

補助機械教科書

海軍機關學校

昭和五年十二月

生徒第三學年
選修學生

資料登錄
E81^a657
55.7.14
2 術校
研究部資料課

海軍機關學校長 黒田琢磨

昭和五年十二月

本書ニ依リ補助機械ヲ修得スヘシ

第十二版	昭和五年十二月
第十一版	大正十五年六月
第十版	大正十三年七月
第九版	大正十二年三月
第八版	大正九年七月
第七版	大正六年十一月
第六版	大正三年九月
第五版	大正元年九月
第四版	明治四十四年二月
第三版	明治四十年十月
第二版	明治三十七年九月
第一版	明治三十四年二月

發行年月

教官	海軍機關大尉	君嶋武彦
教官	海軍機關大尉	磯部太郎
教官	海軍機關少佐	坂上富平
教官	海軍機關大尉	山中朋二
教官	海軍機關大尉	山中朋二
教官	海軍機關少佐	山本和一郎
教官	海軍機關大尉	宮川浩一
教官	海軍機關少佐	山中政之
教官	海軍機關少佐	岸田東次郎
教官	海軍機關少佐	豐田稔
教官	海軍機關大尉	村木盛男
教官	海軍機關少佐	檜貝秀治郎
教官	海軍大機關士	牧原雄吉

船舶四册

一巻

六、目

補助機械

卷之一

目次

	頁
總論	1
第一章 舵取裝置	2
一、舵取裝置一般	2
二、舵取機械ノ應差發停弁ヲ作動スル管制裝置	4
三、機械的管制裝置	4
四、水壓管制裝置	5
五、Brown 式「テレモートル」	6
六、Mactaggart and Scott 式「テレモートル」 ..	7
七、「テレモートル」取扱上ノ注意	8
八、應差發停弁、自働追求裝置及ビ蒸氣舵取機械	9
九、舵取機械ノ原動力ヲ舵頭ニ傳フル傳對裝置	10
一〇、Napier 式應差螺裝置	11
一一、Rapson's Slide	11
一二、Brown 式舵取裝置	12
一三、Harfield 式舵取裝置	13
一四、Quadrant 式舵取裝置	14

一五、	電動油壓式舵取装置	15
一六、	Hele Shaw 式舵取装置	15
一七、	Junuey 式舵取装置	22
一八、	舵取機械ノ力量ニ就テ	22
一九、	舵取装置取扱上ノ注意	23
第二章 揚錨装置及ビ揚艇装置		
一、	揚錨装置一般	26
二、	Harfield 式揚錨装置	26
三、	Napier 式揚錨装置	28
四、	揚錨機械及ビ其ノ馬力ニ就テ	29
五、	揚錨装置取扱上ノ注意	30
六、	揚艇装置	31
第三章 唧筒装置		
一、	唧筒ノ種別	32
二、	唧子唧筒	32
三、	汲揚唧筒	33
四、	汲鏢唧筒	34
五、	比翼唧筒	34
六、	曲肱唧筒	36
七、	Weir 式唧筒機械	37
八、	旋轉唧筒	39
九、	Pulsometer 唧筒	40
一〇、	遠心唧筒	41

一一、	多段落遠心唧筒	42
一二、	Brown Boverly 式遠心唧筒	45
一三、	蒸氣注射器	46
一四、	唧筒ノ効率	46
一五、	汲鏢唧筒ニ關スル諸計算	49
一六、	遠心唧筒ニ關スル計算	52
第四章 蒸化及ビ蒸溜装置		
一、	蒸化及ビ蒸溜装置ノ一般説明	55
二、	Weir 式蒸化蒸溜装置	57
三、	Weir 式高壓及ビ低壓式蒸化器	58
四、	Weir 式蒸溜器	59
五、	Weir 式蒸化蒸溜器附屬唧筒	59
六、	Weir 式給水加減器	60
七、	Caird and Rayner 式蒸化蒸溜装置	61
八、	Kirkaldy 式蒸化蒸溜装置	61
九、	蒸化器内ノ濃分	62
一〇、	驅鹽ノ爲メ損失スル熱量	63
一一、	蒸化蒸溜装置取扱上ノ注意	64
第五章 冷却装置		
一、	冷却装置一般	67
二、	冷却劑ノ性質	68
三、	炭酸瓦斯式冷却機械一般	71
四、	J. and E. Hall 式炭酸瓦斯冷却機械	72

五、 Pulsometer 式炭酸瓦斯冷却機械	73
六、 Seager 式炭酸瓦斯冷却機械	73
七、 炭酸瓦斯ノ性質及ビ炭酸瓦斯式冷却機械 取扱上ノ注意	74
八、 「メチルクロライド」式冷却機械	78
九、 真空式冷却機械	78
一〇、 留式冷却機械取扱上ノ注意	83
一一、 濃鹽	86
一二、 冷蔵庫ノ冷却	87
一三、 製氷	88
一四、 火薬庫ノ冷却	88
第六章 空氣壓搾装置	90
一、 空氣壓搾唧筒一般ノ説明	90
二、 武式 W 8 型空氣壓搾唧筒	92
三、 武式 U 型空氣壓搾唧筒	93
四、 留式空氣壓搾唧筒	94
五、 空氣壓搾唧筒ノ壓搾法	96
六、 武式高壓自働分離器	98
七、 武式新型自働分離器	98
八、 氣蓄器	99
九、 空氣壓搾唧筒取扱上ノ注意	100
第七章 蒸氣管ノ装置	102
一、 材料	102

二、 蒸氣管ノ徑及ビ厚サ	103
三、 蒸氣管ノ伸縮ニ對スル装置	107
四、 主蒸氣管導設法	108
五、 補助蒸氣管装置	110
六、 蒸氣管疏水排除装置	111
七、 密閉排氣装置	113
八、 諸蒸氣管装置	114
第八章 機關科通信装置	116
一、 機關科通信装置一般	116
二、 速力通信器	117
三、 回轉通信器	118
四、 傳聲管	118
五、 空氣傳送器	119
六、 「メットカルフ」速度計	119
七、 二軸, 平均回轉指示装置	121
八、 特許精密回轉計	122
第九章 附屬具	126
一、 「セルモタンク」	126
二、 氣笛及ビ「サイレン」	127
三、 飲料水消毒装置	128
四、 「ストーンロイド」式石炭庫防水扉開閉装置	129
五、 潤滑油清淨装置	133
六、 「ドラバル」式油清淨器	133

七、「シャープレス」式油清浄器 …… 135

八、油清浄ノ際ノ注意 …… 136

一、はじめに …… 1

二、油清浄器 …… 135

三、油清浄ノ際ノ注意 …… 136

補助機械

Auxiliary Machinery

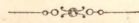
卷之一

總論

現今軍艦ニ裝備セラルル補助機械ノ數ハ著シク増加シ、其ノ種類極メテ多種多様ナリ、之レガ原動力トシテハ主トシテ蒸氣力及ビ電氣力ヲ利用シ、加フルニ水壓力、壓搾空氣力等ヲ應用シ、以テ複雑ナル補助機械及ビ之レガ關聯裝置ヲ完成スルモノナリ、之等補助機械ノ狀態如何ハ一般ノ戰鬥力ニ至大ノ影響ヲ有スルモノナリ、故ニ之レガ取扱者タルモノハ其ノ構造ヲ熟知シ以テ其ノ能力ヲ充分ニ發揮セシムベキ智識ヲ養成スルヲ肝要トス、

補助機械卷之一ニ於テハ水壓機關ヲ除ク一般補助機械及ビ之レニ附屬スル裝量ニツキ記述ス、全卷之二ニ於テハ水壓機關及ビ之レガ關聯裝置ニツキ記ス、

第一章

舵取装置
Steering Mechanism

一、舵取装置一般、

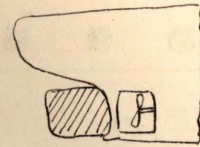
大型ノ艦船又ハ高速力ノ艦艇航進中、之ヲ回頭セシムルトキ舵面ニ受クル水壓力ハ頗ル大ナルモノニシテ、到底人力ニヨリ之ヲ操縦スルコト能ハザルガ故ニ、必ズ或ル原動機ニヨリテ作動スルヲ要ス、

操舵ニ必要ナル時間ハ之ヲ動カス原動力ニ~~其例ス~~^{如何ニヨ}ルモノナレバ、舵取装置ヲ計畫スルニ當リ、第一ニ必要ナル條件ハ舵ヲ中央位置ヨリ左右舷各一杯ニ操舵スル時間ヲ規定時間ニ適合セシムルニアリ、近來ノ戰艦及ビ巡洋戰艦ニ在リテハ、全速力ニテ航行中約15秒間ニテ舵宜候ヨリ面舵、或ハ取舵一杯(35°)*ニ轉舵シ得ル力量ヲ有スル2臺ノ舵取機械ヲ裝備シ互ニ副裝置トシ、別ニ應急用トシテ人力裝置ヲ設ク、巡洋艦以下ハ一臺ヲ普通トス、

*操舵角度ノ極限ヲ35°トスル理由、(第1圖參照)

Aナル面積ノ板ヲ其レニ垂直ノ方向ニ水中ヲ曳クトキハ、之ニ作働スル全抵抗

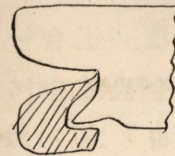
(A) 通常舵 (Ordinary rudder)



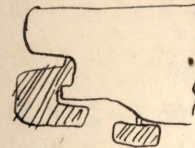
(B) 平衡舵 (Balanced rudder)



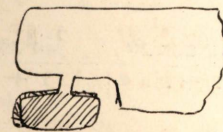
(C) 半平衡舵 (Semi-balanced rudder)



(D) 複平衡舵 (Double balanced rudder)



(E) 雙平衡舵 (Twin balanced rudder)



舵ハ從來「キール」線上ニ在リテ 船尾材ニ維持セラル其ノ數通常「1」トシ
艦載水雷艇ノ如ク前後ニ組ヲ有スルモノアリ 最近全周リ以後ハ大體ハ
左右ニ組ヲ有スルニ付、其ノ如何ニテ軸管ヲ廻回申出シテ自由ニ左右
轉向シテ船体ヲ回頭セリ 斯

$$P = \frac{w}{2g} v^2 A.$$

但シ w : 一立方米ノ水ノ重量、(珎)

v : 速度、(米/秒)

A : 面積、(平方米)

若シ此ノ板ガ働ク方向ト α ナル角ヲナストキ、其ノ場合ノ抵抗 P' ハ Lord Rayleigh ノ公式ニヨリ

$$P' = P \frac{2\pi \sin \alpha}{4 + \pi \sin \alpha} \doteq P \frac{2 \sin \alpha}{1 + \sin \alpha}.$$

而シテ操舵中舵ニ來ル抵抗ノ工合ハ全ク叙上ノ傾斜板ヲ曳行スル場合ニ同ジ、今操舵中ノ或ル一瞬間ヲ考へ、其ノ符號ヲ圖ニ示スガ如ク定ム、然ラバ回轉力率

$$M = P' h = P \frac{2 \sin \alpha}{1 + \sin \alpha} \cdot L \cos \alpha = LP \frac{\sin 2\alpha}{1 + \sin \alpha}.$$

$$= L \frac{w}{2g} v^2 A \frac{\sin \alpha}{1 + \sin \alpha}.$$

L ナル距離ハ極メテ長キガ故ニ、之ヲ常數ト見ルモ差支ヘナシ、故ニ $\frac{dM}{da} = 0$ ト置ケバ M ノ最大値ヲ見出し得ベシ、

$$\frac{dM}{da} = LP \left\{ \frac{2 \cos 2\alpha}{1 + \sin \alpha} - \frac{\sin 2\alpha \cos \alpha}{(1 + \sin \alpha)^2} \right\}.$$

