

なり蒸氣水弁は此の目的を達する爲めに構成せられたる自働疏水排除器に外ならず。

蒸氣水弁は構造上種々なる種類ありて一々之を列挙すれば其の數恐らくは百以上に達す可しと雖も艦船に使用せらるゝは通例、浮子式及び膨脹式にして其原理は浮子式にありては疏水の多寡に由り浮子浮沈し爲めに弁を開閉して疏水を驅除するの作用をなすもの、膨脹式は疏水と蒸氣との温度の差が各に接する金屬の膨脹にも同様の差を生ずるを以て此の作用を利用して弁を開閉し疏水を驅除するの作用をなすものなり尙ほ此の他波形の金屬板と揮發性の液體と相俟つて疏水弁開閉をなすもの又は水壓の差に由り同様の作用を爲すもの等の種類あれども艦船に用ひらるゝものなし。

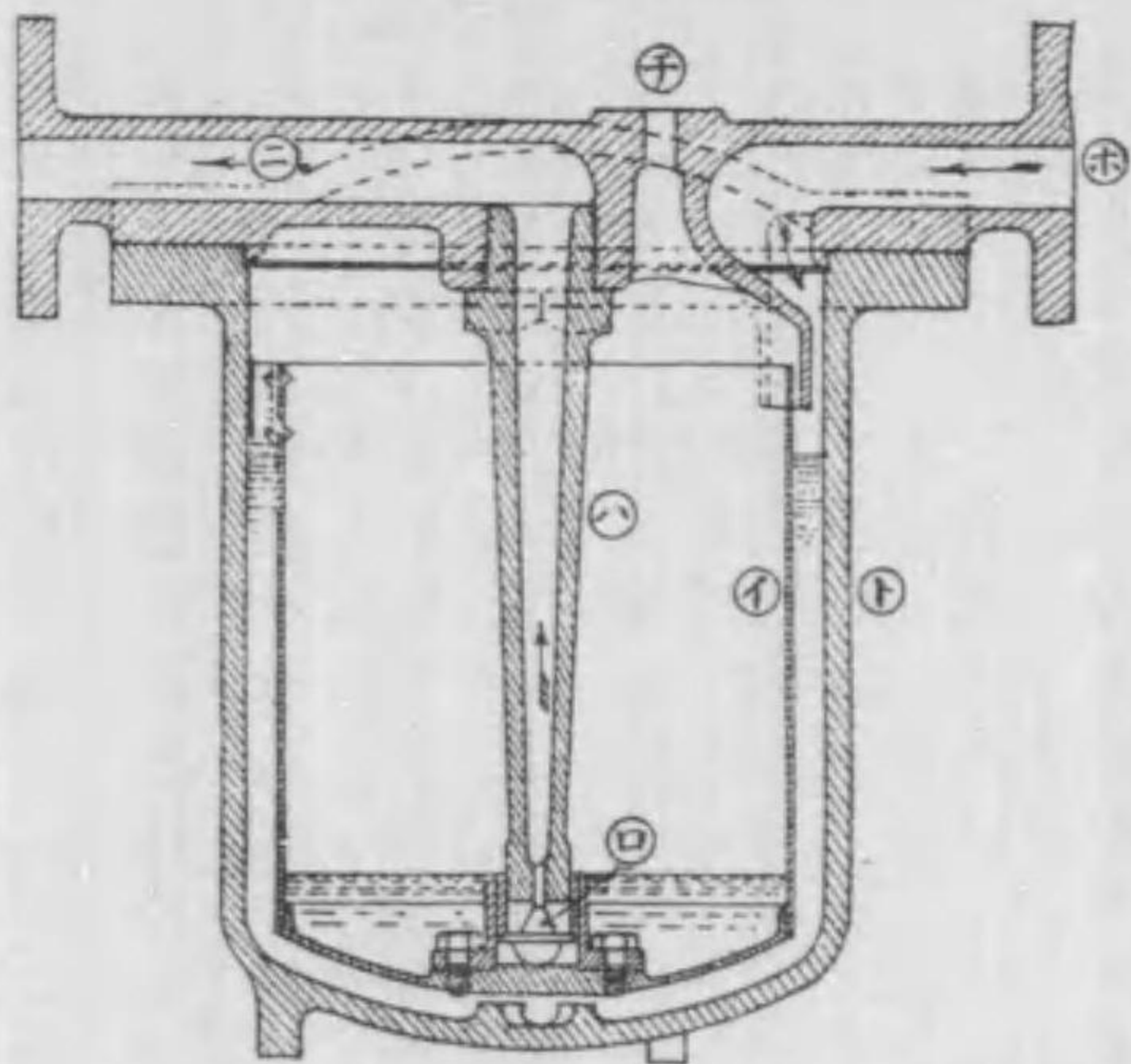
(十七) 浮子式蒸氣水弁

浮子式蒸氣水弁を分つて杯狀式と球形式の二となす球形式は艦船に使用さるゝこと少なく通例多く艦船に使用せらるゝは杯狀式なり而して此の杯狀式蒸氣水弁も若干構造の差により種々なる差別あるも博く使用せらるゝは、センチネル杯

狀水弁なり。

第百十四圖は、センチネル蒸氣水弁の切斷圖を示す該器は通例眞鍮製の容器より

第百十四圖  
(センチネル蒸氣水弁)



成り内部に杯狀浮子①を有し④は底部に圓錐形の弁②を備へ此の弁は長き中空の鞘管③の弁座に適合し③は上部蓋内の排出通路④と交通す而して蒸氣管若くは排出管内より來る疏水は先づ入口⑤より入り杯狀浮子①と外圍③の間に降る。疏水漸時増加すれば④を舉揚し益々増加すれば遂に水は溢れて上方縁より浮子内に落ち込むに至る。然るに弁②は浮子①の浮

揚し居る間は鞘管③の下端と適合し該弁を閉鎖の位置にあらしむと雖も浮子内に溢入する水量或る程度に至れば其の重量は浮子の浮泛力に打勝ち之を降下す

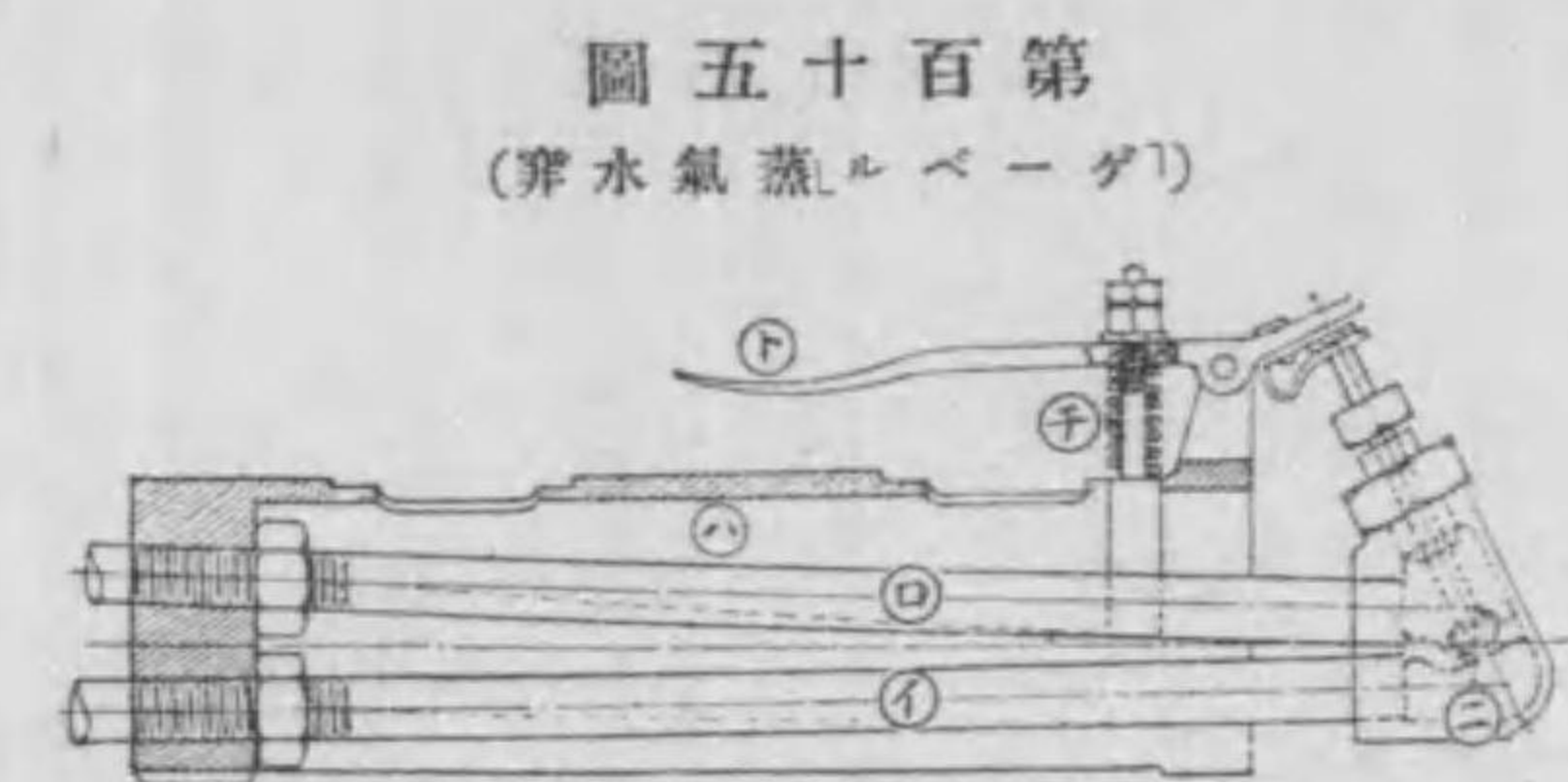
べし然る時、弁⑩は鞘管下底の弁座を離るゝにより通路を開通し水は蒸氣に壓せられ、管内を経て上昇し排出口③より復水器若くは疏水「タンク」に逃去すべし斯くて水は浮子が再び上昇し弁を閉鎖するに至る迄排除せらるゝものにして浮子内の水、減じて或る程度に達すれば浮子は其外方に在る水の浮泛力の爲めに押し上げられ弁は再び閉鎖せらるゝものなり但し④は上部蓋に設けられたる小孔にして之に嘴を付し内部働作の如何を検するの用を爲す。

此等浮子式水弁は容積大なる航海中動搖のため多少働作に影響する等の不便あれども其の働作一般に確實なるを以て今日尙博く採用せらる然れども膨脹の原理を應用したる蒸氣水弁又博く使用せらる。

(十八) 膨脹式蒸氣水弁

膨脹式蒸氣水弁は其種類甚だ多しと雖も艦船に多く使用せらるゝは「ゲイベル」式及「ボルデンブルク」式等なり第百十五圖は「ゲイベル」蒸氣水弁を示す即ち眞鍮管の下部管①及鐵製の上部管②を以て二等邊三角形の兩等邊を造る如く水弁の胴③内に装置し圖の左方は固定し右端は移動し得べき頭部に接合す。今疏水が下部

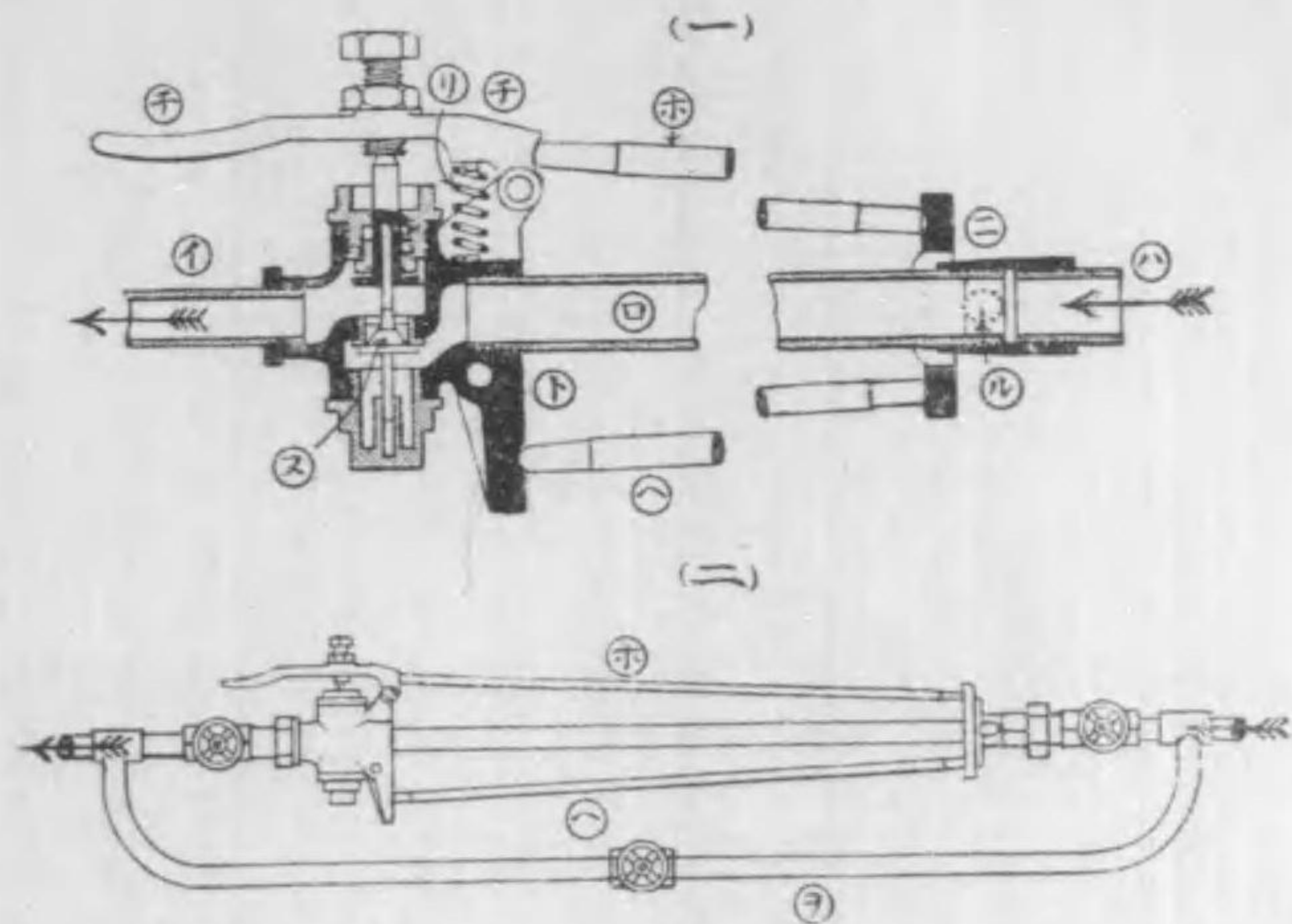
眞鍮管①内に入るときは疏水は蒸氣の場合よりも冷たきを以て其の管を縮小し



第百五十圖  
(ゲイベル蒸氣水弁)

式「ゲイベル」蒸氣水弁と云ふ而して是等水弁は必要に臨み人力を以て挺子⑩を壓

圖六十百第 (弁水氣蒸、グループ、ンデルホ)



し随意に疏水を押し出すことを得るは勿論なり。

第百十六圖は、ホルデン、ブルック、蒸氣水弁を示し(一)は其切斷圖にして(二)は其の外見なり即ち疏水管④は長き眞鍮管⑤の内部と弁を介して接続し眞鍮管の右方は蒸氣管に連續する入口管⑥に接続す③は⑤管に緩く嵌合せる鋳にして其中央は⑧管の突起部に設けたる植込螺釘⑨之を支持し⑥、⑦なる兩棒の右端は鋳③の兩端に嵌まり⑦棒の左端は弁圍①に嵌接し⑤管の膨脹收縮は鋳③を傾ける傾向を有す⑧棒の

左端は腕金⑨の肩部を壓する様装置せられ⑨の下には發條⑩ありて其張力は常に⑦を上方に揚げ⑦に連絡する弁棒により弁②を閉鎖の位置に保つものとす今疏水が⑤管内に来るときは⑤管は冷却して收縮し従つて⑦棒右端は③を右方に壓傾し⑧棒は此れと反對に其左端を以て⑨の肩部を押し發條を壓縮して⑦の左方を下動し弁棒を壓下して弁②を開き疏水を排除するものとす若し蒸氣來るときは⑤管は暖まり膨脹して以上と反對の作働をなし發條の張力により⑦を壓上し弁を閉鎖するものとす但し⑦端を人力にて壓下するときは隨時弁を開き得べきこと勿論なり又⑦は近路管にして水弁内の検査等に際し疏水をして該管を通過せしむるに供するものなり。

尙此他に同一製造所にて造りたる蒸氣水弁にして「シリウス」式なるものあり是は「ポールドン」壓力計内に在る曲管と同様の管を用ひ半圓形の外觀を呈する水弁にして矢張り該管の膨脹收縮により弁を開閉するものにして疏水來れば收縮して弁を開き蒸氣來れば膨脹して弁を鎖すの原理前記に同じ要するに膨脹式蒸氣水弁は管の寒冷なるとき弁を全開しあるを以て萬一疏水開放の注意を怠ることあり

るも破損等の危険を生ずることなし是れ該式水甯の殊に利益とする點なり。

### 第五節 「タルビン」機械總説

普通の吸鑄式往復式蒸氣機械は其創成以後凡そ百三十餘年を経、船舶に應用以後尙ほ既に百有餘年に達したりと雖もタルビン機械を船舶に試用したるの初めは約廿年以前にして廣く使用せらるゝの傾向を生せしは僅々十年以來のことなり然るに早くも近來製造せらるゝ軍艦及大形商船の大數は列國共殆んど皆該機械を推進用に裝備するに至り我海軍に在りても七八年以前より軍艦推進用に「カーチス」式及「パーソン」式タルビン機械を裝備し我逡信省も去る明治四十三年六月造船規程を改正して「パーソン」及「カーチス」汽機（エンジン）の構成を制定したる如き實況にて我國の軍艦及商船にありては目下タルビン機械を裝備するもの未だ多からざるも今後製造せらるゝ軍艦は主としてタルビン機械を裝備すべく商船も亦其大速なるものにありては多く之を採用せんとする狀況なるを以て將來久しからずして「タルビン」機械は船舶推進機關として全盛を極むるの時期あるべきことを豫想せ

しむべきものあり蓋し吸鑄式機械は歴史の古き丈研究發達は其殆んど頂上に達し「タルビン」は生後日尙ほ淺く發達未だ其中途にあるに拘はらず既に前者に比し優秀の長所あることなれば若干の缺點もあれども後來充分なる研究改良を遂行せば或は吸鑄式往復式機械は到底タルビン機械と比較するの價値なく船舶建造の歴史を飾るべき遺物として終るに至るなきや未だ知るべからざるなり今「タルビン」機械が普通使用する三回膨脹吸鑄式機械に比し利益とする重なる諸點を擧ぐれば凡そ次の如し。

一、機械各運動部の摩擦による勢力の損失殆んど無きこと。  
「タルビン」機械は蒸氣勢力を直ちに軸車（ホイール）の翼（ブレード）に與へ直接に車軸を旋回することなれば吸鑄式機械の如き各部の摩擦殆んどなし即ち三回膨脹吸鑄式機械に於ては各吸鑄、各吸鑄棒、各滑頭、各滑座、各曲軸、各軸承、各滑弁、各滑弁棒、各偏心器等の運動により生ずる摩擦の損失は頗ぶる多く凡そ筈にて發生する力量の十分の一若くは是れ以上に達することあるも「タルビン」機械に於ては「タルビン」の兩端に於ける衛帶部及び軸承の摩擦あるに過ぎず加之吸鑄式機械にありては前記

の如く各運動部の摩擦に消費する力量大なるを以て従つて機械の磨損多く修理調整等に時間及勞力を要すると頗ぶる大なるも「タルビン」機械は摩擦少なれば修理調整を要すること亦少なく寧ろ殆んど調整を要せざる状況にて機械縦の容易なるは勿論機械室に於ける機關部の人員を減少することを得べし。

二「タルビン」機械は注油箇所少なく従つて之が従事員及各部の修理手入亦少なく且つ機械の使用確實なり。

「タルビン」は普通機械と異なり内部に油を使用せず又軸車端衛帶部に於ける注油は「タルビン」内部に浸入せざる構成なるを以て油は蒸氣と混じて罐に浸入するの惧少なし然るに吸鑄式にありては内部油の使用を節減するに努むるも吸鑄棒又は時としては箱内部に必要なを以て機械的に油を漉す方法を講じあるに拘はらず油量の若干は給水中に混入するを免かれず是れ實に屢々罐の開放検査掃除等の執行を要する原因をなすものなり然るに「タルビン」機械は内部油の罐に混入するの惧少なきのみならず摩擦箇所少なきを以て従つて油の消費量少なく延いて表題の如き利益を伴ふものなり。

三同一重量の機械に於て「タルビン」は一層大なる力量を發生す。

數多の媒介的運動部を有し且つ半回轉毎に其運動方向を反對する吸鑄式機械と直接に勢力を車軸の周圍に與へ單に一方にのみ穩健に旋回する「タルビン」機械と孰れが大なる力量を發生し得べきやは殆んど常識によるも「タルビン」機械なることを推察するに難からざるべし今事實により考ふるに吸鑄式機械にありては各箱内に送給する蒸氣は滑弁の兩側より交互に吸鑄の一侧に送給せられ而かも此滑弁は或は蒸氣側或は排出側と機械の一回轉毎に該蒸氣出入側を變化し此の出入口の變化毎に排出口は其相當壓力の溫度に下降するを以て蒸氣が次で入り來る度毎に之を温たむる事を要し滑弁にて吸鑄の兩側に蒸氣を入るゝの都度若干蒸氣の勢力を之が爲めに消費せざるべからず是れ實に吸鑄式機械に於て構造上避くべからざる損失なり然るに「タルビン」機械は最初高壓蒸氣を「タルビン」内に入れたる後蒸氣は復水器に逃去する迄一方に循環し漸々壓力を遞下するを以て斯かる損失なきのみならず摩擦部の少なき等は「タルビン」機械構造上の長所にして實に大力量を發し得るの原因なり嘗て米國に

於て同形同大の兩巡洋艦に一は吸鋸式機械を裝じ艦名「パーミンナム」一は「カーチス・タルビン」を裝じ艦名「セーラム」實施したる比較試験の成績に由れば「タルビン」にありては最大力量二萬軸馬力シヤフト・ホース・パワーを發生し吸鋸式機械にありては最大力量一萬六千の實馬力インヂケイ・デット・ホース・パワーを發生したりと云ふ、又以て「タルビン」機械の方大力量を發することを知るべし。

#### 四、タルビン機械は船體に及ぼす震動少なし。

吸鋸式機械は機械各部殊に車軸に及ぼす力量平均せざるにより甚大なる震動を生ずと雖も「タルビン」機械は各部に及ぼす力量平均するを以て穩健に旋廻し全たく震動を生ぜず往々「タルビン」裝備の艦船に震動あるは是れ實に推進器より來る震動にして「タルビン」其者より來るには非ざるなり殊に艦船の速力小なるときは此震動も亦極めて小にして殆んど感知し得ざるを常とす蓋し軍艦に於て船體震動の少なきことは大砲命中の効率上甚だ有利なるものにて若し船體の震動大ならんか精密なる大砲照準器等に往々摩損の爲め誤差を生ずるは勿論命中を不確實ならしむる懼あり故に震動及音響を發するを免かれざる吸

鋸式機械よりも音響なく靜然たる「タルビン」機械の方戰闘上有利なること明瞭にして普通の船舶にありても乗員乗客が震動少なる爲め不快の感觸を身心に感ずること少なかるべし。

#### 五、タルビン機械は高力に於て毎馬力に對する蒸氣消費量少なし。

今日迄の實驗に依れば「タルビン」機械は力量大なる場合即ち凡そ全力の十分の八若くは是れ以上を發生する際、經濟にして低速力のごき即ち凡そ全力の十分の八以下の力量發生に際し不經濟なり蓋し軍艦は必要に際しては最大力量を發生するを要し平時は全力の五分の一内外又甚敷は全力の十分の一内外の速力にて航走するを常とするを以て此兩場合に經濟なる様「タルビン」を構成裝備するを必要とし該目的に對し現下各國海軍は種々なる研究實驗を重ねつゝありと雖も現今に於ては未だ以上の状態にあるを免かれず尤も軍艦にありて蒸氣の經濟に關し「パーソン」式にありては或は巡航「タルビン」を裝じ或は「カーチス」或は「パーソン」の聯合式を採り「カーチス」式にありては或は一層膨脹段數を増加し或は速力變更の都度使用噴口數を適當に加減する等の手段を採りて蒸氣の經

濟を計り漸次攻究改良せらるゝを以て前記低速力の場合に於ても經濟を得るの日甚だ遠からざるものと期待することを得べし但し一定の高速力を以て航走する商船にありては明かに同一力量に對し蒸氣消費量少なきこと勿論なり。

#### 六、タルビン機械は其逆轉迅速なり。

「タルビン」機械に於て前進全速より後進全速に逆轉するには單に後進「タルビン」に蒸氣を送り前進「タルビン」の送汽を止むるにありて曲肱の位置により機械の發動困難なる場合なく安全且つ迅速に之を行なふことを得べし然るに普通の吸鑊式機械にありては前進全速より後進全速をなす如きは往々諸蒸氣孔を損傷することあるべきのみならず機械各部に激動を及ぼし延いて意外の局所に損傷を生せずとも限らざるを以て船の外部に危險を感ずる如き危急の場合に非ざれば之を行なはざるを常例とす。

「タルビン」機械は製造家の意匠及構造により其種別甚だ多きも之を二大別して壓力「タルビン」及衝擊「タルビン」の二種類となす現今艦船推進用として博く使用せらるゝものは「パーソン」式壓力「タルビン」及「カーチス」式衝擊「タルビン」の二種類(第三章

第一節主機械の種類第一八一頁参照)にして該兩「タルビン」の主要差點は蒸氣が翼間を通過して動力を傳ふる原理の異なるにあり即ち「パーソン」式「タルビン」は蒸氣が車軸に裝したる翼列に進入するとき蒸氣の衝力により動力を車軸に與へ又翼列を去るとき反動力を車軸に與へ即ち衝力と反動力の兩者を與ふるものにして各翼列に蒸氣が入るときと翼列を去るときに壓力の差を有す然るに「カーチス」式「タルビン」は最初噴口にて蒸氣を膨脹して翼列に進入せしめ蒸氣の速力に基づく衝撃を與ふるも翼を去るときに反動力を與へず噴口の兩側に壓力の差あれども同一の隔壁間(段落)には翼列多數あるも壓力の差なく従つて反動力起らざるなり之れ兩種「タルビン」の主要なる差點なり然れども其實衝力によるも反動力によるも名稱にこそ差あれ車軸の回轉運動に及ぼす勢力の傳送には變りなきものと知るべし其詳細は本章第七節「カーチス」式「タルビン」總説参照を要す。

艦船に裝備する「タルビン」機械の數は「パーソン」式にありては通例三個以上にして従つて車軸及推進器は三個若くは四個を裝備し三個の推進軸を有するものにありては高壓「タルビン」を船の中央に裝備して中央の推進器を旋回し各舷には一個

宛の低壓「タルビン」を備へ高壓「タルビン」にて作働したる蒸氣をして同時に該兩低壓「タルビン」を通過せしめ以て兩側推進軸を旋回せしむるものにして後進用の「タルビン」は多く低壓「タルビン」の後部に前進「タルビン」と仕切りをなして同一車軸を回轉する様構成せらるゝを常とす又四本車軸を有するものには片舷機械室に高壓低壓一組の「タルビン」を装備し兩舷合計四本の推進軸を動かすものにして後進用「タルビン」の構成は前者に同様なり但し四本式は三本式よりも艦船の操縦上一般に有利なりと認めらる而して「パーソン」式装備の軍艦は平常の低力航海に於て全力を發生するときと同一なる「タルビン」を使用するときは蒸氣消費量過大なるを以て之の損失を避けん爲め別に巡航「タルビン」を装備するを常とす即ち或は之を前進「タルビン」の前部に別に装設し車軸は同一或は「タルビン」に仕切を設けて中間に設くる等要するに低力航海の場合には小形「タルビン」を使用し高壓蒸氣を有利に使用して蒸氣の節約を計るにあるなり。

然るに「カーチス」式にありては一個の「タルビン」中に高壓低壓を收容兼有し車軸は二個を普通とし片舷一個の「タルビン」にて一個の車軸を回轉し速力の高低如何に

拘はらず一個の「タルビン」にて高壓蒸氣を有利に使用する事を得然れども軍艦に要する馬力は漸々増大し來るを以て一個の「タルビン」に過大の力量を負担せしむること能はず漸次車軸を増加するの運命に會し「カーチス」式も二本以上の車軸を装するの期に到達しつつあり蓋し「タルビン」を「パーソン」式又は「カーチス」式と區別を爲せども其實蒸氣が翼列を經過し高壓力より順次膨脹して機械的操作をなし最後に復水器の真空中に逃去する熱機械たることに於ては兩者共全く同一なるを以て各式共其細部に亘りては互に主張する特殊の利點あるに相違なきも終局に於ては兩式の長所を採り聯合式「タルビン」の形成せらるゝは疑ふべからざる所にして現に英國に於て新造せる我帝國軍艦金剛に「パーソン」式「タルビン」の高壓部に「カーチス」式一段落を加設したる所謂改良式「パーソン」式「タルビン」を装備したるが如き此聯合的機運の熱せる證として見るを得べし。

## 第六節

「パーソン」式「タルビン」

「パーソン」式「タルビン」を最初船舶に使用したるは千八百九十四年英國の「パーソン」氏



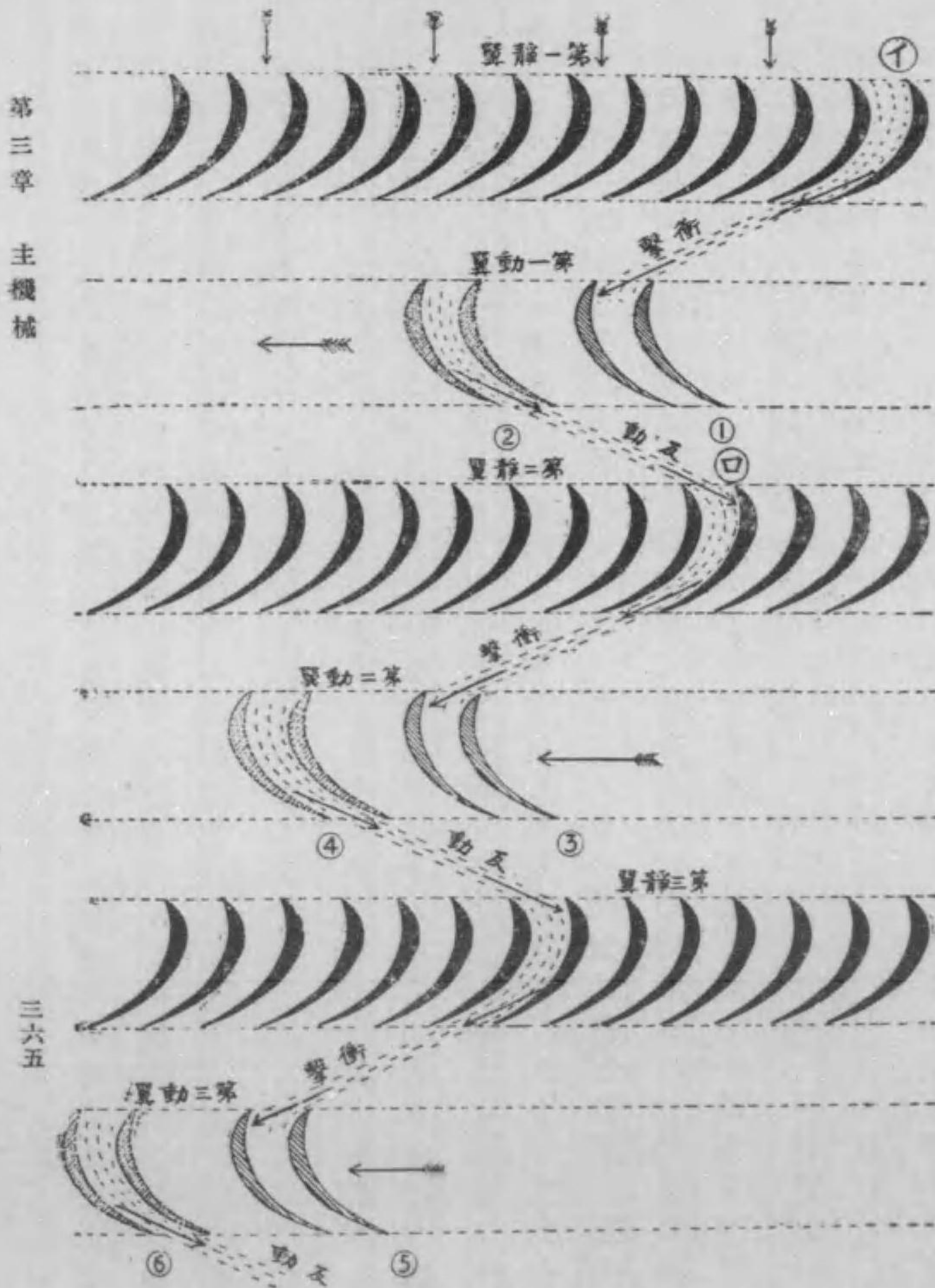
が「タービニヤ」と稱する小形汽船に裝備したるを初めとし爾後凡そ三年間同氏は幾十回の試験を重ね漸次改良を加へ千八百九十七年頃より艦船に採用せらるゝの趨勢を來したるものにして創成の時日「カーチス、タルビン」よりも古く目下世界に於て最も廣く艦船推進用に採用せらる。

「パーソン、タルビン」は壓力「タルビン」に屬し圓筒形の車室及軸車より成り直徑異なりたる圓筒を連結したるが如き外觀を呈し車室内には内方に向つて突出する數多の翼列を有し翼が車室の内方内周に沿ふて數多突出して圓き翼列を構成す此の一圓列を一翼列と云ふ軸車は此の車室内にありて軸周には外方に突起したる數多の翼列を有すること車室の場合と同様にして此の兩者の翼列は交互嵌入して極少なる遊隙を有し蒸氣は此の重積せる翼列間を順次に流過するものとす而して此の車室内方に設けたる翼を靜翼と稱し軸車に装着したる翼を動翼と云ふ。

第一百十七圖は蒸氣が靜翼及動翼を通過する時の徑路を示す即ち蒸氣は車室前端に設けある環狀の孔より「タルビン」内に入り先づ固定したる靜翼の第一翼列に入

第一百十七圖

(汽室內蒸氣通過の状況)



る。静翼は其形状及角度蒸氣をして動翼を衝撃せしむるに好適なる様設定しあるを以て蒸氣は點線及矢向にて示す如く④を流過して軸車の第一動翼列を衝き軸車を旋回す(圖にて左方に)。軸車は若干旋回するを以て假へば此時①より②迄動翼の位置を移動すべし次で蒸氣が第一動翼を去るときは方向は入るときと反對にして②を去るときは反動力を生じて動翼を後に押し前と同方向に軸車を回轉するの作動をなす次で蒸氣は第二静翼列へは⑤に入り其方向を變じて更に③の位置に於て第二動翼を衝き例へば軸をして④の位置に來らしめ次で該翼列を去るときは反動力を與ふること第一動翼を去るときに同じ次で第三静翼列に入りて方向を變へ更に⑤に入りて動翼を衝き⑥に於て去る。斯くの如く蒸氣は静翼動翼と順次交互に全翼列間を千鳥形に進行し静翼は常に蒸氣の方向を定め導びき動翼の初部は蒸氣の衝力を吸収し動翼の終部亦反動力を吸収して軸車旋回の動力を享け斯くて蒸氣は最後に復水器に逃去するものなり但し高壓「タービン」にありては次で低壓「タービン」に入り之を廻流したる後復水器に逃去するなり。

は一定の法則により膨脹し容積の増加と共に流過する蒸氣の速力も漸次後翼列に至るに従がひ増加す然るに「タービン」は蒸氣の速力と軸車に附着せる動翼の旋回速力と一定の比例を有せざるべき其の効率少なきものなれば膨脹して大なる容積となりたる蒸氣を通過せしむる爲め最初の翼間の空隙よりも終りの方に行くに従がひ其容積を漸次増加せざるべからず故に「タービン」内の翼列全部を便宜上數群に分ち其各群にある翼は前部の群より後部の群に移るに従がひ漸次其長さ(即ち高さ)を増し又翼の節(ピッチ)即ち翼と翼の間には、より大なる植金(バックスペース)を挿入して翼と翼との距離を増し又翼の構造も前方よりは後方に行くに従がひ其切斷面の形状を漸次平らとなし蒸氣の速力をして可成一様ならしむる様蒸氣の膨脹に應じ空積を大きく構成するものとす尤も「パーソン」式に限らず總ての「タービン」機械は翼の速度と蒸氣の速度と一定の比を有せざれば「タービン」の効率不十分なるものにして蒸氣は膨脹により極めて高き速力を得るものなれば翼の速度を之れに伴なはしむるには回轉を増加するか直徑を大にするか兩者共に大にするかの何れかの方法に據らざるべからず然るに直徑を増加すれば重量は益々増加し、さればと

て回轉を一定程度よりも多くすれば推進器の効率減少する等の難事あるを以て其中庸を取りて翼速を蒸氣速に近似せしむるものなり。

(註) 衝撃タルビンにありては翼の速さが蒸氣速度の凡そ二分の一なるとき最大の効率を有し反動タルビンにありては互に等しきとき最大の効率あり。

第一項 「パーソン、タルビン」大體の構成

第一百十八圖は軸車を有する低壓蒸氣タルビン下半車室平面を示す但し了解し易からしめん爲め翼の止金を實際の寸法より大きく示し且つ軸車に裝備する翼は之を示さず圖中

①は推力軸承にして推進器の回轉に歸因する推力を受領し普通の吸鑿式機械のものより少しく小形なる外全體に於て同様なり此の小形なる理は「タルビン」内部にて推力を平均せしむる傾向あるを以て比較的大なることを要せざるに因る。

②は推力軸承調整用半輪にして推力軸承の下半部に挿し込みて軸車前後の遊

隙を調整する半輪狀の眞鍮板なり。

③は主軸承にして「タルビン」軸を支持すること吸鑿式機械のものと同様なり。

④は直接に當低壓「タルビン」に蒸氣を送入せしむべき入口なり即ち蒸氣が高壓「タルビン」を経過せざるに使用するなり。

⑤は油止板と稱し軸承より車室内に潤滑油の浸入を防ぐべき半圓輪狀の眞鍮板なり。

⑥は指板と稱し「タルビン」の前端に於て下部車室架構に取付けられたる小形の平板にして車軸の前後に於ける遊隙を測定するの用に供す。

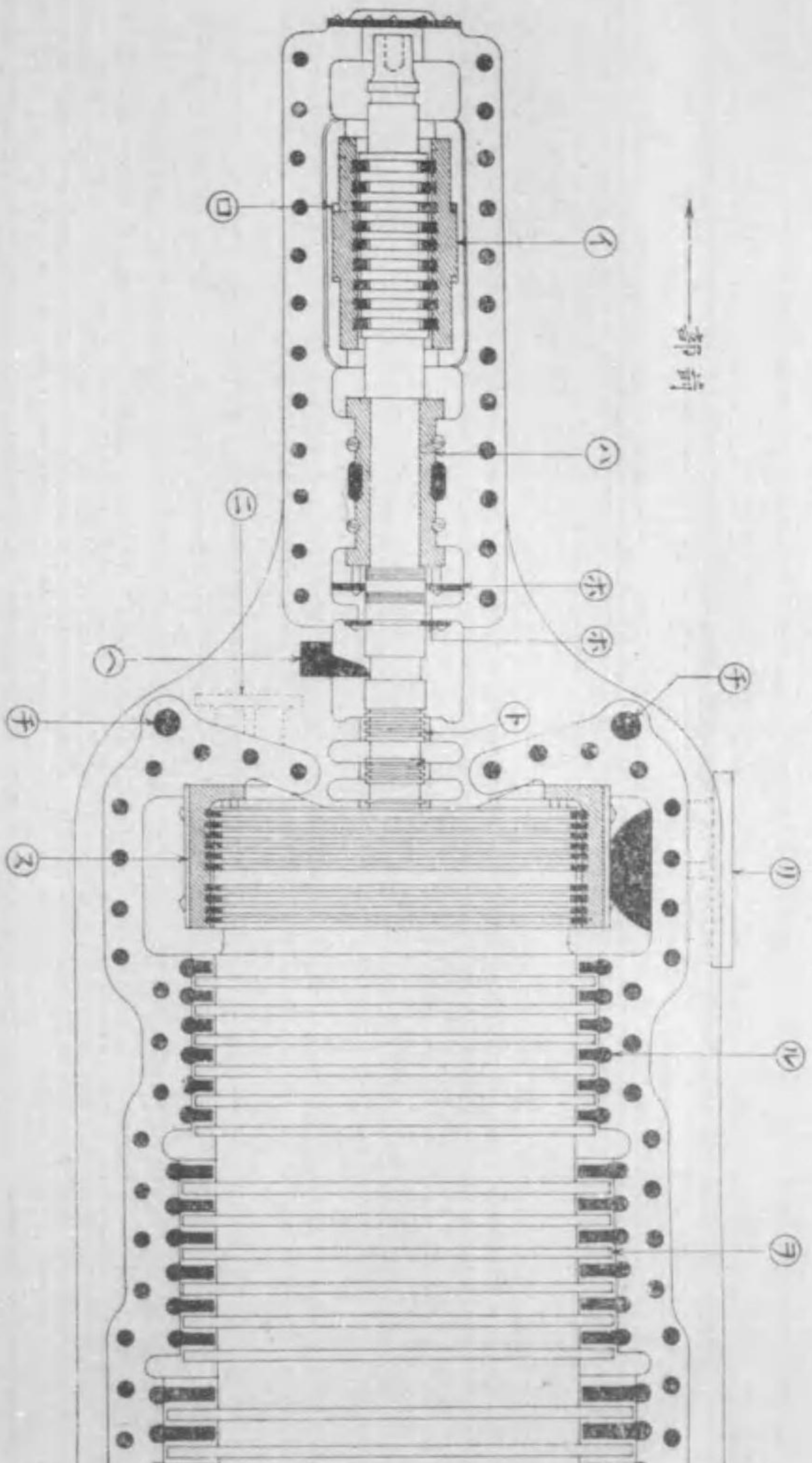
⑦は蒸氣衛帶鑿即ち車軸に設けられたる軸鑿にして眞鍮製の衛帶環と緩く嵌合し蒸氣を此内面に送り高壓「タルビン」に在りては「タルビン」内の蒸氣漏出を防ぎ低壓「タルビン」にありては空氣の侵入を防ぐ。

⑧は案内柱(導子棒)にして上部車室を開脱若くは取付くるに際し正しく上げ下ろしをなし内部翼片等を接觸せしめざるための用心棒即ち導子棒なり。

⑨は高壓「タルビン」より低壓「タルビン」に導かれたる蒸氣入口管にして高壓「タルビ

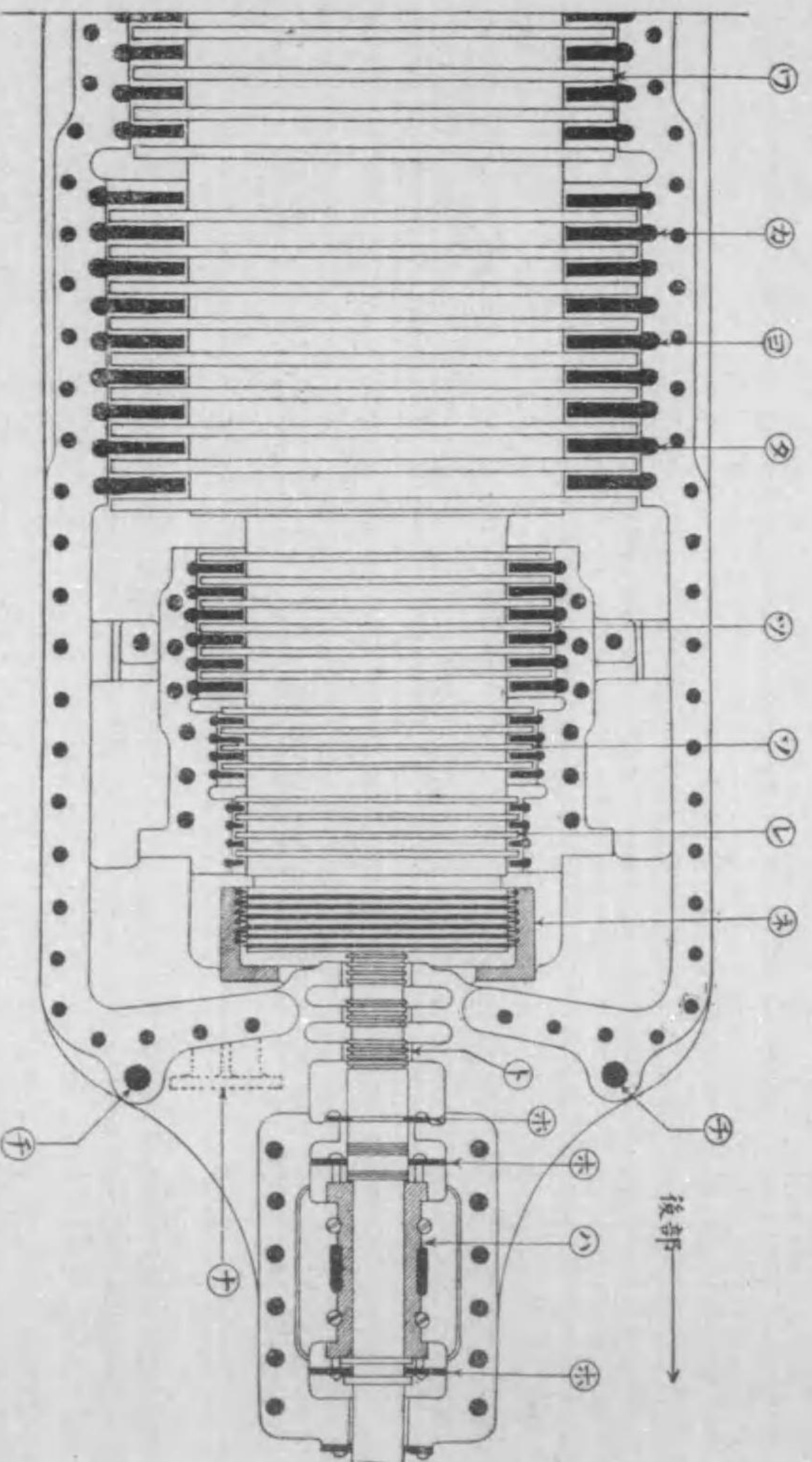
(一) 圖 八 十 百 第

(部半前シベルタ、ソナーバ)



(二) 圖 八 十 百 第

(部半後シベルタ、ソナーバ)



ンの排汽は是處より低壓「タルビン」に進入す。

⑧は前進鈞合鑄即ち前進「タルビン」に設けられたる鈞合鑄にして眞鍮環と相嵌合し翼列内に入りたる蒸氣の漏出を防ぎ且つ蒸氣が動翼を衝撃するにより生ずる蒸氣の後推力を平均せしむるに供す。

⑨は第一膨脹部(第一大段落)にして一群の同高を有する靜翼動翼各六列を有し低壓「タルビン」に來りたる蒸氣は先づ靜翼の第一列より動翼の第一列に入り順次靜動各翼列を経て次の膨脹部に赴くものとす但し圖中⑩よりの説明線が接しある黒色は車室より出でたる靜翼の止金を示し⑦よりの説明線が接しある鑄状のものは車室に設けたる動翼列を意味す。

⑩は第二膨脹部にして靜動各六翼列より成り第一膨脹部にて作動したる蒸氣は該部に來り前膨脹部に於て爲したると同様の作用をなし次で第三膨脹部に赴むくものとす而して第二膨脹部の翼は第一膨脹部の翼よりも其高さ大にして従つて「タルビン」の外徑も大となり且つ膨脹したる容積大なる蒸氣の通過に支障なからしむるものとす尤も今該「タルビン」に於て翼列百ありと假定すれば蒸

氣壓力の下降并に膨脹は各列毎に行なはるゝものなれば百個共凡て其翼長を異にし膨脹部を百とする方理論上可なる筈なるも斯くては實際の構造上複雑なるを以て實地に於て効率を損せざる範圍内に膨脹部を構成するものなりと知るべし。

