

第82研究部会
在来船の経済性向上（自動化改装）
に関する調査研究
報 告 書

昭和40年6月

社 団 法 人
日 本 造 船 研 究 協 会

NYK 山本氏
より 函 会
(NYK 555)
(14) B-glade
主 機 電 機
冷却 油 機 油
... 自動 化
... 自動 化

第82研究部会委員名簿

部会長	西島伊武	(日立造船)
船主小委員 会委員長	布留川信止	(日本郵船)
委員	石原三雄	(日本鋼管)
	今井弘次	(浦賀重工業)
	今井利明	(三井造船)
	祝輝彦	(佐世保重工業)
	大槻昭	(浦賀重工業)
	岡本連	(日本船用内燃機工業会)
	笠原讓	(日本造船工業会)
	笠間義郎	(日本造船関連工業会)
	菊池義次	(大阪商船三井船舶)
	木下昌雄	(日立造船)
	小泉嘉幸	(日本海事協会)
	瀬尾正雄	(船舶技術研究所)
	瀬尾敏一	(日本鋼管)
	高城清	(川崎汽船)
	田中兵衛	(昭和海運)
	田島経弘	(日立造船)
	中村秀二	(山下新日本汽船)
	野田重昭	(佐世保重工業)
	藤井勲	(呉造船所)
	古川哲	(三井造船)
	堀之内三夫	(石川島播磨重工業)
	増山毅	(三菱重工業)
	松村徳郎	(川崎重工業)
	山路馨	(呉造船所)
	湯川光春	(ジャパンライン)
討議参加者	青木雄二郎	(日本鋼管)
	足立葉一	(三菱重工業)
	池上利有	(日本船用内燃機工業会)
	宇根成行	(呉造船所)
	江川清	(石川島播磨重工業)

討議参加者	遠藤洋一	(日本鋼管)
	大林正雄	(三菱重工業)
	小川勲	(川崎重工業)
	小野寺哲郎	(川崎汽船)
	菊池嘉嗣	(浦賀重工業)
	向山泰	(川崎重工業)
	洲崎董	(" ")
	高本幹永	(三井造船)
	藤沼太門	(佐世保重工業)
	田丸量一	(日立造船)
	平山了也	(" ")
	松浦和雄	(佐世保重工業)
	松浦和春	(日本鋼管)
	松尾公憲	(佐世保重工業)
	村住恒雄	(日本郵船)
	安光将信	(三菱重工業)
運輸省	内山高昭	(船舶局)

目 次

第1章 緒 言	1
第2章 研究の経緯	1
2.1 経過概要	1
2.2 作業分担	1
第3章 自動化・合理化改装の仕様	2
3.1 想定船	2
3.2 改装要領	3
3.3 改装による経済性の向上	8
3.4 改装所要工期	10
第4章 自動化・合理化改装仕様の詳細	12
4.1 AおよびBグレードに採用したもの	12
4.2 " " 採用しなかつたもの	59
第5章 採算性の検討	74
5.1 改装費	74
5.2 採算計算	74
第6章 結 語	78

第 1 章 緒 言

最近の新造船は、新技術を大幅に取り入れ、自動化・合理化によつて乗組員数・運航経費の節減および乗組員の労働環境・居住性の改善の面における進歩にいちぢるしいものがある。これに対し在来船、特に昭和35年以前に建造された船舶はこの面から取り残され、新造船との間に大きい格差が生じている。これら在来船の経済性向上がきわめて重要であると同時に乗組員確保のためにも自動化・合理化が必要と考えられるに至つたので、自動化改装を中心に、その他の合理化についても検討説明を行なうため本研究部会が設けられた。本研究部会においては機関部、甲板部全般にわたつて

- (1) 自動化・合理化程度の選定と乗組員削減
- (2) 自動化・合理化改装工事の仕様・工期および経費の概算
- (3) 改装船の採算性の検討

などについて調査研究を実施した。

第 2 章 研究の経緯

2.1 経過概要

昭和39年8月19日に第1回委員会を開いて研究方針を検討した。その際自動化改装のメリットは中小型船の方が大で、特に内航船や漁船に問題があるのではなからうかという意見があつた。しかし大型船について行なつた研究の結果を見て中小型船に対する研究のとり上げ方を検討することとし、研究結果の応用の面も考慮して、昭和30～35年の間に建造されたニューヨーク航路定期貨物船(12,000 DWT、電動補機採用ディーゼル船)を対象船として研究を進めた。

また改装の主目的は乗組員の削減による運航費の低減に置いたが、同時に作業内容および環境の向上もあわせ考えることとし、機関部諸機器の自動化のほか、甲板関係作業の合理化のための改装についても調査研究を行なつた。またまこの研究項目のうち機関々係については、運輸省船舶局においてすでに若干の調査を行ない、

「在来船の自動化改装に関する調査 昭和39年6月」

としてとりまとめられていたので、本調査研究実施にあたつてきわめて有効な資料として利用することができた。研究作業は5回の本委員会により審議検討された。その間4回の船主小委員会を開いて使用者側の意見を取りまとめその結果を本委員会の審議に提案された。

2.2 作業分担

改装仕様の詳細の調査および資料の作成は次に示すとおり参加造船所が分担し、取りまとめを日立造船が行なつた。

また船主小委員会は使用者側の意見を取りまとめて本委員会の審議に提案を行なつた。

2.2.1. 機関々係

- (1) 主機関係

Sulzer 機関	浦賀重工業
B&W 機関	日立造船
MAN 機関	川崎重工業
UEC 機関	三菱重工業
(2) 発電機関係	日立造船
(3) ボイラ関係	石川島播磨重工業
(4) 燃料油汲上・清浄・供給関係	佐世保重工業
(5) 潤滑油冷却・汲上・清浄関係	日本鋼管
(6) 冷却済海水系統	// //
(7) ビルジ系統	呉造船所
(8) 空気系統	// //
(9) 中央制御室関係	三井造船

2.2.2 甲板関係

(1) 航海計器、通信装置	浦賀重工業
(2) 係船関係	// //
(3) 通風・採光関係	三井造船
(4) 端艇関係、梯子関係	日立造船
(5) 荷役関係、艀口関係	// //
(6) ギヤレ装置、給食方法、居住関係	三菱重工業
(7) 液面計測の遠隔指示	三井造船
(8) 冷凍貨物艀の自動化、遠隔指示	// //
(9) デイ－ブタンク液温の遠隔指示	// //

第3章 自動化・合理化改装の仕様

3.1 想定船

本研究作業の対象とすべき想定船の仕様は、船主小委員会から提案せられ、さらに委員会において項目ごとの審議の際若干条件が追加されて次のごとく定められた。

3.1.1 船 種

昭和30～35年の間に建造せられたニューヨーク航路定期貨物船(12,000 DWT電動補機使用)で、主機は制動馬力12,000 P-S程度のディーゼル機関1基を有するものとする。

3.1.2 機関部関係仕様

- (1) 主機・補機とも自動化は考えられていない。
- (2) 発電機は A. C. 450V 3台とする。

- (3) 補助ボイラは、立形（例：コ克蘭形）で、遠隔水面計・水位アラーム・自動給水加減器およびA、C、Cはない。
- (4) 強制循環式排気エコノマイザを有し、航海中の余剰蒸気は自動的にコンデンサにダンプさせるよう装備されている。
- (5) C重油、清浄は2段清浄（ビュリファイアおよびクラリファイア）2組を有し、蒸気直動式自動温度調整弁をそなえている。
- (6) C重油のセツトリングタンクおよびサービスタンクは各2基を有する。
- (7) A重油専用の清浄機は持っていない。
- (8) F.O.の流量計は持っていない。
- (9) L.O.清浄機用の自動温度調整弁は持っていない。
- (10) 計器盤・警報盤は標準的な程度のものがついていると考える。
- (11) 警報・遠隔指示等については、次のものがついているものとする。
- (a) 警 報 冷却海水圧力低下
L.O.圧力低下
 - (b) 遠隔指示 主機排気温度用パイロメータ
 - (c) 運転表示 航海必要補機類の運転表示灯
- (12) サニタリ海水、ランニング清水の発停は自動で行なわれる。
- (13) 冷却海水温度調節用再循環配管は設けられている。

3.1.3 甲板部関係仕様

- (1) ハッチカバは鋼製とする。
- (2) 揚錨機および係船機は自動化されていない。
- (3) 貨物艀調湿装置を有するが、発停は手動である。
- (4) 航海計器のうちローランは装備している。
- (5) デイブ・タンクを持つが、自動化遠隔操作はされていない。
- (6) 冷凍貨物用冷凍機は自動停止のみで、自動起動は行なわれていない。
- (7) ギヤレ関係は特に自動化されていない。
- (8) 糧食用冷凍機は自動発停となつている。

3.2 改 装 要 領

自動化および合理化、改装を行なうべき項目は、Table 3.1 および 3.2 に示すごとく決定された。Table 3.1 で○印をつけた項目およびTable 3.2 で改装所要費用を記入した項目についてAおよびBグレードについて改装を実施するものとし各グレードを次のとおり設定した。

Aグレードは17次船程度の高度の自動化・合理化を行ない、機関室に中央制御室を新設する。

Bグレードは最小限の改装を行なう。

改装工事の実施は中間検査あるいは定期検査のための入渠時を利用して行ない、上記入渠期間をこえる停泊日数を最小におさえるため、機器の購入のほか機装資材の加工もあらかじめ最大限に準備の上、入渠と同時に撤去および改装工事に着手するものとする。

Table 3.1. 改装実施項目（機関々係）

（表中A、Bグレード欄に記入した数字は改装所要費用を示す。単位：千円）

番号	項 目	Aグレード	Bグレード	備 考
1	主機関付着品関係		170	
	<u>B & W</u>	3,560	170	
	1 ウッドワードガバナ	○		
	2 排気弁関係自動注油装置	○		
	3 排気弁自動層合せ装置	○		
	4 シリンダ注油自動補給装置	○	○	
	<u>U E C</u>	2,720	840	
	1 ウッドワードガバナ			装設不可能
	2 排気弁関係自動注油装置	○		
	3 排気弁自動層合せ装置	○		
	4 シリンダ注油自動補給装置	○	○	
	<u>M A N</u>	2,750	1,210	
	1 ウッドワードガバナ	○		
	2 排気弁関係自動注油装置			} 不要
	3 排気弁自動層合せ装置			
	4 シリンダ注油自動補給装置	○	○	
	<u>S U L Z E R</u>	1,420	550	
	1 ウッドワードガバナ	○		R D型の場合は 改装不要
	2 排気弁関係自動注油装置			} 不要
	3 排気弁自動層合せ装置			
	4 シリンダ注油自動補給装置	○	○	
2	主機関速隔操縦装置			
	<u>B & W</u>	3,780	730	
	1 機械式	○		
	2 テレグラフ ロガ	○	○	
	<u>U E C</u>	5,550	990	
	1 機械式	○		

番号	項 目	A グレート	B グレート	備 考
2	2 テレグラフ ロガ	○	○	
	MAN	6,820	770	
	1 機械式	○		
	2 テレグラフ ロガ	○	○	
	SULZER	4,670	720	
	1 機械式	○		
	2 テレグラフ ロガ	○	○	
3	発電機関係	890		
	1 排気弁関係自動注油装置	○		
	2 排気弁自動閉合せ装置	○		
4	補助ボイラ関係	2,860		
	1 コ克蘭形ボイラ燃焼装置	○		
	2 遠隔水面指示、アラーム	○		
	3 給水加減装置	○		
	4 補給水装置	○		
	5 排気ボイラ余剰蒸気処理装置			既設と考える。
5	燃料油汲上系統	1,680	210	
	1 低質燃料油連続汲上装置 (ポンプおよび付属品)			
	(イ) 汲上ポンプ自動	○		
	(ロ) 同上加熱器	○		
	(ハ) 同上温度自動調整弁 (直動式)	○		
	2 低質燃料油澄タンク (従来形)		○	
6	低質燃料油清浄装置関係	6,940	3,790	
	1 連続清浄方式 (自動清浄形清浄機とも)	○		
	2 自動清浄形清浄機		○	
	3 同上用操作盤 (タイマ等を含む)	○		
	4 (イ) スラッジ船外排出装置 (レベルによる。)	○		
	(ロ) 温水タンク水位調整	○	○	
	(ハ) 同上温度調査	○	○	
	(ニ) 作動水タンク水位調整	○	○	
	(ホ) ドレンタンクレベル標示ランプまたはアラーム	○	○	
	(ヘ) 同上自動汲上装置 (ポンプ)	○		

番号	項 目	Aグレード	Bグレード	備考
7	ディーゼル油清浄機関係	440	440	
	1 ディーゼル油専用清浄機	○	○	
	2 ディーゼル油加熱器用温度調整弁(直動式)	○	○	
8	低質燃料油供給系統	1,260	270	
	1(イ) フローメータ遠隔指示(積算)	○		
	(ロ) フローメータ(直読式)		○	
	2 自動温度調節		○	
	3 A-C切換装置	○		
	4 燃料油手動清掃コシ器	○		
9	燃料弁冷却系統			
	1 冷却油用温度自動調整弁(直動式)	○	○	改装費は 番号14に含む
10	主機関潤滑油冷却系統	240		
	1 自動温度調整弁(空気式)	○	○	番号10-1,2の改 装費は番号14に含む
	2 ターボチャージヤ冷却油用自動温度調整弁(直動式)	○	○	
	3 二重底サンプタンクレベル計	○		
11	発電機潤滑油冷却系統	○	○	改装費は 番号14に含む
12	潤滑油汲上系統	110		
	1 ドレンタンクレベル標示、アラーム	○		
13	潤滑油清浄関係	2,770		
	1 自動清掃形清浄機	○		
	2(イ)スラッジタンク	○		
	(ロ)潤滑油加熱器自動温度調整弁	○		
	3 CJCまたはロジクウルフィルタ	○		
14	主機、発電機の冷却油、冷却清水、海水の自動化	2,460	2,710	
15	ビルジ系統	1,620	450	
	1 ビルジレベル標示ランプおよびアラーム	○	○	
	2 ビルジ自動排出装置	○		
16	空気系統	2,050	1,140	
	1 起動空気主機入口止弁の開閉(遠隔)	○		
	2 空気圧縮機自動および遠隔発停装置	○		
	3 コントロール空気だめおよび空気系統	○	○	
	4 脱湿装置	○	○	

番号	項 目	A グレード	B グレード	備 考
2	2 テレグラフ ロガ	○	○	
	MAN	6,820	770	
	1 機械式	○		
	2 テレグラフ ロガ	○	○	
	SULZER	4,670	720	
	1 機械式	○		
	2 テレグラフ ロガ	○	○	
3	発電機関係	890		
	1 排気弁関係自動注油装置	○		
	2 排気弁自動閉合せ装置	○		
4	補助ボイラ関係	2,860		
	1 コ克蘭形ボイラ燃焼装置	○		
	2 遠隔水面指示、アラーム	○		
	3 給水加減装置	○		
	4 補給水装置	○		
	5 排気ボイラ余剰蒸気処理装置			既設と考える。
5	燃料油汲上系統	1,680	210	
	1 低質燃料油連続汲上装置(ポンプおよび付属品)			
	(イ) 汲上ポンプ自動	○		
	(ロ) 同上加熱器	○		
	(ハ) 同上温度自動調整弁(直動式)	○		
	2 低質燃料油澄タンク(従来形)		○	
6	低質燃料油清浄装置関係	6,940	3,790	
	1 連続清浄方式(自動清浄形清浄機とも)	○		
	2 自動清浄形清浄機		○	
	3 同上用操作盤(タイマ等を含む)	○		
	4 (イ) スラッジ船外排出装置(レベルによる。)	○		
	(ロ) 温水タンク水位調整	○	○	
	(ハ) 同上温度調査	○	○	
	(ニ) 作動水タンク水位調整	○	○	
	(ホ) ドレンタンクレベル標示ランプまたはアラーム	○	○	
	(ヘ) 同上自動汲上装置(ポンプ)	○		

番号	項 目	Aグレード	Bグレード	備考
7	ディーゼル油清浄機関係	440	440	
	1 ディーゼル油専用清浄機	○	○	
	2 ディーゼル油加熱器用温度調整弁(直動式)	○	○	
8	低質燃料油供給系統	1260	270	
	1(イ) フローメータ遠隔指示(積算)	○		
	(ロ) フローメータ(直読式)		○	
	2 自動温度調節		○	
	3 A-C切換装置	○		
	4 燃料油手動清掃コン器	○		
9	燃料弁冷却系統			
	1 冷却油用温度自動調整弁(直動式)	○	○	改装費は 番号14に含む
10	主機関潤滑油冷却系統	240		
	1 自動温度調整弁(空気式)	○	○	番号10-1,2の改 装費は番号14に含む
	2 ターボチャージャ冷却油用自動温度調整弁(直動式)	○	○	
	3 二重底サンプタンクレベル計	○		
11	発電機潤滑油冷却系統	○	○	改装費は 番号14に含む
12	潤滑油汲上系統	110		
	1 ドレンタンクレベル標示、アラーム	○		
13	潤滑油清浄関係	2770		
	1 自動清掃形清浄機	○		
	2(イ)スラッジタンク	○		
	(ロ)潤滑油加熱器自動温度調整弁	○		
	3 CJCまたはロツクウールフィルタ	○		
14	主機、発電機の冷却油、冷却海水、海水の自動化	2,460	2,460	
15	ビルジ系統	1,620	450	
	1 ビルジレベル標示ランプおよびアラーム	○	○	
	2 ビルジ自動排出装置	○		
16	空気系統	2,050	1,140	
	1 起動空気主機入口止弁の開閉(遠隔)	○		
	2 空気圧縮機自動および遠隔発停装置	○		
	3 コントロール空気だめおよび空気系統	○	○	
	4 脱湿装置	○	○	

番号	項 目	Aグレード	Bグレード	備 考
	5 主空気だめ付減圧弁(コントロール用)	○	○	
17	中央制御室	1,790		
	1 室構造(防音、塗装を含む)	○		
	2 冷房装置(独立形)	○		
	3 通風路装置	○		
	4 暖房装置(スチーム式)	○		
	5 椅子、その他	○		
	6 照 明	○		
18	パネル関係	1,320		
	1 主機関用パネル	○		
	2 補機用パネル	○		
	3 主機関操縦スタンド	○		改装費は 番号2を含む。
19	パネル装備計圧器	390		
	1 主機関用	○		
	2 発電機用	○		
	3 補助ボイラ用	○		
	4 補機用	○		
20	パネル装備温度計	2,760		
	1 主機関用	○		
	2 発電機および補機用	○		
21	パネル装備レベル計(LOサンプタンク用)	○		改装費は番号4 -4、と10-3に含
22	パネル装備運転標示	1,320		
	1 補機用	○		
23	パネル装備アラーム	1,430		
	1 圧 力	○		
	2 温 度	○		
	3 レベル	○		
24	その他	290		
	1 発電機電圧計、電流計各3	○		
	2 回転計(主機過給機)	○		
	3 ポンプマーク指示計	○		
	4 時 計	○		

番号	項 目	Aグレード	Bグレード	備 考
	5 電 話	○		
	6 テレグラフ	○		改装費は番号2に含む。
25	機関室中段機器撤去改造	110		

Table 3.2 改装実施項目（甲板関係）

（表中A、Bグレード欄に記入した数字は改装所要費用を示す。単位：千円）

番号	項 目	Aグレード	Bグレード	備 考
1	ホーサリールの新設	2,200		
2	専用係船機の増設	6,050		
3	サーモタンク自動温湿度調整装置新設	260		
4	カーゴクヤダンバ遠隔操作装置新設	2,530		
5	アンテナ懸張方式の改善	790	790	
6	舷梯自動化	1,480	1,480	
7	居住室の造作変更	1,240	1,240	
8	ギャレの造作変更	3,900	3,900	
9	部員食堂および配膳室の造作変更	1,080	1,080	
	合 計	19,530	8,490	

3.3 改装による経済性の向上

自動化・合理化改装を実施することにより、作業環境の向上と作業の質と量の変化による。経済性の向上が得られる。そのうち人員削減は経済性向上のため最も顕著な効果を有する。

在来船においても、ここ2,3年来自動化船との格差を少なくし経済性を向上するため乗組員の船内作業の研究を行なうなど種々の合理化を行ないすでに相当定員の削減をしている。新造時の計画人員と現在人員との推移および17次船計画人員とを調査した結果は、Table 3.3に示すとおりである。

Table 3.3 乗組人員比較表（職員数／部員数）

*印は医師1名を含んだ数字、()内は17次船の現在人員

		A 社	B 社	C 社	D 社	E 社
非建造時計画人員 自動化船	甲	5/15	4/14	4/14	5/14	5/14
	機	6/12	6/12	6/12	6/12	5/15
	無	3/-	3/-	3/-	3/-	3/-
	事	* 3/7	* 3/7	* 3/6	3/7	* 3/7
	計	* 17/34	* 16/33	* 16/32	17/33	* 16/36
	合計	* 51	* 49	* 48	* 50	* 52
現在人員	甲	4/12	4/13	4/13	4/12	5/12
	機	5/10	5/10	5/11	4/11	5/10
	無	3/-	3/-	3/-	3/-	3/-
	事	1/6	1/6	1/5	2/6	1/6
	計	13/28	13/29	13/29	13/29	14/28
	合計	41	42	42	* 42	42
十次人員 七面船員	甲	4/12	4/12(11)	4/13	^A 4/10 ^B 5(4)/12(11)	5/11
	機	5/9	5(4)/8(7)	5/10	4/7 5(4)/9(7)	5/8
	無	3/-	3/-	3/-	3/- 3/-	3/-
	事	1/6	1/6	1/5	2/5 ^{**} 3(2)/6(5)	2(1)/7(6)
	計	13/27	13(12)/26(24)	13/28	13/22 ^{**} 16(13)/27(23)	15(14)/26(25)
	合計	40	39(36)	41	35 [*] 43(36)	41(39)

本改装要領に示す項目の自動化・合理化改装を行なった場合の乗組人員数は、厳密な職務分析によつてではなく、現状をベースに考えTable 3.4に示すものとなつた建造後5～10年経ているための老朽度は考慮しなかつた。この乗組員数はTable 3.3に示した非自動化船現在人員と比較すれば、機関部ではAグレードの場合4名、Bグレードの場合1名の減員が可能であるが、甲板関係および事務関係では各1名しか削減できないこととなつている。

Table 3.4 改装後乗組人員数

(職員数／部員数)

	在 来 船	A グ レード		B グ レード	
		人 員	削減人員	人 員	削減人員
甲	4/12	4/11	1	4/12	0
機	5/11	5/7	4	5/10	1
無	3/-	3/-	0	3/-	0
事	1/6	1/5*	1*	1/5*	1*
計	13/29	13/23		13/27	
合計	42	36	6	40	2

備考：* この削減は司厨員であつて、定期貨物船の特殊性による来客の接待には相当の幅があるが、それは最低におさえるものと考えた。

3.4 改装所要工期

作業員1日の作業時間は、定時就業時間は実働7時間で毎日2時間程度の残業と休日出勤をするものとし、特に必要な場合はさらに超過勤務時間を延長することが許されるものとし、造船所委員より提出されたデータによつて作成した工程表をTable 3.5および3.6に示す。

Table 3.5 在来船の自動化改装所要日数(Aグレード)

		機 関 部																									
番 号	項 目	所要日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	主機関付着品関係					8人																					
2	主機関遠隔操縦装置											10人															
3	発電機関係								2人																		
4	補助ボイラ関係					10人																					
5	燃料油汲上系統					7人										5人											
6	低質燃料油清浄装置関係											12人															
7	ディーゼル油清浄装置関係											6人															
8	低質燃料油供給系統													4人													
9	燃料弁冷却系統																	2人									
10	主機関滑油冷却系統													2人													
11	発電機潤滑油冷却系統											2人															
12	潤滑油汲上系統											2人															
13	潤滑油清浄装置関係				8人																						
14	冷却清水・海水系統																10人										
15	ビルジ系統																	6人									
16	空気系統				6人																						
17	中央制御室				船殻							パネル据付		配線・配管													
	自動装置確認運転																										
	海上確認運転																										
		甲 板 部																									
1	ホーサ リールの新設			2人																							
2	専用係船機の増設			2人																							
3	サモタンク自動温度調整装置			2人																							
4	カーゴキャダンバ遠隔操作装置											4人															
5	アンテナ懸張方式の改善			2人																							
6	舷梯自動化													4人													
7	居住区の造作変更														6人												
8	ギャレの造作変更									4人																	
9	部員食堂および配膳室の造作変更					5人																					

Table 3.6 在来船の自動化、改装所要日数 (Bグレード)

		機 関 部															備 考
項 目	所 要 日 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1 主機関 付着品関係		3人		6人			UEC, MAN B&W, SULZER										
2 主機関遠隔操縦装置					3人												
3 発電機関係																	
4 補助ボイラ関係																	
5 燃料油 汲上系統			4人														
6 低質燃料油清浄装置関係				1人	4人												必要に応じ、深夜作業または2交代作業を行なう。
7 デーゼル油清浄装置関係					5人												
8 低質燃料油供給系統			3人														
9 燃料弁冷却系統																	
10 主機関滑油冷却系統					3人												
11 発電機潤滑油冷却系統		2人															
12 潤滑油 汲上系統																	
13 潤滑油清浄装置関係																	
14 冷却清水・海水系統				1人	2人												
15 ビルジ系統					5人												
16 空気系統				4人													
17 中央制御室																	
自動装置 確認 運転																	
海上確認運転																	
甲 板 部																	
1 アンテナ懸張方式の改善				2人													
2 舷梯自動化				6人		5人											
3 居住室の造作変更				10人		6人											
4 ギャレの造作変更				10人		9人											
5 部員食堂および配膳室の造作変更				7人		5人											

工程表作成にあたっては、3.2 改装要領の項で述べたごとく、改装前に万端の準備をととのえて本船の停船日数を最小におさえるよう考慮し、また作業時間にピークが生じて作業品の配備に困難が生じないようにバランスに注意した。

表では項目ごとに作業する形で日程が示されているが、実際の場合には、不要品の撤去——新品取付——フラッシング——試運転等が、他項目と関連しながら断続的に行なわれることになる。

また調整弁の取り付けは、なるべく集中的に行なうことが望まれる。

そのほか造船所事情によつて項目の着手順序あるいは作業時間人員数の割り振りに表と異なる場合が出ることは当然予測せられるところであつて、その意味において表は1例を示す参考である。この工程表より改装所要日数は

Aグレードでは21日

Bグレードでは8日

となる。

なおBグレードでは、中検時の停船日数8日以内に改装を完了できるが、停船日数10日を利用できる定検時の方が無理が少ないので好ましい。また、中検時8日、定検時10日をこえる場合デフレーションの考慮が必要となることもあるので、改装所要日数がこれを超過し、1回の入渠期間で改装の完了を許さない事情のある時は分割施工なども考えられる。

第4章 自動化・合理化改装仕様の詳細

改装仕様の詳細は4.1に示すとおりであるが、AおよびBグレードとして採用しなかつた項目で、事情が許せば実施される可能性のあるものが、審議の際若干あつたので、それらは参考として4.2に示す。

4.1 AおよびBグレードに採用したもの

4.1.1 機関々係

機関々係改装仕様の詳細のうち、主機関関係は機関の種類によつてかなりの相異があることがわかつたので、B&W、MAN、Sulzer およびUECのおのづかに分けて説明する。この場合機関型式は次のとおり設定した。

Table 4.1

種 類		B & W	MAN	SULZER	UEC
型 式		1074VTBF-160	K9Z 78/140C	9RSAD76	9UEC75/150
MCR	出力 (PS)	1,2500	11,500	12,000	12,000
	回転数 (rpm)	115	118	118	120
NSR	出力 (PS)	10,625	9,775	10,200	10,200
	回転数 (rpm)	109	112	112	114

Aグレードでは、機関室中段に中央制御室を新設して集中監視と主機関の遠隔操縦をここで行なう。主機関の遠隔操縦場所については、中央制御室のみの場合と、中央制御室のほか船橋からも操縦できる場合とについて、比較検討したが、船橋操縦としても有効度があまり大きくないので、改装費を節減するため、中央制御室からの遠隔操縦だけに止めることにした。

4.1.1.1 主機関付着品関係

(1) ウッドワード・ガバナ

主機関レーシング時のハンドリングを容易とし、人員を削減する目的で、現装のオーバ・スピードガバナ

の代りに全速度制御式ガバナを新製装備する。

(a) B & W機関の場合

改造の要領

現装をB & W型ガバナはそのまま残置するものとする。ただし機関とガバナとの連結ロッドを取外して縁を切り、機能は停止させておく。

別にウッドワードガバナU G 4 0型を新設し、新設ガバナの入力側は現装の操縦装置との間をロッドで連結し、出力側は新設のロッドおよび中間軸を介して燃料調整軸に連結するものとする。(Fig 4.1)