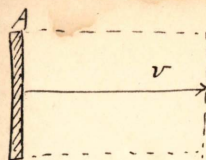
$$\therefore \frac{dM}{da} = 0 \text{ ヲリ}$$

$$2 \cos 2\alpha (1 + \sin \alpha) - \sin 2\alpha \cos \alpha = 0.$$

之ヲ $\sin \alpha$ ノミ函數ニ直セバ

$$(1 + \sin \alpha)(1 - \sin \alpha - \sin^2 \alpha) = 0.$$

$$(1 + \sin \alpha) \left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2} + \sin \alpha \right) \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2} - \sin \alpha \right) = 0$$



$$M = \frac{Avw}{g} \frac{1}{2} v \dots \text{momentum}$$

$$\frac{dM}{dt} = p = \frac{wAv^2}{2g} \dots$$

$$M = LP \frac{\sin^2 \alpha}{1 + \sin \alpha}$$

$$\frac{dM}{d\alpha} = LP \frac{2 \cos 2\alpha (1 + \sin \alpha) - \sin^2 \alpha (\cos \alpha)}{(1 + \sin \alpha)^2}$$

$$= LP \frac{2 \cos 2\alpha + 2 \sin \alpha \cos 2\alpha - \sin^2 \alpha \cos \alpha}{(1 + \sin \alpha)^2}$$

$$= LP \left[\frac{2 \cos 2\alpha (1 + \sin \alpha)}{(1 + \sin \alpha)^2} - \frac{\sin^2 \alpha \cos \alpha}{(1 + \sin \alpha)^2} \right] = 0$$

$$= LP \left[\frac{2 \cos 2\alpha}{(1 + \sin \alpha)} - \frac{\sin^2 \alpha \cos \alpha}{(1 + \sin \alpha)^2} \right]$$

$$2 \cos 2\alpha (1 + \sin \alpha) - \sin^2 \alpha \cos \alpha = 0$$

$$2(\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)(1 + \sin \alpha) - 2 \sin \alpha \cos^2 \alpha = 0$$

$$(1 + \sin \alpha)(1 - 2 \sin^2 \alpha) - 2 \sin \alpha (1 - \sin^2 \alpha)$$

$$= (1 + \sin \alpha) \left[1 - 2 \sin^2 \alpha - 2 \sin \alpha (1 + \sin \alpha) \right]$$

$$= (1 + \sin \alpha) \left[-1 + \sin \alpha + 2 \sin^2 \alpha \right] = 0$$

$$\therefore (1 + \sin \alpha)(1 - \sin \alpha - \sin^2 \alpha) = 0$$

$$\sin \alpha = 0 \quad \text{or} \quad \alpha = 0$$

$$1 - \sin \alpha - \sin^2 \alpha = 0$$

$$\sin^2 \alpha + \sin \alpha - 1 = 0$$

$$\sin \alpha = \frac{-1 \pm \sqrt{1+4}}{2}$$

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} = \frac{-1 \pm 2.236}{2}$$

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{5} - 1}{2} \quad \text{or} \quad \frac{-(\sqrt{5} + 1)}{2}$$

$$= \frac{1.236}{2} = 0.618$$

$$\therefore \sin \alpha = \frac{\sqrt{5}-1}{2} = .618$$

$$\alpha = 38^{\circ} - 10'.$$

即チ $\alpha = 38^{\circ} - 10'$ ノトキ回轉力率ハ最大ニシテ、是レ以上操舵スルトキハ、却ツテ回轉力率ノ減少ヲ來タス由リテ大體ニ於テ之ニ近キ 35° ヲ以テ操舵ノ限度トス、

舵取装置ハ一般ニ次ノ三要素ヨリ構成セラル、

- (一) 艦内所要ノ位置ヨリ舵取機械ノ應差發停弁ヲ
作働スル管制装置、
Differential starting valve
- (二) 操舵ノ原動力タル蒸氣機械又ハ電動機、
- (三) 機械又ハ電動機ノ原動力ヲ舵頭ニ傳フル傳働装置、

二、舵取機械ノ應差發停弁ヲ作働スル管制装置、

舵取室、司令塔其ノ他艦内所要ノ位置ヨリ、舵取機械ノ應差發停弁ヲ作働スル管制装置トシテ、使用セラルルモノニ次ノ二種類アリ、

- (一) 機械的管制装置、
Mechanical Controlling Gear
- (二) 水壓管制装置、
Hydraulic Controlling Gear

三、機械的管制装置、

第2圖ニ示スガ如ク舵輪ハ通常艦橋上ニ裝備スル

架臺 B 内ノ水平軸 A 上ニ取付ク、今舵輪ヲ動カス時
Pedestal
 ハ齒車裝置 DD ニヨリ垂直棒 C ヲ回轉ス、此ノ回轉運
 動ハ多クノ齒車裝置或ハ十字自在關節ニヨリ連接セ
Hook's joint
 ラレタル軸系ニテ艦ノ後部ニ裝備セラレタル舵取機
 械ノ應差發停弁心棒ニ傳ハルモノナリ、

我海軍ニ於テハ舵輪上部ノ回轉方向ハ艦首ノ回轉
 方向ト同一ニ定ム、而シテ舵中央ノ位置ヨリ其ノ極限
 マデ操舵スル場合ニハ約 4 回轉ニテ足ルガ如ク架臺
 内部ノ制止裝置ヲ有ス、

圖ニ於テ

E: 角螺軸、

F: 角螺軸ニ添ヒ直線運動ヲナス母螺、

R: 齒板ニシテ F ト一體、
Rack

P: 指針、

其ノ構造及ビ動作ハ圖ニヨリテ研究スベシ、第三圖
 ニ艦橋舵取機械室間ノ關係ヲ示ス、

機械的管制裝置ニハ齒車裝置多ク不注意ニ依リ之
 レガ啮合部ヲ損シ、又ハ機械室罐室等ノ高溫箇所ノ通
 過及ビ艦體ノ屈曲等ノ爲メ軸系ヲ屈曲セシメ齒車ノ
 啮合ヲ不良ナラシムル等故障ヲ惹起スルノ機會多シ、

四、水壓管制裝置、

前述セルガ如ク艦橋舵輪ヨリ艦後部ニ裝備セル舵
 取機械ノ應差發停弁ヲ作働スル爲メ、軸系裝置ヲ用フ

I. 齒車多ク注意ニシテ啮合部ヲ損スルコト多シ

II. 機械室罐室、高溫箇所通過スルコト

又艦體、曲屈、等ハ軸系ヲ屈曲セシメ、齒車ノ啮合ヲ不良ナラシム

III. (多クハ啮合部) 軸設、接合部ヲ要スルコト以テ舵輪ノ
 運動ニ正確ニ傳ハズ

ル時ハ多數ノ軸承及ビ接合部ヲ要スルヲ以テ舵輪ノ運動ヲ正確ニ應差發停弁ニ傳達スルコト困難ナリ、水壓管制裝置ハ此ノ缺點ヲ除去スル爲メニ考案セラレタルモノニシテ、我海軍ニテ使用セルモノニ次ノ二種アリ、

- (一) Brown 式「^{遠距離發弁ヲ}テレモートル」、
Telemotor
- (二) Mactaggart and Scott 式「テレモートル」、

其ノ構造ハ兩者大同小異ナルガ故ニ、主トシテ前者ニ就キ説明ヲ加フ、

五、Brown 式「テレモートル」、

第四圖ハ此ノ裝置ヲ示ス、圖ニ於テ

G: 舵輪ニシテ FEE'D ノ齒車裝置ニヨリ齒板 C ニ連絡ス、

B: 吸鏢ニシテ革衛帶ヲ有シ吸鏢棒ニヨリ C ト共ニ上下ス、

A: 「テレモートル」起動筒ニシテ I, J 及ビ中間接手
Prime cylinder Distance piece
 H ヨリ成リ圖ノ如ク吸鏢中央ノ位置ニアル時ハ、H 内ニ設ケラレタル小溝ニヨリ I 及ビ J 筒ノ水ヲ自在ニ交通セシム、

K, L: 起動筒附屬ノ弁箱 W ヨリ分孔スル水管ニシテ舵取機械室ノ受動筒 M ニ連絡ス、
Secondary cylinder

R: 發條ニシテ吸鏢 N ノ水壓力ニ反對ニ働キ N 上ノ水壓力ヲ取り去ル時ハ、常ニ自己ノ張力ニヨリ吸鏢ヲ中央位置ニ返ス、

U: I, J ノ外部通路ニ設ケタル交通嘴ニシテ、舵輪
中正位置以外ノ點ニ於テ舵角ヲ調整スル場合
ニ用フ、T ハ其ノ踏Pedal板ナリ、

V: 豫備液「タンク」、

W: 此等ノ装置ニハ動作ノ完全ヲ期スルガ爲メ、常
ニ液ヲ充實スル必要アリ、故ニ氣温ノ變化ニ供
フ液體容積ノ變化ニ對スル設備モ亦必要ナリ
W ハ此ノ目的ニ供スル弁圍ニシテ、f ハ吸口弁、
e ハ安全弁ナリ、

今舵輪 G ヲ回轉スレバ起動筩内ニ水壓力ヲ起シ、
水管ニヨリ受動筩ノ吸鑿ヲ作働ス、此ノ運動ハ滑頭 PQ
ニヨリ發條 R ヲ壓縮シツツ接合棒 O ニヨリ腕裝置ヲ
經テ應差發停弁ヲ作働スルモ舵手ニシテ一度舵輪ヲ
弛ムル時ハ R ノ張力ニヨリ自働的ニ各吸鑿ヲ中央位
置ニ復歸セシム、

六、Mactaggart and Scott 式「テレモートル」、

此ノ式ニ於テハ豫備液「タンク」ヲ起動筩ノ上半周圍
ニ設ケ安全弁及ビ吸口弁ノ作用ニヨリ筩及ビ管内ニ
於ケル液ノ膨脹收縮ニ對シ一層有効ナル働キヲナサ
シム、

尙詳細ハ第 5 圖、第 6 圖及ビ第 7 圖ニ之ヲ示ス、第 6
圖ハ液注入ノ方法ヲ示シ第 7 圖ハ艦橋舵取機械間ノ
系統ヲ示ス、

七、「テレモートル」取扱上ノ注意、

「テレモートル」ヲ使用スルニ當リ豫メ注意ヲ要スル點ヲ擧グレバ、下ノ如シ、

- (一) 諸筈及ビ水管ニハ液ノ充滿シテ空氣ノ存在ナキコト、(液ハ「グリセリン」1ニ水2乃至3ヲ混和シタルモノヲ用フルヲ良トス)、
- (二) 豫備液「タンク」内ニ適量ノ液存在スルコト、
- (三) 安全弁圍ニ通ズル嘴ノ啓開シアルコト、
- (四) 安全弁ノ動作良好ナルコト、
- (五) 交通嘴ハ閉鎖確實ニシテ漏洩ノ兆ナク、又止螺ハ確實ニ其ノ位置ニ挿定シアルコト、
- (六) 舵輪ニ屬スル舵角指針ト、舵柄ヨリ來ル「^{舵角指針}テルテール」ト指示點符合スルコト、但シ偏差アレバ其ノ度ヲ確メ置クコト、
- (七) 起動筈及ビ受動筈ノ吸鑿衛帶ニ毫モ漏洩ナキコトハ本裝置ニ於テ最モ緊要トスル所ナレバ、特ニ注意シテ之ヲ試驗スベシ、之ヲ行フニハ先ヅ面舵一杯ニ作働セシメ、大凡數分間其ノ位置ニ保持シ、受動筈ノ吸鑿棒ハ其ノ發條ノ彈力ニ依リ後戻リスルヤ否ヤヲ試ミ、次ニ取舵一杯ニ作働セシメ前同様ニ試ミ確ムルヲ要ス、
- (八) 受動筈ニ屬スル舵柄運動區域ノ管制用止螺ハ舵柄ガ制限區域ノ兩端ニ達シタルトキ舵輪ノ進轉ヲ阻止スル如ク調整シアルヤヲ確ムルヲ要ス、
- (九) 舵ヲ一方ニ採リタル儘暫ク舵輪ヲ其ノ位置ニ支持スルニ當リ若シ發條ノ彈力ヨリ來ルベキ^{反轉力}自然ニ消失シ、舵ノ効力少ナキヲ感ズルコトアルハ、受動筈ノ吸鑿漏洩ノ爲メニ舵ハ自ラ中央ニ復歸スルノ證ナレバ深ク注意ヲ要ス、
- (一〇) 起動筈ノ吸鑿ヲ中央ニ置クトキハ舵モ亦中央ノ位置ニアルベキモノナルヲ以テ、諸部ノ關係位置ニ變異ヲ生ジタルトキハ、此ノ構造ヲ考慮シ原因ヲ探求シテ速カニ之ヲ修正スベシ、若シ急速ヲ要スル場合ニ於テハ敏速ニ交通嘴ヲ開キテ之ガ修正ヲ施スヲ要ス、