⑪は第三膨脹部にして其翼列數第二膨脹部に同じく翼の長さは大なり。

⑫は第四膨脹部にして第三膨脹部よりも翼の長さ大なるも其翼列數少なく只の三列なり。

⑬は第五膨脹部にして翼の長さは前膨脹部と同一なるも翼と翼との間の距離を大とし距離の大なるは圖に見えず多量蒸氣の通行に差支なからしむ翼列數は三なり。

⑭は第六膨脹部にして其翼長前膨脹部のものと同一なるを以て圖にては同様の外觀を呈するも實は翼間の距離を大とし一層多量の膨脹蒸氣を通過せしむるに足るものとす翼列數同じく三なり。

⑮は後進「タルビン」第一膨脹部にして圖にて四個翼列を有す。後進に際しては前進

「タルビン」の蒸氣を止め後進「タルビン」第一膨脹部の後端翼列に蒸氣を送給するものにして蒸氣通過の方向は前進の場合には船の前方より後方に向かひ進行するも後進に際しては後方より前方に進むものとす。通例後進「タルビン」は前進低壓「タルビン」と同一車室内に設けられ同一車軸を動かすを常とし「タルビン」の構成は前進と異ならず只全體の翼列數少なく回轉を反對ならしむる爲め翼の配列を逆に裝備しあるのみ。

②は後進第二膨脹部にして翼長後進第一膨脹部より大にして四個翼列を有す。

③は後進第三膨脹部にして翼長前者より大にして各六列を有す。

④は後進「タルビン」釣合鑿にして其構成の大體は前進釣合鑿に同様にして其目的は前進釣合鑿が前進に際し爲すべきことを後進に際し爲さしむるにあり。

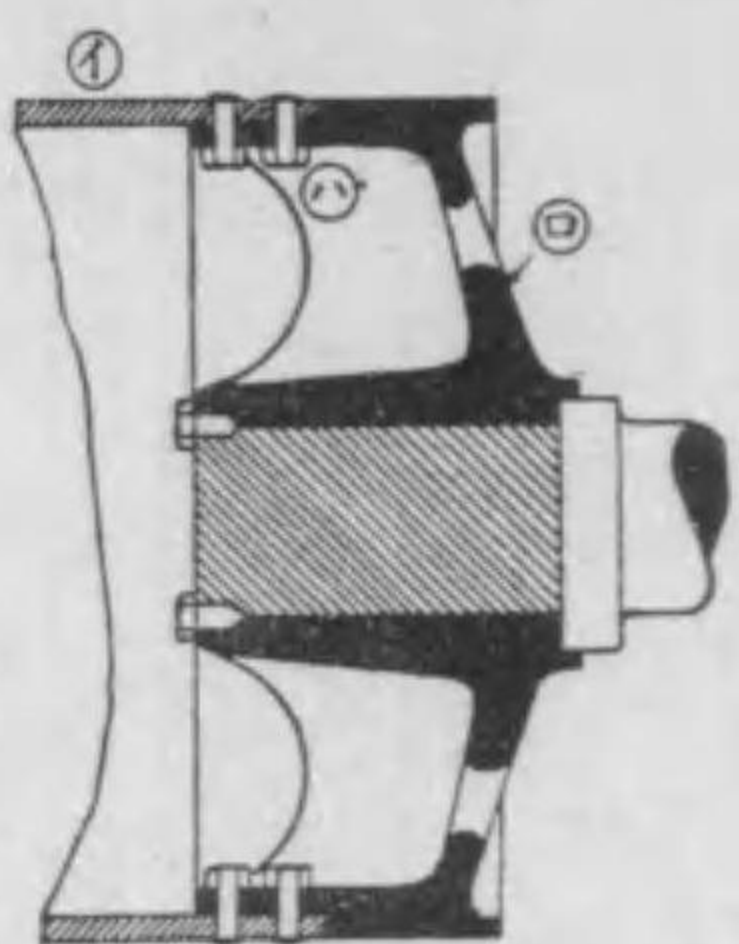
⑤は直接に蒸氣を後進「タルビン」に送入すべき後進蒸氣入口なり。

第二項 「パーソン」タルビン各部の構成

(一) 軸車及車室

「タルビン」の動翼は直接車軸に固着するにあらずして第百十九圖に示すが如く車

第百十九圖 (合接の板鏡及胴)

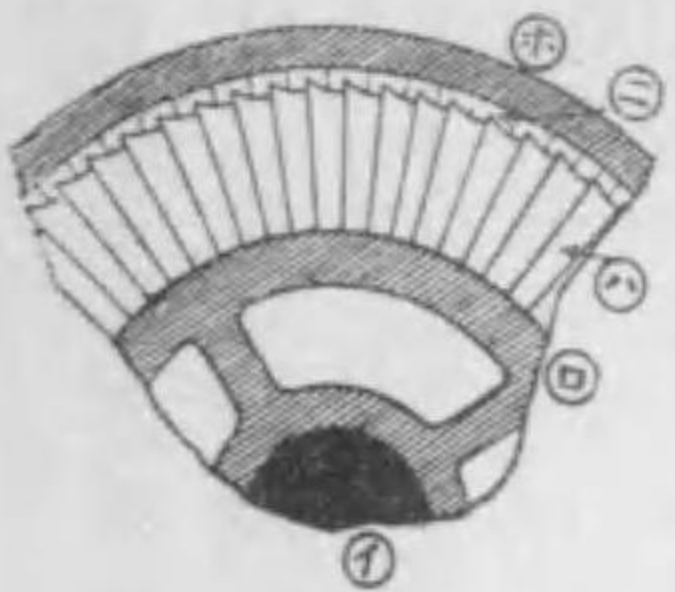


軸に取付けたる鋼製の胴①に固着するものとす。此胴は中空にして其兩端を鏡板②に焼嵌めの上栓③を以て銕結し鏡板は車軸に焼嵌めの上鏡板と車軸との界に螺釘を螺入取付けたるものとす。一例斯く鏡板及胴を設くる所以は翼上に働らく蒸氣をして車軸を旋

回せしむるに當たり其挺率を増加する等の爲めにして車軸鏡板及胴を總稱して軸車と云ふ。

車室は軸車を收容働作せしむべき外筐にして上下各半部を別々に鑄造し之を螺釘にて締付け一圓筒を成さしむるものにして内面には多數の翼列植坐を有し之に植込まれたる翼即ち靜翼は内方に突出し此の翼端と胴との間の距離即ち遊隙は僅かに五十分の一吋内外なり又胴に固着しある翼即ち動翼は胴の外側より外方に突出し車室内側との遊隙は是亦五十分の一吋内外なり而して「タルビン」機械の經濟は此の遊隙に大關係を有するものにて該遊隙大ならんか蒸氣は空敷「タル

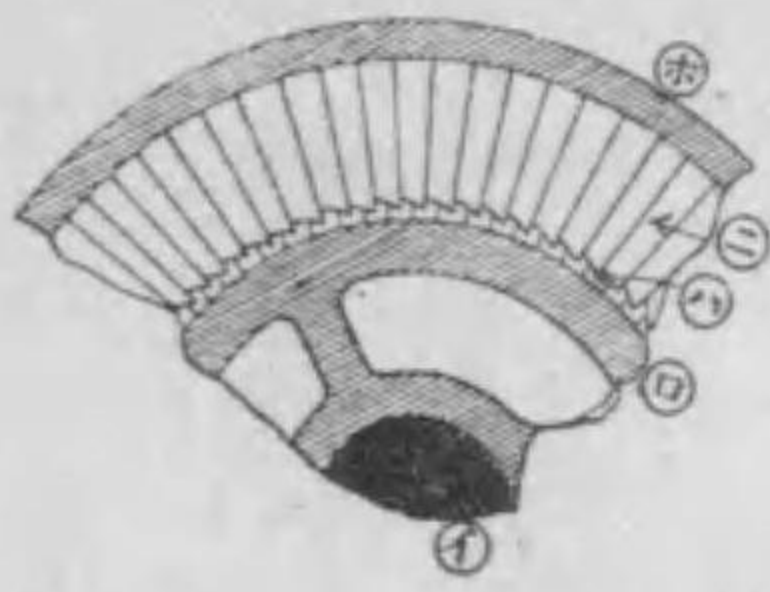
圖 二百第  
(係關隙遊のと室車と翼動)



ピン<sup>①</sup>の一端より他端に該遊隙を経て吹き抜けに通過する量大なることを免かれず此の吹き抜け蒸氣は即ち損失に外ならざるを以て出來得べき丈此の遊隙を小ならしむることは「タルピン」構成上必要のことなりとす第百二十圖は動翼と車室との遊隙關係を示す即ち①は車軸、②は胴、③は動翼、④は靜翼(圖にて動翼の下になり取付根元を少し顯はすのみ)、⑤は車室にして靜翼の見ゆる所丈即ち⑥の顯はるゝ丈が遊隙の分量なり

り又第百二十一圖は靜翼と胴との遊隙關係を示す即ち①は車軸、②は胴、③は動翼

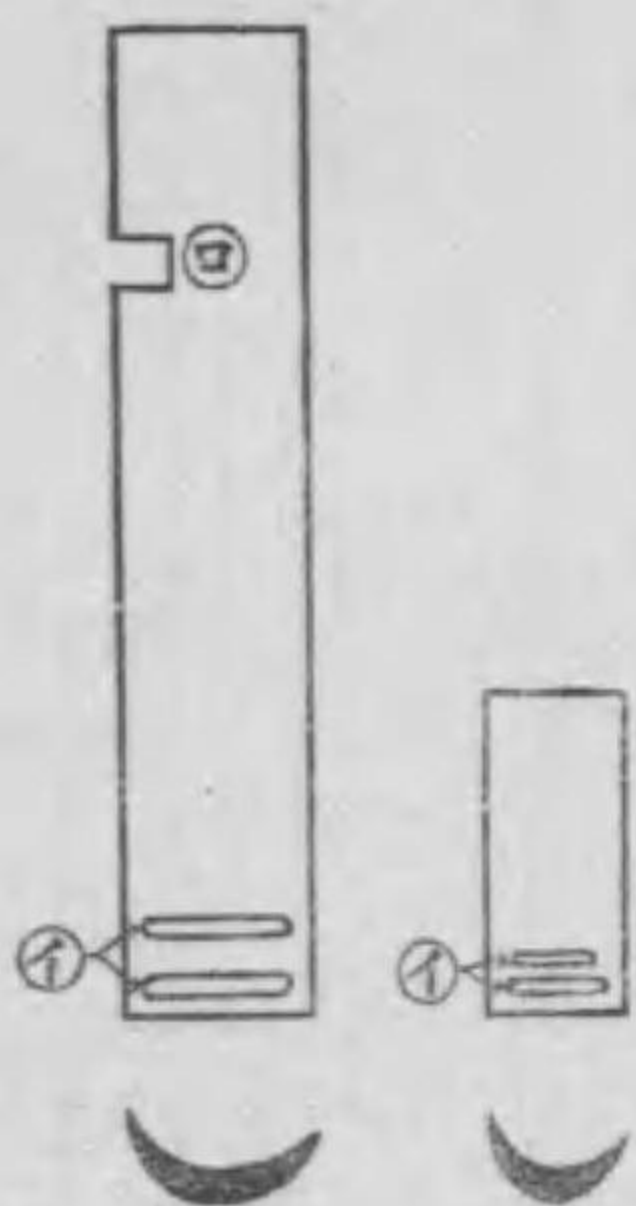
圖 一百二十第  
(係關隙遊のと胴と翼靜)



(靜翼の下になり其取付の根元を少し示すのみ)、④は靜翼、⑤は車室にして動翼の見ゆる所即ち⑥の顯はるゝ丈の距離が遊隙の分量なり。  
(二) プレイドメツトメはベーン  
翼は眞鍮にて造り第百二十二圖に示す如く三日月形弧狀切斷面をなし其曲がり具合は蒸氣の入る方よりも蒸氣の

出る方の縁を鋭く構成す之を胴に取付くるには車軸に平行にもあらず又直角にもあらず少しく傾斜せしめて取付くるものにて傾斜の方向は靜翼と動翼と反對なり(第百十七圖參照)而して翼を取付くるには(一例)胴の周圍に刻みたる植坐即ち圓周に設けたる溝に翼を嵌め各翼間に一定距離の眞鍮製植金を嵌め込み翼と

圖 二百第  
(狀形の翼)



翼の距離を適當に保ち然る後填隙するものにして「パーソン」式にありては常に靜翼列に始まり動翼列に終る。翼を造るには特別機械にて所要翼と同一の切斷面を有する長片を延べ作りとなし次に相當なる機械を用ひて此の長

片より所要の長さに翼を切取ると同時に底部に近き處に填隙溝<sup>コウケンケル</sup>を押し抜き次に翼の上端に近き處に鋸にて切目を切り取るものとす該切目は眞鍮製の綴金<sup>バイソングレ、ワイヤ</sup>を收容するの用に供し殊に大なる翼にありては綴金を二重に取付くる爲め此の切目を二段となす第百二十二圖は切目一段のものにして①は填隙溝、②は切目を





火焰にて鐵付をなし然る後、翼の面に壓搾空氣を吹き付け、機械にて翼端を削るこ  
き残されたる刺げを取り去り、翼面を掃除するものとす。第百二十四圖は該取付部  
を示し、①は胴、②は植金、③は動翼、④は綴金、⑤は銅線藤り糸を示す。

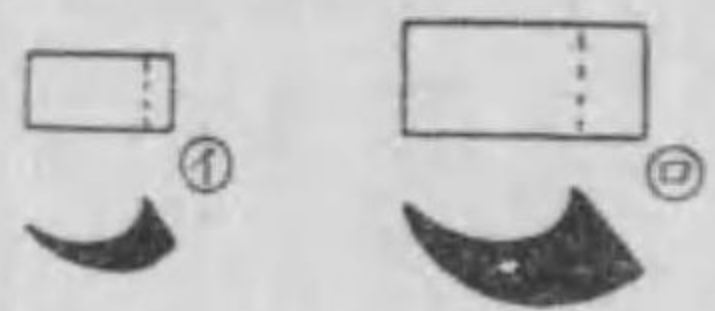
(五) 靜翼取付法

車室は上下兩半部に分たれ、各半部の直徑の兩側にある鑄を接合して一體となす  
ものにして、此の内部に翼を取付けるには、先づ此鑄に切り込まれたる空隙に眞鍮  
の止金を嵌入、隙隙し車室植坐に取付けらるべき第一植金と翼との取付角度を定  
め、以下順次に翼及植金を植ゑ込む等、全たく動翼を取付ける場合と同様なり。而し  
て此の止金は車室各植坐の半部につき二個宛を要し、一つの靜翼列には都合四個  
を要するものとす。又車室の兩半部を合はせ、螺釘にて締むるとき、此の止金は二個  
宛向き合ふものにして、其の長さは當該翼列の翼の長さと同く、且つ其の位  
置に取付られたる後は移動することなきものなり。

(六) 植金(金塊)の植

植金は翼と翼との間の距離を定むる爲め、各翼間に嵌入、隙隙せらるる眞鍮製の小

第百二十五圖 (植金の形状)



金物にして、其の大小は使用場所の如何により、差あり。前部即ち高  
壓側に用ゆるものは小さく、後部即ち低壓側に用ゆるものは大  
なり。第百二十五圖は某ターピンの植金の形状を示す。即ち①は  
高壓側のもの、②は低壓側のものなり。

(七) 遊隙

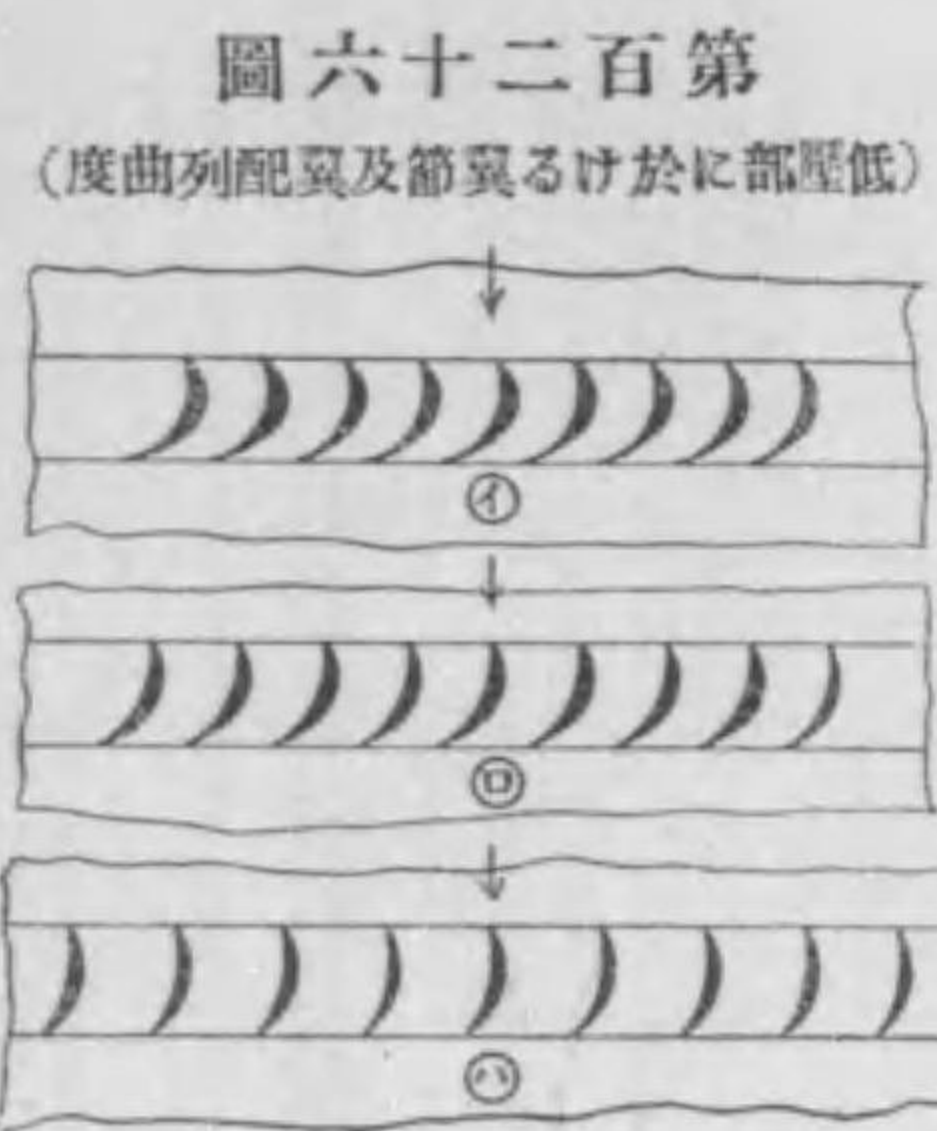
釣合鑄の溝と眞鍮環との間の遊隙は甚だ小なるを要し、通例一  
吋の千分の二十五乃至五十なり。故に若し軸車が前後の方向即ち軸線の方向に少  
しく移動するあらん、乎該環は溝縁に接觸して破壊せらるることあるべし。又翼端  
に於ける圓周遊隙は通例、高壓にありては凡、一時の千分の二十、低壓にありては凡  
一時の千分の四十の少量なるを以て、軸承磨耗するか、又は過熱の爲め、鎔損し、車軸  
の降下を來すこと、此遊隙より大なるときは、動翼は車室内面と衝突し、靜翼は軸車  
の胴と衝突し、翼の破損又は剝落を生ずべし。

膨脹部の異なる處には、稍々大なる遊隙を設く之を膨脹遊隙と稱す。即ち某膨脹部  
の最終の翼列と其次の膨脹部の第一翼列との間にある空隙のことにして、蒸氣壓

力を降下せしむるの用をなす。

(八) 低圧部翼の配列

各「タービン」の後端即ち低圧側には何れも大なる翼を装備し其の高さは何れも同一なれども其曲度並に翼間距離を異ならしめ若干段(通例三段)の膨脹をなす様構成せらる第百二十六圖は翼の曲度並に翼間の節(ピッチ)を異にし三個の膨脹段を作り漸



漸に膨脹蒸氣を流過せしむる様翼を配備したる處を示す例へば今若し此膨脹部が廿四列の翼列より成るものとすれば初めの八列は第一組①、次の八列が第二組②、殘餘の八列が第三組③の如く配備せらるゝものにして圖示の如く後部に至る程翼の曲度は小となり(平らに近くなり)且つ翼節(ピッチ)大となるを以て一翼列中の合計翼數少なく蒸氣

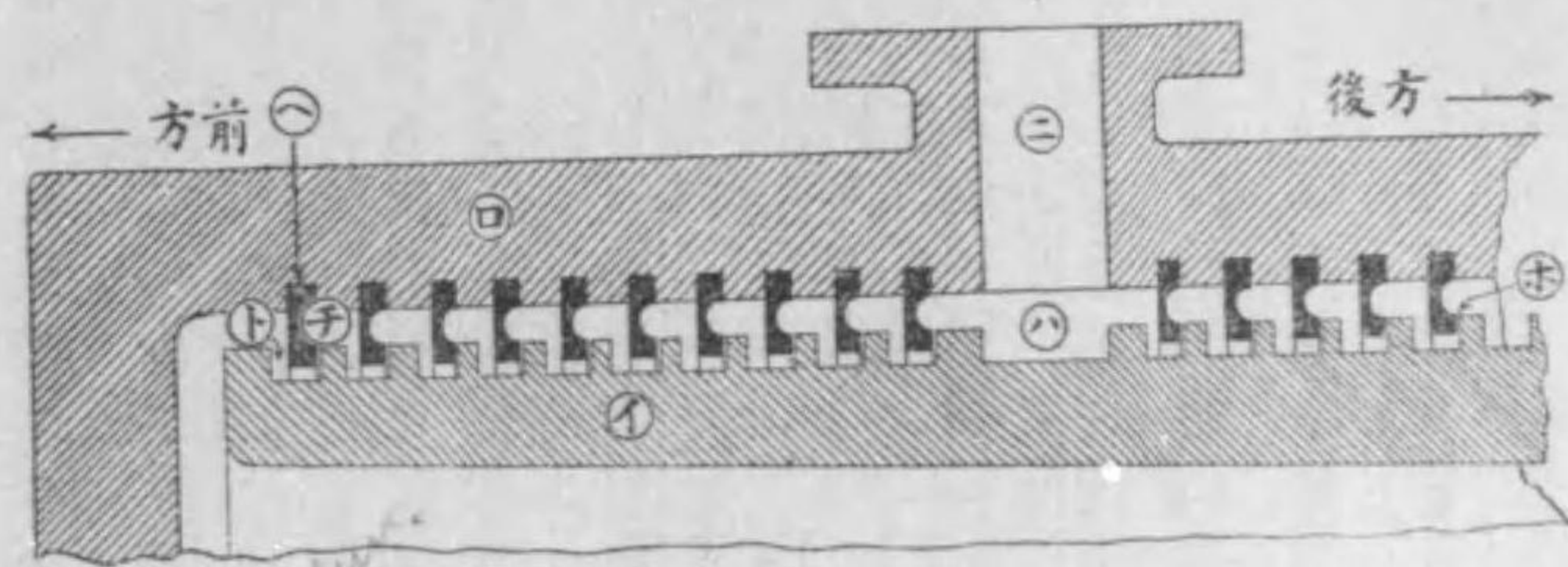
(九) 後進「タービン」

後進「タービン」は低圧「タービン」の後端、前進低圧と同一車軸に設けらるゝを常とし(高圧と一所のものもあり)稍小なる翼の一群より成り翼列數少なし而して此等翼の取付角度は前進のものと同しきも翼の曲度は反對となり居るを以て(方向を變へて見るときは前進と同様なり)蒸氣を此の後進「タービン」の後部より送給するときは車軸は反對に回轉するなり而して此の前後進兩「タービン」の排汽は中央にある同一の排汽通路を経て復水器に逃去するものとす。後進「タービン」には後進釣合錨を装備す。後進「タービン」の車室には其下半部に小なる疏水孔(ドレンホール)を設く通例該孔は各膨脹部の終りの翼列附近に一個宛を設け車室内にて發生せる疏水を排汽溜(エキゾーストスペース)に疏通し之れより復水器に送るに供す。

(十) 前進釣合錨

第百二十七圖は前進釣合錨を示す該錨は軸車の前方に於て螺釘及母螺にて軸車に結合せられ其直徑は軸車胴より小にして其外周には小さき多數の凹溝①を設け又之に對向する釣合筐②の内周にも此の溝と同數丈の溝を有し該溝には一眞鍮環③を嵌め込み其環の一部分は錨の凹溝に嵌合す此の眞鍮環は④の如く後

圖七十二百第  
(鉤合鈞進前)



面を削り窪め鈞と環との間を漏るゝ蒸氣に絞氣を  
なさしむものなり。  
此の鈞合鈞回轉するときは凹溝に嵌入しある眞鍮  
環は蒸氣の通路に對し塞板となり且つ蒸氣が動翼  
上に働らく爲めに生ずる蒸氣の後推力を平均し鈞  
合を取るの作用をなすものとす而して鈞合鈞の前  
面の磨滅に對する遊隙は多くも凡一時の千分の五  
十内外にして該遊隙の調整は推力軸承の下半部の  
臺に半輪形の適當なる調整板を挟み込みて行ふも  
のなり圖中①は鈞合鈞、②は鈞合筐、③は第三或は第  
二膨脹部への蒸氣逃路積、④は同逃路孔、⑤は遊隙熱  
せしこき凡そ一時の千分の三十、⑥は眞鍮環なり。

(十一) 後進鈞合鈞

後進鈞合鈞は前進鈞合鈞に比し其構造を少しく異

にす即ち長方形の断面を有する眞鍮環を用ゆる代りに楔形の断面を有する環を  
用ゐる之を鈞合筐の内面に固着し其楔形の尖端をして丁度鈞合鈞の外面に對し  
れれに保ち僅少の遊隙を存せしむるものとす又鈞合鈞にも此の環と同様なる  
断面を有する楔形環を固着し其尖端を丁度該筐の内面とすれれに保ち僅少の  
遊隙を保つ様構成す蓋し後進鈞合鈞を特に斯く楔形ならしむる所以は該構造が  
後進車室端に於ける蒸氣の膨脹に適し居る理由に基づくものなり第百三十四圖  
に於て⑦は鈞合鈞に固着せる楔形環、⑧は鈞合筐⑨の内面に固着せる楔形眞鍮環  
を示す。

(十二) 鈞合鈞室逃路装置

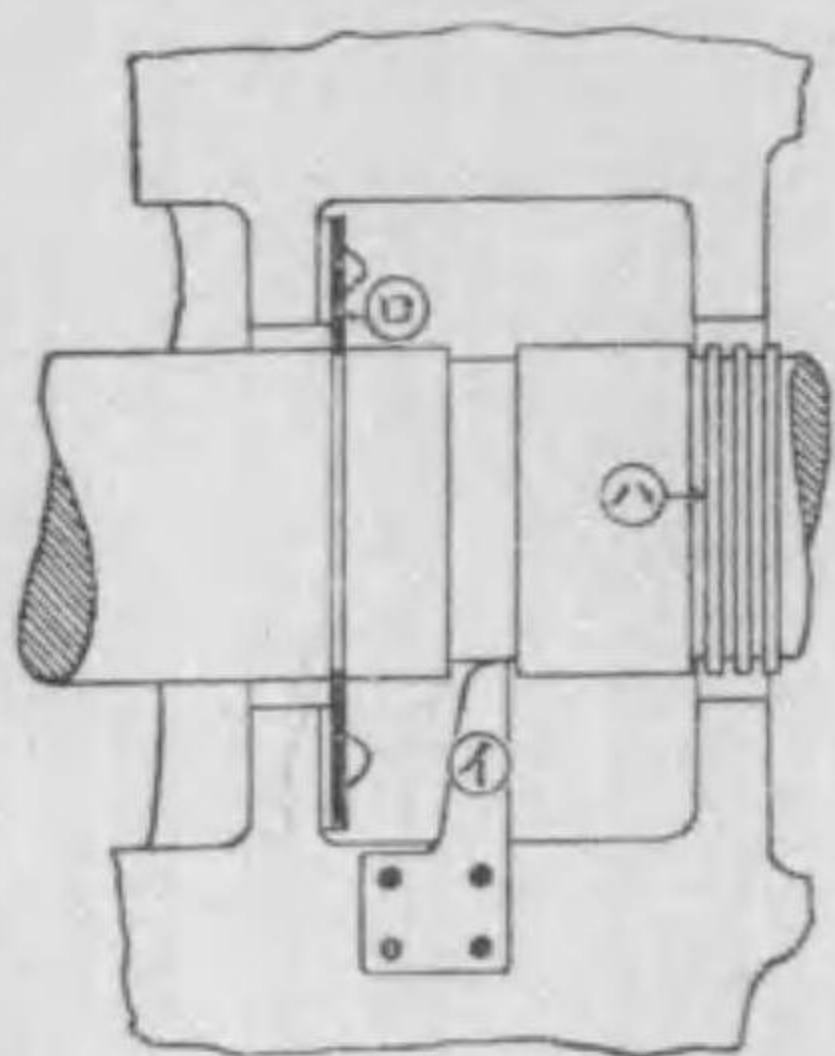
前進鈞合鈞室内には時として眞鍮環群の中間に空所を設け蒸氣の逃路孔となす  
此の逃路は管を以て高壓「タルビン」にありては第二若くは第三膨脹部に導き低壓  
「タルビン」にありては復水器に導くものとす故に内方眞鍮環を通過したる蒸氣は  
皆此逃路孔及管を経て壓力少なき所に出で更に膨脹を行なふを得べし蓋し鈞合  
鈞は軸車の高壓端に於ける蒸氣の漏出を防ぎ且つ逃出生蒸氣に絞氣を起さしめ斯

くて生じたる復水にて蒸氣通路を水封するの用をなすなり。

(十三) 指板

指板は「タルビン」の前端に於て下部車室架構に固着せられたる小さき平板にして其尖端は車軸の凹溝に突出し其縁をして車軸の鑿に對し微量なる遊隙を保有せしめ必要に臨み隙指間挿器若くは楔を該空隙に挿し込み其遊隙量を測定するものとす故に磨耗等の爲め車軸が前後に移動する分量は此の遊隙を検査して直ちに知得することを得べきを以て最初「タルビン」完成せしとき此の遊隙を測定して記録し置き後來屢々之を測定して相對照するを

圖八十二百第 (板指るせ對に軸車)



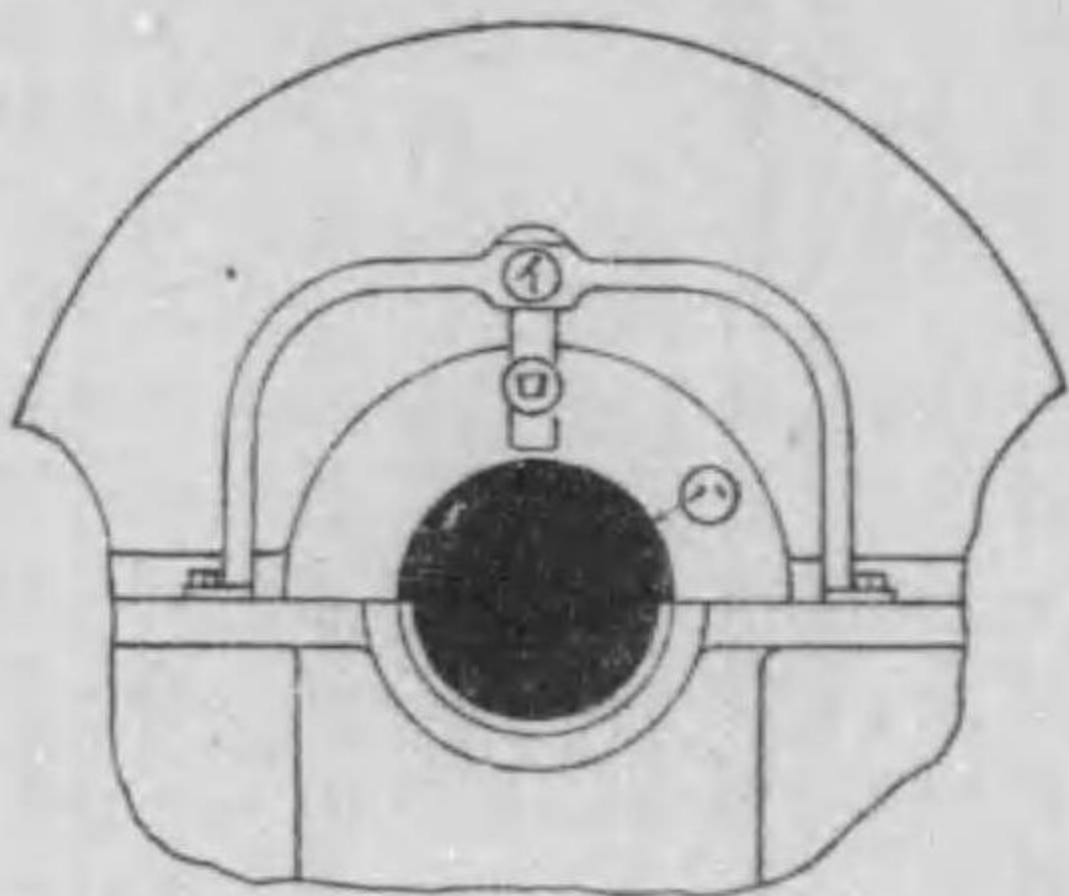
常とす即ち「タルビン」前後に於ける位置の變化は推力軸承環の磨耗により生ずべきを以て該推力軸承上半部には調整母螺を有する螺棒を裝し下部には推力軸承の下半部(即ち前進部)調整用として眞鍮製半輪を裝し此半輪は種々なる厚さのも

のを豫備品として貯有し車軸の位置少しく變更せば適當なる厚さの該半輪を挿入調整し釣合鑿に於ける遊隙を最初「タルビン」新造の際の記録に於ける正しきものと一致せしむるものとす第百二十八圖は該指板の裝置を示す圖中①は指板②は油止板③は蒸氣帶鑿なり。

(十四) 軸指形(橋ゲージ)

軸系の磨耗により車軸の降下することは有り勝のことにして且つ「タルビン」に執りては注意すべき重要條件の一なりされば此の車軸が幾何降下せしやを検知せん爲め軸車の各端に軸指形と名づくる檢測裝置を設くるを常とす即ち第百二十九圖に示す如く鐵の丸棒を彎曲し其の中央に殼④を設け此の殼中に燒入せる鋼栓⑤(其先端は平らにしあり)を螺入鋸縮せしものにて車軸⑥の外周頂部と栓との距離即ち遊隙を計りて位置の降下を検するものとす故に「タルビ

圖九十二百第 (形指軸)



ン完成の際此の遊隙を計りて記録し置き時々隙指を挿入して該遊隙を計るときは車軸が新造以來幾何降下せしやを検知することを得べし蓋し此の軸指形及び前項記載の指板は車軸の下降及前後の移動を検知すべき要用なる装置にして周到の注意を以て精密に検査するときには軸車位置の少量の變化も検知するを得べく従つて鈞合環の破損若くは翼の剝脱の如き危険を免かるゝことを得べし但し軸指形の遊隙は凡そ千分の五十時に保たるとを常とす。

#### (十五) 車室の膨脹

タルビンに蒸氣を通すとき熱の爲め其車室は前後に膨脹するを以て車室を船體に結合するには豫かじめ此の膨脹に對し準備する所なかるべからず之が爲めに車室の臺板の後端は船體の<sup>シートンク</sup>坐に固着せしむるも前端にある取付螺釘孔は楕圓形となし車室が膨脹の爲め些少の位置を變ずるも此の楕圓孔にて膨脹收縮をなすに差支なからむ。

#### (十六) 推力軸承<sup>ブラス、プロップ</sup>

各タルビンの前部に推力軸承を裝備す此の軸承は通例吸鋸式機械に使用するも

のと同型にして車軸上にある數多の推力鋸は眞鍮環の多數を有する推力軸承に嵌合す即ち第百三十圖に於て④⑤に示す如く眞鍮環は上下兩半部に分たれ各環の下半は前進推力を受け上半は後進推力を受領す而して上半には調整用螺釘④及母螺を有し適當なる遊隙を與へ且つ軸車前後の位置を正確に定むるの用に供す蓋し實際上該軸承の磨耗は殆んど起らざるか若くは甚だ少なきを例とするものにて此の理由は推進器より生ずる推力が反對なる方向より翼を壓する蒸氣推力と平均し其差額たる微量の推力を該軸承に及ぼすのみなればなり故に推力軸承を裝備するの本旨は吸鋸式機械の場合の如く運轉中常に推力を蒙らしむる爲めにあらず主としてタルビンに蒸氣を給入し始むるとき及タルビン内より蒸氣を排出する時に推力を蒙らしむるにありとす。

推力軸承の磨耗往々高壓タルビンに於て前部に生ぜずして後部に生ずることあり如斯は是れ翼上の蒸氣が推進器の推力よりも優勢にして却て兩推力の差額を反對方向に及ぼしたるに依るなり。

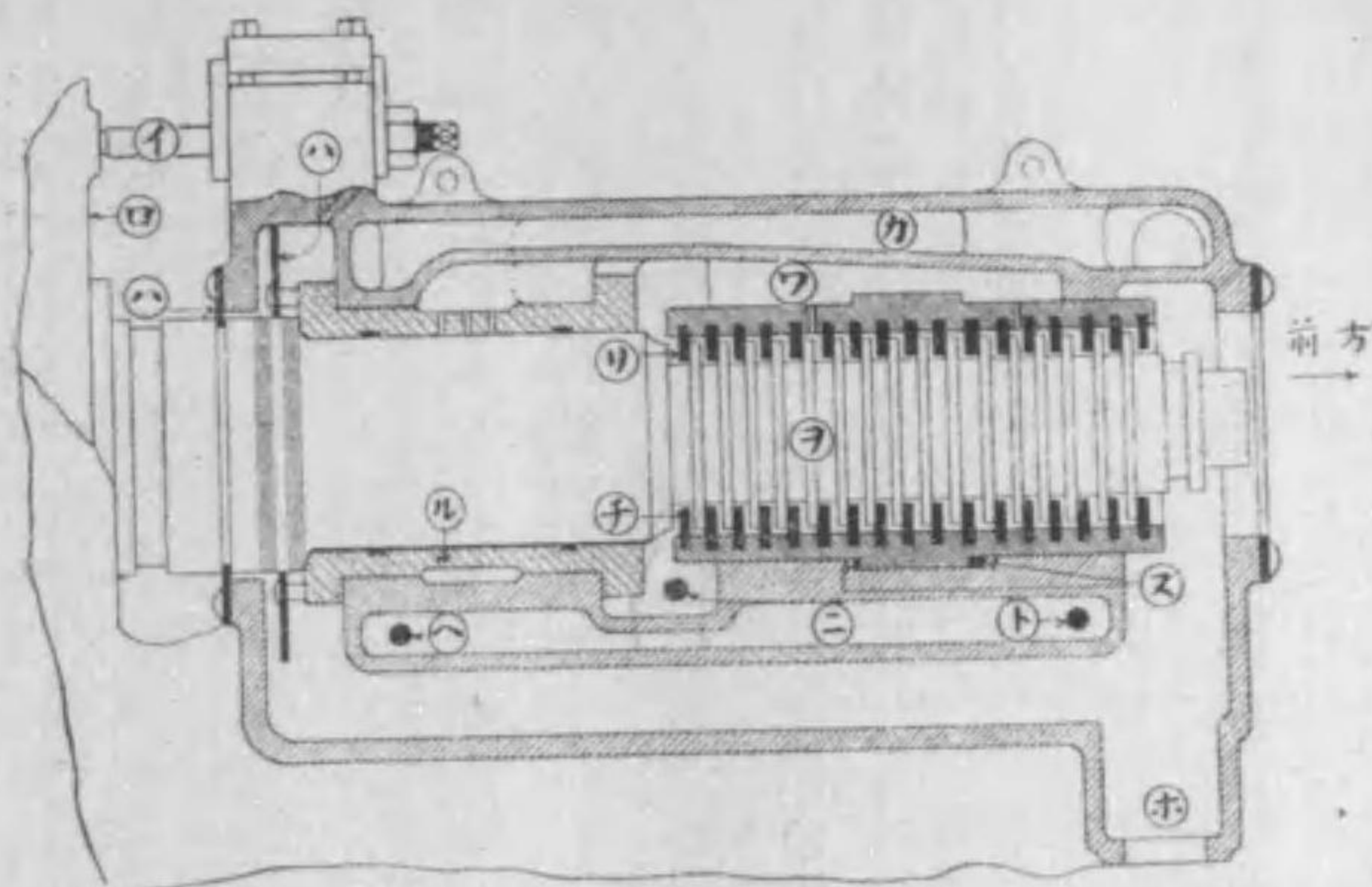
#### (十七) 前後の遊隙<sup>エンピ、クリフ、ランス</sup>

軸車の前後の遊隙(一時の千分の一)を單位として計るは推力軸承の下半部即ち前

進用固定部の銜元に適當なる厚さを有する特設したる半輪狀の眞鍮板を堅く挿し込み調整するものにて軸車前後の位置は下部軸承即ち前進軸承の位置如何により決定せらる而して此の遊隙(凡そ一時の千分の五十)は車室の前端に眞直に螺入されたる栓により検査することを得べく且つ該遊隙の分量は鈞合銜に於ける遊隙の寸法以内にある様に調整すべきものとす又同様にして軸車の長さに於ける膨脹を檢測するを得べし。

第三百十圖は推力軸承及前部主軸承附近の切斷圖を示す圖中

圖十三百第 (承軸力推及承軸主部前)



①は調整用螺釘

②は油止板にして軸承より「タルビン」内に油の浸入を防ぐ。

③は油唧筒より來る油の入口

④は油の排出口にして是より油冷却「タンク」に至る。

⑤は冷却用海水入口

⑥は冷却用海水出口

⑦は推力軸承前進用半輪

⑧は推力軸承後進用半輪

⑨は主軸承

⑩は油室

㉑は調整用螺釘

⑪は油止板にして軸承より「タルビン」内に油の浸入を防ぐ。

⑫は油唧筒より來る油の入口

⑬は油の排出口にして是より油冷却「タンク」に至る。

⑭は冷却用海水入口

⑮は冷却用海水出口

⑯は推力軸承前進用半輪

⑰は推力軸承後進用半輪

⑱は主軸承

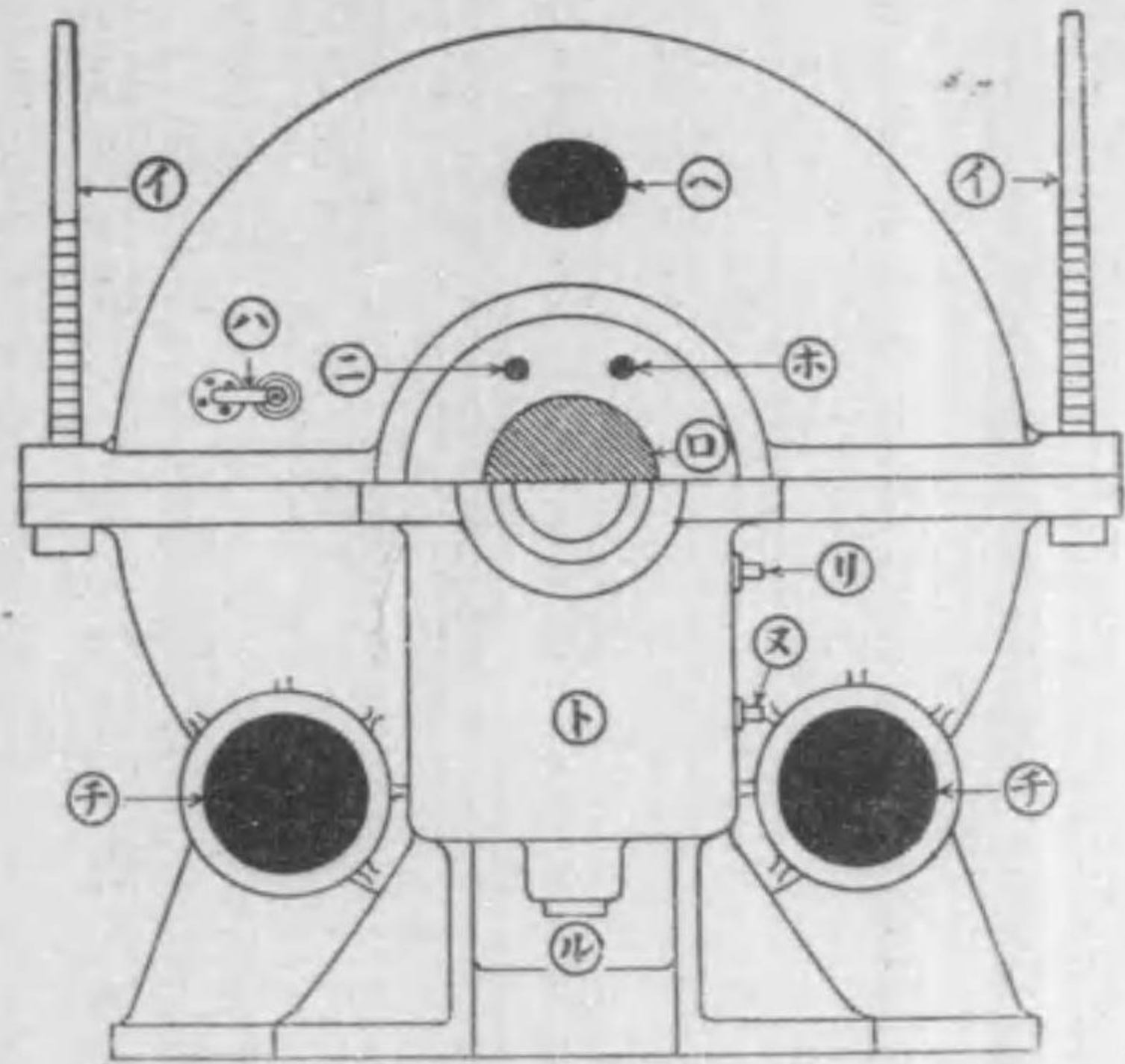
⑲は油室

(十八) 案内柱(導子棒)

車室下半部の上面に四本の長き導き螺釘を螺入し車室上半部の上げ下ろしを爲す際正しく平らに之に沿ふて上下せしめ翼片の衝觸を起さざらしむるに供す該柱を案内柱と云ふ該柱には吋及吋の分數の目盛りを刻しあるを常とし該數字を見つゝ車室上部を平らに上下するものとす第三百三十一圖は高壓「タルビン」を前方

より見たる端面圖(推力軸承上部を除き)を示す圖中

圖一十三百第  
(端前のンピルタ)



- ㊦は案内柱
- ㊧は軸車心棒
- ㊨は軸車の遊隙計
- ㊩は蒸氣衛帶の蒸氣入口
- ㊪は蒸氣衛帶の蒸氣出口
- ㊫は探孔
- ㊬は推力軸承坐
- ㊭はタルビン内に蒸氣の入口
- ㊮は油入口
- ㊯は冷却海水入口
- ㊰は油の出口なり。

(十九) 主軸承

軸車の兩端に主軸承を裝備し軸車を支ゆるの用に供す其構造は通常の船用吸錨

式機械のものと同型にして内面に白色合金を鑄込みたる眞鍮製の裏金を有す該軸承は四個の大螺釘により其位置に固定せられ各螺釘は一部は軸承臺の一部は裏金に掛る様嵌まるものとす裏金の上半部若くは下半部には數個の小孔ありて油唧筒にて油を強送するに供す。

(二十) 油止板

油止板は後部軸承の兩端及び前部軸承の後端に取付けられたる上下兩半圓輪より成る眞鍮板にして車室并に翼内に油の浸入を防止するに供す此の板は上下二枚にて甚だ密接に車軸を抱きて取付けらるゝにより油は所要の場所以外に逃出することなきなり。

(二十一) 回轉計裝置

軸車心棒の前端に螺齒取付けられ且つ螺齒車及び挺子の適當なる運動傳送裝置と相俟つてタルビン機械の回轉數を專賣特許回轉計即ち「タコメーター」に表はすを常とす該計は通例「タルビン」の十回轉を一回轉として表はすものなり。

