

## 第2章 商船の電気機装・電気機器 (3) (戦時標準船の電気機器、電動甲板機械の変遷)

著者 徳永 勇 「船の科学」1987-1 Vol.40, No.1～1987-5 Vol.40, No.5 より抜粋・要約

### 4. 3 戦時標準船の電気機装、電気機器

#### 4. 3. 1 戦時標準船の出現

- ・昭和16年12月8日 太平洋戦争が起きたことから海上輸送力の増強は欠くべからざる問題となった。
- ・そのため従来は、商船は逓信省、軍艦は海軍省と分かれていたが、海軍省が一元管理し、計画・建造に至るまで統括することになった。
- ・資材の節約、工数の低減を図るため、船型の標準化と機装内容の統一が図られた。これが戦時標準船であるが、貨物船は A, B, C, D, E, F の6種、K型鉾石運搬船、油槽船は TL, TM, TS の3種計10種が定められた。

#### 4. 3. 2 単線配電方式の採用

- ・資材の節約と工数の低減を図るため、まず取り上げられたのが単線配電方式であった。当時ドイツにおいて建造された船は油槽船を除き、殆んど単線配電方式であった。
- ・戦標船に単線方式を採用するに当たり、下記の既存船3隻の調査が行われた。
  - \*昭和10年(1935)建造のドイツの貨客船 シャルンホルスト号 (GT 18,300 トン、主機出力 2軸で 26,000 馬力、交流式、電気推進、速力 21ノット)
  - \*ドイツのハンブルグ ブローホム造船所で、明治44年(1911)に建造された東洋汽船会社の貨客船 大洋丸 (GT 14,450 トン、主機出力 10,711 馬力、速力 16.62 ノット、発電機 115 kW, 110 V DC 3台)
  - \*我が国初の単線方式は 昭和16年(1941)、浦賀船渠で建造された北日本汽船会社の貨物船 建部丸 (GT 4,514 トン、2,560 馬力、発電機 15 kW 105 V 2台) であった。
- ・以上の船で問題がなかったため、昭和17年 三菱長崎造船所で建造された日本郵船の貨客船 阿波丸 (GT 11,600 トン、14,000 馬力、発電機 370 kW, 225 V 3台) にて単線配電方式を試験的に実施し、データ計測が行われた。

##### (1) 単線配電方式の利害得失

- (a) 使用電線量が減り、また機器の構成が簡単になるので、資材が40%、工数が約20%節減できる。
- (b) 人体に及ぼす影響が心配された。絶縁不良が生じないよう細心の注意を払う必要がある。
- (c) 船体に及ぼす影響として腐蝕が心配された。
- (d) 通信機器、磁気コンパスへの影響が生じないか心配された。

##### (2) 阿波丸における実験結果

- ・船体の外板の鉸接部の電気抵抗の計測 これは非常に少なく数10～100マイクロオーム程度であった。
- ・船体の電食も殆んど認められず、問題なかった。

##### (3) 建部丸における実験結果

- ・船体の接地点間の抵抗は 平均0.0015 オームで経年変化は認められなかった。
- ・接地点は、発火物貯蔵付近は避けた。また単線配線は磁気コンパスの周囲3.5 m および無線機の近くは避けた。その結果特に問題は認められなかった。

##### (4) 電気通信機などへの影響

- ・無線機、無線方位測定機などに特に悪影響はなかった。

##### (5) 磁気コンパスへの影響

- ・建部丸では磁気コンパスの周囲3.5 m 以内に単線配線は避けたので問題はなかった。なお帝国海事協会の規則によれば、9.15 m (30 feet) 以内には単線配線はできないことになっていた。また BV (Bureau Veritas) 規則では 4.8 m 以内では単線配電は不可となっていた。
- ・上記の検討結果により、戦標船に油槽船を除き、単線配電が採用されることになった。

### 4. 3. 3 電気機装

- ・戦標船の電気機装工事は、当時人手不足であったため、速成工の養成が急がれたので、造船所の電気技術者を委員として「電気機装の手引き」なる教科書が作成された。この教科書は昭和19年5月、産業図書（株）から1万部発行され、各造船所に配布された。
- ・標準船の機装図は、船種ごとに標準化され、機装品も標準化され生産効率を高め、増産の要望にある程度応えることができた。その当時建造された戦標船の電気機装の内容は 表2・28 の通りである。