後戻スル悪

(一) 起動筒ノ容積ハ受動筒ノ約2倍ナルヲ以テ少量ノ漏洩ハ運動ニ支障ヲ及ボスコトナク、起動筒ノ吸鑄中央(即チ宜候ノ位置)ニ來リタルトキ常態ニ復スベシト雖モ、長ク面舵或ハ取舵ノ一方ニノミ強ク操リ宜候ノ位置ニ戻サザレバ、吸鑄ハ一方ニ偏シ關係位置甚ダシク變移シ錯誤ヲ生ズルモノナルヲ銘記スベシ、

八、應差發停弁、自動追求裝置及ビ蒸氣

Differential Starting Valve and Automatic Hunting Gear Steam

舵取機械、

steering Engine

補助機械ニ於テ回轉方向ヲ變ズル爲笛ニ至ル蒸氣ノ入口及ビ出口ヲ轉換スルニ用ヒラルル弁ヲ一般ニ應差發停弁ト稱シ、舵取機械、揚錨機械、揚艇機械等ノ如ク蒸氣ノ經濟ヨリモ寧ロ迅速ニシテ且ツ確實ナル反轉運動ヲ必要トスル所ニ使用セラル、第8圖ハ Nepier 式ノモノニシテ現今廣ク艦船ニ使用セラル、其ノ動作ヲ説明スルコト次ノ如シ、

「テレモートル」ノ運動ニ依リ A ヲ壓シ上グルトキハ B ナル螺棒ハ其ノ儘下降シ E ナル應差發停弁ヲ引上グ、然ルトキハ應差發停弁ハ第8圖2ノ上圖ニ示スガ如キ位置ヲ採リ、蒸氣ハ S ナル蒸氣口ヨリ矢符ノ如キ道筋ヲ採リテ兩蒸氣笛ニ入り、排出蒸氣ハ K ヲ外ニ導カレ、曲肱ハ矢符ノ方向ニ回轉ス、故ニ其ノ動作ハ F ナル螺齒棒ヨリ G ナル螺齒車ニ傳ハリ B ヲ回轉セシム、然レドモコノ場合 A ハ動カザルガ故ニ、B ハ回轉スルモ上下運動ヲナサズ從ツテ C ハ上昇シ、E ヲ下降セシメ、丁度應差發停弁ガ中央位置ニ至リテ機械ハ停

應差發停弁ハ蒸氣 舵取機ヲ操縦スル

唯一弁ニシテ此弁ノ動作ニシテ機械ハ反轉
停止ス。且ツ弁ノ開度ニ依リテ舵角ニ大小ノ
結果ヲ及ボスモノ也

止ス、Aヲ壓下スル時ノ動作ハ前記ニ反ス、(第8圖2ノ下圖參照)Iハ操舵角度ノ指示裝置ナリ、

此ノ自制裝置ハ應差發停弁ト共ニ特ニ舵取機械ニ必要缺クベカラザルモノニシテ、之ヲ自働追求裝置ト稱ス、

蒸氣舵取機械ハ普通中正滑弁ヲ有スルニ簡單式直立機械ニシテ、曲肱ハ互ニ直角ヲナスガ故ニ、機械ハ如何ナル點ニ於テ停止シ居ルモ、之ヲ發動スルコトヲ得ルモノナリ、從來ノ軍艦ニ在リテハ艦尾水線下ノ舵柄附近ニ裝備セシモ現時ハ兩舷機械室後部隔壁ニ同形同力量ノモノ一基ツツヲ備フ、今機械ノ發動スルヤ主軸ノ回轉運動ハ適當ナル齒車裝置ニヨリ舵取裝置ニ傳ハル、而シテ舵頭ニ近ヅクニ從ヒ運動ヲ緩和シ以テ回轉力率ヲ増大シ、舵面ニ受クル抵抗力ニ對シ自由ニ操舵スルコトヲ得ルノ裝置ヲ有ス、

九、舵取機械ノ原動力ヲ舵頭ニ傳フル傳導裝置、

舵取機械ヨリ舵頭ニ運動ヲ傳フルニ當リテ往時ハ其ノ車軸ニ卷匡ヲ連結シ、之ニ鋼索ヲ捲廻シテ操舵スルコトアリタリト雖モ、此ノ裝置ハ若シ機械ガ急激ニ運轉スルトキハ、鋼索ヲ切斷スル患アルノミナラズ隔壁ヲ通ズル部分ハ水密ニ保持スル事能ハザルノ不利アリ、故ニ近時ノ軍艦ニ於テハ成ルベク鋼索若クハ鏈鎖ノ使用ヲ避ケ軸系裝置ヲ採用ス、此ノ裝置ニテハ切

Turning moment.
(VV)

汽機滑車...餘面...測進角ハ

steam steering ヲ 後部ニ裝備スル

1) 監視困難

2) steam pipe, exhaust pipe, arrangement 後部ニ

3) 重量ヲ増スルコトヲズ 他處ヲ觀スル

① H. N. M.

N... Revolution

M... Turning moment

斷ノ患ナク、且ツ隔壁ハ適當ナル填坐ニテ水密ニ保持シ得ルノ利益アリ、傳動裝置ニハ Rapson's Slide 式、Brown 式、Harfield 式等ハ舊軍艦ニ使用セラレタルモ現今最モ多ク使用セラルルハ Napier 式應差螺裝置ナリトス、

一〇、Napier 式應差螺裝置、

Differential Screw Gear

第9圖ノ長螺棒ハ舵取機械ノ運轉ニヨリ回轉セラレ、右螺及ビ左螺ヲ有シ母螺Bニ嵌合ス、故ニAノ回轉ニヨリ一方ハ進ミ他方ハ退ク、其ノ運動ハD棒ヲ滑坐トシテ運動スル腕Cノ接合棒E及ビ滑頭Fヲ經テ舵頭Gニ傳フルモノナリ、此ノ裝置ハ構造上自持裝置トナリ居ルヲ以テ別ニ碇泊中固定裝置ヲ要セズ、

Self holding

本式ハ單ニ軸系裝置ニヨリテ操舵セラルルヲ以テ舵取機械ハ舵柄ト同室ニアルヲ要セズ機械室ノ如キ管理上便利ノ位置ニ裝備スルヲ得、裝置極メテ簡單ニシテ、据付場所ヲ要スル事少キ利點ヲ有ス、然レドモ本式ハ使用久シキニ互ルトキハ傳動用齒車磨耗シ甚シキ音響ヲ發スルノ不利アリ、

一一、Rapson's Slide.

第10圖ハ此ノ裝置ヲ示ハ、圖ニ於テ

C: 舵柄端ノ切斷面ニシテ長方形ヲナシ其ノ外側ハ互ニ平行ス、

R: 艦ノ艙部ヲ橫切ル軌道ニシテ此ノ上テ滑動スル滑動匡アリ、

Sliding frame

B: 鏈齒車ニシテ之ニ嵌合スル^{クサリ}節鏈^{フシクサリ}Aヲ有シ其ノ兩端ハ滑動匡ニ連結ス、

Sprocket wheel

Pitch chain

2) 使用長時=1以 摩 耗 汗 運 初 飲 活 7
欠 或 ハ 音 響 7 發 スル 事 ナリ

- 利 欠
- 1) 構造上自持裝置ナリ以テ碇泊中固定裝置ヲ要セズ
 - 2) 軸系裝置ニヨリテ舵取機械ハ同舵柄ト同室ナルヲ得、管理上便利ノ位置ニ裝備スルヲ得、
 - 2) 裝置簡單 据付場所不要。

欠

今機械若クハ人力装置ニテ鏈齒車ノ軸ヲ回轉スルトキハ、其ノ運動ハ節鏈 A ニヨリ滑動匡ニ傳ル、滑動匡ノ内部ニハ回轉坐アリテ舵柄ノ位置ニ適應スル如ク回轉ヲナスガ故ニ、其ノ動力ヲ圓滑ニ舵ニ傳達シ得ベシ、

一二、Brown 式蒸氣舵取裝置、

Steam Tiller

此ノ舵取裝置ノ有利ナル點ハ、下ノ如シ、

- (一) 舵取機械ハ直チニ舵柄上ニ裝置セラレ、兩者間ニ鏈鎖若クハ鋼索等ノ媒介ナキコト、
- (二) 舵ガ不當ノ抵抗ヲ受ケタル時、裝置ノ一部ハ自カラ緩ミ、其ノ力去リシ後、自動的ニ舊位置ニ復シ以テ裝置ニ危害ヲ與ヘザルコト、
- (三) 蒸氣力裝置ト人力裝置トノ變換ニハ嚙合接手或ハ螺釘嵌合裝置ナキヲ以テ船體動搖ノ際ニテモ容易ニ之ヲ實行シ得ルコト、

第11圖ハ此ノ裝置ヲ示ス、

A: 舵柄ニシテ舵頭 B ニ楔定セラレ、其ノ他端ハ臆形ヲナシ青銅製軸承ヲ以テ兒齒車 D ヲ抱容ス、

E: 甲板ニ固定セラレタル彎曲齒板ニシテ常ニ D ト嚙合ス、

G: 舵取機械ニシテ A 上ニ裝備セラレ之ニ要スル蒸氣ハ B ト同一線上ニアル發停弁 F ニヨリ管制セラル、

今舵輪ノ運動ヲ「テレモートル」ニテ V ニ傳フレバ G ハ起動シ、其ノ運動ハ螺齒棒 T ヲ經テ螺齒車 I ニ傳ハル、I ト D 兒齒車ト縱軸トハ遊隙ヲ有スルヲ以テ裏木ヲ附シタル摩擦接手 H ニヨリ間接ニ D ニ傳ハリ舵柄ハ機械ト共ニ E ニ沿テ運動ス、而シテ此ノ摩擦接手 H ハ艦ガ全速力汽走中舵ヲ極度ニ取ルモ、水ノ抵抗力ノミニテハ滑走セザル様調整セラル、其ノ調整法ハ先ヅ取手ニテ螺齒棒ニヨリ螺齒車 K ヲ回轉セバ其ノ軸ハ H ノ一端ニ挿入セラレタル其ノ母螺ニ嵌合スル螺絲ヲ有スルガ故ニ、H ノ他端ニ裝置セラレタル弓形發條 N ヲ壓縮シツツ H ノ外

Coach spring

周ヲ擴大シ I ノ摩擦面ニ對スル壓力ヲ増スモノナリ、然レドモ激浪等ノ爲メ舵面ニ不當ノ壓力ヲ受ケタル時ニハ H ト I トノ摩擦面ハ滑走シテ舵ハ一時其ノ位置ヲ變ズルモ同時ニ發停弁ト、其ノ弁坐トノ關係位置モ變化スルガ故ニ、壓力除去シタル後ハ自動的ニ蒸氣力ニヨリ舊位置ニ復歸スルモノナリ、

人力裝置ハ其ノ構造蒸氣力裝置ト略々同一ニシテ取手車ノ運動ハ
Hand wheel
 螺齒棒、螺齒車、摩擦接手及ビ兒齒車ヲ經テ舵頭ニ結合セル鑄鐵製齒板 U ニ傳達ス、此ノ場合ニハ蒸氣力裝置ノ摩擦接手 H ヲ絶縁シ置クヲ要ス、斯クノ如ク裝置ノ變換ハ唯此等摩擦接手ノ離合ニヨリ遂行セラルルモノニシテ、之ニ要スル時間ハ僅カニ $\frac{1}{2}$ 分ニ過ギズ、

發停弁ハ筒形弁ニシテ舵頭ノ軸上ニ取付ケラレ、腕 V ニヨリ「テレモートル」ヨリ作働セラル、又發停弁坐ハ機械ノ運動ト共ニ移動セラレ自動的ニ蒸氣口ヲ管制シ追求裝置ノ作用ヲナス、即チ V ノ中心ガ機械ノ中心ト 0 ナル角ヲ爲ストキハ、機械ハ停止ノ状態ニ來ルモノニシテ「テレモートル」ヲ發動シテ 0 ナル角ヲ増減スルトキハ、機械ハ運動ヲ起シ、其ノ中心ガ V ノ中心ト同ジ角 0 ヲ爲ス位置ニ至リテ停止スルモノナリ、

第 12 圖ハ此ノ裝置ノ改良型ヲ示ス、本裝置ニ於テハ應差弁ヲ付シ、且ツ其ノ上部ニ兩坐弁ヲ設ケ、其ノ弁ノ開閉ハ應差弁ノ運動ト相關聯セシム、故ニ應差弁中央ノ位置ニアル場合ニ蒸氣ノ漏洩ヲ防ギ、且ツ機械ノ動作ヲ確實ナラシム、其ノ動作ハ圖ニヨリテ研究スベシ、