(二十二) 近路弁

高壓タルビン車室外部に近路弁を設け所要に際し該弁を開き直接蒸氣を第一膨脹部より第二或は第三膨脹部に送給得るものとす通例タルビンの發動に際し之を使用し第一翼列に及ぼす甚だしき激動を減するの用に供し又は必要に臨みタルビンの發生力量及回轉速度を増加せんとする等の場合に使用す。

(二十三) 軸車引寄螺

軸車を縦の方向に動かす必要に際し其心棒の前端に穿ちある特設牝螺孔に栓を螺入し橋控條及二重母螺の手段により軸車を前後所要の方向に移動することを得るものとす但し之をなす時は時として車軸の第一接手を取外す必要の存することあるべし。

(二十四) 漉網

タルビン内に種々なる塵埃の侵入を防ぐため各蒸氣管車室に達する少し以前の處に特種の室を取付け此の室内に眞鍮針金製の漉網を供なへ蒸氣が車室に赴むく以前に之を通過し包有する塵埃を除き内部の損害を豫防するの用に供す但し此の漉網は多少蒸氣の沸溢を防ぐの効あり。

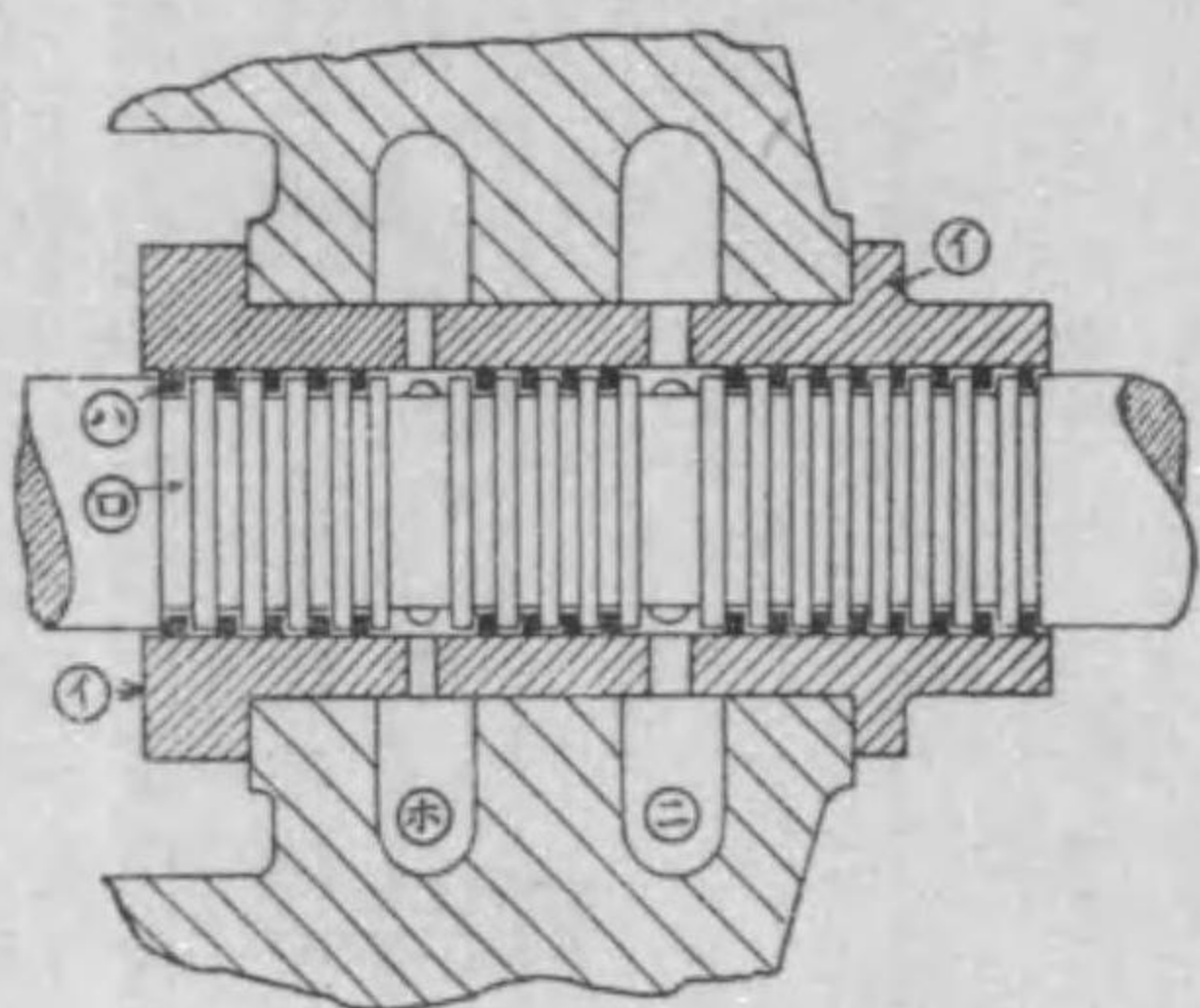
(二十五) 蒸氣衛帶

各タルビンの兩端に蒸氣を衛帶とする所謂蒸氣衛帶装置を設備し高壓タルビンにありては車室内より蒸氣の車室外に漏出するを防ぎ低壓タルビン(大氣より低き壓力)にありては車室内に空氣の浸入を防止す其構造は第三百三十二圖に示す如く鑄鐵製の衛帶管①内に車軸上一群の軸銜及該銜に緩く嵌合する眞鍮環を備へ

蒸氣は管外部に設けられたる嘴を経て衛帶管の内面に入り銜及衛帶環の周圍に充滿し衛帶の作用をなすものとす圖中②は軸銜③は眞鍮環④は蒸氣入口(外側ポケット)⑤は蒸氣出口(内側ポケット)にして某タルビンにありて入口の方は蒸氣壓力一乃至二听を示し出口の方は眞空凡そ十五吋を示したり。

(二十六) 蒸氣衛帶の蒸氣入口(外側ポケット)蒸氣衛帶に通ずる蒸氣は管及嘴により最初外

圖二十三第 (面斷部衛氣蒸)



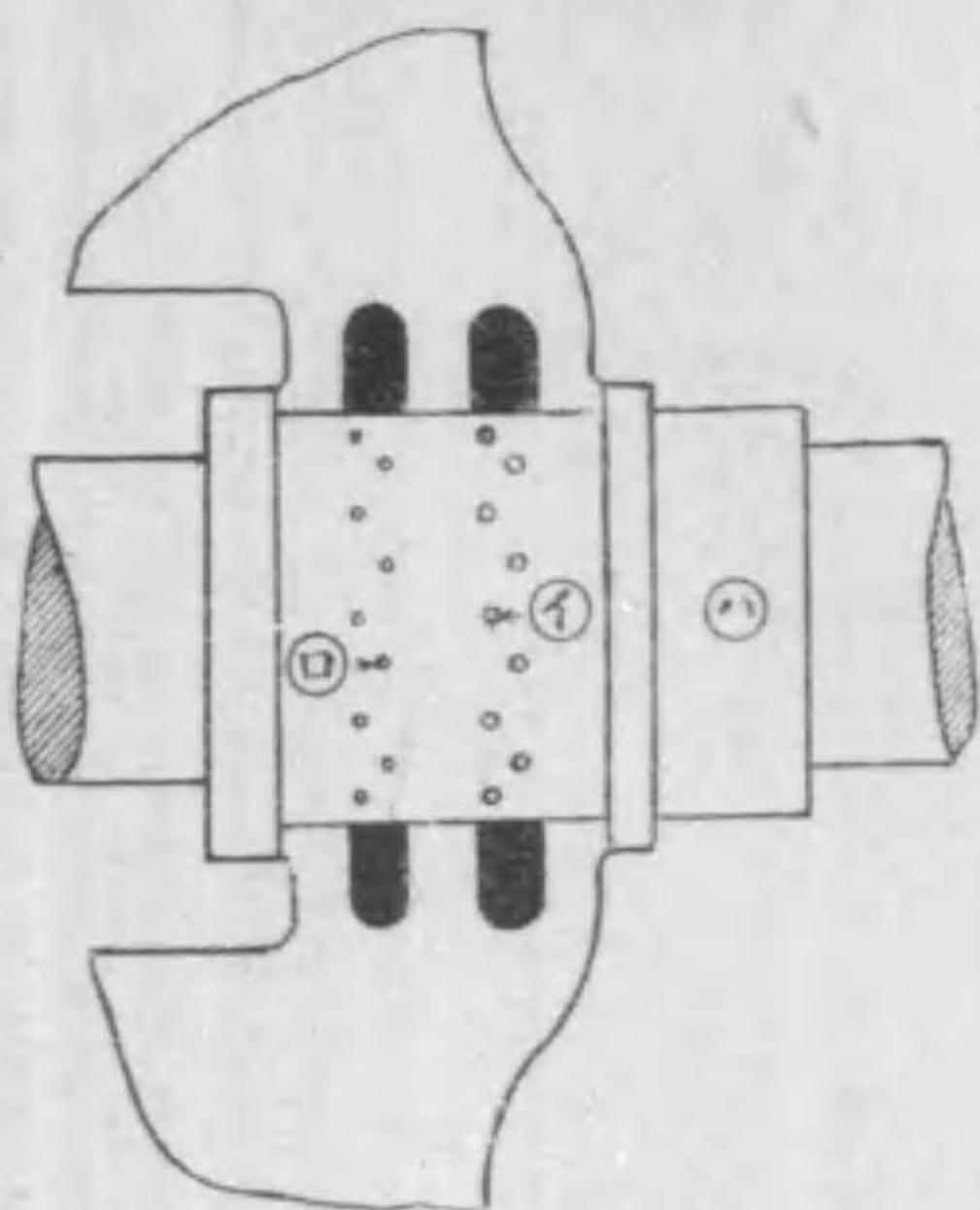


側「ポケット」百三十二圖(ホ)に來り之れより衛帶筐の周圍に穿たれたる一群の孔(百三十三圖④)を経て筐の内面に入り衛帶環及鈎間に來りて衛帶の用をなす。

(二十七) 蒸氣衛帶の蒸氣出口(内側「ポケット」)

蒸氣衛帶には前記の一群の小孔の外に又一群の小孔ありて衛帶筐内と交通し蒸氣の逃路として供用せらる即ち第三百十三圖に於て④は前記の通り蒸氣が衛帶内に入るべき群孔④は此の蒸氣排出用の群孔(内側「ポケット」)④は衛帶筐を示す。今軸車内の蒸氣が鈎及眞餘環を通し漏出するときは先づ衛帶筐の周圍にある一群の小孔④を出で内側「ポケット」に「排出」し次に「管」の裝置により低壓

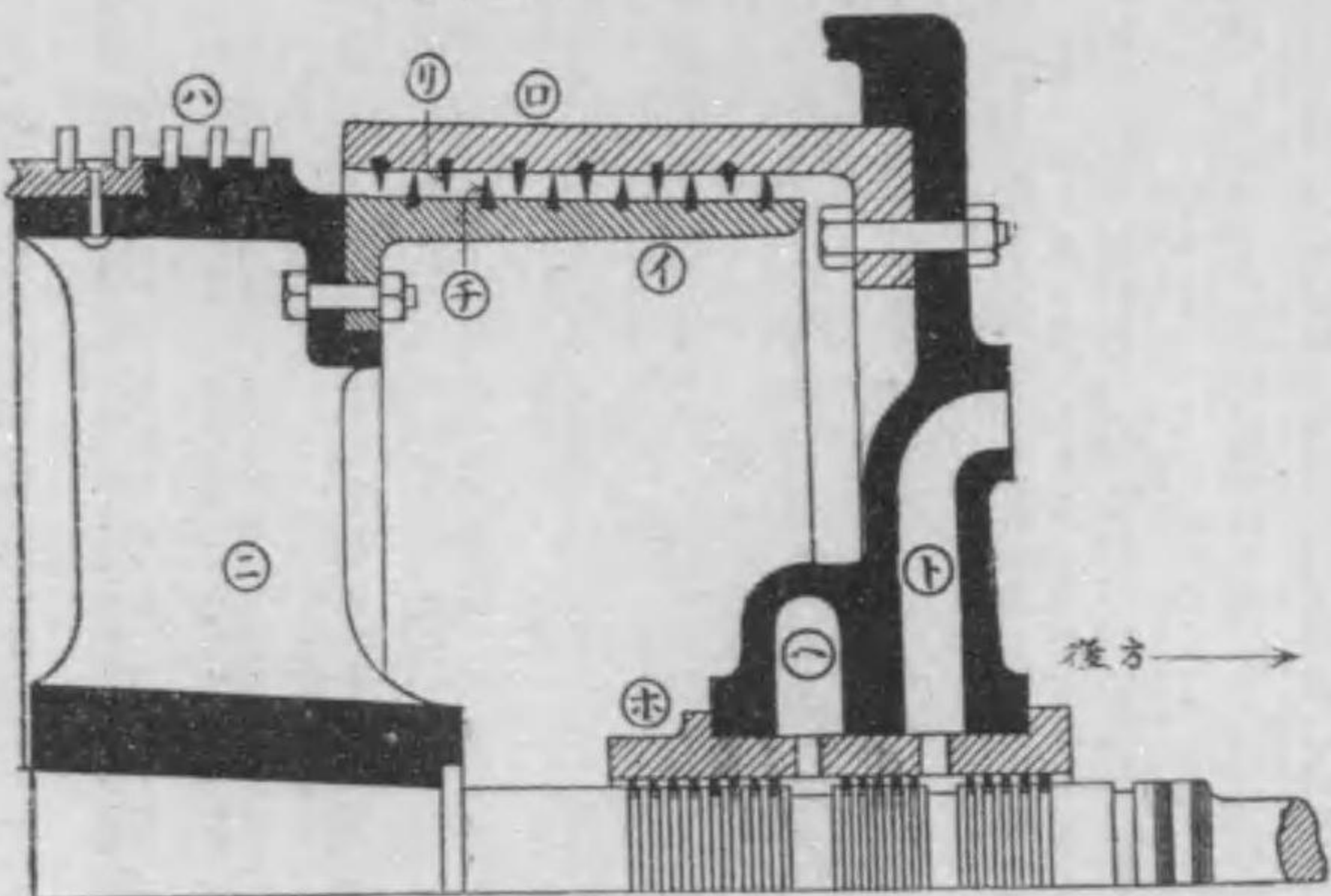
圖三十三百第 (面外眞帶衛氣蒸)



「タルピン」第三膨脹部又は復水器に掛むくものとす時として該蒸氣排出を全部低壓第三膨脹部に導くものあり蓋し各「タルピン」の鈎合裝置は何れも「タルピン」車室内に給入せらるゝ高壓蒸氣が大氣中に逸出するを防ぐ爲めの衛帶として効用を有し軸車心棒に於ける蒸氣衛帶は排出蒸氣即ち低壓力の蒸氣が「タルピン」内より漏出するを防ぐものなり言を換ゆれば前者は高壓力の衛帶をなし後者は低壓力の衛帶を爲すものなり。

第三百十四圖は低壓「タルピン」後端の切断圖を示す圖中  
①は後進用鈎合鈎  
②は後進用鈎合筐  
③は後進用第一膨脹部  
④は軸車鏡板  
⑤は蒸氣衛帶筐  
⑥は内側「ポケット」(蒸氣出口)

圖四十三百第 (端後の「ンピルタ」壓低)

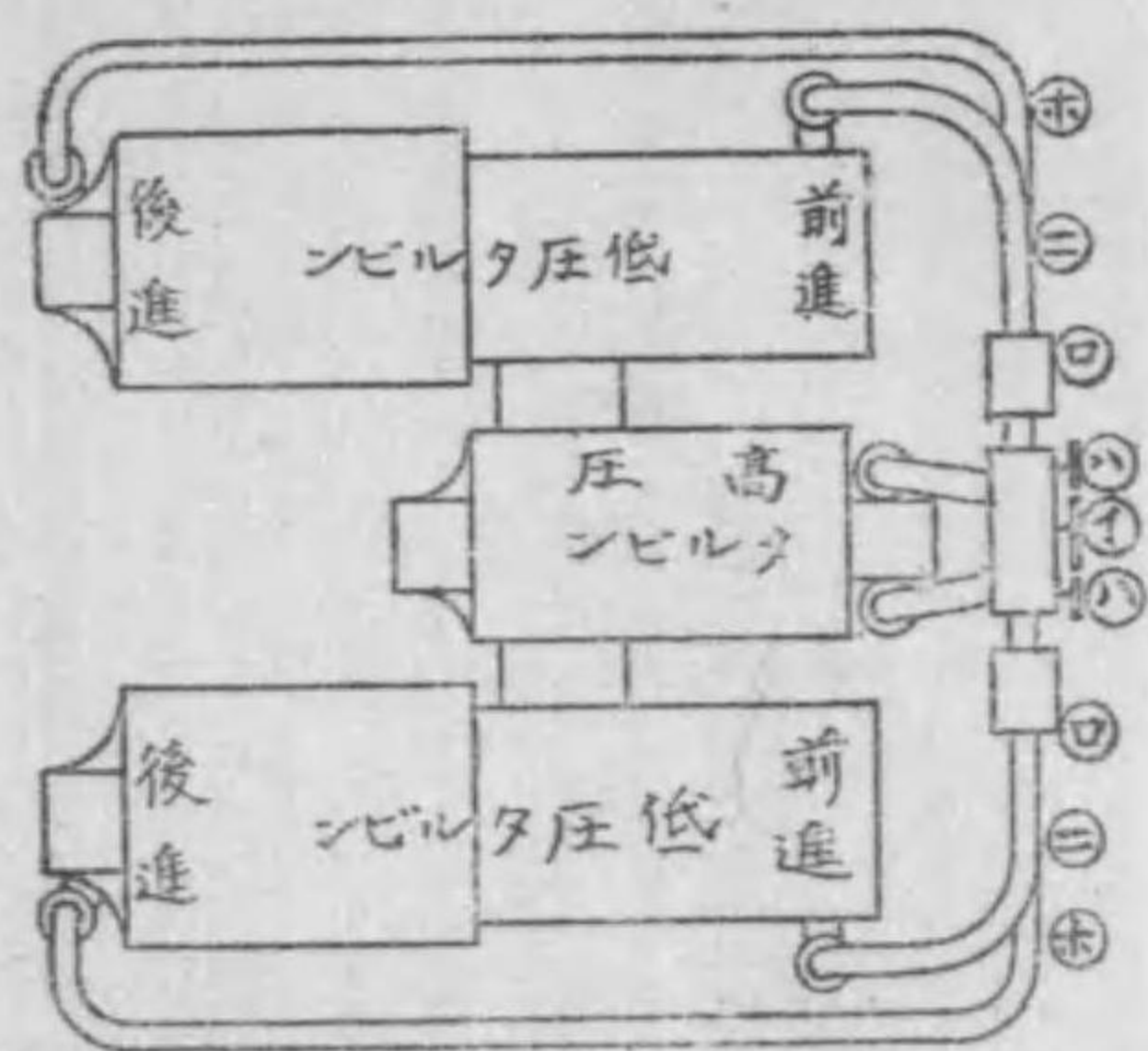


①は外側ポケット(蒸氣入口)  
②は釣合筐に固着せる楔形真鍮環を示す。

(二十八) 機械發停並に後進

「タルビン」の前進若くは後進回轉をなすは單に前進タルビン若くは後進タルビンに蒸氣を送給するにありて「リンク」の移動、曲肱の位置を考慮する如き面倒一も存せず即ちタルビンを發動するには先づ第百三十五圖(三軸裝置)に示す如く高壓加減

圖五十三百第  
(置裝るす關に停發しンビルタ、ンソーバ)



百三十五圖(三軸裝置)に示す如く高壓加減  
弁(發停弁即ち罐より來る全壓力を有する  
大形手働主蒸氣塞止弁④)を開く。然るとき  
蒸氣は高壓タルビンに入り茲に膨脹操作  
をなし其排汽は次で兩低壓タルビンに入  
り更に膨脹操作をなし遂に復水器に逃去  
するを以て全タルビン一時に前進回轉を  
なす。又全壓力の蒸氣を低壓の前進タルビ

ン若くは後進タルビンに送る爲め(高壓タルビンを通らずに)別に各舷の低壓タルビンに對し一個宛の加減弁即ち筒形操縱弁⑤を裝備す之に全壓力の蒸氣を送るには高壓加減弁の側方に設けある小形手働塞止弁(中間にある故中間弁と稱す)⑥を開くものとす而して各舷の筒形操縱弁圍の頂部及底部より各一本宛の管出で其一管⑦は前進低壓タルビンに、他管⑧は後進低壓タルビンに連絡す故に中間弁⑨を開き且つ特許裝置(蒸氣と水力を利用せる)により低壓加減弁操縱弁⑩を上下に動かすときは頂部又は底部蒸氣孔の一方を開き一方を閉ち該弁の位置に應じ前進後進任意の低壓タルビンに送汽し所要の運動を起すものとす。

(二十九) 低壓タルビン戻止弁

該弁は高壓タルビン排汽管の終端、低壓車室上部との結合部に裝備せられたる發條を有する戻止弁にして其目的低壓タルビンより高壓タルビンに蒸氣の逆流を自働的に防止するにあり蓋し該弁は高壓タルビンより低壓タルビンに通過せんとする蒸氣には何等の作用なきも高壓蒸氣を直接低壓タルビンに入るときは(船の外側車軸のみを運轉せんとする如き場合)忽ち蒸氣壓力の爲め該弁自ら閉鎖

し蒸氣をして高壓「タルビン」に逆流せしむることなきものなり。

### 第七節 「カーチス、タルビン」總説

「カーチス、タルビン」を最初船舶に使用したるは西曆千九百年に米國の「カーチス」氏が研究用「タルビン」を小蒸氣船に裝備したるを始めとし爾後二年餘の諸試験を経て漸次改良を來し千九百三、四年頃獨國に於て汽船「カイゼル」號に裝備したるを實用的船用「カーチス、タルビン」を船舶に使用したるの始原となす爾來漸次改良進歩して今日に至りたるも我帝國海軍の如き當時早くも之が長所を認め列國に卒先して去る明治三十八年（一九〇五年）頃早くも之を大形戰艦に裝備するの計畫成り超えて明治四十年には主力軍艦に之を裝備するに至りたる者にて主力軍艦に「カーチス、タルビン」を採用したるは實に我日本を以て嚆矢となす。

「カーチス、タルビン」は衝撃「タルビン」に屬し蒸氣の有する速力勢力を翼に吸収せしめ車軸を旋回するの型式にして直徑大なる横置圓筒の外観を呈し「タルビン」として軸車に動翼を有し車室内面に靜翼を備ふることに「パーソン、タルビン」に同様なり

と雖も翼列は動翼靜翼と順次最終迄連續することなく若干數の隔壁を以て車室内を區劃す而して隔壁を以て車室を分割する區劃數は必ずしも一定せざれども通常七個以上にして此區劃内に翼車を裝備し七區劃の時は七翼車を有す通例該區劃を段落又は大段落と稱し七區劃「タルビン」を七段落の「タルビン」と云ふ

各翼車には三列若くは四列の動翼列を有し靜翼列は此の動翼列間に位し車室内縁より内方に向つて突出すること「パーソン、タルビン」の如し然れども靜翼列數は動翼列の間にのみ存在するを以て一段落内に動翼三列あるときは靜翼は二列、動翼四列あるときは靜翼三列にして靜翼列數は動翼列より一列丈け少なし。

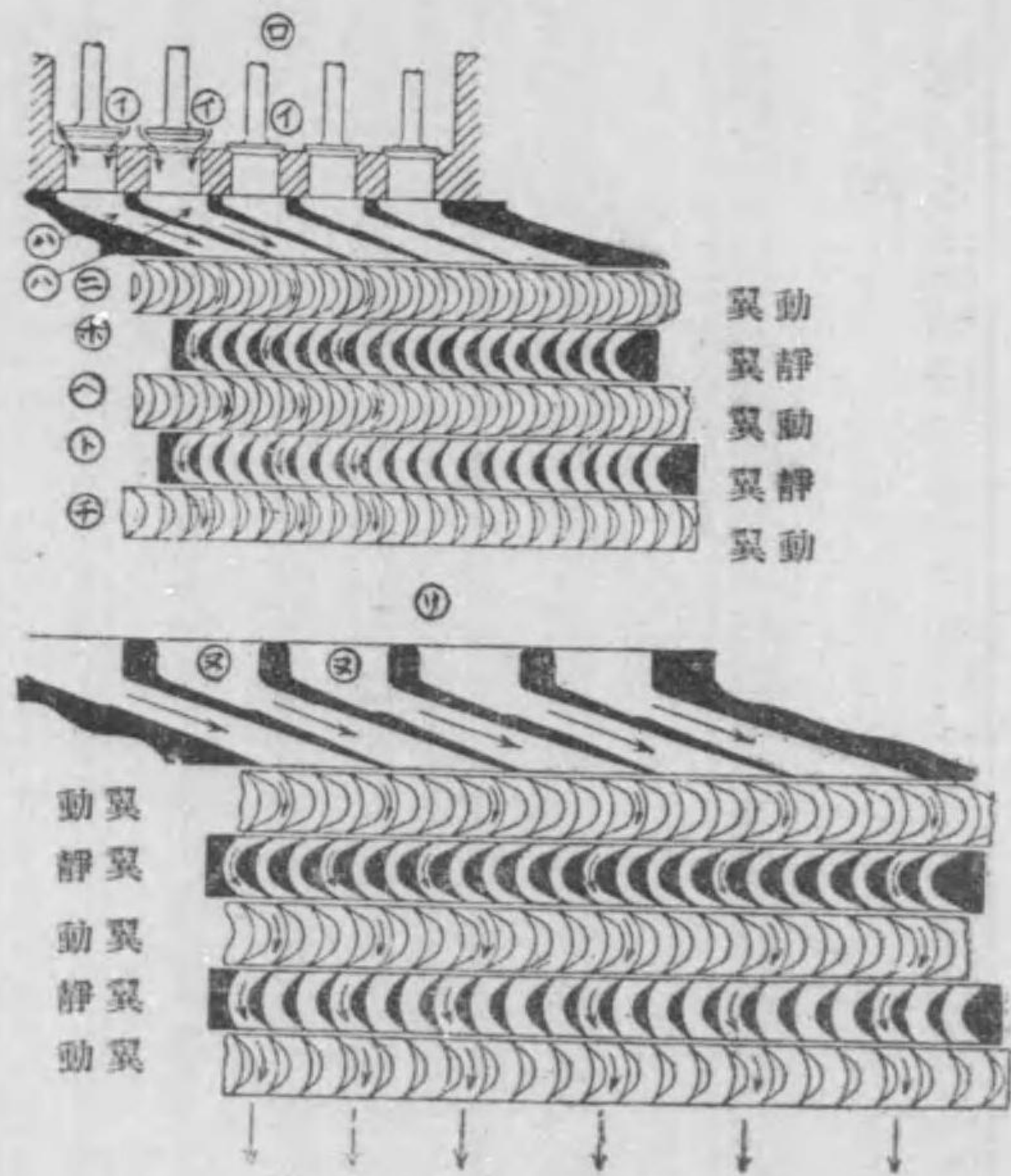
蒸氣は最初第一段落に入り順次各段落の翼列を通過し最後に復水器に逃去するものにて各段落に蒸氣を送入する際に充分高き速力を與へ動翼をして充分速力に歸する勢力を吸収せしめん爲め各段落に入るとき特殊形狀の噴口を通過せしめ蒸氣を膨脹し従つて其の速力を増大せしむ蓋し蒸氣の段落内に入るや動翼列は通例三列又は四列ありと雖も速力に歸する勢力を吸収するに止まり同一段落内の翼列間には蒸氣壓力の差なきを以て中には差を附する構造の者あれども

是れ一種の變體なり従つて翼端の遊隙クリアランスより壓力の差に基づく蒸氣漏洩なし是れカーチス、タルビンの特長にして構造上、パーソン式よりも該遊隙の大を許す所以なり斯くて蒸氣は第一段落に於て作働をなし同段落最後の動翼を去る際には速度大に減降するを以て次で第二段落隔壁に設けある噴口を経て更に膨脹して速度を増加し前の如く第二段落の各翼列を衝流し順次如斯して第三第四等の各段落を経最後に復水器に逃去するものなり但し蒸氣壓力の差は、パーソン、タルビンに在りては各翼列毎に發生すと雖も、カーチス、タルビンは各噴口の前後に存するのみと知るべし。

蒸氣の速度を増加すべき此等噴口は第一段落にありては其の數少なく(一例二十個)圓周の一部のみに設けらるゝも順次後方に行くに従ひ其の數を増加し第七段落に至りては其の數十倍以上に達し(一例二百五十六個)全周に亘りて設けらるる第三百三十六圖は蒸氣が噴口を経て段落内、動翼、靜翼を通過する模様を示す圖中④は第一段落噴口弁にして之れを開くとき蒸氣は先づ蒸氣漉網を通過して④の上部前進蒸氣室⑤に來り居るものとす蒸氣は④を経て噴口⑥に進入し茲に膨脹し

て速度を増し(壓力は減ず)非常なる勢にて最初第一動翼列⑦に入り之に衝突して

圖六十三百第  
(狀況の過通氣蒸内Lンピルタ、スチーカ)



其含有する勢力の一部を之に與へ翼面に沿ふて流過し第一靜翼列⑧に至る此の靜翼列は動翼列より出て來りたる蒸氣の方向を變じ次の動翼列に誘導するの用をなし斯くて蒸氣は再び第二動翼列⑩に至り前と同様に其勢力を與へ次で第二靜翼列⑪を経て更に第三動翼列

⑫に至りて勢力を與へ次で一の空所⑬に排出し茲に一段落の作用を終り更に第

二噴口②を経て再び速度を増加し前と同様の作用を繰り返す如斯各段落を経て最後に復水器内に排出するものなり而して蒸氣は漸次其容積を増大するを以て其膨脹の割合に應じ蒸氣通路を増大する爲め翼長を増加し又は翼の角度を適當に變えて装着すること等、バルソン、タルピンに同様なり。

「カーチス、タルピン」が「ド、ラ、パール、タルピン」の如く一列の動翼を有せず、に數多の段落を有し且つ其段落内に於て一個の翼列の代りに三個又は四個の動翼列を裝備する所以は要するに一個の動翼列のみにては其速力勢力の吸收充分ならざる爲めなりと雖も少しく之を詳説すれば種々なる理由の存するものにして元來衝擊「タルピン」は翼の速度が蒸氣の流過速度の凡そ二分の一なる場合に最も經濟なるものなるを以て「タルピン」の製造に際し蒸氣の速度と翼速との關係をして凡そ此の比を具有せしめざるべからず例へば今凡そ二百五十呎の高壓蒸氣を適當なる噴口を経て真空中に噴射せしむる時は實に毎秒約四千呎の速力に達すべきを以て此時最も經濟的に操作せしめんには翼の速度を毎秒約二千呎ならしめざるべからず翼をして斯かる高速を得せしめんには車軸の回轉を甚大ならしむること

を要し従つて推進器を直接車軸に連結すること不可能なるのみならず(推進器は回轉早きとき効率減少す)高速回轉による遠心力作用過大にして機械を適當に操縦すること不可能なるべし然るに今同一の車軸に數多の翼車ホイールを設け各翼車は各其以前の翼車よりの排汽を利用するものとせば各翼車の蒙むる蒸氣壓力の降落ドロップ並に之に相當する蒸氣噴出速度は低減し従つて車軸の回轉を減少せしむることを得べし斯くて八個の翼車を用ひ此の翼車を各隔壁セパレータを以て區劃し且つ各區劃毎に各噴口を備へ蒸氣壓力の關係をして各翼車の吸收する有効勢力を均一に分配する如く構成せば蒸氣噴射速度は毎秒凡そ千四百呎、翼速毎秒七百呎に減ずることを得べし然れども尙ほ此の回轉速度は艦船推進用に適せざるを以て効率を損せざる範圍内に於て一層翼速を減ずる爲め各翼車に一列の動翼を設くる代りに三列の動翼列を設け各翼列をして順次速力を吸收せしむるときは各翼列をして凡そ翼速に二倍する蒸氣速度を吸收せしめ能く翼速毎秒二百三十呎迄減少することを得べし蓋し該速度なれば先づ高速回轉の艦船に使用することを得べしと雖も推進器等の關係上尙ほ一層回轉を減少することを要するを以て實際上、上記

構成の「タルビン」に於て翼速を減じ毎秒凡そ百六十呎となすも左迄「タルビン」効率を減せざるが如し如斯なるを以て實際構造に於ては推進器の良効率を收得する爲め可成車軸の回転を多大ならしめず且つ「タルビン」をして蒸氣の有する勢力を最も多く吸収せしむる様以上の如く「タルビン」内に可成多くの段落を設け又段落内に相當翼列を設け以て翼速と蒸氣速との關係を中庸に調節するものなり。

「カーチス、タルビン」内の壓力は前記の如く各段落毎に急激なる降落<sup>ドロップ</sup>をなすも各動翼間には壓力の差なく之に反し「パーソン、タルビン」は各翼列毎に少量宛の壓力を減降す今假りに「パーソン、タルビン」に於て動翼列靜翼列各六十宛ありとすれば壓力の段落は百二十段ある割合にして又「カーチス、タルビン」の段落を増加して百二十段となし各段に一個丈の動翼列を設くるものとすれば従つて噴口の裝置も百二十段あるを以て壓力の段落は是れ亦百二十段ある割合となり此の兩「タルビン」は壓力の降落<sup>ドロップ</sup>互に相等しく従つて蒸氣の速力亦殆んど等しかるべし然りと雖も「カーチス、タルビン」は構造上到底其壓力段落を「パーソン」式の如く數多ならしむることを得ざるを以て尤も「カーチス」式は最初七段落なりしも漸次増加して現今に

ては前進十五段又は是以上のものあり従つて蒸氣の速力大なることを免がれず故に蒸氣速度と翼速度と一定の比を保ち最良の「タルビン」効率を得る爲めには「カーチス」式は其根本に於て「パーソン」式に劣るものとなさざるを得ず然れども最初高壓蒸氣を「タルビン」に送入するに際し「パーソン」式にありては少量なる蒸氣をも之を「タルビン」の全周に送入するを要し蒸氣の容積關係上高壓「タルビン」の初部の翼長は極めて短かく構成するを常とするも尙ほ翼端に於て一定の遊隙を要するを以て高壓側に於ける「パーソン、タルビン」の遊隙より漏洩する蒸氣の損失は多くなるを免かれず加ふるに少量の蒸氣を「タルビン」の全周に送入する爲め蒸氣の冷凝により生ずる損失も亦少なからざるなり是れ即ち「パーソン、タルビン」の高壓側に於て不經濟なる主因なり然るに「カーチス、タルビン」にありては適當の噴口數を任意使用し得るを以て翼長を適當に定むるを得べく且つ翼端に於ける蒸氣漏洩に基づく損失少なきは勿論蒸氣を全周に送らす一ヶ處に集合して送入し得べきを以て冷凝による損失亦少なく只隔壁と車軸との間にある嵌輪<sup>フック</sup>に於ける遊隙より漏洩する少量の損失あるに過ぎざるなり依是見之ば蒸氣速度の關係上「カーチ

ス式は不利なれども前記實地の構造により利益を得て此の兩種「タルビン」は殆んど同様の効率を示すが如し。

「タルビン」直徑の撰定に關し「カーチス」式にありては重量及容積の許す限り大きく造ることを得れども「パーソン」式にありては蒸氣を全周より入るゝにより蒸氣容積の關係上少なくとも高壓部は翼長を短くすることを要し且つ蒸氣の漏洩する合計遊隙量を少なす爲め直徑を大ならしむること能はず故に「パーソン」式が「カーチス」式と同一なる翼の旋回速度を得んとするには推進器の効率を犠牲として回轉數を増加することを要し従つて車軸の數を増加するの必要を生ずべし通例「パーソン」タルビン船にありて高壓、低壓の「タルビン」を區別し且つ高壓「タルビン」の直徑を小となす所以は前記の如く翼端の漏洩を減少し又は効率を増加する等の爲めに必要のことなるを知るべし然れども「パーソン」式の低壓側に於ては漸次蒸氣の容積増加するにより翼端よりの漏洩又は冷凝に歸する損失等の及ぼす影響甚だ小なるのみならず同時に壓力の降落ドロップ小なるを以て其効率「カーチス」式に比し頗る良好なり。

中に「カーチス」賛成論者は尙ほ細部に亘り「カーチス」式は第一に翼も堅固に大きく造り且つ其端の遊隙を大となし得べく其翼數「パーソン」式に比し甚だ少なくして能く相當の經濟的構成を爲し得ること、第二に「パーソン」式の如く巡航「タルビン」又は釣合吸錨等の構成を要せざること、第三に機械操縦及速力の調節に便利なること並に罐水の沸溢に對し機械の抵抗力大なること等を主張すと雖も是等は寧ろ枝葉の問題なるのみならず相互尙ほ攻究改良の餘地あるものなれば何れも兩者の優劣を決定するの資料となすに足らず。

之を要するに「カーチス」式の段落仕切りなる隔壁は頗る複雑を來し検査手入等の關係上感伏したる構成にあらず寧ろ構造の簡單なる意義よりせば一大缺點なれども亦之が爲めに翼端の損失を防ぐことを考ふれば利益ある構成と云ふべく「カーチス」式の特長此邊に存する次第にして結局「カーチス」タルビンは其効率高壓側に於て「パーソン」式に優るとも低壓側少なくとも全周に送汽する後に至りては「パーソン」式に劣るものなり然れば近來「カーチス」タルビンにして低壓側を「パーソン」類似の圓筒式を採用し「パーソン」タルビンにありて其高壓前頭に「カーチス」式を採

用する等此兩式相混合して稍々相の子式「タルビン」の構成裝備せらるゝ運に至り  
しもの抑も亦故ありといふべし。

第一項 「カーチス、タルビン」大體の構成

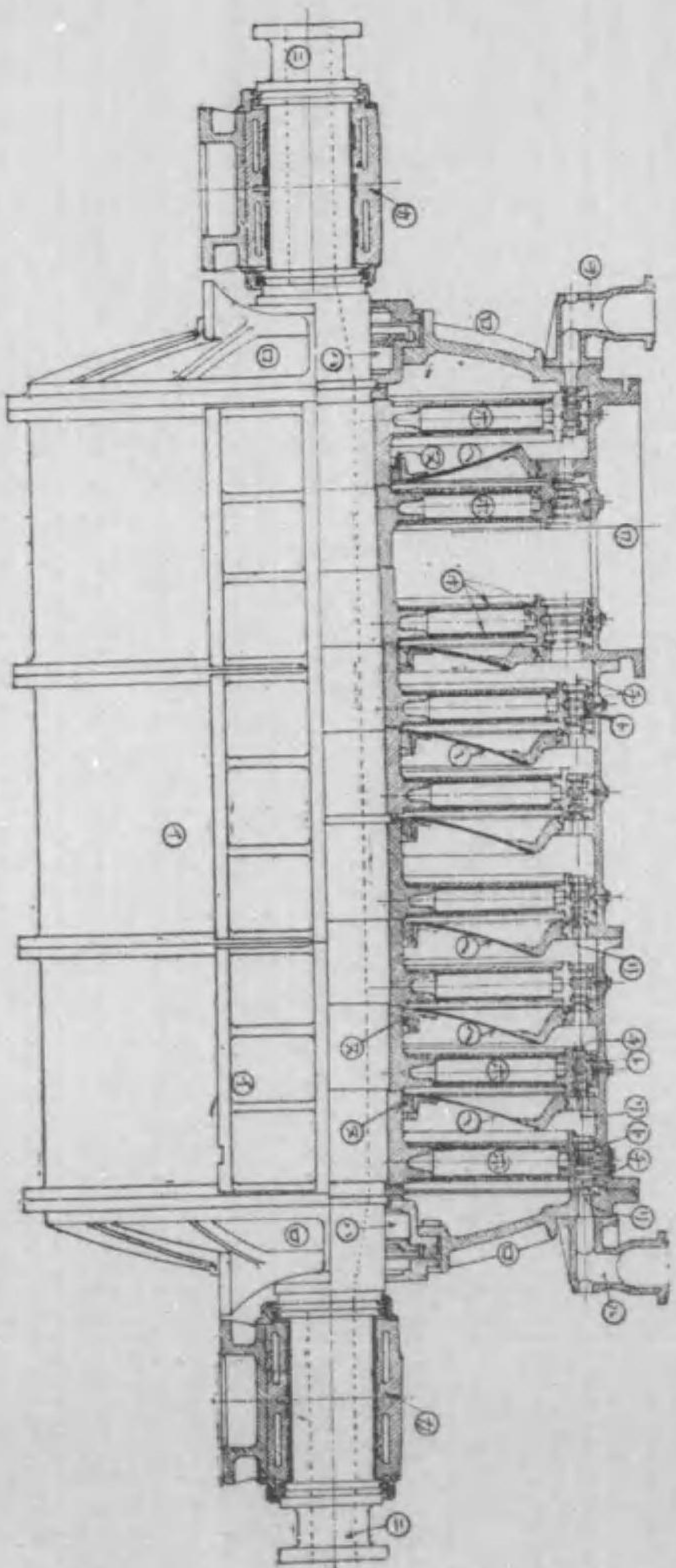
第三百三十七圖は前進翼車七個、後進翼車二個を有する「カーチス、タルビン」の半ば縦  
斷せるものを示す圖中

- ①は筒形鑄鐵製の車室インシヤにして皿形隔壁ダイヤフラム仕切板シヤットにて數多の區劃に分割せられ内  
部に動翼ウイングを備なへたる翼車ウイングホイールを收容す。
- ②は車室の前後端にある皿形車室蓋にして前進第一段落及後進第一段落にあり  
ては特に隔壁を設けず噴口を該蓋に備ふ。
- ③は「タルビン」兩端の衛帶にして炭素を使用し蒸氣を供給して汽密を保持す。
- ④は中空鋼製車軸にして車室中央を横過し翼車ウイングを車軸の外周に裝備す。
- ⑤は翼車にして各區劃即ち各段落内に一個宛を備なへ其外周に三列の動翼を備  
なふ但し第一段落内翼車にありては四列の動翼列を備なふ。
- ⑥は車室を分割する皿形隔壁ダイヤフラムにして鑄鐵を以て造るを常とす但し最初の二段落

のものは強度を大となす爲め鑄鋼にて製作す。

⑦は靜翼にして動翼列の間に突出し動翼列三列に對し二列を備なふ但し第一段  
落にありては動翼列四列なるを以て靜翼列は三列なり。

圖七十三百第 (「カーチス、タルビン」)





①は動翼にして各翼車より三翼列出づ但し第一段落は四列を有す。  
 ②は各段落に設けられたる噴口にして車室と別體に作り車室内部突縁の裏側即ち蒸氣の入り來る反對側に螺定せられ各段落に入る蒸氣を膨脹して之に高速を與ふるに供す。

③は車軸②が隔壁を横過する所に設けられたる黄銅の嵌輪にして蒸氣が一方の段落より次の段落に漏洩するを防ぐ爲めに備ふ。

④及⑤は車室の前後頭部に設けられたる鑄鋼製の蒸氣室にして鑄を有し蒸氣主管に接合し加減弁發停弁より此處に蒸氣を供給す但し④は前進蒸氣室⑤は後進蒸氣室なり。

⑥は排出口にして「タルビン」内にて操作を終りたる排出蒸氣が復水器に排出する處なり。

⑦は主軸承にして「タルビン」の重量を支持す。

第三百三十八圖は某艦に裝備せる前記「カーチス、タルビン」一般装置の平面圖を示し第三百三十九圖は同側面圖を示す圖中

①は「タルビン」本體

②は蝶形弁

③は蒸氣漉網

④は後進「タルビン」に導く蒸氣主管

⑤は後進蒸氣室

⑥は主軸承

⑦は主軸

⑧は速度計(回轉速度を指示す)

にして罐より來る蒸氣は先づ⑨弁及⑩弁を経て⑪弁に來り⑫弁の開き方により「タルビン」の前進側或は後進側に通じ「タルビン」を所要の方向に回轉せしむるものとす但し後進に通ずるには⑬弁を開くべきこと勿論なり。

第二項 「カーチス、タルビン」各部の構成

(一) 車室及車室蓋

車室は第三百三十七圖に示す如く數個の半圓筒(圖に於て三圓筒より成り之を螺釘

にて結合したるものにして上半筒は下半筒と縦銜上に結合し一個の鑄造物なる皿狀の蓋を圓筒の兩端に螺結し該蓋中央部車軸の通過する所に衛帶填坐を構成

圖 八十三百第

(面平置裝設—レシピルタ、スチーカ)

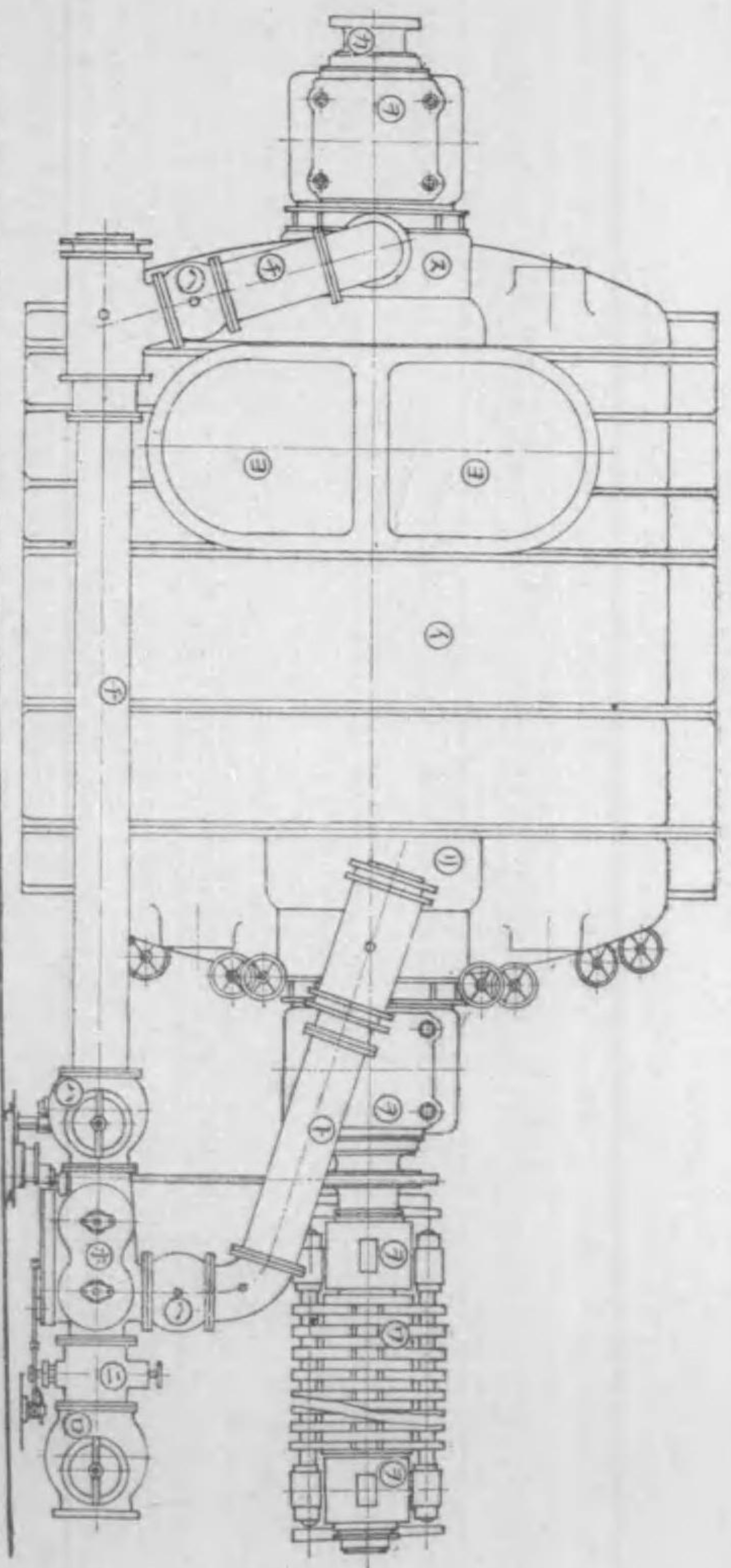
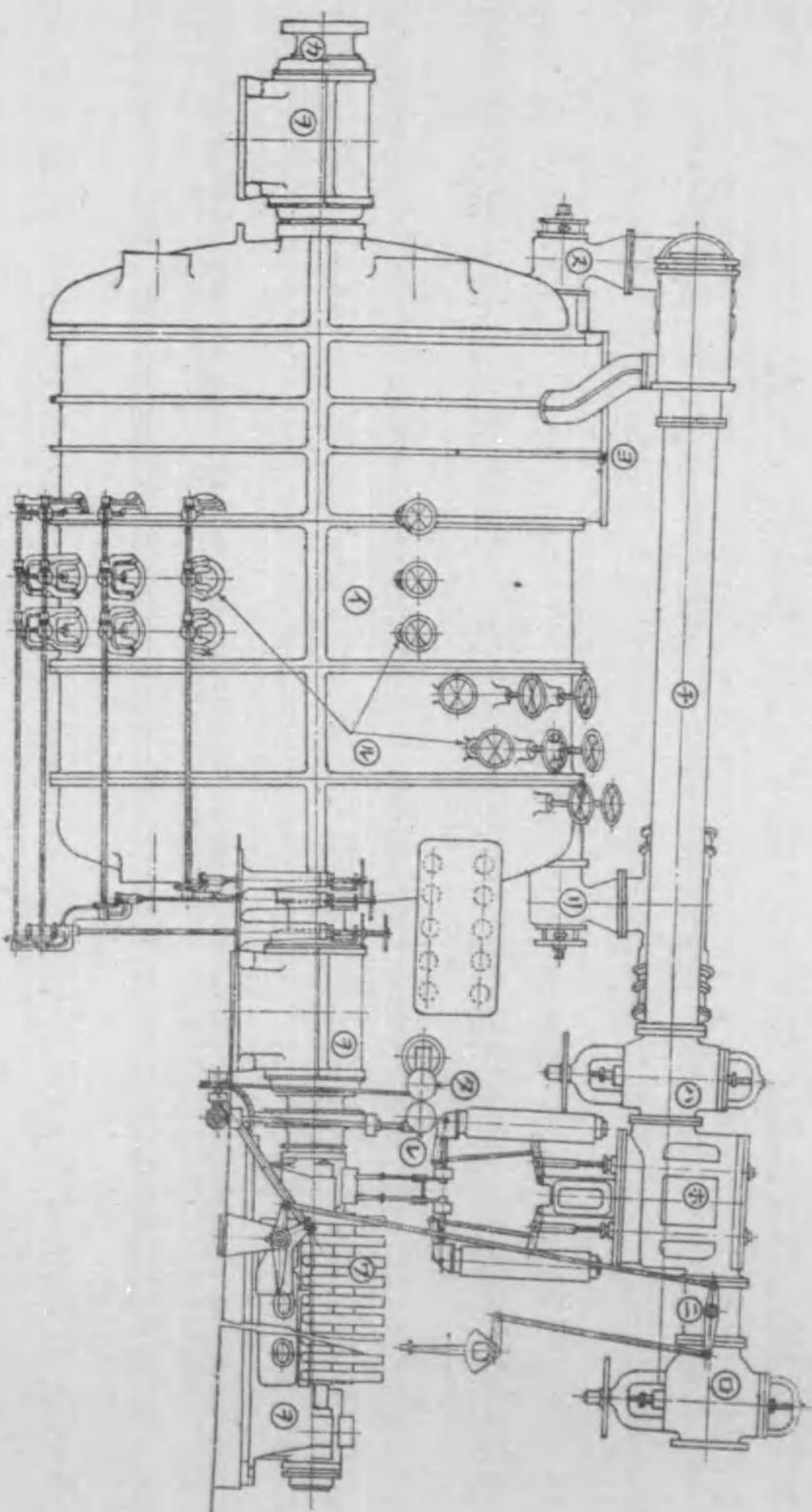