表2・28 戦時標準船電気設備要目

区分	船型	船種	総トン数	速力ノット	発電機	蓄電池	電動機		電気通信機				信号灯					電波探知器		
					V 豪 kW-台数	V×Ah-組	甲板部	機関部	速度計	電話機	回転通信機	3仮称式探信儀	電動測深儀	方向信号灯	点滅信号灯	危険灯	上空灯		運轉信号灯	船區信号灯
第一次標準船	1A	貨物船	6,400	15	105 30-2	24×80-2	-	3	1	1	1	-	1	2	1	-	-	-	1	-
	1B	"	4,500	14	105 20-1	8×60-2	1	1	1	-	1	-	1	1	-	-	-	1	1	
	1C	"	2,700	14	105 15-1	8×60-2	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-
	1D	"	1,900	12.5	105 15-1	8×60-2	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-
	1E	"	830	12	105 10-2	8×60-2	-	4	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-
	1F	"	495	12	105 10-2	8×60-2	-	4	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
	1K	破冰 運搬船	5,300	12	105 25-1	8×60-2	-	2	1	-	1	-	-	2	1	-	-	-	1	-
	1TL	油送船	10,000	18	105 40-2	24×80-2	2	4	1	1	1	1	-	2	1	1	-	-	1	-
	1TM	"	5,200	15	105 15-1	24×80-2	2	2	1	-	1	-	-	1	1	1	-	-	1	-
	1TS	"	1,020	12	105 10-1	8×60-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第二次標準船	2A	貨物船	6,600	13	105 30-2	24×80-2	-	3	1	1	1	1	1	2	1	-	-	-	1	-
	2D	"	2,300	11	105 15-1	8×60-2	1	1	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-
	2E	"	870	9	105 7-1	8×60-2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-
	2TE	油送船	830	9	105 7-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
	2TL	"	10,000	15	105 30-2	24×80-2	2	8	1	1	1	1	-	2	1	1	-	-	1	-
	2TM	"	2,800	11.5	105 15-1	8×60-2	2	3	1	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1
第三次標準船	3A	貨物船	7,200	15.5	105 30-2	24×80-2	-	3	1	1	1	1	1	2	1	-	1	1	1	-
	3B	"	4,900	15.5	105 30-2	8×60-2	-	3	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1
	3D	"	2,900	14.5	105 30-2	8×60-2	1	1	1	1	1	-	-	1	1	-	1	1	1	1
	3E	"	880	10	105 7-1	8×60-2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-
	3TL	油送船	10,000	19	105 30-2	24×80-2	2	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	特1TL	"	10,000	18	225 270-1 350-1	24×80-2	2	8	1	3	1	1	-	2	1	1	1	1	1	2吉 1
	特2TL	"	10,000	19	105 30-3	24×80-2	2	8	1	3	1	1	-	2	1	1	1	1	1	2吉 1
雑船(第一次標準船)	W	車輛渡船	2,880	15	AC 225 60-2	24×80-2	5	1	2	2	1	-	-	2	1	-	-	-	-	1
	H	"	3,000	15	AC 225 60-2	24×80-2	8	3	2	2	1	-	-	2	1	-	-	-	-	1
	M	特殊船	9,000	17	DC 225 100-2 60-1	-	-	-	2	3 外30個 交換機	-	-	-	2	1	-	1	1	1	2吉 1
	ES	救難船	580	10	225 15-1 60-1	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-
	R	冷蔵 運搬船	1,100	9.5	105 30-2	-	-	3	4	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
	レ	"	535	9.5	105 30-2	-	-	2	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
	ト	トロー ル船	495	9.5	225 105 60-1,60-2	-	-	2	4	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
備考	※印のものは(47)の参照資料によるも その他は(45)の参照資料による。																			

