

5. 船 用 機 器

MACHINERY FOR MARINE SERVICE

5.1 船 用 ボ イ ラ

ここ数年来各造船所に約50の船用ボイラを製作納入したが、これらは国内船あるいは輸出船用として利用されており、その優秀な性能は各需要船主から好評を博している。

船用ボイラはその特殊性から、振動、スペースファクタ、重量など設計上考慮されているが、近時船体の大形化に伴いボイラも大容量化されているので特に振動の問題が大きく取上げられ対策がとられている。

昭和35年度は前年度に引続き防衛庁納甲形警備艦“おおなみ”用主ボイラ 13,000 kW (17,500 HP) 2 籠を製作納入したが、試運転の結果はきわめて優秀な成績であった。ここでは35年度に製作納入した飯野重工株式会社納 13,000 kW (17,500 HP) 用主ボイラについて紹介する。

5.1.1 13,000 kW (17,500 HP) 用主ボイラ

このボイラはイギリス AQUILA TANKERS CO. 注文の 40,000 D. W. T. タンカ用である。

第1図に組立断面図を示し、概略仕様を下記する。

	基準出力	計画全出力
蒸 発 量 (kg/h)	27,500	40,000
蒸 気 圧 力 (kg/cm ² g)	42.2	42.2
蒸 気 温 度 (°C)	454	454
給 水 温 度 (°C)	121	121
ボイラ効率 (%)	88.0	87.5
燃 焼 方 式	重油専焼	
通 風 方 式	強圧通風	

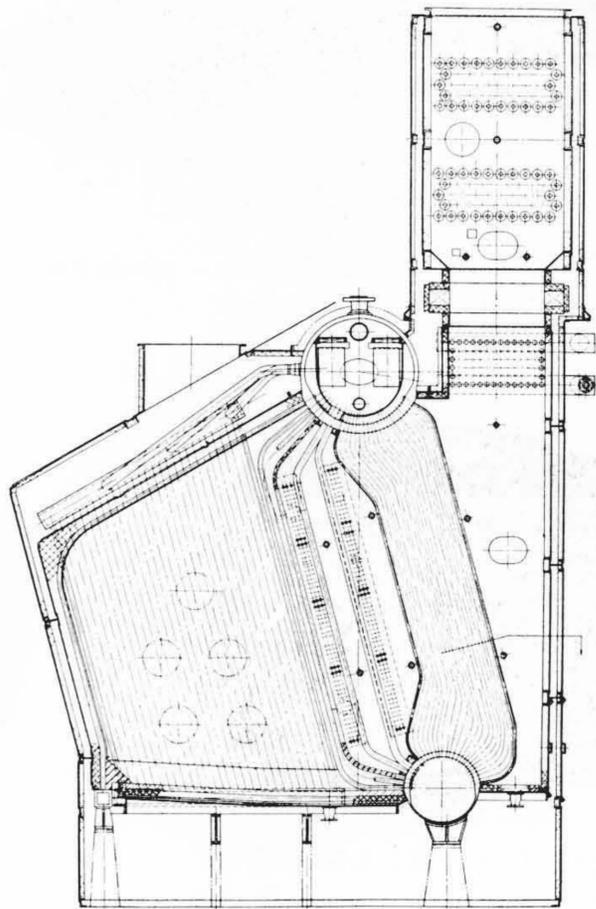
この主ボイラは B & W 形インテグラルファーンレスボイラで熱吸収はきわめてよく、船用としてのきびしくかつ急激な負荷の変動に対して信頼性が高く、取扱い、保守点検も容易なものである。