一三、Harfield 式舵取裝置、

Steering gear

操舵ニ際シテハ舵角増加スルニ從ヒ舵面ニ及ボス水ノ抵抗力愈々増加スルガ故ニ、之ニ對シ舵柄ノ回轉力率ヲ増加スルヲ良トス、此ノ要件ヲ満足スルモノヲ Compensating gear ト稱シ Harfield ノ裝置ハ其ノ一種ナリ、

第 13 圖ニ於テ

A: 偏心軸 P_1 ニ楔定セラレタル齒車ニシテ軸 P_1 軸ハ原動機ニ聯接ス、

B: A ト常ニ嚙合スルガ如キ面ヲ有スル齒板ニシテ P_2 ヲ軸トシテ
回轉ス、

R: 舵頭ニシテ平行棒 C, D ニヨリ回轉ス、故ニ P_2 ト、R ノ速度比ハ
一定ニシテ常ニ一ニ等シ、

今若シ軸 P_1 ガ A ト同心ナル時ハ齒板 B ハ圓弧ヲ以テ製作シ得、從ツ
テ舵頭ト、機械トノ速度比ハ一定不變ナルベキモ、此ノ装置ノ如ク A ヲ
 P_1 ト偏心ニ取付タル時ハ、其ノ速度比ハ時々刻々變化シ舵角増加スル
ニ從ヒ減少ス、從ツテ舵頭ノ回轉力率ハ之ニ應ジ増加スルモノナリ、何
トナレバ P_1 ハ機械ノ軸ヨリ運動ヲ受クルモノナルガ故ニ、其ノ回轉力
率ハ常ニ一定ナリ、今之ヲ M ニテ表ハス、然ラバ P_2 ヲ廻サントスル回
轉力率ハ舵中央ノ場合ニハ

$$M' = M \times \frac{P_2 K_1}{P_1 K_1}$$

操舵シタル場合ニハ

$$M'' = M \times \frac{P_2 K_2}{P_1 K_2}$$

$$\therefore M'' > M'$$

第14圖ハ Harfield 式舵取装置ノ一般圖ヲ示ス、

一四、Quadrant 式舵取装置、

驅逐艦用舵取装置トシテハ極メテ簡單ナル型式ヲ
必要トスルヲ以テ現今一般ニ使用セラルルハ Quadrant
式ナリ、

本式ハ舵柄ニ取付ケラレタル四分圓形板ノ圓周ニ
沿ヒ齒ヲ切り、之レニ嚙合フ齒車ヲ艦取機械ニテ動カ
ス装置ナリ、舵取機械ノ運動ハ軸系傳導装置ニ依リ
Quadrant ニ嚙合フ齒車ニ傳ハリ、Quadrant ヲ中央位置ヨ
リ左右ニ動カシ舵ヲ動カス、尙驅逐艦ニ於ケル豫備操

管制装置 } --- (軸系) 機械的 "

水圧管制 " } フラン式 舵機
マクセル スコガール "

傳導装置

{ Napier 式
quadrant
Rayson 式
Brown 式
Harfield 式
鋼索

舵装置トシテハ極メテ簡單ナル人力操舵装置ヲ有スルノミナリ、

一五、電動油壓式舵取装置、

Electro-Hydraulic Steerer

蒸氣機械ニ依リ作動スル舵取装置ハ通例機械ヲ機械室ニ裝備スルガ故ニ艦尾ニ通ズル極メテ長キ主軸ヲ裝備セザルベカラズ、之レガ爲メニ適當ナル防禦ヲ必要トスベク、且ツ艦種ニ依リテハ之レヲ一連ノ軸ニ據ル能ハズ、途中數多ノ齒車装置ヲ介セザルベカラザルモノアリ、之レガ爲メ最近ニ於テハ各國海軍共電動油壓式舵取装置ヲ採用スルモノ漸次増加シ、我ガ海軍ニ於テモ新式巡洋艦ニ之レヲ裝備スル事トナレリ、

電動油壓式舵取装置ニハ Jeuny 式唧筒ヲ使用スルモノト Hele shaw 式唧筒ヲ使用スルモノトノ二種アリ、

一六、Hele Shaw 式舵取装置、

本装置ハ英國「ジョンヘスター」社ニヨリ多ク製造セラレ、我海軍ニ於テハ驅逐艦浦風ニ採用セラレタルヲ嚆矢トシ、爾來各種ノ潜水艦及ビ特務艦ニ採用セラレ、其ノ結果良好ナリシヲ以テ巡洋艦等ニ裝備セラレルニ至レリ、

第15圖ハ之レガ一般圖ナリ、

A: 舵頭ニ固定サレタル舵柄、

B₁, B₂: 油壓筒ニシテ、滑頭ノ媒介ニヨリ A ナル舵柄

junney

青葉
邦智
浩志
高雄

Hele shaw

1. H. P.

衣笠

50

足柄

75.0

妙高

鳥海

80.

摩耶

80

龍驤

吸筒式最新ハ鷹 352. 1. H. P.

迷途舵取 "

又、リ機械室ニ機械ハ長キ主軸ヲ要ス。
故適當ナル防禦ヲ要ス。
又、此等ニテハ齒車等ヲ要スル不利アリ

ヲ動カス唧子ヲ有ス、

C: 專賣ノ Hele Shaw 式唧筒ニシテ、D ナル電動機ニ依リ運轉セラル、

E: 唧筒ノ動作ヲ管制スル心棒ニシテ、之ヲ中央位置ニ置クトキハ、例令唧筒ノ運轉中ト雖モ、油ヲ排出セシメズ、

F₁, F₂: 心棒 E ヲ唧筒ヨリ外方ニ引キ出セバ油ハ、F₁ 管及ビ油壓筒 B₁ ヨリ吸入セラレ、F₂ 管ヲ經テ油壓筒 B₂ ニ流入ス、

G: 心棒 E ヲ略ボ中點ニ連結セル遊動桿、

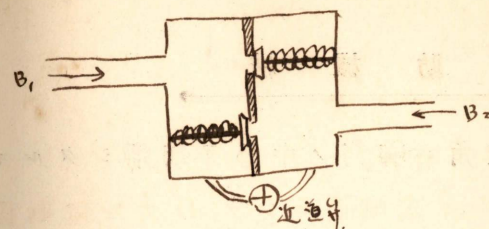
H: G ノ一端ト、「テレモートル」或ハ管制軸トノ接續部、

K: H ガ動カサレタルトキ、支點トナリ心棒 E ヲ動カシ、舵柄ノ運動ニヨリ L ヲ介シテ其ノ位置ヲ變ジ、心棒 E ヲ舊位置ニ復歸セシム、而シテ H ガ再ビ動カサル迄舵ヲ其ノ位置ニ保タシム、(自働追求装置ノ作用ヲナス)

M: 舵ガ激シキ衝擊ヲ受ケタルトキ生ズル應力ヲ輕減セシムルタメニ設ケラレタル發條附近路弁ニシテ、此ノ弁開カルルヤ壓力ハ低下シ舵ハ自由ニ動クモノトス、而シテ舵ガ動クトキハ心棒ノ位置ヲ變ゼシメ、唧筒ハ直チニ舵ヲ前位置ニ復歸セシムルモノナリ、

Hele Shaw 式唧筒ハ旋轉唧子唧筒ニシテ、其ノ動作ハ簡單ナル説明ニ依リ了解シ得ベシ、

防衛弁 詳圖



第16圖ハ軸線ニ直角ニ唧筒ノ中心ヲ切斷シタルモノヲ示ス、

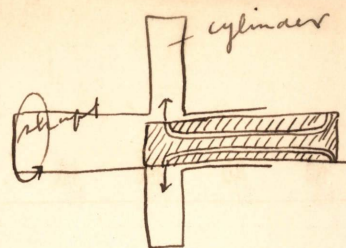
A, B 線ハ唧子ノ行程ガ變化ヲ來スベキ位置ヲ示ス、
C ハ唧筒本體ニシテ幅射狀ニ7個乃至8個ノ唧筒胴ヲ構成シ、原動機即チ電動機ニ直結シテ運轉サルルモノナリ、

D ハ固定サレタル中心弁ニシテ唧筒本體ハ之ヲ中心トシテ回轉ス、該弁ニハ P 及ビ Q ノ口ヲ設ク P, Q ハ通路ニヨリテ外部ニ通ズ、

各唧筒ハ唧子 H ヲ有シ、該唧子ニハ D ノ軸線ニ平行ナル耳軸 G ヲ装着ス、而シテ此等耳軸上ニハ環狀溝内ニテ滑動スル滑金 J ヲ裝備スルガ故ニ、耳軸ノ中心ハ圖ニ點線ヲ以テ示サルル如ク、圓形ノ通路 E 内ヲ廻動ス、此ノ通路ノ位置ハ其ノ中心ヲ AB 線ニ沿フテ動かスコトニ依テ變更スルコトヲ得、

今唧筒本體ガ矢符ノ方向ニ回轉スルモノトシ、圓形ノ通路 E 中心位置ガ (A) ニ示ス如ク D ノ中心ト正ニ一致スルモノト假定セバ、唧子ハ少シモ半徑方向ニ於ケル運動ヲ起サズ、唧子 H ハ唧筒作業ヲナサズ若シ E ノ中心位置ガ (B) ニ示ス如ク左方ニアリタリトセバ、各唧子ガ AB 線ノ上部ヲ通過スルトキ、D ニ遠ザカリ、P 孔ヨリ液ヲ吸入シ同時ニ AB 線以下ノ各唧子ハ D ニ接近シ、Q 孔ヨリ液ヲ排出ス、

若シ E ノ中心位置ガ (C) ニ示ス如ク右方ニアルトキハ、AB 線以下ノ各唧子ハ D ニ遠ザカルガ故ニ、Q ハ吸



口、Pハ出口トナリ回轉方向ヲ變ズルコトナクシテ液ノ流出ヲ反轉スルコトヲ得、

一方ニ於ケル最大排出ノ位置ヨリ他方ニ働キ中央ノ位置ニ於テ排出ガ止ム迄徐々ニ排出ヲ減ジ、其ノ後ハ方向ヲ反轉シ、再ビ最大排出ノ位置ニナル迄次第ニ増加シ、全力前進排出、全力反轉排出迄衝撃ナク變化スルコトヲ得、

滑金Jハ一回轉毎ニ通路Eノ全面ヲ滑動スルヲ以テ、例令密閉油筐内ニテ回轉シ完全ニ潤滑サレアルモ、高速度ノ回轉ニ於テハ其ノ抵抗大ナリ、加之唧筒ハ油筐内ニテ回轉スルヲ以テ油ハ攪亂セラレ、一層抵抗ヲ増加ス、

此ノ抵抗ヲ減ジ其レニ依テ唧筒ノ効率ヲ増加センガタメ、球入軸承上ニ回轉スル遊動環ニ通路ヲ装着スルコト第17,18圖ニ示スガ如シ、

此等ノ圖ニハ前記符號ノ外、尙下記ノモノヲ用フ、

F:遊動環、

R:Fナル遊動環ヲ摩擦ナク回轉セシムル爲メノ球入軸承、

唧筒ノ動作ハ、既ニ記述セシト全ク同様ニシテ回轉スル唧筒本體Cハ唧子H各唧子ニ裝備シアル耳軸G滑金Jト共ニ回轉スルヲ以テ、滑金Jハ遊動環Fヲ球入軸承R上ニ回轉セシム、蓋シ圓形溝内ニアル滑金Jノ抵抗ハ球入軸承Rノ抵抗ヨリ大ナルモノナレバナリ、

Eノ中心カDノ中心ニ對シテ變位スル方向ニ依リテ discharge スル方向ガ定リ、變位ノ大小ニ依リテ唧子ノ往復運動ニ長短ヲ生ズ、其ノ長短ニ依リ discharge 量 Volume ガ決定スル。從テ Pump 本體、回轉方向竝ビニ速度ガ一定トスルモ Eノ中心ノ變位ノ方向大小ニ依應ビテ液ノ排出吸入ノ方向竝ビニ量ニ變化ヲ生ズベシ。