新設の要領

イ) 現装品より取外すべきもの

エキセントリック付中間軸およびボス

ロ) 現装品を改造すべきもの

中間コラム間操縦側上部ガバの穴あけ工事

ハ) 新造すべきもの

エキセントリック付中間軸、ボスおよび付属品

ガバナ駆動用傘歯車

// // 用軸

ガバナ取付け用ブラケット

ガバナ駆動用ロッドおよびアーム

// // 用中間軸および軸受

// 注油管

ニ) その他付帯工事一式

(b) M A N機関の場合

現装のオーバ・スピード・ガバナを撤去してウッドワード・ガバナを装備する。

現装の操縦用リンク機構をのぞき、操縦ハンドルとガバナ入力側、およびガバナ出力側と燃料調整軸との間をそれぞれリンク機構で連結する。

ガバナ使用不能の場合には上記リンク機構を取外し、従来使用してきたリンク機構を再装備することにより従来どおりの運転を行なう。

(c) S U L Z E R機関の場合

現装メカニカルガバナを撤去し油圧式ウッドワードガバナを装備する。主機械のウッドワードガバナ取付部は適当に機械加工を施すかまたは新換するとともに主機械各部との連結部リンク等必要に応じ新換するものとする。なお、改造および新換部分は後述の主機械遠隔操縦装置に適当な構造とする。

(注) S U L Z E R R D機関は建造初期よりウッドワードガバナを採用しており新換

の要はないが一応本仕様書はメカニカルガバナを装備していたものと仮定して

(SADおよびRSADの場合)作成した。したがってR D機関に対しては本改造工事は不要

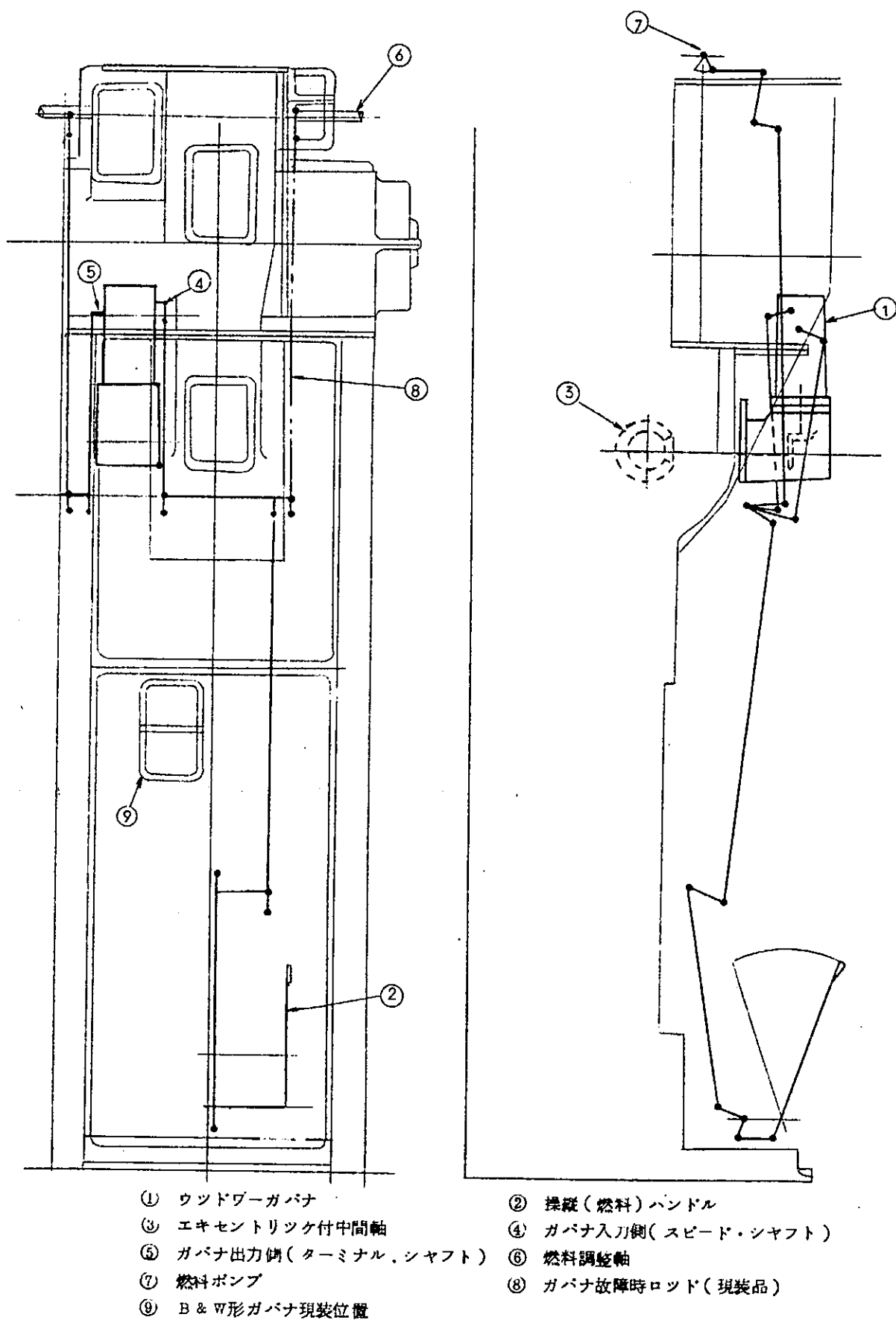


Fig. 4.1 ウッドワードガバナによる操縦線図

である。

(d) U E C機関の場合

昭和35年以前のU E C (1 2,0 0 0 P S) 機関は燃料系統がすべて蓄圧式のためガバナは燃料ポンプと燃料管制弁の双方を同時に調整する機構になっている。

このため現在製作されているウツドワード・ガバナでは容量不足のため装備できない。

(2) 排気弁関係自動注油装置

M A NおよびS U L Z E R機関は本装置を必要としない。

(a) B & W機関の場合

給油装置の概要

主機関の排気弁および駆動部に対する自動給油装置を設け、潤滑油はタイマによつて管制される電動機駆動の注油器から分配弁を経て各部に間欠的に分配されるものとする。

1回当りの給油量は注油器ポンプのストロークの変更あるいは注油時間の加減によつて適宜調整することができる。

また注油時間および注油回数はタイマによつて電氣的に制御できるものとする。(Fig 42)

注油器タンクは2～4日分の容量のものとする。

装 備 品

次の機器を新設する。

注油器(油タンク付)	1
分配弁	1式
電動機および駆動装置	1式
タイマ	1
配 管	1式

(b) U E C機関の場合

概 要

注油器は揺腕の運動を利用しリンクを介して駆動されるものとする。

注油器への補給は適当な潤滑油タンク(容量数10日分)を設けヘッド差で常時行なう。このタンクへの補給は弁操作によつて行なうものとする。(Fig 43)

改 造 工 事

注油器

// 駆動リンク

// 支 台

注油管手直し

潤滑油供給主管および弁

// タンク

// への補給管および弁

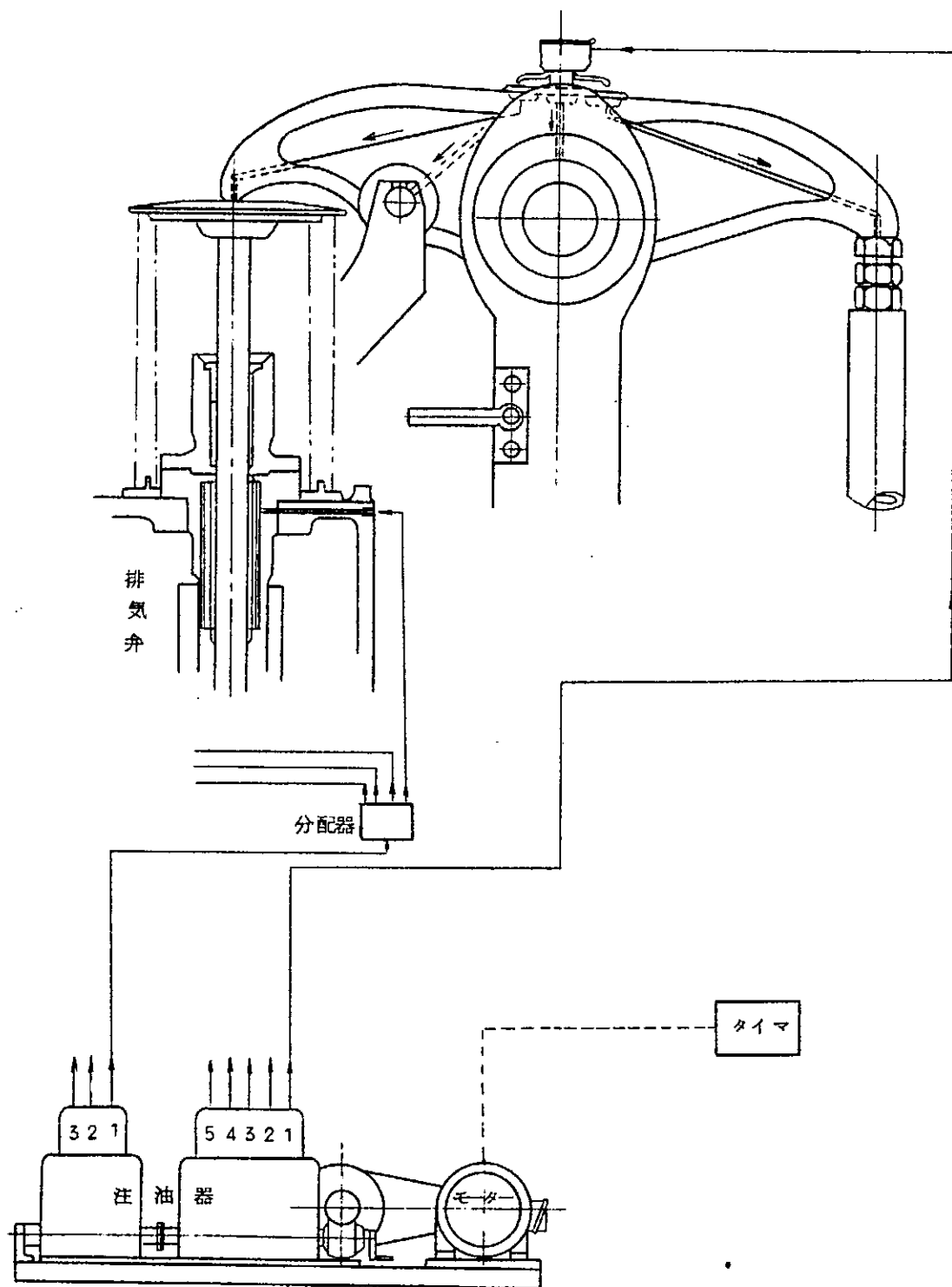


Fig. 4.2 主機関動弁部自動給油装置

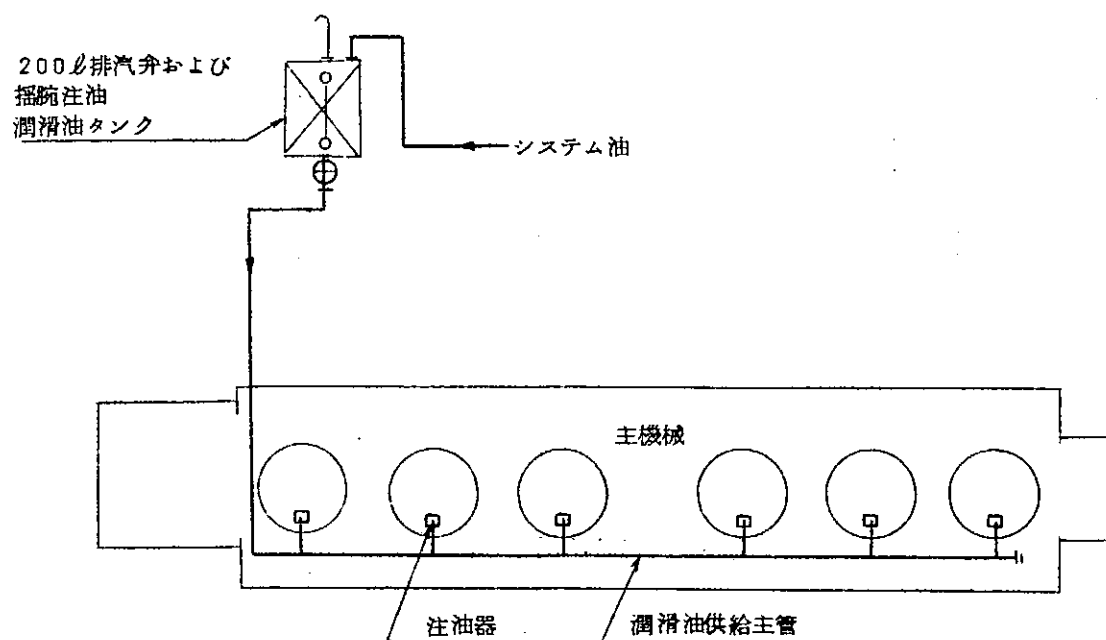
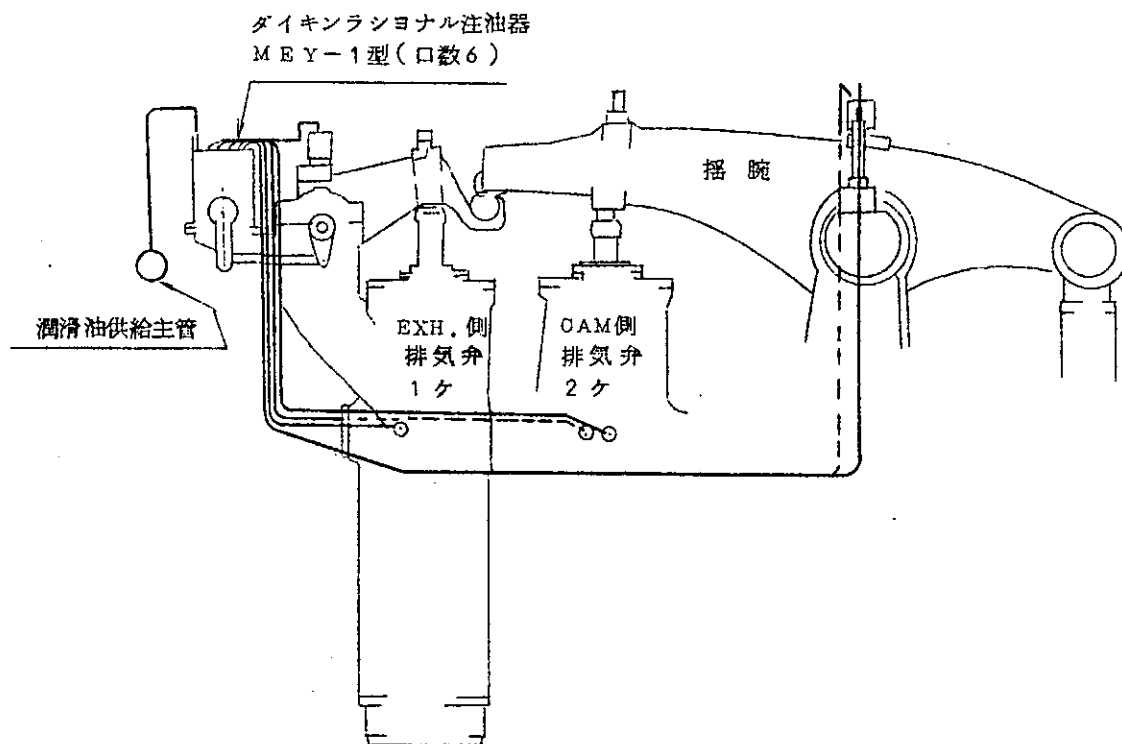


Fig. 4.3 排気弁および揺腕自動注油配管要領

(3) 排気弁自動閉合せ装置

MANおよびSULZER機関は本装置を必要としない。

(a) B & W機関の場合

電動機駆動の閉合せ装置を新製設置する。(Fig. 4.4)

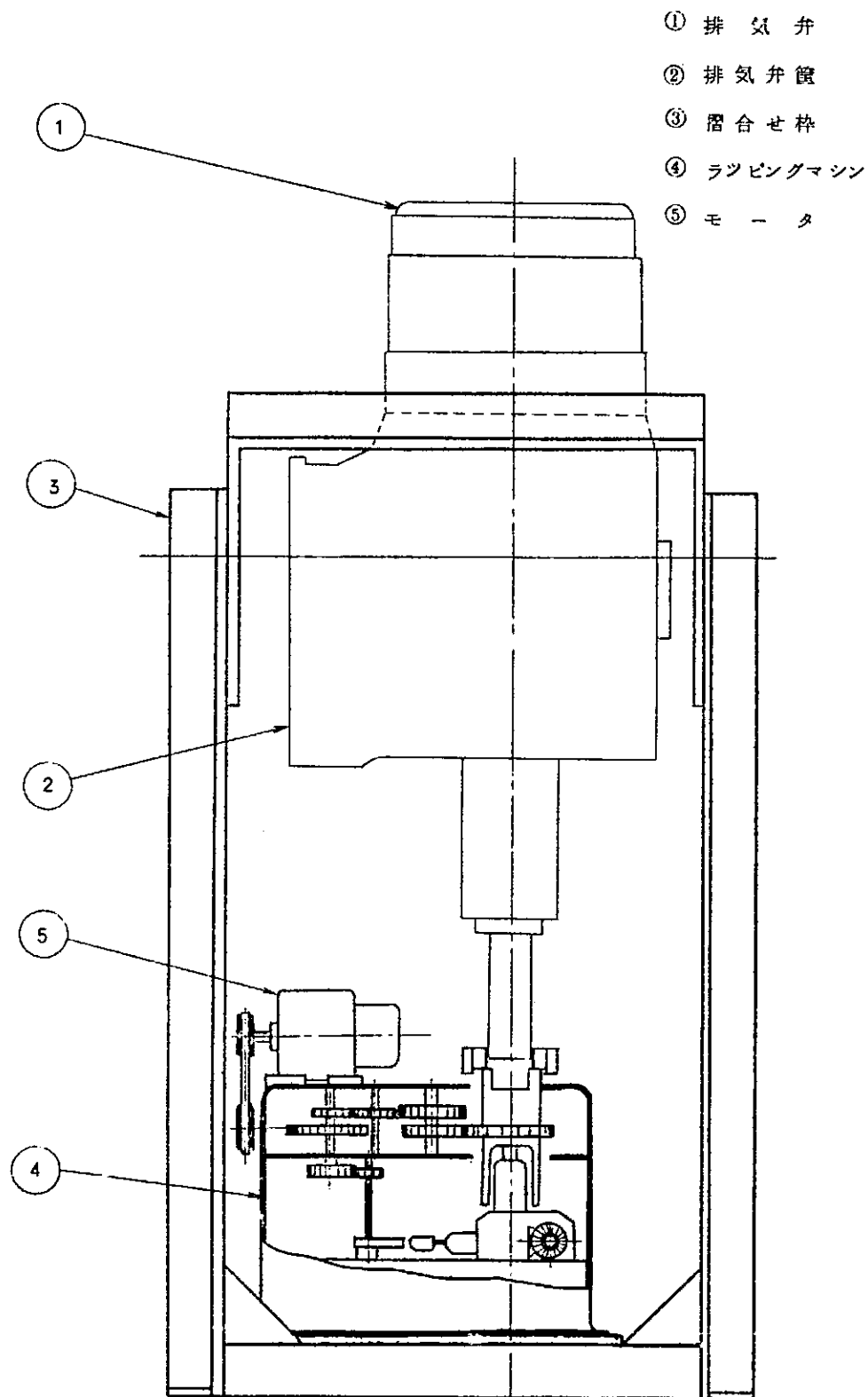


Fig. 4. 4 排気弁自動閉合せ装置

(b) UEC機関の場合

Fig. 4.5 に示す小野式ラツピングマシンを装備する。

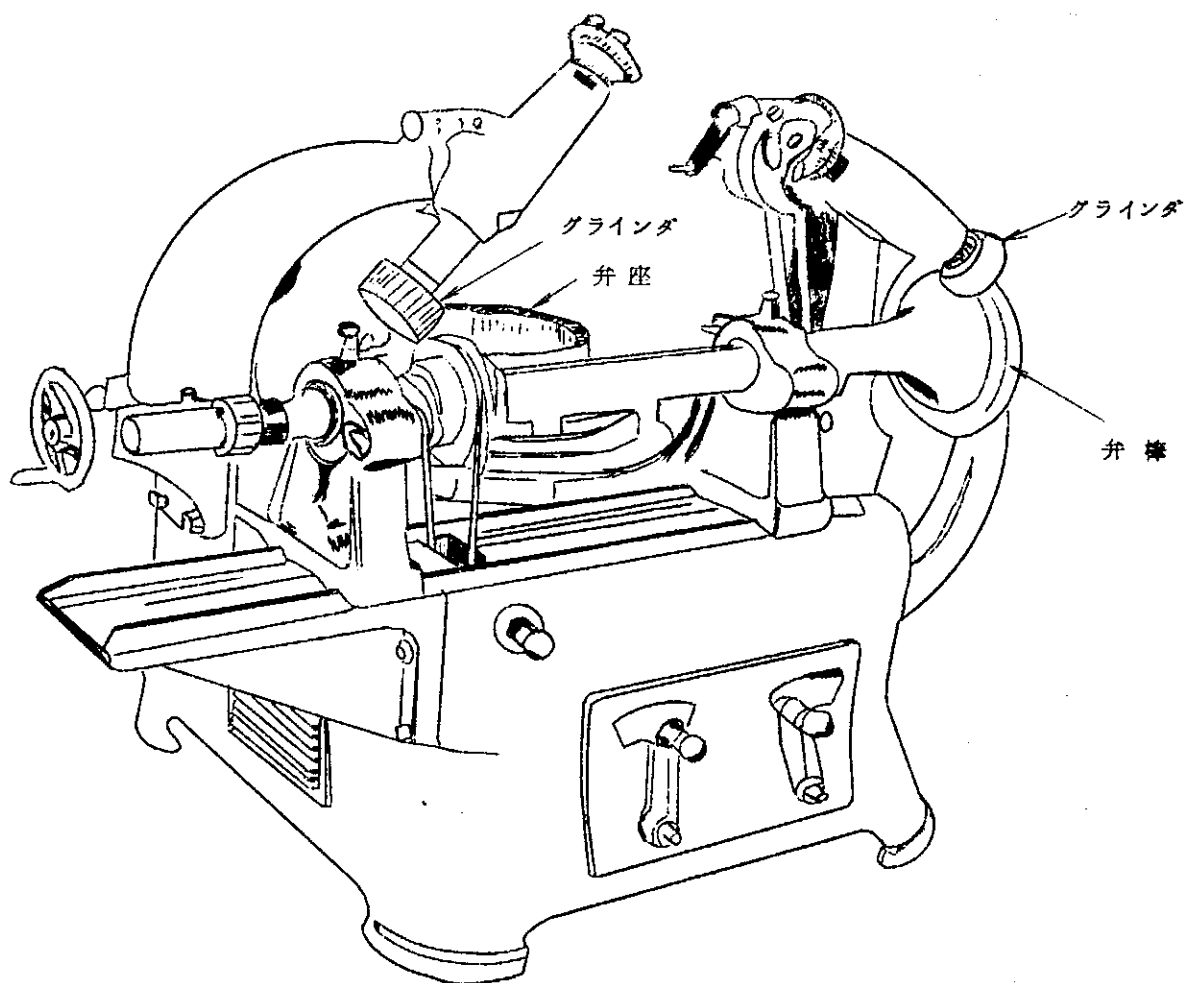


Fig. 4.5 排気弁弁棒および弁座掘合せ用研磨盤

(4) シリンダ注油自動補給装置

(a) B & W 機関の場合

改装要領 (Fig. 4.6)

- (i) シリンダ油注油器を密閉型に改造し、シリンダ油重力タンクからシリンダ油注油器へ密閉注油を行なう。
- (ii) シリンダ油重力タンクに高低位液面検出装置を新設、液面検出により電磁弁の自動開閉を行なわしめシリンダ油貯蔵タンクからシリンダ重力タンクへシリンダ油を重力で補給する。

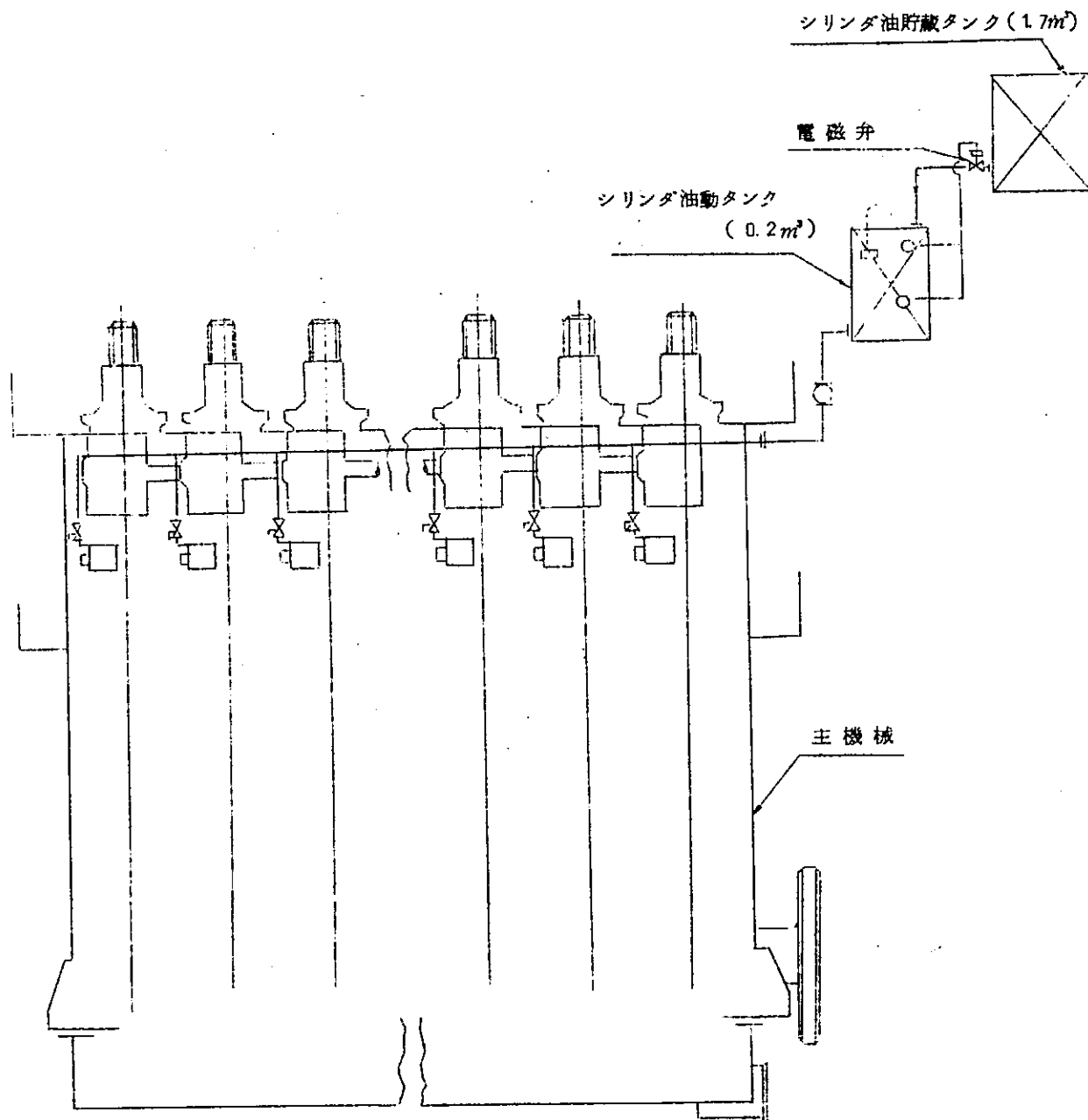


Fig. 4.6 シリンダ油自動給油系統

(b) MAN 機関の場合

シリンダ油ポンプ 2 台およびシリンダ油供給タンク 1 個を新設し、シリンダ油供給タンクより主機付注

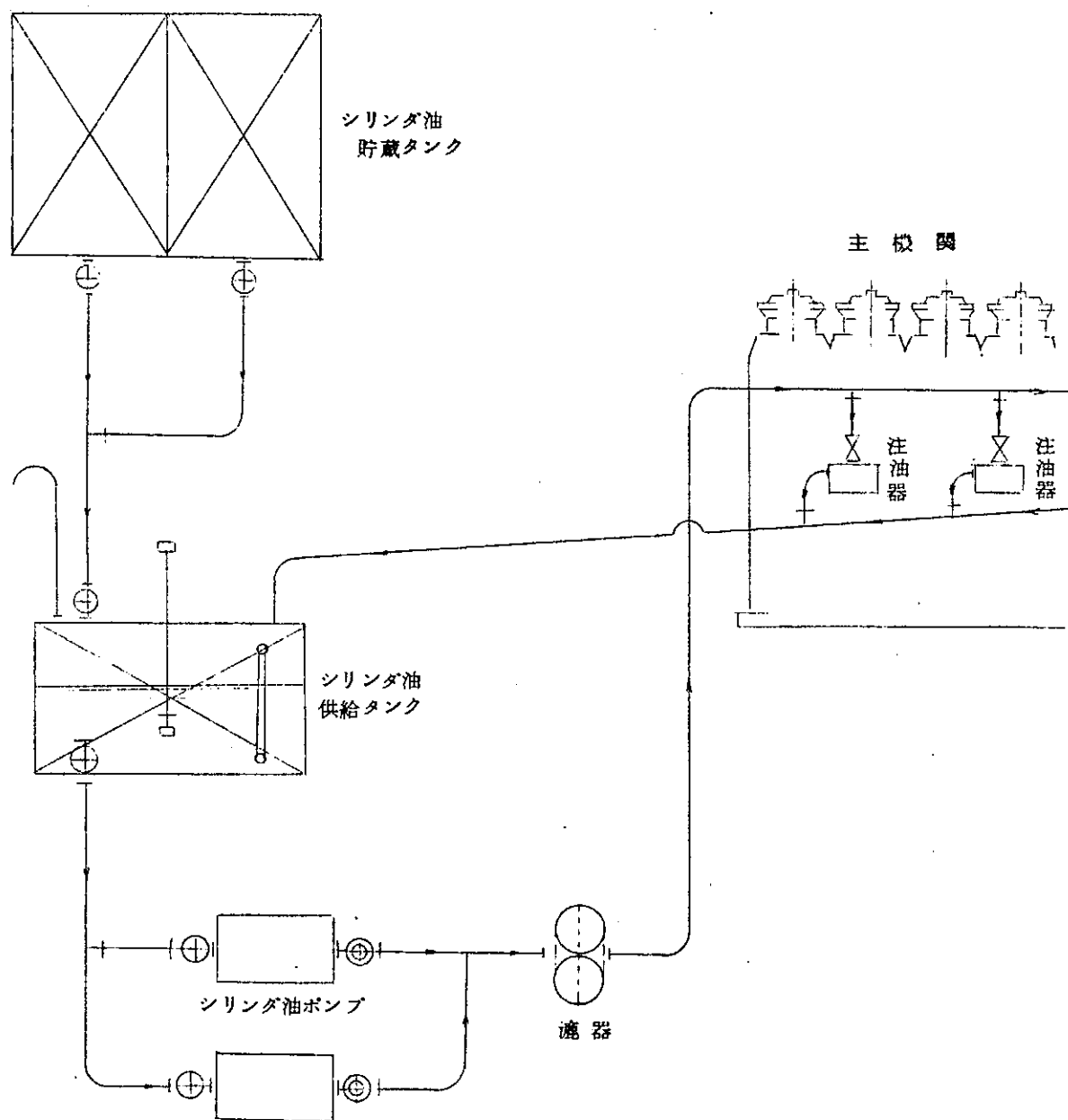


Fig. 4.7 主機閥シリンダ注油自動補給管系

油器への送油を動力化する。

現装の注油器の下部容器にオーバ・フロー管をもうけ、シリンダ油供給タンクへオーバ・フローさせる。

現装のシリンダ油計測タンクおよび付属配管は撤去する。

Fig. 4.7 に管系図を示す。

(c) SULZER機関の場合

Aグレード

現装注油器5台(2シリンダ用-4、1シリンダ用-1)を撤去する。新たに島津自給式注油器NSO-16型(2シリンダ用)4台およびNSO-8型(1シリンダ用)1台を装備する。