圖 九十三百第  
(面側置裝設—レシピルタ、スチーカ)



す。車室の構成材料は其第一筒及前方蓋は高壓力を享受するを以て鑄鋼にて造り  
 其他は鑄鐵にて造るを例とす而して七段落(後進に二段落、タービン)にありては車  
 室を三個の圓筒區分にち第一區分中に前進第一、第二、第三翼車を收容し第二區  
 分中に前進第四、第五、第六翼車を收容し第三區分には中央に排汽室を設け前方に  
 前進第七翼車を後方に後進第一、第二翼車を收容するを常とす。

車室の内周には内方に向ひ突起する數多の鑄を設け之の鑄の周縁に溝を穿ち隔  
 壁板を嵌合取付くるに供し又鑄の側面には鑄造の際數多の孔を造り噴口を装着  
 するの用に供す。車室の各區劃には潜孔を設け内部を檢するの目的に供し車室及  
 蓋の下半部には全長に亘り鑄込まれたる脚を有し機械床板上に「タービン」を支持  
 す。

### (二) 隔壁ダイアフラム

隔壁は車室内を若干區劃に分界する爲め設けられたる障壁にして通例鑄鋼(鐵)  
 製皿狀環に鋼板を銲結して構成す即ち鋼の圓板該圓板の外周に銲結合をなした  
 る鑄鋼製の皿狀環及圓板中央孔の周圍に銲結したる鋼環より成立し鑄鋼環の外

周には鳩尾狀の突片ありて車室内周周縁に設けられたる溝に嵌合し隔壁を所定  
 の位置に保持す又隔壁中央孔の内周には眞鍮製の嵌輪ブレイクを設け此内部を車軸横過  
 し車軸と嵌輪間には可成少なき遊隙を保たしめ一區劃より次の區劃に極めて僅  
 少の蒸氣の通過を許す程度に調整す(一例を擧ぐれば該遊隙は膨脹したるとき第  
 二段落に於て凡そ千分の三寸なり)而して七段落「タービン」にありて此の隔壁は前  
 進六個後進一個にして之を車室に固定するには通例第一、第二隔壁を車室第一區  
 分の内鑄の溝に第三、第四、第五隔壁を車室第二區分の同所に前進第六隔壁及後進  
 第一隔壁を車室第三區分の内鑄の溝に嵌合するを常とす。

### (三) 段落(大段落)ステージ

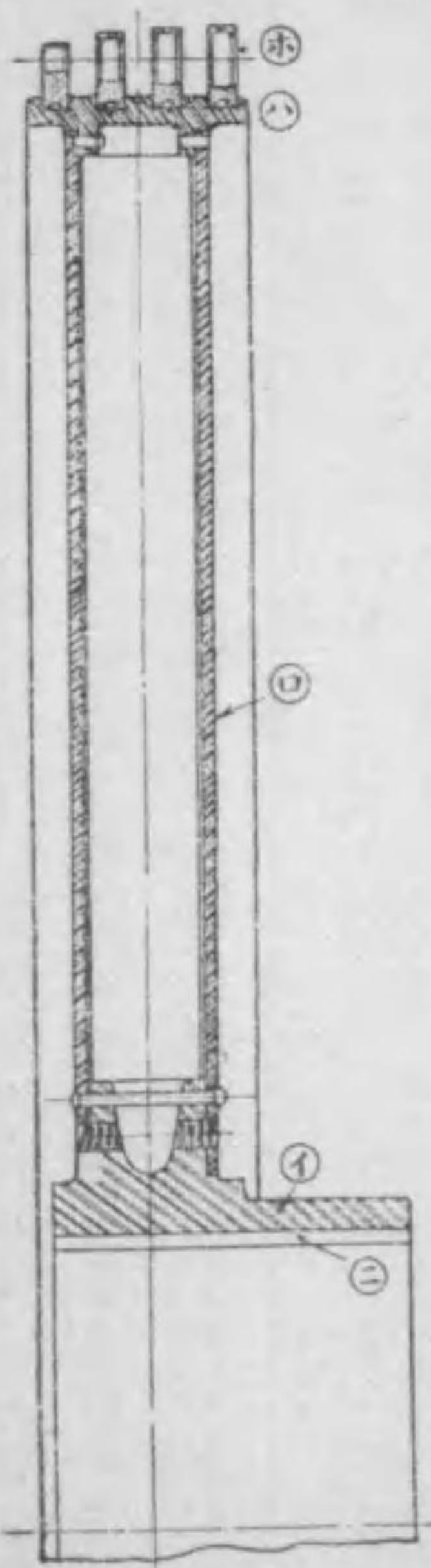
段落(大段落)とは兩隔壁間の蒸氣の通過すべき空積即ち動翼、靜翼并に一組の噴口  
 を含有する同區劃内の容積全部を總稱するものにして前進第一段落とは前進車  
 室蓋と同第一隔壁との間を意味し前進第二段落とは前進第一隔壁と同第二隔壁  
 との間を意味し以下同様にして前進第七段落とは同第六隔壁より真空に通ずる  
 間を意味す又後進第一段落とは後進蓋と同第一隔壁との間を、後進第二段落とは

後進第一隔壁と真空に通ずる間を意味す而して各段落に發生せしむべき力量は構成上素より同一にあらずと雖も第三百三十七圖に示す如きタルビンにありては通例第一段落に於て全力量の四分の一を發生し他の段落に於て八分の一を發生する様計畫構成するを常とし従つて第一段落に屬する車室は厚く堅牢に造らるるものとす但し此等各段落中にある翼列間は之を小段落と稱す。

(四) 翼車

翼車は車軸に取付られたる圓形車輪にして其外周に動翼三列又は四列を有す七

圖十四百第  
(面斷切の車翼るた付取に軸車)



て残り二個は後進用なり第四百十圖は翼車の切斷圖を示す圖中④は鑄鋼製の嵌

段落タルビンにありては通例九個の翼車を有し内七個は前進用にし

管にして車軸に焼き嵌めの上止栓③を以て車軸に固定し④は鋼板にして其一端を此の嵌管①に銲接し他端を②なる展鋼製の周縁に銲接す此の周縁には翼列を植込む爲め三列又は四列の溝即ち植坐を設く④は動翼なり。

(五) 動翼並に之が取付法

動翼は第四百十一圖(一)に示す如き形状をなし堅牢なる展真鍮より成る蓋し該翼は常に蒸氣の衝撃を蒙むるものなれば其製作法には最も注意を要するものとす今其製作法の概要を述べれば第一に銅五四五、亞鉛四四鐵〇五、ニッケル一の割合に混合鎔解して適宜の形状となし第二、反射爐に入れて之を赤熱し第三、水壓機械を以て赤熱の儘所要翼の形状を有する約二十呎の長さに推し出し第四、之に焼鈍法を加へたる上其藍色となりたる時華氏九十度の水中に入れて之を冷却して各部の材質を一樣ならしめ第五、次で壓搾機械に装したる金型及「ローラー」機械にて所要形状及び厚さを有する翼棒を壓出製作し次で之を適當の長さに切り仕上げを施し後ち翼の植坐に植込むものとす。

而して此等の翼は蒸氣の衝撃並に高速力回轉により生ずる遠心力に堪ゆること

を要し且つ修理に際し容易に取換えることを得るものならざるべからず故に翼の植附方法も亦是等の要件に一致するものなるを要す現今採用せらるゝ翼取附法を述べれば凡そ次の如し。

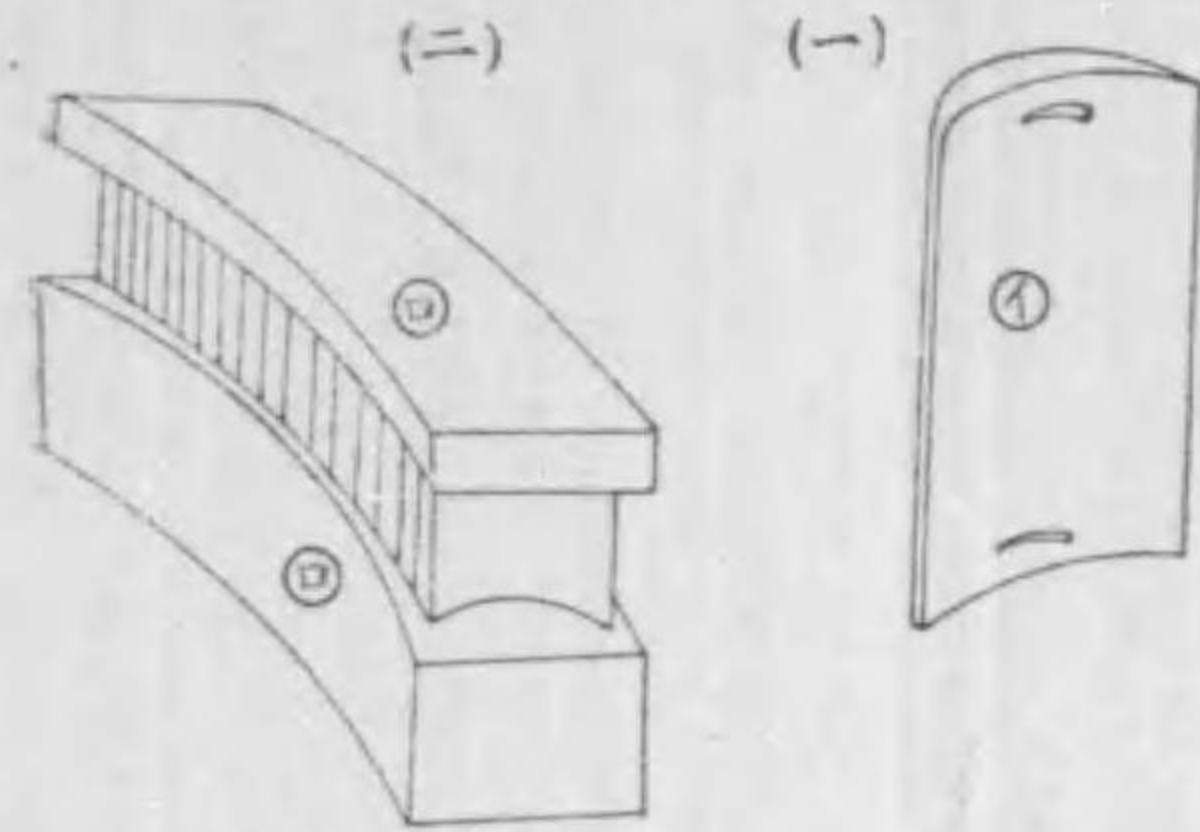
一、鳩尾狀取付法

該法は翼の一端を鳩尾狀に切り之を翼車周縁上にある同様の溝に嵌め込み所要の間隙を得る爲め植金を交互に嵌め行く方法なり。

二、弧狀鑄械式取付法

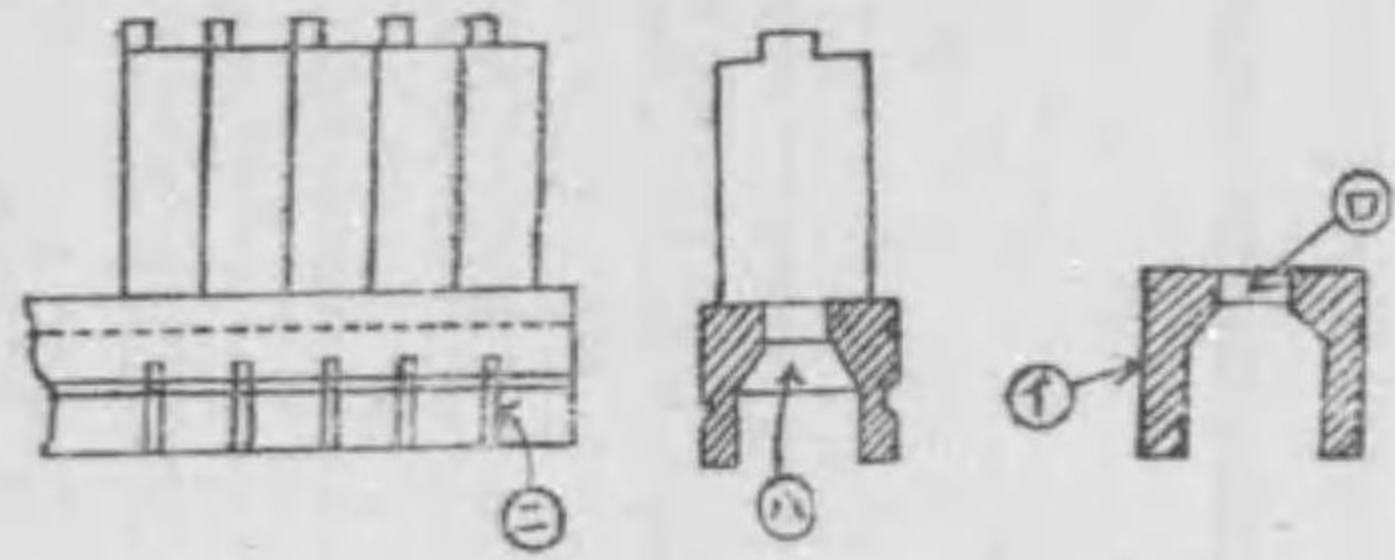
該法は第四百一十一圖に示す如く翼①を所要の間隙配列に並べ其兩端を凡そ十吋乃至十二吋の青銅製弧狀條片②に鑄込みて確實なる實體となし(二)に示すものを造り翼車周縁に設けある溝に摺合はせの上嵌め込み此の弧狀條片の兩側を填隙するものとす我國軍艦に裝備する「カーチス、タルピン」の翼取付法は該法による。

圖一十四百第 (法付取翼式掛鑄狀弧)



三、撓曲性取付法

圖二十四百第 (法付取翼性曲撓)



該法は第四百四十二圖に示す如く展鋼の溝棒①に翼を植込むべき孔②を穿ち此の孔に翼を嵌め込み溝内に於て③の如く錘締し次で溝棒の兩側各翼間に切込み溝④を造りて該溝棒を撓曲性のもとなし前記の弧狀條片と同様に翼車周縁に沿へ自在に曲げて嵌め込み然る後兩側を填隙するものとす。  
動翼の長さ及噴口數は低壓の方に赴くに從がひ之を増加し蒸氣の漸々膨脹して容積を増加するに適應せしむるものにて同一段落内にも各翼長は順次後方に赴むべく丈大なるものなり。

(六) 靜翼並に之が取付法

靜翼は車室内側に取付けられ蒸氣をして動翼に衝撃せしむる爲め蒸氣方向を誘導變更するの用をなし動翼列の中間に在るを以て中間翼とも稱す該翼は

直接車室に取付けらるゝに非ずして車室内周に取付けたる鑄鐵製の翼支持器インペリアル・サポート・ホルダーに固定せられ翼支持器は車室に螺込螺釘を以て取付け且つ車室に穿つべき孔を少數となす爲め充分なる長さを有せしむるものとす而して静翼といふも翼の形状大小並に其取付方法等凡て動翼と同一にして異なる處は只車室に取付くると取付角度の異なるのみ。

(七) 噴口ノズル

噴口は車室と別體に造り各段落毎に裝備したる蒸氣膨脹装置にして之により通過蒸氣に適當の速力を與ふものとす該噴口は第百三十六圖④及⑤の如く其形状屈曲せる末廣の箱状をなし通例第一段落のものは青銅製の鑄造物より成り第二段落以下のものは數多の「ニッケル」銅板にて弧形を造り之を適當に鑄掛くるを常とす但し其内面は綿密なる仕上を施し蒸氣通過の抵抗を減することを計るものにして噴口の内部は位置により切斷面積に差あるのみならず屈曲し居るを以て之を仕上ぐるは頗ぶる面倒のものなり而して此等噴口は何れも車室内部突縁の裏面側即ち蒸氣の進來し來る反對側に螺定せらるゝものにして蒸氣通過孔と

相連絡し其數及大きは蒸氣の膨脹に従ひ適當に増大せられ七段落「タルビン」にありては第一段落に噴口二十個を備なへ車室突縁の面上蒸氣室に對向する全圓周の一部のみに裝備せられ第二段落には六十四個を備なへ順次圓周を占有する場所多く且つ其數を増し第三第四段落に至りては九十六個となり第五以下に至りては全周に配置せられ其數實に何れも二百五十六個に達す。

前後進第一段落噴口の前面即ち突縁蒸氣孔には各孔毎に平形加減弁即ち噴口弁を裝備し其他の噴口には突縁の孔數の五分の四丈に各々特種の滑弁即ち段落弁を附し其弁棒を車室を貫ぬきて外部に出だし外部より自由に開閉し得せしむ(後進第二段落には此弁を裝せざるを常とす)此等滑弁は各速力に應じ蒸氣の通路を適宜に増減し吸鑿式機械に於ける獨立リンク調整装置と同様なる作用をなすものなるも第二段落以下に設けられたる段落弁は格別蒸氣の經濟にもならず且つ「タルビン」内に於て往々損害を起すを以て近來廢せられたるもの多し。

(八) 「タルビン」軸

「カーチス、タルビン」の車軸は通例一體一本の「ニッケル」鋼製の中空軸より成り中央

部は其直徑大にして兩端に行くに従がひ漸次其徑を減ずるを常とす而して主軸承の兩端に接して車軸上に二段の斜齒形の突起部を造り軸承内潤滑油を「タルビン」内に浸入せしめざる爲め油除けの用を爲さしむ(第三百三十七圖参照)

(九) 主軸承

「タルビン」車軸を承ける爲め車室の前後に主軸承を設備す該軸承の冠及本體は鑄鐵より成り冠及螺釘は鋼製にして軸承内部には青銅製の裏金を收容す此の裏金は通例兩片より成り中空にして海水循環し且つ内面に白色合金を鑄込みあること普通式と同様なり軸承内面の潤滑は強壓注油装置により行なはれ裏金の開脱は車軸を舉揚せざるも實行し得る様構成せらる。

(十) 噴口弁

噴口弁即ち第一段落噴口弁は前後進第一段落噴口の前面に設けられたる小判形の平形弁にして該弁棒は車室外に突出し「タルビン」の前頭位置より之を開閉し得るものにして其數七段落「タルビン」にありては二十個を設くるを常とし該弁の開閉程度(個數)により「タルビン」内に入る蒸氣の通路を加減して初入汽壓を調節す。

(十一) 炭素填坐

車室を横過する「タルビン」車軸が車室蓋を通過する處を漏汽せしめざると同時に車軸の回轉に際し該所に摩擦を少なからしむる爲め前蓋及後蓋に各一個宛の填坐を装置し此内に炭素衛帶を使用す此の炭素衛帶は四重列をなし青銅製支持器により支持せられ内方の二列は鑄鐵製の内筐により外方の二列は青銅製の外筐により各支へられ支持器には偏平なる發條を裝し車軸の周面に炭素を適當に壓着するに供す而して此炭素と填坐間には遊隙を設けて蒸氣を供給し「タルビン」の前端のものにありては蒸氣の車室内より漏出するを防ぎ後端のものは空氣の車室内に浸入するを防ぐものとす。

(十二) 加減弁(發停弁)

該弁は各「タルビン」に一個宛(第三百三十八九圖)設けられ(或は前進と後進と各一個宛を備ふるのもあり)弁體は船の中央隔壁により支持せらる而して該弁の前側よりは「タルビン」の前進蒸氣室に、後側よりは「タルビン」の後進蒸氣室に何れも蒸氣管により連絡し該弁を開くも第一噴口弁を開かざれば蒸氣は「タルビン」内に入ら

ざるものとす。

該弁は空氣若くは水壓力を以て働かせしめらるゝを常とし把柄ツブサの執り方により任意に「タルビン」の前進側若くは後進側に送汽するを得。蒸氣管内には蒸氣室に接して蒸氣濾網を設け蒸氣内の混入物を濾過するに供す。但し該弁より後進蒸氣室に通ずる蒸氣主管内には特に塞止弁を設け前進回轉中後進「タルビン」内に蒸氣の漏入を防ぐを例とす。

### 第八節 「タルビン」機械使用の爲め變化したる

#### 諸装置

艦船推進用に「タルビン」機械を使用するが爲め補助機械及推進器等に變化を及ぼせしこと鮮少にあらず以下追次如何なるものが如何なる理由により如何に變化せしや等を記載せん。

#### 第一項 推進器

「タルビン」をして効率を最良ならしむるには翼端の速度と蒸氣速度をして凡そ一定の比を保たしめざるべからず即ち衝撃「タルビン」にありては翼端の速度を同部通過の蒸氣速度の二分の一となすとき、反動「タルビン」にありては翼速と蒸氣速と凡そ同様なるとき理論上最大の効率あるものとす。然るに蒸氣の速度は頗る大なるを以て此の條件を充たすには「タルビン」の回轉を頗る多くするか又は「タルビン」の直徑を大ならしめざるべからず然るに「タルビン」の直徑を大とするは「タルビン」の重量を増し又は工作上困難を感じ殊に「パーソン」式の如きは翼端漏洩等の關係上或る程度より以上増大すること能はざるを以て「タルビン」をして吸鋸式機械の如く低度の回轉をなさしめ同時に最も有効に作働せしむることの兩方は遺憾ながら兩立すること能はざるなり故に良好なる効率を得んとするには勢ひ回轉數を多くせざるべからず然ればとて推進器の回轉數或る程度を超へて増加するあらんか即ち推進器の單位面積に對する推力が或る限度を超ゆるときは漸次其効率を減少し「キャピテーション」を起し一方「タルビン」の効率は増加すれども船を推進するの目的より打算し何等の効力を増加せざる結果を來すべし故に實際に於ては「タルビン」も推進器も相共に相當に効率を有する様互に讓歩調節して綜合効



率を最大ならしむべく「タルビン」及推進器を計畫構成するを一般の常則とし従つて推進器をして相當なる高き回轉に適する様推進器翼の形狀を丸形とし且つ其直徑を減小するを普通となすに至れり殊に「パーソン、タルビン」にありては船の艫部に通例三個或は四個の推進器を裝備するを以て場所の制限上並に高速回轉上推進器の直徑を著敷小となすに至れり。

之を要するに「タルビン」船に於ては水を後方に推進する効力を大ならしむる爲め推進器翼の面積を大とし度きも直徑に限りあるを以て不得已横巾を大として勢ひ丸形の翼を生じ且つ回轉數を可成多くする爲め節を減するに至れり假へば節比（直徑にて節を除したるもの）は吸鑄式機械にありては一以上一四の間にあるを常とせしも「タルビン」にありては高き回轉に適せしむる爲め該比は多く一以下にして〇・八より〇・九五の間に減少し即ち直徑よりも節の方小なるに至り又面積比（翼の展開面積を推進器翼端にて畫きたる圓の面積にて除したるもの）も在來の吸鑄式機械にありては〇・三乃至〇・四の間にあるにしも「タルビン」にありては翼を丸形とし巾を増加したる爲め〇・四乃至〇・八となるに至れり。

## 第二項 蒸氣復水装置

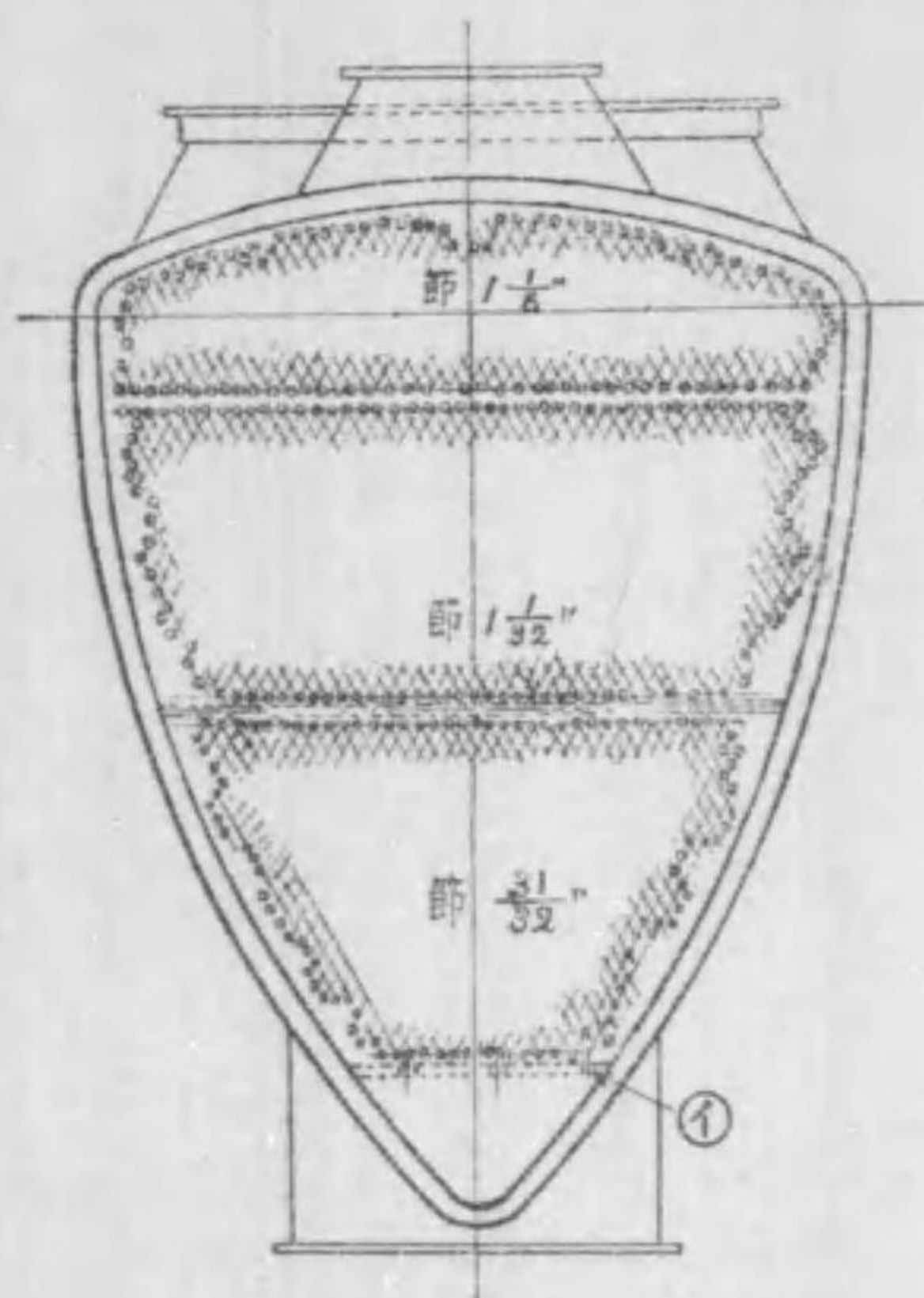
「タルビン」機械は真空の良否により効率上に蒙むる影響吸鑄式機械に比し頗ぶる多く「タルビン」をして良効率の下に作働せしめんには必らず真空を良好ならしめざるべからず假へば通常の吸鑄式機械に於て低壓筭と高壓筭との直徑比を七五とし高壓筭行程の三分の一にて斷汽（カットオフ）するものとすれば該機械内に於て蒸氣の膨脹する割合は $(7.5 \times 3 = 22.5)$ 二十二倍半なり然るに「タルビン」にありては最初「タルビン」に入るとききの初壓力と最後に「タルビン」を出るとききの壓力との比が蒸氣膨脹の割合を示すものなれば今初壓を百五十听とし復水器真空二十九听、最終排出壓力凡そ一听とすれば蒸氣膨脹割合は凡そ百五十倍となり真空廿八听最終壓力一听半とすれば即ち百倍となる。如斯「タルビン」内に於て低壓蒸氣の利用は甚大なる効果をもたらすものなれば真空一吋又は半吋良好にするは實に蒸氣の初入壓力を十听乃至二十听高むるよりも寧ろ利用し得る熱量却て大なるべし故に一定初壓力の蒸氣を以て可成多くの仕事をなさしめんには真空を一層良好ならしめざるべからざることを知るべしされば各國に於て蒸氣の復水装置及び真空を造るべき抽

氣唧筒装置に關し研究するもの多く種々なる改良の加へらるゝあるに至れり次に其著名なるもの若干を述べし。

(一) 「ウエーヤ、ユニフラックス」復水器

第四百十三圖は該復水器の端面切斷圖を示す即ち外胴は鋼製にして端面形狀ハ「アト」形をなし上廣く下狭く細管は横位をなし上方より下方に赴くに從がひ管數

圖三十四百第  
(器水復「スクワラフニユ、ヤーエウ」)



及節を減じ節は通例上方より三段に區分して減少し例へば上段一時八分の一、中段一時三十二分の一、下段三十分の三十一時斯くて蒸氣が上方より入り漸次復水して容積を減ずると同率に通過面積を追減したるものとす而して器内には縦位に多

數の隔板を設けて管の垂下を防ぎ又器の底部に平板④を管に平行に設け此の板に一時内外の孔を一面に穿ち抽氣唧筒の吸入管をして一局部より復水を吸入せず器の全長より一様に吸入せしむるに供す蓋し本器が下方に行くに從がひ其容積を挾少にしたる所は本器特殊の長所にして最初蒸氣が盛んなる勢にて進入し來るとき普通の復水器にありては上方の邪魔板<sup>ゴッフルプレート</sup>又は多數の管に衝撃して其速力を減少するも該器は前記の如く蒸氣が復水の際其容積を減ずると同率を以て下方通過容積を漸減しあるにより速力を減殺すること少なく殆んど進入するときと同一速力を以て迅速に下方に通過し從つて細管の全部は能く有効に冷凝作用をなし管の汚るゝことの少なきは勿論同一馬力に對し冷凝面積を減ずるの利あり故に近來の軍艦は英國を初め我國に於ても重量及容積の節減上該器を裝備するに至れり尤も同器は普通式に比し寧ろ多量の循環水を要するを以て從つて送水唧筒機械を大にするの必要あり但し該器はタルビン機械のみに使用するとは限らずと知るべし。

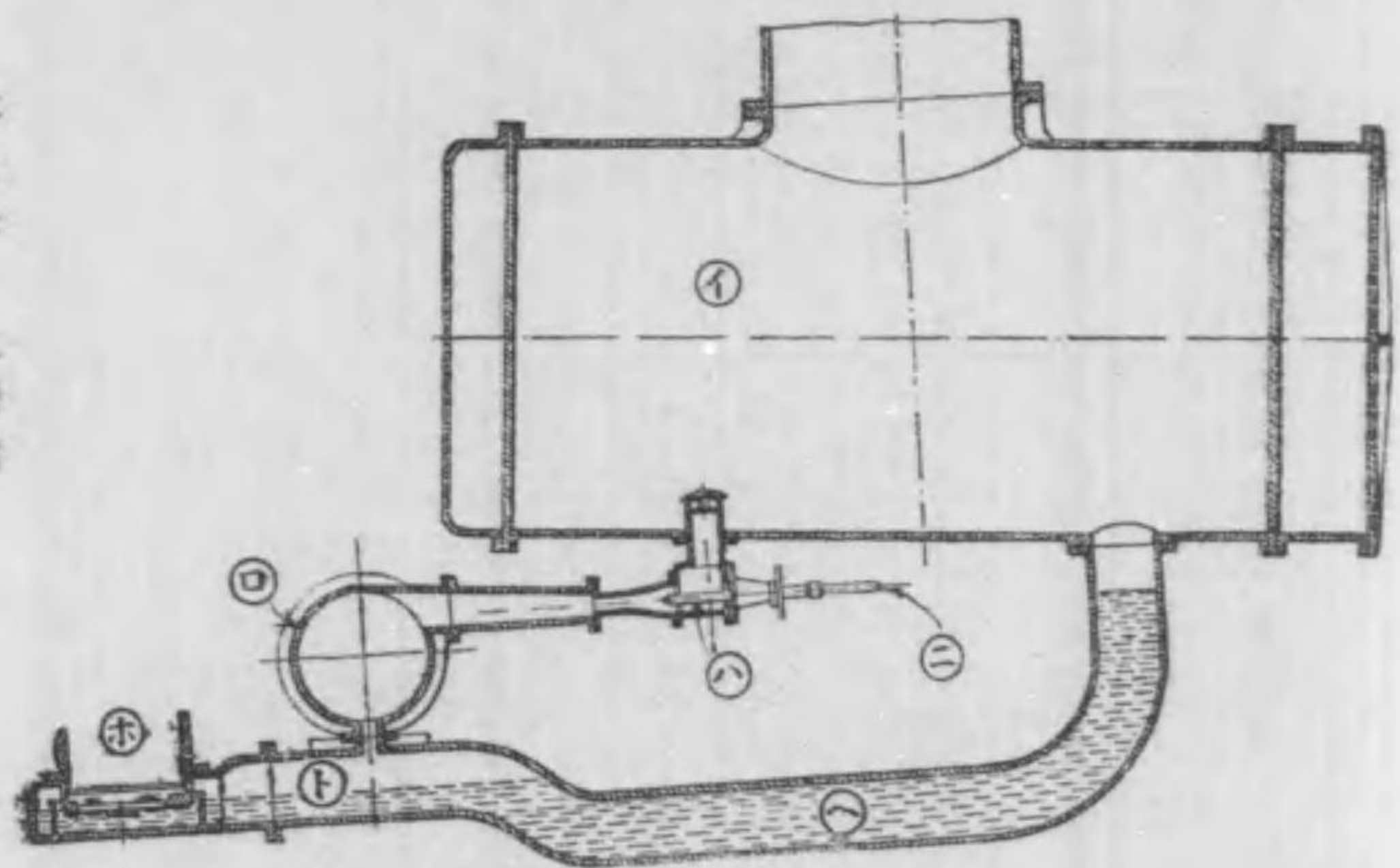
(二) 乾空氣唧筒(真空唧筒)

従来の抽氣唧筒は空氣と水と併せ抽出し居りたるも水を汲み出す唧筒と空氣を  
 引き出す唧筒と別個となし各専門に水若くは空氣を抽出せば復水器内の真空を  
 一層良好ならしむるを得べき意匠を以て獨立に構成せられたる該空氣唧筒を乾  
 空氣唧筒と云ふ其構造の原理は空氣壓搾唧筒と同様にして抽出したる空氣蒸發  
 氣等もは之を大氣に放散するを常とす而して該唧筒は實用上冷水を通じ又は冷  
 水の噴射を加ふるも熱の發生を來して効率充分ならず殊に復水器より高位置に  
 装置したるものゝ如きは真空の中に於て空氣は重く下方にあるを以て之を上方に  
 抽くときは頗る効率を減じ結局該唧筒は寧ろ通常の水と空氣と共に抽くもの  
 に及ばざるが如く中には該唧筒を補助として下方に裝備するものあれども効果  
 案外少く近來製造の艦船は之を廢するものあるに至れり。

(三) 真空増進器

該器は抽氣唧筒を以て抽出し得べき真空よりも一層良好の真空を得んとする「パ  
 ーソン」會社の考案により普通抽氣唧筒の外に蒸氣にて復水器内の空氣及蒸發氣  
 を吹出すべき特別装置を併装せしものにて第四百四十四圖に示す如く主復水器①

圖四十四百第 (器進増空眞)



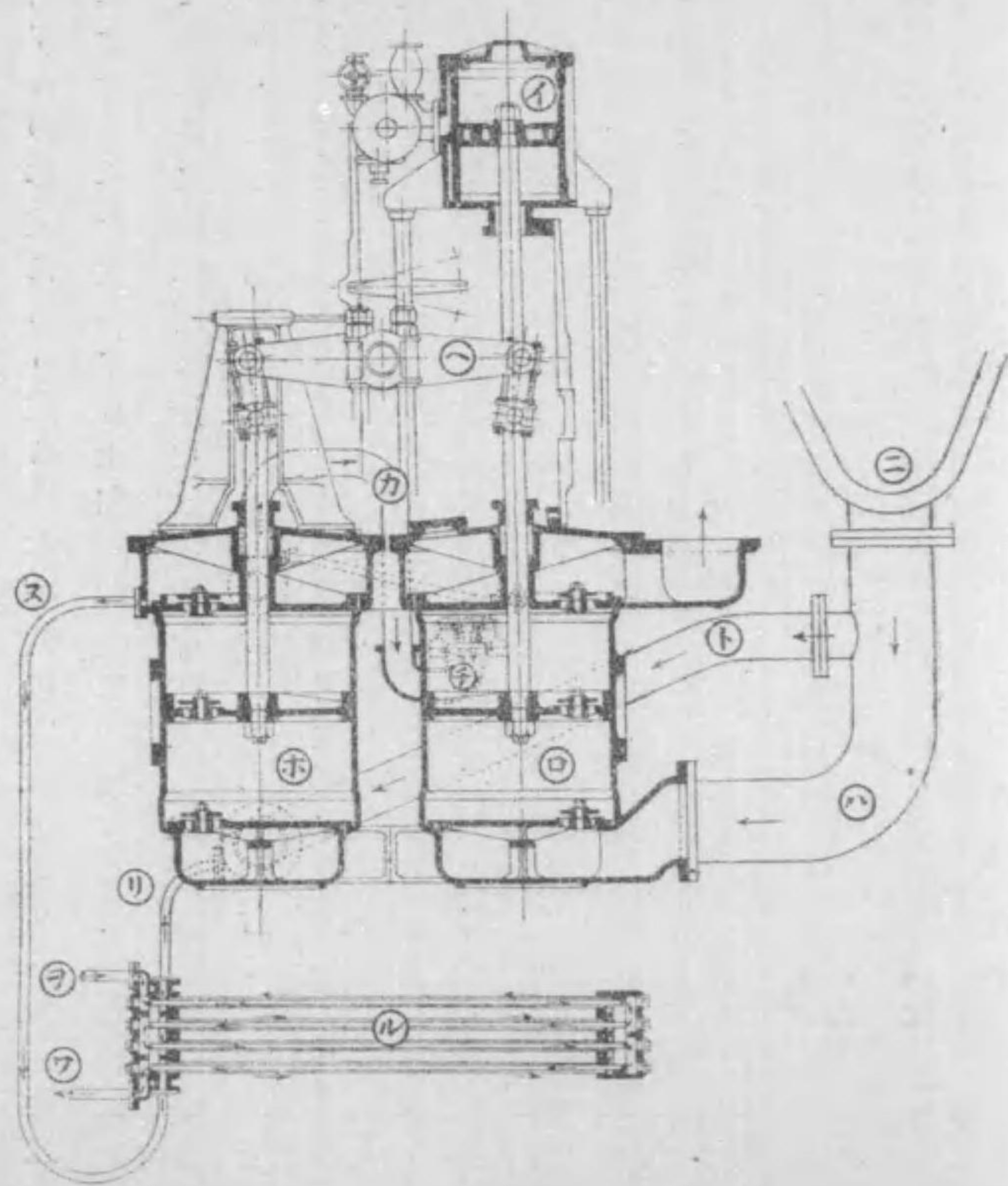
の下に真空増進用小形補助復水器②  
 を裝備し此兩復水器を圖示の如く管  
 にて連絡し此の管の中途に圓錐狀に  
 挾搾せる部③を造り別個の小蒸氣管  
 ④より該挾搾部に蒸氣を強送り⑤部  
 に高き真空を生せしめ由りて主復水  
 器内の空氣及蒸氣の大部を強排し先  
 づ⑥を経て次で抽氣唧筒⑦の底部に  
 送達せしむるものとす而して此の空  
 氣及蒸氣の逆進を防ぐには抽氣唧筒  
 の吸入管⑧の一部を曲げて特に底くし  
 此低下せる管内⑨に水を充滿せしめ  
 水封水⑩を充滿せしめて蒸氣又は空氣  
 の浸入するを遮塞することの作用を

なさしむるものごとす即ち①にある空氣及蒸氣は②部の水により逆進すること能はざるなり。

(四) 「ヂエアル」抽氣唧筒

該唧筒は乾空氣唧筒と通常の濕抽氣唧筒を合装せし如きものにて一個の蒸氣管と水及空氣の兩唧筒より成る即ち第四百四十五圖に示す如く一個の蒸氣管④の下位に通常の抽氣唧筒⑤を有し直接吸鑄棒の運動にて該唧筒を運轉し管⑥を経て復水器③より水のみを引き又此側方に空氣唧筒⑥を裝し吸鑄棒端に接合したる挺子⑦にて之を運轉し⑧管より分岐したる管⑨にて空氣勿論蒸發氣もを吸引せしむるものにて即ち一蒸氣管により水及空氣の兩唧筒を運轉するものなり。該兩唧筒中水唧筒は普通の抽氣唧筒に同じきも空氣唧筒は少しく趣を異にし途中より空氣のみを引き吐出口を直ちに外部に出さずして水唧筒の上弁の下方に戻止弁⑩を経て吐出するなり今之が働作を述べれば水唧筒⑨内に於て汲鑄下降するや空氣唧筒⑥内汲鑄は上昇運動をなし上方の空氣を壓縮し管⑨を経て之を水唧筒内の汲鑄下降の爲め空虚となりたる空積に吐出す次で水唧筒内汲鑄上昇

圖五十四百第  
(筒唧氣抽ルアユヂ)



するや該汲鑄上にある空氣及水を排除し同時に空氣唧筒は下降運動をなし汲鑄上部に空氣を吸入する等普通式に同じ。抽氣唧筒の困難とする處は蓋し空

氣を抽出するの作業にあり然るに本唧筒は空氣を直ちに大氣中に出さずして眞空凡そ二十時内外を成形する水唧筒胴内に吐出することなれば其排除頗る容易にして加ふるに同唧筒に冷たき清水を送入し水封作用をなさしむるを以て一層効力あり而して該水封用水は先づ①管より入り②管より降り途中冷却器③を経て冷却し一方此の水を冷やすべき同器循環用水は送水唧筒の吸入側より來りて④管より冷却器内に入り⑤管より出で送水唧筒の吐出側に赴むくものとす斯くの如く唧筒内に冷水を送入するにより空氣は之が爲めに冷却せられ容積を減すると同時に水は汲鑿弁上に滯留し空氣に對し充分なる水封の作用をなし唧筒の効率を一層増加するものなり但し此の送入水は同一の水を循環使用するを以て水の損失を來さざるなり。

## 第三項 潤滑裝置

「タルビン機械の潤滑は強壓注油裝置を以て之を行なふを常とす尤も吸鑿式機械にして亦強壓注油裝置を以て注油するものあること勿論なり。

該強壓注油裝置は唧筒機械又は高所の重力に歸する壓力を以て配給油に壓力を

加へ注油管を経て所要部を潤滑せしむる裝置の謂にして通例油唧筒冷却器及油澆より成り常に再び使用油を元所に復歸せしめ同一油を繰り返し使用するものとす蓋しタルビン機械の注油を要する箇所は單に主軸承と推力軸承とあるのみにて之が注油連絡は頗る簡單なれども注油の確實なることはタルビン機械に於て極めて重要なことなり何となれば萬一注油完全ならず主軸承に擦熱を起し内面の白色合金鍍解せりと假定せんか吸鑿式機械に於ては些少なる中心の下降は筒其他の遊隙大なるにより破損等の不幸を來さずと雖もタルビンにありては翼端其他の遊隙甚だ少量なるが爲め中心の下降は往々翼の衝觸を來し翼の脱落缺損等起すべし故にタルビンに於て中心を正確に保つは殊に緊要のことにして従つて絶體的に主軸承に擦熱を起さざる様に努めざるべからざるなり之れ注油の確實なることを要する主因にして強壓裝置を設くるを常則とする所以即ち茲に存す。

該裝置として通例大艦にありては各機械室に二個の獨立せる直働蒸氣油唧筒機械を裝備し一を豫備とし一を常用し其力量は凡そ每平方吋十噸の壓力を以て一

分間に約四十ガロンを送給するに足る(一例)此の壓力ある油は注油管の連絡により前後の軸承及推力軸承内を適當に循環す。各軸承附近には塞止弁を備なへ送油量を加減するの用に供し又別に安全弁を送出管内に設け其の出口を油唧筒の吸入管に接合す。各軸承を通過したる油は油漉を経て清淨となり冷却器に至るものにて此の冷却器は油タンクを構成し海水は内部に備へたる冷却管内を循環するを以て油は此處に冷却せられ次で再び油唧筒に赴き更に上述の作用を繰返すものなり。該装置は油を海水と混ぜず幾度も使用することなれば油の消耗少なく加ふるに壓力を有するを以て潤滑又確實なり。

#### 第四項 タルビン舉揚装置

大形吸鋸式機械にありては箱蓋若くは吸鋸等を舉揚する爲め之が引揚装置を裝備すれども是等は尙ほ重量も左程大ならず又引揚ぐる際空間のあるに任かせ前後左右に移動するも何等の損傷を來すべき悞なく従つて之が装置も極めて簡單なりと雖もタルビンにありては然らず上部車室内には靜翼附着し軸車の動翼と僅かの間隙を保つて交互に對向嵌合し居るにより此等を舉揚するには最も正確

に何等横振れなく靜かに滑らかに舉揚し得べき装置を設けざるべからず通例此の目的に對し正確なる導子、クレーン装置若くは引揚用電動機等を設備しタルビンには之に對し必要なる取付部を裝備するものとす。