作動スルハ 作動平面 = 1: 軸ヲ以テ
pump = best 軸承ト

滑金ハ一回轉毎ニ唧子ト同一行程丈ケ往復シ、隨テ唧子運動セザルトキハ、滑金モ亦運動セズ、

遊動環ハ鼓形ニ製作セラレ、唧子ヨリ漏洩セシ油ヲ遠心力ニ依リ滑金及ビ耳軸ニ注油セシムルタメ環狀ヲナス、

唧筒ニ働ク凡テノ力ハ回轉平面内ニアルヲ以テ推力ヲ生ゼズ、而シテ少許ノ側方移動ハ許サレアルモノナリ、

各部構造甚ダ簡單ニシテ、唯其ノ筈及ビ唧子ノミ製作、取扱ニ當リ、最モ嚴密ナル注意ヲ要ス、

動力用トシテ油ヲ使用スルガ故ニ、各滑動部ハ完全ニ注油セラルルヲ以テ摩擦ノ憂ナシ、

第18圖ノ~~ニ~~示ス寫真圖ハ唧筒ノ各部ヲ分解シタルモノニシテ、之ヲ符號ニ依リ説明スレバ、次ノ如シ、

C: 唧筒本體、

D: 唧筒本體ニ裝備スベキ中心弁ニシテCハ之ヲ中心トシテ回轉ス、

F: 遊動環ニシテ其ノ半分ヲ示ス、

G: 各唧子ニ固定シアル耳軸、

H: 唧筒胴内ニ働ク唧子、

J: 遊動環ノ溝ト、唧子ノ耳軸ニ嵌合スル滑金、

K: 唧筒ノ圍、

L: 前方ノ蓋ニシテ滑坐ヲ有ス、

M: 後方ノ蓋ニシテ滑坐ヲ有ス、

N: 滑坐上ヲ滑動スル框ニシテ遊動環ノ球入軸承

唧子ト滑金カ
遊動環トトピストヤ本体トハ

ヲ構成ス、傾轉器 guide block

R: 遊動環ヲ支持スル球入軸承、

S: N ヲ移動シ遊動環ノ位置ヲ變更スベキ棒、

第19圖ハ軍艦衣笠裝備ノ Hele shaw 式舵取裝置ノ一般圖ナリ、油壓筒(B)二對ヲ有シ一對宛平行ニ配置セラレ、各唧子棒(R)ハ夫々二本ノ接合棒(S)ニ依リテ舵柄(A)ニ接續ス、故ニ兩側各一個ノ油壓筒ニ偶力ヲ生ズル様油壓ヲ送入スル時ハ舵ヲ作動セシム、

C₁, C₂ ハ Hele shaw 式油壓唧筒ニシテ C₁ ハ 50 馬力、毎分 550 回轉、C₂ ハ 35 馬力、毎分 600 回轉ヲナス、*

* 豫備裝置トシテ汽動補助油壓唧筒及ビ人力油壓唧筒ヲ有ス、尙本裝置ニ於テハ後部揚錨裝置ヲ兼ス、△

油、
本ポンプ作動部、clearance ハ極少ナルヲ以テ油中ニ塵埃等ヲ混入セザルニ注意シ、取替ニ付テハ細心ノ注意ヲ要ス。注油ニ先ケバ、濾過器ヲ通過セザルカテ、而シテ油ノ入換ハ 1 箇月毎ニ之ヲ行ヒ、同時ニ油「タンク」モ充分掃除スルモノトス、内部ヲ清掃スルヲ要ス。

注油法。(19圖参照)

- (1) 油壓筒 B₁, B₂ ニアル空氣嘴 N₁, N₂ ヲ取外ス、
- (2) 近路弁 M ヲ開ク、
- (3) 兩油壓筒及ビ油「タンク」〇ニ油ヲ充滿スベシ、
- (4) 兩空氣嘴ヲ取付ク、
- (5) 管 P₁, P₂ ニ取付ケラレタル 2 個ノ 止弁開カレ居ルヤヲ確ムベシ、
- (6) 唧筒ガ容易ニ運轉シ得ルカヲ確ムルタメ、唧筒 C ト、電動機 D ノ中間ニアル接手ヲ手ニテ廻スベシ、若シ挺ヲ使用セザレバ、轉スル得ハザルトキハ、接手ヲ外シ手ヲ以テ自由ニ回轉シ得ル迄唧筒ヲ調整スベシ、

* 油壓筒ニ對テ有スルモノハ、其ノ作動ニ於テハ常ニ對テイ使用スルヲ普通トスルモ、場合ヨリテハ、相向フ任意、一對ノヲ使用シ他一對ハ遊バスアリ。
又ポンプニ台ヲ有スルモノハ常ニ一台ヲ使用シ他ヲ豫備トスルヲ普通トス。*

△ 補給油タンク 注油ニ 示補給弁
本ポンプノ作動部ニ 衛帶トシ 高压カヲ受ケルヲ以テ滑動部令ヨリ 流体ノ漏アリ(コノ漏洩ハ 機能上ニ必要ナリ)
從フテ舵取機、械トシ 此ポンプヲ使用スル 場合、此ノ一定量ノ油ヲ循環シテ 取替ガキハ、コノ漏洩ヲ常ニ補充スルヲ要ス。P. Q 両孔ニ 逆ズル各ノ個ノ 磨床弁ヲ設ケ
此レハポンプ台ニ 構成セリ 補給油タンク内ニ 装置セリ
該補給弁ハポンプノ漏油ヲ 目的ニ 補給スルモノトシテ、以テ 補給タンクノ 油量ハ、此弁ヲ設ケル程度以上トシテ、要シ、注ガレバ 空氣ヲ 給入ス。△

植物性油ヲ使用スルハ、油ヨリ生ズル 沈澱物、等ニ 機械ノ 機能ヲ 阻トス。

發動準備、

- (1) 舵機室或ハ上甲板ニテ取手車ヲ遊動 Lever R ノ栓ニテ接續ス、
 - (2) 電動機ヲ運轉スベシ、
 - (3) 管 F₁, F₂ 内ニアル油ヲ循環セシムルタメ、取手車ヲ兩方向ニ廻スベシ、
 - (4) 心棒 E ナ中央位置ニ移動スベシ、
 - (5) 近路弁 M ナ閉ツベシ、
 - (6) 舵ノ取手車ヲ回轉シテ充油セントスル油壓筒ニアル空氣嘴ヲ開キ油ヲ該油壓筒ニ注入シ、空氣嘴ヨリ油ノ噴出シタル時ハ之ヲ閉ヂ、次テ他ノ油壓筒モ同法ニヨリ油ヲ注入スベシ、然ルトキハ全ク起動準備終リタルモノトス、
- 艦橋ニアル「テレモートル」ト接續スルニハ電動機ヲ停止シ接合栓ヲ Lever R ヨリ Lever S ニ取換へ、然ル後電動機ヲ起動スベシ、之ニテ艦橋ヨリノ起動準備全ク整ヒタルモノトス、

起動中注意、

脚筒ヲ中央位置ニナシタル儘永ク電動機ヲ運轉スベカラズ、是レ脚筒ガ中央位置ニアルトキハ油ヲ排出セズ、隨テ脚筒ノ滑動部ハ乾燥シ固着スルヲ以テナリ、

一航海ヲ終ル毎ニ脚筒ガ自由ニ運轉シ得ルヤヲ確ムルタメ、脚筒 C ト、電動機 D トノ中間ニアル接手ヲ人力ニテ回轉スベシ、若シ容易ニ回

轉スルコト能ハザリシトキハ、脚筒ヲ分解シ各滑動部ヲ検査スベシ、而シテ脚筒ヲ分解シタルトキ、各滑動部ノ掃除ニハ決して絲屑ヲ使用スベカラズ、「リンネル」布ハ掃除布トシテ最モ適當ナリ、亦脚筒ノ滑動部ヲ取付ク前ニハ必ず「ボラフィン」油ヲ以テ洗淨スベシ、吸入口「タンク」○ノ内部ニアル戻止弁ハ時々検査スベシ、運轉中ハ P I₂ ノ塞止弁ヲ閉ヂ検査スルコトヲ得ベシ、

一七、Junney 式舵取装置、

本装置ハ英國ニテハ「ブラウン、ブラザース」社及ビ昆社
ニヨリ製造セラレ、米國ニ於テハ殆ンド總ベテ本式ヲ
採用ス、

之レニ使用スル油壓唧筒ハ William Junney 式制動機
ヲ應用セルモノニシテ、唧筒ハ William Junney 式制動機
A 端ト同様ノ構造ニシテ、常ニ電動機ニヨリテ回轉セ
シメラル、而シテ該唧筒ノ吸入吐出ノ關係及ビ速度ハ
「テレモートル」ニヨリテ作動スル管制装置ノ作動ニヨ
リ變化シ、任意ノ操舵用油壓筋ニ油壓ヲ送り得ルモノ
ニシテ中央位置ニアルトキハ油壓ハ唧筒ヨリ出デテ
直チニ唧筒ニ還リ操舵ノ作用ヲナサザルモノトス、

William Junney 式制動機ニ關シテハ補助機械卷ノ二
ニ於テ詳述スベシ、

一八、舵取機械ノ力量ニ就テ、(第20圖參照)

舵取機械ノ力量ハ其ノ艦ノ航行中舵ニ受クル最大
回轉力率ヨリ計算セラルルモノニシテ、最大速力ニテ
航行中面舵 35 度ヨリ取舵 35 度(若クハ其ノ反對)迄ヲ
30 秒間ニ取ルヲ標準トス、即チ次式ニ依リ算出セラル
ルモノナリ、

M.....舵ノ最大回轉力率、(Kg-m.)

$$\text{E.H.P.} = M \times \frac{2\pi \times 70}{360} \times \frac{1}{30} \times \frac{1}{75}$$

而シテ Napier 式舵取装置ニ於テハ舵ト舵取機械間ニ

M ... moment

M ... turning moment

$$M = \gamma \cdot p$$

$$\gamma \theta = s \quad m \theta = \gamma p \theta = s p \dots 1 \pm \dots$$

存在スル各齒車裝置ニ於ケル摩擦抵抗及ビ舵取機械ノ機械的効率等ノ爲メ實際機械ノ蒸氣笛ニテ發生スベキ實馬力ハ之ヨリ遙カニ大ナリ、

普通舵取機械、螺齒車、圓筒齒車及ビ應差螺裝置ノ効率ヲ夫々85%、70%、90%、40%ト定ムルヲ以テ全効率ハ

$$.85 \times .70 \times .90 \times .40 = 0.1750$$

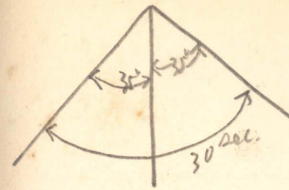
$$\text{故ニ} \quad \text{I.H.P.} = \frac{\text{E.H.P.}}{0.175} \doteq 6 \times \text{E.H.P.}$$

Mノ値	長門級	150,000 Kg-m
	扶桑級	124,000 ,,
	金剛級	149,000 ,,
	球磨級	98,000 ,,
	天龍級	67,500 ,,

一九、舵取裝置取扱上ノ注意、

舵取裝置ノ取扱ニ關シテハ次ノ注意ヲ要ス、

- (一) 舵取裝置ハ之ヲ使用スル前ニ必ズ其ノ各部ヲ精査シテ支障ナキコトヲ確メ、殊ニ舵取機械ノ運轉ヲ試ミタル後之ヲ舵ニ接續シ、面舵及ビ取舵一杯ニ動カスモ舵取裝置ニ障礙ナキヤ、又舵ノ位置ハ舵角指示器ノ指針ト符合セルヤ否ヤヲ確メ、且機動裝置ト手動裝置トノ離合ヲ試ムルヲ要ス、
- (二) 應差發停弁ハ舵取機械ノ運動ヲ管制スル主要部ニシテ、其ノ裝備ノ整否ハ舵ノ運動ニ著シキ影



$$M \theta = M \times \frac{2\pi \times 70}{360 \times 30 \times \frac{1}{3}}$$

$$HP = M \times \frac{2\pi \times 70}{360 \times 30 \times 75}$$

HP... effective horse power

$$\text{E.H.P.} = 150000 \times \frac{170 \times 2\pi}{360} \times \frac{1}{30} \times \frac{1}{75} = \frac{700\pi}{2.7} = 81.5$$

$$\text{I.H.P.} = 6 \times 81.5 = 489.0 = 489 \text{ HP}$$

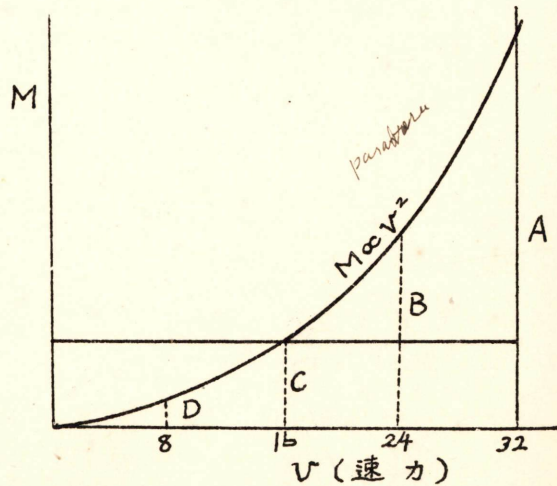
響ヲ來スモノナレバ屢検査ヲ施行スベキハ勿論、
其ノ調整ニ關シテハ慎重ナル注意ヲ要ス、