本ボイラの特長は次のとおりである。

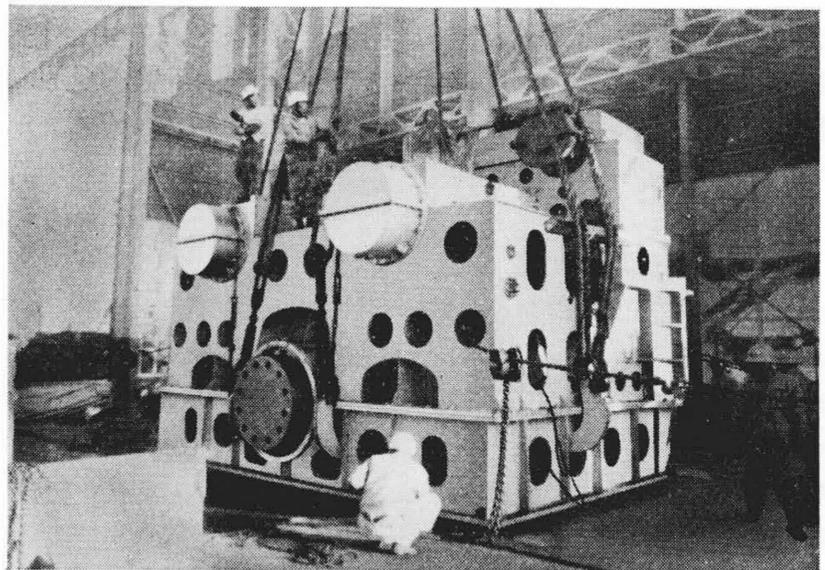
- (1) 水壁管には耐火材を塗り急激な負荷の変動に対して安定した燃焼が得られる。
- (2) アテンペレータにより蒸気温度を一定にできる。
- (3) スーパーヒータはウオクインタイプであり保守点検が容易である。
- (4) 低温エコマイザにはギルドチューブを使用し、船体よりのビームによりつり下げてボイラとの間に十分なエキスパンションをとっている。
- (5) 高温エコマイザーチューブには小形フィンを多数植付けたものとして重量を軽減し、チューブの支持は3点支持として振動には特に考慮が払われている。
- (6) 蒸気式空気予熱器を装備している。
- (7) 重油バーナには B & W, IOWA プレッシャートマイザを用い負荷の変動に対して安定した燃焼が得られる。
- (8) ストブロワの配置特にエコマイザには従来のものより数を増してあり、低質燃料に対してもススのトラブルを防止できるようにした。

5.2 タ ー ビ ン

35年度に完成された商船用タービンには、日立造船株式会社納 10,313 kW (13,750 HP) タービン 1 台、13,125 kW (17,500 HP) タ



第1図 13,000 kW (17,500 HP) 用主ボイラ組立断面図



第2図 日立造船株式会社納 17,500 HP タービン

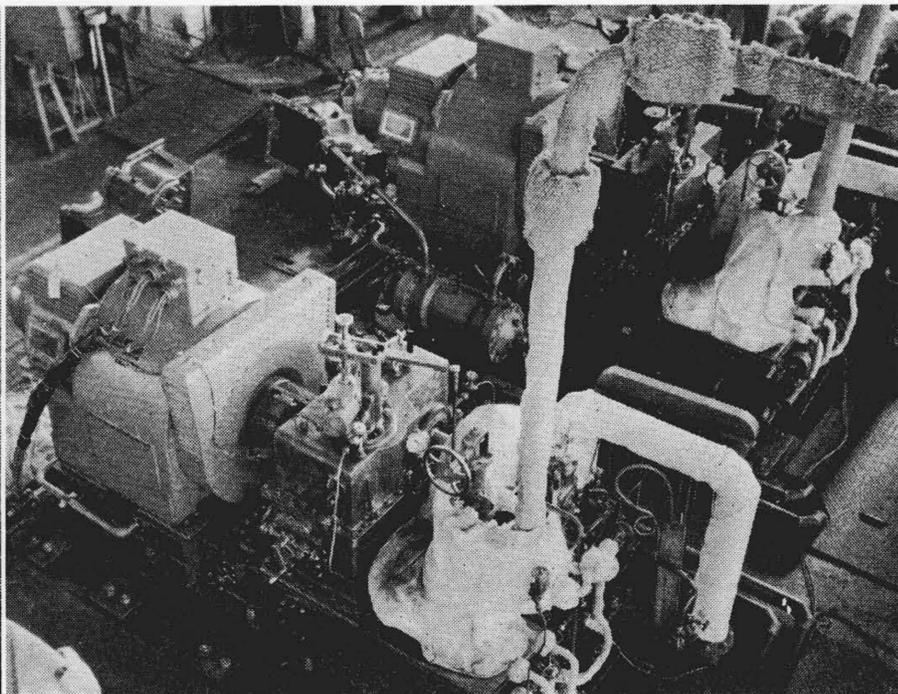
ービン 1 台が、それぞれ 36,000 t および 45,800 t 油槽船の主推進用として、またその船内発電用タービンとしては、640kW 2 台、800kW タービン 2 台、さらに日本鋼管株式会社納 640 kW タービン 1 台がある。