4. 3. 4 電気機装品

・電線は日本船用品協会の規格で定められていたが、それ以外の発電機、発電機用機械、電動機、配電盤、分電盤、電灯器具、配線用器具、通信機器、小型電気機器、蓄電池などの機装品は規格がなかったので、大量迅速に製造できるように、それぞれ規格委員会を設けて、規格を急ぎ制定した。

(1) 電線 (ケーブル)

・電線は船用品ゴム装電線規格の中から品種を限定して製作されたが、戦争が激しくなり、がい装軟鋼線の生産が難しくなってきたので、昭和19年春ごろから、がい装軟鋼線の一部を綿糸に代え、ゴムの厚さを約2倍にしたものが使用された。これは補強ゴムさや電線と呼ばれた。

(2) 発電機とエンジン エンジンとの組合わせで、下記の機種が用いられた。

- ・発電機は直流 105 V 40kW, 30kW, 25kW, 20kW, 15kW, 7kW の各種、エンジンはピストンエンジン
- ・ディーゼルエンジン用は 105V または 225V DC で 60kW, 30kW, 15kW, 10kW の各種
- ・ターボエンジン用は 225V AC 100kVA, 50kVA, 60Hz, 3Φ のものと 105V AC 7kVA, 3Φ

(3) 配電盤 油槽船のみ2線式、その他は単線式であった。

(4) 電動機

- ・冷凍機、圧縮ポンプ用として 大型船用は5馬力、1馬力の各1組、小型船用は3馬力、1馬力各1組が装備された。油清浄機用は 2～15馬力の電動機が用いられた。
- ・トロール船では 清水およびビルジ兼用ポンプ、清浄機用の電動機を装備した。
- ・ES船 (救難船) には この外に電動舵取機 (富士電機製) が装備された。
- ・特殊船には 機関室通風機用電動機及び油清浄機用電動機が装備された。

(5) 航海機器 大型船にのみ 電動測深機が装備された。

(6) 扇風機 30cm の卓上扇風機だけが使用された。

(7) 照明器具類

・照明器具類は標準化され図2・35に示すようにまとめられ、少種多量生産された。その中で特筆すべきものは木製の卓上灯である。壁掛けも出来るようになっている。(図2・36)

符号	略図	名	使用場所	符号	略図	名	使用場所
①		天井燈 二号一型	汽笛室 機械室 炊事室等 水防に必要とする区画の照明に使用			安全燈 二型(手摺)	引火性瓦斯中の點検用
②		全上 二号二型	全 上	⊗		危険燈	危険信号用
		裝飾天井燈 一型	食堂 高等船艙室	⌂		点滅信號燈	信号用
		全上 二型	食堂・船室	○-○-○		速力燈	自船の速力も傍船に表示す。
①		天井燈 一号一型	船員室 事務室等水防に必要とする区画の照明に使用	⊡		方向信號燈 一型	一方向に信号
ツ		海図台燈	海図台照明用	▷		投光器 一型	白熱電球500Wを光源とし最大光度600,000燐光色
⊗		卓上燈 一型(二型)	船員室 事務室等の卓上照明用	⊙		碇泊燈	碇泊中自船の位置を周辺に表示す
D		隔壁燈 二号	隔壁に装備す	⊞		橋 燈	前橋に装備す
1		事業燈 一型	荷揚作業等の照明	⊞		舷 燈	機頭手の舷(左舷用)緑(右舷用)2個を以て1組とす
3		全上 三型	全 上	⊙		接柱・接線座 一号	
		固定事業燈	上甲板に照明に用い橋に装備す	⊙		全上 二号二型	手提燈其他特殊電機機器用
+		手提燈 一型	移動用	⊞		J式ソケット	
①		壁付燈 二号一型	洗面所 秤台等の照明	⊞		B式ソケット	
●		ポンプ室隔壁燈	ポンプ室照明用として隔壁又は甲板に装備す	川		蓄電池	
		安全燈 一型	引火性瓦斯中の點検用	充		充放電盤	

図2・35 戦標船用照明器具と使用場所

- ・水防型天井灯を図2・37に示す。接続箱と灯体を一体とし、金属製の接続箱を省略した簡易型となっている。
- ・ソケットは 商船では 従来はスワン式が用いられていたが、海軍使用のエジソン式に統一された。