(三) 舵取機械蒸氣塞^{加減}弁^過ハ其ノ開度大ナルトキハ
舵柄ノ運動ノ惰性強大トナリテ衝擊作用生スベ
ク又過少ナルトキハ舵柄ノ運動ヲ遲鈍ナラシム
各機力=付シテ見放緊急操舵の場合トシテモ支障ヲ極大増
ルヲ以テ實驗ノ上適當ナル開度ヲ定ムルヲ要ス、
舵ニヨル回轉力率 M ハ次式ニテ與ヘラル、

$$M = L \frac{w}{2g} v^2 A \frac{\sin 2\alpha}{1 + \sin \alpha}$$

即チ M ハ速力ノ二乗ニ比例シ増加スルヲ以テ機械
ノ蒸氣弁ヲ之レニ比例シテ開度ヲ増加セザルベカラ
ズ、

全速 32 節ノ艦ニ就テ論ズル場合其ノ蒸氣弁開度ヲ



Moment = p x l

$p = \frac{dm}{dt}$

→ 速時=舵取機械が適当に全開度トスル時=注意スルヲ要ス。

Turning moment ハ (速力)²ニ比例ス

$M = K V^2$

Aトスレバ24節、16節等ニ相當スル必要開度ハB,C,.....
等トナルヲ以テ之レニ依リ各速力ニ對シ大體ノ開度
標準ヲ定メ置クヲ要ス、

第二章

揚錨装置及ビ揚艇装置

Capstan Gear

Boat Hoist



一、揚錨装置一般、

揚錨装置ハ一般ニ次ノ三部分ヨリ成ル、

(一) 錨鎖又ハ綱ヲ捲クベキ錨鎖車及ビ車地、
Cable Wire Cable Holder Capstan

(二) 原動機タル揚鎖機械、
Capstan engine

(三) 揚錨機械ノ動力ヲ錨鎖車及ビ車地ニ傳フル
 装置、

而シテ兩側ノ錨鎖車ハ主錨鎖用ニ供シ、中央ノ車地
Bower Cable
 ハ副錨鎖用又ハ繫留作業、曳船作業等ニ使用ス、此ノ外
Sheet Cable
 中錨鎖及ビ曳船作業等ノ爲メ艦後部ニ一個ノ車地ヲ
Stream Cable
 装置スルヲ普通トス、第21圖ハ前甲板ノ一船装置ヲ示
 ス、

二、Harfield 式揚錨装置、

Capstan Gear

第22圖ハ此ノ装置ヲ示ス、

前甲板上ノ車地及ビ錨鎖車ハ齒車、螺齒棒及ビ螺齒
 車ニヨリ揚錨機械曲肱軸ト連接ス、各橫軸ハ嚙合接手
Clutch
 ヲ有シ、之レガ離合ニヨリ任意ノ回轉方向ヲ各錨鎖車

1. 無抵抗回轉、任意 = Cable、加速度ト是ニ回轉
 が速トスルが40キコ

2. Cable holder、1回轉ヲ進ムニ可ニ制切可

3. 停止

4. 逆轉

ニ與フルヲ得、但シ車地ハ機械ノ回轉方向ヲ變更スル
ニアラザレバ方向ヲ變ズルコト能ハザルヲ普通トス、
揚錨機械ハ揚錨作業ヲナスニ當リ前甲板ヨリ管制ス
ルコトヲ得ベキ應差發停弁ヲ有ス、此ノ裝置ノ一般動
作ハ圖ニヨリテ研究スベシ、

錨鎖車ハ鑄鋼製ニシテ錨鎖ノ滑走ヲ防グタメ Link
ニ嵌合スル 鏈齒^{Sprocket}ヲ具備ス、其ノ構造ハ舊式ノ艦船ニ裝
備セルモノハ第22圖ノ三ニ示スガ如キ型式ニシテ、摩
擦板^{Friction}ノ作用ニ依リ縱軸ト錨鎖車トヲ聯絡ス、

摩擦板^{plate}ハ各板環狀ヲナシ錨鎖車ノ内側ニ嵌合スル
モノト、縱軸ニ固定セラレタル胴ノ外側ニ嵌合セラレ
タルモノト交互ニ疊重セリ、又縱軸上端ニ皿狀蓋^{Disc}ヲ裝
置シ螺齒ノ作用ニヨリ錨鎖車ヲ少許上下ニ移動シ以
テ各摩擦板ノ壓著又ハ弛緩ヲ管制ス、若シ摩擦板壓著
セラレザル時ハ錨鎖車ハ縱軸ト關係ナク自由ニ回轉
シ得ルモ、一度之ヲ壓著スレバ各摩擦板上ニ大ナル摩
擦ヲ惹起シテ制動裝置^{Brake}ノ用ヲナシ、漸次其ノ壓力ヲ増
加スルニ從ヒ、遂ニ全ク密着シテ錨鎖車ハ縱軸ト固定
スルニ至ル、故ニ投錨スルニ際シテハ先ヅ摩擦板ヲ緩
メ錨鎖ノ走出ト共ニ錨鎖車ヲ自由ニ回轉セシム、若シ
之ヲ制止セント欲セバ徐々ニ摩擦板ヲ締著シテ錨鎖
車ノ回轉ヲ制止シ、錨鎖所要ノ長サニ至ラバ全ク之ヲ
締著スルモノナリ、

新式艦船ノ一部ニ裝備セルモノハ第22圖ノ四ニ示

ス如ク摩擦板ヲ有セズ、縦軸ノ上端ニ錨鎖車ノ Cap^ヲ 取付ケ、之ヲ回轉スルコトニヨリ之ト螺ヲ以テ嚙合スル錨鎖車ノ上半部ヲ上下セシメ(約5糎)下半部トノ縁ヲ離接スル如ク改造セラル、而シテ其ノ上下ノ嵌合部ハ八角形又ハ互ニ嵌合スベキ凹凸形ヲナス、

尙別ニ混成帶制動機^{Compound band brake}ヲ裝置シ其ノ構造ハ次項ニ述ブル Napier 式ノモノト同様ナリ、

三、Napier 式揚錨裝置、 Capstan Gear

第23圖ハ此ノ裝置ヲ示ス、其ノ一般構造ハ Harfield 式ニ類似スルガ故ニ、之ガ説明ヲ略シ錨鎖車ニ就テ述ベシ、(第24圖)本裝置ニ於テ縦軸ト、錨鎖車トノ縁ハ D ナル傳動鐵片ヲ錨鎖車ノ溝 B ニ插入スルコトニ由テ接ガル、即チ C ハ A ナル縦軸ニ楔定セラルルガ故ニ、運動ハ A ヨリ C、C ヨリ D (D ハ2個アリ)、D ヨリ B ノ徑路ヲ採リテ傳ハル、而シテ D ヲ動カス爲メニ E ナル皿狀蓋ヲ設ク、即チ E ノ裏面ニハ下圖ノ右ニ示スガ如キ A トハ隔心セル溝ヲ穿テ、其ノ中ニ D 上ノ突出部 T ヲ嵌入セシム、故ニ E ヲ廻ストキハ T ハ隔心溝ノ爲メニ半徑方向ニ動カサレ、從テ D ヲ B ナル溝ニ插入セシムルニ至ルモノナリ、又本裝置ノ制動作用ハ混成帶制動機^{Compound band brake}ヲ以テ遂行ス、今手動輪中央位置ニ在ルトキハ制動ノ作用ヲナサザルモ、若シ錨鎖車ノ回轉ト同方向ニ手動輪ヲ廻ス時ハ、制動機ハ靜カニ動作シ、其レ以上緊締ヲ來スコトナシト雖モ、之ト反對方向ニ廻セバ錨鎖車

回轉スルニ從ヒ制動機ヲシテ益々緊締ヲ確實ニス、故ニ前法ハ錨鎖ノ走出ヲ徐カニ制止スル時ニ用ヒ、後法ハ急激ニ制止スル時ニ用ユ、

帶制動機裝置ハ應力^{Strees}ヲ甲板ニノミニ與ヘ之ヲ重要部ナル縦軸及ビ螺齒等ニ傳ヘザル點ニ於テ摩擦板裝置ニ比シ有利ナリ、

四、揚錨機械及ビ其ノ馬力ニ就テ、

揚錨機械ハ前述ノ車地及ビ錨鎖車ヲ作動セシムル原動機^{Capstan engine}ニシテ大艦ニ於テハ之ヲ防禦甲板下ニ設置ス、直立二筋單式機械ニシテ中正滑弁ヲ裝備シ、常ニ罐使用壓力ノ下ニ作動ス、曲肱ハ互ニ90°ニ取付ケラレ應差發停弁ニヨリ管制セラル、其ノ操縦ハ管制輪及ビ軸系ニヨリ前甲板ニ於テ行フヲ常トスルモ又機械側ニテモ行フコトヲ得、

揚錨機械ガ錨ヲ揚ゲル場合ハ錨鎖車ニ至ル間ニ存在スル齒車裝置其ノ他ノ損失ヲ考慮シ機械ノ實馬力ヲ定ム、

普通揚錨機械、斜齒車、螺齒車、推力軸承其ノ他軸承、垂直軸ノ摩擦及ビ錨鎖車ノ効率ヲ夫々85%、90%、50%、85%、90%、85%ト定ムルヲ以テ、

全効率 E ハ

$$E = .85 \times .90 \times .50 \times .85 \times .90 \times .85 = 0.25.$$

而シテ揚錨機械ノ力量ハ各艦ニ對シ定メラレタル、試験重量(錨ノ重量ノ六倍)ヲ毎分約9.1米(30呎)ノ速度

ヲ以テ舉揚シ得ルヲ標準トス、

今 W = 試験重量、(斤) (荷重(Load)トシテ掛ル錨及ビ錨鎖ノ合計重量、普通錨ノ重量ノ六倍)、

P = 平均蒸氣壓力、(斤/平方糎)

A = 吸錨面積、(平方糎)

L = 吸錨ノ行程、(米)

N = 機械ノ毎分回轉數、

x = 錨鎖引込速度、(米/分) (普通毎分9.1米)

トスル時ハ

$$W \times x = 2PLAN \times E$$

即チ
$$E.H.P. = \frac{W \times x}{75 \times 60} = \frac{2PLAN}{75 \times 60} \times E \quad \text{I.H.P.} \times E$$

$$I.H.P. = \frac{W \times x}{75 \times 60} \times \frac{1}{E}$$

依ツテ試験重量及ビ引込速度ヨリ直チニ揚錨機械ノ實馬力ヲ求ムル事ヲ得ベシ、

五、揚錨装置取扱上ノ注意、

(一) 揚錨装置ニ於テ從來屢々推力軸承ノ燒損セラレルモノアリ、其ノ原因ハ主トシテ潤滑ノ不良ナルニ因ル場合多シ、揚錨機械ノ試験荷重ニ對スル推力軸承ニ於ケル全推力(斤/平方糎)ハ次ノ如キ相當大ナル値ヲ有ス、

長	門	6.4
多	摩	7.2

$$W \times x =$$

$$I.H.P. \times E = E.H.P.$$

$$E.H.P. = \frac{W \times x}{75 \times 60} = \frac{2PLAN}{75 \times 60} \times \frac{1}{E}$$

潤滑油 新厚代 漸不良

古鷹	6.4
一等驅逐艦	8.3
二等驅逐艦	9.7

最近球入軸承ヲ裝備シ之レガ故障ヲ防止セントス、
(第25圖參照)