日立造船株式会社納 10,313 kW (13,750 HP) タービン 1 台、および 640 kW タービン 2 台は、出力としては大きい部類に属さないが主蒸気条件が 58.7 kg/cm²g, 454°C であり船用タービンとしては記録品である。船用としてかかる高温高压蒸気を使用しても取扱いおよび保守の面で問題がおきないように十分考慮して設計しており、34年10月海上公試を終了し引渡しを完了した。本タービンはさきに(昭34年7月)に引き渡しを完了したタービンの第2号機にあたる。

日立造船株式会社納 13,125 kW (17,500 HP) タービンは、高低圧タービンおよび減速車室を日立製作所で製作し、減速歯車の回転部



第3図 海上公試中の1,600トン甲警「おおなみ」
(日立17,500HPタービン2台, 280kWタービン2台を搭載している)



第4図 1,600トン甲警用280kW発電用タービン

分のみアメリカGE社にて日立設計の減速車室にあわせて設計製作したものを輸入して使用した。このような場合両者の取合部の製造公差が問題となるが、慎重な設計と高精度工作機械の使用によりなら問題を起すことなくまったくスムーズに組立てを終り、35年3月海上公試後引き渡しを完了した。本タービンは新しい形式の受注であり、日立製作所の製造技術がアメリカGE社に比してまさるとも劣らないことを示すものといえる。

この船の発電タービンは800kWで出力の点では、今までのものうち最大である。各部の構造は従来の船内発電用タービンとほぼ同一であるが、加減弁まわりが分解点検しやすいように考慮して設計してある。

日本鋼管株式会社納640kWタービンは、さきに納入した同形12台のうち1台を船側の事情により取替えるための代品注文であり、受注後発送まで約6箇月という短納期で完成した。

艦艇用タービンとしては防衛庁1,600t甲形警備船用13,125kW(17,500HP)タービン2台(右舷1台, 左舷1台)が完成した。船体の建造所は石川島造船所である。本タービンは、さきに三井造船株式会社で建造した1,600t甲形警備艦2隻用4台のタービンとまったく同一仕様であるが、操縦装置関係を防衛庁の御要求により多少変更している。

性能試験に関しては、昭和34年1月発行の日立評論第41巻第1号に述べてあるので省略するが、陸上公試、海上公試とも契約性能よりはるかにすぐれた成績をもって完了した。

艦内発電用タービンは、出力280kW背圧式で上記石川島のほかに飯野重工で建造した同形艦用として2台、さらに34年度に同じく2台と合計6台を納入した。このタービンは、調速機の性能が防衛庁に認められ機種統一の考えを変えてまで日立製作所に発注されたものであり、工場立会試験においては特にこの点厳重な検査が行われたがなにごととして問題となるものはなく、日立技術の優秀性を立証した。

5.3 船用電気品

35年度に納入した船用電気品のおもなものおよび船種を第1表に示す。数年来活況を呈したタンカの建造は船腹の増加により減退し、かわって港湾工事や埋立計画の進捗によりドレヅジャの建造が増加したことが目立つ。ドレヅジャは従来誘導電動機またはディーゼル機関によりポンプを駆動する非自航式のポンプドレヅジャがほとんどであったが、今回完成したバケット式およびサクシオン式の