新注油器装備に関連する取付部は機械加工(または部品交換)を行ないまた新注油器に対し配管工事をするものとする。

Bグレード

現装注油器5台の各器側に油溜(注油器油溜との間に油面平衡管を有する)を設け、この油溜中にフロートオペレーテッド自動給油弁を設け必要なる配管を設ける。

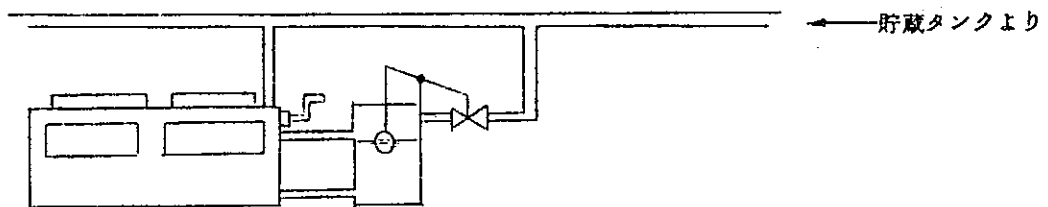


Fig. 4.8 シリンダ注油装置

(d) UEC機関の場合

従来の注油器は油箱へ一定時間ごとに手差しにより油を補給する必要があつた。

この注油器に補給用歯車ポンプと弁を装着できるよう一部改造して手差し給油の必要がないものを装備する。(Fig. 4.9)

改造器の機能概要

注油器カム軸が回転すると、チエンにより歯車ポンプが駆動される。

ポンプ内部にはA、B2組のポンプがあり歯車周囲のすきまを使用油の粘度と低速回転に適合するように選定している。

Aポンプは主タンクから油を注油器箱へ補給し、その量は注油器が最大容量を注油する場合にも十分まかないうるようになっている。

一方Bポンプは注油した残りの油を油箱より吸入して主タンクへ戻す。

シリンダ注油器の改造工事

現装の注油器を自動補給ポンプ付に改造する。

油箱の改造

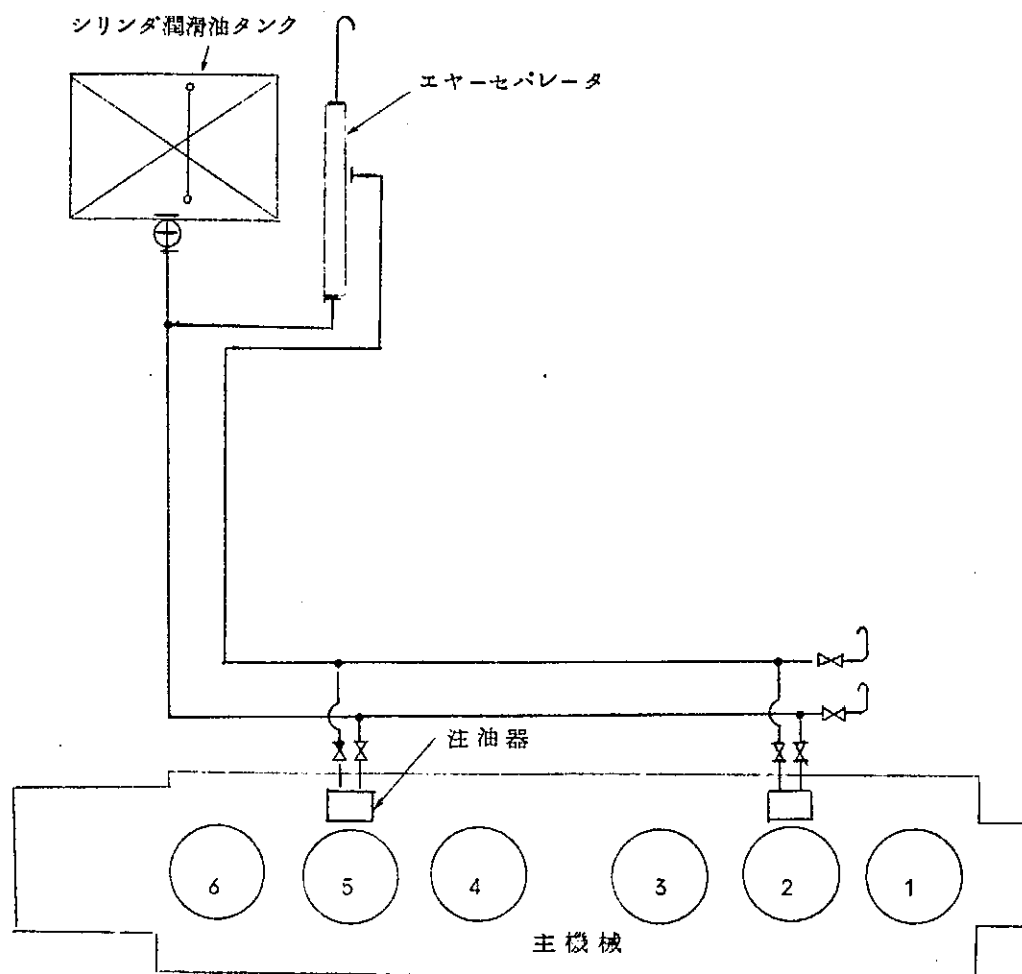


Fig. 4.9 シリンダ自動注油配管要領

カム軸新規製作取替

自動補給追加部品

チエンホイール A

チエンホイール B

チエン $\frac{1}{2}$ " $\times$ 50 リンク

注油器取付室

共通ベツド

アークロイド AN-3.5 AB 形ギヤーポンプ

バルブ

雌雄バンド $\frac{3}{8}$ "

エルボ $\frac{3}{8}$ "

Gパイプ $\frac{1}{2}$ " $\times$ 150

銅パイプ 16 ϕ $\times$ 13 ϕ $\times$ 450

シームレス・チューブ $\frac{5}{8}$ " $\times$ 100

シームレス・チューブ 継手

シームレス・チューブ 取付フランジ

安全カバー

オイル 1 "

各種ボルト

$\frac{5}{8}$ " ストレータ

$\frac{5}{8}$ " コック

注油器分解掃除

注油器組立総合検査

同上改造に伴う追加予備品

4.1.1.2. 主機関速隔操縦装置

中央制御室から主機関を遠隔操縦する方法として、最近の自動化船に広く使用されている機械式を採用することにした。(Fig. 4.10, 4.11)

(1) 改造の要領

現装の機側操縦スタンドを取り外し、中央制御室内に新設する主機操縦コンソール内に流用装備し、機関側操縦機構との間に必要なるリンクを設置するほか、付属配線・配管を施工し、次の操縦操作が行なえるようにする。

起動および停止

逆 転

増減速

(2) 主機操縦コンソール

主機関速隔操縦装置の一部として中央制御室に設置するコンソールには、下記の装置を取りつけるものとする。できる限り現装流用とする。

操縦ハンドル

逆転ハンドル

主軸回転数指示計

主軸積算回転計

主軸回転方向指示計

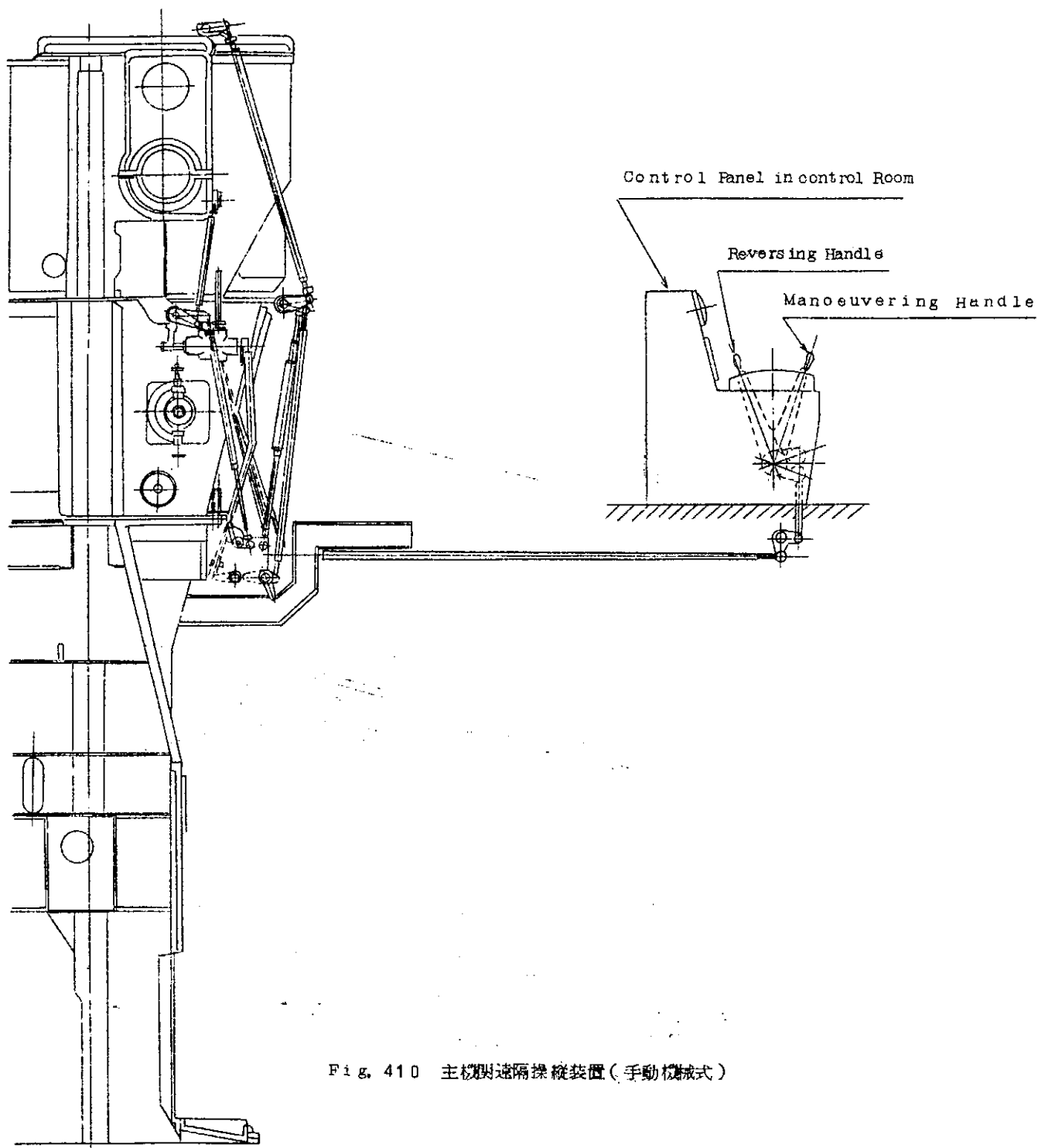
エンジン・テレグラフ(組込型新設)

諸表示ランプ

電 話

その他

なおコンソールの一部を延長し、ログデスクとする。



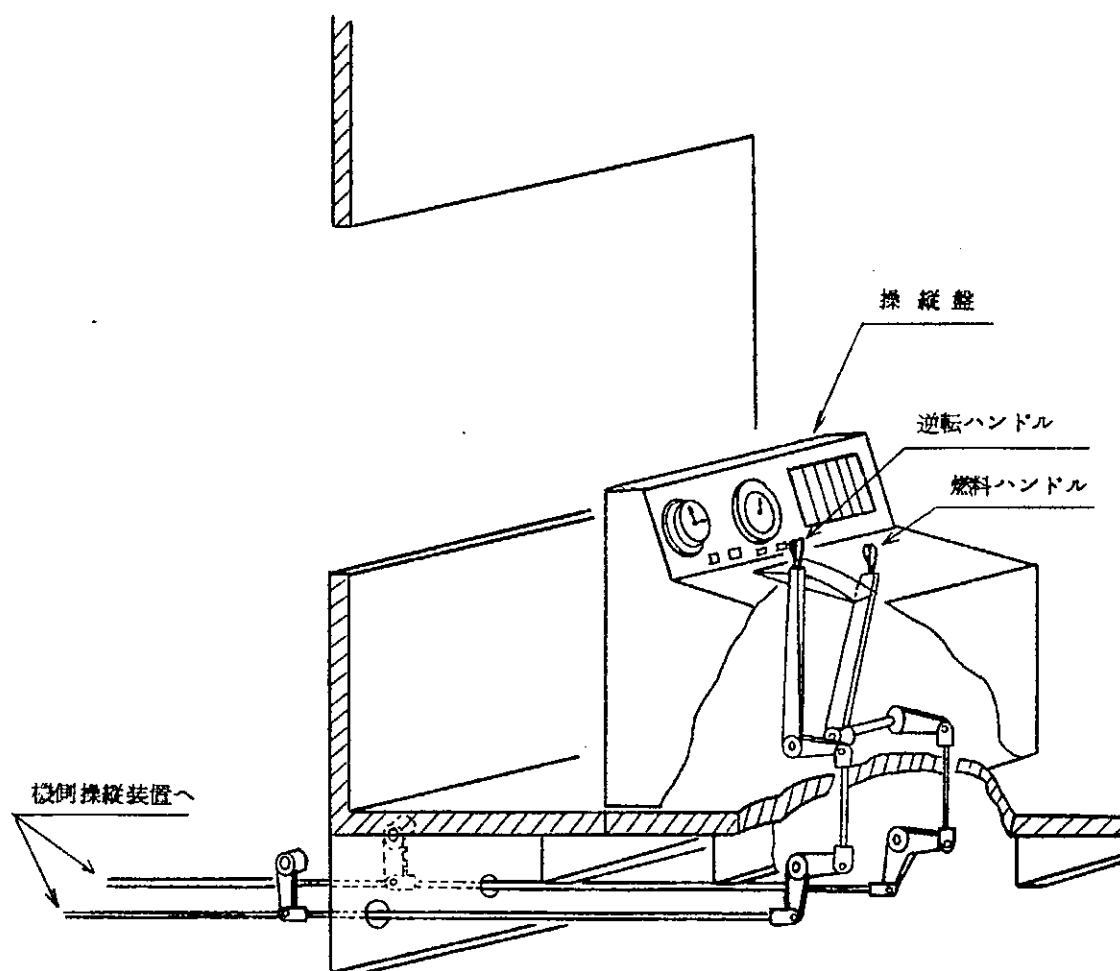


Fig. 4.11 主機関連隔操縦装置 (手動機械式)

(3) テレグラフ・ログ

- (a) テレグラフ・ログはライン・プリンタ式とし、中央制御室または船橋に設置して、船橋より発信の都度、下記内容を自動的に記録するものとする。

時刻………日付は無し。時刻は0～24時で表わし、30秒刻みで記録する。

エンジン・モーション………テレグラフ記載どおりの種別とする。

総回転数………Aグレードのみ組込む。

- (b) 専用電気時計を内蔵する。

- (c) 記録途中に次の信号が発せられた場合記憶して置き、前の記録が終つたあと記憶した内容をタイプできるものとする。記憶能力は1回分とする。

4.1.1.3 発電機関係

- (1) 排気弁関係自動注油装置

排気弁を有する場合には主機関に用いるものと同要領で装置する。

- (2) 排気弁自動閉合せ装置

発電機関係排気弁の閉合せ作業は、将来陸上に移される傾向にあるが、当面船内に装置を設けるとすれば、主機関と同要領のものを搭載する。

4.1.1.4 補助ボイラ関係

- (I) 現装ボイラおよび関連補機等要目

型 式	立型コ克蘭ボイラ
蒸 発 量	2,500 Kg/h
制 限 圧 力	7 MPa
燃 焼 装 置	圧力噴霧式
給 水 ポ ン プ	電 動
補給水ポンプ	〃

現装ボイラの装置図を Fig. 4.1.2 に示す。

- (II) 改装項目

燃焼装置の自動化

遠隔水面計、高低水位警報の設置

給水加減装置の自動化

補給水装置の自動化

改装したボイラの装置図を Fig. 4.1.3 に示す。

- (III) 改装要領

燃焼装置

現装の装置を撤去し、比例制御方式の圧力噴霧式重油燃焼装置を装備する。

本装置には、押込送風機、噴燃ポンプ、燃料油予熱器（油温調節器付）、制御装置等一式が組込まれて

いるものとする。

本装置を装備するために改造を行なう箇所は下記のとおり。

(a) 現装バーナの撤去および焚口改造

煉瓦、保温材の改修工事を含み、焚口部はボイラの強度メンバ外とし、改造のために焼鈍は行なわないものとする。

(b) 移送ポンプの新設および配管の模様替え

ボイラ用F O澄タンクの油取出口はバーナ上1.5 m以下にあるものとする。

(c) 圧力スイッチおよび比例圧力調節器の新設

現装の圧力計元弁を利用して取付ける。

遠隔水面計および高低水位警報

差圧式水位検出計を新設し、ボイラ水の変位を圧縮空気圧の変化に変換し、水位の遠隔指示および高低位警報を行なう。

改造および新設は下記のとおり。

(a) 差圧式水位検出装置一式新設

現装の管柱を撤去し、水位検出計および現装の水面計が取付けられるような管柱を新設する。

(b) コンバータ、遠隔指示水面計の取付および配管

給水加減装置

上記差圧式水位検出計からの水位変化による圧縮空気圧変化を圧力スイッチにより電気信号として取出し、給水ポンプのOn-Offを行ない、給水の自動制御を行なう。

改造および新設は下記のとおり。

(a) 圧力スイッチの新設

(b) 給水ポンプ用スタータの改造

現装の給水ポンプ用スタータを一部改装のうえ、給水制御盤として使用する。

給水ポンプ、給水止め弁、給水逆止弁、給水系統の配管は現装のものを使用する。

補給水装置

現装のカスケードタンクにリミットスイッチ(フロート式)を新設し、補給水ポンプのOn-Offを行ない、補給水の自動制御を行なう。

改造および新設は下記のとおり。

(a) リミットスイッチの新設

カスケードタンク内にフロートを取付けるため、現装のカスケードタンクを一部改造する。

(b) 補給水ポンプ用スタータの改造

現装のスタータをリミットスイッチによるOn-Off作動可能なよう、配線模様替えをする。

補給水ポンプおよび配管は現装のものを利用する。

注：(1) 現装のF O系統配管中にA重油系統が連絡されているものとする。

- (2) 現装ボイラ焚口前のスペースは1,600mm以上あるものとする。なお、他の新設機器も取付スペースはあるものとする。
- (3) ボイラ蒸気圧力計、遠隔指示水面計、高低水位警報およびバーナカット（ランプ、ブザ）は制御室内に設け、給水制御盤には高低水位警報およびバーナカットのブザのみを取付けるものとする。
- (4) ボイラ周囲のグレーチングおよび床板の改修工事は必要ないものとする。

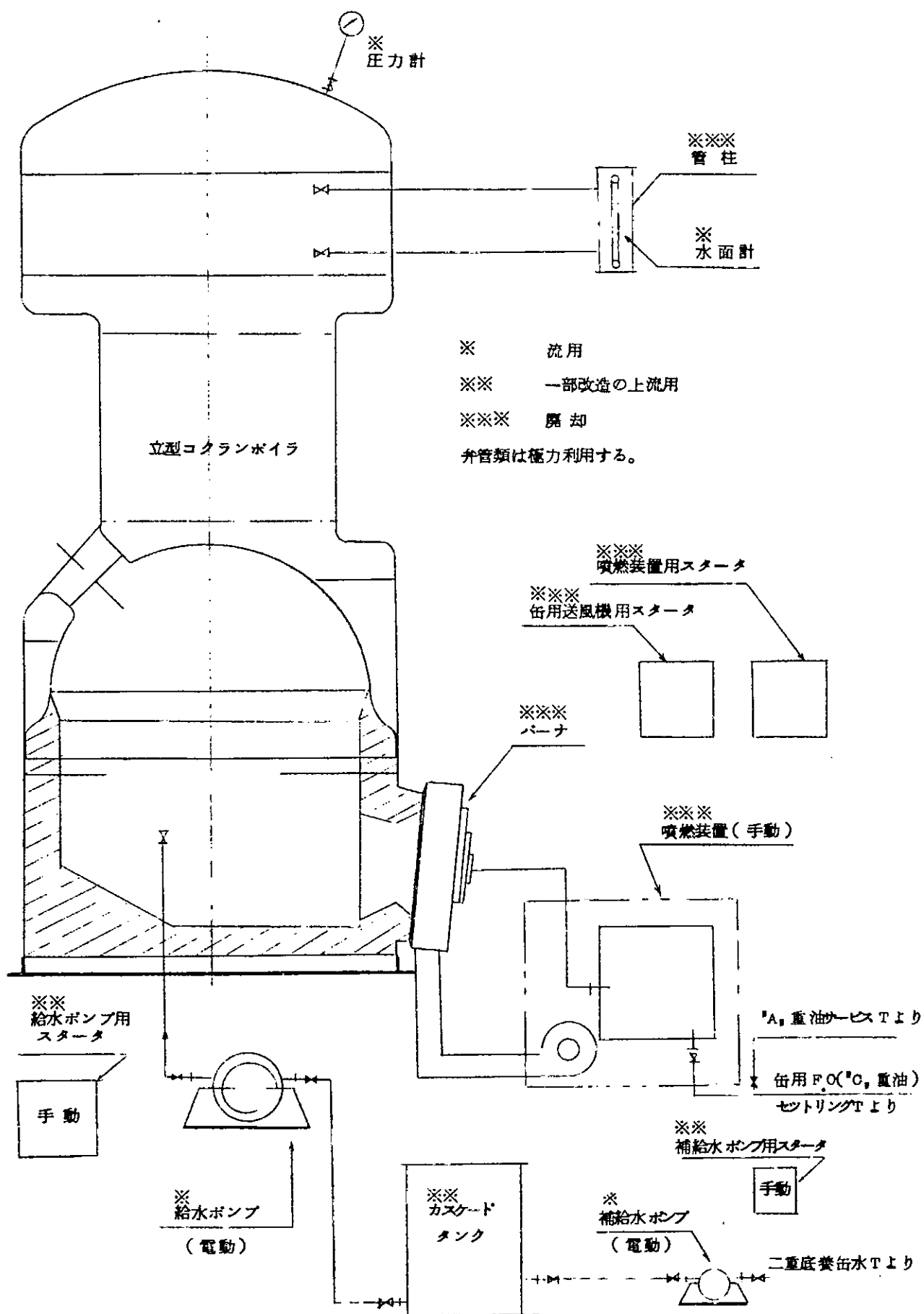


Fig. 4.12 現装給助ボイラ装置図



4.1.1.5 燃料油汲上系統

(1) 低質燃料油連続汲上装置 (Aグレード)

想定船の系統 Fig.4.14 図のように考え、これを造研参考資料に従い Fig.4.15 のように改造するものとする。

(a) 新設するもの

燃料油汲上ポンプ	$3\text{ m}^3/\text{h} \times 1.5\text{ kW}$	1 台
燃料油加熱器	4.5 m^3 相当	1 台
空気式三方口流調整弁 (40φ)		1 組
直動式燃料油自動温度調整弁 (25φ)		1 組
燃料油汲上系統		
加熱蒸気系統 (燃料油加熱器用)		
超音波式高低位警報装置		1 組

(b) 改造を要するもの

2 台の重油澄タンクの上下部を連絡して 1 台とし、連続最大出力時の燃料消費量の 12 時間分以上の容量を持たせる。これにともない澄タンクの燃料油取出し、取入口を一部改造する。なお、制御用空気源は既設のものを利用できるものとする。

燃料油加熱器の加熱蒸気ドレン用ドレントラップは澄タンクのドレントラップと兼用することにして新設は考えない。

(2) 低質燃料油澄タンク (従来型) (Bグレード)

想定船の系統を Fig.4.14 のように考え、 $\#1$ 、 $\#2$ の澄タンクに各 2 ケのフロートスイッチを設け汲上ポンプの吐出側の 100φ 玉形弁を逆止玉形弁に取り換える。

4.1.1.6 低質燃料油清浄装置関係

(1) 連続清浄方式および自動清掃形清浄機 (Aグレード)

想定船の系統を Fig.4.16 のように考え、これを Fig.4.17 のように改造する。

(a) 撤去するもの

F0 ビュリフアイヤ	1 台 (1 台はディーゼル油清浄機に流用するため残す)
F0 クラリフアイヤ	2 台
クラリフアイヤ用 F0 タンク (0.2 m ³)	1 台

(b) 流用するもの

燃料油加熱器 2 台および燃料油自動温度調整弁	2 組
40φ 玉形弁	

(c) 新設するもの

自動清掃形清浄機 (SJ-5 相当)	2 台
空気式三方口流量調整弁 (40φ)	1 組

三方口切替式電磁弁(32φ) 2組

燃料油再清浄用配管

(d) 改造するもの

常用タンク2台を澄タンクと同様の要領にて共通にして1台とする。

常用タンク燃料油取出し、取入口を一部改造する。

燃料油加熱器周り以外の燃料油系統の配管変えを全面的に行なう。

回転体掃除台の改造を行なう。

高低位警報は既設と考えるが、検出端の取付位置を変更する。

(2) 低質燃料油自動清掃型清浄機(Bグレード)

Fig. 4.16の系統をFig. 4.18のように変更する。

(a) 撤去するもの

FOピュリファイヤ 1台(1台はディーゼル油清浄機に流用するため残す)

FOクラリファイヤ 2台

クラリファイヤ用FOタンク(0.2m³) 1台

(b) 流用するもの

燃料油加熱器 2台 燃料油自動温度調整弁 2組

40φ玉形弁

(c) 新設するもの

自動清掃型清浄機(SJ-5相当) 2台

燃料油再清浄油配管

(d) 改造するもの

燃料油加熱器周り以外の燃料油系統の配管変え、回転体掃除台

(3) 自動清掃型清浄機用自動操作盤(Aグレード)