(二) 揚錨裝置垂直軸ハ之レヲ完全ニ定位ニ置カザレバ自然螺齒車ノ嚙合ヲ不良ナラシメ擦熱ヲ生ズルノ惧レアリ、新艦ニハ球入軸承ヲ裝備ス、(第25圖參照)

六、揚艇裝置、

Boat Hoist

艦船ニ於テハ水雷艇、汽艇、「ランチ」、「ピンネース」ハ揚艇鉀ヲ以テ揚卸シ、其ノ上張索及ビ「ポルチエース」ハ蒸氣機械若クハ電動機ニヨリ前後左右ノ張索ハ人力ニ依リ動作セシム、第26圖ノ1ハ揚艇裝置ノ一般ヲ示スモノニシテ上張索及ビ「ポルチエース」ノ端ハ各揚艇機械ノ卷匡ニ導キ之レヲ駐ム、

我海軍ニ於ケル揚艇機械ハ從來主トシテ直立二箇單式機械ニシテ曲肱ハ互ニ直角ニシテ中正滑弁ヲ有シ、應差發停弁ニヨリ管制セララル蒸氣機械ヲ採用セリ、(第26圖ノ2)而シテ機械及ビ卷匡間ノ裝置ハ螺齒棒及ビ螺齒車ニ依リSelf holding トナリ居ルヲ以テ制動機ノ必要ナシ、然レドモ尙安全ノ爲メ帶制動機ヲ機械ノ軸ニ取付ケ最上甲板其ノ他ノ操縱坐ヨリ足踏裝置ニテ作動セシムルモノアリ、戰艦巡洋戰艦ニ於ケル揚艇機械ハ電動機ヲ採用セルモノ多シ、

第三章 唧筒置装

一、唧筒ノ種別、

Pump

普通艦船ニ使用スル唧筒ヲ種別スレバ、次ノ如シ、
送引のイカリピストン

- (一) 唧子唧筒、 *plunger pump*
Plunger pump
- (二) 汲揚唧筒、
Bucket pump
- (三) 汲鏢唧筒、
Piston pump
- (四) 旋轉唧筒、
Rotary pump
- (五) 遠心唧筒、
Centrifugal pump

此ノ内最モ多ク採用セラルルモノハ汲鏢唧筒ナリ、

二、唧子唧筒、

第27圖ハ唧子唧筒ノ最モ簡單ナル型式ヲ示ス、

- A: 唧子、
Plunger
- B: 衛帶圍、
Packing box
- C: 衛帶抑、
Packing gland
- D: 吸口弁、
Foot valve or Suction valve

pump

初力 } 送気 "
 } 電氣 "
 } 人力 pump

用途 } 給水
 } 送水
 } 主油
 } air "
 } : "

E: 出口弁、
Head valve, Delivery valve or Discharge valve

H: 空氣室ト稱シ普通唧筒ノ出口通路ニ取付ケラ
Air chamber
レ、流水ノ衝撃ヲ緩和スル壓縮作用ヲナス、空
Shock Cushioning action
氣室ハ恰モ機構ニ於ケル發條、電氣ニ於ケル
Condenserニ相當ス、

此ノ唧筒ノ動作ハ、次ノ如シ、

今唧子 A 上昇スルニ際シ其ノ下部ニ真空ヲ生ジ水
Partial vacuum
「タンク」ヨリノ水ハ吸管 G ヨリ來リ、D 弁ヲ上方ニ押
Suction pipe
開ケツツ唧筒胴内ニ流入スベシ、次ニ唧子ノ下降ニヨ
リ胴内ノ水ハ壓力ヲ受ケ從テ D 弁ヲ閉塞シ、E 弁ヲ開
キ送管 F ニ流出ス、斯クノ如ク唧子ノ二行程ニヨリ唯
一回ノ流出作用ヲナス唧筒ヲ單働唧筒ト稱ス、唧子唧
筒ハ一般ニ陸上ニ採用セラレ、其ノ大規模ノモノニア
Single acting pump
リテハ吸口側ニモ空氣室ヲ供フ、吸口側ニアルモノヲ
往々真空室ト稱ス、
Vacuum chamber

其ノ働キハ空氣室ガ吐出水ノ流レヲ連續的ナラシ
ムルニ對シ真空室ハ吸入水ノ流レヲシテ吸入管ニ衝
動ヲ與フル事ナク連續的ナラシムルモノナリ、空氣室、
真空室ハ唧筒ノ裝備位置、唧筒ノ用途等ヲ考慮シ設ケ
ラル、

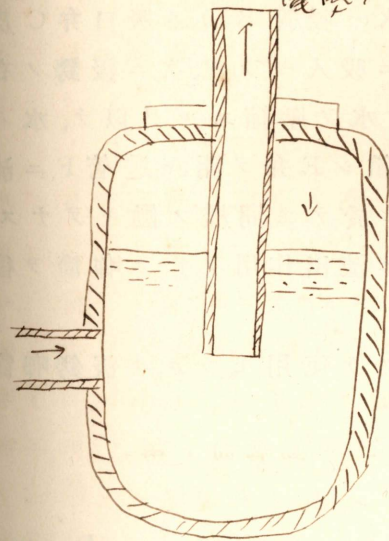
三、汲揚唧筒、

汲揚唧筒ハ一般ニ艦船ノ抽氣唧筒トシテ採用セラ
Air pump
ル、其ノ構造及ビ動作ハ主機械ノ部ニテ説明ス、

水ハ膨脹、以縮ハルニ

長ク pump ヲ使用スルニ air chamber, air ガ 1/2 = 0.5 ヲ
ヤレバ 但ク 0.5 = 0.5 也

空氣室……普通 pump / 出口通路 = 取付ケラレ
流水ノ shock ヲ緩和スルニ壓縮作用
ヲ與ヘ、真空室ハ恰モ發條 = 發條 spring
電氣, condenser, 如クモナリ



真空室

真空室…… pump, 吸入側ニ設ケラル真空室ニテ
吸入水ヲ吸入管ニ shock ヲ與フルコトヲ
連續的ニシテ

四、汲鏢唧筒、

第28圖ハ汲鏢唧筒ヲ示ス、今汲鏢A左方ニ運動セバ汲鏢ノ後部ニ真空ヲ生ジ、水ハ吸管Bヨリ吸口弁C及ビ通路Dヲ經テ唧筒胴内ニ吸入セラレ、次ニ汲鏢ノ右方運動ニヨリ己ニ吸入セシ水ヲ壓縮スルヲ以テ、水ハ再ビDヲ通過シC弁ヲ閉鎖シE弁ヲ開キ送管Fニ流出スベシ、又汲鏢ノ反對側ニ於テモ同様ノ働キヲナス、斯クノ如ク汲鏢ノ各行程ニ流出作用ヲナス唧筒ヲ復働唧筒ト稱ス、

Double acting pump

是ヨリ今日實際艦船ニ於テ使用セララルル汲鏢唧筒ノ型式ニ就テ述ベントス、

五、比翼唧筒、

Duplex pump

比翼唧筒トハ2個ノ唧筒ヲ兩側ニ連結シ一方ノ滑弁ハ他方ノ吸鏢棒ノ運動ニヨリ作動スル如ク裝備シタルモノニシテ、第29圖ハBlack式比翼唧筒第30圖ハWorthington式唧筒ヲ示ス、

比翼唧筒ノ進歩ニ關シテハ故Henry, R. Worthington氏ノ功大ナリ、該唧筒ノ利益トスル處ハ構造ノ簡單、滑弁動作ノ巧妙、衝音ノ僅少等ニ在レドモ、蒸氣消費量ノ大ナルハ一大缺點ナリトス、

以下比翼唧筒ノ代表的位置ヲ占ムルWorthington pumpニ就キ説明ス、

Worthington式唧筒ノ蒸氣孔、排氣孔合セテ四個アリ、

Worthington pump

利. D構造簡單.

2) 滑弁、動作巧妙.

3) 衝音僅少.

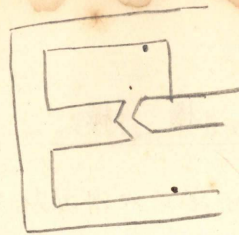
欠 蒸氣消費量大.

4) pump作初部, loadヲ減少シテ蒸氣
1) 全部 pump作初部ニ初部
5) 唧筒弁、水管、欠損少

即チ兩端ノ二個ハ蒸氣孔、内方ノ二個ハ排氣孔ナリ、滑弁ハ蒸氣側ニモ排氣側ニモ餘面及ビ先開ヲ有セズ、滑弁ノ背面ハ蒸氣管ニ通ジ、内側ハ排氣管ニ連ル、而シテ入口ト、出口トヲ斯ク別々ニ設クルコトニ由リテ行程ノ終リニ於ケル吸鑊ノ衝擊ヲ防止ス、蒸氣管ニハ相當大ナル遊隙ヲ設クルヲ普通トス、例ヘバ行程30糎ノモノニアリテハ兩端ニ各々1糎位ノ遊隙ヲ有セシムルガ如シ、然レドモ吸鑊運動シテ遊隙叙上ノ如キ極限ニ達スル以前既ニ滑弁ハ逆動シ吸鑊ノ反對運動ヲ促スモノナリ、

直徑約35糎以上ノ大型管ニハ蒸氣管入口及ビ出口ノ間ニ鑽通孔ヲ設ケ之ニDash-relief弁若クハ壓縮弁ト稱スル弁ヲ裝備ス、即チ荷ノ重クシテ唧筒ノ動作緩慢ナル時ノ如キハ、此ノ弁ヲ開キテ壓縮ノ量ヲ少ナクシ以テ行程ノ延長ヲ計リ吸鑊ヲシテ排出口ヲ越ヘテ其ノ先ニ迄至ラシム、

滑弁及ビ母螺間ニハ“Lost motion”ナルモノアリ、之ニ由リテ組立後滑弁ノ行程ヲ適宜調整シ以テ兩吸鑊ノ行程ヲ一樣ナラシム適當ナル“Lost motion”ノ量ハ唧筒ノ大キサニ依リ異ルモノナリ、普通行程23糎以下ノ小型唧筒ニ於テハ0.3糎乃至1.0糎附近ニシテ其ノ量ヲ調整シ得ザルヲ常トス、夫レ以上ノ大型ノモノニアリテハ第30圖ノニニ示スガ如ク適宜其ノ量ヲ調整シ得ル装置トナシアリ、之レニ對シテハ“Lost motion”ノ量ハ滑弁棒行程ノ25%ヲ標準トス、



“Lost motion”ヲ増加セシムレバ滑弁ノ行程減少シ、吸鏢ノ全行程中蒸氣口ノ開度減少スルガ故ニ、給入蒸氣量減ジ、從ツテ一分間ノ行程數ハ減ズ、然レドモ蒸氣口開放ノ期間ハ長クナルヲ以テ行程ノ長サハ増加ス、故ニ吸鏢ノ行程數餘リニ多クシテ、而モ其ノ行程短キ時ハ“Lost motion”ヲ増加スレバ可ナリ、

〔注意〕

滑弁ノ調整ヲ行フニハ吸鏢ヲ中央位置ニ置クヲ要ス、中央位置ヲ見出ス簡單ナル方法ヲ述ブレバ、次ノ如シ、

先ヅ吸鏢棒ヲ上下シ、吸鏢ガ蒸氣筒蓋及ビ蒸氣筒底ニ接觸シタル時ノ位置ヲ吸鏢棒上ニ衛帶抑ニ沿フテ標記シ、次ニ二標線間ノ中央標線ヲ衛帶抑ト一直線上ニ置ケバ、吸鏢ハ正シク行程ノ中央ニ置カレタルモノナリ、

第31圖ハ Worthington 式唧筒ノ行程(又ハ時間)對吐出水速力ノ曲線ニシテ極メテ順調ナルヲ知ルヲ得ベシ、

Worthington 式唧筒ニ於テハ運動部ノ重量ヲ最小限ニ減ジ其ノ運動量ヲ少ナカラシメ、蒸氣ノ力ヲ殆ンド全部直チニ水ニ働カシメ良好ナル唧筒ノ動作ヲ保持ス、之レニ依リテ唧筒弁若シクハ水管缺損ノ機會ヲ減少セシムル事ヲ得、又此ノ式唧筒ニ於テハ各行程ノ終期ニ於テ、次ノ行程開始迄ニ相當ノ時間アルヲ以テ、唧筒弁ハ此ノ間ニ靜カニ開閉シ得ルト唧筒内ヲ完全ニ充水セシメ得ルトノ利益ヲ有ス、