第1表 納入主要電気品

納先	船種	隻数	主要電気品
OTL	45,800トン タンカ	1	1,000kVA交流発電機2台
新日立汽船	33,800トン タンカ	1	250kVA交流発電機2台
リキヤドプロ	14,500トン 貨物船	1	250kVA交流発電機3台
大洋海運	13,500トン 貨物船	1	100kVA交流発電機2台
マグサイサイ	12,850トン 貨物船	1	300kVA交流発電機3台
パキスタン	8,700トン 貨物船	1	340kW直流発電機 3台 3, 5 直流ウインチ 10台
日産汽船	20,000トン 鉱石運搬船	1	225kVA交流発電機2台
中央汽船	11,000トン 鉱石運搬船	1	187.5kVA交流発電機2台
水産大学	1,000トン 漁業練習船	1	200kVA交流発電機2台 トロールウインチ 1式
第4港湾建設局	バケット ドレヅジャ	1	450kWレオナード 1式 電気推進
第2港湾建設局	サクシオン ドレヅジャ	1	1,000kWレオナード 2式 電気推進
日立セメント	ポンプ ドレヅジャ	1	1,100kW誘導電動機 1台

ものはそれぞれ450kWおよび2,000kWの電気推進装置を有する国内ではじめての画期的新製品である。

タンカ、貨物船、鉱石運搬船など一般商船に自励交流発電機をはじめ多数の交流電動機および制御装置を納入した。シリコン整流器を使用した自励装置付新製品で、船用としての保護装置に特別の考慮が払われている。