0重油用清浄機2台の回転筒内のスラッジを自動的に排出するための装置および保護装置を完備する。

自動操作盤は制御室外機側に設けるが、異常作動警報は制御室内にて表示されるように警報表示灯を2ヶ所に設ける。

(4) 関係装置

(a) FOスラッジ船外排出装置(レベルによる)(Aグレード)

Fig. 4.19の系統をFig. 4.20のように変更する。

スラッジタンクは既設のものを流用し、これにフロートスイッチ3ヶを装備する。

インセクタ3方口電磁弁、空気式ピストン弁を新設し、Fig. 4.20のような配管とする。

(b) 温水タンク水位調整(A、Bグレード)

300ℓ程度の既設の温水タンクに25φの直動式水位調整弁を新たに装備する。

(c) 温水タンク温度調整(A、Bグレード)

上記温水タンクに直動式温度調整弁 25 φ を 1 個新たに装備する。(加燃蒸気消音管とも)

(d) 作動水タンク水位調整 (A、B グレード)

上記(b)と同じ。

(e) 清浄用燃料油加熱器蒸気調整弁

既設と考える。

(f) F O ドレンタンク高位警報 (A、B グレード)

既設の F O ドレンタンクにフロートスイッチを設け、制御室警報盤上にて高位警報を発する装置を新たに設ける。

(g) F O ドレンタンク自動汲上装置 (A グレード)

想定船では F O ドレンタンクからボイラ用 F O 澄タンク等へ F O 汲上ポンプ等によつて移送できる配管は設けてあるものとする。

したがつて、F O 汲上ポンプ、ドレンタンクの油面を検出することにより自動発停できるようにし、汲上ポンプの吐出側の玉形止弁を玉形逆止弁に取りかえる。

4.1.1.7 ディーゼル油清浄機関係

(1) ディーゼル油専用清浄機 (A、B グレード)

既設の C 重油用清浄機 2 台のうち 1 台を流用する。

したがつて清浄機周りの配管の模様変えを少し行なう。

弁類はすべて既設のものが流用できると考える。

(2) ディーゼル油加熱器用温度調整弁 (A グレード)

既設の加熱器は C 重油に流用したので、新たに 3 φ 程度の加熱器を新設し直動式自動温度調整弁を新設する。

4.1.1.8 低質燃料油供給系統

(1) フローメータ

(a) フローメータ遠隔指示 (A グレード)

F O 供給ポンプと F O 常用タンクの間に、パルス発信器付 F O フローメータを新たに設けフローメータのバイパスラインを新たに装備する。

また制御室パネルにフローメータの遠隔指示計 (積算) を設ける。

なお、フローメータの入口側にはコシ器を設けないものとする。

(複式 1 次コシ器が利用できると考える。)

(b) フローメータ (直統式) (B グレード)

遠隔指示計付を外したことで以外は上記(a)と同じ。

(2) 自動温度調節 (B グレード)

主機用燃料油加熱器に空気作動式燃料油自動温度調節器を新設する。

(3) A-O 燃料油自動切換装置 (A グレード)

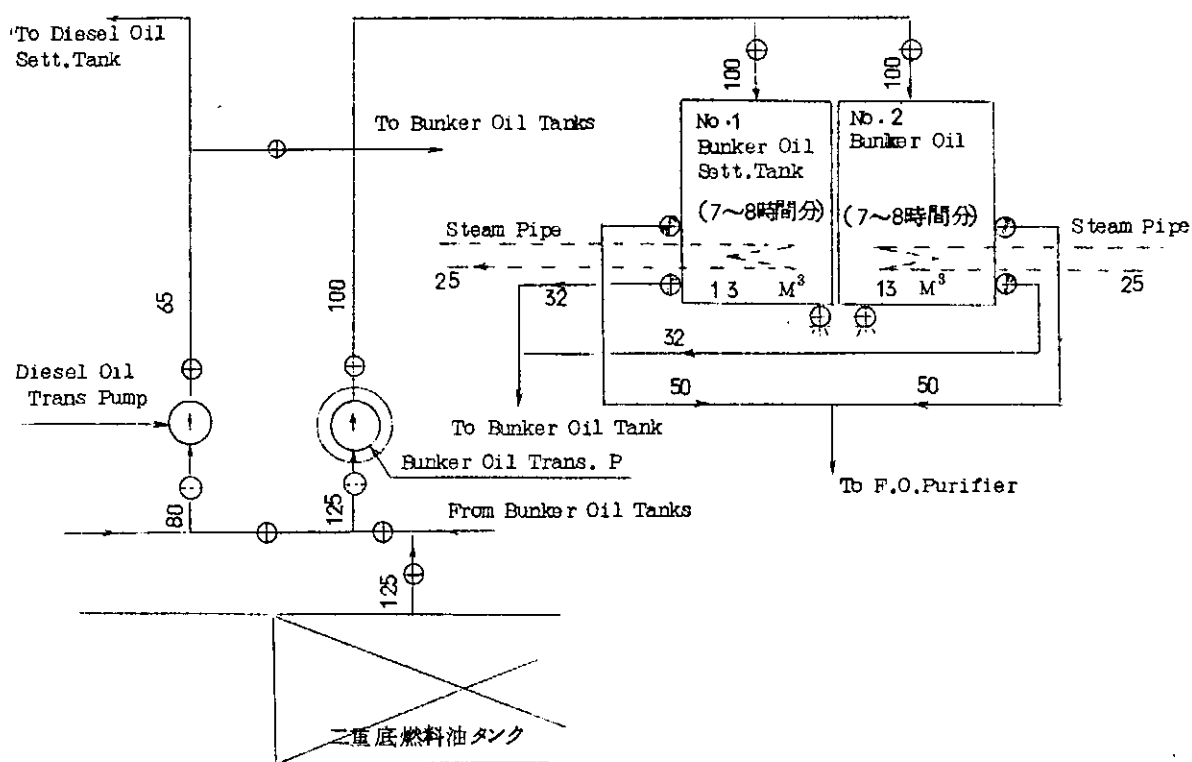


Fig 4.14

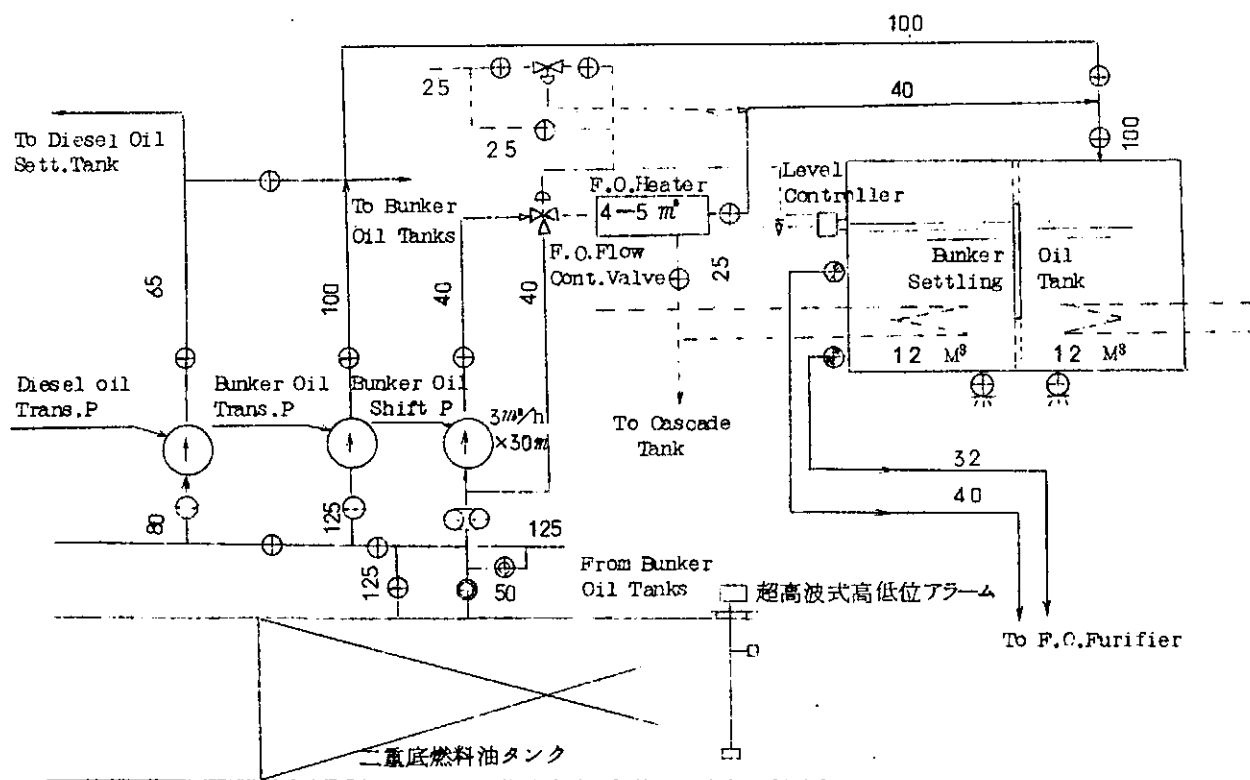


Fig 4.15

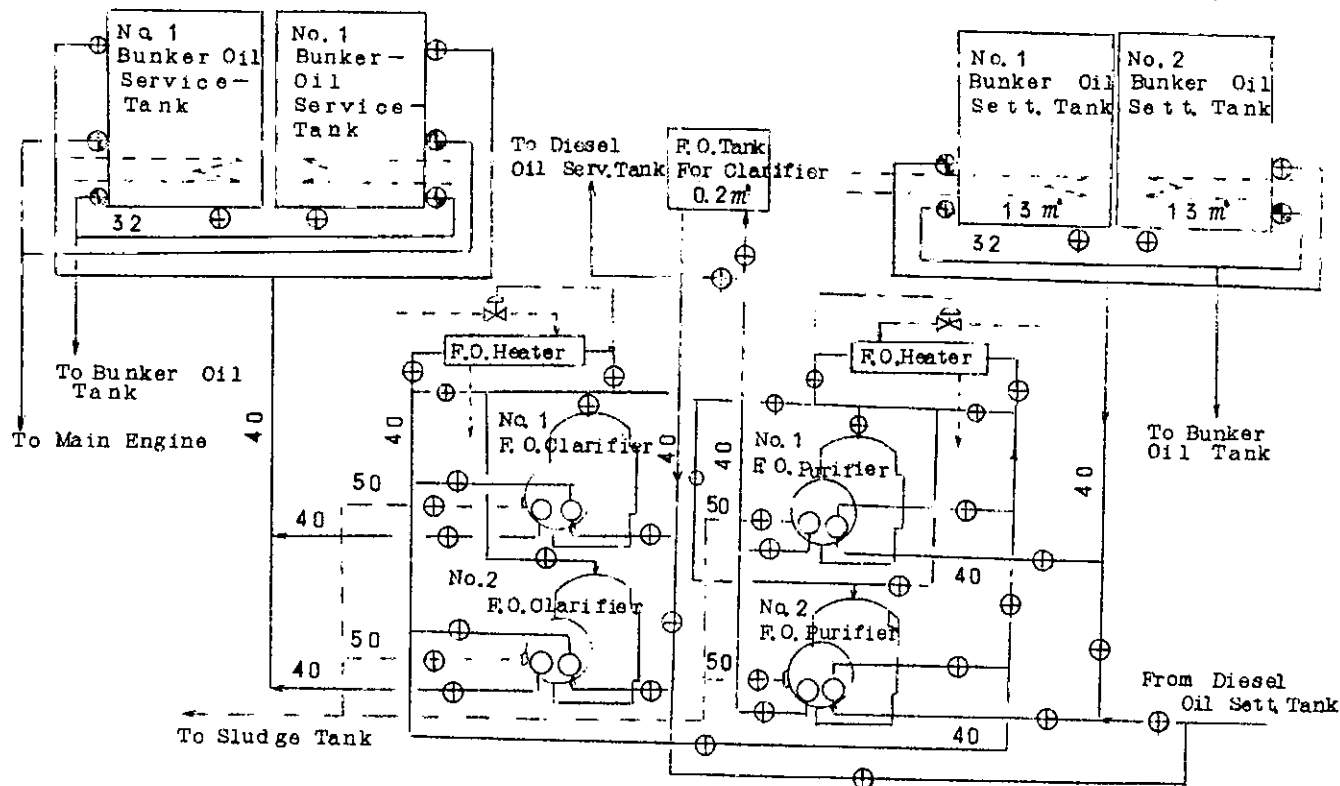


Fig. 4.16

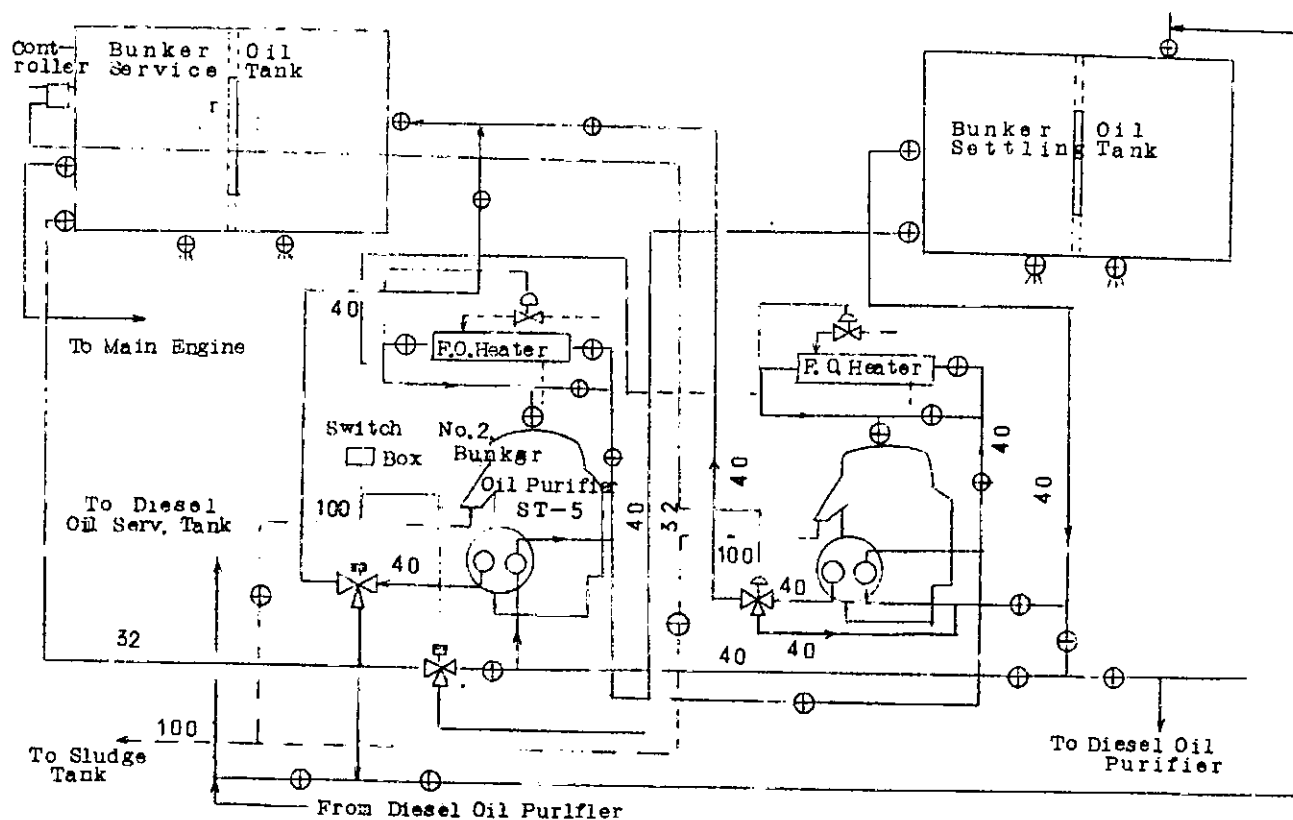


Fig. 4.17

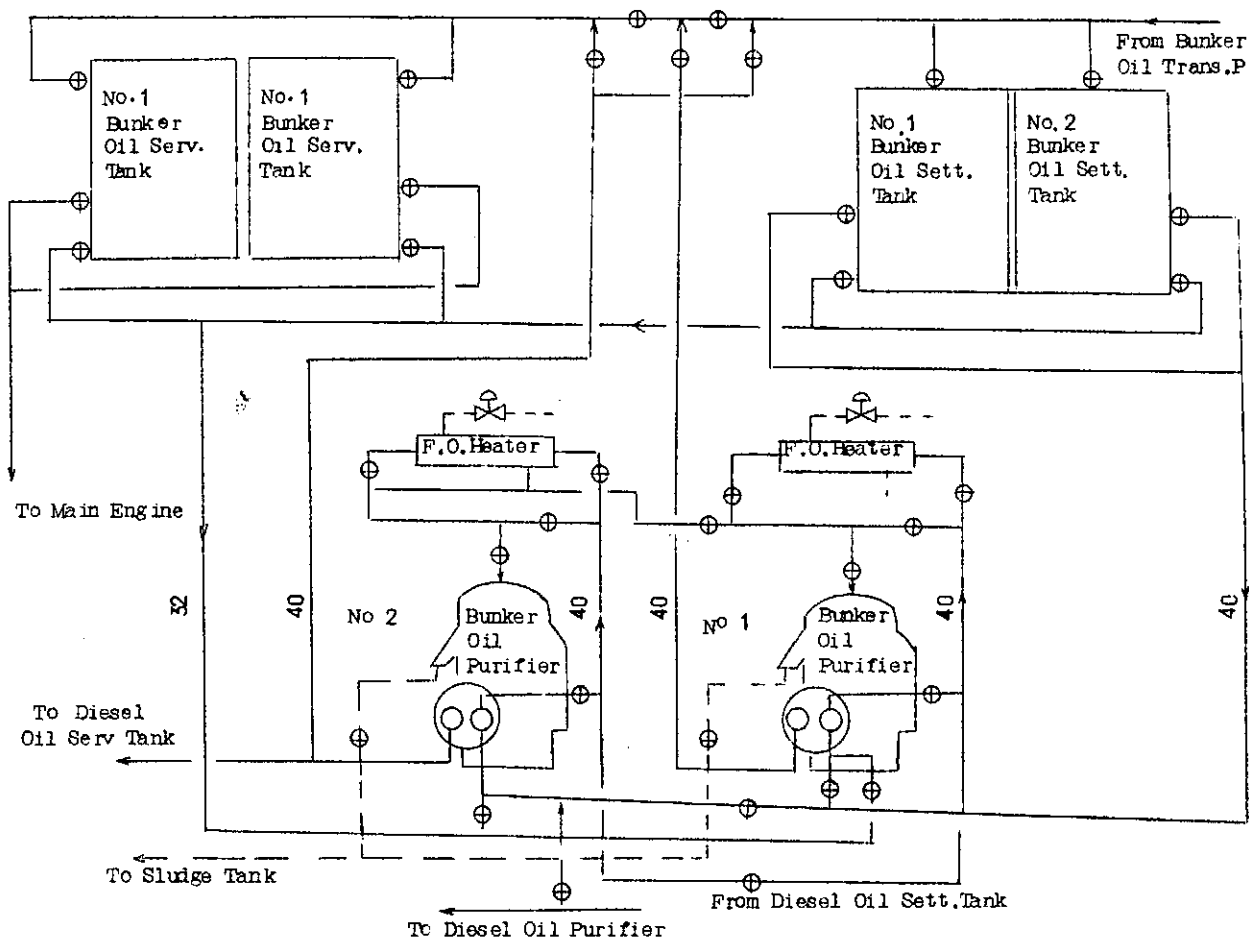


Fig 4.18

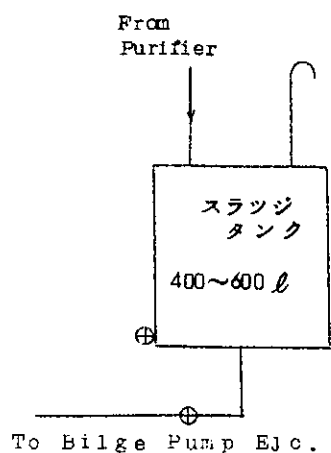


Fig 4.19

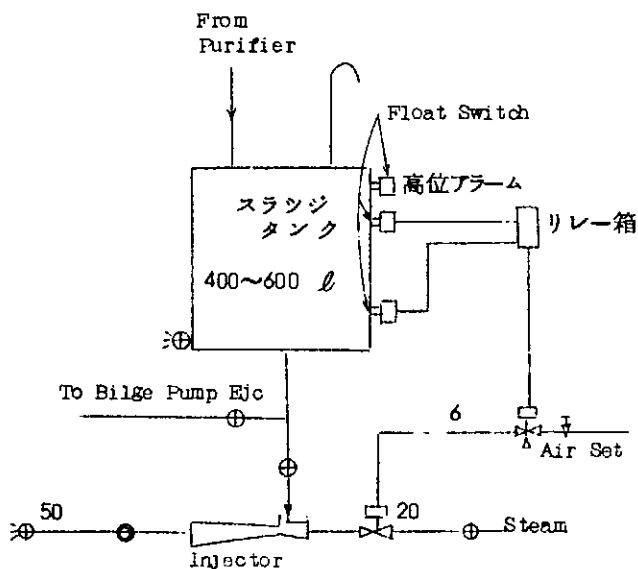


Fig 4.20

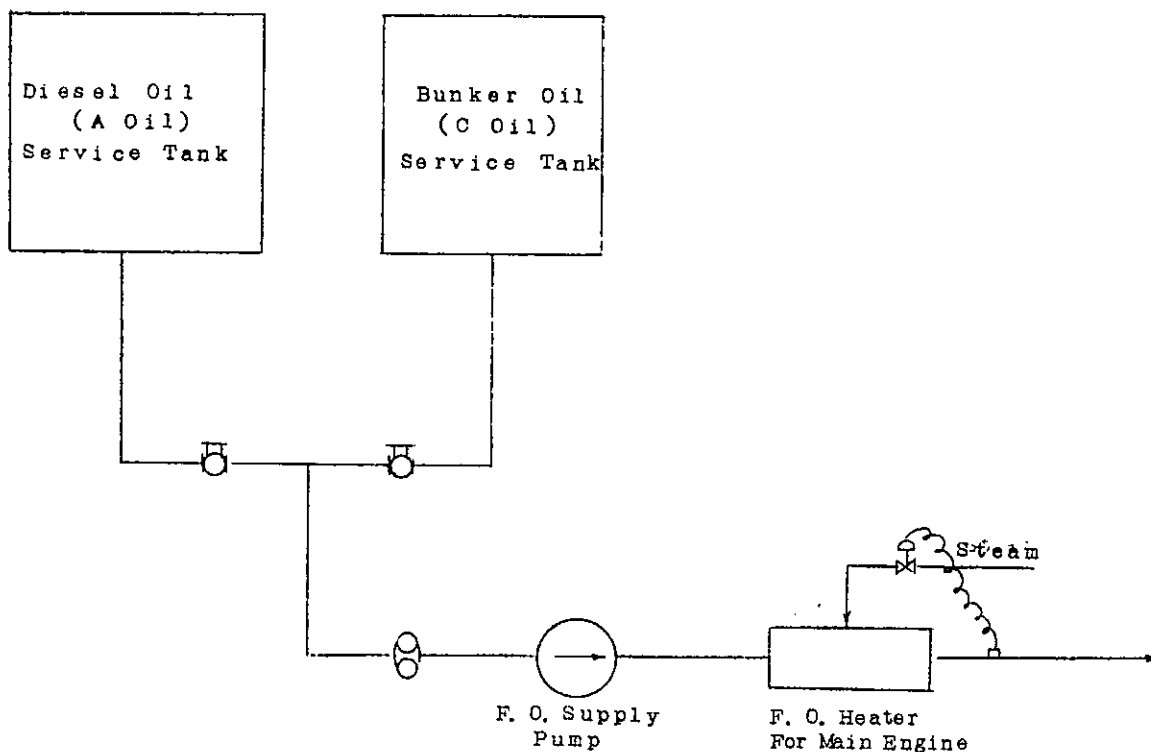


Fig. 4.21

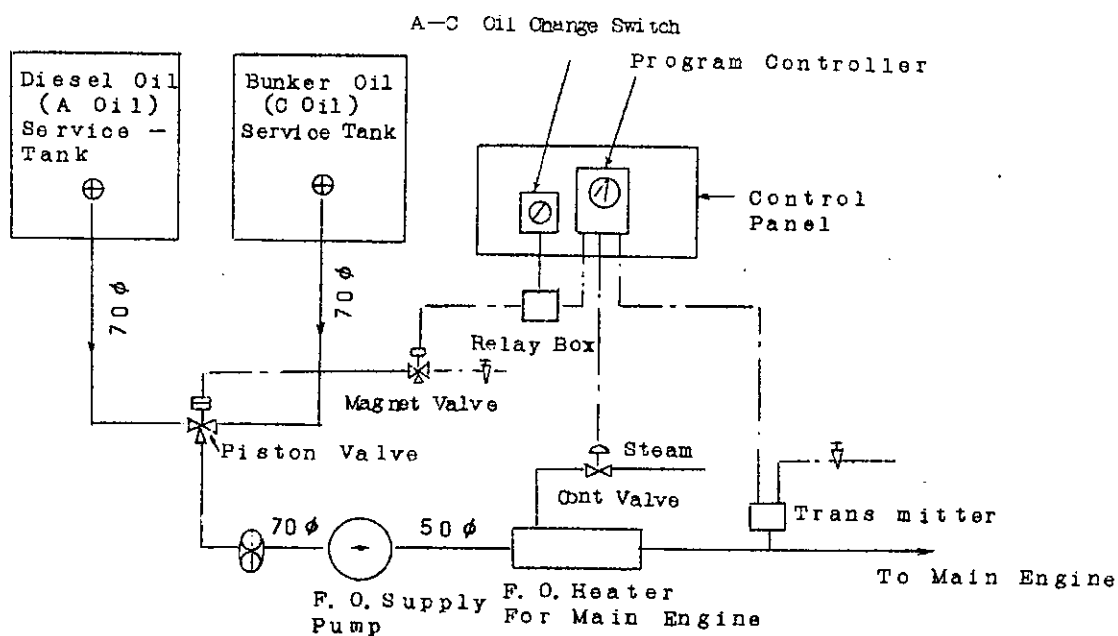


Fig. 4.22

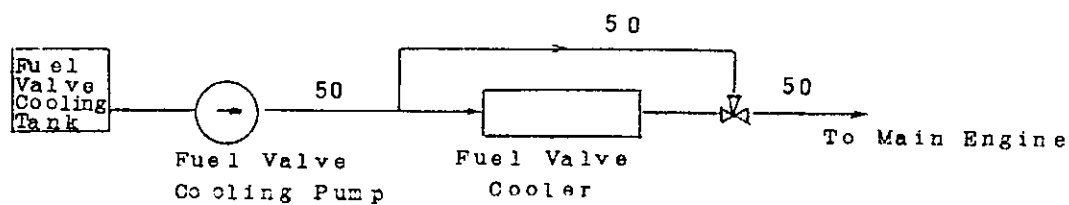


Fig. 4.23

制御室からA-C燃料油切換スイッチの操作によりあらかじめ定めたプログラムに従いA-C燃料油の切替可能な装置を新設する。(Fig. 4.21 のものをFig. 4.22 のように変更する)

三方口A-C切換ピストン弁(65φ)(手動操作付)、三方口電磁弁(10φ)

空気作動式燃料油自動温度調節弁(25φ)

全上用バイパス装置

温度トランスミッタ

プログラム温度調節計およびA、C重油切換スイッチ等を組み込んだ制御盤(制御室内)

(4) 燃料油手動逆洗型コン型(Aグレード)

燃料油供給ポンプの吐出側(すなわち主機械入口)の50φ燃料油2次コン器(複式)を差圧検出によるアラーム付手動逆洗式コン器(50φ)と取り換える。20ℓ程度のスラッジ集合タンクを新設する。

4.1.1.9 燃料弁冷却油系弁(Aグレード)