六、曲肱唧筒、

Crank Pump

曲肱唧筒ハ古クヨリ使用セラレタルモノナルガ、近來直働唧筒ノ發

Lost-motion 増加

S.V. 行程 減ジ 蒸氣口 開度 減ジ
 P. 行程 減減ジ 蒸氣口 開放期間 増
 P. 行程 ハ 長クナル

達セル爲メ、艦船ニ於テハ或ル特種ノ箇所ニ裝備セラルルニ過ギズ、其ノ構造ハ第32圖ニ示ガ如クニシテ、普通曲肱軸ニハ勢車ヲ附ス、故ニ蒸氣ヲ膨脹使用スルモ、唧筒ニ於テ所要ノ壓力ヲ得ラルベク、從ツテ比翼唧筒ニ比シ蒸氣ノ經濟ヲ得ラル、然レドモ曲肱ハ一樣角速運動ヲ爲スガ故ニ、接合棒ノ長サヲ考ニ入レザレバ唧子ノ運動ハ單一弦運動トナ
Simple harmonic motion
リ、從ツテ吐出サルル水ノ速力ハ第33圖ニ示スガ如ク正弦曲線ヲナスベシ、此ノ圖ハ互ニ 90° ヲ爲ス2個ノ曲肱ヲ有スル唧筒ノ一例ニシテ、比翼唧筒ニ比シ其ノ吐出水ノ合成速力ハ甚シク消長スルヲ知ルベシ、從
Fractuate
ツテ弁、管等ニ及ボス水ノ衝擊大ニシテ故障ヲ惹起スルノ悞多シ此ノ故ニ蒸氣ノ不經濟ナルニ關セズ、比翼唧筒ノ進歩ヲ促シ、更ニ進ンテ是ヨリ經濟的ナル Weir 式唧筒ノ發達ヲ見ルニ至レリ、

七、Weir 式唧筒機械、

第34圖ハ此ノ式唧筒機械ヲ示ス、直立單筒ニシテ現在我海軍ニ於テ最モ多ク採用セラルルハ此ノ式ナリ、唧筒弁ハ僅少ナル揚程ヲ以テ大ナル面積ヲ得ンガ
Lift
爲メニ小徑弁ノ多數ヲ各弁坐ニ取付ク、其ノ揚程ハ約6耗ニシテ吸口弁ハ出口弁ヨリモ多數ノ弁ヲ有セリ、

蒸氣配給弁ハ其ノ構造複雑ニシテ蒸氣筒ニ蒸氣ヲ供給スル主滑弁及ビ此ノ主滑弁ヲ動カシ、且ツ一般ノ蒸氣配給ヲ管制スル補助滑弁ノ2個ヨリ成ル、以下其ノ動作ヲ説明スベシ、(第35圖參照)

[符號ノ説明]

A.B.: 筒上下ニ至ル蒸氣口、

C: 排出口、

D.G.: 主滑弁表面ノ蒸氣口、

E.F.: 主滑弁表面ノ排出口ニシテ構造上内部ニテ
交通ス、

H.K.: 主滑弁背面ノ蒸氣口ニシテ構造上夫々 D, G
ニ通ズ、

M.N.: 主滑弁兩端ニ通ズル蒸氣口、

L: 主滑弁背面ノ排出口ニシテ構造上 E, F ニ通
ズ、

l.m.n.: 補助滑弁内面ノ排出連絡溝、(補助滑弁ハ垂
直運動ノミヲナシ決シテ横運動ヲナサズ)

R.S.: 主滑弁ノ兩端ヲ被覆スル冠、(蒸氣管ノ用ヲ
作シ主滑弁ハ此ノ中ヲ左右ニ滑動ス)
Cap

P.Q.: R.S ノ一端ヲ切り缺キタル蒸氣ノ近路、
Bye-pass

V.W.: 補助滑弁ニ傳動スル母螺ニシテ之ニ由リテ
又 Lost motion ヲ調整ス、

[動作ノ説明]

今吸鑊ガ行程ノ最下端ニアル時ヨリ説明ヲ起ス、
Bottom end of stroke

此ノ場合補助滑弁ト主滑弁ノ關係位置ハ (I) ニ示ス
ガ如シ、從テ蒸氣ハ H ヨリ D ニ入り A ヲ經テ吸鑊ノ
下側ニ進入シ、排出蒸氣ハ B ヨリ F ニ入り E, C ヲ經テ
排出蒸氣管ニ至ル、故ニ吸鑊ハ次第ニ上昇シ行程ノ約
 $\frac{1}{2}$ ニ至ルヤ U ハ V ニ觸レ始メ進ンデ行程ノ約 $\frac{3}{4}$ ニ至
ルトキハ (II) ニ示スガ如ク、補助滑弁ノ上縁ハ H 及ビ
M ナル口ヲ塞ギ蒸氣ヲ斷切ス、然レドモ D, A ナル空所
及ビ蒸氣管内ニ在ル蒸氣ノ膨脹ニ由リ吸鑊ハ尙上昇
ヲ繼續ス、而シテ吸鑊ガ遂ニ行程ノ最上端ニ達スルト
Top end of stroke

キハ、補助滑弁ト、主滑弁ノ關係ハ (III) ニ示スガ如ク成リ、M ハ m ニ通ジ、L, E, F, C ヲ經テ排出蒸氣管ニ連絡ス、一方又 N ハソレ以前ヨリ蒸氣ニ通ゼルガ故ニ、主滑弁ハ左方ニ移動シ (IV) ノ位置ヲ取ラントスベシ、然ルニ此ノ位置ニ達スル前ニ M ト m トノ交通ハ斷タルガ故ニ、R ニ残留セル蒸氣ハ壓縮ヲ受ケ、其ノ壓力ガ S ノ方ノ壓力ト同一トナリタル處ニテ停止ス、今コノ位置ヲ (IV) トス、茲ニ於テ蒸氣及ビ排出蒸氣ノ道筋ハ今迄トハ全ク反對トナリ、吸鑿ハ上降程ヲ開始ス、下降程ノ徑路ハ前記ト同一ナリ、

次ニ R 若クハ S ヲ外部ヨリ廻シ P 若クハ Q ノ切り缺ケヲ夫々 d 若クハ g ニ合ハシムルトキハ、H 或ハ K 蒸氣口ガ閉サレタル後モ蒸氣ハ尙管内ニ進入スベシ、而已ナラズ H 又ハ K ノ蒸氣口ノ閉サルル以前ニ於テモ蒸氣ハ P, d 或ハ Q, g ヲヨリ蒸氣管内ニ餘分ニ供給セラル、故ニ唧筒内ニ多量ノ水ヲ有シ起動困難ノ場合等ニハ此ノ近路裝置ヲ用ユ、

第36圖ノ二ハ帝國海軍ニ採用セラルル主、補滑弁ノ形狀ヲ示ス、

第37圖ハ Weir 式給水唧筒ノ指壓圖ナリ、

八、旋轉唧筒、

Rotary Pump

旋轉唧筒ノ動作ハ第38圖ニヨリ了解シ得ベシ、圖ニ於テ曲線狀板 L 及ビ M ハ同一形狀ヲ有シ、各軸 P_1P_2 ニ

楔定セラレ等速度ヲ以テ反對方向ニ圍C外ノ齒車裝置ニヨリ回轉ス、圍Cノ兩側ハ P_1P_2 ヲ中心トスル圓弧ナルヲ以テ、常ニ板ノ凸出部ト接觸シ且ツ曲板ハ相互ニ或ル一點ニ於テ常ニ接觸ヲ保持スルガ如キ形狀ヲ有ス、今軸ノ回轉ニヨリ(一)ヨリ(二)ノ位置ヲ取レバA内ノ水ハ已ニ吸管ト遮斷セラレ、遂ニ(三)ノ位置ニ於テ送管ニ壓出セラルルニ至ルベシ、又B内ノ水モ同様ナル作用ヲ受ク、故ニ唧筒ノ毎回轉ニ對シA積容ノ四倍ノ水ヲ汲ミ揚グルコトヲ得ルモノニシテ、裝置簡單且ツ弁ヲ有セザルノ利益アルニヨリ、弁ノ作用ヲ阻碍スルガ如キ濃厚ナル液體ニ對シテハ有効ナリ、

又回轉數ヲ大ナラシムレバ吐出側壓力ヲ相當高壓ナラシムルヲ得ベシ、現在獨立ノ大型唧筒トシテ使用セラルルモノナキモ、補助機械ノ附屬唧筒トシテ潤滑油冷却筒、強壓注油唧筒等ニテ使用セラル、

本唧筒ノ不利トスル所ハ各板相互ノ接觸點及ビ各板ト圍トノ接觸點ノ水密保持困難ナルニ在リ、

第39圖ハ各種ノ旋轉唧筒ヲ示ス、

九、Pulsometer 唧筒、(「ダルマ」唧筒)

蒸氣ト水トヲ直接ニ接觸セシムレバ蒸氣ノ有スル熱ハ水ニ奪ハレ、其ノ結果凝結シテ復水スルモノナルガ、此ノ際接觸面ニ烈シキ動亂ヲ與フル時ハ、此ノ作用ハ急激ニ起リテ容積ハ著シク減少シ爰ニ真空ヲ生ズ、Pulsometer 唧筒ハ此ノ作用ヲ利用セルモノナリ、Pulsometer 唧筒ハ第40圖ニ示スガ如キ吸入管ト、送出管トヲ備フルーツノ密閉セル器ニシテ、之ニ蒸氣ヲ送入スルトキハV弁ハ一方ニ倒レ、器中ノ空氣ヲ押し出

シテ復水シ真空ヲ作ル、從ツテ水ハ下方吸入管ヨリ吸入セラレテ器中ニ滿ツ、次ニ再ビ蒸氣入り來ルトキハ水ハ蒸氣壓力ニ押サレテ吐出管ニ出ヅ、斯ル作用ヲ C, B 兩室ガ反復シテ恰カモ單動唧筒ニ於ケルガ如ク間歇的ニ水ヲ汲ミ得ルモノニシテ、他ニ原動機ヲ要セズ響音ナク、注油ノ必要ナキモ清水ヲ失フノ不利アリ、救難排水用等ニ使用セラル、

一〇、遠心唧筒、
Centrifugal Pump

第41圖ハ遠心唧筒ヲ示ス、此ノ唧筒ハ送水揚程比較的
低ク短時ニ多量ノ水ヲ送出スル場合ニ有効ナリ、第42圖ハ汲錨唧筒ト遠心唧筒トノ効率ヲ揚程ニ對シ比較シタル表性曲線圖ナルガ、遠心唧筒ノ高揚程ニ於テ不適當ナルヲ知ルヲ得ベシ、然レドモ最近ニ於テハ高速ノ「タルビン」又ハ電動機ヲ使用シ扇車各部ノ構造ヲ改良シ、或ハ扇車ヲ數個重複シタル高揚程遠心唧筒採用セララルルニ至レリ、

從來一般艦船ニ使用セラレタル送水唧筒ハ所謂低揚程遠心唧筒ト稱セララルルモノニシテ、其ノ主要部ハ單ニ扇車ト車室トノ二部ヨリ成リ 10 米以下ノ水嵩ニ對シ最モ有効ナレ共高水嵩ニ送水スルニ適セズ、之レニ改良ヲ加ヘ導キ翼ヲ裝備シ、又ハ渦卷キ室ノ形狀ヲ改メ、扇車ノ角度ヲ變更シ高水嵩ニ揚水シ得ル高揚程遠心唧筒出現セリ、導キ翼ハ高揚程遠心唧筒ノ出現スルニ及ビテ初メテ案出セラレタルモノナレ共、低揚程遠心唧筒ニモ之ヲ裝備スルトキハ、唧筒ノ効率甚ダシク増大シ、小力量ノ原動機ヲ以テ良ク大量ノ揚水ヲ爲

Low head centrifugal pump

Impeller Casing

Head

High head

Diffuser; Guide vane

Vortex; Whirlpool chamber

High head

centrifugal pump

head ... 液体ノ單位重量ガ有スル energy 7 in.
energy 7 potential energy = 高サ² / 2g
高サ = hu. 水嵩 = 等。

kinetic energy --- Velocity energy
potential energy --- pressure "

head... 10 meter us. T.

液体抵抗、pres = 無関係 m/s
velocity) 2乗 = 比例増進 72%