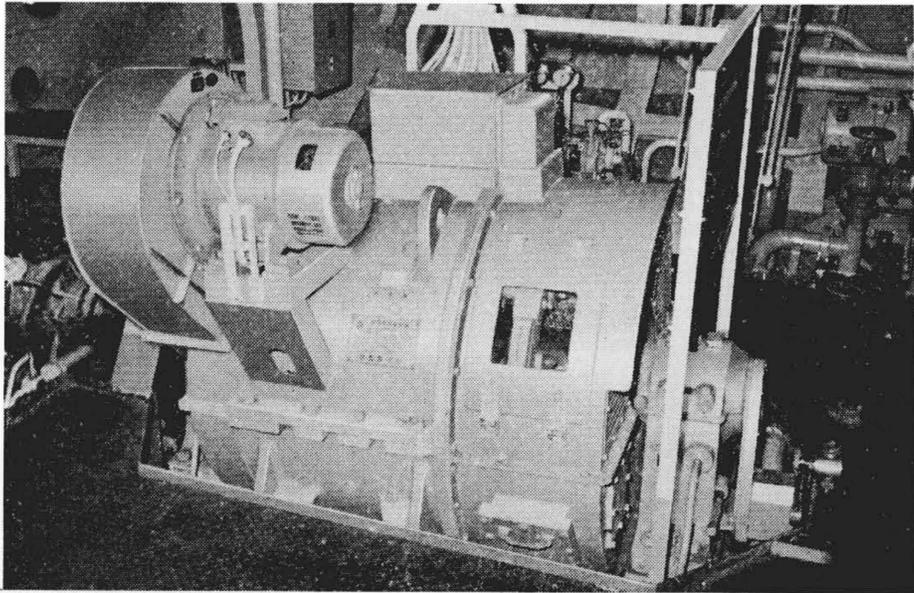
5.3.1 ドレヅジャ用電気設備

国土開発計画の一環として、港湾施設の整備、臨海地帯の埋築が行われるため、しゅんせつ作業に従事する高性能のドレヅジャ用電気設備が製作された。

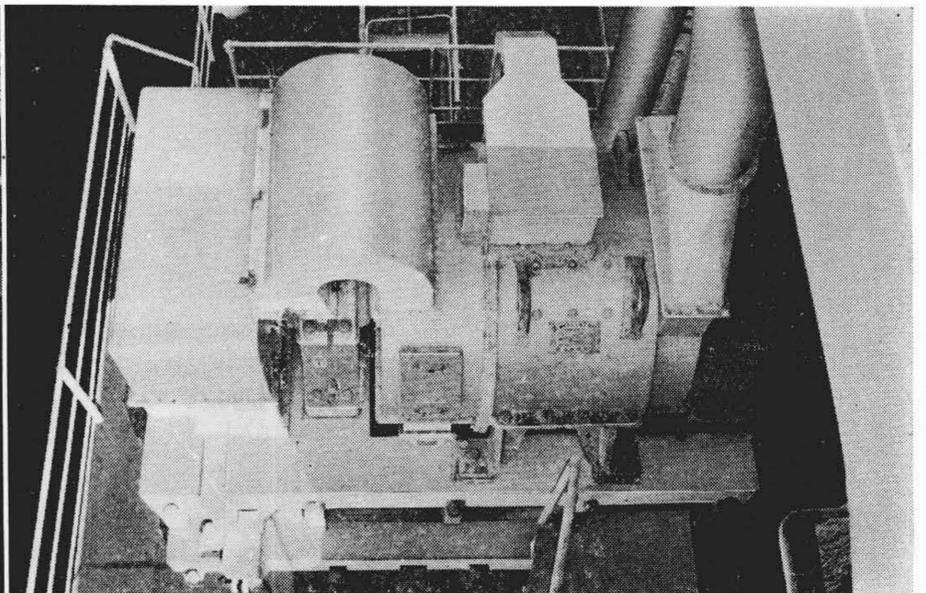
(1) 直流式ドレヅジャ用電気設備

3月完成した運輸省第四港湾建設局(造船所日本鋼管)低位形バケット式ドレヅジャ用電気品は、掘削力強力にして硬土質のしゅんせつに適するもので、推進用400kW直流電動機およびバケットライン駆動用400kW直流電動機をそなえたワードレオナード設備および補機よりなる。二つの電動機は同時に運転されることなく、主回路を切換えて運転されるが、過電流制限を行うため、いわゆる三界磁発電機を採用し、ラダー巻上機用90kWヘットライン揚錨機用60kW他多数の甲板補機と相俟って順調な運転を行っている。

9月完成した運輸省第二港湾建設局(造船所三菱日本重工)ホップ付ドラッグサクシオンドレヅジャ用電気設備は海底土砂の大量しゅんせつ作業に適するものである。本設備は双旋式推進器用900kW直流電動機2台およびしゅんせつ渦巻ポンプ用450kW直流電動機2台を直列に接続し、1,000kW直流電動機2台で給電するいわゆる定電流制御方式を採用したもので、わが国最初の方式である。全速航行時は推進電動機のみ運転し、しゅんせつ時はポンプお



第 5 図 推進用 400 kW 直流電動機



第 6 図 バケツライレ用 400 kW 直流電動機

よび推進電動機を同時に駆動し、ドラッグヘッドを海底土砂に接触させてしゅんせつを行う。推進電動機、しゅんせつ電動機、発電機は各個に海水空気冷却器を備えた全閉ユニットクール形で、励磁制御装置は回転増幅機 HTD を含み、迅速かつ安定に制御される。

(2) 交流式ドレジャ用電気設備

昭和 34 年に引続き日立セメント納めポンプドレジャ用として 1,100 kW ポンプ用および 300 kW カッタ用誘導電動機を納入した。本船は現在東京湾埋立工事に活躍している。

5.3.2 船用自励交流発電機

交流発電機は従来、励磁機そのほかの直流電源から他励磁され、各種の自動電圧調整器を併用して整定時における電動率を補償していたが、急激な負荷変動に対する瞬時電圧変動率を小さくすることは困難であった。