#### 第五項 軸馬力測定法

吸鋸式機械に於て機械の發生する實馬力を測定するには各箱に指壓器を備なへ箱内汽壓の狀況を指壓圖として撮取し之により各箱内にて發生する實馬力を算出す此の方法は第六章航海中の作業中に詳説すと雖もタルビン機械にありては該指壓圖を撮取すること能はず且つタルビンにて發生したる實馬力を直ちに知るべき適當なる方法を以て通例車軸の捻振されたる分量を計り之に相當する力率を知り以て軸馬力を知るの法を一般に採用す但し軸馬力とは車軸に加はりたるのみの馬力にて箱内の實馬力より機械各部の摩擦を引き去りたるものと同意味なり。

「タルビン」の旋回するや圓形の直棒たる車軸は「タルビン」内の旋回力率にて平均に旋回し「タルビン」内の力率を他端推進器を附着したる處に傳ふるものにして推進

器は此の力に抵抗し之が爲め車軸は振らるゝ結果を來し其車軸面は之に蒙むる力量の大小に應じて其位置を異動し其異動は推進器に近き方よりもタルビンに近き方に於てより多く回轉の方向に先きに進むものなり斯くの如く車軸の振らるゝ分量は此の加はる力率及長さの大小に應じ夫れゝ大小あるものにてタルビン製造の當初工場に於て豫かじめ力率對振量との關係を計測し置くものとす。該計測法の要領は先づ車軸の一端を固定し他端に槓杆を附着し之に種々なる重量を掛けて車軸を振り車軸の表面の一點が他の一點に比し例へば眞直なる十呎の距離の一點に比し幾何時異動せしやを計り(移動距離は指針により増大して示す)次で斯くの如く種々なる力率に對する捻振の分量を計測記録し之を表として曲線を書き即ち通例一定の車軸に對し力率を縦線上に吋听にて示し捻振量を横線上に吋にて示し兩者の關係を豫かじめ表示し置くものとす斯く豫かじめ測定することを豫測試験をなすと云ふ斯くて右の如く製造の當初振り量と力率との關係明かなるを以て艦船に於て軸馬力を測定せんには先づ車軸の振り量を檢測し前記の表により相當力率を知り之により計算するものにして即ち此の力率に

圓周率の二倍と毎分回轉數を掛け三萬三千にて除したるものは軸馬力なり但し力率吋听なるときは吋听に直ほす爲め十二にて除すことを要す尤も豫測試験に用ひたる車軸の長及槓杆の半径が實際の檢測装置の者と同一ならざるときは之を換算することを要すれども此等換算等は製造艤裝の際行なはるゝ者にして完成の機關にありては重要な諸件は凡て便利なる表に作製しあるを常とし通例の軸馬力の算出は一々力率を見出すことなく單に振計測器に顯はれたる數量に毎分回轉數とタルビン車軸の恒數とを掛け合はせて直ちに軸馬力を出し得る様此の恒數を算定しあるものなり。

(註)

(一) 豫測試験の際と長さ等異なる時之を換算するに今假りにデンニ、ジョンソン振計測器にて計りたる振り量を $r$ 吋とすれば該換算法は次の公式による。

$$r \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{1}{2} = r_1$$

但し  $L_1$  は豫測試験に用ひたる車軸の長(呎)

但し  $L_2$  は振計測器を装したるとき車軸の長(呎)

l は豫測試験のときの槓杆の長(吋)  
e は感應器恒數

斯くて見出したるものは豫測試験に於て測定したる振り量に相當するものにして之を表に對照して相當力率を知るべきものとす。

(二) 車軸の振撻量は其車軸の長さ及加へられたる力率に比例し車軸の剛性率<sup>モジュラス</sup>及直徑の四乗に反比す之を式にて示せば

$$\theta = \frac{10.2 \times T \times L}{G \times D^4} \quad \text{即ち } T = \frac{G \times D^4 \times \theta}{10.2 \times L}$$

- θ は圓周率にて計りたる振撻量(吋)
- T は振撻を生せしむべき力率(吋<sup>2</sup>/吋)
- L は車軸の長(吋)
- G は車軸の剛性率<sup>モジュラス</sup>
- D は車軸の外徑(吋)

然るに

$$\text{軸馬力} = \frac{2\pi N \times T}{12 \times 33,000} = \frac{2\pi N}{12 \times 33,000} \times \frac{G \times D^4 \times \theta}{10.2 \times L}$$

$$= \frac{2\pi \times G \times D^4}{12 \times 33,000 \times 10.2 \times L} \times \theta \times N = C \times \theta \times N$$

但し N は車軸の毎分回轉數  
C は恒數

即ち軸馬力は撻振量に掛くるに恒數と毎分回轉數を以てしたるものなることを知るべし。

豫測試験に際し全く静止状態に於て車軸に力率を加ふるときは船内の「タルビン」を動かす如く推進器の推力を蒙むらず且つ震動の影響なきを以て艦船に装したる後の車軸に比し若干の差違あるを免かれざるべし故に豫測に際しては可成船内機關と同一の状況の下にあらしむるを可とす然かし是等が振撻に及ぼす影響は案外僅少なるものなり。  
車軸の振らるゝ分量は頗る少量なるものなれば馬力の差違少なき場合には振り量を明かに區別すること能はず殊に馬力低きときは其量極少にして到底肉眼に



て判断する事能はざるを以て此振り量を可成精密に計測し得べき様種々なる計測器具考案せられたり其中現今廣く使用せらるるものを擧ぐれば次の如し。

一、デンニール、ジョンソン、振計測器(電氣的)

二、ギブソン、振計測器(光線的)

三、フォツチンゲル、振計測器(機械的)

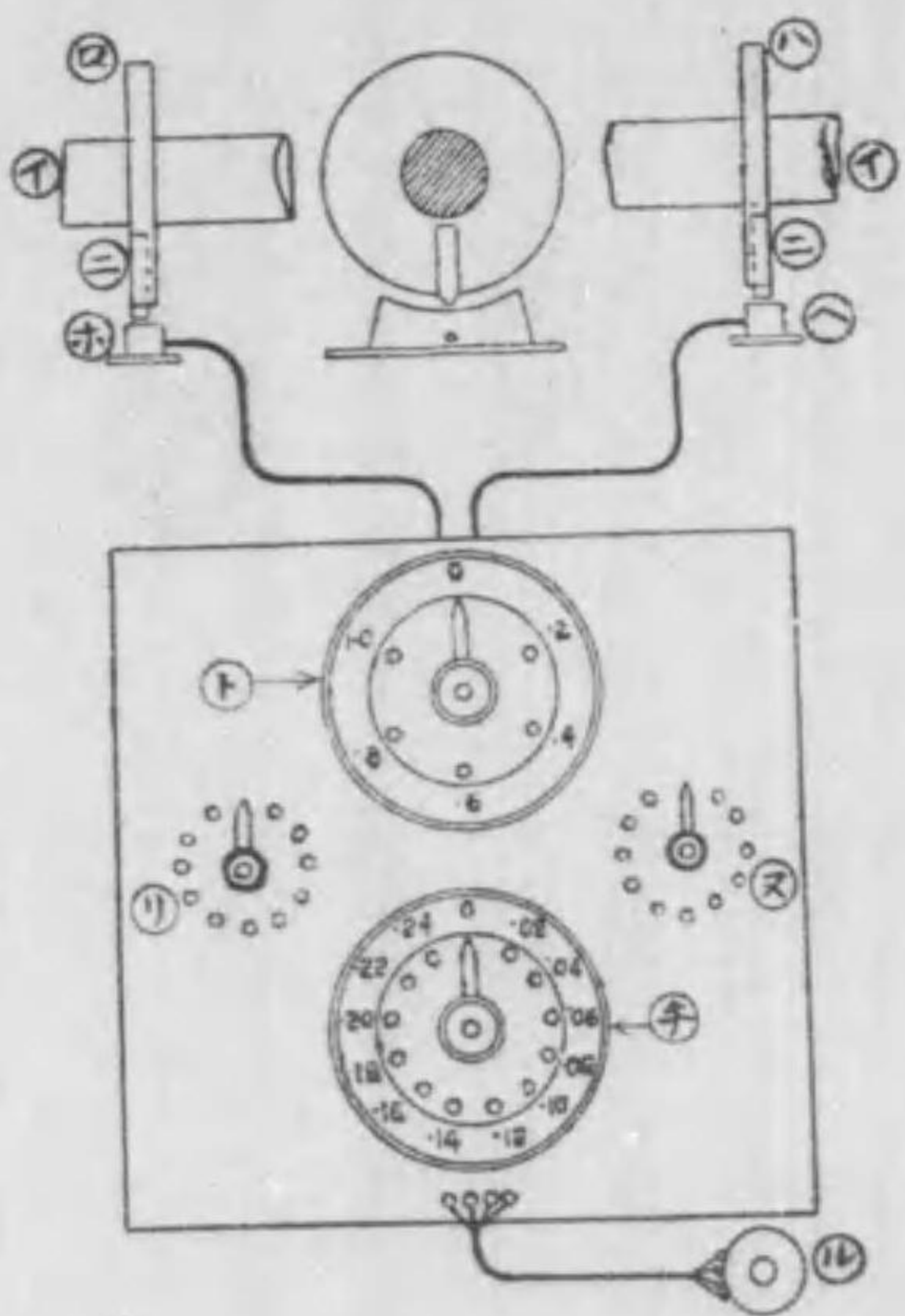
(一) 「デンニール、ジョンソン」振計測器

本器は專賣にして電氣的の構成を有し音響を開き分け捻振量を計測するものにして二個の磁石車、二個の感應器、一個の測量箱及聽音器より成る第四百十六圖は該器を取付たる處の略圖を示す①は、タルビン車軸、②及③は車軸上適當なる位置に或る間隔を以て取付られたる鍍金製の磁石車にして④車は、タルビンを離るること遠く⑤車は、タルビンに近く取付けらる。此兩磁石車の下部⑥には永久磁石を有し其先端即ち下端はV形に尖り其附近に濃厚にして力量一定なる磁原を起す。此の磁石の下部には⑦及⑧なる感應器ありて其内方弧面は車軸並に磁石車と中心を同ふする圓の弧面をなし⑨は0.2吋宛の距離に於て六個の捲線を有し

⑩は、0.2吋づゝの距離に於て十四個の捲線を有す。是等の捲線は各獨立して⑪の各捲線は⑫なる測量盤の各相當觸針に接続し⑬の各捲線は⑭なる測量盤の各相當觸針に連絡す。此等測量

圖六十四百第

(圖略器測計振[ンソソコジ、ーコンデ])



盤には圖示の如く感應器⑮及⑯より來る捲線を區別する爲め⑰にありては0吋、2吋と順次1.0吋迄六個の觸針を備なへ⑱にありては0吋、0.2吋より順次24時まで十四個の觸針を備なふ即ち是等各數字の觸針に來る捲線は

感應器の0位置より此の數字だけ離れたる距離時にて⑲にある捲線なることを示すものなり假へば⑲に於て4吋に來る捲線は⑳にありて0位置より4吋だけ離れて捲かれある線なることを示すなり而して測量盤㉑及㉒内には中央に觸針

ありて之を任意手にて廻はし周圍の觸釘に觸接し得べく若し捲線内に電流發生するときは此の觸釘を経て⑤にありては⑧なる抵抗加減器を①にありては⑨なる同器を経て孰れも⑩なる聽音器に至り之より⑦より來るものは元の⑥に、⑪より來るものは元の⑥に歸流するものにて此の聽音器の捲線の捲き方は⑥より來るものと⑦より來るものと反對なるを以て兩方に通ずる電流の強度同一なれば聽音器の受くる作用は中和して何等の音響を傳へざるものとす。

今之により振量を計量せんには最初兩磁石車の磁石尖端を各丁度0時捲線に對向せしめ又各測量盤内觸釘は各0時觸釘に觸接し置くものとす若し「タルビン」の回轉甚だ徐かなるときは車軸に振を生ぜざるべきを以て⑫及⑬なる兩磁石車の磁石は依然として感應器⑭及⑮の0時捲線に對向し居り此兩方に感應電流起り順次聽音器を通過するも其電流の方向は反對にして且つ其量均しきを以て何等の音響を傳へざるべし若し不同ありて音響を發するときは抵抗加減器を加減して電流を兩方均しからしめ音響を傳へざらしむることを得次に「タルビン」が振を生ずべき程度の稍強き回轉にて回轉することせよ車軸は振らるゝを以て⑯と⑰の

捲線に對する磁石の位置は兩者同じからずして假へば⑯にありては尙ほ0時線に對向し居るも⑰にありては10時線に對向するとなりとせよ此時⑱及⑲の觸釘は前の如く0時にあるを以て⑳の磁石は強力の磁力を10時線に向くるに係はらず電路開通せざるを以て依然0時線に感應せし微弱なる電流のみ㉑を通過し従て聽音器捲線通過の電流は㉒より來るものと㉓より來るものと差あるを以て高き音響を傳ふべし茲に於て測量盤㉔の觸釘を廻はし順次觸釘と接觸せしむる時は漸次音響を減少し<sup>10</sup>觸釘と接觸するに至るや兩者の電流強度同一となるを以て全く中和し音響を傳へざるに至るべし即ち斯くの如く聽音器に於て音響聞こえざる時の㉕に於ける觸釘の位置は㉖なる磁石の位置變更の量即ち㉗車に於ける捻振量を其儘示すものなり但し抵抗加減器は必要に應じ夫れ㉘の捲線を通過する電流の強度を加減するに供するものとす。

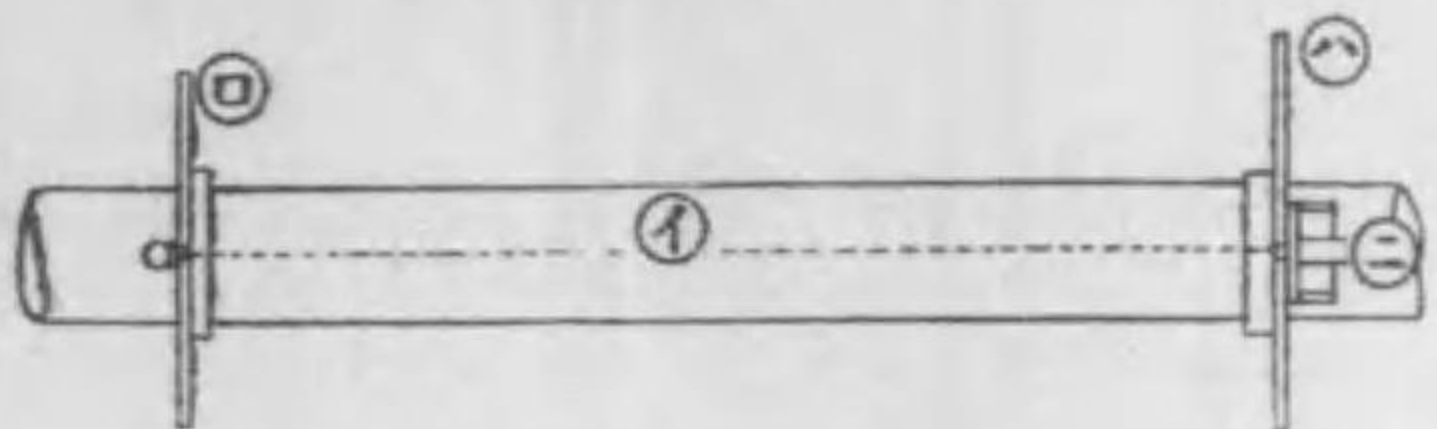
されば本器に於て捻振量を計することは觸釘を種々なる位置に移動し音響の中和する場合を見出し此時に於ける觸釘數字を讀むことに外ならず尤も車軸の捻振量比較的大にして測量盤㉕のみにて之を示すに不充分なることあり然るときは

測量盤①の觸針を適宜の位置迄廻はし置き次に②の觸針を廻はして音響の聞こえざる位置を見出し此時の兩測量盤觸針の指示する時數を加へたるものを以て捻振量と爲すなり斯くて振捻量明かなれば毎分回轉數と恒數を掛け直ちに軸馬力を得るものとす。

(二)「ギブソン」振計測器

該器は燈光を見て振量を計測する者にして其大體の主義は第百四十七圖に示す如く車軸④上に適當なる間隔に於て實體圓板⑤及⑥を裝し⑤は「タルビン」を遠く離れ⑥は「タルビン」に近く取付け此兩圓板の圓周に近く小溝孔を直徑の方向に穿ちあるものとす而して⑤板の背面に電氣燈を裝し圓板上の溝孔と對向する處丈溝狀に光線を出し他は總て蔽覆し又⑥板の後面には振量指示器③を裝し之に眼孔ありて⑥の溝孔と對向する丈の溝を有し他は總て光線を通過せしめ斯くて此等四個の溝孔を一線となし光線の通過を見て振量を計

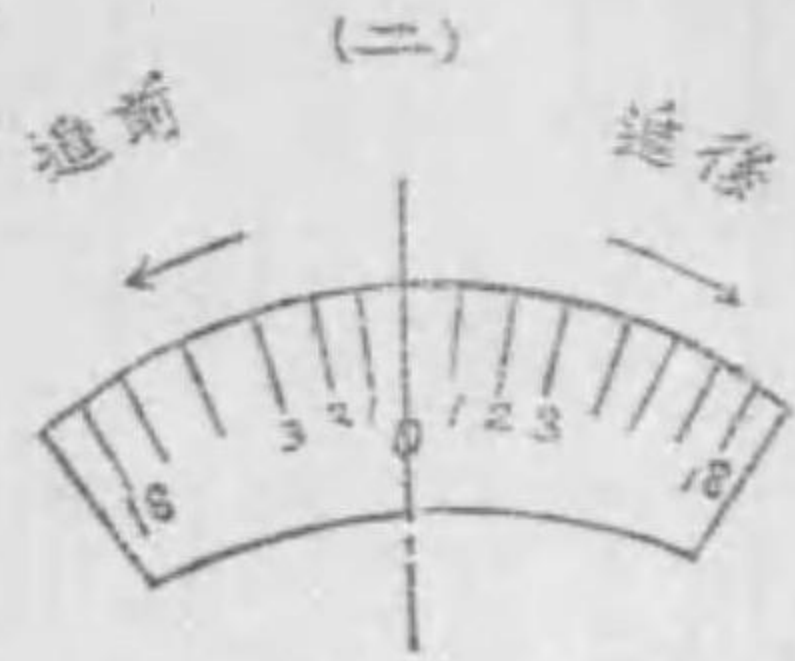
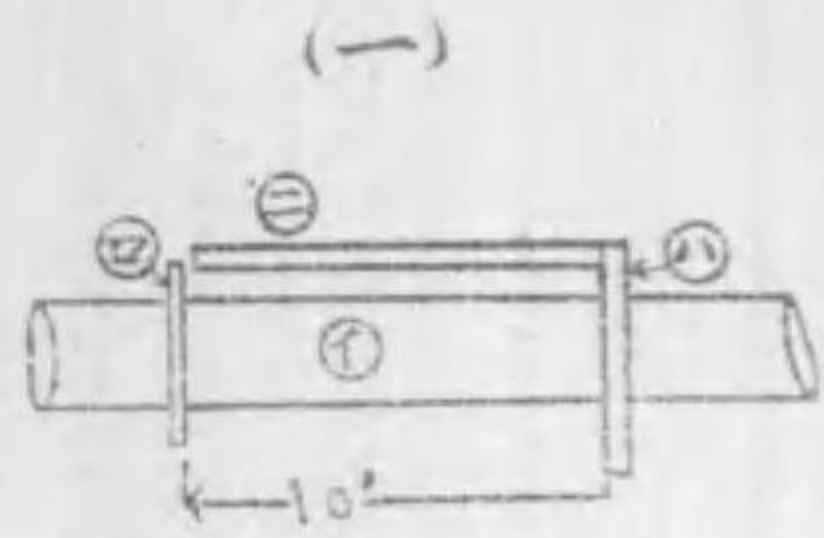
圖七十四百第  
(圖略器測計振ソンプギ)



測するものとす今車軸に振りなきときは此等の諸溝は一線上に在るを以て指示器眼孔より明かに光線を見るべきも車軸振れたるときは「タルビン」に近き方の圓板は遠き方の圓板よりもより多く振れ其溝孔又回轉の方向に前進するを以て⑤と⑥の兩孔一直線を外づれば燈光を見ること能はず然るに指示器は「マイクロメーター」にて車軸の周圍に沿へ移動し得るを以て適當に之を移動するときは指示器の眼孔溝より燈光を見るに至るべし然るとき此時に於ける指示器の位置を精密に計り幾何移動せしやを知り該目盛量を以て振量となすなり。

(三)「フオツチンゲル」振計測器

該器は機械的装置により直ちに指針に顯はれたる數字を讀みて振量を知るものにして其大體主義は第百四十八圖(一)に示す如く車軸④の一方に「アルミニウム」の環⑤を裝し又「タルビン」に近き方に十呎を距て⑥環を裝し⑦より棒⑧を車軸に沿ふて突出せしめ其先端は⑥環に接近して遊離し⑨棒先端の⑩環に對する異動によりて⑪環の振れを檢知するものとす而して此の異動量は甚だ微少なれば指針及目盛板により増大して計測すること勿論にして通例目盛板には同圖(二)に



圖八十四百第  
(圖略器測計振ルゲンチフオフ)

示す如く中央を零とし左右に各度盛を刻し指針は此の目盛板の上面を前進なれば左側後進なれば右側に移動するものにて指針の指す數字により直ちに軸馬力を算出し得べきものとす例へば實際計測に當たり該器の指針は前進15を示したりとせよ然るとき此の數字十五に其車軸の恒數と其時の毎分回轉數を掛け合せたるものは即ち其時の軸馬力なり某大艦の實例に於て該恒數は三四五にして指針の増大装置は車軸實際振量の四十二倍半を示せり。

第六項 其他の諸項

(一) 推力軸承

「タルビン」車室内蒸氣壓力は推進器より來る推力に反對するを以て「タルビン」の推力軸承は吸鑄式機械に比し推力を蒙むること少なし例へば「カーチス」タルビンに於て蒸氣が翼列に衝

撃する力は能く推進器より來る推力に平均し又低壓側に圓筒式を採用するものによりては該圓筒の前方全面積に及ぼす蒸氣壓力は推力を平均すべし「パーソン」タルビンにありては鈎合鑄と軸車の直徑の差より生ずる肩部面積に及ぼす蒸氣壓力は推力を平均し時としては却て剩餘を生じて後進側面を磨耗するの實例あり如斯なるを以て「タルビン」の推力軸承は吸鑄式機械よりも比較的小形のものゝ裝し受推面を小にするの傾向あり。

(二) 疏水装置

「カーチス」式にては「タルビン」内に各區劃を構成するを以て各段落毎に疏水を取除く装置を要し一々疏水水弁を備ふるは中々複雑なるを以て通例二個三個段落の各疏水管を集めて之に一個の蒸氣水弁を設け之を高き壓力の處より低き處に導き最後に抽氣唧筒側に導びくを常とす而して「タルビン」の下底は甚だ低く二重底(内底)に接近し居るを以て「タルビン」低壓側より疏水を復水器に導くこと能はず(水の逆流を來すにより)不得已抽氣唧筒を二重底の下に切込みて其位置を低くし疏水を之に導びきたるものあり又「タルビン」の前後を通ずる疏水管には弁を備へ運

轉停止中は之を開き疏水を抽氣唧筒の吸入側に排除するに供す但し該管はU形に曲げて凹處を造り水を是處に溜蓄して空氣の侵入を防ぐを例とす。

(三) 其他

以上タービン機械裝備に供なへ變化影響を及ぼしたる諸件概要を記述したるも此他細部に亘りては尙ほ變化したるもの少なからず例へば吸鑿式機械にありては熱き蒸氣箱は機械室内の上頭部にあるもタービン機械は熱き車室<sup>ケイレンジ</sup>が機械室内下底部に横たはるを以て機械室内の温度比較的高く通風裝置を一層良好にするの必要生じ有効なる電送風機を備ふるを常則とするに至り又蒸氣管の配列は罐室に於ては敢て大差なきも機械室の方は著敷變化を來すに至り尤も複雑程度は敢て増加せず注油箇所は少なくリンク裝置なく機械の操縦は單に蒸氣の送給を斷續するに過ぎざる等頗る異なるものあり殊にタービンが目撃する能はざる車室内にて音響なく震動なく回轉することは吸鑿式機械の操縦に馴れたる人に執りては寧ろ手持無沙汰の感なきを得ざるべし之を要するにタービン機械は寧ろ明かに機械室内を簡單にしたるが如し。

## 第四章 補助機械

艦船に裝備さるる補助機械の種類及個數は艦船の種類大小等により必らずしも一様ならず大形艦船にありては各種取交せ其數實に百數十に達するも小形船舶にありては僅かに十餘個に過ぎず而して是等補助機械は一般に蒸氣吸鑿式機械を其原動基機械となせども中には蒸氣タービンを使用し或は内火式機械を使用し或は又一度蒸氣機械を使用して電力又は水力を造り更に是等の第二次勢力により電動機又は水力機を動かして所要の目的を達するものあり。

補助機械の原動機械として何を可とすべきやは素より艦船の目的により差あるべきは勿論効力、經濟、便利、重量、容積、安全等種々なる要求關係により一定するを得ざる性質のものなれども其間大體の趨勢なきにあらず即ち蒸氣機械は補助機械の目的物例へば唧筒なり扇車<sup>ファン</sup>なりに直接附着して回轉し得べきを以て蒸氣の効率<sup>率</sup>は他の二次機械即ち電動機又は水力機等に比し大なること明かなり然るに電動機にありては通例發電蒸氣機械にて電氣を造り更に之を電動機に送りて運轉

するを要し水力機にありても之と同様水力製造蒸氣機械にて水力を造り更に再び水力機に送ることなれば勢力傳送の間に漸次其力量を減損し利用し得べき勢力は機械の良否如何により消長あれども初めの蒸氣機械の勢力を百として凡そ三十乃至七十に減降するを常とす殊に給水機械の如く多量の勢力を要するものに電力又は水壓力を使用せば蒸氣力を直接使用するものに比し多大の効率を減じ之が爲め却て或は罐の増備を要すべきのみならず同目的に於ける機械の重量及容積を増加すること少なくとも二倍以上に達すべく加ふるに罐の熱氣により損害を蒙るの惧あるべきを以て小形機械にては兎に角稍々大形の機械にありては機械其者より考がへ到底二次機械の利益を認むること能はず。

然れども又一方より云へば蒸氣は長き蒸氣管を通過し殊に上甲板を通過するが如き際には其復水著敷多量に上より且つは急速に勢力を傳ふるに不便なる等電力又は水力に比し熱の損失多く利便亦少なき場合あり是れ艦船に於て往々電氣力又は水壓力を使用する主因にして殊に電力の如きは水力の爲すべきことを凡て爲し得るのみならず只一本の電線は能く遠距離に勢力を傳送し水管又は蒸氣

管なきを以て勢力傳送に要する重量及び容積甚だ少なく、蒸氣の如く熱を放散せず、水力の如く氷結の惧なく、操縦亦た簡易なるを以て艦船内電氣利用の補助機械は漸々増加の傾向を來し殊に米國及び露國の如きは最も多く電力を應用するが如し。

然れども亦一方に水力は特殊の利點を有す即ち軍艦にありて大砲、彈丸、彈藥等の移動及操縦に際し水力が極めて強勢なる壓力を保有し得べきことは克く小管小機械にて重量の多大なる大砲、彈藥等を自由に運動せしむるに足るのみならず蒸氣の如く熱を放散し又は周圍の物品を損害することなく取扱者も暑苦しさを感ぜざるは勿論火藥等に對し危険少なく實用上故障亦最も少なき等、大砲操縦用原動力として最も信頼すべき特性を有す尤も電動機は水力使用の如く水の漏洩を來すことなく且つ其操縦最も簡單なるを以て大砲操縦用に使用せらるゝもの頗る多しと雖も萬一漏電の個所起るときは一目にして之を見出すこと困難にして適當なる電氣的試験をなさざるべからず然るに水力機械は一度漏所起るや水の漏洩により取扱者一瞥の下に之を發見し得るの利あり蓋し軍艦の戰鬪主力は大

砲に在るを以て接戦數合萬一敵彈等の爲めに大砲運動裝置に損害を生ずることあらんか須らく最善を盡して之を復舊せざるべからず然るに電氣裝置は漏所を目撃すること能はざるにより損害箇處を全部發見するに長時間を要する場合あるべく従つて徒らに戰機を失するの恐れあるに反し水壓機にありては水の漏洩により直に之を發見し得べき以て此點に於て電力は水壓力の確實なるに若かざるを知るべし故に各國共軍艦に於ける大砲運動裝置は主として水力機械を使用し之が副裝置として電氣力を使用するを例とす。

補助機械用の蒸氣タルビン及内火式機械は補助機械の基機械として蒸氣吸鋸式機械の若干に代用せらるゝに過ぎずして前者は主機械としてタルビンを裝備する艦船に於て機械室内若干の補助機械に之を使用する位に止まり後者は發電基機械として若干の艦船に之を使用する位にて未だ一般の補助機械として使用せらるゝに至らず。

### 第一節 補助機械の種類及用途

大艦船に裝備せらるゝ補助機械の種類及用途を陳ぶれば凡そ次の如し但し艦船の種類により下記の中其若干を缺くものありと知るべし。

#### 一、發停機械

是は通例、曲肱を互に直角に構成したる兩笛式機械にして主機械を前進、後進又は停止する爲め、リンクを彼方是方に動かすべき作働をなさしむるに供す但し小さき艦船にありては手働發停裝置を用ゆ又商船にありては往々單笛機械を裝備す。

#### 二、送水唧筒

是は普通、遠心式扇車を回轉し復水器内に冷却用海水を循環せしむるものにして従來は専ら單笛式なりしも近來複式機械使用せらるゝものあり。

#### 三、抽氣唧筒

是は現今頗る大なる力量の者を主機械より獨立して別個に裝備するを常とす然し中には主機械滑頭の一に附着したる挺子にて動かす又稀には主機械吸鋸に唧筒棒を附着せしめて該唧筒を動かすものあり要するに該唧筒は復水及空

氣を抽き出し復水器内に真空を維持するに供するものなり。

四、湯溜唧筒

主機械に附屬したる抽氣唧筒を有するものによりては主機械停止中復水器底部の復水を排除する爲め多く湯溜唧筒機械を裝備す又主機械にタービン機械を裝するものにして乾空氣唧筒と通常の抽氣唧筒を裝するものは後者を濕抽氣唧筒又は湯溜唧筒と稱し是が運轉基機械として主機械と同型式の「タービン」を使用するを常とす。

五、乾空氣唧筒(真空唧筒)

「タービン」の主機械を裝備する艦船は復水器より空氣及瓦斯類のみを別に抽き出す爲め乾空氣唧筒機械を裝備するものあり。

六、給水唧筒

従來は主機械に附屬し居りしも現今一般に獨立機械にて動かさるゝを常とす。

七、舵取機械

舵を動かし船を操縦するに必要なり。

八、蒸化器給水及驅鹽唧筒

蒸化器を使用し海水より清水を造るに必要なり。

九、蒸溜器及之が循環及清水唧筒

是等は飲料水を採り水を移動するに必要なり。

十、回轉機械

是は碇泊中手入の爲め主機械を回轉し又は航海中萬一主機械に故障ありて修理を要するとき主機械を回轉するに備なふ中には電動機にて回轉するものあり。

十一、消防唧筒及「ビルヂ」唧筒

前者は火災甲板洗其他の用途の爲め甲板各所に海水を出す爲め、後者は船底の汚水を排除する爲めに供す中には電動機を以て排水用に供するものあり。

十二、疏水「タンク」唧筒

疏水「タンク」の水を引き出す爲めなり。

十三、油冷却唧筒



強壓注油装置を有する者は一度使用したる油を冷却すべき爲め該唧筒を備ふ。

十四、灌水唧筒

軸承等を冷却せしむる爲め海水を循環せしむるに備ふ。

十五、強壓注油唧筒

壓力を有する油を強送して軸承類を潤滑せしむるに備ふ。

十六、送油唧筒

罐に於て重油を燃焼するものありて噴燃器に油を送るに備ふ。

十七、送風機械

罐に於て高度燃焼の爲め壓力ある通風を強送するに供す但し艦船内一般の通

風用には多く電動機を装備す。

十八、灰揚機械

是は罐前の灰を甲板に上げ(次で舷外に捨つる)に備ふ中には電動機を以て行なふものあり尤も灰を捨つるには灰放射器により壓力ある水を混じて灰を直ちに舷外に放射するものあり又は灰放射器により壓力ある空氣を以て船底に驅

除するものあり。

十九、火吹機

「ベルビル」罐其他に於て壓力ある空氣を火床上に送るに備ふ。

二十、水壓唧筒機械

之は軍艦に於て水壓を造り各水力機に送りて重量大なる大砲を旋回し又は艦の下部より重量ある砲彈及火薬を引き揚げ大砲内には是等を装填する等の爲めに備ふ但し中には水壓に依らず電力により大砲を操縦するものあり又は兩方併用するものあり。

廿一、發電機

發電機を運轉して電力を造り之を以て艦船内の點燈をなし及各用途の電動機を運轉するに備ふ該機械には往々蒸氣タービン又は「ディゼル」發動機(内火式機械の一種)を使用するものあり但し電動機は最も多く通風用に使用せらる。

廿二、空氣壓搾機

之は軍艦に在りて空氣を壓搾して魚形水雷内に装填し魚雷をして自ら進行せ

しむるの原動力を附與する等の爲めに備ふ。

廿三、揚錨機械

錨を揚る爲めの機械にして中には電動機を使用するものあり。

廿四、巻揚機械

甲板にありて重量物を上げ下ろしする爲めの機械にして揚重機とも云ふ。

廿五、工業機械

艦船内に於て機械其他の工作をなす爲めの原動機として使用す近來多く電動機使用せらる。

廿六、冷却機械

之は艦船内の食品貯藏室を冷却して食品を長時日間貯藏し若くは氷を製造し又は軍艦火藥庫を冷却して發火の危険を豫防する等の爲めに備ふ中には該機械に電動機を使用するものあり。

艦船裝備の補助機械の種類は大約上の如し而して其個數は少なくとも二個又は四個を普通とし罐給水唧筒及強壓通風用送風機械の如きは十數個に達し各室通

風用電動送風機の如きは數十以上に達するは大艦の普通とする所なり以下節を分ち主機械中に説明せざりし補助機械の構成を記述すべし。

第二節 發電機械

發電機械とは電力を發生すべき機械の意義にして通例廣義に解釋して發電機<sup>ジェネレーター</sup>及之を回轉すべき原動基機械を總稱して發電機械と云ふ。電力即ち普通稱呼する電氣は多く發電機を回轉して發生するものにて陸上にある水力電機の如きは水の水頭壓力を利用して之を回轉するも艦船内にありては蒸氣基機械を運轉して之を回轉す而して艦船内電力の用途は點燈及電動機運轉を主とし軍艦にありては此外大砲、水雷の發射等に關し種々なる目的に之を利用す。

(一) 發電機基機械

發電機基機械は發電機を回轉すべき原動機械のことにして種々なる制式の機械を使用すと雖も多く軍艦に使用せらるゝは二段膨脹「ブラザーフォード」式機械なり蓋し艦船内發電機の回轉は頗ぶる多きを要し且つ基機械の車軸は直接に發電機

の車軸に連結するを常則とするにより之が基機械は高速回転に堪え且つ強固なるものを要し何れも調速器<sup>ガバナー</sup>を装備するものとす何となれば探海燈若くは電動機を動作するに際し其負荷常に一定せず絶へず變更するを普通とするにより有効なる調速器を装備するに非ざれば往々機械の回転を急増して機械に損傷を與へ又は發電機内の電圧力を増加し發電子或は電線の隔線物を鎔解し甚だしきは線路を焼損するの悞なきに非ざればなり。

調速器は發電機の負荷の大小により車軸に附着したる腕金<sup>アーム</sup>及發條の作用により自動的に蒸氣の送給を増減するものにして今若し負荷減少して回転過増するときは遠心力は發條の制止力に打勝ち發條に附着したる小軸を動かし蒸氣管に設けたる絞弁<sup>スロップバルブ</sup>を閉ち機械に通ずる蒸氣送量を減じて機械の回転を緩むべく若し又發電機の負荷増加して回転減少するときは發條の力は蒸氣絞弁を多開して機械の回転を増加するものとす。

發電機械運動部の注油は強壓注油装置を用ひ油唧筒により壓力ある油を強送循環せしむるを常とし中には曲肱室を密閉し油中に於て曲肱を回転せしむるもの

あり但し機械の構成及運轉に關する原理と實際は總て主機械と同一にして只寧ろ簡單にして小なりと云ふに過ぎざるなり。

## (二) 發電機

發電機は發電機基機械により回転せしめられ且該基機械の發生する機械的勢力を電氣的勢力に變更する機械にして(一)原磁<sup>フィールドマグネット</sup>(二)發電子<sup>アーマチュア</sup>(三)變向器<sup>コムパクター</sup>(四)刷子の四要部より成る而して原磁は磁石にして南北兩極相對向し其磁力の大小に應じ其兩極間に無數の磁力線横過し發電子は此の磁力線通過の中央に於て己れの縮線にて此の磁力線を切り乍ら回転するるとき電力は發電子内に發生し電流を生ずるを以て變向器にて電流の方向を一定となし之に接觸する刷子より電線を経て所要の個所に送電するものなり。

發電機の原磁は普通の磁石にあらず馬蹄形の軟鐵錐を隔線したる銅線にて幾回も捲き此の捲線即ち原磁縮線に電流を通過せしめて該錐の兩端に南極北極の兩磁力を起さしめたるものにして是等の極は該縮線が右捲なるか左捲なるか及び電流通過の方向により決定せらるゝものとす而して通例此の原磁縮線を通過す

る電流の關係即ち原磁を造る爲めの縮線の捲纏法を分つて系纏式、側纏式及復纏式の三種となす。系纏式とは發電子より發生したる電流が全部刷子より出で、原磁を捲纏せる原磁縮線を回流し外電路に出で電燈若くは電動機等を回流して作業をなし然る後再び他の刷子より發電子に復歸する如く全電流の通過する本線を以て原磁を捲纏する制式を云ひ、側纏式とは發電子より發生したる全電流を通過せしむべき本線を以て原磁を捲纏せず本線の外に別に原磁用として細き隔離線を刷子又は本線の適處より側方に分岐せしめ之を以て原磁を捲纏し全電流の一部は該側纏線を経て發電子に歸流する如く捲纏したる制式を云ひ、複纏式とは前記の系纏と側纏との兩方を合備したる者にて外電路に於て作業すべき本線も別に分岐せしめたる側纏線も共に原磁を捲纏したる制式を云ふ。斯くの如く發電機原磁は縮線により捲纏せられ通過電流により南北兩極を成形するものにして此の成形極數が南極一つ北極一つなるときは之を二極發電機と稱し南北兩極二組より成るときは之を四極發電機と云ひ同様にして六極又は八極なる時は六極又は八極發電機と稱す蓋し磁力の南極なるか北極なるかは原磁捲纏法の種

類に關せず原磁を回流する電力通過の方向により定まるものとす而して對向南北兩極間には無數の磁力線横過し該線の通過する場所を磁原と稱し磁原の強度は磁力の強度により消長し磁原の強度大なる事は磁力線の大數なる事を意味す。發電子は無數の銅製隔線縮線より成る圓筒形の横軸にして發電機原磁間即ち磁原中に回轉すべく構成せられ其構成環狀なるを環狀發電子と稱し鼓狀なるを鼓狀發電子と稱す而して發電子が磁原中に回轉して發生する電氣力量は發電子の縮線が一秒時間に磁力線を切る數の大小に比例するものにして發生電力を大ならしむるには磁原を強力ならしむること、發電子縮線の捲回数大ならしむること及發電子の回轉を多からしむること等に歸因するものにて發生したる電力は變向器即ち多數の銅片を互に隔線し其各個に發電子の縮線を連絡したる發電子附着の小圓筒狀器物にて電流の方向を一定となし電流は變向器に接觸する積極部刷子より出で、太き電氣本線にて配電盤に至り此處に接續器により連絡を受けて所要の外電路に出で、作業をなし次で作業済の電力は其壓力を減じ歸線を経て他の消極部刷子より發電子に歸流するものなり。

## (三) 電力の計算

電力計算に關しては種々なる單位あるも就中最必要なるは起電力、電流及電氣抵抗の三單位なり而して通例、電力若くは電氣を送ると云ふことは電流を送ることにして電流を送り得るは發電機兩尾端間に電氣壓力の差即ち起電力あるが爲めなり今此の壓力の差のある處を電氣の導體たる銅線にて接續する時は高き壓力より低き壓力の方に電流の流過すべきこと水若くは蒸氣が壓力低き處に進むと同様に於て唯電氣は物體にあらずして勢力なるを異なりとするのみ而して該壓力の差即ち起電力は通例、ボルト計にて計り該計は單位を「ボルト」にて數量を示す者とす假へば百「ボルト」あると云へば兩端間電壓の差即ち起電力百「ボルト」あるの意味にして壓力の差大なれば之を流れんとする電流の勢力も又大なるものとす。次に電流は單位を「アンペヤ」とし電流計にて計量するものにして起電力を水に於ける壓力に等しきものとすれば電流は管又は其他の通路を流過する水の容量に等しきものと想像するを得べし假へば五十「アンペヤ」と云へば五十「アンペヤ」丈の電流量が該所を通過するの義なり次に電氣抵抗力とは電氣の通過に反抗する抵

抗力の義にして同一の起電力を以てするも該抵抗力大なるものは抵抗力少なるものに比し通過すべき電流量少なきものにして此の抵抗力の單位を「オーム」と稱し種々の抵抗力測定器にて計量す。

電氣勢力を計算するには通例「ワット」若くは「キロワット」を單位となす。「ワット」は「ボルト」の起電力にて電流「アンペヤ」を通過せしむるの勢力を云ふものにして即ち「ボルト」計に指示したる「ボルト」數と電流計指示の「アンペヤ」の數とを掛け合はせたるものは「ワット」を單位としたる勢力を示すものなり假へば某發電機を運轉し若干點燈中起電力百「ボルト」、電流量五十「アンペヤ」なるときは此の電氣勢力は百と五十との相乗即ち五千「ワット」にして五千「ワット」の作業をなし居ることを示す之を「キロワット」に直すには「キロワット」は「ワット」の千倍のことなれば千除して五「キロワット」となる又之を馬力に直すには「ワット」は一馬力の七百四十六分の一なれば之にて五千「ワット」を除せば可なり即ち六・七馬力となる。

艦船内に點燈する白熱燈は其の燭力種々ありて八燭、十燭、十六燭、三十二燭、五十燭等の種類あれども通例炭素纖維より成るものは一燭力に付三・五「ワット」を要する

ものと計算することを得例へば今百「ボルト」八十「アンペア」の發電機にて十六燭力の白熱燈何個を點燈し得べきやを計算せんには  $100 \times 80 + (35 \times 16) = 142$  にして即ち點燈し得べき數百四十二個なるを知る。

(註)

(一) 近來白熱燈の内部炭素纖維の代りに種々なる金屬纖維より成る「タンタラム」  
「タングステン」等の白熱燈あり同一燭力に對し炭素のものよりも電流を要する  
ること少く頗る有利なりとて陸上に多く使用せらる。

(二) 電路中に消費せらるゝ勢力即ち作業は次の如き公式にて示すことを得

$$W = EC, W = CR, W = \frac{E^2}{R}$$

E は起電力(ボルト)  
C は電流(アンペア)  
R は抵抗力(オーム)  
W は仕事量(ワット)

但し該式中

(三) 發電機基機械の機械的力量の幾何分量が發電機により電氣的力量に變體す

べきやは機械の制式其他により一定せざれども有効なる發電機にありて凡そ八十「パーセント」効率少なきものにありて凡そ五十「パーセント」平均凡そ六十六「パーセント」と見て大差なかるべし。  
(四) 艦船裝備の發電機は専ら直流發電機にして其の電壓は危険少なく白熱燈を安全有効に點燈し得べきを程度とし通例百「ボルト」を用ひ中には百五「ボルト」又は百十「ボルト」内外を用ゆるものもあるも陸上の如く高壓を使用せず。

### 第三節 舵取機械並に之が關連裝置

#### (一) 舵取機械裝置

大形艦船若しくは速力大なる船舶は航行中其方向變換に際し舵面に蒙むる水の壓力甚だ大なるを以て到底人力にて是等の舵を操縦すること能はず依つて機械的の舵取裝置を裝備するを通則とす蓋し舵を動かすに要する時間は舵を動かすべき力量の大小に比例するものなれば操舵裝置を設くるに際しては豫かじめ舵を中央の位置より終端に持來するに幾秒時間に於て之を達せしむべきやを定め

然る後之に對し適當なる機械裝置を計畫するものにして通例大形艦船に於ては中央より端に持ち來すに凡そ十秒時間、端より端に持ち來すに凡そ二十秒時間なるを例とす而して該舵取機械裝置は一般に次の三要部より構成せらる。

一、操縱裝置即ち按針手が船の所要の位置に立ちて該裝置を動かす舵取機械の應差弁を所要の方向に動かすべき裝置。

二、舵取機械即ち前項の操縱裝置により動かさるゝ應差弁の運動により自由に右又は左に回轉する機械。

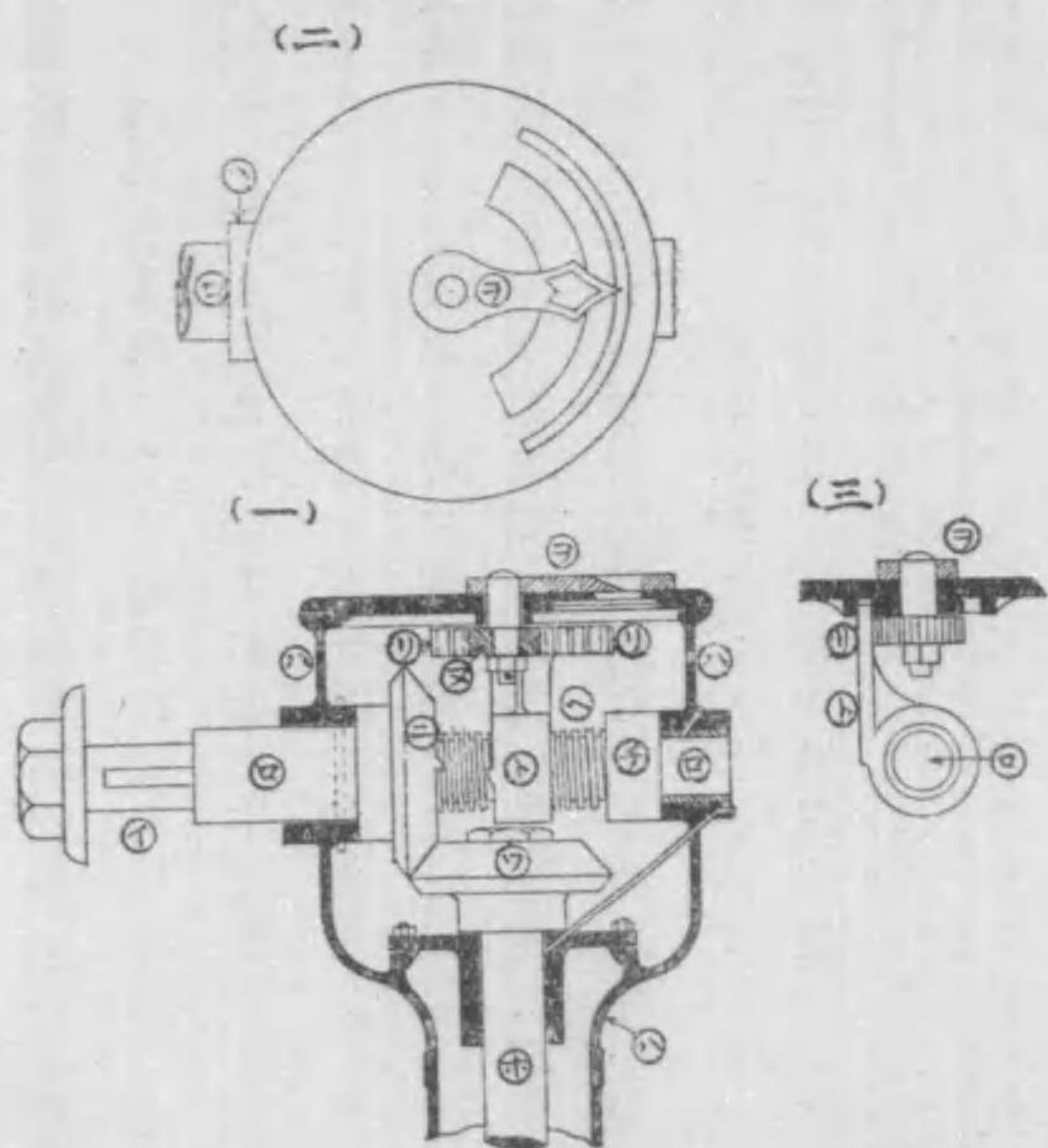
三、舵取機械の馬力を舵と實體に結合したる舵の柄に傳ふべき機械的裝置。

(二) 操縱裝置

舵操縱用の軸を動かすには一般に操舵輪取手車を用ゆ(中には稀に小さき挺子を用ゆるものあり)通例船首を右に向けんとするときは此の操舵輪又は挺子を右に廻はし左に向けんとするときは之を左に廻はし舵の運動は能く之に應ずる様構成せらるゝものごとす第百四十九圖は該裝置の一例を示し(一)は之が縦斷圖(二)は之が平面圖(三)は之れが一部の側面圖を示す即ち操舵輪圖に示さずは水平軸(四)に(一)

