる影響

圧力損失に対する管側の汚れの影響はほとんど認められず胴側のみ圧力損失が増大している。

これは胴体と邪魔板の間隙、冷却管と邪魔板管孔の間隙が汚れの影響で実質的な質量速度が増大したものと推察される。

(d) 冷却管寸法による影響

冷却管側の圧力損失は f_t / di に比例し、胴体側の圧力損失は f_t に比例する。ただし、 f_t はレイノルズ数により変化する摩擦係数である。

7.3 潤滑油冷却器

(1) 热貫流率

(a) 冷却水量の影響

冷却水量の変化は熱貫流率に変化を与えるが、その程度はピストン冷却清水冷却器と同様であり、冷却水

側伝熱係数は冷却水の線速度の0.8乗に比例する。

ただし、潤滑油冷却器の場合は清水冷却器に比し、潤滑油の伝熱抵抗が大きいため熱貫流率への影響は少ない。

(b) 潤滑油流量の影響

ピストン冷却清水冷却器と同様、胴側の伝熱係数は質量速度の2/3乗に比例して変化する。

(c) 温度の影響

冷却水および潤滑油の温度変化は流体の物性に影響を与えるが、特に潤滑油の場合、粘性に与える影響が大きい。

胴側および管側の伝熱係数に与える影響についてはピストン冷却清水冷却器と同様な関係式が成立つ。

(d) 汚れの影響

本実験結果からは熱貫流率に対する汚れの影響は認められなかった。この現象は汚れの伝熱抵抗に比し、胴側の伝熱抵抗が大きく、また、汚れによつて邪魔板と胴側の隙間、邪魔板管孔と伝熱管の隙間がなくなり、実質的な質量速度が増大したため熱貫流率によい影響を与えたものと思われる。このことは汚れ状態における圧力損失が顕著に増加していることからも裏付けられる。

実船においては、実船における汚れの実態調査結果からも明らかのように、潤滑油自身の汚れ等船内条件は異っており、一概に本陸上実験結果をそのまま適用することはできない。今後潤滑油冷却器を設計する場合は従来の実績をもとに、本実験結果を多少加味して考慮すべきであろう。

(2) その他の

圧力損失、冷却管寸法による影響等に関しては、ピストン冷却清水冷却器と同じことがいえる。

7.4 加熱器

本実験に使用した加熱器は、各冷却器の試験のための熱交換を目的に清水用および潤滑油用の共用として設計、設備され、冷却器の試験と並行して計測したものである。

また、計測に関しても、下記理由により信頼できる実験値は得ることはできず熱貫流率は一参考値を示すにとどめた。

- (1) 本加熱器は蒸気の凝縮部とドレンの冷却部に分けられ、それぞれの熱貫流率が異なるが、計測に当っては、凝縮部とドレン冷却部各部の測定ができず、正確な熱交換量、対数平均温度差が算出できない。
- (2) ドレントラップを使用しているためドレンが一定に流れず、また、ドレン出口温度が100°C以上になり大気にふれると再蒸発することがあり正確な蒸気量が測定できない。

7.5 精度

計測された熱貫流率の精度は、温度計、流量計の計器誤差、読み取り誤差、流体の温度分布、流体の入口温度変化による整定状態変動等を総合し、±10%程度の誤差が考えられる。

8 むすび

本実験結果より作成した熱貫流率の性能曲線は総合精度として±10%の誤差範囲内で信頼できるデータといえよう。

ただし、本実験は一つの寸法および仕様を持った熱交換器に対するものであり、かつ、使用状態も実験条件と実船設備の条件とはかなり異っており、本実験結果をすべてそのまま適用することは無理である。

熱交換器の熱貫流率および圧力損失に影響を与える要素はあくまで、質量速度と物性値（粘度、比熱、熱伝導率、密度等）である。

本実験結果を設計資料として利用する場合は質量速度をベースに使用条件および物性を考慮した上で使用していただきたい。