(1) 燃料弁冷却油(水)自動温度調整弁

燃料弁冷却油(水)系統にFig. 4.23 に示す直動式自動温度調整弁を新設する。

4.1.1.10 主機関潤滑油冷却系統

(1) 主潤滑油系自動温度調節

4.1.1.14 参照

(2) ターボチャージャ潤滑油系自動温度調節

4.1.1.14 参照

(3) 二重底サンプタンクレベル計

二重底サンプタンクにディスプレイサ式液面計検出部を装備し、空気式にて指示計に導く。

指示計はコントロールルーム内のパネルに収める。

4.1.1.11 発電機潤滑油冷却系統

(1) 自動温度調節

4.1.1.14 参照

4.1.1.12 潤滑油汲上系統

(1) ドレンタンクレベルアラーム

既存の潤滑油ドレンタンクにフロートスイッチを設け、コントロールルーム内のパネルにて高液面アラームを発する。

4.1.1.13 潤滑油清浄関係

(1) 自動清掃形清浄機

既存の清浄機2台のうち1台を残して他を撤去し、新たに自動清掃形清浄機1台を設置する。

自動清掃形清浄機に対する清掃の指令は手動にて行なうものとし、自動操作盤は設けない。

潤滑油加熱器は既存のものを流用する。

(2) スラッジタンク

容量200tの潤滑油スラッジタンク1個と、エダクタ利用のスラッジ船外排出装置を新設する。

スラッジタンクにはフロートスイッチを設け、コントロールルーム内のパネルにて高液面アラームを発する。

(3) 潤滑油加熱器自動温度調節弁

加熱器は既存のものを流用し、蒸気管路に空気作動式2方口温度調節弁を新設する。

(4) C J Cまたはロックウールフィルタ

各発電機械潤滑油系統にC J Cフィルタを装備し、運転中ポンプ吐出側から潤滑油の一部をバイパスさせて逆流清浄できるようにする。

主機械の潤滑油系統は従来のまゝとする。

4.1.1.4 主機械および発電機械冷却系統の自動温度調節

主潤滑油系統、シリンダ冷却清水系統、ピストン冷却清水系統に対しては、Fig. 4.24 に示す要領で、空気式自動温度調節弁を新設する。なお、調節弁はボジヨナおよび手動装置付とし、指示調節計は現場制御方式とする。

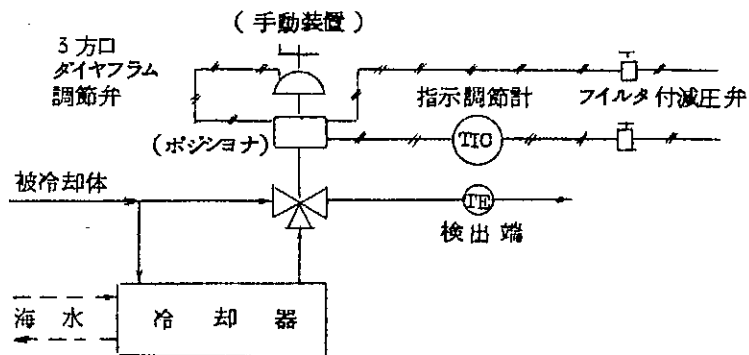


Fig. 4.24 空気式自動温度調節弁設置要領

燃料弁冷却水(油)系統、過給機潤滑油系統、発電機械潤滑油系統、発電機械冷却清水系統に対しては、ワックス利用の直動式自動温度調節弁を新設する。

調節弁の個数と冷却器数または系統数との関係はつぎのとおりとする。

(1) 1系統に2個以上の冷却器がある場合、調節弁は1個とする。(Fig. 4.25)

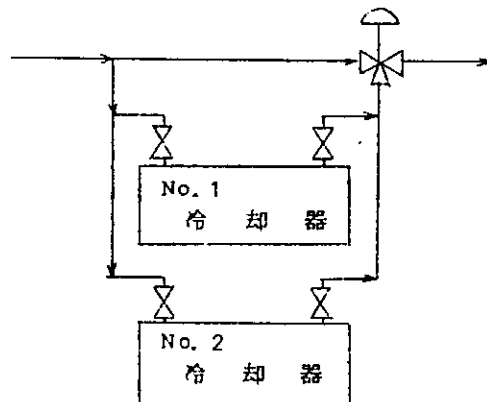


Fig. 4.25

- (2) 同種の 2 系統以上が 1 個の冷却器を共用する場合、調節弁は 1 個とする。(Fig. 4.26)

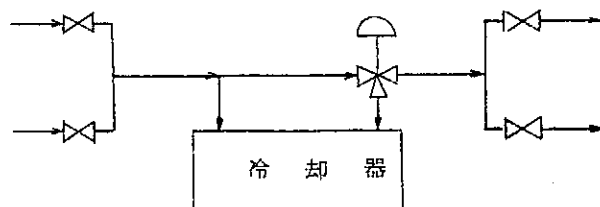


Fig. 4.26

- (3) 1 個の冷却器から、温度条件の異なる 2 系統に分岐させる場合、調節弁は 2 個とする。(Fig. 4.27)

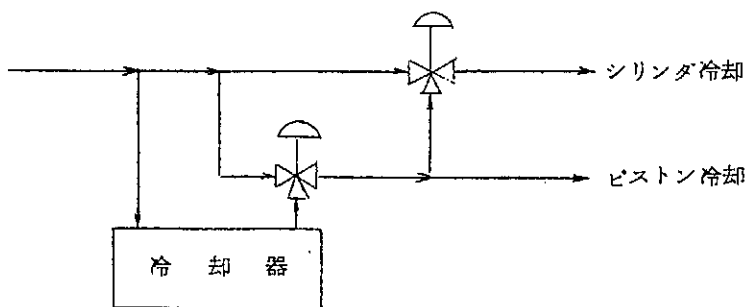


Fig. 4.27

4.1.1.15 ビルジ系統

- (1) ビルジレベル標示ランプまたはアラーム

各ビルジウエルにフロートスイッチを設け、コントロールルーム内パネルに高水位アラームランプを設け警報を発する。

レベルスイッチ(静電容量型) 5 個

電 線 等 1 式

(ビルジウエルは機関室 4 個、軸室 1 個とする。)

- (2) ビルジ自動排出装置

機関室および軸室ビルジウエルにはフロートスイッチを、またマツドボックスとネジ閉逆止弁の間には電磁弁を設ける。ビルジポンプの起動器には別に自動起動用リレー箱を接続する。またコントロールルームには遠隔発停ボタンと運転表示灯を設ける。

スタータ改造 1 式

レベルスイッチ(静電容量型) 5 個

電 磁 弁(空気ピストン式) 5 個

自動起動用リレー箱 1 個

押ボタン、表示灯、電線等

4.1.1.16 空気系統

- (1) 起動空気主機入口弁の遠隔開閉

従来の手動止弁を撤去し電磁パイロット空気ビストン弁（手動ハンドル付）を装備し、コントロールルーム内押ボタンにより開閉する。

電磁パイロット空気ビストン弁	1 個
押ボタン、電線等	1 式
操作用空気配管	1 式

(2) 空気圧縮機自動および遠隔発停装置（2 台と推定）

空気圧縮機出口にプライマリチャンバを設け高圧、低圧各セパレータのドレン弁は電磁弁とする。クラッチは空気シリンダ操作とし、操作空気管に電磁弁を設ける。

操作パネルをコントロールルームにおき空気槽に接続した圧力スイッチにより自動的に圧縮機を発停せしめる。

（圧縮機の冷却海水は常時通水するものとする）

クラッチ嵌脱空気シリンダ	2 個
操作パネル	1 個
電 磁 弁	計 6 個
圧力スイッチ	2 個
電 線 等	1 式
空気（操作用）配管等	1 式

(8) コントロール空気ダメおよび空気管系

コントロール空気ダメ 1 個を新設し、従来のコントロール空気管系はそのまま流用する。圧縮機は 1 台であるから従来の減圧弁よりの管は予備ラインとして残す。

除湿装置としてドレンセパレータ（リクレス）を装置する。

空気ダメ（1 m ³ ）	1 個
全用付着品	1 式
配 管	1 式

(4) 脱湿装置

シリカゲル脱湿装置または冷凍式脱湿装置 1 台を設置する。

4.1.1.17 中央制御室

想定船においては、倉庫、油タンク、清水冷却器、潤滑油冷却器、空気槽等が普通機関室中段にあるものと考えられる。これらのうち倉庫、油タンクが改造には最も便利である。しかし制御室から主機関を機動的に遠隔操縦する場合、制御室は主機関操縦台と全じ側に設けなければならないので、もし倉庫、油タンクが操縦台側にない場合は、冷却器、空気槽の移動が必要となってくる。しかし、冷却器、空気槽の移動は、移動作業自体が、スペース的にみて不可能の線が濃く、したがってそのような場合は、制御室からの主機遠隔操縦を、油圧式または電気式とするか、あるいは他に適当なスペースを探す等の手段が必要となってくる。

本研究は、倉庫、油タンクが主機関操縦台と全じ側にあるものとして、適当な油タンクを撤去するとともに、

倉庫内部を整理し、予備品等のスペースを大きく減ずることなく制御室を設けることができるものとして行なった。

改造工事における作業内容は、次のとおりである。

- (1) 燃料油澄タンク、常用タンクのうち適当な2ヶを撤去し倉庫の改造を行なう。
- (2) 制御室新設(4m×4m×Deck Height)防音、塗装工事を施行。
- (3) 独立冷房装置新設
- (4) 通風路新設
- (5) 暖房装置新設(ステイム式)
- (6) 椅子、その他の備品の装備
- (7) 照明装置新設

4.1.1.18 パネル関係

制御室に装備する諸計器に対し、適当な寸法を有するパネルを装備する。パネルは、主機用、補機用別にまとめる。

さらに主機関操縦スタンドを制御室内の適当な場所に設ける。(ただし費用は主機関遠隔操縦装置に含まれている。)

以下4.1.1.19～2.4にわたり、パネル装備計器について概略を説明する。

4.1.1.19 パネル装備計圧器

圧力検出個所は次のとおりとする。

圧力計の形式は、丸ダイヤル、ブルドン管式とする。

(1) 主機関用

冷却清水主機入口

冷却海水空気冷却器出口

ピストン冷却潤滑油主機入口

軸受潤滑油主機入口

潤滑油圧器前後(2針式)

燃料油圧器前後(〃)

燃料弁冷却油主機入口

起動空気

スカベンジングボックス

起動空気槽(2)

(2) 発電機用

冷却清水補機入口(3)

冷却清水補機空気冷却器出口(3)

潤滑油補機入口

(3) 補機ボイラ用

主蒸気

(4) 補機用

過給機用潤滑油ポンプ出口

制御用空気槽

4.1.1.2.0 パネル装備温度計

(1) 主機関用

冷却清水主機入口

冷却清水各筒出口（9点切換式）

〃 過給機出口（3）

冷却海水主機入口

〃 清水冷却器出口

潤滑油主機入口

ピストン冷却潤滑油各筒出口（9点切換式）

潤滑油過給機出口（6点切換式）

〃 主機出口

〃 主推力軸受出口

空気冷却器出入口（6点切換式）

排ガス各筒出口（9点切換式）（現装流用）

〃 各過給機出入口（6点切換式）

(2) 発電機および補機用

冷却清水発電機出口（3）

潤滑油発電機出口（3）

排ガス各筒出口（15点切換式）

4.1.1.2.1 パネル装備レベル計

ボイラドラム （費用は4.1.1.4に含む）

潤滑油サンプタンク （費用は4.1.1.10に含む）

4.1.1.2.2 パネル装備運転表示（また電源表示）

(1) 補機用

主空気圧縮機（2）

主冷却水ポンプ（3）

補冷却水ポンプ（2）

燃料弁冷起油および燃料油循環ポンプ（2）

燃料汲上ポンプ（2）

主潤滑油ポンプ(2)

過給機用潤滑油ポンプ(2)

潤滑油清載機(2)

給水ポンプ(2)

ボイラ水循環ポンプ(2)

操舵機(2)

食糧庫冷却機(2)

ビルジポンプ

清水ポンプ

海水衛生ポンプ(2)

食糧庫冷機用冷却水ポンプ

4.1.1.2.3 パネル装備アラーム

(1) 圧力(低圧)(接点付圧力計からとる)

主機冷却清水

主機冷却海水

ピストン冷却潤滑油

軸受潤滑油

(2) 温度(高温)

冷却清水主機入口

※ // 各筒出口

冷却海水主機入口(低温)

※ピストン冷却潤滑油各筒出口

※は切換式温度計に走査回路を組み込む形式とする。

(3) レベル

ボイラドラム水位(高、低) ・ (費用は 4.1.1.4 に含む)

燃料油澄タンク油面(低) ・ (費用は 4.1.1.5 に含む)

燃料油常用タンク油面(高、低)

 // (スラッジタンク油面(高)) (費用は 4.1.1.6 に含む)

潤滑油 // (高) (費用は 4.1.1.1.3 に含む)

ビルジウエル水位(高) (19)

二重底燃料油タンク油面(高、低) (費用は 4.1.1.5 に含む)

燃料油ドレンタンク油面(高) (費用は 4.1.1.6 に含む)

潤滑油 // (//) (費用は 4.1.1.1.2 に含む)

(4) その他

燃料油清浄機異常作動(2) (費用は4.1.1.6に含む)

4.1.1.2.4 その他

主機回転指示計 (費用は4.1.1.2に含む)

// 積算計 (//)

ポンプマーク指示計 (//)

過給機回転指示計(3点切換式)(現装のものを移動するのみ)

以上は制御室内主機関係縦スタンドに組み込む。

発電機電圧計(3)

// 電流計(3)

時計(8日巻)

電話(船橋直通)

4.1.2 甲板関係

(1) ホーサリールの新設

船首楼甲板下部、ボースン・ストア内に下記要目の電動ホーサリールを各舷各一台あて新設し、ホーサの巻き取り、巻き戻し操作および格納を動力化する。

数	各舷各1台
電動機	2.5KW/1台 トルクコンバータ、電磁クラッチ ロープシフタ付
巻込荷重	約0.2Kt
巻込速度	ワーピングドラム巻込速度に自動化に同調する。
巻込索	55mmφ×185mクレモナ索

(2) 専用係船機の増設

船尾楼甲板上にオートテンション機構付ムアリングウインチ1台およびユニバーサル、フエヤリータ各舷各1個設置し、係留中の索操作を動力化する。要目は次のとおり、

数	1台
型式	電動オートテンション機構付ムアリングウインチ ポール・チェンジ・タイプ
力量	10t×17m/min

(3) サーモタンク自動温度調整装置新設

従来の蒸気手動調整を次の要領の自動調整に改造する。

外気吸入口およびファン出口に各1個サーモスタットを取りつけ、両者の温度差によりスチーム・レギュレート・バルブを自動的に調整する。

温度調整はヒューミデスタットにてマグネット・バルブを自動開閉する。

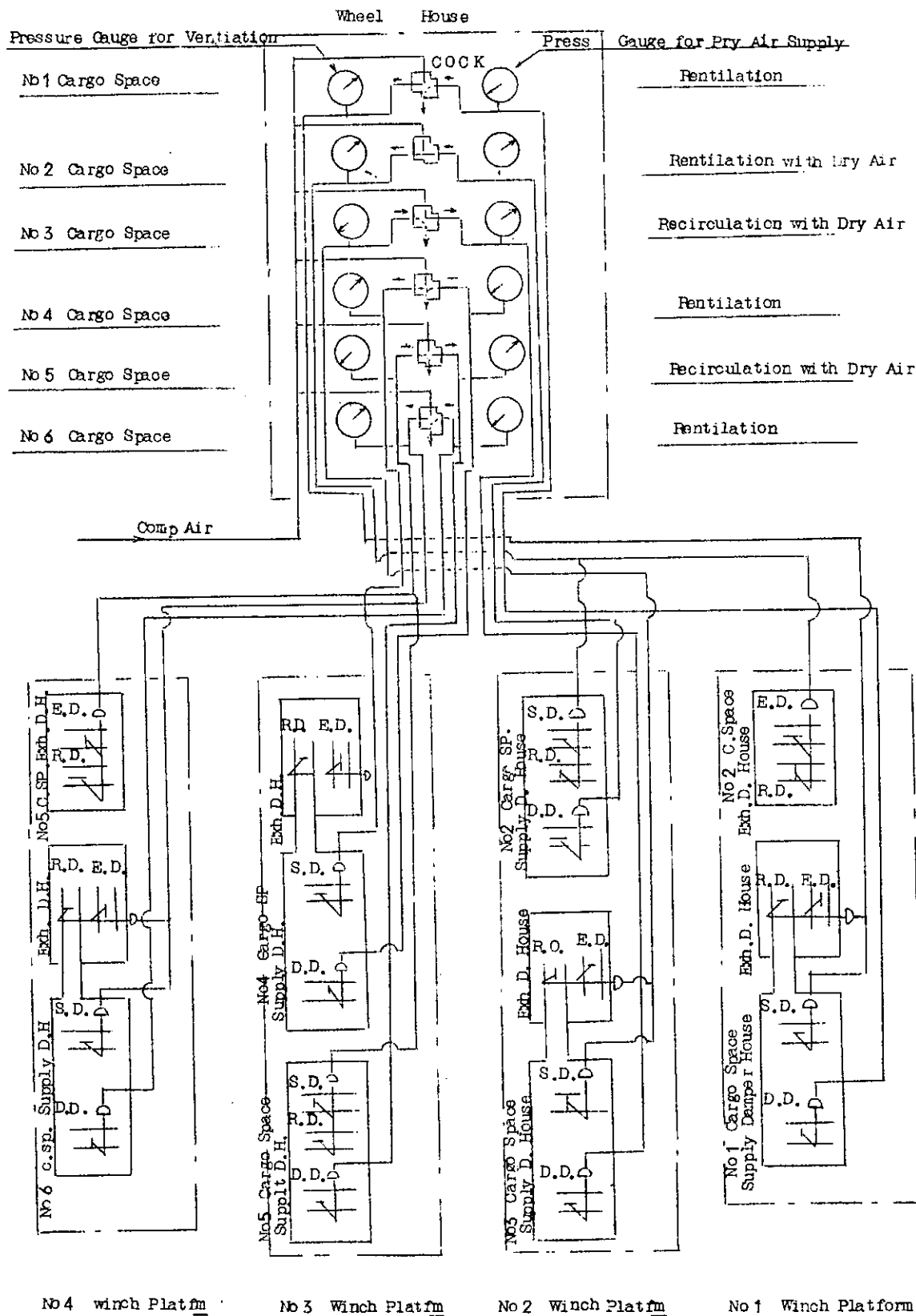


Fig 4.28 Piping Diagram

(4) カーゴケヤダンバの遠隔操作装置新設

ダンバの旧手動開閉装置を船橋に新設した操作盤にて圧縮空気を介して、遠隔開閉可能な装置に改装する。

遠隔操作は各船艙の主ダンバ（給気用ダンバ、排気用ダンバ、循環空気用ダンバ、乾燥空気用ダンバ）のみを対象とし、ブランチ・ダクトのスピリット・ダンバは手動開閉とする。（Fig. 4.28）

またダンバのコントロールは“開”“閉”の2段コントロールとする。

(5) アンテナ懸張方式の改善

現装のデリックポストまたはマスト等利用して懸張しているアンテナを専用のアンテナ柱等を新設して、発信を行なう。（Fig. 4.29）

新 設

アンテナ柱

アンテナ配線

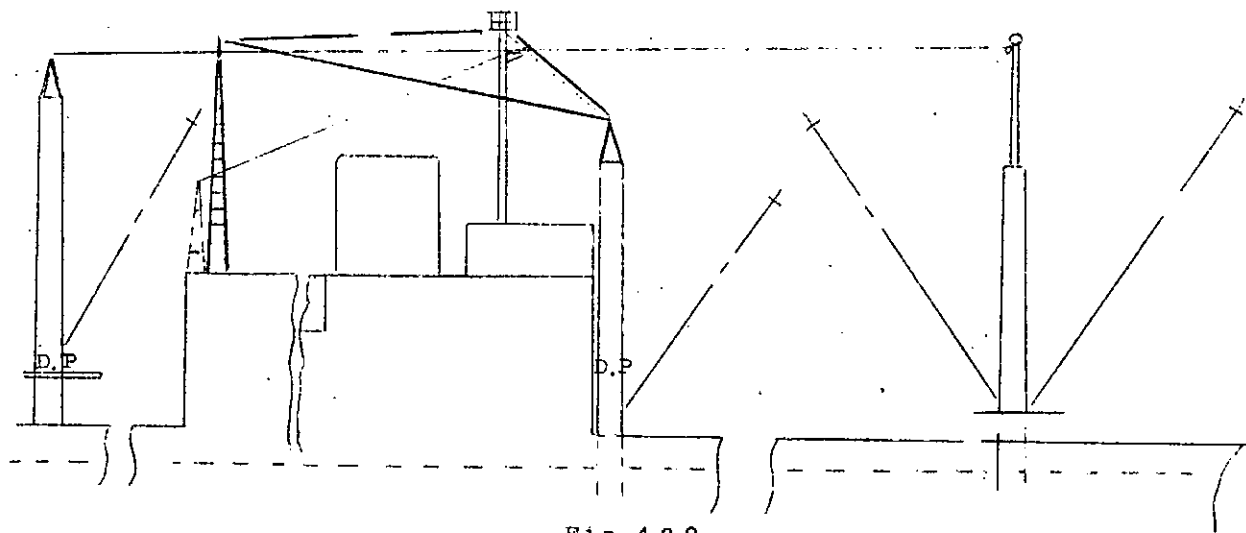
撤 去

アンテナ柱（デリックポストまたはマスト付）

改 造

アンテナ取入口構造物変更

（太線は改造後を示す。）



(6) 舷梯自動化

現装の舷梯を自動巻上格納ができる装置とする。

（ただし現装の舷梯ウインチはウォーム式ハンドウインチとする）（Fig. 4.30）

新 設

舷梯ウインチ（エアモータ駆動） 2台

舷梯ウインチ駆動用エアモータ 1台

舷梯吊下げ用アームおよび向ブラケット

舷梯ウインチ駆動用エアモータ配管設備

舷梯格納時ストツバ

撤去

クレーン・ヨーク等

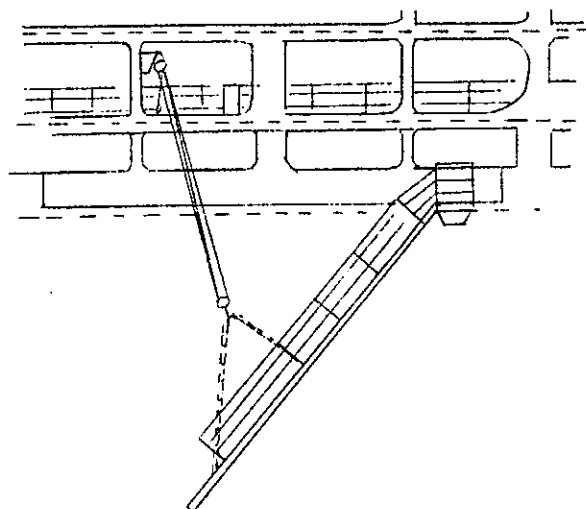
改造

舷梯レセス幅変更(幅を拡げる)

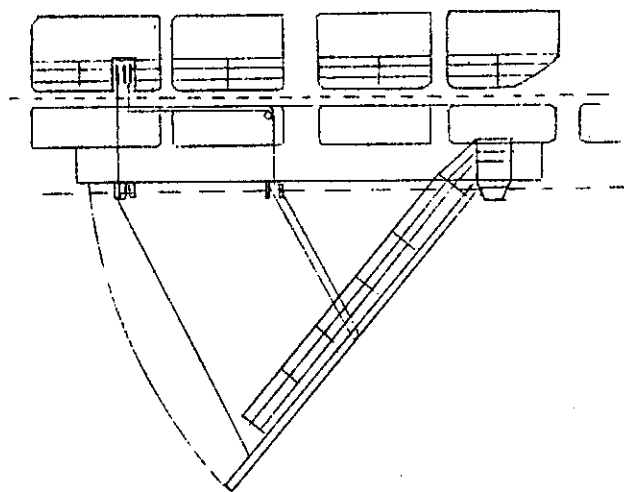
ターン・テーブル付ヒンジ部

鋼索模様替え

ブロック・シーブ模様替え



在来方式



舷梯自動巻上方式

Fig. 4.3 0.

(7) 居住室の造作変更

想定船の配置は Fig. 4.3 1 と考え Fig. 4.3 2 に示すごとく改造を施工する。

(a) Crews 居住室関係

(i) C/Cook (3-Cook 室を全面的に改造し、1 人室とする)

間仕切壁を変更すると共に 2B. 1B の Bed を撤去し、新 Bed (士官用残品 1 段) を Longi 方向に設ける。

Desk および回転椅子、Sora, W, R, は士官用残品と入れ替える。

(ii) 2-Cook (F. M & Oiler, Spare (3) 室を 2 人室とする)

Bed 1 枚撤去 (間仕切は C/Cook にて施工)

(iii) 2-F. M (4-F. M 室を 2 人室にする)

2 段 Bed 1 組を撤去

(iv) 2-F. M, & Oiler (3-Oiler 室を 2 人室にする)

間仕切壁を変更すると共に Bed 1 枚撤去

(v) Store Keeper (3-Oiler 室を全面的に改造し 1 人室にする)

間仕切壁を変更 (2-F. M & Oiler にて施工) するとともに Bed を撤去し新 Bed (士官用残品 1

段)を Longi 方向に設ける。

Desk および回転椅子、Sora, W. R は士官用残品と入れ替える。

(VI) 2-Waiter (3-Waiter, 1-Spare 室を 2 人室にする)

2 段 Bed x 2 組を各々 1 段 Bed 2 組に変更。

(VII) 2-Sailor (4-Sailor を 2 人室にする)

2 段 Bed x 2 組を各々 1 段 Bed 2 組に変更する。

(VIII) 2-Sailor (4-Sailor を 2 人室にする)

2 段 Bed x 2 組を各々 1 段 Bed 2 組に変更する。

(IX) 2-Sailor (3-Q. M. 1-Spare を 2 人室に変更する。

2 段 Bed x 2 組を各々 1 段 Bed 2 組に変更する。

(b) Officer's 居住室および Office 関係

(i) 3RD/Off, (3RD Off, & D^K App, を 1 人室にする)

2 段 Bed を 1 段 Bed に改造する。

(ii) Custom Office (C/Off, を改造して Office とする)

Bed を撤去し Desk を延長する。

(c) 居住者の入れ替え

(Fig.-2) 諸室装置改造図(案)の室名に()を付した室は、内部装置は現状のままで居住者の入れ替えを施行する。

(i) C/Off : C/Oper, を入れ替える。

(ii) C/Oper : 2ND/Oper, を入れ替える。

(iii) 2ND/Oper : 3RD/Oper, を入れ替える。

(3RD/Oper. は減員となつたために入れ替える)

(IV) D^K. App : Clerk を入れ替える。

(Clerk は乗船しないため)

(V) 3RD/Eng : 2ND/Eng を入れ替える。

(2ND/Eng. は 1 名減員のため)

(VI) Eng, App : 3RD/Eng を入れ替える。

(3RD/Eng. は 1 名減員のため)

(VII) 2-Sailor : C/Cook & C/Waiter を入れ替える。(C/Cook および C/Waiter は個室とするため)

(VIII) 2-Oiler : S. K. & N^O 2 Oiler を入れ替える。(S. K は個室とするため)

(d) 空 室

Fig.-2 諸室装置改造図(案)の図中居室内が空白で室名を記載していない室は空室となる。

(i) State R^M x 4 室 : ただし内部の撤去工事は施工しない。

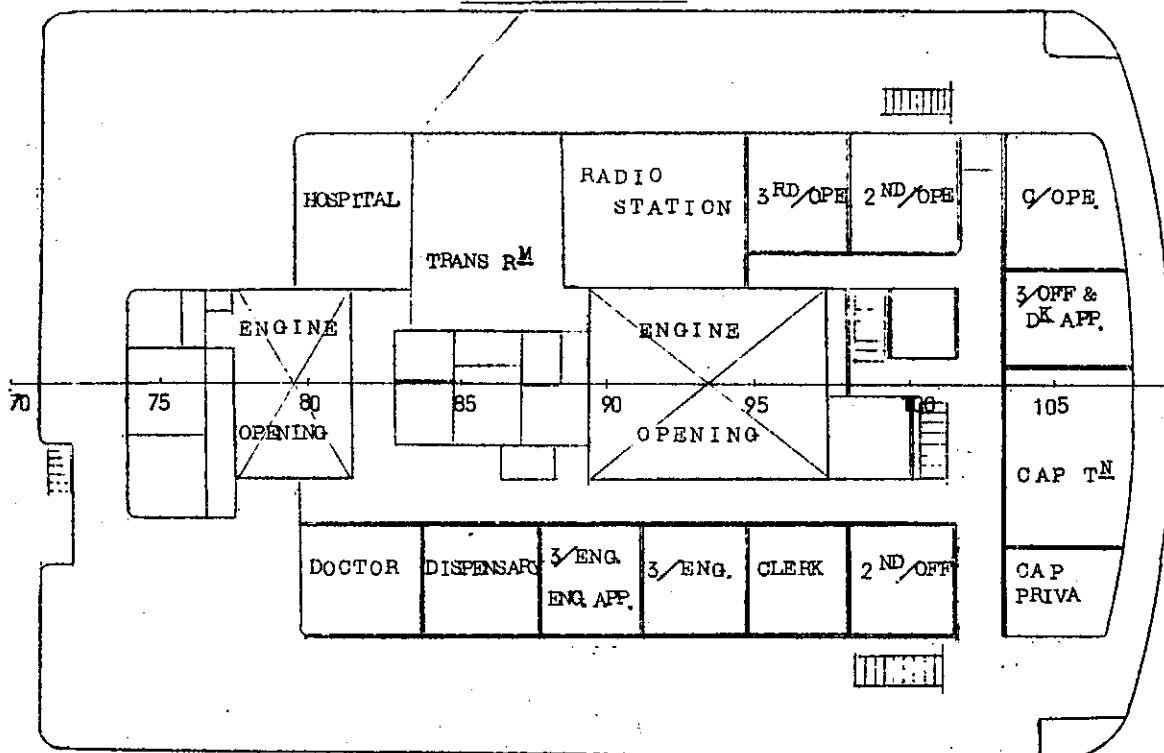
(ii) Bri. D^K 3RD/Off : 内部の家具類は C/Cook 室の改造に流用する。