部にて結合し(四)は直立軸(五)の上方内部を横過し操舵輪取手車を動かせば斜齒車(三)及(四)により直立軸(五)を回轉す此下方には斜齒車ありて水平軸に接続し斜齒車若くは十字自在關節にて順次運動を傳へ遂に後部にある舵取機械應差弁軸と連絡したる挺子に達し舵取機械の應差弁を動かすものごとす但し此の操舵輪の回轉數は中央の位置より一方の端迄舵を取るに通例四回轉と制限せらる。

(圖九十四百第)  
(置裝柱臺川經操舵)



臺柱内の横軸④の中央部には適當なる節<sup>ヒツチ</sup>を以て螺糸⑤を切りあるに依り操舵輪を廻す時は此螺軸廻はり螺軸には母螺①嵌めありて①は此螺軸に添ふては動くも螺軸と共に廻らぬと云ふ構成になり居る而して斜齒車③及び鑿④上に突出部を設け③及④は共に水平軸④に楔にて結合し③と共に回轉するを以て今舵を一方の位置に取る時は母螺①は一方に摺動し其の突出部は③若くは④の突出部と互に嵌衝し是より以上の回轉をなすこと能はざるに至る而して斜齒棒<sup>コシドクツク</sup>④は母螺①と一體に造らるゝを以て①と共に動き斜齒車③を廻はす③には④なる指針を附着し臺柱の上部外方に装置せらるゝを以て③の運動は指針⑦を動かす。如斯操舵輪の運動は舵取機械の應差弁を動かすと同時に此の指針を動かす上方に装せる目盛板に對する指針位置により操縱裝置の及ぼせし轉舵分量を示すものとす但し此の目盛に於ける指針位置は常に必ずしも操縱裝置と連絡する舵若くは舵柄の正確なる位置を示すものに限らずして舵の正位置は舵頭に機械的に裝置したる舵角指示器<sup>ヘイケンシヤクキ</sup>にて示さるゝものとす尤も操縱裝置機械及び舵の三者が互に連合して適當に一致する様結合調整せらるゝときは臺柱上の指針が舵の位置を

正しく示すこと勿論なり。

操縱裝置は其の長き水平の棒を支ゆるため各所に軸承を設け又棒の曲がり角接合部の斜齒車は適當に裝置し不當の摩擦を生ぜざる様に構成し且つ船橋より舵取機械の位置迄は随分長距離なるを以て是等の棒が熱のため膨張收縮して屈曲等の無理を來さざる様膨脹の餘裕を設くるものとす。

操舵輪を甚だ迅速に動かすときは機械も同じく迅速に廻はり之が爲め機械及び機械によりて動かさるゝ重量部の惰力は中々多く舵輪を靜止するも尙ほ舵を移動する傾向あるにより臺柱内の制止用突起部は舵が實際動き能ふ兩極端より二度或は三度手前に設置せらるゝを常とす而して舵の兩舷に動き能ふ距離は通例中央位置より凡そ三十五度にして是より以上になれば舵柄頭は船内に取り付けある突起物に防げられ動くこと能はざる様造らるゝを常とす但し軍艦に於て操縱裝置は水線以下敵彈を蒙むらざる位置に裝備せらる。

### (三) 「ブ라운」水力「テレモートル」

近來の蒸氣舵取裝置は舵取機械を直に舵柄若くは舵頭に接合するを例とし往時



の如く舵取機械を船の中央に置き舵柄頭部に鏈鎖若くは鋼索を導くが如きこと  
 なく随つて此等破損のために船の操縦不能に陥り危険を感ずること少なく又是  
 等の運動より生ずる八釜しき音響なし然れども艦船橋に在る操舵輪と船尾に在  
 る舵取機械應差弁との間の連絡装置即ち操縦装置は一群の車軸系を使用し是等  
 の重量を支ゆるため數多の軸承を設け或は斜齒車を以て方向を變へ又は熱によ  
 る膨脹收縮に對する餘裕を存せしむるため十字自在關節等を設備すと雖も此の  
 車軸装置たるや軸承或は屈曲部等に摩擦多く且つ其の距離甚だ長大なるを以て  
 良好なる働作をなさしむるには常に甚大の苦心と勞力を加へざる可からず之に  
 より此の車軸装置の代りに小さき管を用ひ此の管内に水壓を通じ水力により容  
 易に應差弁を動かす可き操縦装置顯はれたり「ブラウン」水力「テレモートル」即ち之  
 なり該装置は製造年月により多少の差異あるも其の原理は何れも同一にして第  
 百五十圖は艦橋に在る装置を示し第五十一圖は舵取機械室にある「テレモート  
 ル」装置を示す即ち水壓は互に交通して舵輪の回轉は克く應差弁を動かすに足る  
 ものなり次に之が説明をなすべし。

圖 十五百第

(「テレモートル」の上橋機)

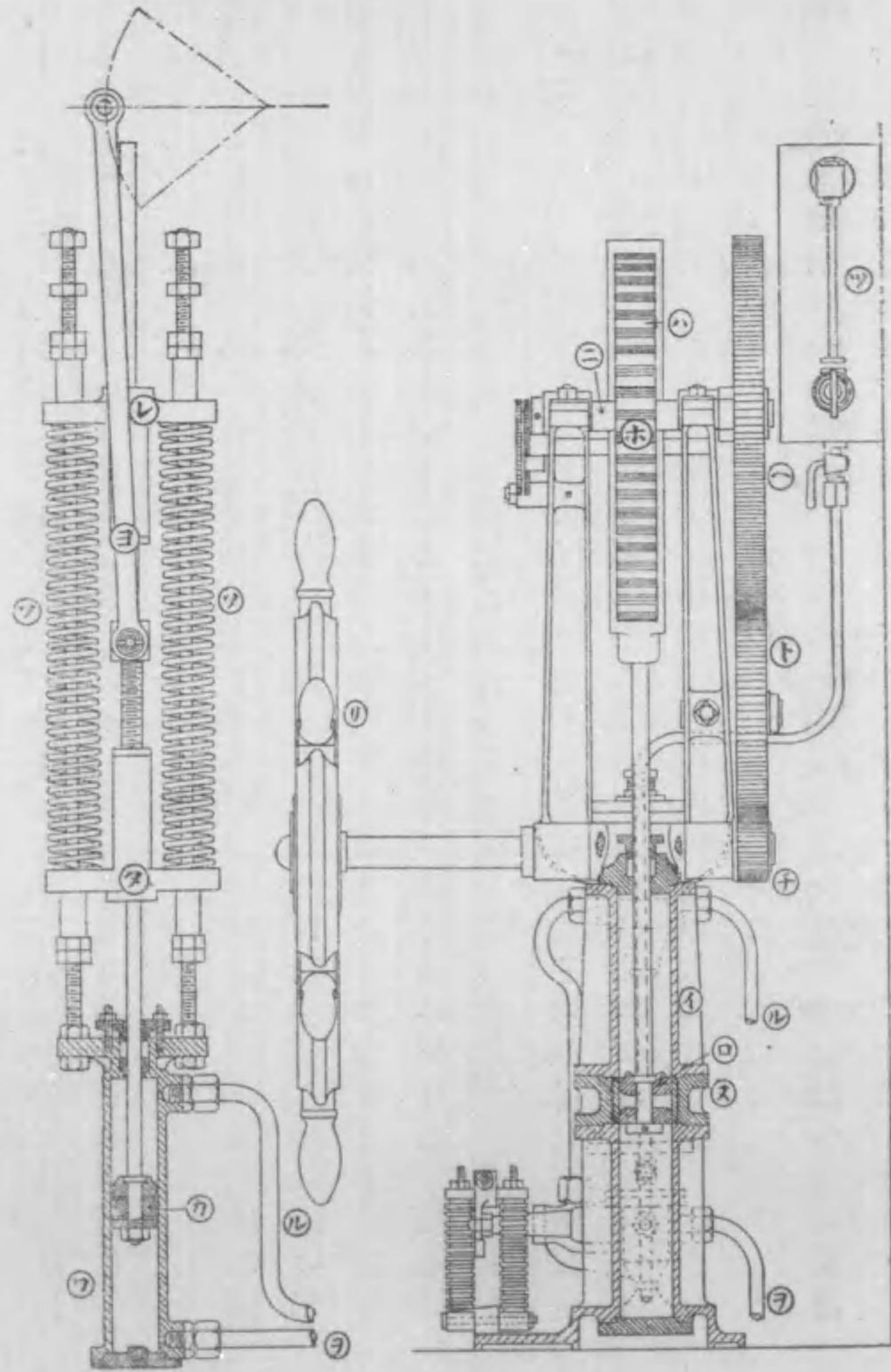


圖 一十五百第

(「テレモートル」内室機取舵)

第五十圖に於て①は唧筒にして普通の吸鑿②を有し吸鑿棒に接合せる齒板③は車軸④に嵌合する兒齒車⑤に嚙み合ひ⑥は又外方に⑦なる齒車を有し⑧は①及び⑨なる齒車を経て操舵輪⑩に結合す故に今操舵輪⑩を廻せば順次に⑨、⑧、⑦を廻し車軸④を回轉し吸鑿②を上下するもとす又唧筒①は其の中央部に隔環⑫を有し⑬の内徑は吸鑿②の外徑より少しく大きく吸鑿②は衛帶として二重の革環座を裝す吸鑿中央位置に在る時は水は此の間隙を經自由吸鑿の上下を交通す又此の第一水筒①の上部及び下部より⑭及び⑮なる二本の小水管出で舵取機械室内の「テレモートル」第五十一圖第二水筒の上下部⑯及び⑰に連絡す。

第五十一圖に於て⑱は第二水筒にして内部に吸鑿⑲を有し吸鑿棒により接合「リンク」⑳に接合し㉑の他端は應差弁に連絡し吸鑿棒上には二個の滑頭㉒、㉓、㉔を有し㉕、㉖の間に筒巻發條㉗を備ふ是れ吸鑿⑲の兩側に壓力加はらざる時該吸鑿を中央位置に置いたためなり而して是等の第一第二水筒及管内には常に水の充滿し居るを要し又艦橋に在る操縱裝置の上部には指針及び目盛を備へ各部整備したる場合に正當なる舵角を示すものとす。如斯なるを以て今操舵輪⑩を動かす

時は直ちに第一水筒の一端に水を壓縮し此端に結合したる管㉘若くは㉙を通じて水を押し此の水壓は第二水筒内の吸鑿を動かし該吸鑿は應差弁に連絡するを以て該弁を動かし舵取機械をして運動せしむるものとす又同時に第二水筒より押し出されたる水は他の結合管㉚若くは㉛を經第一水筒内に歸還するものとす但し應差弁の動きしとき機械の連合逆行運動は應差弁を中央位置に戻し機械を停止すること他の制式に同じ。

吸鑿に使用する革環座磨耗するときは著しき漏洩を生じ其際吸鑿②は第一水筒の上部若くは下部のみを運動し爲めに船は或る舵角を以て一方のみに直進することあり故に該革環座は常に良好の状態に保たざる可からず又時として吸鑿正しく中央の位置に在るも舵の位置を中央にあらざる如く調整すること必要なる場合あり之れ操舵上推進器の働作に對し舵の加減を要し多少の角度を固有角度として餘分に存するの必要なる場合にして此時は接合「リンク」㉑の長さを或は伸し或は縮め之を行ふことを得るものとす又艦橋「テレモートル」上部には小形「タンク」㉜を設け水及グリッスリン「凡そ三割」の混合を收容し必要に臨み水筒内に流入せ

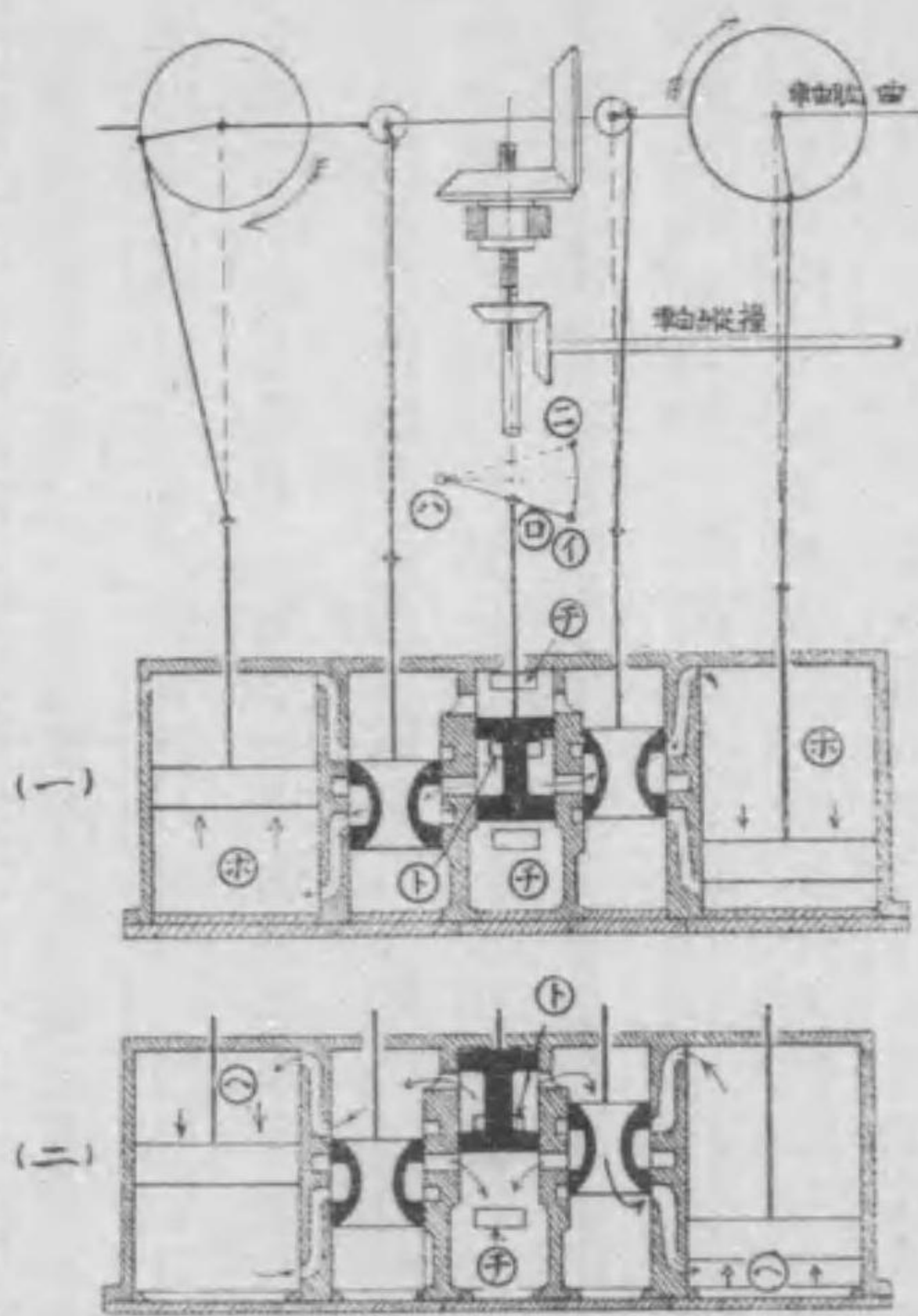
しめ凍結を防ぐに供す而して是等水筒及水管内には凡て水を充滿せしめ空気を存在せしめざるに並に温度の變化に對し液體が自由に伸縮し得べき装置を設くること必要なり之に對し、スプリング 圈を第一水筒の上部及下部に取り付け該圈の内  
部には入口弁及出口弁を裝し出口弁は毎平方吋百五十呎の使用壓力を有する筒  
巻發條を以て其の位置に保つ普通の安全弁にして是等の作用は温度高まれば液  
體は膨脹し其の一部は出口弁を経て、タンクに至り温度低く液體收縮する時は入  
口弁を開き所要の補給水を、タンクより採り常に水を水筒内に充滿せしむるもの  
とす要するに該「テレモートル」装置は艦橋より舵取機械室に至る通路如何に長く  
如何に曲折するも能く有効なる働作を爲し車軸装置に比較し頗る有効なりとす  
但し氣候寒冷の際、水の凍結せざる注意肝要なり。

(四) 應差弁裝置 フランシス・レスリー・システム

第八十五圖(一)に於て曲肱及び偏心器半徑の位置が④⑤及び④⑥に在るとき車軸  
回轉の方向は時計の針の方向と同一なることを既に述べたり今該圖に於て蒸氣  
が逆に排出窰より入り排出が滑弁の外縁にて起るものとすれば此場合に於ける

車軸回轉の方向は前と反對となり即ち時計の針の方向に反對に運動すべし斯く  
の如く蒸氣の入口と出口を交換せしむ可き作用をなす弁を應差弁フランシス・レスリー・システムと稱す。

圖二百五十五第  
(置裝弁差應機取舵)



第百五十二圖は應差弁  
裝置を示す即ち同圖(一)  
及(二)にある三弁圖中各  
黑色にて示す(中央に  
在るものは筒形の應差  
弁を示し該弁内方の空  
所より兩側に在る滑弁  
に蒸氣を供給するもの  
とす蓋し舵取機械は通

例、兩筒及兩曲肱式にして曲肱は互に直角をなすを以て運動克く連續し機械が如  
何なる位置に停止しあるも機械を發動することを得るなり而して該裝置に於て  
蒸氣は最初蒸氣管より孔①を経て應差弁を收容する圓筒圈内に來り作働の後、最

後に④孔を経て排出するものなり今此の働作を述べんに先づ船橋の操舵輪を一方に廻はし操縦装置により遂に挺子①②③が應差弁の方に(圖にて下方に)動かされたりとせよ(應差弁は該挺に從動す)然る時蒸氣は同圖(一)に於て矢の方向に示す如く孔①より順次管内④に入りて吸鑿を動かし同時に吸鑿の背面は排出に交通し曲肱を矢向に回轉すべし次に舵輪を反對に廻はし應差弁を之と反對の方向即ち挺子を②③の位置に引きしとせよ同圖(二)に於て矢向に示す如く蒸氣は應差弁の内圍より管の反對側⑤に入り曲肱をして前と反對の方向に運動せしむべし如斯應差弁の一方に動くは他方に動くは曲肱を異りたる方向に回轉する所以にして即ち舵を右若くは左に動かす所以なり。

此の應差逆轉運動は蒸氣の經濟よりは主として急速に逆轉することを必要とする機械に用ゐらるる例へば揚錨機、舵取機械、揚重機械、主機回轉機械、發停機械の如き皆此の應差弁を用ゆ蓋し是等の諸機械は折々必要の場合のみ使用するに止まり其の使用時間亦短きを以て蒸氣の經濟の如きは深く考慮するに足らざるのみならず是等機械にありて運動の逆轉は絶對的必要にして今日の處他の装置により

應差弁の如く迅速且つ確實に逆轉を實行し得るものなきを以て専ら該装置を用ゆる所以なりとす。

#### (五) 舵取機械

舵取機械は通例吸鑿式二管機械にして其の運動は前記の應差弁によりて支配せらる而して該機械の運轉するや之に關連したる自動逆轉裝置は應差弁を中央の位置に戻し操舵上舵の必要なる位置にて運動を停止す即ち操舵輪が動く間機械の運動は繼續するも該輪を停止すれば機械は停止するものとす而して通例操舵輪は兩側に三十五度以上動くこと能はざる様機械的制子を設くるを常とす。

應差弁及び舵取機械の滑弁は理論上全くの中正滑弁にして一の餘面を有さざる筈なれども實際上斯くては蒸氣の漏入を免かれざるにより之を防ぐため應差弁の兩側に少しく餘面を設くるを常とす之が爲め舵取機械を發動するには此の餘面に相當する丈少しく多く操舵輪を回轉する事を必要とす通例舵輪の凡二個取手丈け空廻はりするものにて之は各部装置の緩み及び應差弁の餘面に超過するため費さるゝものにして是より以後の取手の運動が機械を動かす正味の運動と

なるなり又逆行装置は通例舵取機械以外には装置せざるを例とす尤も水力機械には屢々逆行装置を用ゆることあり。

舵取機械装置中「ブラウン」式舵取機械は頗る良好にして比較的挟き舵取機械室に装備することを得べく機械装置全體を水密なる圍の内に納め油唧筒により自動的に注油せられ凡そ次の要件を具備す。

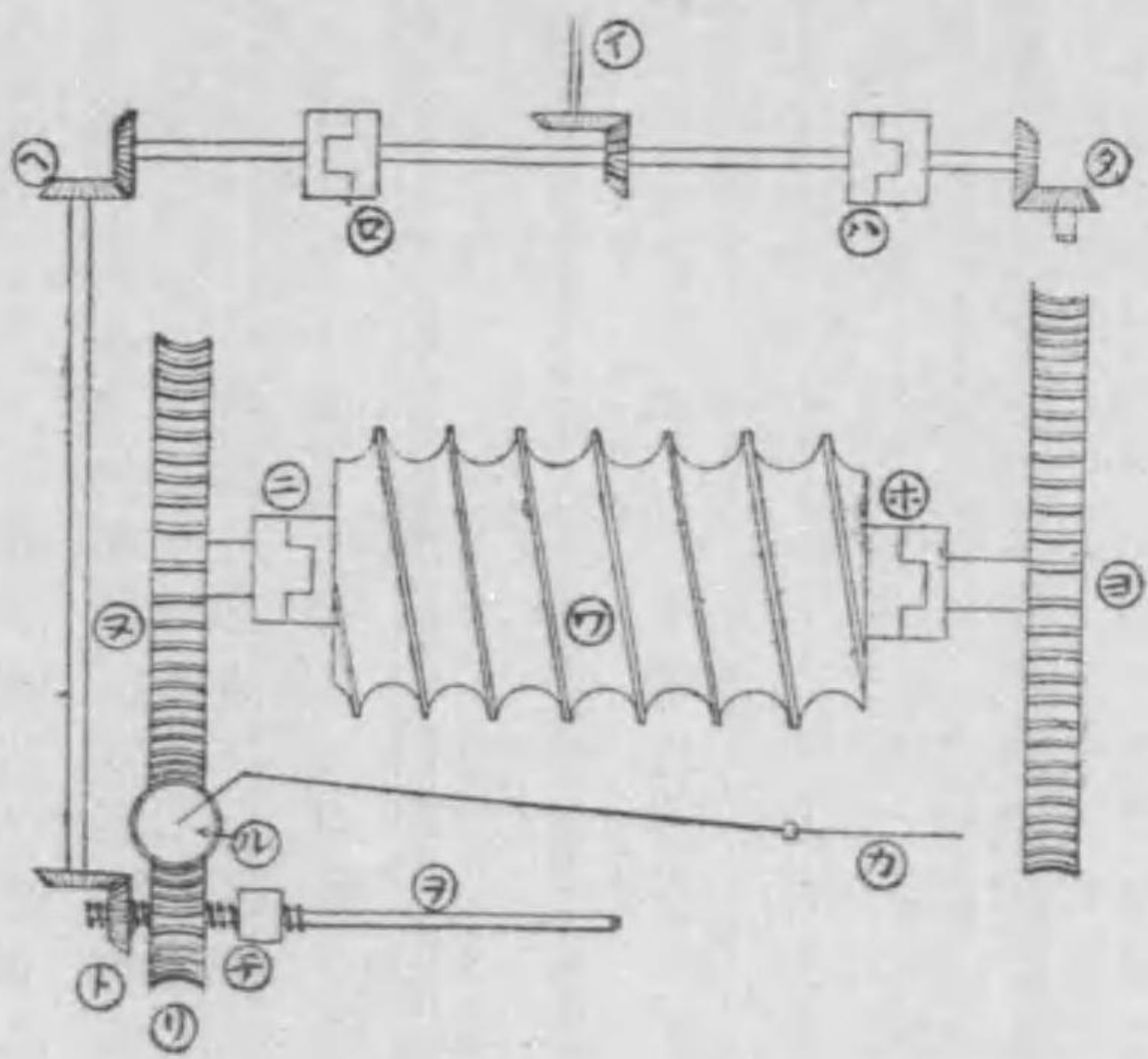
- 一、鏈鎖及鋼索の媒介なく直に舵取機械を舵柄頭部に装着す。
- 二、舵に不當の激力を受けし時摩擦接手の作用により舵に多少の移動を許し其の激力を緩めたる後再び前位置に復す。
- 三、蒸氣装置より手動装置に移るには制動器により直に之を行ふことを得、鑄接手又は植込螺釘を止孔に螺入するが如きことなし。

(六) 「デビス」舵取装置

該機械は通例、二笛式にして兩曲舷互に直角をなし操縦装置により應差弁を動かして以て機械を運動せしむるものにして螺装置鋼索装置節、鏈鎖或は其他の装置に用ゆる事を得べし第百五十三圖は餘り大ならざる船に装置されたる鏈鎖装置の

ものを示す該装置は蒸氣若くは人力にて作働し得べく構成せられ蒸氣装置とな

(圖 三十五百 第)  
(置 裝 取 舵、シ ス ビ デ)



す時には嵌合接手①及②を外づし他の嵌合接手③及④を結合す。操縦軸⑤は操舵輪(取手車)にて動かされ此運動は斜齒車⑥を経て⑦を動かす。斜齒車⑧は内部に脚を有し螺棒⑨に添ふて刻まれたる脚路に突出す故に⑩廻るとき⑪棒は之と共に廻る。⑪の先端(右方)は應差弁に連絡し他端(左方)は齒車⑫の中央に螺入し⑬は軸の周圍に回轉すれども其軸に添ふて動くこと能はざるに

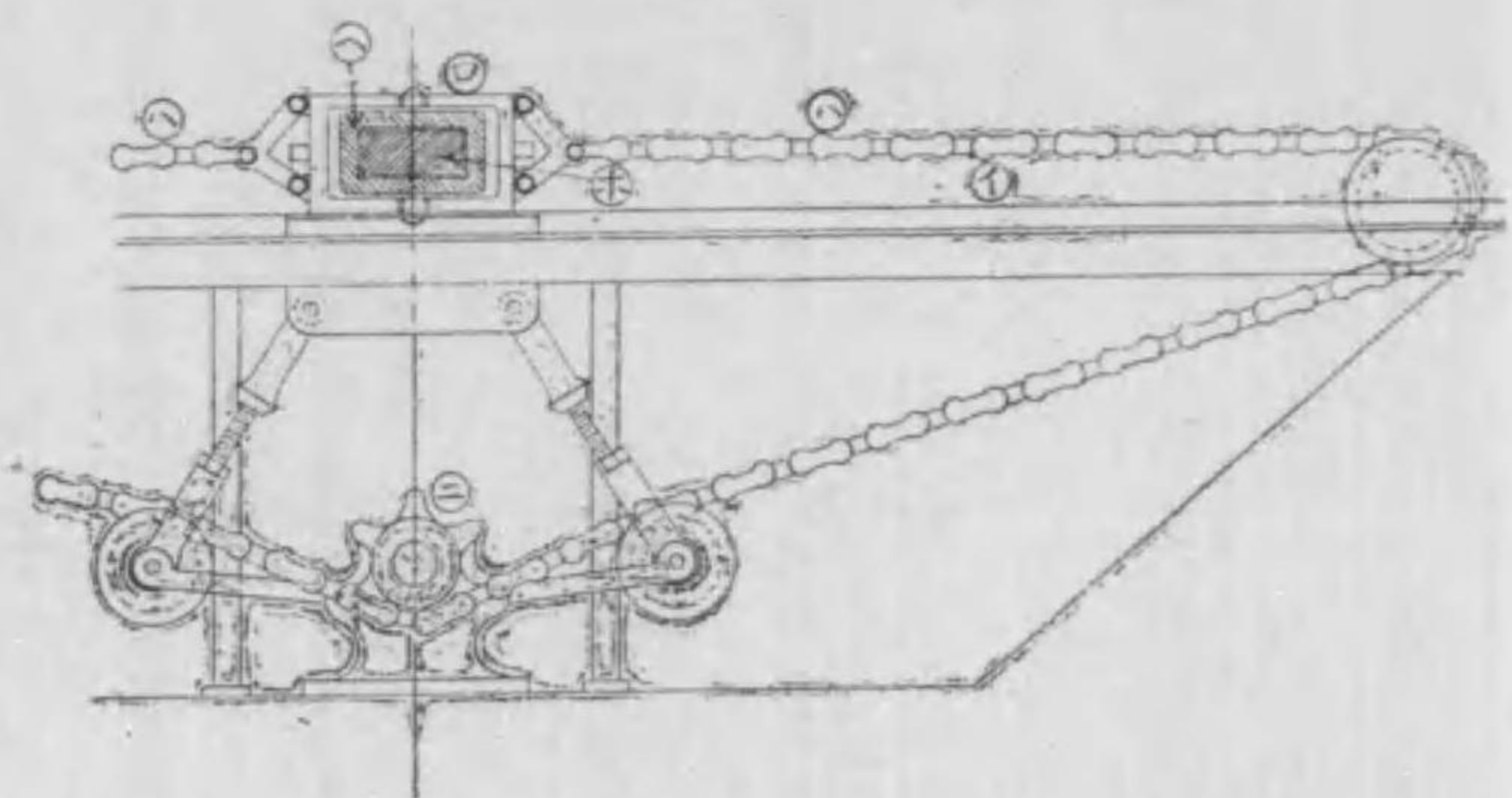
より⑭棒は齒車⑫により與へられたる回轉の方向に従がひ左右に動き以て應差弁を左右に動かす。應差弁の運動は機械を運動せしめ吸鑄棒⑯の運動は遂に螺齒

車②を廻し③は④及び⑤なる齒車に噛み合ふを以て此兩齒車を動かす⑥に與へられたる運動は操縦軸により與へられたる運動と反對の方向に⑦棒を動かす應差弁を中央位置に戻して機械を停止す但し齒車⑧及び母螺⑨は一體にして共に回轉するも軸に添ふたる運動は固定軸承に抑止せられ之をなすこと能はざるなり又一方に於て⑩の運動は齒車⑪を回轉し⑫は噛合接手⑬にて胴⑭に接合するを以て⑮を回轉す⑯には鋼索或は鏈鎖の數回を巻き付けあり其兩端は滑車を經て舵柄の兩端に結合するを以て胴の回轉は索の一端を緩め他端を巻き以て舵柄を左右に動かすものとす又調整螺を裝し索に緩みを來さざるに供す。

次に人力により操舵せんには噛合接手⑰⑱を外べし⑲⑳を嵌合す然るとき操縦軸①の回轉は斜齒車㉔を廻はす㉕は螺齒車(圖に示さず)と結合し此の螺齒車は齒車㉖と噛み合ひ居るを以て順次胴㉗を回轉するものとす但し此の操縦軸①は通例手働操舵をなすに堪ゆる程充分堅牢にあらざるを以て大なる船に在りては手働用として別に堅牢なる車軸を設くるものとす。

(七) 「ラブソン」滑動式舵取装置

(圖 四 十 五 百 第)  
(置 裝 取 舵 式 動 滑 レ ソ ヲ フ ラ)



該装置は第五百十四圖に示すが如く船の後部を横斷して取付けられたる眞直の軌道①ありて此上を滑走する滑臺②を有し其兩側は節鏈③に連接す。節鏈は調整螺を有し且つ滑臺の下に在る鏈齒車④に噛み合ひ⑤は舵取機械の曲肱軸に接合し該鏈齒車には別に離脱装置を設け舵取機械との連絡を斷續するに供す又別に掛外接手装置ありて任意蒸氣若くは人力にて操舵することを得。舵柄⑥の後端は軌道面に平行なる長方形の切斷面を有し滑臺内に嵌合したる滑動承金⑦を通過して突出す(該圖にて⑧は節鏈を示したるも或は鋼索又は鏈鎖を用ゆることを得)節鏈⑧は倒立二等邊三角形を成形し鏈齒車⑨の

中心は該三角形の頂點の位置にあり又節鏈の通過する軌道の兩端部即ち該三角

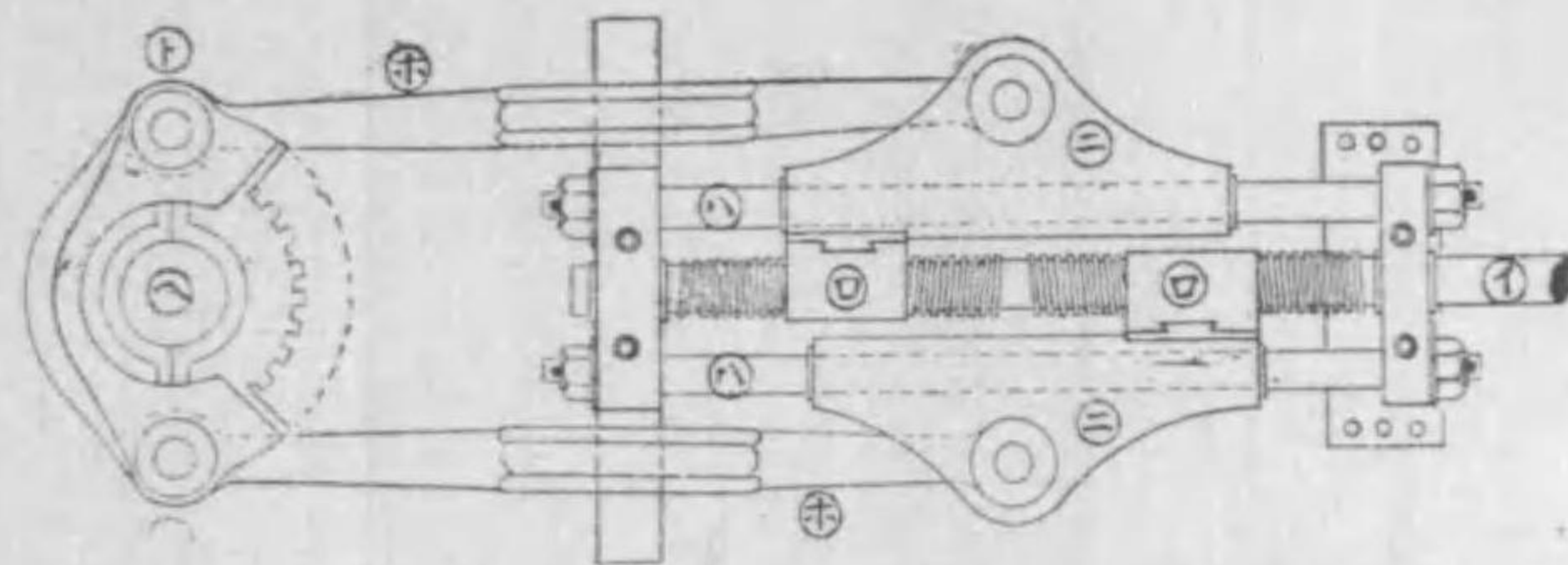
形底邊の兩端に滑車を設け節鏈を滑進せしむるに供す故に舵取機械運動を起せば鏈齒車(三)亦動き節鏈にて滑臺を引つ張り軌道上を滑走せしむ然るに舵柄(四)は滑動承金内を摺動するが故に自由に滑臺(五)と共に水平に運動し舵を左右に動かすものとす但し該装置は操舵角度大なる時其角度に比例して舵に加ふる力量を大ならしむる事能はざるの不利あり。

(八)「ネビール」應差螺舵取裝置

該式は上記の「ラブソン」式より寧ろ確實にして多數艦船に使用せられたり第百五十五圖は該裝置を示す即ち舵取機械の運動は車軸(一)を回轉す(一)には右廻と左廻の方形螺糸を刻み此の各螺糸の上に鍍金製の兩母螺(二)を嵌め(二)は固定棒(三)に添ふて滑動する腕(四)に結

(圖五十五百第)

(置裝取舵螺差應しル一ビネ)

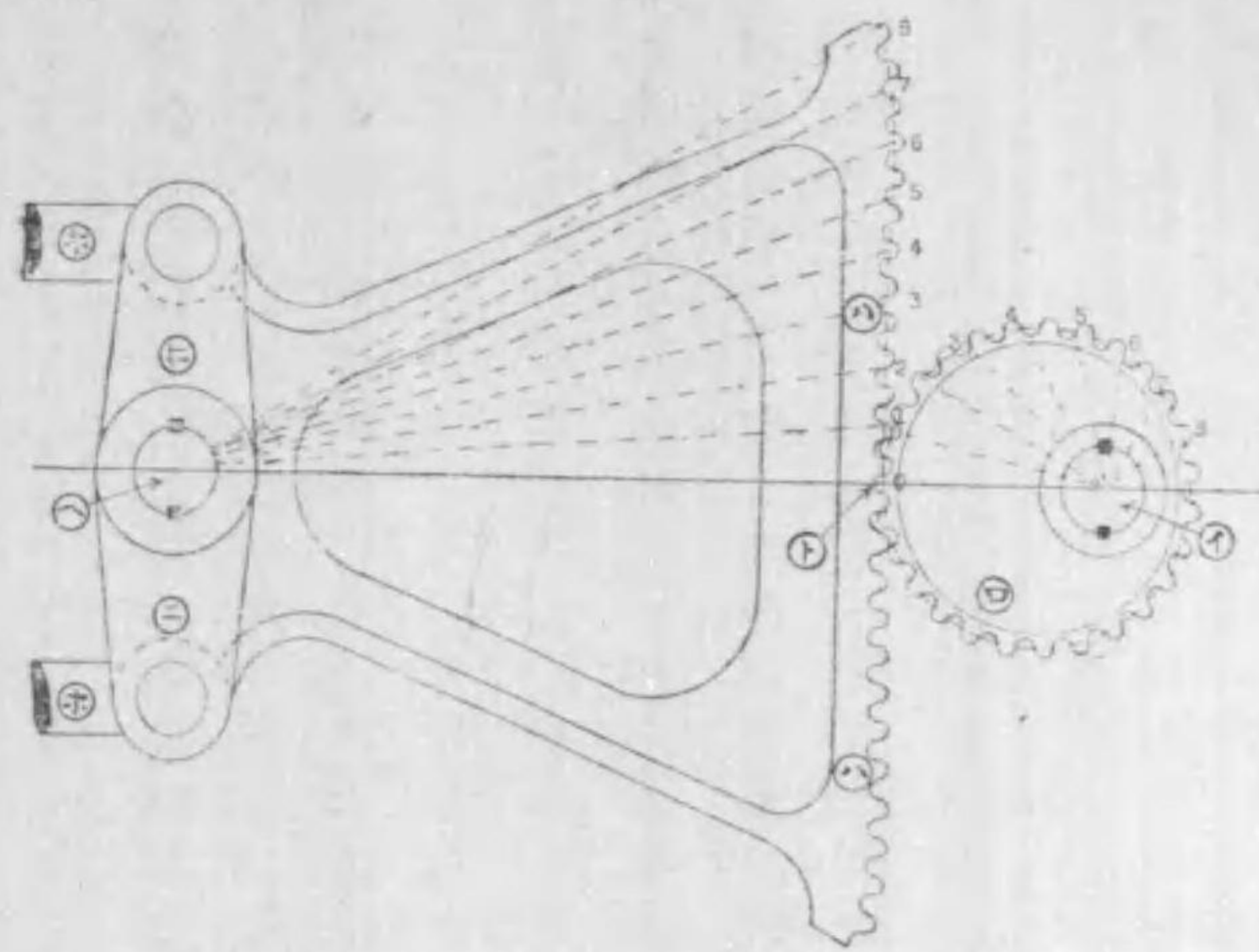


合す(三)は棒(四)に結合し(五)の他端は舵頭(六)に取付けられたる滑頭(七)と結合す(七)れば車軸(一)の回轉は(二)(三)なる母螺を或は近づけ或は離し隨つて(四)棒は常に互に反對に運動して舵を右或は左に動かすものとす但し螺棒(一)の各軸承及び(二)と機械軸との結合部等は相當の遊隙を存し萬一中心少しく曲抔するも能く之に應ずるの餘裕を有するものとす。

(九)「ハーファイールド」舵取裝置

該裝置は第百五十六圖に示す如く機械は通例の制式にして直立軸(一)に關連したる車軸を回轉して(二)を回轉す(二)には齒車(三)を圖示の如く中心を外して裝備し齒車(四)の齒は齒板(五)の齒と嚙合ひ(六)は滑頭(七)と實體結合をなし(七)には(八)なる兩棒を附着し(八)の他端は舵頭上の滑頭に接合す尤も容積に餘裕あれば滑頭(九)は直接舵頭に裝置せらるゝものなれども一般に齒板を充分に運動せしむる丈の容積なきを常とするを以て直接舵頭に附着せず前記の如く結合するを常とす而して(十)は直立中心軸にして該軸に滑頭(十一)及齒板(十二)を設くるの用をなすものなり又齒板の曲り方は製圖上見出さるゝものにして即ち齒車(三)と齒板(十二)に示したる各數

圖六十五百第  
(置裝取舵ドルーイフーハ)



字が互に向ひ合せとなり①及②なる車軸の中心を結合したる線上に於て齒が適當に噛み合ふ様齒板をして曲らしむるものとす斯くて舵取機械の運動は③を廻はし④を動かして舵頭を左右に動かすものなり。  
該装置の利益とする處は舵を中央の位置より遠く取れば取る程舵の抵抗に打ち勝つ爲め加へらるゝ力量即ち回轉力率を増加することあり假へば舵が中央の位置に在る時は舵に及ぼす力量と舵の抵抗は其の比例⑤⑥の長さ⑦⑧の長に於けるが如しと雖も舵を端迄取りたるときは其の比例

は⑨の長さ⑩の長さに於けるが如く増加し舵を端に取れば取る程力量は増加するものなり。

### 第四節 蒸化蒸溜器装置

蒸化器は蒸氣を以て海水を蒸發すべき器物にして其目的海水より清水を造るに存し通例該器の發生蒸氣を復水器に凝結せしめて罐水補給用となし蒸溜器に復水せしめて飲用水に供す而して該器は場所を多く占領せざる様一般に直立に装置し其の高さの大部分は殆んど圓筒形にして其の内方に銅製捲管を裝し海水を任意送給して捲管外部に充滿せしめ蒸氣を捲管の内部に送り其熱により捲管外部の海水を沸騰して蒸氣を醸成し同時に捲管内に來りたる蒸氣は熱を傳へて復水し絶へず疏水として逃去し其代りに新しき蒸氣は亦不絶送給せらるゝものとす蓋し罐の蒸氣を直ちに復水せしめず更に蒸化器を使用する所以は主として罐の受熱面に湯垢を附着せしめず其代りに蒸化器内殊に捲管に之を附着せしむること即ち湯垢附着の場所を交換するの必要に出でたるものなり。



蒸化器には種類頗る多く、ウエーヤ式、ヤーヤン式、ゲーア、エンド、レーナー式、カーカ  
ルデー式、クピツカン式、ミルリー式、ローエル式、ノルマン式、モリソン式、ホッキン式  
等多数の種類あり、雖も其原理は同一にして唯構成の外貌に少差を有し、働作の  
一部を異にするに過ぎず、要するに蒸化器の能力は蒸化器の有する受熱面  
積即ち捲管面積の大小に屬するものなれども、其水を造り得べき割合は實際に於  
て加熱蒸氣と醸成蒸氣間の温度の差及捲管内外清潔の程度等により左右せらる  
ること著敷大なるを以て捲管掃除の容易なることは蒸化器として具有すべき必  
要なる條件なり。

蒸化器附着器具は罐の附着器具と同様にして實際上蒸化器なるものは捲管を爐  
とし蒸氣を燃料としたる罐と見るを得べし、而して最初海水を器内に入れ蒸氣を  
捲管の内側に通ずるや捲管周囲の海水を熱し遂に之を沸騰し蒸氣を醸成す通例  
此の醸成せられたる蒸氣を第二次蒸氣と稱し捲管の内側に使用する燃料に相當  
する蒸氣、此の蒸氣は或は罐より直接に、或は主機械の蒸氣溜より、或は密閉排出装  
置等より導くもの、を第一次蒸氣と稱す、而して此の醸成蒸氣は蒸化器室の頂

上に装置したる弁及管を経て或は復水器に赴き、或は稀には低壓蒸氣溜に赴き、又  
中には其の壓力高きとき之を他の蒸化器に使用し、第一次蒸氣として更に之を使  
用するもの、をす、但し此の二回使用の方法は頗る經濟なるに相違なし、雖も二つ  
の蒸化器を適良に調整すること頗る困難にして全體に於て損益寧ろ償はざるが  
如し、而して捲管内に來りたる蒸氣は熱を水に傳へて己は同管内に復水し、疏水管  
により復水器給水タンク、或は給水加熱器に排出し、之より罐に復歸するもの、に  
て其の途中に於ける漏洩極めて少なく、實際上無しと見て差支なきもの、をす、又蒸  
化器により飲料水を造らんとするには醸成蒸氣を蒸溜器と稱する別個に設けた  
る復水器に導き、玆に復水せしめ、水は之より自ら飲料水タンクに流下するか、或は  
唧筒にて該タンクに送給せらるるものとす。

軍艦裝備の蒸化器能力は通例蒸溜器能力の凡そ五、六、倍なるを常とし、每一千實馬  
力に對し、毎二十四時間に凡そ十噸を醸成するものを標準として裝備するが如し、  
又石炭一噸に付蒸溜水幾何を蒸化器により採り得べきやは石炭の良否に關する  
は勿論、罐蒸發効率の大小、蒸化器の良否等により一定せず、雖も罐に於て石炭一

噸に對する蒸發水量は通例下等なる石炭に在りて凡そ六噸内外上等なる石炭に在りて凡そ九噸内外なるを以て此の蒸氣を以て海水を沸騰せしめて釀成する蒸化器よりの蒸氣は凡下等なる石炭に在りて五噸上等なる石炭に在りて七噸内外と見積れば大差なし然るに蒸化器は内部捲管に附着する湯垢の多少により甚だしく蒸化量を變更するものなれば先づ該捲管の清汚を打交せて云ふ時は通例普通の石炭にて通常に蒸化器を使用し凡そ四噸乃至六噸平均五噸の水を得るものと計算して差支へなかるべし。