図2・36 木製卓上灯

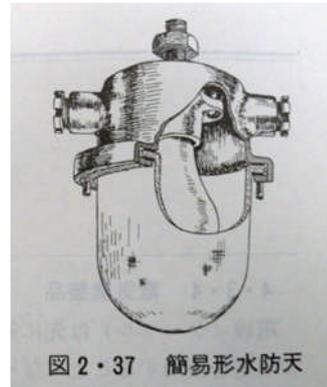


図2・37 簡易形水防天

### (8) 船内通信機類

- ・呼鈴装置 ドロップカード式、24V、8Vの2種、10窓または6窓が用いられた。
- ・高声電話機 船橋から機関室及び操舵機室への1対2のものが用いられた。
- ・ベル装置 船橋と機関室間、船橋と無線電信室間に装備された。機関室用は20cmベル、その他は10cmベルが用いられた。
- ・警急通報ベル 機関室、通路、室内の適当箇所に設けられ、押ボタンは船橋に設けられた。
- ・エンジン・テレグラフ 1000トン以上の船に装備した。
- ・プロペラ軸回転計 交流発電機式速度計（横河電機製）を1000トン以上の船に装備した。
- ・発信器 1個、受信機 2個（機関室、船橋）が設けられた。

### (9) 蓄電池

- ・当時商船用としての蓄電池規格はなかったので、海軍省で研究中の小型蓄電池（ペースト式電池）の規格を用いた。
- ・電池の型式 1型：4V、120Ah、2型は欠、3型：4V、80Ah、4型：4V、60Ah、5型：6V、40Ah、6型：52V、2Ah の5種類。
- ・使用区分 1型は補助送信機電源（32V）用、3型は電話、ベル及び予備灯用並びに電動発電機電源（24V）用、4型は無線方位測定機、音響測深機、ベル及び予備電信電源（24V）用、5型は無線機フィラメント電源（6V）用、6型は無線方位測定機及び音響測深機陽極電源（150V）用。

### (10) 電動交流発電機

- ・これは無線機の電源として蓄電池と共に使用された。
- ・1号型： 3kVA-2, 1/4kVA-1      2号型： 2kVA-2, 1/4kVA-1
- ・3号型： 2kVA-1                      4号型： 1/4kVA-1
- ・表2・29のように規格が制定された。

表2・29 電動交流発電機規格（無線機電源用）

交 流 発 電 機				直 流 電 動 機				
出力 (kVA)	電 圧 (V)	相 数	周 波 数 (Hz)	出力 (PS)	電 圧 (V)	回 転 速 度 (rpm)	速 度 変 動 率 (%)	総 合 効 率 (%)
1/4	100	単 相	500	0.45	30	3,750	8	45
2	250	単 相	500	3.5	100	3,000	5	55
3	280	単 相	500	5.0	100	3,000	5	60

<備考> 電動機の端子電圧が+5%ないし+15%の変化があっても、界磁調整器によって規定回転速度に調整することができる。

### (11) 充放電盤

- ・蓄電池の充放電盤は、無線機、通信機、予備電源用として次の5種類が制定された。

- 1型：受信機用 8V及び150V充放電用      2型：送信機及び補助送信機電源用 32V充放電用
- 3型：無線方位測定機、ベル電源用 8V充放電用      4型：電話、ベル及び予備電源用 24V充放電用
- 5型：受信機用電源（改E型専用）
- これらの充放電盤は、各種 組合せて次のように各標準船に装備された。
  - 1号型無線機と電話を装備する船（船型TL, A）： 1型、2型、3型、4型 各1面
  - 1号型無線機と電話を装備しない船（船型TM）： 1型、2型、3型 各1面
  - 2号型無線機を装備する船（船型C, D）： 1型、2型、3型 各1面
  - 3号型無線機を装備する船（船型TS, E）： 1型、2型、3型 各1面
  - 4号型無線機を装備する船（船型改E）： 5型 1面