(iii) Custom Office : 内部の撤去工事は施工しない。

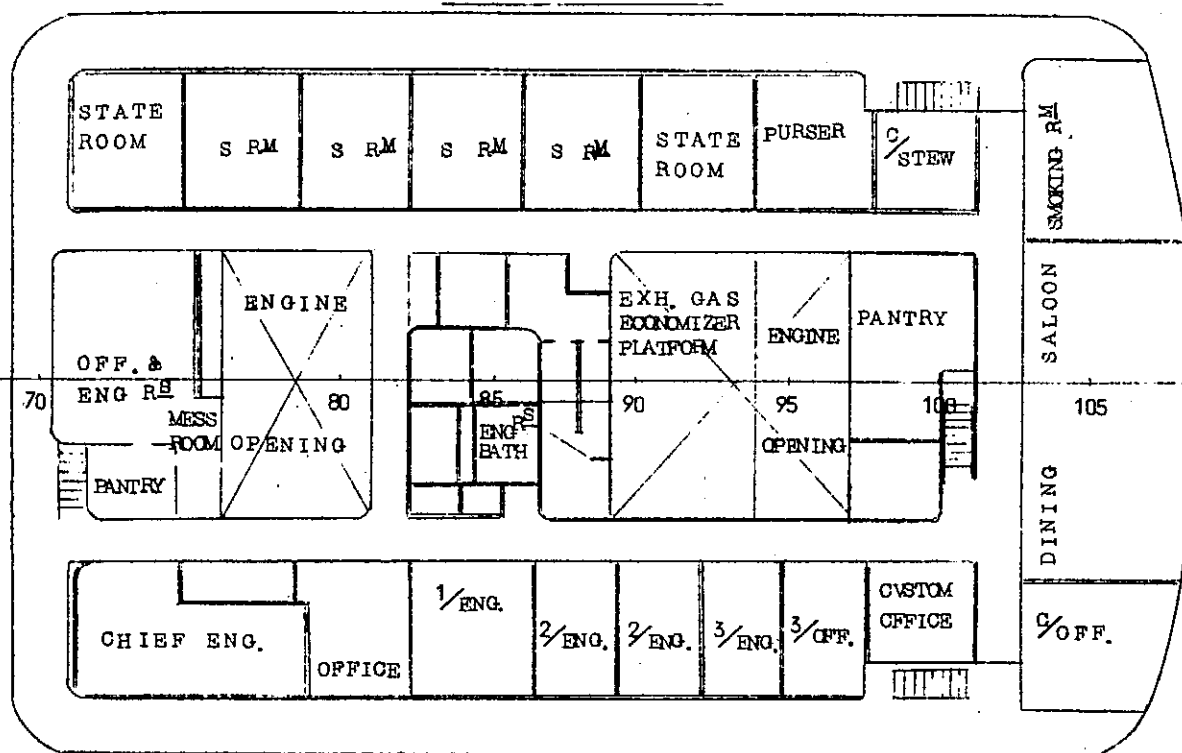
(IV) Doctor : 内部の撤去工事は施工しない。

(V) 3RD/Eng & Eng. App : 内部の家具は Eng 部 S. K 室の改造に流用する。

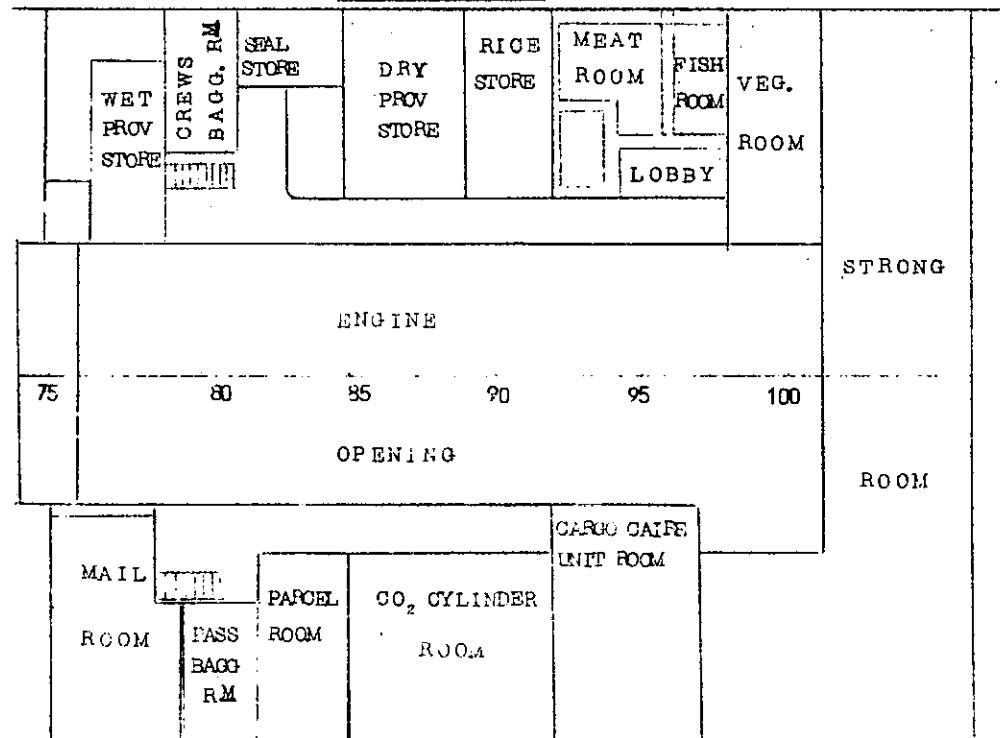
BOAT DECK



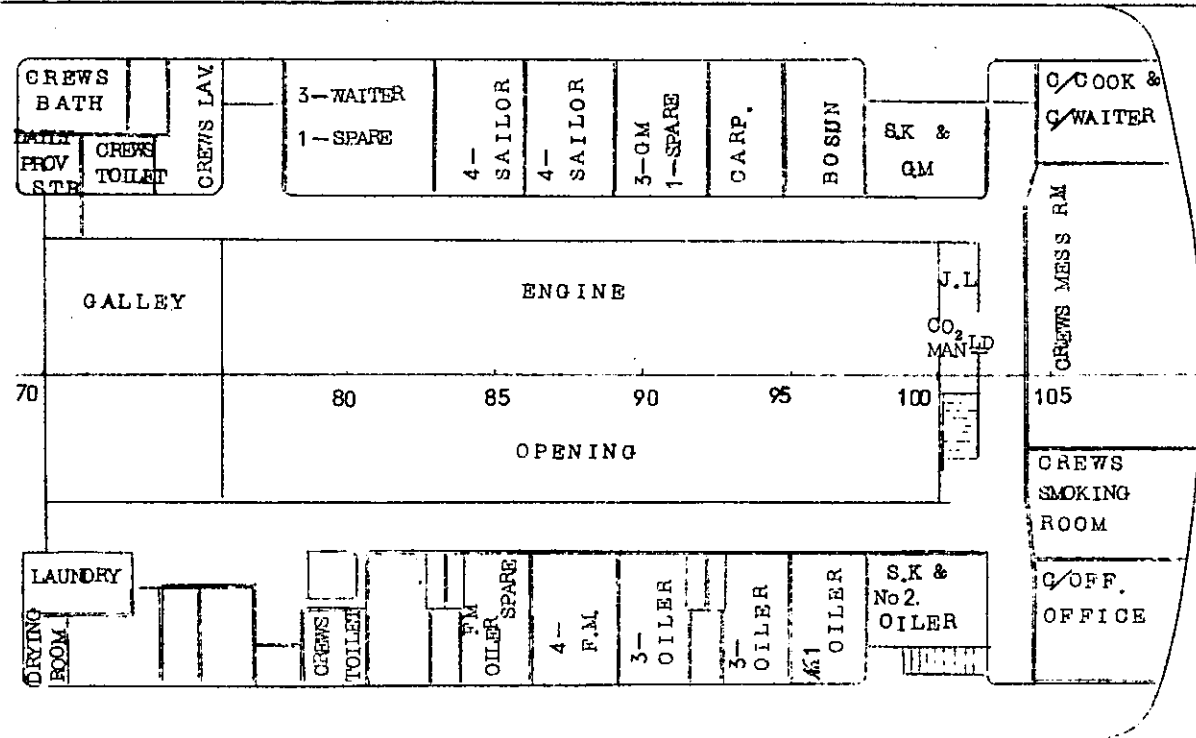
BRIDGE DECK

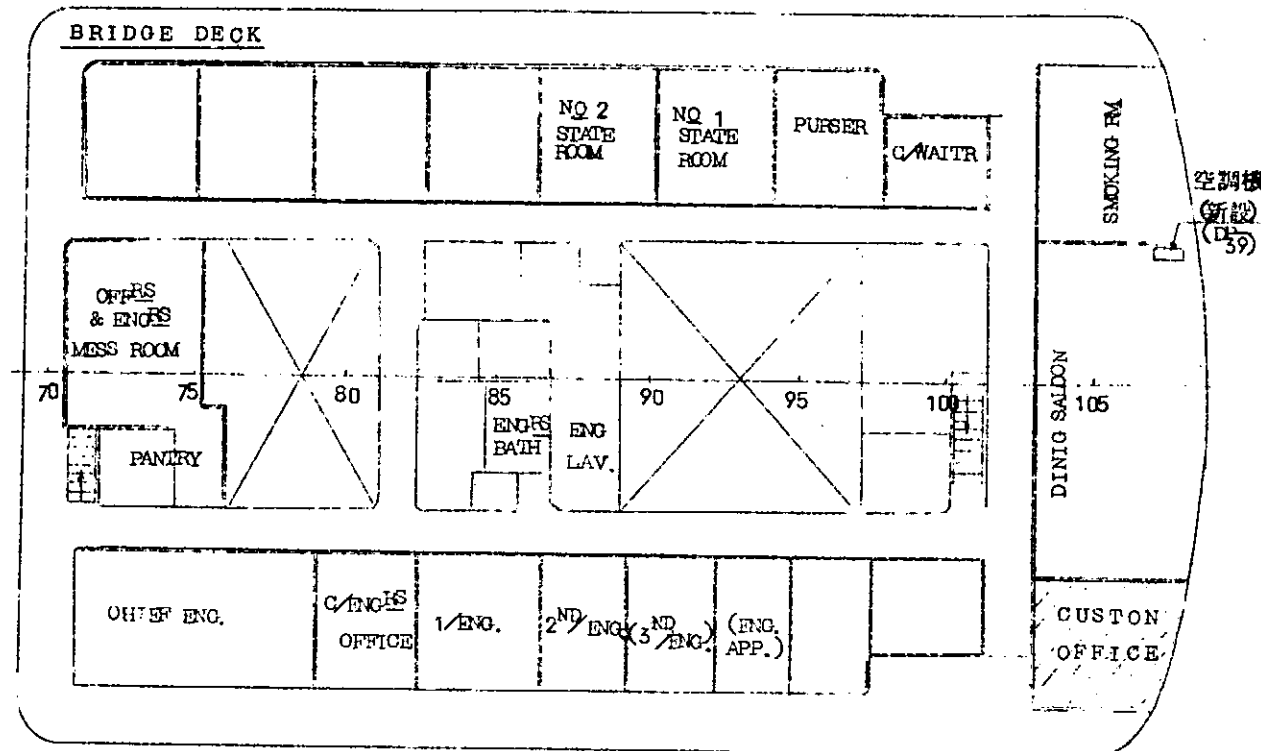
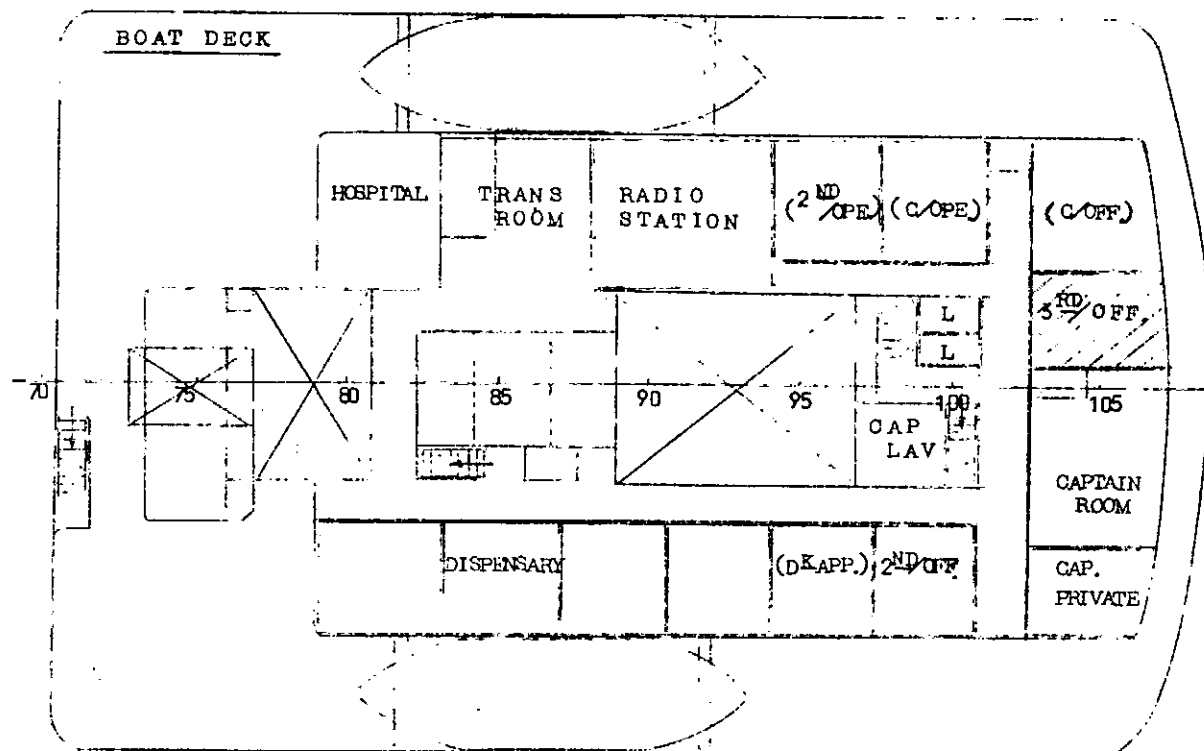


2ND DECK



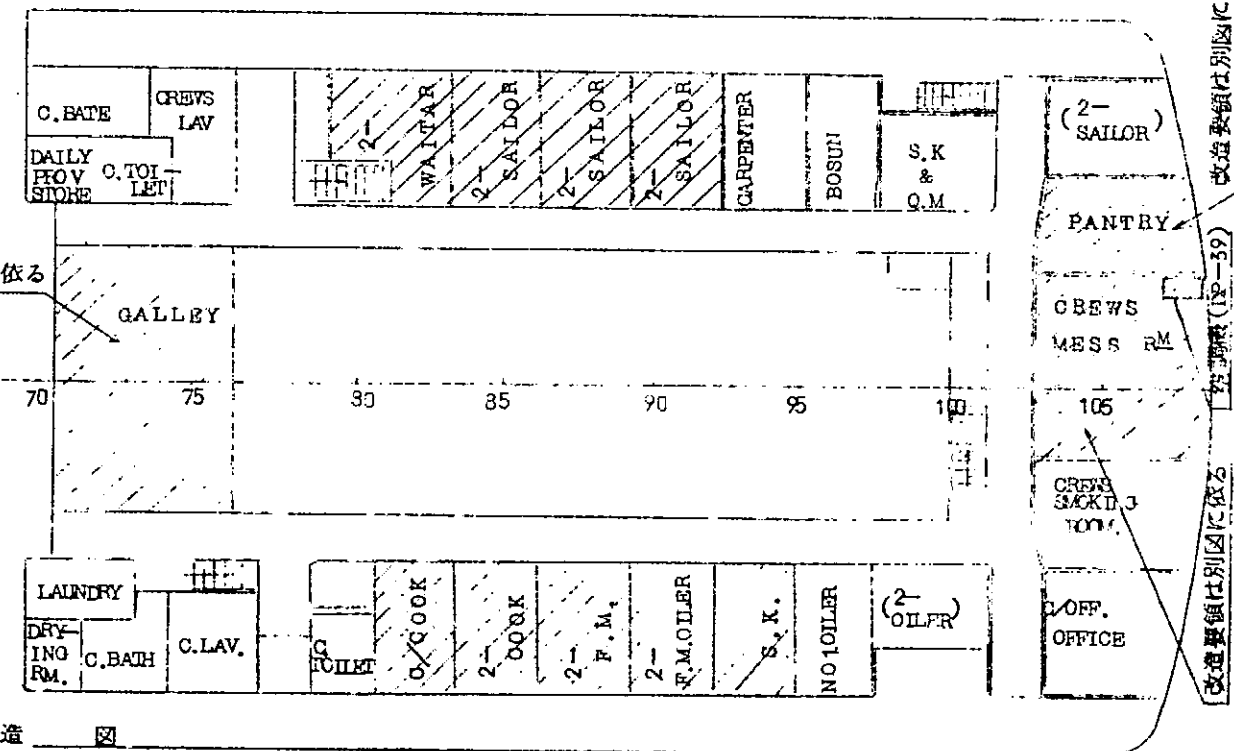
UPPER DECK





- 註 1 図中 した箇所は改造工事を施工するものを示す。
 2 // 室名に () を付したものは現状のままで居住者の入れ替へを行なうものを示す。
 3 // 室内空白のものは空室を示す。

UPPER DECK



2ND DECK

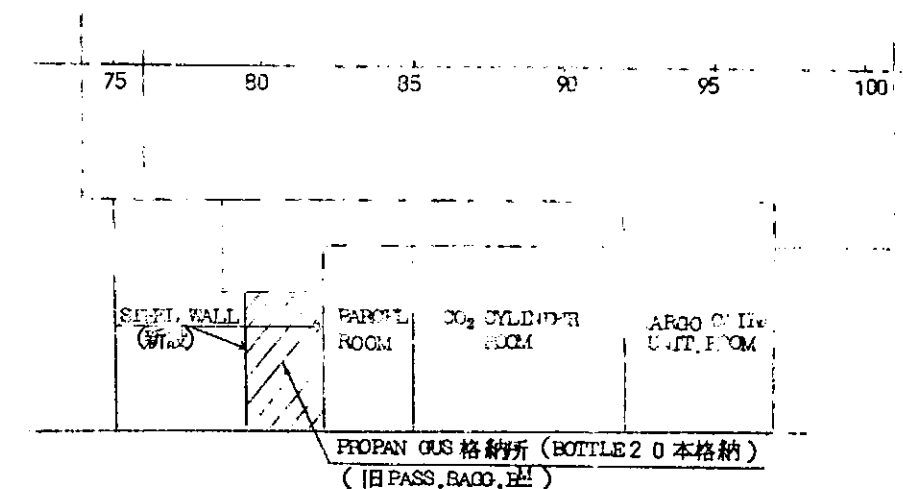


Fig. 4.32 諸 室 装 置 改 造 図

(8) Galley の造作変更

Fig. 4.3 2 Galley 改造案に示すごとく、Galley 設備の近代化を計ることとする。

(a) 新装備機器

(i) Propan Range (1,200×750×800H) × 1台

Top Ring × 3	}	Propan gas 消費量 = 3Kg/hr
Grill Plate × 1		
Oven × 1		

(ii) 炊飯器 × 1台

蒸気式3段型(扉は各段単独のもの)

(iii) パン焼器 × 1台

發酵器付 電熱式 4KW

(iv) 万能調理機 × 1台

20コート型 ½PS

(v) Disposer × 1台

電動 1PS 型

(vi) 湯沸器 × 1基

蒸気高速式 約200ℓ (500φ×1,000ℓ鋼製天井吊)

(vii) Wagon 1台

ステンレス製(旧Blower Space に格納する)

(viii) Propan Gas × 20本

50Kg入りBottle

(b) 現装品流用

(i) 狙卓子 × 1台

現装品1,500×1,000 を 1,500×800 に改造の上流用する、なお位置替えも行なう。

(ii) Rice Boiler × 1台

2斗傾斜型2台の中1台を流用

(iii) 豆腐製造機 × 1台

(iv) 冷蔵庫 × 1基

(v) 配膳台 × 1台

(vi) 皿洗いシンク × 2台

(現在位置のまま流用する)

(c) 撤去品

(i) 小狙卓子 × 1台

(ii) アイスクリーム・フリーザ × 1台

(iii) Rice Boiler × 1台

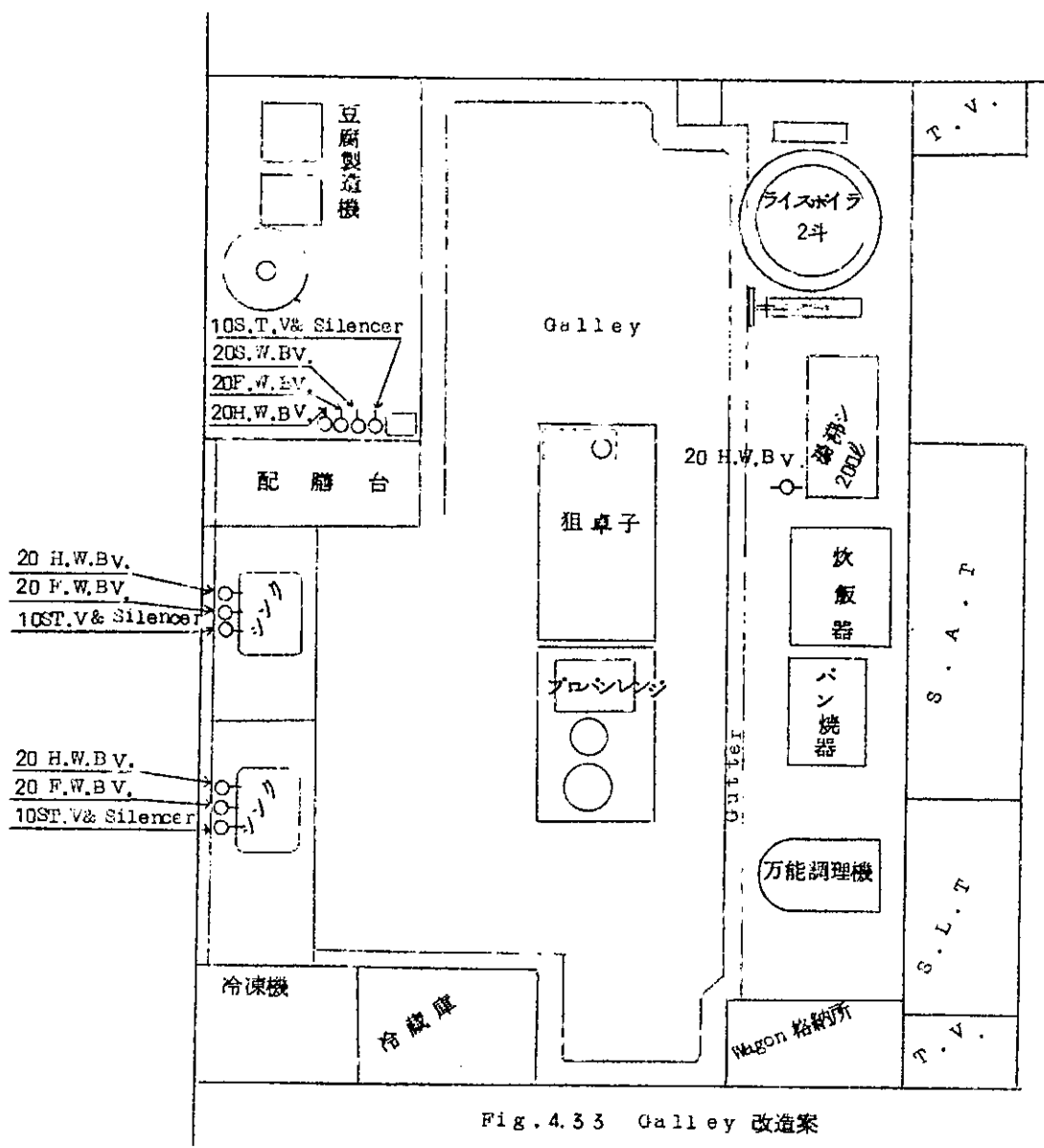


Fig. 4.33 Galley 改造案

Galley 装備品比較表

番号	品名	改 装 案		現 状	
		要 目	数	要 目	数
1	レ シ	プロパン型 (1,200×750×800)	1	オイルレンジ (2,700×915×770)	1
②	狙 卓 子	木製 (1,500×800) 改造の上流用	1	木 製 (1,500×1,000)	1
③	ラ イ ス ボ イ ラ	2斗傾斜型……流用	1	2 斗	2
4	炊 飯 器	スチーマ 3段型	1		—
5	バ ン 焼 器	醗酵器付 4kW	1	醗酵器のみ装備	(1)
6	万 能 調 理 器	1/2 PS 型	1		—
⑦	豆 腐 製 造 機	流 用	1	電 動	1
8	デ イ ス ポ ー ザ	1 P3 型	1		—
9	湯 沸 シ タ ン ク	蒸気式約 200ℓ 高速式 (500φ×1,000ℓ)	1		—
⑩	冷 蔵 庫	流 用	1	木製冷凍機付 (1,200×750×1,700ℓ)	1
⑪	配 膳 台	"	1		1
⑫	皿 洗 い シ ン ク	"	2		2
	小 狙 卓 子	撤 去	—	木 製 1,000×600	1
	アイスクリームフリーザ	"	—	電 動	1
13	ワ ゴ ン	ステンレス製	1		

註 1. 表中番号欄に○印を付したものは、既設品の流用を示す。

2. プロパンボンベは 2ND D. E 旧 Passenger Bag, RM を改装の上格納する。

- (Ⅳ) Oil Range × 1 台 (Air Compressor も撤去する)
- (Ⅴ) パン酸酵器 × 1 台

(d) 附帯工事

- (i) 床面セメント・タイルの張替え工事
- (ii) Propan Gas Bottle 格納所新設工事
 - o Passenger Bag RM を格納所に変更する。
 - o 囲壁は Steel Wall に改造する。
- (iii) 温水配管工事 (シンクおよび洗い場へ配管)
- (Ⅳ) Air Comp. Space を Wagon Space に改造。