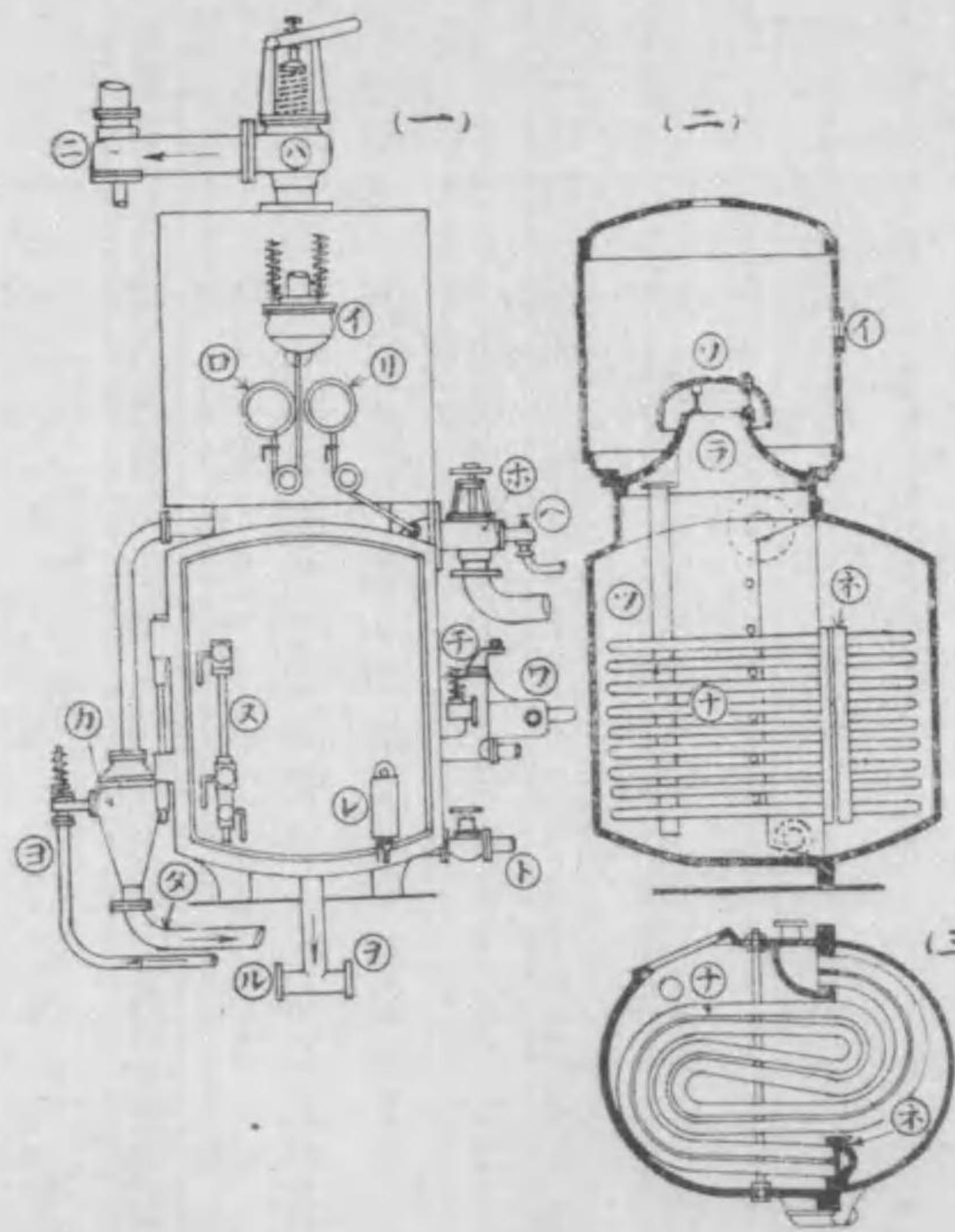
(一)「ウエーヤ」低壓式蒸化器

蒸化器は釀成したる蒸氣壓力を高壓力即ち凡そ大氣壓力以上に保つものと低壓力即ち凡そ大氣壓力以下數時に保つものとの區別あり通例前者を高壓式蒸化器と云へ後者を低壓式蒸化器と稱す。

第百五十七圖は「ウエーヤ」低壓式蒸化器を示す(一)は側面圖(二)は同切斷圖(三)は平面切斷圖なり圖示の如く蒸化器室の上部は圓筒形にして頂上を蒸氣室となし何れも銅板を以て構成す蒸化器の下部は通例鍍金の鑄造物より成り方形をなし下部

より上部に通ずる通路は漸次其面積を減すること(二)に於ける(三)の如く此上部

圖七十五百第  
(器化蒸式壓低ヤーエウ)



に菌形の冠(三)を設け上昇する釀成蒸氣の方向を之に由り屈折して包有水分を分離し水は臺管(三)を経て蒸化器の底部に降り蒸氣は輕きを以て上昇し蒸化器の頂上に設けある蒸氣弁(三)より復

水器若しくは蒸溜器に赴くものとす。

蒸化器内真鍮捲管コイルは一對宛順次水平に重裝せられ最初蒸氣を入口管インレットパイプより一端の捲管の二對に供給する時は蒸氣は四個の捲管を経て各管出口端の小孔より逃去し次で更に新らしき捲管に入り順次斯くの如くして捲管の全部を廻流し且つ其復水は疏水弁①を経て復水器に排除せらるゝものとす而して蒸化器の下方には蝶番の戸を備へ捲管を取り出すことを得べく又時として背面或は側面に孔及び戸を設け捲管を取り出さずに内部を検査若くは掃除するに供す。

(二) 蒸化器附着物

蒸化器附着物は罐附着物と殆んど同様にして其用途亦甚だ類似す今第百五十七圖に就き是等附着物を列擧すれば凡そ次の如し。

- ①は醸成蒸氣に對する安全弁
- ②は醸成蒸氣の壓力計
- ③は醸成蒸氣の管制弁コントロールドバルブ
- ④は醸成蒸氣の塞止弁
- ⑤は捲管に入るべき低壓蒸氣の入口弁にして戻止弁インレタインバルブなり

⑥は捲管に入る可き高壓蒸氣の入口弁にして通例⑤に裝着す。

⑦は捲管内蒸氣の復水せしものを排除すべき疏水弁

⑧は捲管内蒸氣に對する安全弁

⑨は捲管内蒸氣に對する壓力計

⑩は水面計

⑪は船外に交通する驅鹽弁ブローアウトバルブ

⑫は船底に交通する驅鹽弁

⑬は給水入口及給水加減器にして安全弁を裝備す。

⑭は濃鹽冷却器

⑮は濃鹽冷却器に入るべき冷却用海水の入口管インレットパイプ

⑯は濃鹽冷却器より驅鹽唧筒に至る吸入管サクションパイプ

⑰は濃分を驗するための濃分計装置ハイドロメーター

⑱は菌形冠マッシュユルムケップにして汽水分離板の用をなす。

⑲は分離したる水の戻り管リターンパイプ

⑧は移動し得べき臺スタンド、パイプ管

(三) 蒸化器給水及驅鹽唧筒フイバー、ブラインポンプ

蒸化器内にて蒸氣を醸成するときは漸々濃分を増加するを以て順次之を排除し且つ順次海水を補給せざるべからず若し醸成せられたる即ち蒸化したる蒸氣が充分なる壓力を有する時は器内の濃鹽を排除するに普通の方法即ち其蒸氣壓力により排除することを得べきも通例蒸化器を使用するに其醸成蒸氣の壓力は頗る低く往々大氣壓力以下に於て使用するを以て其際濃鹽を蒸氣にて押し出すこと能はず故に或る装置により之を引き出すことを要す通例此目的に對し唧筒を備へ其動力を給水唧筒の吸鑿より導く様構造するを常とし該唧筒を驅鹽唧筒と稱す而して大氣壓力以下の壓力を有する蒸化器内より濃鹽を驅出する際其温度高きときは唧筒の運動甚だ不規則なるを以て濃鹽を引き出す前に之を冷却する爲め濃鹽冷却器を設くるものとす。

「ウェーヤ」式に於て給水及驅鹽唧筒の唧筒は蒸氣吸鑿に結合する同一の棒に取付き各唧筒は各必要なる弁の一組を備ふ又給水唧筒の容積能力は驅鹽唧筒の二倍

に構成せられ濃鹽冷却用水を供給するも尙ほ驅鹽唧筒の引き出す分量の約二倍を送給するに足り機械の回轉如何に關せず此割合は常に眞なるものなり。

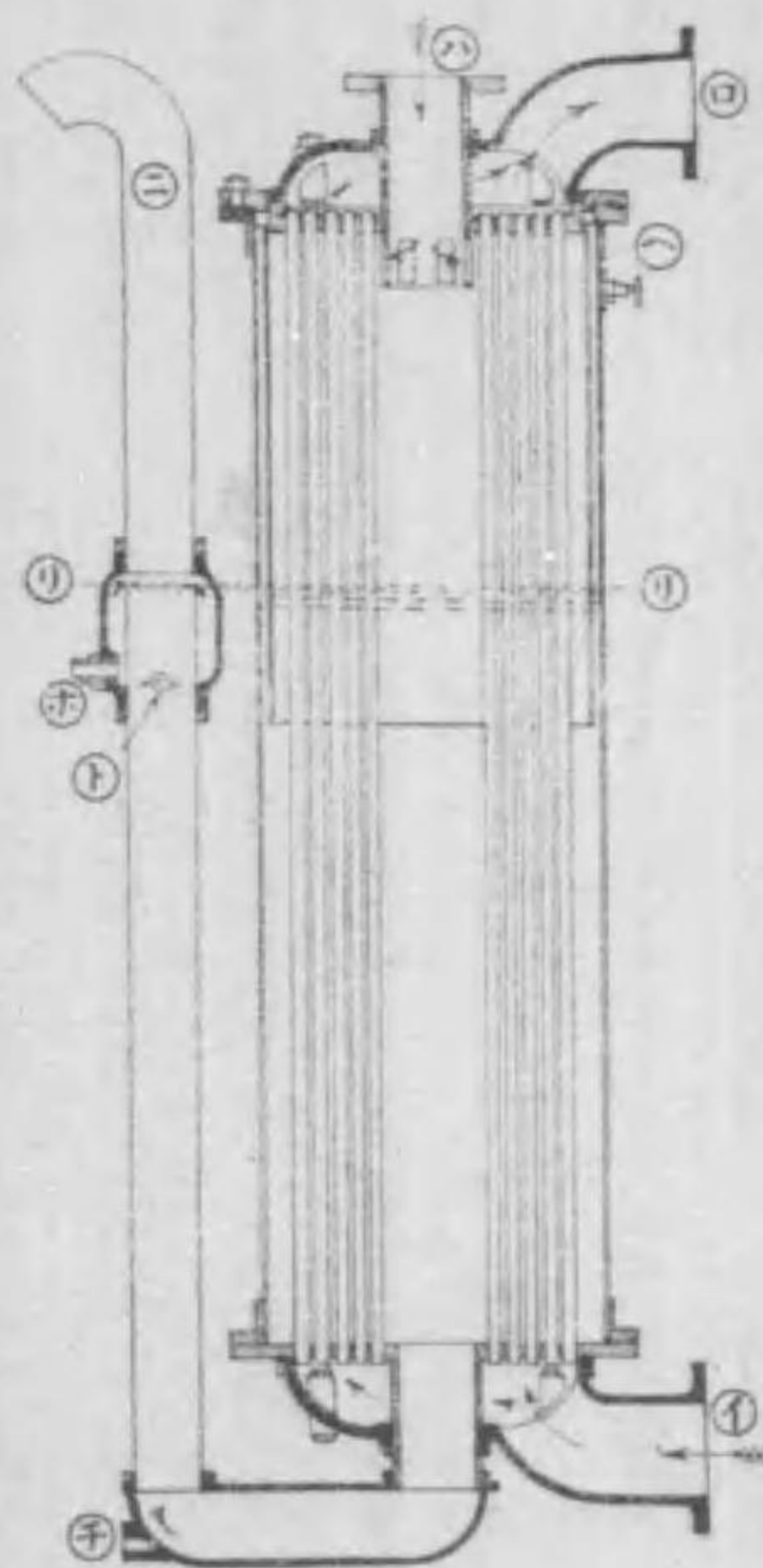
濃鹽冷却器⑨は(第百五十七圖)蒸化器側方底部に近く装置せられ其の頂上は蒸化器の蒸氣部に交通し側方は蒸化器の水部と交通す。冷却水は發條を装置したる弁を通過し該器の頂上に近く⑩管より入り頂上の管と結合したる内インナー、パイプ管に沿ふて下方に降下す(此發條裝置弁を設くるは大氣壓力以下に於て蒸化器を使用する際海水の引き込まるゝを防ぐためなり)濃鹽は内管の反對外側より底部に落ち來りて冷却水と混合し驅鹽唧筒にて該器の底部⑪管より引き出さるゝものとす而して冷却器、驅鹽唧筒並に之が結合諸管及弁は屢々掃除するを要し殊に捲管を掃除し湯垢を削落すること甚だ必要なり又該蒸化器に附着せる給水加減器は浮子及挺子の裝置により給水弁を作働する普通のものなり。

(四) 「ウェーヤ」式蒸溜器ウエーヤ、コンデンサー

蒸溜器は蒸氣を復水せしめ清水を得るの装置にして艦船内に於ては通例蒸化器と該器を併裝し蒸化器にて醸成したる蒸氣を蒸溜器に入れて復水せしめ此の水

を飲料其他の目的に供するを常とす蓋し該器構造の原理は通例の復水器に等しく只其の小形なること及冷却細管を水平となさず直立に裝備するを異なりとす  
 第百五十八圖はウエーヤ式蒸溜器を示す即ち冷却細管は直立に裝置せられ循環水は下方④より入りて管内を上方に通過し⑤より外に出づ蒸化器(稀に罐)よりの蒸氣は頂上の蒸氣入口⑥より入り來り冷却管の外面にて復水し該器の底部に落下す該復水は常に一定の水準線⑦⑧迄蓄積せしむるものにて該線以上に達すれば該器の側方に設けたる

第百五十八圖  
 (ウエーヤ式蒸溜器)



蒸氣よりも熱の良導體なれば一定の水準に蓄積するときは良く復水を冷却し得

ば該器の側方に設けたる  
 空氣管③に裝したる出口  
 ⑥より或は自ら流下し又は  
 唧筒にて吸入せらるゝ  
 ものごす蓋し斯く水を蓄  
 積することは長時間冷却  
 せんとする爲めにて水は

べきものとす而して空氣は空氣弁②より入り進入蒸氣の復水に依つて真空の生ずるを防ぎ以て蒸溜水の出口たる空氣管③に於ける壓力と蒸溜器内の壓力を平均に保ち且つ空氣を多少蒸溜水に混合して水を新鮮ならしめ斯くして冷却なる水を得るものとす但し循環水の入口は蒸溜水の出口の方に設け可成冷たき海水を出口にある蒸溜水に接觸せしむるものとす。

蒸溜器管は通例の罐管の如く管板の孔に擴張法にて汽密に取り付けられ管の膨脹に應ずる爲め上部管板を伸縮に差支へなき様膨脹帯の制式に作製し蒸氣の入口管及循環水の出口管は之を彎曲して多少の伸縮若くは變形を起すも能く之に應ずるを得せしめ上下の鏡板即ち蓋は冷凝細管内に長き控條を設けて外方に膨出するを防ぎ蒸溜水の出口管には驗水嘴⑩を設け又此の管の底部に疏水嘴⑪を設く。

蒸化器にて釀成したる蒸氣を主復水器或は補助復水器にて復水せしめたる水は専ら罐水補給用のみに供し飲料に供せざるを常とす之れ普通の復水器内には機械内部等より排汽と共に若干の油分來り該器内に附着し居るを以て復水に若干

の油分を混すべく復水器を蒸溜器に兼用することは機械内部に油を使用する以上不可能の問題なればなり然るに蒸化器内海水より醸成したる蒸氣は全く清潔にして一も油分を有せざるのみならず海水を沸騰するため水中に包有する空氣及夾雜物を放散し寧ろ却て無味なるを以て蒸溜器内に於て復水の際特に空氣を混じ新鮮なる味を備へしむるを常とす尤も昔日に在りては罐より直接に蒸氣を取り之を清潔なる蒸溜器にて復水せしめたりしも罐よりの蒸氣は多少の油分を含有するを以て斯くして得たる蒸溜水は若干の油分を含むことを免れざりき然るに蒸化器を使用するに至りし以來蒸溜水は通例全く純潔にして天然の水に比較し多少無味の傾向あるも概して頗る美味なる水を得るに至れり但し今日に於て給水「タンク」より罐に給水する復水は昔日に於て罐より直接採取せる蒸溜水よりも油分寧ろ少なき位なれば萬一蒸溜装置破壊するが如き場合には該水を飲用に供することを得べし。

### 第五節

#### 冷却機械

冷却機械とは冷却す可き室内の温度を減じ長時間低温度を維持することを目的とする機械にして艦船に在りては或は生糧品を貯藏し或は凍氷を製造し或は彈藥庫内の温度を上昇せざらしむる等の爲め必要にして生糧品貯藏のため生肉を貯藏するには凡華氏二十度野菜類を貯藏するには凡そ華氏三十五度以下に保つを例とす而して現今使用する冷却機械は其種類頗る多しと雖も通例機械に使用する媒介瓦斯の種類により次の三種に大別せらる。

#### 一、アンモニア壓搾式

#### 二、炭酸瓦斯壓搾式

#### 三、壓搾空氣式

是等冷却機械にて冷却を生ずる爲め媒介物として使用する物質は前記の如く異なりと雖も其の冷却を生ずる原理は何れも同一なり假へば今茲に密閉したる器物内にて汽釀すると假定し且つ蒸氣の占有する容積同一なりとせよ然るとき蒸氣が醸成せられつゝ在る間は漸次其の壓力を上昇す可く壓力上昇すれば此の壓力に於ける水の沸騰温度は同じく上昇すべし(實驗の結果壓力と温度は互に一定

の關係を有し表に示さるゝものなり。今若し或る壓力を有する蒸氣の若干を捉り何等の熱を加へず之を一層壓搾せば其結果如何即ち蒸氣の幾分は水に復歸すべし即ち該蒸氣は一層大なる壓力になりしため其溫度は壓力相當の溫度に上昇せざるべからざるに假設の如く熱を加へずして壓搾せしことなれば此の溫度を高めるには一部の蒸氣を復水して其の復水のために放散したる熱を採る外他に熱なきを以て已むを得ず一部を復水して壓力相當の溫度に上昇するものにして状態を變化しても壓力と溫度とは絶對的に一定の關係を有するものなりと云ふことの一現象を示すものなりされば今若し此の蒸氣の壓力を充分増加し同時に其蒸氣より熱を奪ひ去らば遂に蒸氣の全部は全く水化するに至るべし此の現象は總ての瓦斯に共通にして今若しアンモニア及炭酸瓦斯等に充分なる壓力を加へ同時に熱を取り去るときは是又遂に液體に變化すべし今此の高壓力の下に在る液體を低き壓力の下に放置せば如何なる結果を生ずべきや即ち液體は蒸發して瓦斯となる即ち膨脹して瓦斯となるが爲めに要する熱量を周圍の物質より奪ひ取り以て周圍の溫度を降下すべし冷却機械は皆此の原理を應用して冷却即ち温

度の下降を生ずるものに外ならざるなり但し壓搾空氣式に在りては空氣を液體に化するには非常なる大壓力を要するを以て液體に達する迄壓搾せず壓搾空氣の状態を呈したるのみにて膨脹せしめ以て四圍の空間を冷却せしむるものとす次に以上三種の冷却機械につき特種の構成原理を順次記述すべし。

(一) アンモニア壓搾式冷却機械

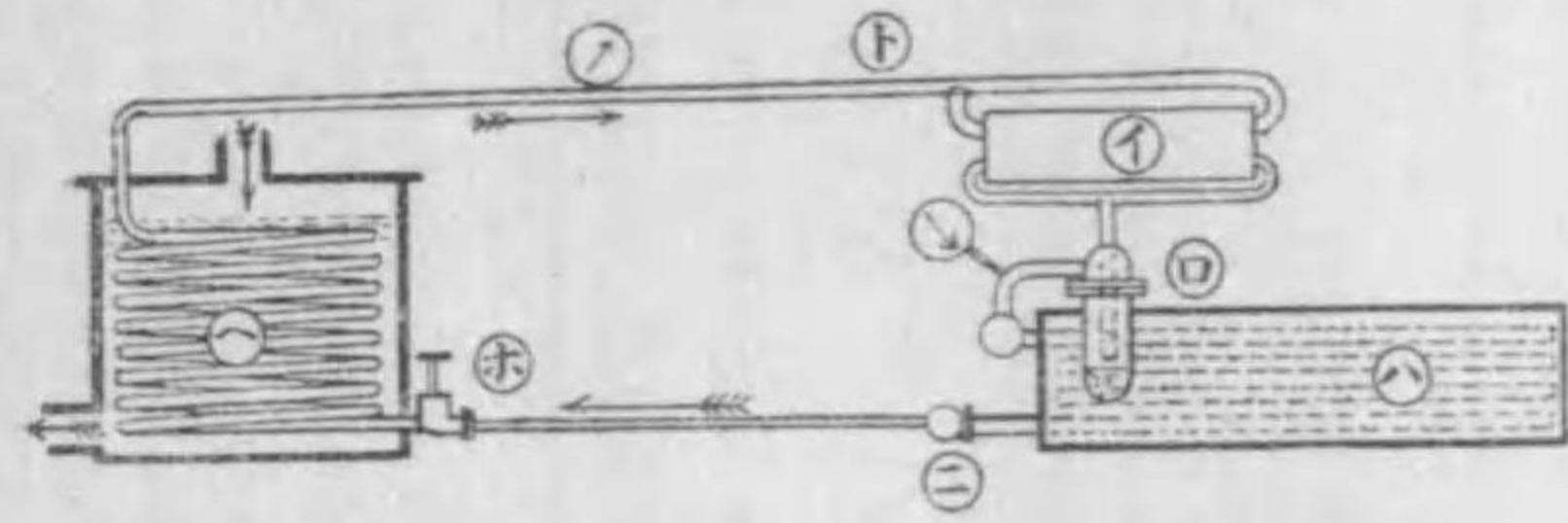
アンモニアは通例の大氣壓力及同溫度の下にありては瓦斯體なりと雖も毎平方吋凡そ百五呎(即ち約七氣壓)に壓縮するときは液體となる即ちアンモニアの沸騰點は七氣壓のときは凡そ華氏六十度にして一氣壓のときは華氏零點以下三十八度なり今若し此のアンモニア液體の溫度を一層減じて華氏零點以下凡そ百十度ならしむるときは凍結して固體となるアンモニアは斯くの如く甚大ならざる壓力及寒冷の下に瓦斯體を變じて液體となるを以て冷却機械の媒介として頗る好都合の材料なり然し非衛生的なる臭氣を漏らし又は之に接する銅類を腐蝕するの缺點あり。

第百五十九圖はアンモニア冷却機械の一般構成を示す(此圖は其原理を示すのみ

にて特殊の構成を示さず即ち最初アンモニア瓦斯は壓縮筒①内にて(周圍及供給瓦斯の溫度如何により)少しく差あれども凡そ每平方吋百听乃至百七十听の壓力

に壓搾せられ是より油分離器②に至り此處に油を分離し次で冷却器③に赴む。該冷却器は冷復水器にして一連の捲管より成り外部に海水循環す然るに壓搾せられたるアンモニア瓦斯は壓搾の爲め其の沸騰點を既に上昇しあるを以て冷却器に來り溫度を減するや忽ち液體に變化し漸々捲管内に蓄積し遂に少量の水頭を生ずるに至る。此の水頭により該液體は管寄④より小管を通り過し塞止弁⑤を経て濃鹽中に没入されたる捲管即ち濃鹽冷却器揮發器⑥に赴く。液體の濃鹽内捲管に入り込むや茲に容積を増大して膨脹し凡そ華氏十度の溫度にて瓦斯となり同時に其の液體が變じて瓦斯となる爲めに要する熱量を四圍の捲管及濃鹽より奪ひ取り濃鹽をこ

圖九十五第 (圖略械機却冷式アンモニア)



て漸々寒冷ならしむ但し此の濃鹽より奪ひ取る熱量は壓搾したる瓦斯が液體となる際アンモニア冷却器③内にて循環水に奪取されたる熱量に殆んど等しく此の兩者熱量の差は此際に働きたる蒸氣機械の仕事量に等しき者とす次で瓦斯は濃鹽冷却器⑥を出で管⑦を経て壓搾筒①に歸來し茲に再び壓搾せられ更に前記の如く新行動を繰り返し益々濃鹽を冷却するものなり。

冷却したる寒冷なる濃鹽は唧筒により一連の管を經冷却を要する室の上部及周圍を循環して該室内を冷却し(自己の溫度を高め)最後に濃鹽冷却器③に戻り來り更に新行動を繰り返すものとす尤も時として濃鹽の代りに空氣を用ゆることあり此場合にありては送風機を設けて空氣通路を循環せしめ最後に冷却室内に歸還せしむるものとす而して濃鹽冷却器内に用ゆる濃鹽は通例凍結を防ぐため濃密なる食鹽水を用ひ通例濃鹽水「ガロン」の重量が約十三听に達する迄清水に食鹽を混するを常とす但し清水「ガロン」の重量は十听なり。

「アンモニア」に接觸する處に銅若くは銅の合金を使用すべからず又冷却を要する室即ち冷蔵庫等は外部より熱を吸収せざる様防熱材料を以て保護し開閉すべき



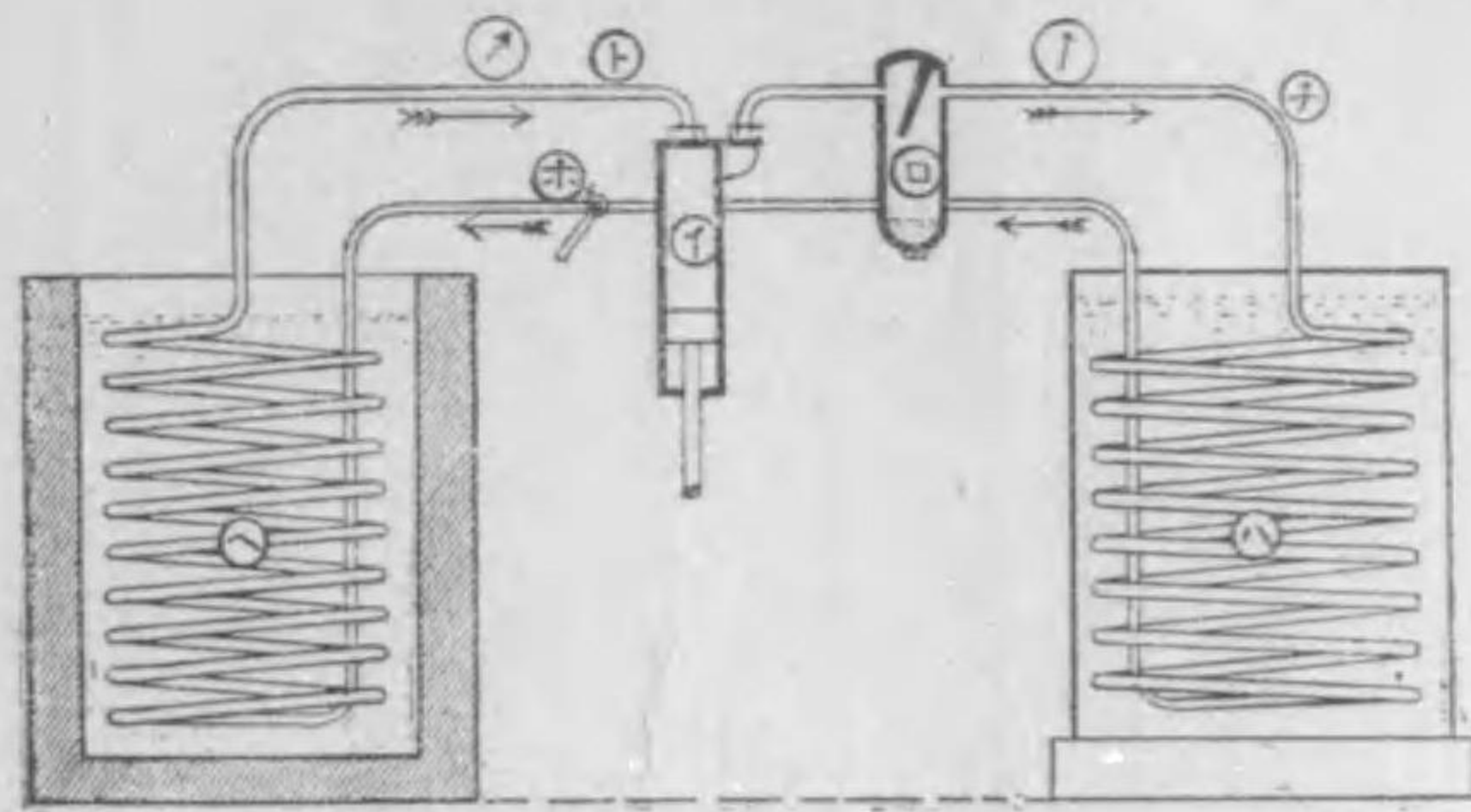
扉は外氣の交通せざる様氣密なることを要す。

(二) 炭酸瓦斯壓搾式冷却機械

炭酸瓦斯は通常の大氣壓力及溫度の下に在りては瓦斯狀を呈するも凡そ三十四大氣壓力即ち每平方吋凡五百听の壓力に壓搾するときは凡そ華氏三十度の低溫度の下に液體となる他の言葉にて言へば炭酸瓦斯の沸騰點は壓力一氣壓の際凡そ華氏零點以下百二十度なれども三十四氣壓に壓縮する時は其沸騰點凡そ華氏三十度なり。

該式冷却機械は「アンモニア」式と同様にして第六十圖は之が略圖を示す(該略圖は或る特殊の構造を顯はさず)即ち最初炭酸瓦斯は「壓縮筒」にて凡そ五十五氣壓に壓搾せられ(此の氣壓

圖十六百第  
(圖略械機却冷式斯瓦酸炭)

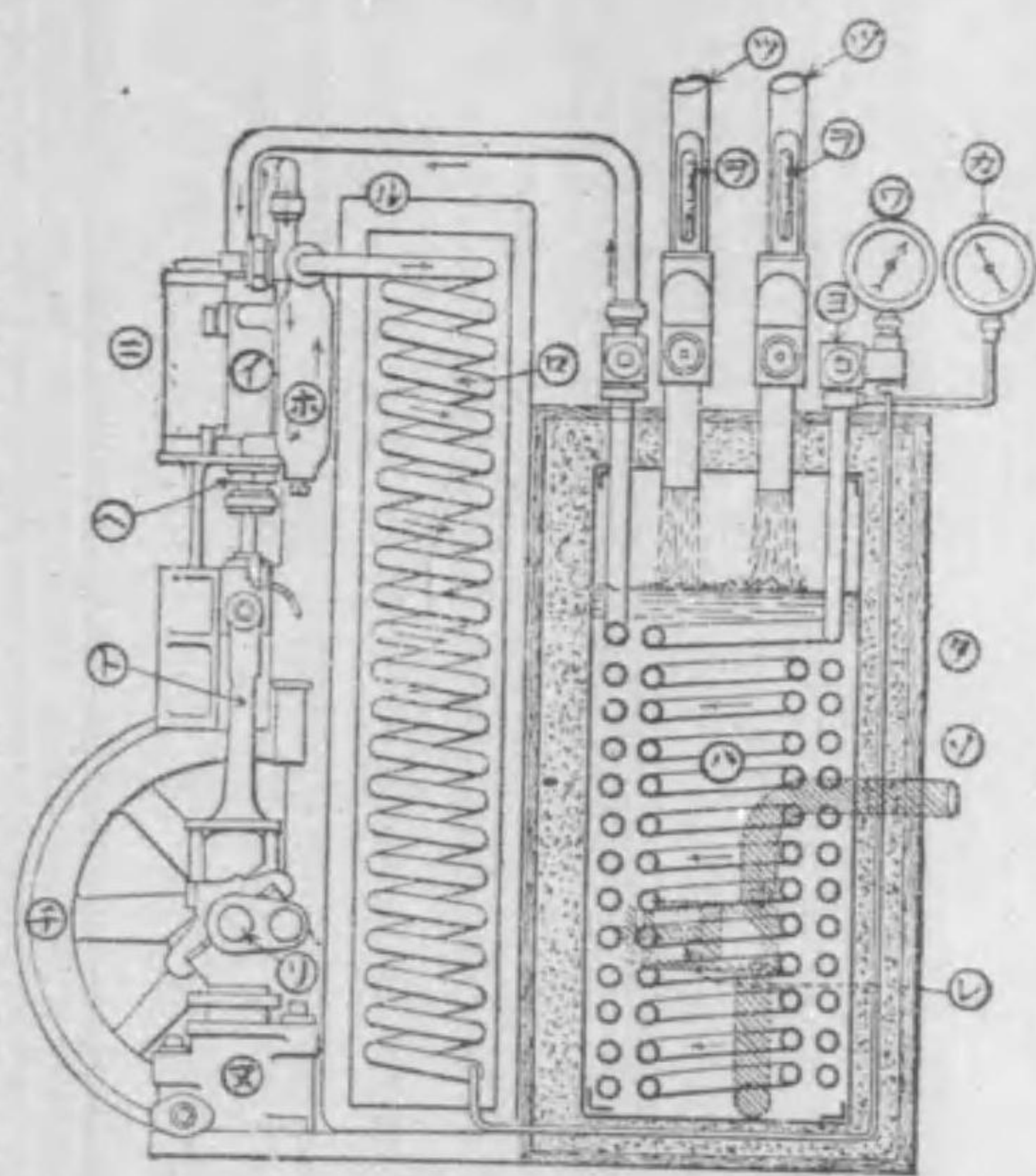


は每平方吋凡そ八百十听到相當し四圍及供給瓦斯の溫度により該壓搾壓力を少しく異にす是より油分離器⑤及び管⑥を経て冷凝捲管即ち冷却器④に赴む茲に液體となる該液體は⑥なる塞止弁を経て濃鹽冷却捲管③内に入り茲に膨脹して瓦斯に變ず此の瓦斯に變ずるが爲めに要する熱量は濃鹽より取るを以て斯くて濃鹽は冷却す次で該瓦斯は凡そ二十五氣壓(每平方吋凡そ三百七十听)にて壓搾筒①に歸還し更に同一行動を繰り返すものとす但し冷却器④内を循環する海水溫度高き時は随つて全装置の壓力を高むるものとす之れ獨り炭酸瓦斯式に限らず總ての冷却機械に共通の問題なり。

該冷却機械に要する壓力は頗る大なるを以て各部の銜帶抑及接合部等を十分氣密に保つことに對し往々困難を感ずること有り然れども炭酸瓦斯の臭氣が「アンモニア」の如く有害に非ざること之を機械室に裝置するも甚敷危険なきの利あり然し經濟に關しては炭酸瓦斯を壓搾するに要する仕事は「アンモニア」式に於けるよりも大なるを以て随つて「アンモニア」式よりも多くの費用を要す。

現今多く使用せらるる該式冷却機械は「ホール」式にして第六十一圖は是が切斷

圖を示す即ち①は該機械中只一の運動部なる壓搾筒にして蒸發器②(即ち濃鹽冷却器)より來る瓦斯を壓搾するの用をなし大形機械に在りては實體の鋼材を筒列



圖一十六百第  
(機機却冷斯瓦酸炭式Lルーホ)

小形なるものは同様に造り銅にて造る。壓搾筒の吸入弁及送出弁は同一材料にて同じ形に造り互に交換使用し得るを常とす。⑤は冷却器即ち復水器にして一連の鍛鐵製捲管を循環水を以て満たされたる水「タンク」内に没入したるものにして壓搾されたる温暖なる瓦斯を冷却し之を液體に變ずるに供し循環水として海水を使用する艦船用のものに在りては此の捲管は通例引拔銅管を以て製造す。⑥は蒸發器にして一連の鍛鐵

製螺管より成り液體炭酸を膨脹蒸發せしめ濃鹽溫度を降下するの用をなす今該圖により各部の名稱を列擧すれば

- ①は壓搾筒
- ②は蒸發器螺管
- ③は油分離器
- ④は接合棒
- ⑤は曲肱軸
- ⑥は冷却器の圍
- ⑦は冷却器螺管内壓力計
- ⑧は瓦斯加減器
- ⑨は濃鹽循環唧筒
- ⑩は冷藏庫よりの濃鹽入口なり。
- ⑪は蒸氣箱
- ⑫は特製中空油術帶抑
- ⑬は勢車
- ⑭は循環海水唧筒
- ⑮は濃鹽用寒暖計
- ⑯は蒸發器螺管内壓力計
- ⑰は蒸發器の圍
- ⑱は冷藏庫への濃鹽出口

該機械の動作を述べれば最初炭酸瓦斯は壓搾筒①内に吸入せらる。該壓搾筒は一個の唧筒装置にして蒸氣機械より運動を取り瓦斯を壓搾するを以て瓦斯は此處

に壓縮加熱せられ其儘油分離器⑥に至り茲に油を分離し冷却器螺旋管⑩内に赴く。該螺旋管の外部は循環海水循環するを以て内部瓦斯は茲に冷却せられて液體となり次で蒸發器螺旋管⑨に至り茲に瓦斯に變體して寒冷を生じ周圍の濃鹽を冷却す。次で此の瓦斯は壓搾筒に戻り更に行動を繰り返すこと前に記述したるが如し但し該機械に使用する濃鹽は通例鹽化カルシウム溶液にして濃鹽は濃鹽循環唧筒により冷却すべき所要の箇所即ち冷蔵庫等を循環するものなり。

(三) 壓搾空氣式冷却機械

該式冷却機械はアンモニア式及び炭酸瓦斯式に比し不經濟なることを免かれざるも亦有用の點あるを以て商船よりは寧ろ軍艦に使用せらる蓋しアンモニア及び炭酸瓦斯を冷却材料に使用するものには常に該瓦斯を密封したる圓筒内に壓搾して艦船内に貯藏せざる可からず然るに軍艦は往々以上の材料を供給する根據地を離れ長く航海することなきに非ず萬一右材料不足することあらんか冷却機械の使用困難を來すことあるべきも空氣式にありては材料の心配一もなく萬一漏洩するも危険又は不便なし是れ該機械の軍艦に裝備せらるる主因なり。

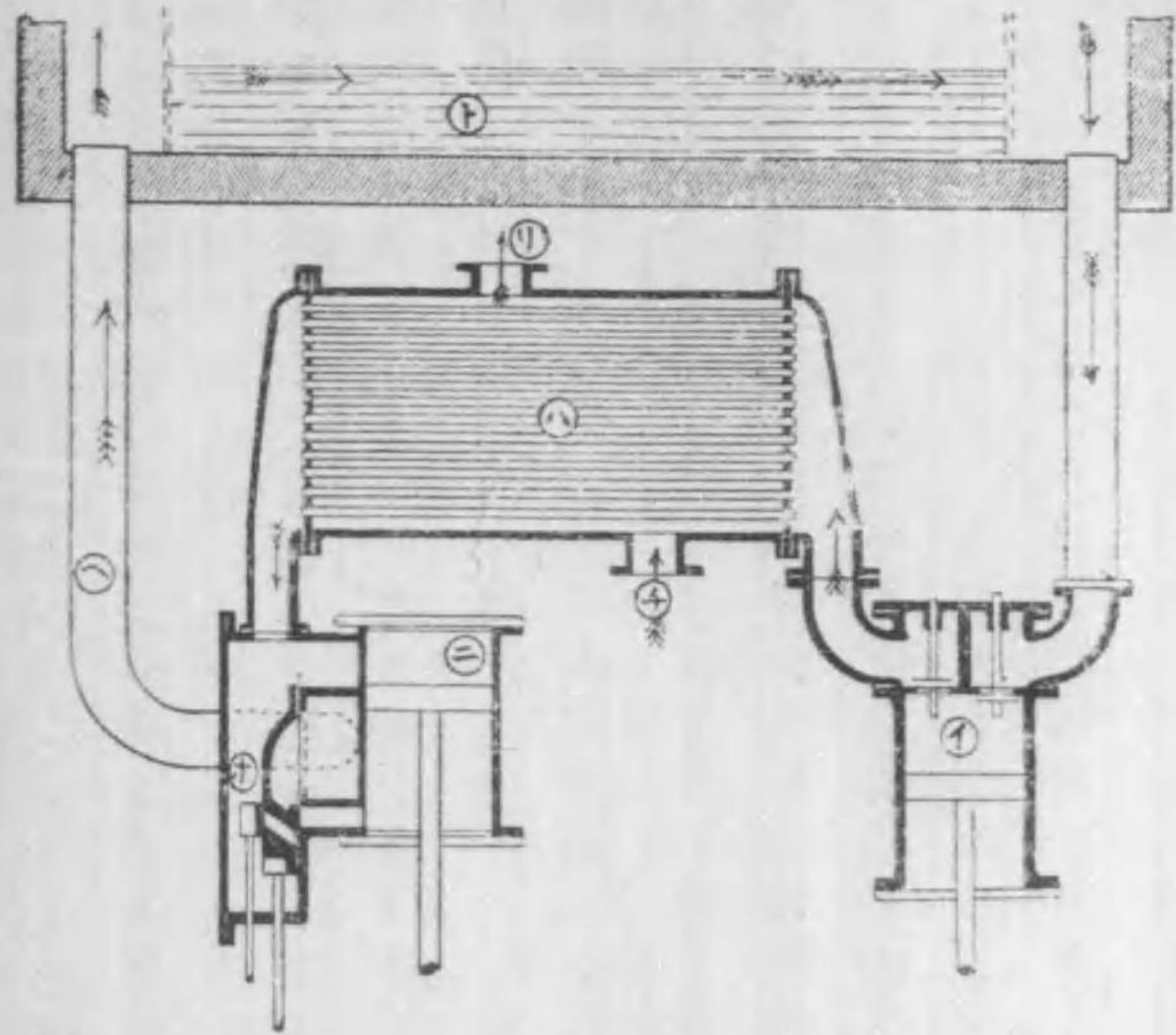
り然れども該式は多少不經濟なるのみならず其働作及効力必らずしも優良ならざるを以て炭酸瓦斯式又はアンモニア式も軍艦に裝備せらるるものを知るべし但し炭酸瓦斯の補給量は甚だ多からず且つ防禦區劃内に該瓦斯封入の圓筒を貯藏すれば容積重量も左迄大ならず且つ長時間使用することを得べし。

空氣壓搾式冷却機械は他の制式の如く冷却媒合材料(空氣)を液體となすこと能はず温度の降下は熱を機械的仕事に變化して得るものなり第六十二圖は該機械の構造略圖を示す即ち最初空氣は壓搾筒④に於て凡そ十氣壓迄壓搾せられ此の壓搾筒は時として水ウヂキ、タ、シヤット衣を供ふ同時に温度を上昇し炭酸瓦斯アンモニア等と同様に次で空氣冷却器⑤に赴く。此の空氣冷却器は表面復水器と同様にして空氣

は管の内部を通過し冷却用循環水は管外を循環す即ち⑦は循環水入口、⑧は同出口なり。冷却器⑥にて冷却せられたる壓搾空氣は⑨を出で膨脹蒸氣箱⑩の滑弁室⑪に赴く次で壓搾空氣は此の膨脹箱内に入りて膨脹し蒸氣機械の作働を補助して空氣壓搾の仕事をなし斯くて空氣中に存在せる熱の大部は仕事に交換せらるるを以て膨脹したる空氣の温度は著敷減降し通例凡そ華氏零點以下八十度とな

る。茲に於て該温度と凡そ大氣壓力に等しき壓力を有する空氣は①なる空氣管を

圖二十六百第  
(圖略械機却冷式氣空撞壓)



經て上昇し冷却室①の頂部に  
近き一側の空氣通路に至り該  
通路に穿たれたる數多の孔よ  
り逃出す。空氣は寒冷にして重  
きを以て下方に沈下循環して  
各部を冷却し漸次其温度を高  
めて上方に循環し次で冷却室  
の反對側に設けられたる空氣  
還路より凡そ華氏二十度の温  
度を保ちつゝ壓搾筒④に歸還  
し更に同様の新行動を始むる  
ものとす而して時として空氣  
冷却器⑥と膨脹筒③の間に乾

燥管を設くることあり即ち此の管の外方を冷却室より還り來る空氣にて取捲き  
壓搾空氣をして此の管内を通過せしめ茲に外部の歸還空氣を冷却すると同時に  
該空氣中に存在する水分を凝結沈下せしめて空氣を乾燥するものとす但し此の  
沈下水の蓄積せしときは底部の弁より排除するものなり。

冷却機械効力の良否は各式共媒介瓦斯の形狀を變化し又は熱を仕事に變する等、  
一定の熱學上の原則に支配せらるゝものにして若し入り來る瓦斯或は空氣の温  
度高きときは従つて高き壓力に之れを壓搾せざる可からず殊に空氣の場合に在  
りては膨脹の割合頗る高度なるを以て一層壓搾力を増加せざるべからず又若し  
冷却器を循環する循環水が熱帶地方を航行する場合の如く頗る温暖なるときは  
冷却不充分なるを以て此の代りに壓搾筒に於ける壓力を一層高きものならしめ  
ざる可からず故に實際上冷却機械は壓搾筒内に於て必要なる高壓力を作り得べ  
きものを有効なるものとなす而して又壓搾筒に供給する空氣の温度は可成低き  
を可とすされば温暖なる室内附近より空氣を導くが如き時は相當に此の温度を  
低くするの手段を講ずることを要す但し空氣式は媒介物空氣なるが故に特に濃

鹽を循環せしめず直ちに其空氣を冷却を要する室内に循環せしむることを得るを以て濃鹽管等を用ひずして冷却の目的を達することを得べし。

### 第六節 雜補助機械並に雜裝置

#### (一) 揚錨機械

通例此の揚錨機械は應差弁を有する兩箔式機械にして該弁により機械の回轉方向を變じ錨を揚げ或は下すことを得るものにして嚙合接手を設け此の機械を使用するときは之を結合し必要に臨みては之を取外し人力にて揚錨することを得るものとする但し輓近の艦船には是等蒸氣機械は蒸氣管及排汽管の頗る長きものを要するを以て電動機を使用するものあり而して汽力或は電氣力を停止したるとき錨が後に戻らざる様何れも自制裝置を設く。

#### (二) 灰揚機械

該機械は通例應差弁を備へたる二箔式にして曲肱軸を回轉して之に連結する鎖を捲きたる捲き匡を旋回し灰桶を引き揚るものなり即ち應鎖弁の裝置を以て灰

桶を隨意に捲き上げ又は捲き下すことを得るものなり中に電動機を使用するものにありては螺齒車の裝置により逆に戻らざる様自制裝置を設け且つ電流を交互に遮斷器により交通し同様に捲匡を旋回するものなり。

#### (三) 灰放射器

灰放射器は水力を以て灰燼を罐より直ちに舷外に噴射するものにして鑄鐵製の漏斗と放射管より成り通例焚火室前方に裝置せられ漏斗には鐵格子を備へて大形鑛脂の通過を防ぎ放射管の直下には放射嘴を設け該管の出口は水準線少しく上部にありて茲に開閉弁を備へ罐室より開閉することを得。

該放射器に要する水壓は特に罐室に設けられたる水壓唧筒機械若くは消防唧筒にて水壓管により放射管直下に導くものにして之を使用せんには最初放射管の開閉弁を開き灰燼を漏斗内に投げ込み蓋を密閉し放射嘴を開きて水力凡そ二百听壓力を灰燼の後部に送るにあり然るとき水壓は高壓力を有して舷外に噴流し同時に漏斗内の灰燼をも共に舉揚噴射すべし又該器使用中該器の蓋を密閉せずとも引き續き灰を投入するときは上部の灰は蓋の作用をなし引續き灰を放射す

るを得べし但し此の放射管は急曲せざるものなるを要す。

(四) 送風機械

扇車式送風蒸氣機械は通風の目的のため機械室及罐室に使用せられ其他の各室は通例電動機により小形の電氣扇車を使用す是等扇車は循環水を復水器に送る送水機扇車と原理に於て全く同様なるも空氣は水に比し其の比重甚だ少なく回転従つて迅速なるを以て扇車を通過して赴く分量は甚だ多し又扇車の直徑は比較的長くして空氣の出口入口は随つて大なり。

焚火室送風蒸氣機械は通例單筒式にして働作軸承部は多く強壓注油法を用ゆ。最近の機械にありては曲肱軸及軸承を一筐内に收容し油中にて回轉せしむるものあり但し後者の制式に在りて注意すべきは筒内の復水が油溜に落ちざること又是と反對に油は曲肱坑より筒内に浸入せざることなり。

(五) 火吹機械

「ベルビル」罐及其他の水管罐に於ては圓罐の如く特に燃室の設け無きを以て火床上の燃料が發出したる瓦斯を完全に燃燒せしむるに火床の下より火床の棧間を経て侵入する空氣丈けにては不充分なる傾向あり故に此等の罐に對し爐内焚口の前面及後部に數個づゝの空氣放射管を設け空氣を火床上の火焔に直角に送附するに供ふ即ち該處に赴く空氣は此の火吹機械を以て壓搾し壓力ある空氣を送附するなり。

該火吹機械の構造は一の空氣唧筒機械にして其原理水唧筒機械と同様にして蒸氣筒内の吸鑿下降したるとき空氣筒内の吸鑿又下降して其の上部に空氣を充滿し蒸氣吸鑿上向運動に移れば空氣吸鑿上の空氣は壓縮されて壓力を生じ弁の壓力に打ち勝ち爐内に送られ同時に吸鑿の下方は空氣を吸入す次で吸鑿下降する時は其下方の空氣は壓搾せられ出口を合併して爐内に送給せられ交互同様の事を繰返すものなり但し該機械は軍艦に裝備する空氣壓搾機械の如く高き空氣壓力を造るの用無きを以て其構造も亦簡單なり。