## 5. 電動甲板機械の変遷

ここでは、直流電動ウインチ、直流電動ウインドラス、直流電動キャプスタンについて述べる。  
交流式は 金剛丸の例について触れる。

### 5. 1 電動ウインチ

- 我が国で最初に装備されたのは、三菱長崎で大正12年に建造された日本郵船の貨客船 白山丸（GT 10,380トン）で一等客室上部の荷役ウインチを騒音防止のため、電動式にしたもので、これはイギリスのサンダランド・ホージ・アンド・エンジニアリング社の2t ウインチ 4台であった。
- 直流電動ウインチで代表的なものはイギリスのローレンス・スコット社の製品であった。特長は、過酷な取扱いに耐える、ウォームギアを使用していて運転音が静か、取付けが簡単、円盤型の電磁ブレーキを使用していて衝撃が少ないなどであった。
- 国内では、三菱電機がスコット社と同形のウインチを開発して、大正15年に大阪商船の もんてびでを丸級の貨客船（7,267 GT）に2t、135フィート毎分、28馬力、220VDCのウインチを13台装備した。さらに昭和4年に大阪商船の貨客船（9,625 GT）に3t、100フィート、30馬力、220VDCのウインチを14台装備した。
- その他に、スウェーデンのアセア社及びドイツのシーメンス社の電動ウインチがある。これらはスコット社がウォームギア式に対しスパークギア式を採用し、また円盤ブレーキに対しバンドブレーキを使用した。さらに巻き下ろしの際には、発電制動がかかるようにし、10台以上のウインチが動作中には、約30%の電力が返還されるような方式とした。
- 昭和5年、浦和船渠で建造された国際汽船の鞍馬丸（6,769 GT）にはアセア社のスパークギア式の電動ウインチ3tを12台、5tを3台、5tのムアリングウインチ1台を搭載した。
- 昭和3年に東京芝浦製作所がスパークギア式電動ウインチを初めて製作し、三井物産の貨物船 高見丸（1,992 GT）に搭載した。
- 昭和4年には、富士電機がシーメンス式電動ウインチ3t、2台を初めて製作し、大阪商船の貨物船 しどにい丸（5,436 GT）に搭載した。
- 昭和6年には、日立製作所が初めて、スパークギア式2.5tの電動ウインチを製作し播磨造船所に納入した。
- 以上のように昭和の初めには、大手電機メーカーは船用電動ウインチの製作経験を持ったことになった。
- 昭和11年、交流船 金剛丸（7,105 GT）には交流電動ウインチが三菱電機により製作され搭載された。電動機はかご形誘導電動機が用いられ、速度は4, 8, 16, 32極の極数変換式とした。しかし、交流電動ウインチは、ウインチ群として運転した場合、始動電流が大きいため、発電機の瞬時電圧降下が大きく、戦後自励交流発電機が出現するまで普及しなかった。

### 5. 2 電動ウインドラス・キャプスタン

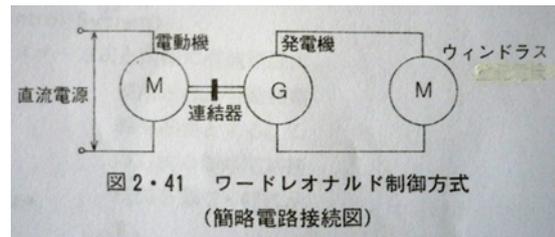
- 錨などの巻き上げに使用されるため、大容量の電動機が使用されるが、慣性が大きくなく、安全上すぐ停止できることが求められる。制御方式としては以下の方式が採用された。
  - (a) 抵抗制御方式      (b) ワード・レオナード制御方式      (c) ブースタ制御方式
  - (d) モータ・リデューサ制御方式      (e) 定電流制御方式

### 5. 2. 1 抵抗制御方式 (Series Resistance Control System)

- これは古くから使用されている方式で、抵抗器を直流機の電機子に接続し、抵抗値を加減して速度を制御する方法である。イギリスのクラーク・チャップマン社製、ローレンス・スコット社製のものが多く使用された。
- 大正13年、ディーゼル貨物船 飛鳥丸、愛宕丸 (7,525 GT) のウインドラスはクラーク・チャップマン社製のもので、63馬力であった。
- 国産のものでは、明電舎が昭和4年に20馬力の電動ウインドラスを製作し、岩手県水産試験所の岩手丸に搭載した。次に昭和8年に広海商事の貨物船 広盛丸 (6,666 GT 三菱造船建造) に三菱電機製の55馬力、200VDCのウインドラスが搭載された。