(9) 部員食堂および配膳室の造作変更

Fig.4.3.4 Mess Room および Pantry の改造要領を示す。

(a) Pantry 新設

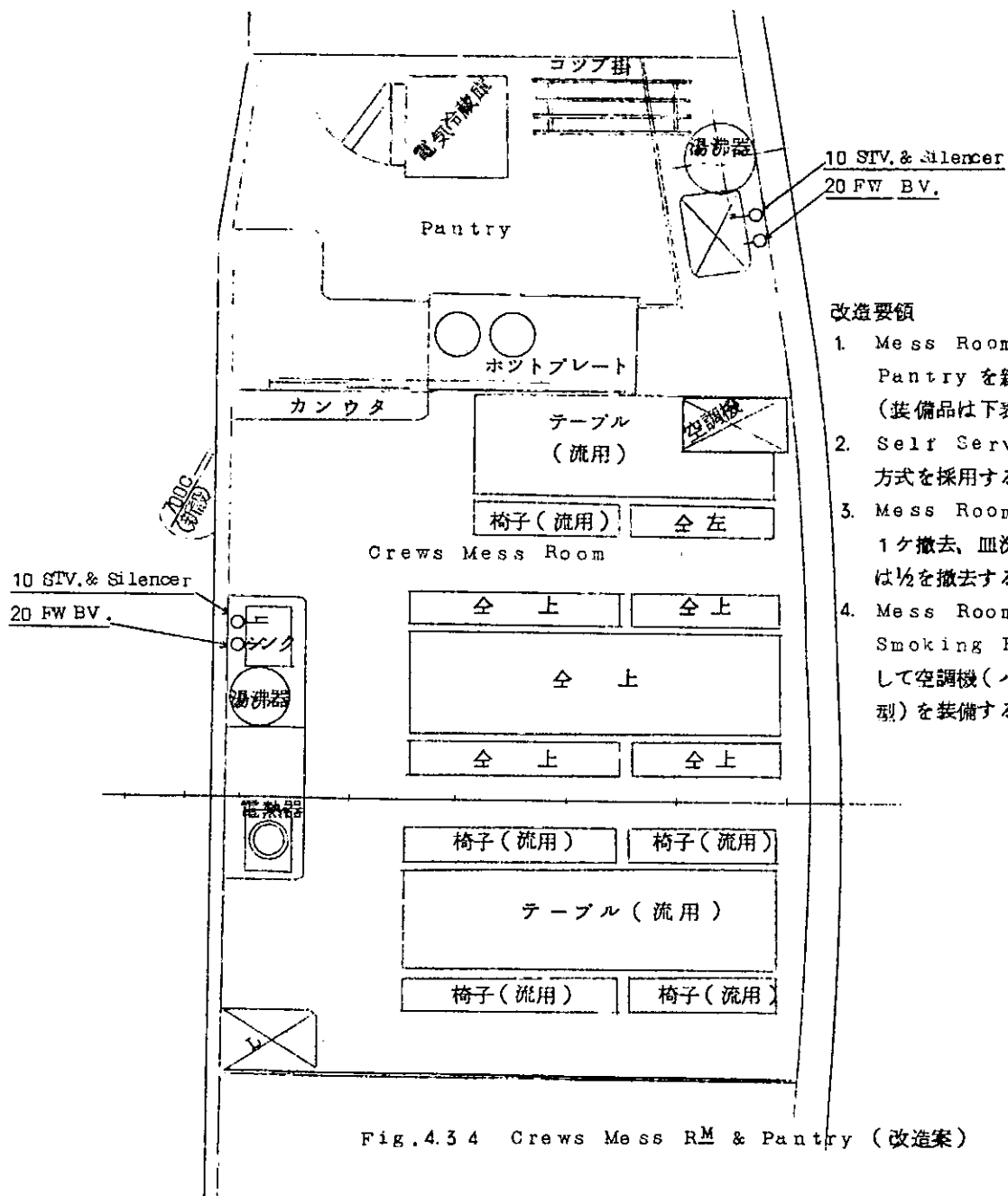
- (i) Mess Room を縮少し、Pantryを新設するため、間仕切壁を設け、一部をカウンタの切り開けとし、下部には潜戸を設ける。
- (ii) Mess RM の出入口が1ヶ所減ずるので新設する。

(b) Pantry 新装機器具

- (i) Hot Plate × 1 台
蒸気式 (1,500×750)
- (ii) 湯 沸 器 × 1 台
蒸気式 13ℓ型
- (iii) 配 膳 台 × 1 台
木 製
- (Ⅳ) 皿洗いシンク × 1 台
頂板ステンレス張り
- (Ⅴ) 電気冷蔵庫 × 1 台
200ℓ型

(c) Mess Room 改造

- (i) 皿洗いシンク台は現装のもの 1/2 を撤去する。
- (ii) 1KW電熱器×1台 現装品を流用する。
- (iii) 湯沸器 × 1台 現装品を流用する。
- (Ⅳ) 氷 箱 × 1台 撤去する。
- (Ⅴ) 食卓および長椅子 38人分を24人分に減少する。(10人用×1組を撤去し、8人用を移設して、使用するが、長椅子4人分は撤去する。)



Mess ^{RM} および Pantry 装備品比較表

室名	品名	改 装 案		現 状	
		要 目	数	要 目	数
配 膳 室	カウンタ	上部横滑戸、下部開き戸	1		—
	ホットプレート	蒸気式 (1500×750×800H)	1		—
	湯 沸 器	" 13ℓ	1		—
	配 膳 台	木 製	1		—
	皿 洗 い シ ン ク	"	1		—
	冷 蔵 庫	電気式 200ℓ	1		—
食 堂	空 調 機	パッケージ型 DP-39	1		—
	皿 洗 い シ ン ク	木 製 (1/2流用)	1	木 製	2
	湯 沸 器	蒸気式 13ℓ (流用)	1	蒸 気 式 13ℓ	1
	電 熱 器	1kW (流用)	1	1 kW	1
	水 箱	撤 去	—		1

4.2 AおよびBグレードに採用しなかつたもの

審議の際改裝費の関係で採用を中止したもの、あるいは資料が提出されたが想定船の仕様を再検討の結果既設と考へ直したものを参考のため次に述べる

4.2.1 機 関 々 係

4.2.1.1 主機関遠隔操縦装置

中央制御室のほか、船橋にも主機関の遠隔操縦スタンドを設ける場合、操作方法には

船 橋 — 制御室 : 電気式または電気油圧式

制御室 — 主機関 : 機械式

の場合と

船 橋 — 主機関 : 電気式または電気油圧式

制御室 — 主機関 : 全 上

の場合がある。これらに対し提出された仕様の詳細を次に示す。

(a) B & W機関の場合

(i) 電気制御油圧駆動式主機関遠隔操縦装置

この型式の遠隔操縦装置では操縦台を操舵室および制御室に設置し、操舵室内操縦台と機関室内操縦台ならびに機関室内操縦台と油圧ユニットとの間を電氣的に、さらにこの油圧ユニットと機側操縦装置とを油圧機構で連結する。なおこの装置においては機側操縦装置はそのまま残置する。(Fig 4.35)

(ii) 全電気式主機関遠隔操縦装置

この型式の遠隔操縦装置では操縦台を操舵室および機関室内制御室に設置し操縦台とハンドル駆動箱との間を電氣的に、さらにこの駆動箱と機側操縦装置とを機械的リンク機構で結合せしめる。

なおこの装置においては

機側操縦装置はそのまま残置する。(Fig 4.36)

(b) M A N機関の場合

(i) 電気制御油圧駆動式

機関と制御室の間を機械式とし、制御室に設けられた燃料操作丸ハンドルにロータリ油圧シリンダを取付ける。

別に制御室外に油圧パワユニットを設ける。

船橋および制御室に制御盤をもうけ、リレーボックスを制御室におく。船橋制御盤と制御室制御盤の間および制御室制御盤とリレーボックスの間は電氣的に連結し、リレーボックスより信号を送りロータリ油圧シリンダをコントロールして燃料操作ハンドルをまわし主機を制御する。

それぞれの盤および電気回路、油圧配管中に必要な計器、指示ランプ、インタロックその他の機器類をもうける。

(ii) 電 気 式

機関と制御室の間を機械式とし、制御室に設けられた燃料操作丸ハンドルに電気サーボモータをとりつ

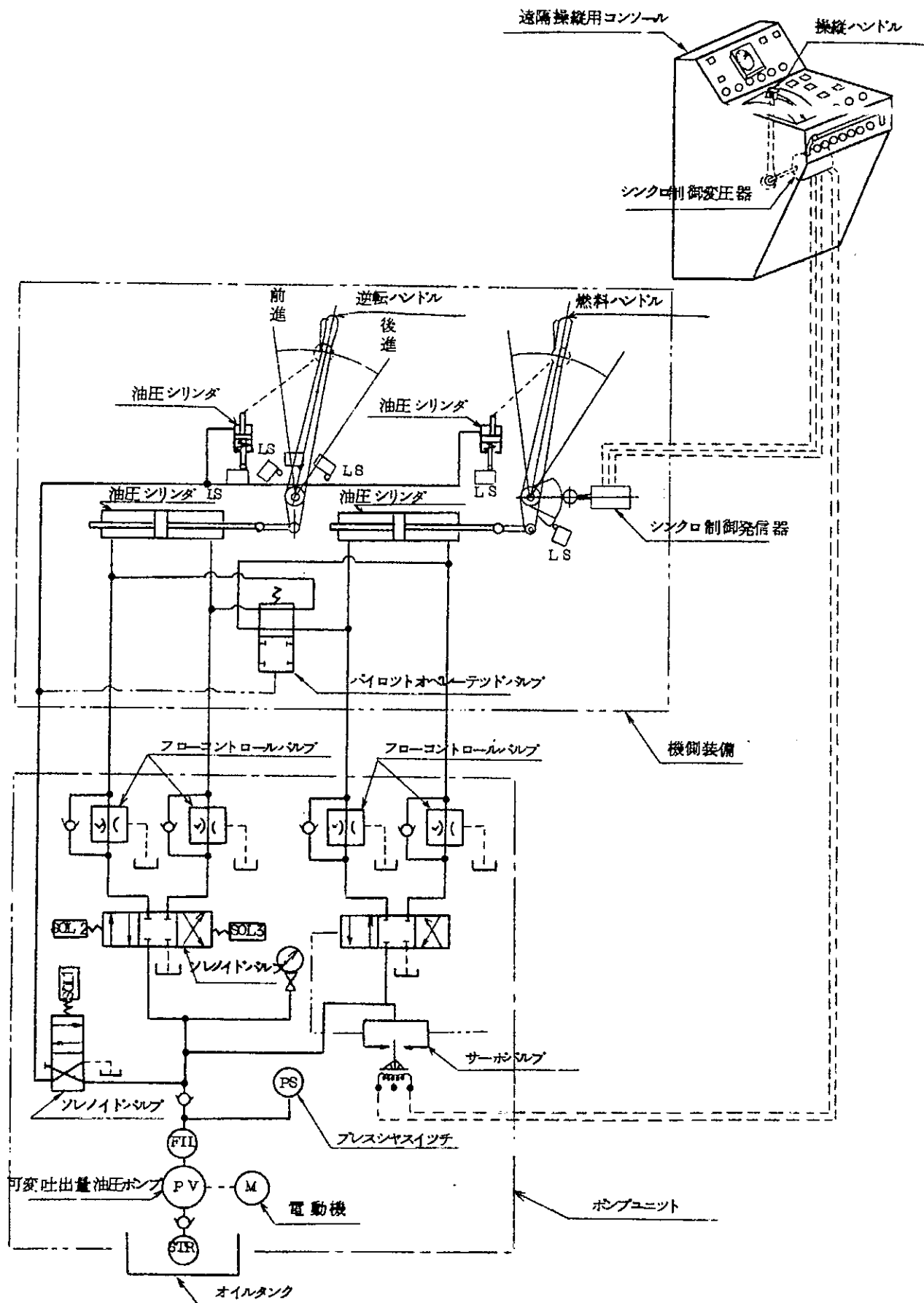


Fig4.35 主機関遠隔操縦装置（電気制御油圧駆動式）

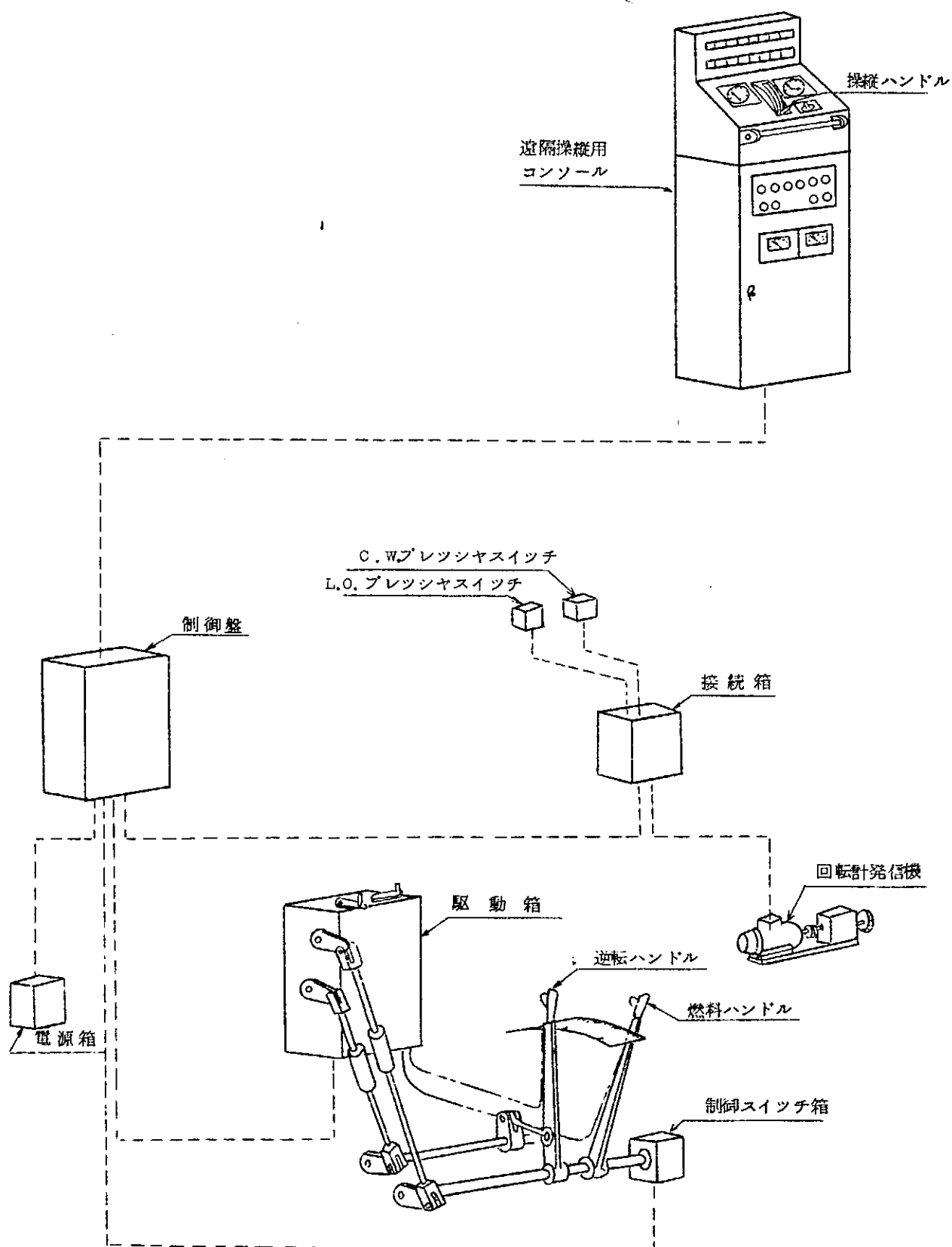


Fig. 4.3 6 主機関遠隔操縦装置 (全電気式)

ける。

船橋および制御室に制御盤をもうけ、リレーボックスを制御室におく。

船橋制御盤と制御室制御盤の間および制御室制御盤とリレーボックスの間は電氣的に連結し、リレーボックスより、信号を送り電気サーボモータをコントロールして燃料操作ハンドルをまわし主機を制御する。

それぞれの盤および電気回路に必要な計器、指示ランプ、インタロックその他の機器類をもうける。

(c) SURZER機関の場合

主機関は機関室内制御室（以下単に制御室と呼称する）および船橋より遠隔操縦できるように改造する。

(i) 制御室より遠隔操縦

制御室よりの遠隔操縦は機械式装置によるものとする。

現装機側操縦スタンドおよびテレグラフを取外し一部制御室内、主機操縦コンソル内に流用装備し主機械の操縦機構との間に必要なるリンク式操縦機構および操縦油圧管を設置する。またガバナ・モータおよびスイッチを新設しガバナによるスピード遠隔制御を行なうものとする。

(ii) 制御室内主機械操縦コンソル

制御室内に設ける主機操縦コンソルには次の操縦操作ができる装置を設ける。

発 停

ガバナによるスピード制御

燃料ハンドル制御

前後進切換

以上の装置はできる限り現装機側スタンドを流用するものとする。

同上コンソルには上記操縦装置に加えて下記の装置を設置する。

燃料負荷指針

ガバナおよびポジション指針

回転計および積算計

回転方向指示器

船橋—制御室操縦切換スイッチ（表示ランプ付）

エンジンテレグラフ

主機非常停止表示ランプ

補機系統スタンバイ完了表示ランプ

電話デスク（電話は現装品流用）

ログデスク

油圧ポンプ（船橋コントロール用）運転表示ランプ

その他主機操縦に直接関係のあるランプ類

以上の装置はすべて操縦コンソル内に納め制御室内に装備するものとする。

注：船橋よりの操縦装置が電氣的の場合は油圧ポンプ運転表示ランプは不要とする。

(イ) 船橋よりの遠隔操縦（電気油圧式の場合）

船橋よりの遠隔操縦は電気油圧式装置によるものとし装置はすべて新たに製造装備するものとする。

すなわち船橋には遠隔操縦装置および必要計器および表示灯を装備したスタンドを設け、制御室内操縦装置と電気油圧式に連結する。

機関室内には本装置用の油圧パワユニットを設ける。

(ロ) 船橋に設ける主機操縦スタンドには次の操縦操作ができる装置を設ける。

発 停

ガバナによるスピード制御

燃料ハンドル操作

前後進切換

非常停止

同スタンドには上記操縦装置に加えて下記を設置すること。

燃料負荷指示

ガバナポジション指針

回 転 計

起動空気遮断速度調整装置

エンジンテレグラフ

警報ブザー

遠隔操縦系統および補機系統異状表示ランプ

遠隔操縦装置船橋へ切換表示ランプ

主機危急停止表示ランプ

電 話

その他主機操縦に直接関係あるランプ類

以上の装置はすべて操縦スタンド内に納め船橋内に装備する。

(ハ) 船橋よりの遠隔操縦（電気式の場合）

船橋よりの遠隔操縦は電気式装置によるものとし装置はすべて新たに製造装備するものとする。すなわち船橋には遠隔操縦装置および必要計器および表示灯を装備したスタンドを設け制御室内操縦装置と電気式に連結する。

(ニ) 船橋内主機操縦スタンド（電気式の場合）

船橋に設ける主機操縦スタンドには次の操縦操作ができる装置を設ける。

発 停

ガバナによるスピード制御

燃料ハンドル操作

前後進切換（手動および自動）

非常停止

危険回転数自動回避

プログラム増進

同スタンドには上記操縦装置に加えて下記を設置すること。

回転計

起動空気または起動燃料遮断速度調整装置

エンジンテレグラフ

警報ブザー

遠隔操縦系統および補機系統異状表示ランプ

遠隔操縦装置船橋へ切替表示ランプ

電話

その他主機操橋に直接関係あるランプ類

以上の装置はすべて操縦スタンド内に納め船橋内に装備する。

(d) U E C機関の場合

i) 自動化改装工事

(i) 現装の操縦装置から取除く工事

操縦箱および全附属部品

ハンドル装置

逆転空気弁

操縦リンク装置一部

(ii) 新規製作部品の取付工事

操縦箱および全附属部品

ハンドル装置一式

逆転リレー弁

逆転空気放出リレー弁

操縦リンク装置一部

遠隔操縦装置、機側取付部品の取付座および駆動リンク

(f) 油圧ポンプユニット据付工事

(i) 船橋操縦台据付工事（見積Cost から除く）

(ii) 制御室操縦台据付工事（見積Cost から除く）

(h) 配線、配管工事

ii) 主機遠隔操縦装置の概要仕様

本装置は電気油圧式の制御方式を採用し、船橋操舵室、機関室制御室から遠隔操作ができる。機側操縦装置の各ハンドルを油圧ポンプユニットの油圧源により駆動し、油圧ポンプユニットは操縦台から電氣的に制

御する。なお機側のハンドルは非常用として残しておく。

(f) 概略仕様

項 目	仕 様
制 御 場 所	船橋操舵室および機関室制御室
制 御 方 式	電気油圧式
制 御 機 構	1. 逆転、始動インタロック装置 ; 有 2. 運転プログラム装置 ; 有 3. 回転方向安全装置 ; 有 4. 自動始動装置 ; 有 5. 自動増速装置 ; 無 6. 危険回転範囲自動回避装置 ; 無 本装置は逆転、空気運転、燃料運転まで1操作とする
船 橋 操 縦 台	1. 操縦ハンドル 1 2. 主機回転計 1 3. 燃料管制弁目盛指示計 1 4. 危急停止スイッチ 1 5. 操縦場所表示灯 3 6. 電話 その他 1
制 御 室 操 縦 台	1. 操縦ハンドル 1 2. エンジンテレグラフ 1 3. 主機回転計および積算回転計 各1 4. 回転方向指示器 1 5. 燃料油圧力加減スイッチ 1 6. 燃料ポンプ調整ハンドル位置指示計 1 7. 燃料管制弁目盛指示計 1 8. 燃料油圧力計 1 9. 操縦場所切換スイッチ(表示灯付) 1(ランプ) 10. 補助ブロワ発停スイッチ(表示灯付) 1 11. 危急停止スイッチ 1 12. 始動空気圧力計 1 13. 始動準備完了表示灯 1 14. 電話セット 1組 15. ブザセット 1組 そ の 他

4.2.1.2. 排気ボイラ関係

(1) 排気ボイラ余剰排気処理装置改装要領

(a) 現装排気ボイラ余剰排気処理装置要目

型 式 ダンパ開閉式
操作方式 機働手動操作方式

注) 余剰発生蒸気処理装置として、圧力調整弁により、補助復水器にダンプさせる装置を現装している。

(b) 改装項目

ダンパの遠隔操作

(c) 改装要領

操作フラットより、ハンドルにてダンパの遠隔開閉を行なうため Extension Rod (伝導軸、自在接手、軸受、傘歯車、ハンドル等を含む) を新設する。

(2) 排気ボイラ余剰蒸気処理装置改装要領

(a) 現装排気ボイラ要目

型 式 強制循環式
蒸 発 量 1,500 Kg/h
圧 力 7 Kg/cm²

(b) 改装要領

Fig 4.37のごとく、排気ボイラの発生蒸気管系に直動式圧力調整弁を設け、現装の補助復水器により余剰蒸気を処理するものとする。

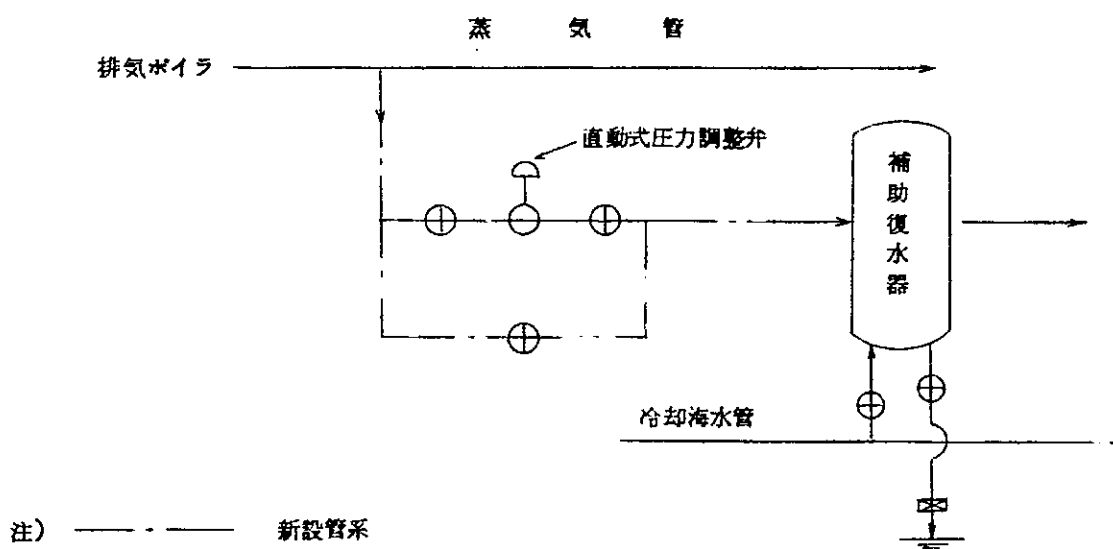


Fig 4.37

4.2.2 甲板関係

甲板関係では、装置の改装をともなうものと、備品類等の改善で装置の改装をともなわないものがあり、それらについて次に述べる。

4.2.2.1 装置の改装をともなうもの

取組表は Table 4.2. に示すとおりである

Table 4.2.

番号	名 称	改 造 費(千円)
1	ポータブルコントローラの設置(ウインドラス用)	550
2	採光用天窓開閉の動力化	440
3	ポートウインチの動力化	1,050
4	トツピングウインチ新設	9,130
5	トツピングウインチ遠隔操作と自動制御装置の新設	2,640
6	カーゴウインチのワーピングエンドをドラムと切離して取巻駆動可能とする	6,810
7	倉内掃除用コンプレッドエヤ管新設	1,100
8	荷役灯を水銀灯に改善	930
9	シフティングビームキャリヤ式に改造(中甲板)	2,470
10	ディーブタンクハッチカバ開閉の動力化	1,290
11	液面遠隔指示装置の新設	860
12	ビルジ高水位警報装置の新設	2,250
13	吃水遠隔指示装置の新設	1,930
14	冷蔵貨物倉の自動化	4,360
15	ディーブタンク液温遠隔指示装置の新設	1,450
16	パッケージ形エヤコンの新設	1,960
	合 計	39,220

(1) ポータブルコントローラの設置(ウインドラス用)

ウインドラスを船側より遠隔操作する、次の機構を有するポータブルコントローラボックスを1台設備し、従来の機側操作時のシグナルマンの労力節減をはかる。(従来のコントロールスタンドを並用する)ポータブル・コントローラボックスは両舷側に設けたコンセントにキャブタイヤを接続して使用する。

コントローラの機構

速度制御

ブレーキ、オン、オフ

(2) 採光用天窓開閉の動力化

ギヤーによる旧開閉装置をニューマチック方式に改装する。

機械室天窓にエア・シリンダを装備し圧縮空気を介してパンプの操作により天窓の開閉を行なう。

(3) ボートウインチの動力化

現装ボートウインチを改造してエヤモータの取付を可能としボート巻上時の動力化を行なう。

新 設

ボートウインチ駆動用エヤモータ 1台

エヤモータ駆動用コンプレッサ管の配管

構造の一部変更して流用するもの

現装ボートウインチをエヤモータ駆動が可能となるよう改造する。(減速機構を設ける)

(4) トツピングウインチ新設

想定船のトツピングユニットをトツピングウインチに改装する。

想定船はウインチプラットフォームがあり、9ギヤングのものについて考えることにした。

新 設

トツピングウインチ 3 PS×18台

トツピングウインチ用ベツト

// 配線

// 集合起動機

// 制御器(3点式押釦)

撤 去

トツピングユニット 18台

(5) トツピングウインチ遠隔操作と自動制御装置の新設

本船の荷役用ブームの仰角をカーゴウインチのコントロールスタンドの位置で操作し、指示するブーム仰角にて停止するようにする。

ブーム角度は3段(たとえば仰角35° 45° 50°)の定位にて自動停止させる。

新 設

9ギヤングと考え18台分装備する。

(6) カーゴウインチのワーピングエンドをドラムと切離して巻取駆動可能とする装置

現装カーゴウインチはドラムとワーピングとは同軸であり、カーゴフオール装備時に、ガイおよび雑用としてワーピングを使用する場合ドラムに巻いてある索を一たん巻出しておく必要があるのでワーピングエンドとドラムとを切離し駆動を可能とする。

改 造

現装のカーゴウインチを陸上げしてワーピングの切離しを可能とする。9ギヤングと考え18台

カーゴウインチのベツトの一部改造

電線の取外し取付工事

(7) 艙内掃除用コンプレストエア管新設

現状の艙内の清掃は乗組員または清掃業者によりホーキ等により行なつていたのを Fig. 4.38 に示すごとく各甲板にコンプレストエアおよび放水が可能な配管を新設する。

(コンプレストエアおよび放水用ポンプは本船装備のものを流用する)

新 設

各 Twn D K 間にコンプレストエアおよび放水兼用管を Fig. 4.38 に示すごとく配管し適當なる位置に吐出口を設ける。

全上操作用バルブ

流用するもの

主機駆動用コンプレストエアポンプおよび全タンク

放水用ポンプ

1 隻に付 2nd DK...5 Hatch
3rd DK...4 "
Hold6 "

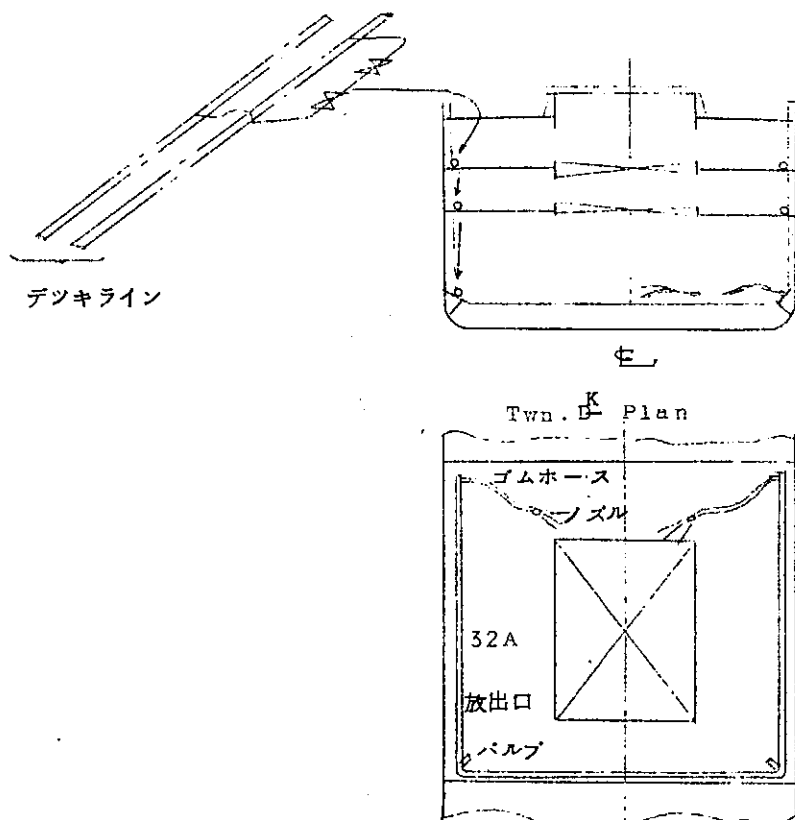


Fig. 4.38

(8) 荷役灯を水銀灯に改善

現装の荷役灯をすべて水銀灯に取替える。

新 設

水銀投光器を旧荷役灯に変えて取付ける。

電圧調整器を各水銀灯に取付ける。

配 線

撤 去

旧荷役灯

(9) シフティングビームキャリア式に改造 (中甲板)