(六) 焚火時報器

罐の焚火汽釀に際し一定量の石炭を一定時間の等差により規則正しく投入することは罐焚火法上必要な作業にして此の時間の間隔を罐室の焚火實行者に示

す可き機械的装置なかる可からず焚火時報器は此の目的に對し生れ出でたるものなり而して該器は多く電氣装置にして各焚火室に一個宛の時報器を裝備し別に主機械室に一個の時計装置を兼ねたる加減器ありて一定時間の間隔を任意に選り調整するときは此の調整したる間隔の時間毎に各焚火室の電鈴を鳴らし焚火實行者に時隔を告知するものなり。

例へば「キルロイ」式にありては機械室に在る加減器は特殊の刷子装置を有する電氣装置より成り適宜調整したる一定時間の間隔を以て焚火室時報器の電路を通じて其都度電鐘を鳴らし時隔を告ぐると同時に焚火すべき罐焚口の番號を自動的に表示するものとす又此の加減器には旋回すべき取手ありて之により焚火時限を一分より八分迄任意の處に調整することを得。

此他尙ほ種々なる焚火時報器ありと雖も何れも一長一失ありて現今に於て何式が果して最も理想的のものなるやを確言すること難し。

#### (七) 工業機械

艦船機關工業室の原動機として通例二笛を有する小形蒸氣機械を裝備す該機械

は常に只一方向に回轉するのみ中には蒸氣機械の代りに電動機を使用するものあり蓋し工業室内に蒸氣機械を裝備するときは發散する熱の爲めに工業従事員の作業を妨ぐる傾向あるを以て該蒸氣機械は之を工業室外方に設くるか又は電動機を使用するを可とす。

#### (八) 消防及ビルヂ唧筒

此の兩唧筒は各別個の蒸氣機械にて作働せしめられ且つ其大き同一にして各働作部は互に交換使用することを得べく又互に防火防水用を使用することを得べく構成せらるる故に此の消防唧筒は通例甲板上に海水を送る等のため清潔なる海水のみを通過せしむるを常とすと雖も危急の場合に在りては之を「ビルヂ唧筒」として使用し得べきものとす。

近來の艦船は通例蒸氣管及水筒内の吸鏝を共に同一吸鏝棒に取り付けたる且つ曲肱軸等を用ひざる唧筒機械を裝備するを常とす(ウォーシントン唧筒の如き)而して此等兩唧筒には機械室罐室舷外及疏水主管装置より各獨立の吸入管を導びき(此疏水主管は艦船各區劃に連絡す)其吐出口を消防主管及び舷外に連絡す。又是

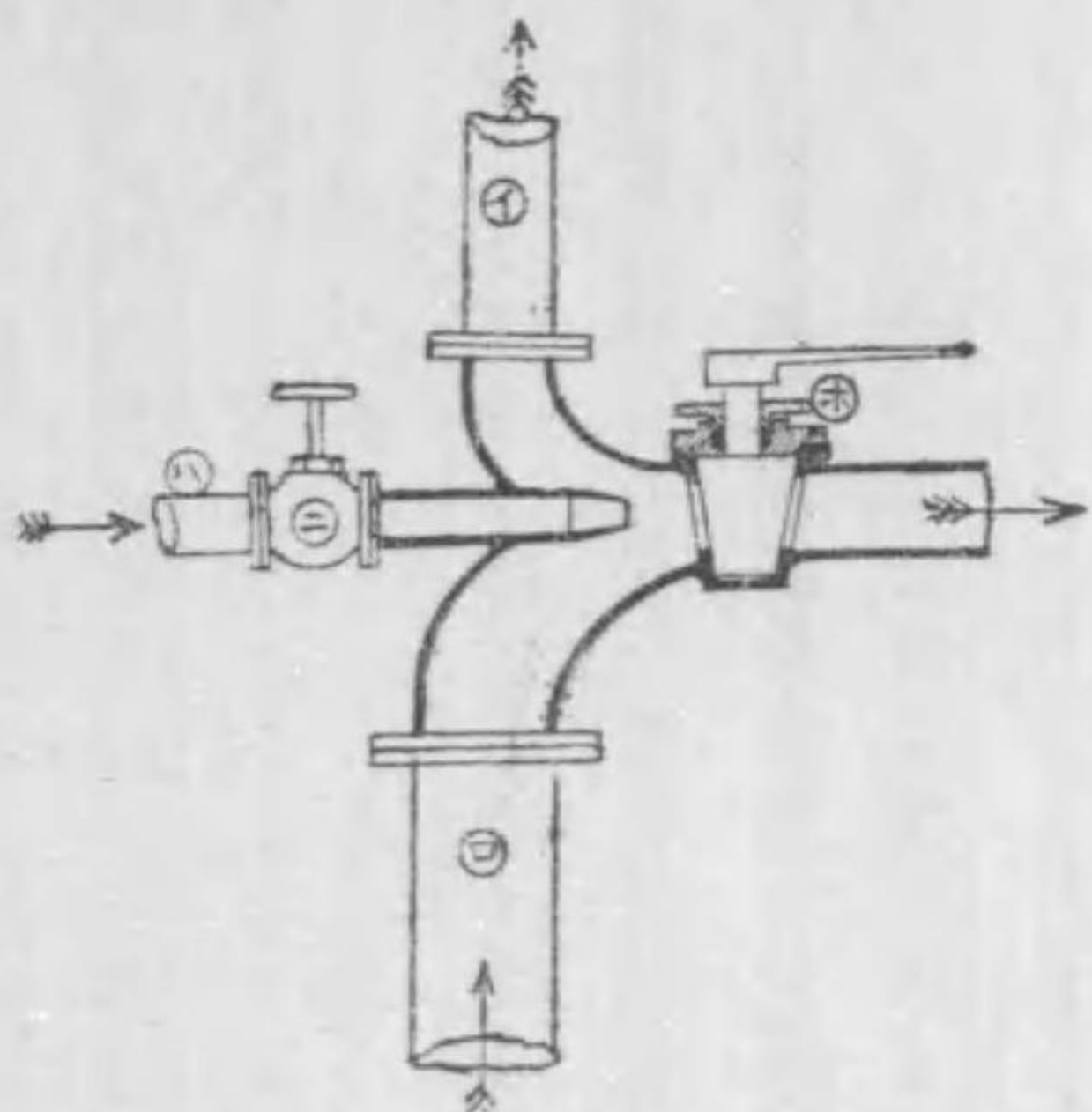
等唧筒に使用する弁は時として護謨弁を使用することあれども通例平面金屬弁を使用するを常とす。

(九) 「ビルヂ」放射器

小艦船に於て通常の消防機械及「ビルヂ」機械を裝備するは過重にして且つ各區劃に交通せしむるには長く且つ比較的重き管を備へざる可からず故に斯かる船は往々「ビルヂ」放射器を各區劃に備ふ例へば水雷驅逐艦等の如き十個乃至十五個の「ビルヂ」放射器を備ふるものあり但し是等放射器の放射水量は各個に付一時間凡三十噸乃至六十噸なり。

第六十三圖は「ビルヂ」放射器一例を示す即ち頂上の管④は手働唧筒と接合し放射器を使用するときは之を閉鎖す。底部の管⑤は船底の最も低き所に通じ其先

第六十三圖 (ビルヂ放射器)



端は開放し漣網を裝備す。今蒸氣を⑥なる小管より③なる弁を開きて送給するときは船底の水は誘引せられて⑥より昇り來り進入蒸氣と混合して吐出嘴⑦を経て船外に放射せらるゝものなり。

放射器は有効限界内にありては出來得るだけ船底に近く設くる方汚水放射の効果確實なれども一方より言へば汚水が船底に漲りたる際該放射器を取扱ふに成る可く船底よりも上方に在るを便利とするにより通例該器は水線以上に裝備せらる而して該放射器を使用することの缺點は空しく淡水を船外に捨て去ることにあれども該器は亦複雑なる機械的の裝置なきが故に故障を生ずることなく塵埃又は小形灰燼の如き放射器使用の際船外に放射することを得且つ容積及重量頗る少なき等の利益を有す。

(十) 衛生唧筒

大形艦船に於ては往々消防唧筒と同制式の小形機械を備へ厠に海水を送給するに供す該唧筒を衛生唧筒と稱し厠以外に使用せざるを例とす。

(十一) 空氣壓搾機械



空氣壓搾機械は高壓力の壓搾空氣を作る可き唧筒機械にして通例軍艦に在りては之により空氣を壓搾して魚雷の原動力に使用す蓋し該機械は火吹機械にて作る空氣壓力よりも甚だ高き壓力を作るを以て其構造又極めて堅牢なり而して軍艦に使用せらるる該機械には「カセロスキ」<sup>Castor</sup>「チリオン」<sup>Chiron</sup>「ベリス」<sup>Beris</sup>「ブラザーフト」<sup>Brother</sup>及「ノースコット」<sup>Northcott</sup>式等の種類あれども其の主義とする所は何れも同一にして蒸氣機械を以て唧筒吸鑿を作働し漸次空氣を壓縮し此の壓縮したる空氣は熱を發し温度を高むるにより冷却装置即ち冷水を循環せしめて之を冷却し又空氣中に含有する水分を分離するの装置を具備し且つ空氣を氣蓄器に送り若しくは直接に魚雷に送給するの装置を有す。

### (十二) 通風装置

艦船内各區劃は通例自然通風を以て換氣さるるを例とし甲板上に設けられたる風取雁首<sup>カッタヘッド</sup>より空氣を取り通風筒を経て所要の各區劃内に新らしき空氣を送り不純空氣は各昇降口より上甲板に逸出せしめ又便宜帆布製の風入<sup>ファンインレット</sup>を必要に臨み所要の箇處に装置するを常とす而して船内下部殊に軍艦に在りて防禦甲板以下

の通風は一般に機械的通風によるものにして蒸氣機械若しくは電動送風扇<sup>モーターファン</sup>を使用するを例とす又是等通風路は室内の底部に吸入口を開き成る可く上部に空氣出口を設くるものとす。

軍艦に在りて彈藥庫内の通風は殊に注意すべきものにして通例寒冷なる空氣を送る可き装置を設け是れにより該庫内温度の上昇を防ぐに備ふ又石炭庫内も適當なる通風を計り瓦斯の蓄積を防ぐ様構成せらるるを常とす而して通風路が各區劃の隔壁を通過するものに在りては萬一某室内に浸水せしとき該區劃隔壁の防水扉を密閉するも水は此の通風空氣路を経て他の室に溢出するの惧あるを以て其際は自働浮子弁の作用にて他室通風路との交通を隔止する様各區劃通風路内に自働閉鎖弁を裝するを例とす。

### (十三) 「セルモ」<sup>Selmo</sup>「タンク」<sup>Tank</sup>通風装置

該装置は通例空氣を煖ため温煖なる空氣を通風する装置にして兼て必要に臨み多少の濕分を含有せしむることを得るものとす尤も中には空氣を冷却して寒冷なる空氣を通風する様構成したるものあり而して該通風装置は通例一個の「タン

ク並に内部の加熱管より成り電氣送風扇を使用して加熱管の外周に空氣を送り、同管の内部には罐より蒸氣を交通せしむるを以て空氣は該受熱面積に接して熱を受け上部の弁を経て所要の室内に送給せらるゝものとす而して空氣に濕氣を合ましむる法は加熱器の周圍に設けたる多數の小孔を有する環狀蒸氣管より蒸氣を霧の如く噴射せしめ空氣と混和せしむるものとす尤も必要に臨みては該裝置により上甲板より新鮮なる空氣を採り何等温度の増減をなさず必要の箇所に通風することを得。

寒冷なる空氣を送るものにおいては通例冷却機械より寒冷なる濃鹽を「セルモ、タンク」内の冷却管内に送り管外に接する空氣を冷却するものにして該冷却空氣は多く火藥庫内の温度を冷却換氣するに使用せらる。

#### (十四) 排水裝置

排水裝置とは艦船艇坐礁等の場合に艦船内に浸入する浸水を排除し若くは船の内底以上に滯溜する汚水を驅除するため設けられたる排水管及之に用ふべき排水唧筒機械を總稱するものにして此の排水管は主として「疏水主管及吸水主管」の二者より成る。此の疏水主管は排水管中最も大徑の者にして大形艦船に在りては少くとも十四吋以上の内徑を有し船の二重底内に在りて船の前部より後部に縦に貫きたる一本若しくは二本の管より成り各區劃内の汚水を此の管内に集合せしむるものとす而して此の管内の主なる排水唧筒は兩舷機械室の主送水機械にして他の唧筒も之に連絡することを得。

機械室及各罐室に於ては疏水主管附近に「ビルヂ」溜として内底に凹所を構へ此の「ビルヂ」溜と主疏水管を枝管を以て連絡し且つ疏水主管との取付け根元に「堰戸弁」を装着するものにして此等堰戸弁を總て開き在るときは機械室及各罐室を同時に排水し得べく又一箇處例へば機械室のみより排水せんせせば罐室の堰戸弁は之を閉ざし機械室のみの該弁を開くべきものとす而して機械室及罐室以外の二重底以上の各區劃には夫々排水枝管を備へ機械室若くは前部罐室「ビルヂ」溜に導き其間に堰戸弁を設けあるを常とす故に或る區劃内に漏水あるときは先づ其堰戸弁を開きて之に連絡せる「ビルヂ」溜に送り之より排水枝管を経て疏水主管に導びき主送水機械若くは他の連絡の唧筒にて船外に驅除するものとす。

吸水主 管は通例五吋乃至九吋の内徑を有し消防及ビルヂ機械に連絡し機械室及罐室二重底上の全長に亘り導かれたる一本若しくは二本の汚水吸入管にして該管の前端及後端には防水隔壁に接して弁箱の設けあり之より多數の枝管を出し通例二重底外艦首艦尾の各區劃より吸水することを得るものとす又機械室及各罐室にも防水隔壁に添ふて弁箱を設け吸水枝管を機械室及罐室内底に開口せしむるは勿論該室下部二重底に連絡す故に此の弁箱内所要の弁を開きビルヂ機械を使用するときは機械室罐室内底及二重底中所要の處を排水することを得べし又艦内には手働ダウントン唧筒ありて之に連絡する吸入弁を前記の弁箱内に設備するを以て必要に際しては人力を以て内底若しくは二重底内の驅水となすことを得要するに艦船の構造により排水装置亦一様ならずと雖も何れも大同小異なりと知るべし

(十五) 排水唧筒の力量

艦船構造により多少の差あること勿論なれども一例を擧ぐれば某戦闘艦裝備の排水唧筒の實驗力量凡そ次の如し。

- 一、四個の主送水唧筒其全排水量一時間凡六千噸
- 二、二個の消防唧筒其全排水量一時間凡二百噸
- 三、二個のビルヂ唧筒其全排水量一時間凡二百噸
- 四、六個の電働排水唧筒其全排水量一時間凡千五百噸
- 五、バラスト唧筒一臺に付一時間凡三十噸
- 六、ダウントン式人力唧筒一臺に付一時間凡三十噸

(十六) 船底の孔より浸入する水量

此の水量を計算すれば艦船内に備ふる排水唧筒を有効に使用せば船底の如何なる大きさの破孔より浸入する水を驅出するに足るべきやを決定することを得べし而して此の浸入する水量を計算するには先づ浸入する水の速力より算出するを常とす該速力の公式次の如し。

$$V = 8 \sqrt{H}$$

但し V は水の速力即ち一秒間に浸入する水の進行距離(呎)  
H は水面より孔迄の距離(呎)

浸入する水量を噸數にて示すには浸入する水の容積を出し之を重量に換算するものとす。

一例 水面以下十六呎の位置に面積二平方呎の孔を生じたり之より浸入する水量一時間何噸なりや。

公式により水の浸入する速力は  $\frac{1}{2} \sqrt{2gh}$  然るに假定により  $h$  は十六呎なれば  $\frac{1}{2} \sqrt{2 \times 32 \times 16} = 16$  即ち水の速度は一秒間に三十二呎なり然るに假定により破孔の面積二平方呎なれば一秒間に浸入する水の容積は一秒間の水の速度と其面積を乗じたもの  $16 \times 32 \times 2 = 1024$  立方呎なり然るに一分は六十秒一時間は六十分なるを以て一時間に浸入する水の容積は  $1024 \times 60 \times 60 = 3,686,400$  立方呎なり然るに海水一噸は三十五立方呎なるを以て一時間に浸入する海水量は  $3,686,400 \div 35 = 105,325.7$  即ち六千五百八十二噸餘なり。

(十七) 防火装置

艦内火災消防用として直徑凡そ五吋の消防主管を艦の前部より後部に亘りて設け又該消防主管には各所要の箇所に枝管を出し各枝管には必要の箇所に蛇管取

付口を設け枝管なきものに在りては直ちに消防主管に蛇管を取り付くる様設備せらるゝものとす而して是等蛇管取付口は平常は螺蓋を以て閉塞し必要に臨み之を開き、グース、ネッキを挿入して之に蛇管を取り付け所要の箇所に水を送るものにして壓力ある水は消防機械より壓送し來るものとす而して消防主管の前後端には戻止塞、止弁を設け且つ必要なる箇所には塞止弁若くは嘴を裝備す。又汽力なきときは人力ダウントン唧筒にて消防主管に送水するを常とす。

第七節 内火式機械

備考 本機械は現今小船の推進用に使せらるゝも一般の艦船に於ては補助機械の一部(陸上にありて原動機械の若干)に使せらるゝに過ぎざるを以て便宜補助機械の章に記述することとなしたり。

内火式機械は罐にて蒸氣を造らずに直ちに燃料及空氣を發動筒に入れ爆發をなさせしめ該爆發の勢力を以て車軸を回轉する機械にして目下小船の若干に推進用として裝備せらるゝも未だ有力なる艦船の推進用に實用さるゝに至らず(潜航

艇の如きは特別の必要ありて推進用に専ら此種機械を使用す而して該機械は同一方向に引續き回轉するに適當なるも之を逆轉すること困難なるを以て之を船舶推進用には使用するには適當なる特別装置を設くるを要し或は機械の軸と推進軸との中間に齒車装置を用ひて推進軸の逆轉を計り或は中空推進軸内を通過する心棒スピンデルの作用により推進器翼ブレイトを反轉する等の裝備をなすを常とす尤も近來以上の装置に依らず笛の上端に達せざる中に爆發をなさしめて逆轉する「ボツンダー」式又は壓搾空氣を以て逆轉する「デイゼル」式の一種の如きは一個の挺子レバにて直接平易に機械曲軸の回轉方向を變更するものあるに至り且つ一笛にて發し能ふ馬力も漸々増大し最近に於ては一笛に付約一千軸馬力内外を發するを得るに至れり蓋し船用機械として内火式機械中最も望を屬すべきは重油使用の「デイゼル」各型式にして各國共之が發達研究に關しては注意を怠らず試験的に軍艦に裝備せんとするものあるに至れり今若し該内火式機械を以て一般有力なる艦船の推進機關として實用さるゝものことせば第一機械室は寧ろ廣きを要すべきも罐室及罐を要せざるを以て場所を要すること少なく第二燃料も蒸氣使用の際に比し僅か

に凡そ三分の一を要するに過ぎざるべく(内火式機械の熱効率は約三十五%なり)第三罐を使用せざるにより使用人員數を減少し得べく第四機械の實用上各部の清潔を保持する等の利益あるべし目下未だ十分の發達をなさざる爲め一般の實用をなさずと雖も將來尙ほ一層の進歩をなすべきものと期待せらる。

#### (一) 内火式機械の燃料

内火式機械に使用する燃料は瓦斯或は液體にして艦船に使用するは一般に石油なり故に之を石油機械とも云ふ尤も一口に石油と云ふも石油には種々なる種類ありて鑛油より得たる各種の油「ガソリン」「ベンゼン」「ナフサ」等は吾人が日常使用する點燈用の石油に比し揮發し易しく大氣温度の下に蒸發するを以て之を輕油と稱し通常の石油(ケロシン)よりも揮發し難き「パラフィン」等の油は前者と區別して重油と稱す而して此等の燃料を發動管内にて燃燒(爆發)せしむるには第一燃料を空氣に混じて發動管内に送給する方法或は混せず別々に送るものあり第二此の油と空氣の混交物を壓縮する方法第三之に點火する方法を設くるを要し通常揮發し易き輕油「ガソリン」等は此の目的に對し簡便なるを以て自働車又

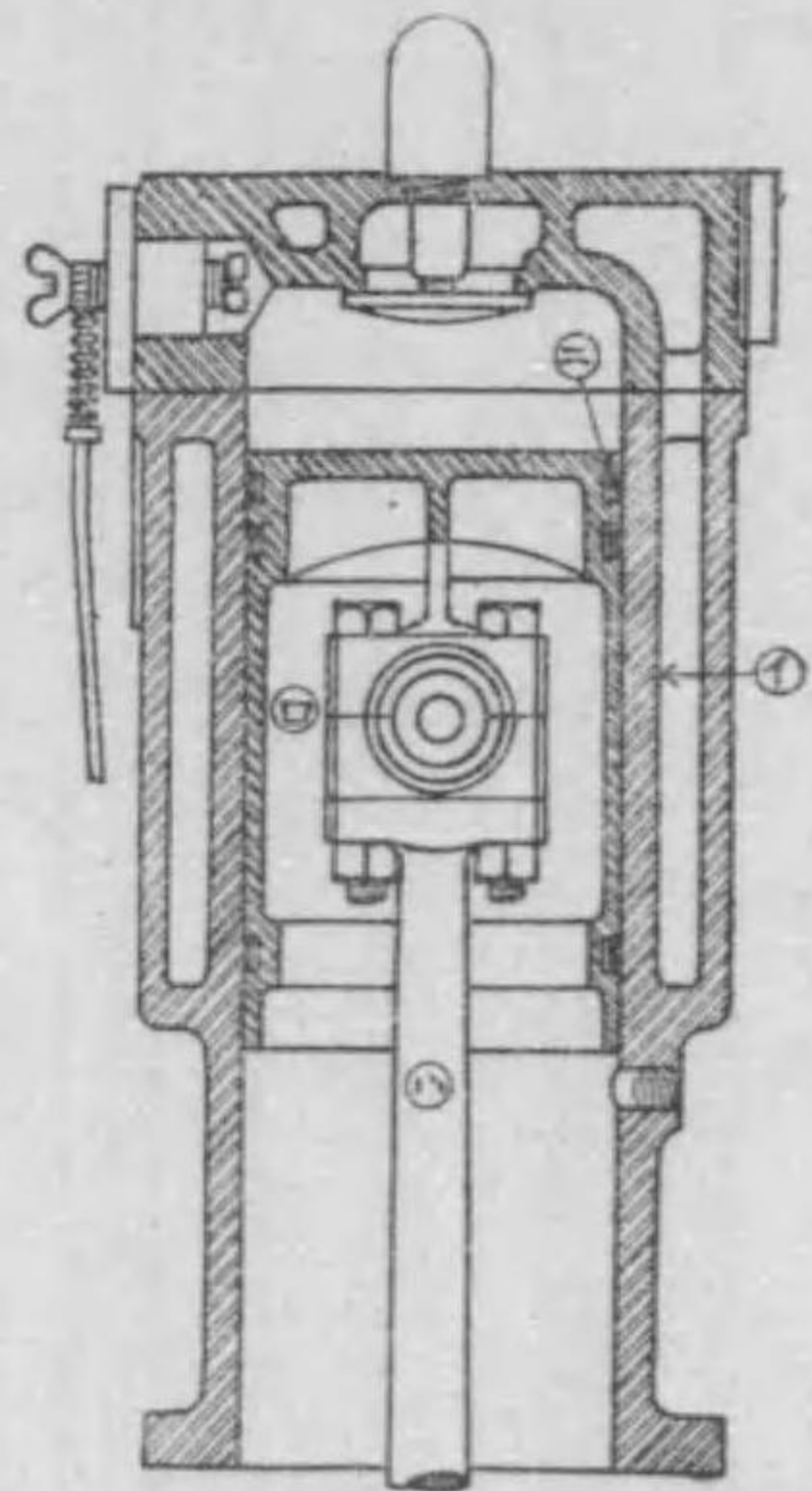
は潜水艇等の小艇に使用せられ重油を燃料とするものは小形船舶の推進機械艦船補助機械の一部及陸上發電機の若干に使用せらる。

石油が發動筒内にて働らくには瓦斯状ならざる可らざるを以て一は石油を發動筒に達する前に氣化せしむる装置のものと一は液體の儘送入せられたる後に氣化するものとの二方法あり發動筒に達する以前に氣化する方法にありては最初石油を霧状となし適量の空氣と混じ揮發器内に來らしめ此處に蒸發して瓦斯となり次に發動筒に送給せらるゝを常とし揮發器は發動筒の排出瓦斯により石油を氣化するに足るべき温度に保たるゝものとす揮發し易き油ガソリン等を使用する機械にありては揮發器の代りに氣化器カブリケータを使用す此氣化器の構成は此等の油を充たしたる一の容器に空氣を通じ其通路に於て油の蒸發瓦斯を飽和せしむるものにして可成空氣に對し油の大なる面積を曝露する様造られたるものなり而して燃料を直接發動筒に送る機械に在りては發動筒に入る前に油を充分霧状となし其儘空氣に混じて發動筒に送るものと少量の石油を發動筒に送入し此處にて筒内の熱瓦斯に觸れて直ちに氣化するものとあり。

(二) 内火式機械大體の構成

現今内火式機械發動筒一個の發生軸馬力は小は二十より三四百迄を普通とし其最も大なるものも千馬力内外を發するに過ぎず故に稍々多くの馬力を發生せしめんと欲せば多數の發動筒を裝備するを要し通例一個乃至七八個の發動筒を備ふるを常とし中には是れ以上を備ふるものあり而して是等各發動筒の動作は單働にして吸鑿は爆發瓦斯の力により一方方向のみ推され反行程は勢フライホイール車の惰力に依りて行なはるゝを常とし筒の一端には底無く接合棒は直

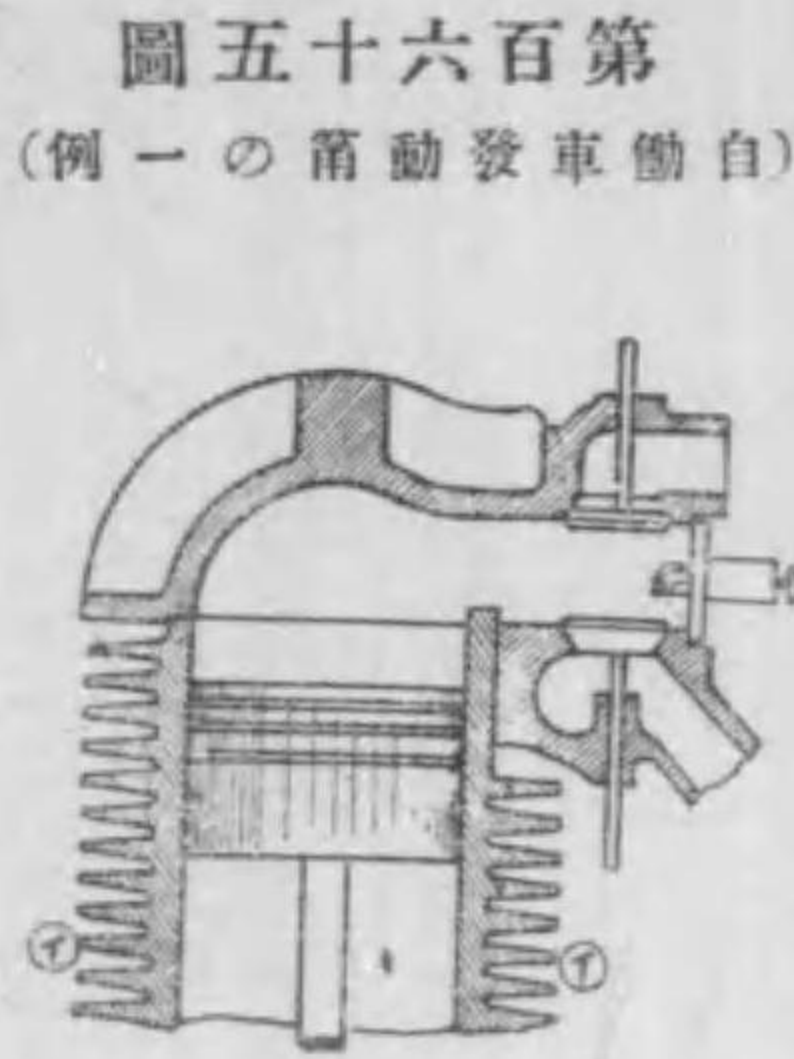
圖四十六百第 (筒動發機式火内)



接に吸鑿の内部耳軸に取付けらるゝものとす第百六十四圖は該機械發動筒の一例を示す即ち①は發動筒②は吸鑿③は接合棒にして吸鑿④は一端を開放したる空筒より成り數組の金屬帶環⑤を裝して發動筒との間を氣密に保ち何等蒸氣

機械の如く填坐、吸錐棒滑頭等を有さず而して蒸氣機械にありては筒内に蒸氣を配給するに滑弁及リンク装置を用ふるを常とするも内火式機械にありては至輪及齒車又は鍵の手曲装置にて運動を傳ふる發條装置の圓錐弁を設け之により燃料の配給を調節するを常とし發動筒内に於ける供給排出等の諸働作は一層正確ならざるべからざるものとす。

本機械内爆發により生ずる初壓力は通例四十氣壓以上にして之に相當する溫度は攝氏二千度を超え熱を利用し得べき點に於ては蒸氣機關に優ると雖も一面に於ては運轉を維持し働作を確實にする爲め發動筒の周圍に冷水を循環せしむべき冷却装置即ち水衣を備ふるを要す尤も大形内火式機械にありては此の外尙ほ給入弁及排出弁にも水衣を施すを常とす但し自働車の如きは此等冷却用の水を得る能はざるを以て發動筒の周圍に數多の深き波形を造りて冷却面を増し風によりて冷却するの法を採用す第百六十五圖④



圖五十六百第 (例一の筒動發車働自)

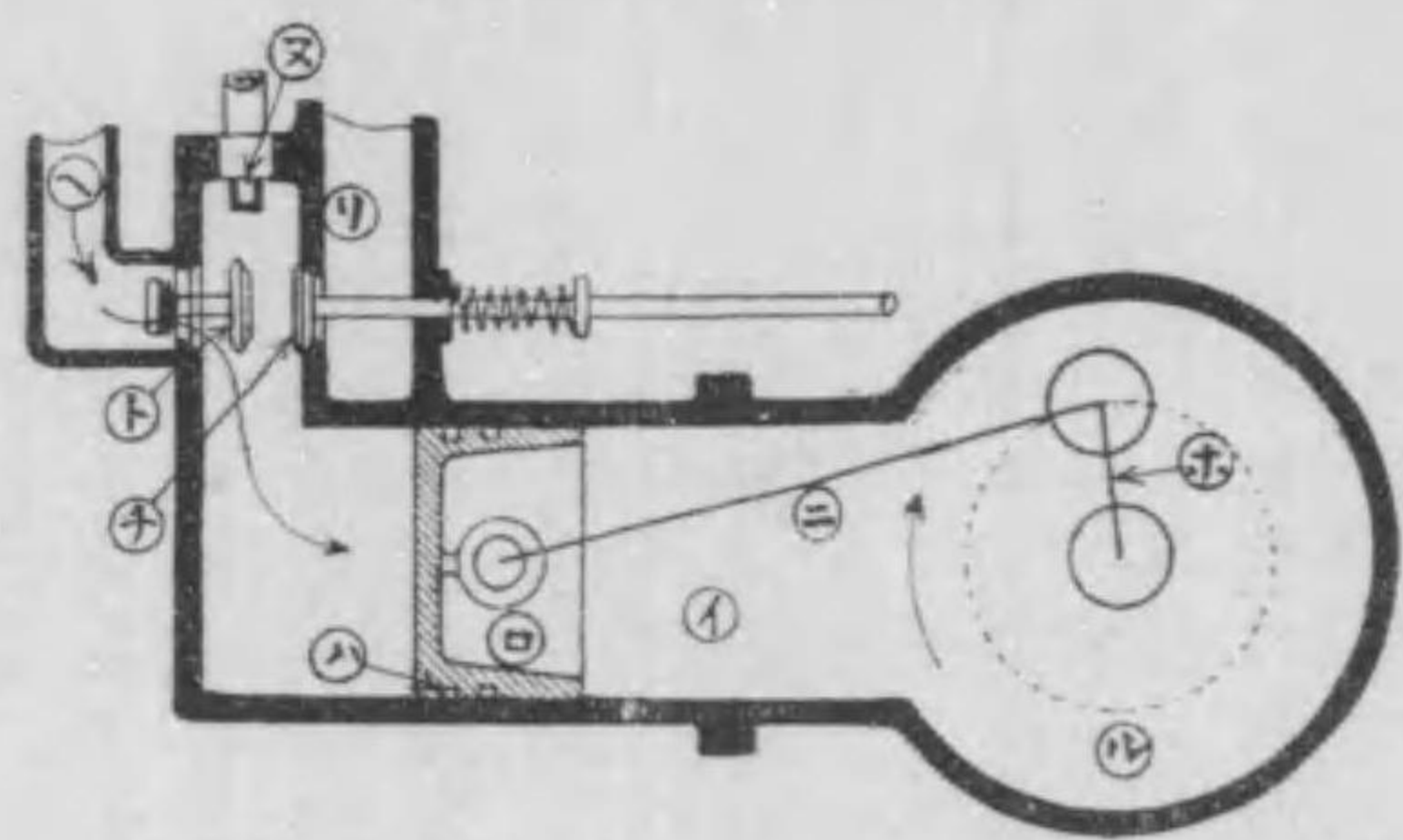
即ち之れなり。

内火式機械は其働作の模様により四衝式及二衝式の二種に大別せらる。

(三) 四衝内火式機械 (オットー、サイクル機械)

此式は發動筒内に燃料を給入以後排出するに至る迄の各必要働作が吸錐の四行程即ち車軸の二回轉を以て完了する制式にして第百六十六圖は該内火式機械の略圖を示す圖中

圖六十六百第 (圖略械機式火内衝四)



- ①は發動筒
- ②は接合棒
- ③は吸錐
- ④は金屬衝帶環
- ⑤は空氣及油蒸發氣の入口
- ⑥は曲肱
- ⑦は排出弁
- ⑧は給入弁
- ⑨は油溜なり。
- ⑩は油溜なり。
- ⑪は排出口
- ⑫は發火器

今各行程の働作を陳ぶれば次の如し。

第一行程 該圖は吸鑿が正に第一行程を少しく進みたるの圖にして空氣及油蒸發氣は適當なる配合割合を以て來り給入弁①を通過して發動筒内に給入せらるゝ處を示し吸鑿が第一行程を終る迄は給入を續け排出弁は閉鎖状態にあるものなり即ち第一行程は給入時期なり。

第二行程 吸鑿第二行程に移るや給入弁及排出弁は閉鎖せられ空氣及油蒸發氣は吸鑿により壓搾せられ行程の終りに近づくや發火器②により壓搾瓦斯は點火爆發を始む。

第三行程 第二行程の終りに近づき點火爆發を始めたものは此行程の初めに全瓦斯の爆發をなし爆發瓦斯の壓力により吸鑿は推動せしめらる此際給入弁及排出弁は引續き閉鎖の状態にあり次で吸鑿第三行程の終りに近くや歪輪裝置により排出弁棒を左方に動かして③弁を開く。

第四行程 第三行程の終りに於て排出弁は開かるゝを以て吸鑿第四行程に移るや燃燒瓦斯は吸鑿の移動により排出弁④より大氣に排出せられ茲に一回の働作を完了するものとす。

四衝式機械の理論上、利とする點は凡そ次の如し。

- 一、可燃性混合物(油蒸發氣と空氣との)壓搾の程度は他の必要なる機械各部に妨害を與ふることなく壓搾室を變更して種々に之を變化することを得。
- 二、速力即ち毎分回轉數の調整容易にして且つ簡單なり。
- 三、四つの行程は何れも別々の作業をなし機械の運轉は即ち此等各働作の簡單なる結合に過ぎざるを以て其構造は簡單なり。

次に不利とする點を擧ぐれば凡そ次の如し。

- 一、四つの行程中實際仕事をなすは第三行程丈にして他の三行程は何等の仕事をなさず空轉をなすに不過るを以て車軸の運動不齊均なり此の不齊均を防止せんには多數の發動筒を曲肱の角度を異にして裝備するか又は大なる勢車を設けざるべからず。

- 二、各運動部の構成寸法を決定するには最大壓力を基礎とするを以て二衝式に比し約二倍の力に堪へしむる必要あり即ち各部の寸法を大とするか又は強力なる材料を精撰使用するの必要あり然るに只一行程丈壓力高きを以て材



料の利用は甚だ不經濟なり。

三、仕事をせざる行程三回もあるにより漏洩も多く従て効率大ならず。

本式機械に屬するものは、ウキスチングハウス式瓦斯機械、デイゼル式石油機械、デイゼル式は二衝式のものもあり等にして、デイゼル機械は前記のものより其構造を少しく異にし發動筒の蓋に四個の弁を裝備し一は給入弁として發動筒に油を吹き込むもの、一は發動弁にして發動の際壓搾空氣を發動筒に送るもの、一は排出弁一は空氣弁にして何れも歪輪装置により開閉せらる。今其働作を陳ぶれば第一行程に於て空氣弁を開きて空氣を吸ひ込み第二行程に於て吸鑄上昇し其行程の終りに近づくや此の空氣を壓搾して凡そ壓力五六百呎之が相當溫度華氏千二百度内外に達せしめ同時に給入弁を開きて之より油を吹き込み油は高溫度の壓搾空氣に觸れて點火し漸次に燃燒し第三行程の初めに於て全給入油蒸發氣は完全なる燃燒爆發をなして吸鑄を壓下し第四行程に至り吸鑄上昇するや歪輪により排出弁を開き吸鑄上の瓦斯を排出し是にて一働作を完了するものとす尙ほ發動筒の前面に別に空氣壓搾用唧筒を備へ吸鑄が第二行程壓搾行程を終る頃筒内の壓搾

空氣を吸入し一層之を壓搾して後給入弁に至り油を發動筒内に吹き込むものとす今、デイゼル機械獨特の點なりと稱するものを擧ぐれば凡そ次の如し。

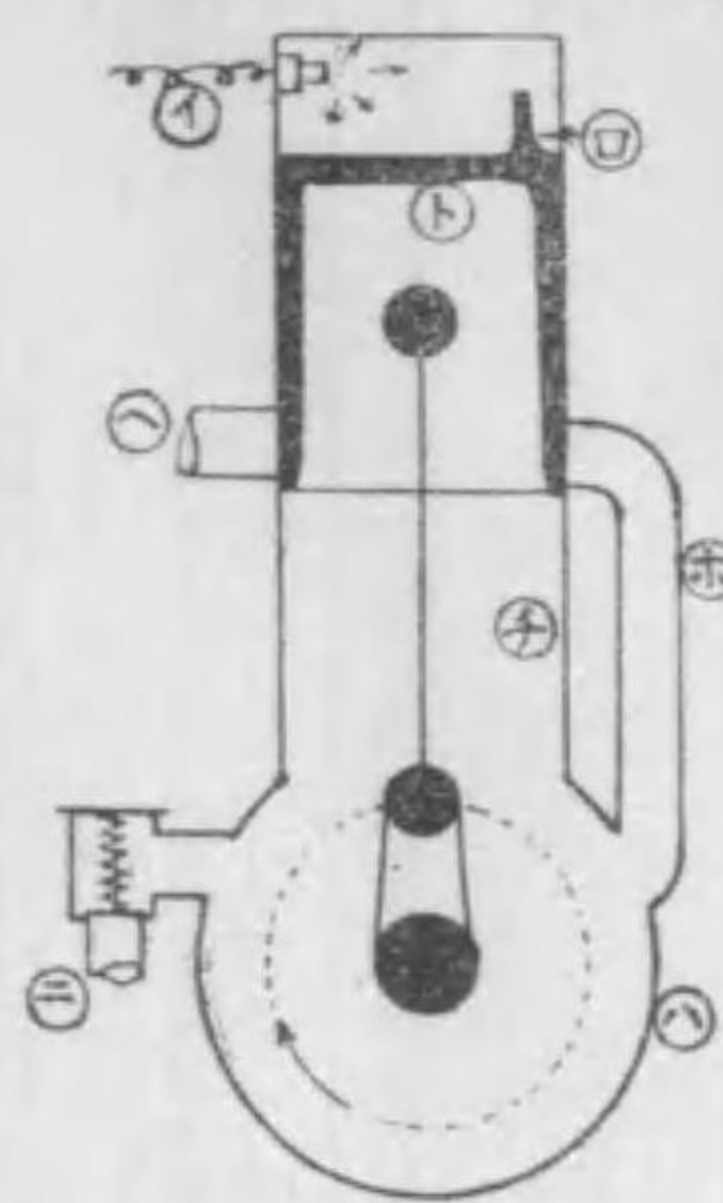
- 一、高度の壓搾により燃燒を誘發すべき熱を生ずるを以て特に點火装置を要せず。
- 二、空氣の壓搾を終りたる後始めて燃料を噴射するが故に未燃爆發を起さず。
- 三、高溫度の空氣中に燃料を噴射し漸次に燃燒せしむるを以て爆發的衝撃を來さず。

#### (四) ツーサイクル 二衝内火式機械

二衝式機械は四衝式機械の不利を除去せんとして起りたるものなるも其發達程度未だ四衝式に及ばざるが如し而して其働作は四衝式に比し半分即ち二行程一回轉を以て一働作を完了するものにして四衝式にありては給入排出の兩弁を發動筒の上部に裝備するも二衝式にありては吸入排出の兩孔を發動筒の底に近く穿ち何等の弁を用ひず(デイゼル二衝式)一種は一個の弁を有す(吸鑄自ら是等弁の用を兼任し且つ曲肱は發動筒の延長部中に包容せらるゝを常とす第百六十七

圖は該二衝内火式機械の略圖にして圖中

第百六十七圖 (二衝内火式機械略圖)



- ①は發火器
- ②は吸鑄に附着せる偏斜板
- ③は曲肱室
- ④は油蒸發氣と空氣の混交物の入口
- ⑤は管内への給入口
- ⑥は排出口
- ⑦は吸鑄

⑦は發動筒を示す

今各行程の働作を陳れば次の如し

第一行程 該圖は吸鑄が頂上にありて發火器①が吸鑄上の壓搾されたる油と空氣の混交物を點火爆發し吸鑄を押し下げんとする處即ち第一行程の始めを示す即ち吸鑄は爆發瓦スの膨脹壓力により下方に降下するを以て漸次氣密曲肱室④内にある油蒸發氣は少しく壓縮せられ吸鑄益々下降して其終點に近づけば是迄吸鑄にて塞ぎ居りたる排出口⑤を開きて瓦スの排出を初め次で給入口

⑥を開くに至り吸鑄上の瓦斯は一方に於ては排出口⑤より大氣に排出し他側に於ては給入口⑥より曲肱室内にある油と空氣の混合が浸來し偏斜板④により其の方向を變じ管内に擴散して新陳代謝をなし吸鑄最下に達するとき⑥、⑦兩孔は全開の位置となり新らしき油空氣は吸鑄上に充滿するなり。

第二行程 次で吸鑄上昇するや漸次⑥、⑦兩孔を閉鎖し氣化器より來る油空氣は②より曲肱室内に進入し來り同時に吸鑄上の油空氣は漸次壓搾せられ吸鑄頂上に達するや發火器①により點火爆發し再び第一行程に移るものにして是れにて一回の働作を終るものとす。

「ミーツ、ワイス」式「スタンダート」式「ボリソグ」式等の石油機械は皆此二衝内火式機械に屬し前記の説明と異なる處は最初に空氣と油との混合物を給入せず給入孔⑥より空氣のみを送給し空氣を壓搾するものにして吸鑄第二行程の終期に近づきたるとき發動筒の上部に設けたる油孔より霧狀の油を吹込み一方發動筒内頂上には燒玉を有し機械發動前「ランプ」を以て赤熱し運轉中は「ランプ」を除去すれども連續起る爆發熱の爲め高溫度を保持するを以て吹き込まれたる油は是に衝觸

して蒸發し該油蒸發氣と空氣は混合し其の混合物は吸鑄の上昇により壓搾せられ遂に吸鑄が頂上に達する頃凡七十乃至八十呎の壓力に達し燒玉の熱の爲めに點火爆發し吸鑄を更に壓下するものとす而して吸鑄が筒の上端に達せざる遙か以前に於て爆發を生ずる時は運動を逆行せしむるの結果を生ずべく又餘り運きに失するときは行程の當初に於て充分激烈なる爆發をなさず吸鑄若干下降して若干容積を増加せし時完全の爆發をなすが如き結果を來し發生力量を減ずべきを以て要は壓搾の極點に達せし時完全なる爆發を生せしむる爲め發火は吸鑄全く上方に達せざる少し以前に行なひ火が充分に全混合物に行き渡る丈の時間を見積らざるべからざるものとす又排出瓦スの音響を靜平ならしむる爲め高温度の排出瓦斯は發動筒冷却水と混合して排出せしむるを常とす。

今二衝式機械の四衝式機械に比し有利なる點を擧ぐれば凡そ次の如し。

- 一、曲肱數少なく即ち發動筒數少なくして回轉の齊均を得ること。
- 二、同大の發動筒にて約二倍の馬力を發生す即ち同一馬力に對し小なる發動筒にて間に合ふ換言すれば重量容積小なり。

- 三、發動筒附屬の給入排出弁なく且つ點火裝置等簡單にして取扱容易なり。
- 四、價格少なり。

#### (五) 内火式機械の發火器

發動筒内の混合瓦斯に點火爆發せしむる發火裝置を發火器と稱す而して従前は直接火焰を瓦斯に觸れしめ發火するの法を執りしが瓦斯爆發の際火焰は消滅することあるを以て近來此法を用ゆるものなく現時廣く採用せらるゝ方法は凡そ次の三法なりとす。

##### 一、自然發火法

空氣の壓縮により熱を發し點火する方法は、デイゼル機械其他に用ゆる方法にして、デイゼル機械にありては前既に記せる如く空氣の溫度華氏千二百度内外に壓搾せらるゝを以て此の高温中に燃料を入るゝ事なれば當然發火する譯なり又、ミーツ、ワイズ、式、ポリンダー、式機械の如きは發動筒頂部(瓦斯壓搾部)に燒玉を設け(此處には水衣を設けず)爆發熱の爲めに常に赤熱狀を保たしむるを以て(最初は「ランプ」にて熱す)壓搾瓦斯は次第に溫度を上昇して遂に此の部分に壓し

込めらるゝや其の熱の爲めに點火するものなりとす。

二、熱管發火法

該法は金屬若くは陶器製の熱管を發動箱の頂部に装着し他端を閉塞し噴燃器より來る瓦斯火焰を以て常に該管を赤熱し置き發動箱内の壓搾瓦斯の一部を此管内に導き點火するものなり。

三、電氣發火器

電氣發火器は其種類頗る多しと雖も大別して二種となす其の一種は電路の兩端を一定の間隔に離し置き發火の時期に此の兩端間に電火を飛ばし此の電火により點火する方法にして之を飛火式又は高壓式と云ひ他は電路の兩端を常に接觸せしめ發火の時期に兩端を分離して其の間に電火を發せしめ此の電火により點火する方法にして之を斷火式又は低壓式と云ふ而して何れも發電機若しくは電池より電流を導びき歪輪カムの作用により適當なる時機に於て點火することを得るなり。

第五章 航海準備並に出港に關する作業

第一節 出港前行なふべき航海準備

艦船機關部にて行なふ航海準備は艦船の構造及目的により多少の差ありと雖も其航海中安全に機關を運轉し航海中何等の故障を起さざることを期するは何れの艦船にありても同一にして航海準備とは之に對する十全なる準備をなすの謂なり蓋し艦船の機械及罐は新造當時には何等磨滅又は腐蝕なきものも年月の経過に連れ漸次衰朽腐蝕することを免かれざるものなれば常に機械罐の各部を檢査し其現狀を知悉するは艦船機關長として最も必要の條件にして其狀況良好のものは手入の上其儘復舊し缺損あるものは其程度の大小に應じ艦船内乗員にて修理調整をなし得べきものは之を艦船内にて行なひ是非共陸上工場の手を要するものは時機を見て工場にて修理を加へ艦船の任務に對し實用上何等の支障なく機關各部の完備有効を保持するは實に艦船機關長の職責なり今航海準備を廣