### 5. 2. 2 ワードレオナード制御方式 (Ward-Leonard Control System)

- この方式は、元来、明治24年 (1891) にアメリカのワード・レオナードによって、交流電源で直流機のように巻きあげ速度の制御が容易に出来るようにするため、考えられたもので、電動直流発電機が負荷の電動機の間に入って、速度制御を行うものである。中間に電動発電機が入るので高価になるが、速度制御が円滑にでき、始動電流も少なく可逆回転も無理なくできる優れた方式である。図2・41に簡略電路接続図を示す。



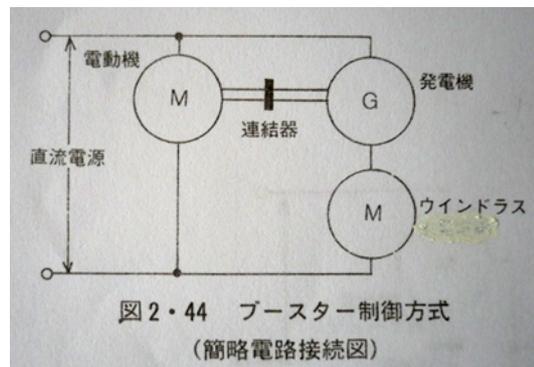
- 昭和16年、交流船 金剛丸で110馬力 (17 t × 14 mm) のワード・レオナード方式のウインドラスが使用された。

### 5. 2. 3 ブースタ制御方式 (Booster Control System)

- この方式は、直流電源にのみ使用され、ワード・レオナード方式と同様、電動発電機を必要とする。
- これは、昭和の初めにイギリスのクラーク・チャップマン社が開発したものである。
- 図2・44に簡略電路接続図を示す。

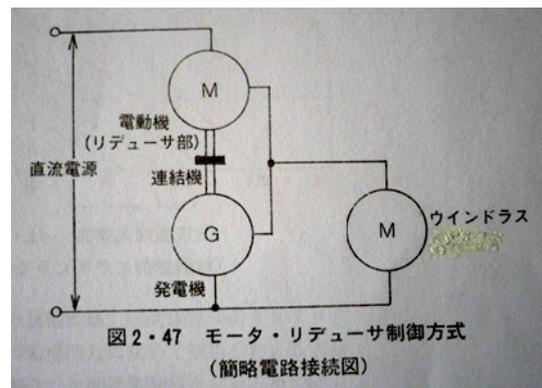
電源電圧DC 220Vとして発電機の電圧を-180V ~ +180V 変化させると、ウインドラス電動機にかかる電圧は+40V ~ +400Vの間で変化するので、速度は0から定格まで変化させることができる。

- 我が国で最初に採用されたのは、昭和7年に横浜船渠で建造された鉄道省の砕氷貨客船 宗谷丸で、明電舎製の50馬力のウインドラス電動機であった。
- 続いて採用されたのは、昭和9年に、日本郵船の能登丸の50kW、昭和15年に日本郵船の新田丸の140kWのウインドラス電動機で、メーカーはいずれも三菱電機であった。



### 5. 2. 4 モータ・リデューサ制御方式 (Motor Reducer Control System)

- この方式も直流電源で使用され、電動発電機が必要である。
- リデューサ部の M (電動機), G (発電機) でウインドラス・モータにかかる電圧を変える方式である。リデューサ部の M, G で線間電圧と反対方向の電圧を出すと、ウインドラス・モータにかかる電圧は0となり、発電電圧を0にすると、ウインドラスのモータに定格電圧がかかる。このようにリデューサ部の発電電圧を変えることにより、ウインドラスの速度を変えることができる。
- 我が国では昭和10年に川崎造船所で建造された川崎汽船の油槽船 建川丸 (10,140 GT) に、この方式が用いた