ここ数年来、金属整流器の進歩に伴い交流発電機自身の発生電圧と負荷電流を合成整流して発電機を励磁する自励複巻励磁形の交流

発電機が開発され、最近の船舶用にはほとんどすべてこの自励交流発電機が採用されており、日立製作所でも多数製作納入した。

自励交流発電機は直流励磁機が不要であるため保守取扱いが容易であるとともに、急激な負荷変動に際して電圧回復時間がきわめて速く、瞬時電圧変動率が小さいので、従来比較的小容量の交流発電機でも減電圧起動ないしは巻線形電動機を使用してきたものが、最近では起動 kVA が発電機定格容量の 150 パーセントに及ぶ電動機まで直入起動するようになり、起動器の小形化と相まってぎ装の簡素化により船価低減の一助となっている。

自励交流発電機では自己励磁により確実に電圧をビルドアップすることが必要であり、このため種々の方式が考えられているが、日立製作所では逆耐電圧が高く電流容量の大きなシリコン整流器を使用して起動時における金属整流器の電圧降下の低減をはかるとともに発電機自体の残留電圧をできるだけ高くするよう考慮を払っている。

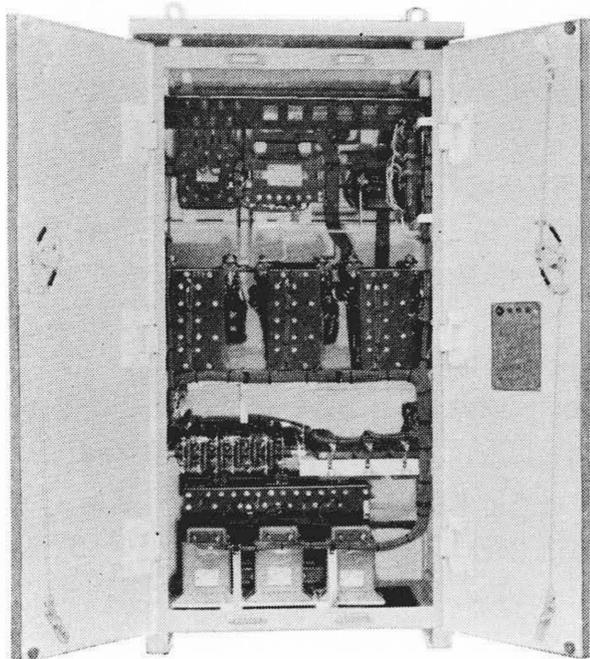
第 7 図は励磁装置をキュービクルに一括収納した場合の内観を示すものであるが、配電盤の裏面に組込む方式も採用されている。

5.3.3 交流ウインドラス、キャプスタン電気品

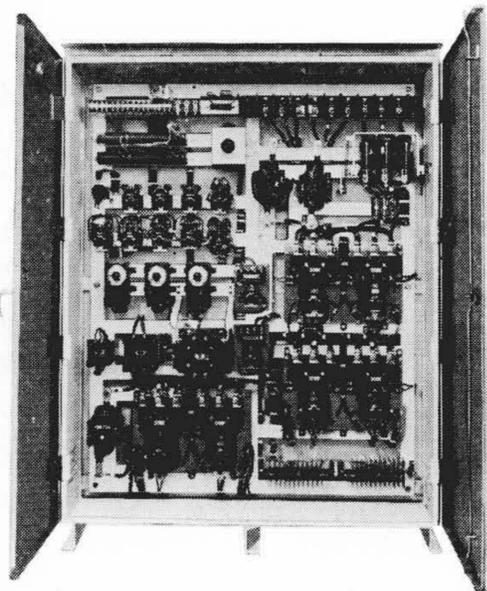
近時、ウインドラス、キャプスタンは交流電化され、多重速度のかご形電動機あるいは巻線形電動機が使用される。

多重速度かご形電動機の場合は巻上げ、巻下げに微速、定格速、高速とノッチがあり、高速ではノッチバック、ノッチアップの自動操作を行い過負荷を防止している。また急停止の場合は電磁制動機の制動と微速運転の回生制動とを併用している。

巻線形の場合は CF 制御を行い安定な微速運転を行い、ストール時には二次抵抗を入れた状態で運転を続け負荷軽減によりノッチアップを行うなど種々の特長を生かしている。



第 7 図 自励式電圧調整器箱



第 8 図 交流ウインドラス用制御箱