中甲板のハッチビームの移動をシフティングビームキャリアにて行ない得るよう改造工事を行なう。

(Fig 4.39)

新 設

シフティングビーム キャリア 12個

シフティングビーム位置固定用タルセット 112組

ハッチビーム受台の新設 9ハッチ

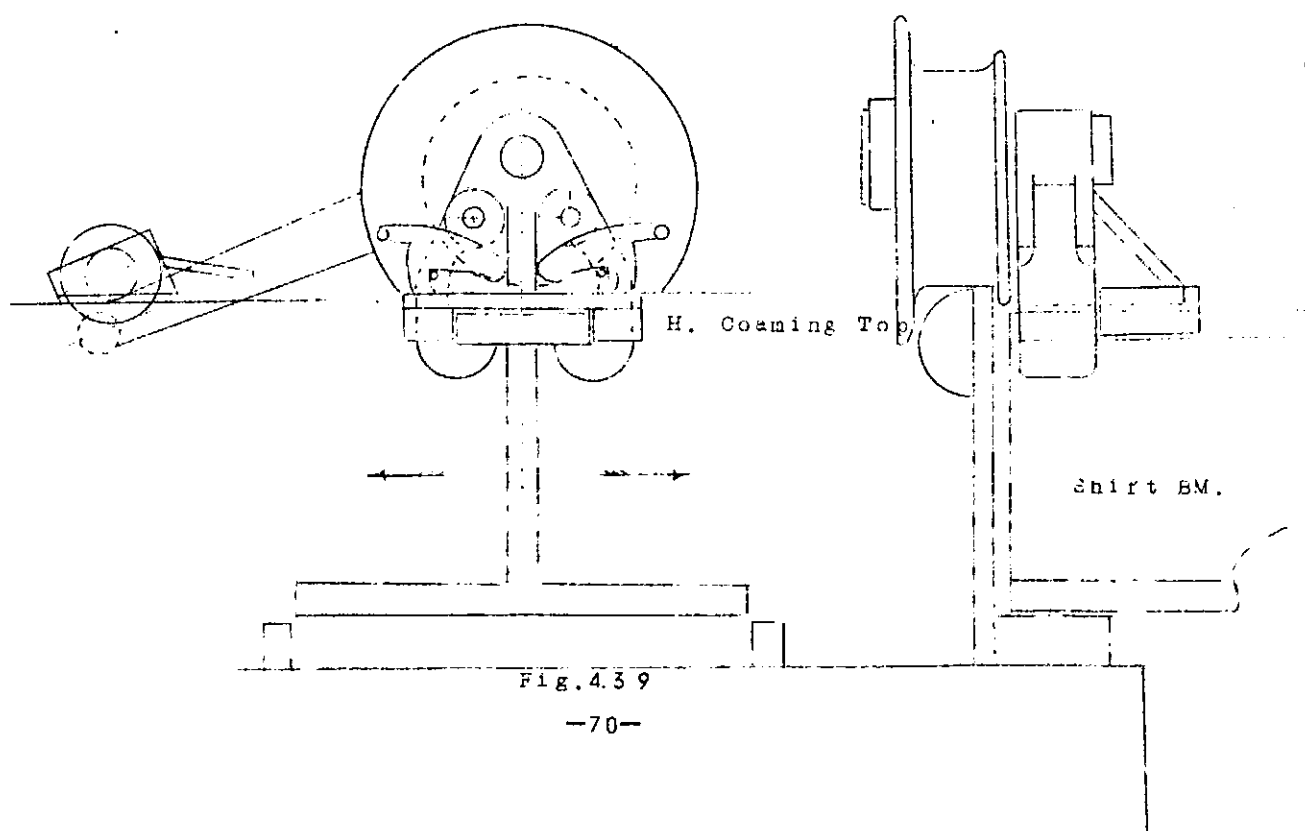
ハッチコーミングにハッチビーム用レール新設(シフティングビームキャリアが走行可能な形状とする)

改 造

ハッチサイドの甲板間梯子の改造 18本

ハッチビーム両端の改造工事

2nd DK	34本	6ハッチ
3rd DK	22本	3ハッチ 56本



(10) ディープタンクハッチカバ開閉の動力化

深油槽口蓋開閉を Fig. 4.40 に示すとおり電動ホイストを各舷一台あて新設して開閉を容易に行なえる装置とする。

新 設

電動ホイスト 2 台

電動ホイスト取付台

電線配線

深油槽口蓋開放時取付座およびストッパ

改 造

深油槽ハッチカバのヒンジ取付

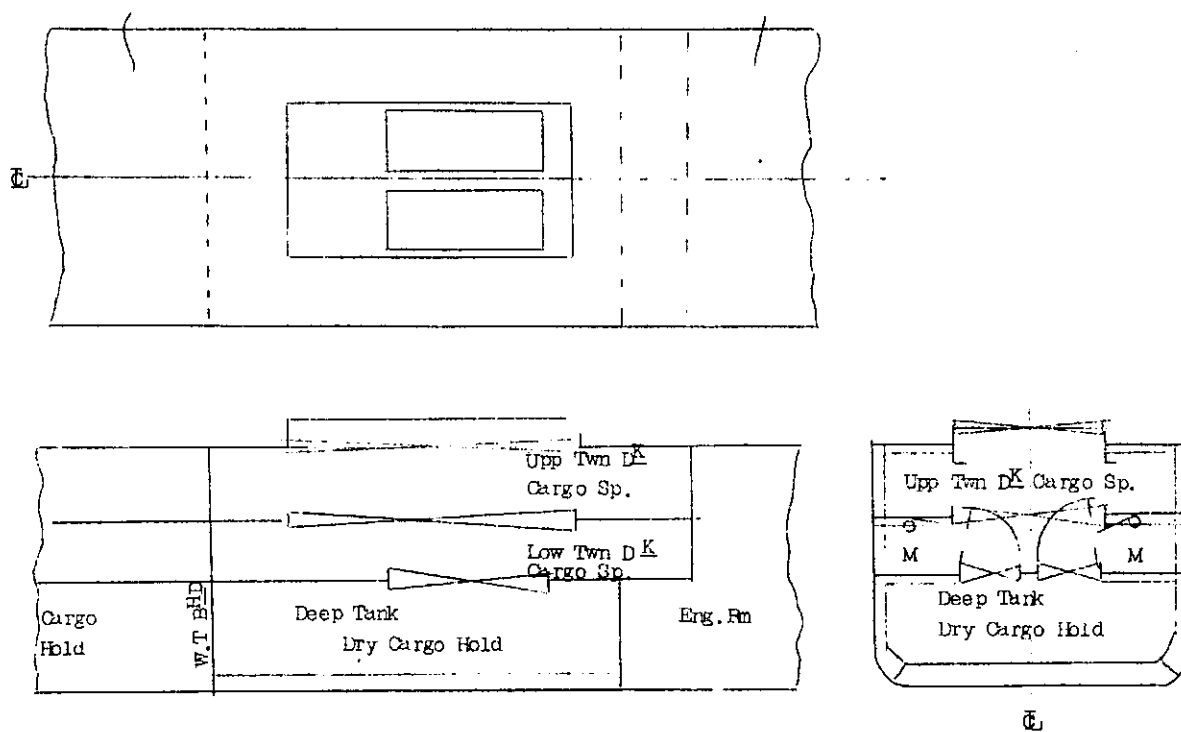


Fig. 4.40

(11) 液面遠隔指示装置の新設

方法としては本船が既就航船であることを考慮して比較的安価に且つ使いなれたものを使用することとし、特に高精度を狙わないこととする。このような見地からニューマチックタイプが適当と思われる。

この場合既存のサウンディングパイプはそのままとし、撤去費を使わないで、かつ所要精度に応じた使用法をとることが妥当であると思う。

大体の取付方法は空気管の配管と機械室に遠隔指示計を設けることである。

この場合配管は各タンクのエアパイプ高さ以上に上げておく等の注意が必要で、比較的困難な作業となる。

圧縮空気を消費するがエア関係は現状のままでほぼ十分である。

22タンクと想定した。

(12) ビルジ高水位警報装置の新設

艙内ビルジ用として採用された例は比較的少ない。

これは船の動揺で、ビルジが少し溜つてもアラームが鳴る等の問題があるため、比較的進歩がおそい。

このようなために適当な装置を選ぶこともむづかしい上、価格の上下も相当ある。

現状においては静電容量型レベル警報制御器を使用するのが妥当と思う。これは青函連絡船にも使用されている方法である。

本装置をホールド内に設けるときは小箱を作つてこの中に装置の一部を納めることになるから荷役にやや不便となるが、船員の労働軽減を考えると大勢的には問題でないと思われる。

ホールド用16点と想定し、専用の検出パネルを装備するものとした。

(13) 吃水の遠隔指示装置の新設

吃水の遠隔指示は外国船には比較的事例が多いが、国内船では採用例が比較的少ない。したがって外国製品は比較的判っているが、国内品についてはそれほどでない。

なお本装置も比較的新しい装置であるため、政策的に価格が決ることが多く安定した価格を見つけ出すことはむづかしい現状である。

ニューマチックのものも電気式のものも大差はないが、前者が使用例の多いだけやや安く購入できるようである。

4点(船首1、中央2、船尾1)をつけるものとした。

(14) 冷蔵貨物艙の自動化

冷蔵貨物艙の自動化に対しては装備圧縮機の型式やその当時の自動化のとり入れ方いかんによつて差がある。

以下ロータリ式、中速タテ型、高速多気筒について概略の比較をすると次表のようになる。

改装費はロータリ式の場合で考えたが、ロータリ式以外のものについては類推のこと。

大略400㎡のホールドで、大中小型合せて6台位の場合について行なつた。

項 目	ロータリ式	中速型	高速多気筒
温度制御	○	#	△
冷媒制御	△	△	△
容量制御	○△	#	△
背圧調整弁	△	○or△	○or△
冷却水量調整装置	○	○	○
自動油モーション装置	△	x	△
油補給装置	○	x	x
自動霜取装置	○	○	○ 問題点あり。
各系統の圧力アラーム	○	△&○	△&○
冷却水圧スイッチ	○	○orx	○orx
温度速隔読み	△	△	△
圧力計、電流計表示ランプ組込盤	○	○	○
CO ₂ 検出装置	○	○	○

新 設 …………… ○ 印

不 要 …………… x

既 存 …………… △

常識的にむづかしい …………… #

(15) デイープタンク液温速隔指示装置の新設

デイープタンク液温の適確な把握には数点での測定が必要であり、ヒータリングコイルの影響を受けない所に付けなければならない。

本案は熱電対を1タンク当り6本使用し、4タンクについているものとして考えた。

(16) パッケージ形エヤコンの新設

海水冷却式 Package を Dining Saloon および Crews Mess R² に各1台設置する。

Package 要目

Type : DP-39 (海水冷却式に改造)

冷房能力: 9,000 KCal/hr

圧縮機: 2.2 KW

送風機: 0.2 KW (23 m³/min)

4.2.2.2 備品類

備品類を改善することにより作業量を軽減できるものが多々あり、これらは比較的簡単に何時でも実施しうる性格のものであるから、すでに機会あるごとに実施されているものも多いが、代表的なものを下記にする。

(1) 連絡用無線電話

(2) ショートレンジスの係船索

法定索以外のものは係船に必要な長さのショートレンジス索にする。

(3) オートストツバ

係船索仮止め用に従来のストツバワイヤの代りに作業の簡便なオートストツバとする。

(4) ヒーピングラインシユューテイングガン

(5) 移動式電動巻取形パイロットラダ

(6) 合成繊維製ハツチターボリン

5. 採算性の検討

5.1 改装費

改装項目ごとの所要費用の見積は、改装仕様の詳細を担当した各社が行ない、委員会で確認せられた。項目ごとの費用はTable 3.1および3.2に示すとおりで、これを集計すればTable 5.1に示す金額となる。ただし、本見積は見積作業の性質から±5%程度誤差があるものとする必要がある。一般に改装工事では付帯工事に予期していない費用がかかることがあるが、ここではこの点は考慮していない。

さらにAグレードでは、定検のための停船日数を越す改装所要日数11日に対してはデマレージとして、1日70万円、770万円を改装費に加えて、総改装費を求めた。なお、実際の改装にあたってはその改装費用はさきの改装所要日数と同じく、各船ごとの特殊事情を考慮して決定しなければならない。

5.2 採算計算

5.2.1 計算方法

改装費=A万円(借入金によつてまかなわれるものとする)

借入金利率=年利*i*

借入金据置期間= L_1 年

借入金等額償還期間= L_2 年

等額償還金額=毎回R万円

とすると、これ等の間には式(5.1)に示す関係がある。

$$A(1+i)^{L_1} + L_2 - \frac{(1+i)^{L_2} - 1}{i} R = 0 \quad (5.1)$$

$$\therefore R = \frac{i A (1+i)^{L_1} + L_2}{(1+i)^{L_2} - 1} \quad (5.2)$$

次に削減人数をP人、一人削減によるメリットをC₀万円/年、その上昇率を年 ω (複利計算)とし、この蓄積(無利子)が償還完了までの支払総額プラスデマレージD万円に等しくなる時を以て採算点とすれば

$$R L_2 + D - P C_0 \frac{(1+\omega)^{L_1} + L_2 - 1}{\omega} = 0 \quad (5.3)$$

$$\therefore \frac{i A L_2 (1+i)^{L_1} + L_2}{(1+i)^{L_2} - 1} + D - P C_0 \frac{(1+\omega)^{L_1} + L_2 - 1}{\omega} = 0 \quad (5.4)$$

Table 5.1 改装費取組表

(単位:千円)

主機の種類		改 装 費			デマレージ	総改装費
		機関部	甲板部	合 計		
A グ レ ー ド	SULZER	38,820	19,530	60,530	7,700 (700千円/日 ×11日)	68,230
	B & W	40,070		59,600		67,300
	UEC	41,000		58,350		66,050
	MAN	42,330		61,860		69,560
B グ レ ー ド	SULZER	7,570	8,490	16,060	0	16,060
	B & W	7,200		15,690		15,690
	UEC	7,950		16,440		16,440
	MAN	8,280		16,770		16,770

$$\therefore A = \frac{\left\{ P_0 \frac{(1+\omega)^{L_1+L_2-1}}{\omega} - D \right\} \left\{ (1+i)^{L_2} - 1 \right\}}{i L_2 (1+i) L_1 + L_2} \quad (5.5)$$

採算点に対するもう一つの考え方として、 L_1 年据置後、 L_2 年間にAを返済、そのあとDをとりもどした時をとるものとすれば、

$$R L_2 + D - P C_0 \frac{(1+\omega)^{L_1+L_2+L_0} - 1}{\omega} = 0 \quad (5.6)$$

$$\therefore R L_2 - P C_0 \frac{(1+\omega)^{L_1+L_2} - 1}{\omega} = 0 \quad (5.7)$$

$$\text{したがって} \quad \frac{D}{P C_0} \cdot \frac{\omega}{(1+\omega)^{L_1+L_2} + 1} = (1+\omega) L_2 \quad (5.8)$$

式(5.5)～(5.8)によりAと他の因子との関係があらわされているので、本研究における採算検討のため図表化したものをFig 5.1および5.2に示す。Fig 5.1は図中に説明してあるごとく $D=0$ の場合であつて、式(5.5)で $D=0$ と書いたものである。Dを考慮しなければならない場合で、式(5.5)の考え方をする時は、図より求められたAより式(5.9)で求められるdを差し引けば改装費が得られる。Fig. 5.2は式(5.6)～

$$d = \frac{(1+i)^{L_2} - 1}{i L_2 (1+i) L_1 + L_2} \cdot D = X \cdot D \quad (5.9)$$

Table 5.2 Xの値 ($L_1 = 3$)

$\frac{L_2}{i}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.03	0.890	0.877	0.863	0.851	0.839	0.827	0.815	0.803	0.791	0.780
0.06	0.793	0.770	0.748	0.706	0.727	0.6875	0.670	0.652	0.635	0.619

(5.8)により、 $D=770$ 万円としたときの改装費と資金償還年限の関係を示す。いずれの場合も $C_0=130$ 万円/年

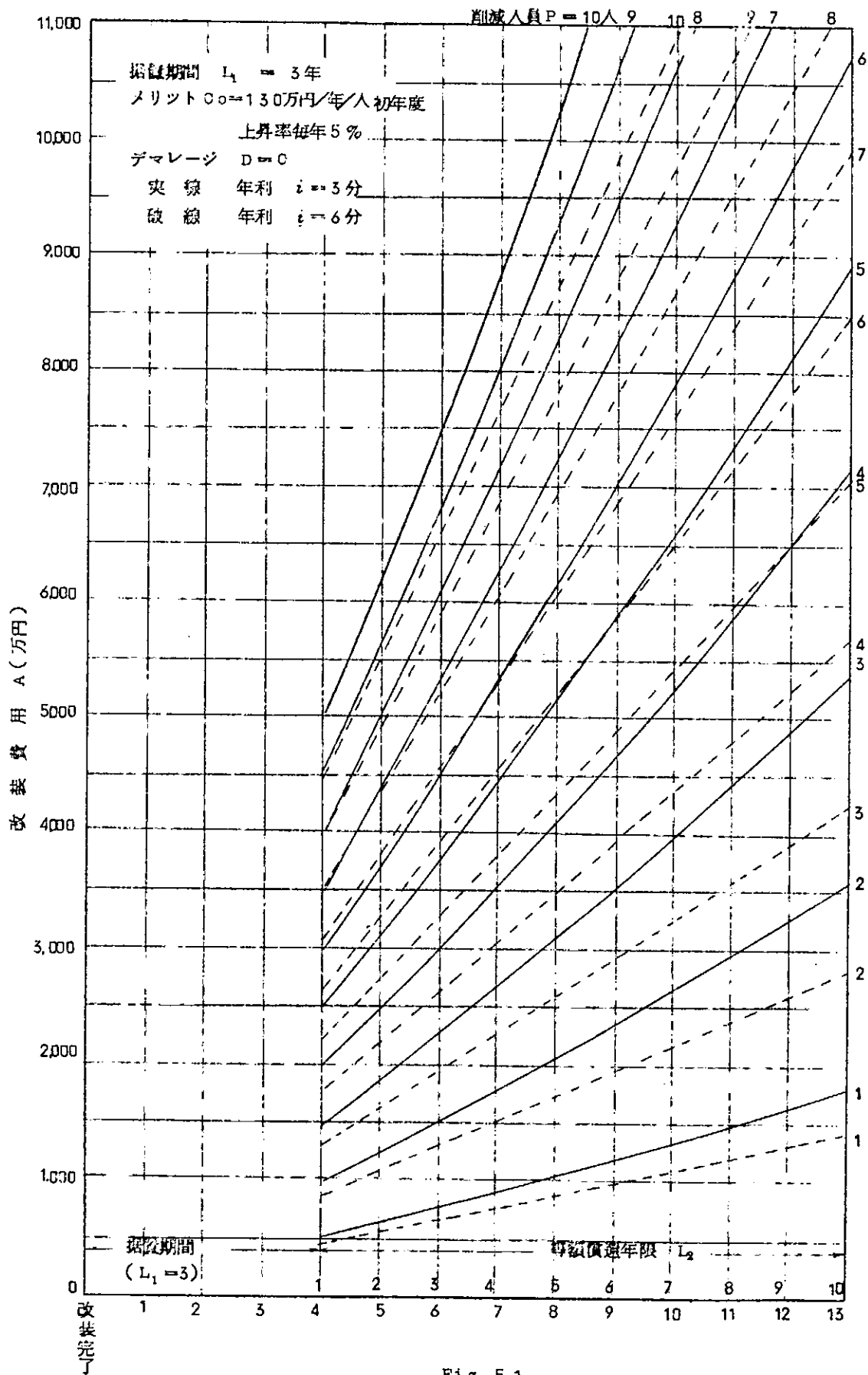


Fig. 5.1

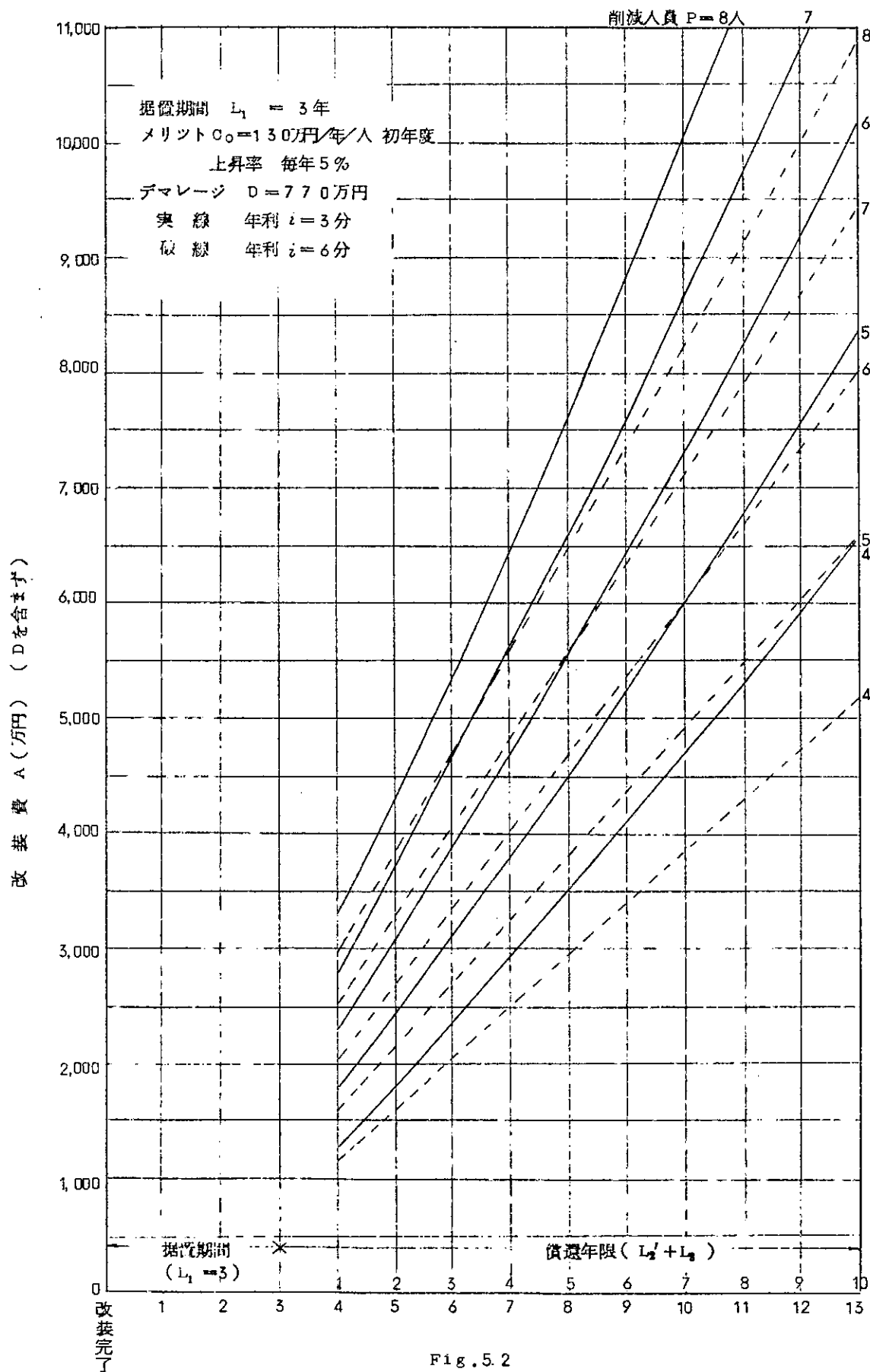


Fig. 5.2

$\omega = 0.05$ 、 $L_1 = 3$ 年とした。(C₀および ω の値は、高経済性鉄鉱石専用船試設計委員会の研究結果を適用した。)

なお自動化機器の保守維持費の増加は、採算計算には加味しなかつた。

5.2.2 採算の検討

研究の対象船は建造後すでに最少5年余経ており、改装後定期船としての適格性を維持できる年限に限りのあることでもあるので、出来るだけ早期に採算点に達することが望まれる。本委員会席上この種定期貨物船の場合、改装後3年で採算点に達することが望ましく、最大限5年までとする意見もあつた。しかしFig. 5.2によれば、Aグレードの場合、デマレージをのぞいた改装費が機艙部・甲板部合せて約6,500万円、削減人員6人とすれば、借入金の金利が年利3分の場合改装後9年で採算点に達するが、年利6分では10.6年たないと採算点に達しないことがわかる。

またFig. 5.1よりBグレードで、改装費^{1,850}1,800万円、削減人員2人とすれば、年利3分の場合採算点到達は改装後8年、年利6分の場合は⁹9年であることがわかる。

7.5

9

6. 結 語

在来船においては、すでに諸設備の合理化および可能な人員削減によつて経済性向上の努力が進められてきたが、最近の新造船とはなお相当の格差が存在する。この格差を縮め経済性を向上させる必要を感じ17次船に相当する自動化および合理化改装を行なう場合をAグレード、最低限の合理化を行なう場合をBグレードとして、昭和30~35年頃建造されたニューヨーク航路定期貨物船(12,000DWT、電動補機採用ディーゼル船)を対象にえらんで改装項目、改装仕様の詳細、工期および採算性について調査研究を行なつた。

研究の結果によれば、これらの船の現在乗組員数を基準にして、Aグレードの場合6名、Bグレードの場合2名の人員削減が可能であると思われる。

また改装に要する工期は本船入渠までに行なえるだけの準備を行ない、造船所に到着と同時に着工するものとした場合、Aグレードで21日、Bグレードで8日かかることがわかつた。したがつてBグレードでは中検または定検のための停船期間内(前者8日、後者10日)で工事が可能であるが、Aグレードでは定検時を利用した場合でも11日のデマレージが生ずる。したがつて分割施工が必要な場合も起ると考えられる。

改装費を借入金によつて調達し、自動化・合理化改装にもとづく人員削減によつて得られたメリット(初年度1人当り130万円、年上昇率5%複利計算)を償還にあてるものとして採算計算を行なつた結果、採算到達年限は次のとおりとなる。

	改 装 費	デマレージ	年利3分	年利6分
Aグレード	6,500万円	770万円	9年	10.6年
Bグレード	1,800万円	0	7.5年	9年

1,850

7.5

9

対象船は建造後すでに5~10年経つているため、採算性を主体として考えるならばBグレードの改装の場合は幾

分有意義となるが、Aグレードはその可能性は限界点にあると思われる。しかるに一方最近の乗組員確保に努力を要する情勢は、将来一層著しくなることが考えられるので、このような外部要因に対処するため、人員削減がより多いAグレード改装を実施することに意味が出てくるとと思われる。

しかしA、Bグレードとも採算点到達は相当長期となるのでいずれの観点に立つ場合も、低金利の融資等政策的配慮がなされれば一層有効であろう。

なお本研究は想定船について作業したものであるから、実際に改装を行なうにあたっては、ケース・バイ・ケースで改装所要費用期間を求める必要がある。

また本研究は、ニューヨーク航路定期貨物船を対象に行なつたが、大型の鉱石運搬船、バラ積船、木材運搬船等には適当な修正を施せば本研究の結果を適用可能と思われる。

油送船においては、人件費が貨物船におけるより20%位高いので、人員削減によるメリットもそれだけ大きく、採算性がかなり有利となる。昭和35年頃以前に建造された油送船は大体約40,000DWT前後または以下のものが多いので、これらをジャンボizing改装を行なえば採算性は有利になる。このジャンボizing時に本研究で述べたような改装を行なえば、デマレージを特に考慮する必要もなくなり、一層有利性が増すものと思われる。

中小型船（油送船を含む）は、各船ごとに内容が相当異なると思われるので本研究を参考として個々の場合について具体的に検討する必要がある。ことに漁船においては、漁労装置の経済性に占める比重が大きいため、自動化・合理化改装にあたっては、これら装置に重点を置いた検討を行なわなければならないが、本研究の成果はある程度利用できるものと思われる。