100馬力の電動ウインドラスが搭載された。

### 5. 2. 5 定電流制御方式 (Constant Current Control System)

- ・この方式はギルバード・オースチン社により開発されたもの。  
甲板機械のウインチやウインドラスなどの電動機を全部直列に接続し、特別の定電流発電機にて定電流を流す方式で、昭和5年(1930)5月に竣工したフランスの客船 *Lafayette* 号に採用された。

### 5. 3 全電気式操舵装置

- ・電動操舵装置はドイツのシーメンス社が明治31年(1898)ころ、軍艦、潜水艦に搭載したことから始まったと云われている。
- ・商船に使用されるようになったのは、明治43年(1910)以降で、最初の船はディーゼル船フリック号であった。
- ・操舵機の電動機の制御は (a) 駆動電動機の直接制御方式、(b) ワード・レオナード制御方式
- ・舵の角度の追従方式は (イ) ホイットストーン・ブリッジ方式、(ロ) シンクロ電機方式、(ハ) 押しボタン方式(ラダーアングル・インジケータ付き) などである。
- ・(a) の電動機の直接制御方式は3馬力程度の電動機に用いられ、追従方式は(ハ) の押しボタンスイッチの開閉および正転・逆転の操作により、ラダーアングル・インジケータを見ながら行うもので、装置は簡単で主として小型船に使用された。
- ・(b) のワード・レオナード方式は電動機が10馬力を越える場合に用いられ、(イ) 又は(ロ) の追従方式と合わせて用いられた。
- ・追従方式(イ) のホイットストーン・ブリッジ方式は、通信回線の抵抗測定のため、イギリスの C. Wheatstons が1843年(天保14年)に開発した方式を操舵機に応用したもので、イギリスのドンキン・スコット社が元祖と云われている。
- ・さらにドイツのAEGが、1927~1928年(昭和2~3年)にラダーセッター(舵角設定器)とラダーウォッチャー(舵角追従器)を用いた方式を発表した。
- ・このAEG型の操舵装置は、我が国では昭和6年に東芝が製作し三井物産の那智山丸に、昭和8年に三菱電機が製作し東京湾汽船の葵丸に、昭和8年に明電舎が製作し国際汽船の鹿野丸に、昭和10年に川崎造船が製作し川崎汽船の建川丸に搭載された。
- ・(ロ) のシンクロ電機方式は、舵角の設定及び追従にシンクロ電機の角度伝送機能を利用したものでシーメンス式(富士電機式)と云われた。
- ・昭和4年に富士電機はシーメンス式20馬力電動操舵装置を製作し、浦賀船渠で建造の昭和汽船の幸和丸(5,874 GT)に、続いて昭和5年に浦賀船渠建造の国際汽船の鞍馬丸(6,769 GT)に搭載した。

## 6. むすび

- ・本章では、明治、大正、昭和19年までの約76年間にわたる、主として1000トン以上の船舶の変遷に伴う電気艤装の進展について記述した。
- ・この間の外国との技術差は非常に大きいものであったが、大正末期から船舶艤装品の国産化が始まった。重電機関係の国産第1号機器を表2・30に示す。明治以来の技術進歩の跡が窺える。

表2・30 我が国の船舶に使用した国産第1号電気機器

進水年月	建造所	船主	船種	船名	トン数GT	使用機器名(メーカー名)
M. 36-9	三菱長崎	日本郵船	貨客船	日光丸	5,539	サーモタンク装置 (三長)
M. 40-9	同上	東洋汽船	客船	天洋丸	13,454	7kW電動高周波発電機 (明電舎)
T. 10-7	同上	日本郵船	貨客船	宮崎丸	10,423	125kWターボ発電機 (三電)
T. 12	同上	対馬汽船	同上	曉丸	521	元良式フィン型スタビライザ (三長・三電)
T. 13-5	同上	鉄道省	貨車連絡船	津軽丸	3,432	横傾斜調整装置 (三長)
T. 14-12	同上	大阪商船	貨客船	らぶら丸	7,267	21電動ウィンチ(ローレンスコット型) (三電)
S. 4-5	横浜船渠	日本郵船	客船	秩父丸	17,000	主配電盤の盤材料に軟鋼板使用(富士電)
S. 7-6	同上	鉄道省	砕氷貨客船	宗谷丸	3,593	50馬力ブースタ方式電動ウインドラスモータ (明電舎)
S. 8-4	三菱神戸	東京湾汽船	客船	葵丸	938	AEG型全電気式操だ装置 (三電)
S. 8-7	播磨造船所	国際汽船	貨物船	小牧丸	6,465	直流3線式発電機 180kW 112.5V/225V (富士電)
S. 9-9	三菱長崎	日本郵船	貨客船	バラオ丸	4,495	煙管式火災探知機に光電管を付加(三長)
S. 10-4	川崎造船所	川崎汽船	タンカー	建川丸	10,152	100馬力モータリデュース方式 ウインドラスモータ (川崎重)
S. 11-5	三菱長崎	鉄道省	関釜連絡船	金剛丸	7,105	全船交流化 (三長) 100馬力ワードレオナルド方式ウインドラス モータ及び4段極数変換式電動ウィンチ (三電) 自動式エアコンディショナー (三長)
S. 14-11	三菱横浜	日本郵船	貨物船	相模丸	7,189	配電盤に遮断容量を有するセロライトフューズ使用 (三横、京都宮電)
S. 16-7	浦賀船渠	北日本汽船	貨物船	建部丸	4,514	単線配電方式の採用 (浦賀船)
S. 17-3	三菱横浜	日本郵船	砕氷貨客船	高島丸	5,634	公室、一等客室に蛍光ランプ及び装飾用のネオンランプ採用 (東京電、三横) 三等客室にオゾン発生器採用 (三横)

- 備考1. サーモタンクとは、イギリスのグラスゴーのサーモタンクベンチレーション会社の製品名である。トランクを通る温風の出口の向きを変えることのできるバンカーループと称する排気口が付属し、これを各室に適当数取り付ける。
2. 全電気式操だ装置は、昭和8年以降各種の方式がメーカーによって開発されたが、ここでは省略する。(本文を参照のこと)
3. 電動ウィンチの方式も前2項のとおりである。
4. M, T, Sの略字はそれぞれ明治、大正、昭和の年代を表す。

## [メモ]

- 本稿は「船の科学」 1987-1 Vol.40, No.1 ~1987-5 Vol.40, No.5 より抜粋・要約したものである。
- ここでは戦時標準船の電気艤装、電気機器について記述されている。戦時標準船とは 貨物船 A, B, C, D, E, F の6種、鉾石運搬船 K, 油槽船 TL, TM, TS の3種 計10種のことである。
- 戦時標準船では 資材と工数を低減するため、油槽船を除き、単線配電方式(片線は船体アース)が検討され、実施された。
- 戦時標準船建造のため、電気艤装品の規格が急ぎ制定された。対象品は 電線、発電機とエンジン、配電盤、電動機、航海機器、扇風機、照明器具類、船内通信機類、蓄電池、電動交流発電機(無線機用)、充放電盤などである。
- 甲板機械の電化が進んだ。ウィンチは電動にすると騒音が少ないので、直流電動ウィンチが採用されるようになった。大正末までは イギリス(スコット社など)、スウェーデン(アセア社)、ドイツ(シーメンス社)の製品が使用されていたが、昭和に入ると徐々に国産化が進んだ。三菱電機、東芝、日立製作所、富士電機などの製品である。

6. ウインドラス、キャプスタン等も電化が進んだ。錨などを巻き上げるのに使用されるため、大容量の電動機が使用された。また速度制御が円滑にでき、安全上すぐ停止できる必要があるため、いろいろな制御方式が用いられた。抵抗制御方式、ワード・レオナード制御方式、ブースタ制御方式、モータ・リデューサ制御方式、定電流制御方式などである。
7. 操舵装置も明治43年（1910）頃から全電気式が使用されるようになった。
8. 我が国の船舶に使用した国産第1号電気機器が一覧表にまとめられている。技術の変遷を示すものとして興味深い。