

始



機關助士科用

蒸氣機關車教範

東京・通文閣・發行

953
155

1 de
Pia II

1.32
11.11

10.12
11.11

536.1
TE 867

2



機關助士科用

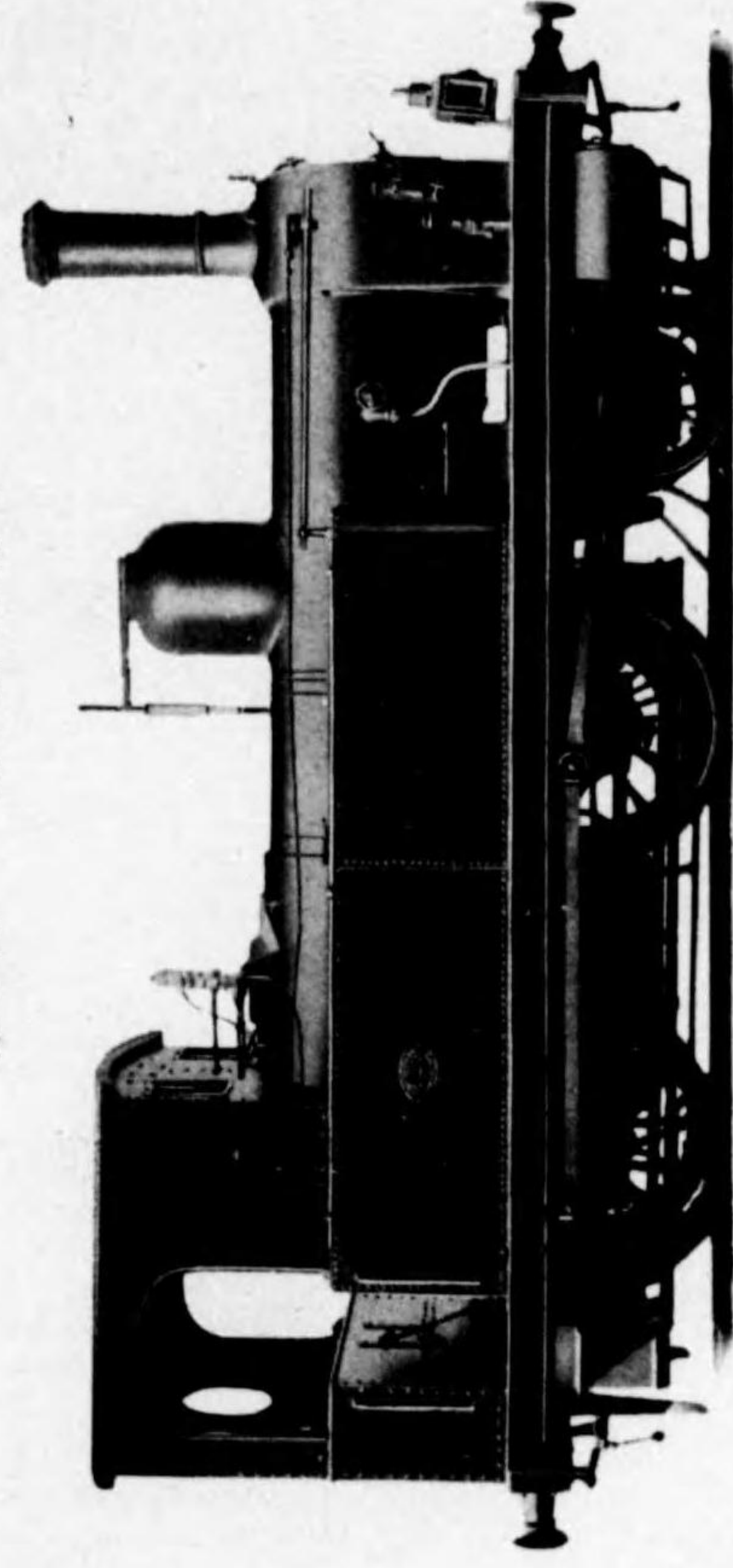
蒸氣機車教範



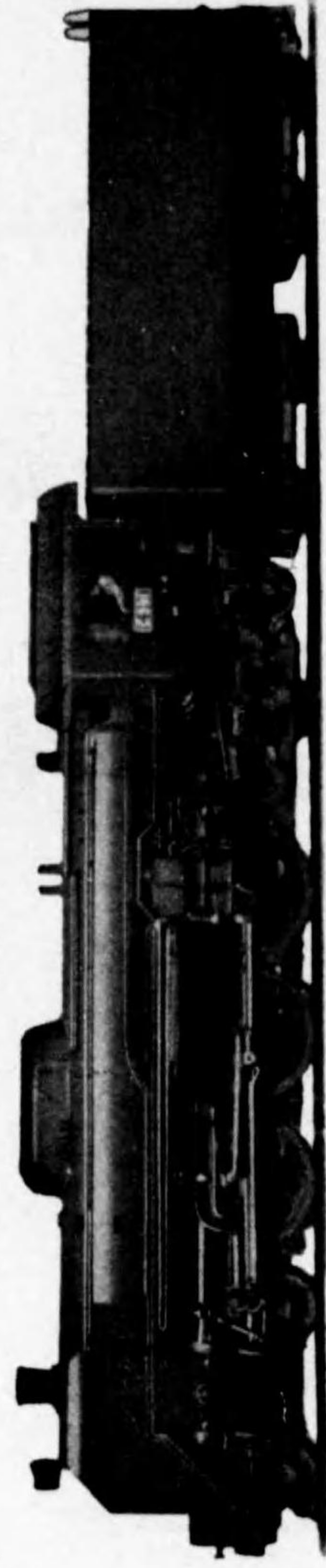
東京・通文閣・發行



第3圖 第1號機關車



第4圖 C59形式機關車



956

155

機關助士科用

蒸氣機關車教範

鐵道運轉會編

東京・通文閣・發行

序

本書は鐵道教習所機關助士科に於ける車輛即ち機關車の教科書たることを主目的として編述したものである。従て内容は鐵道省要員局制定の教授要目に準據するは勿論、其の分量及記述の深さも機關助士科の教授時數に適應するやう又機關士科との連繫に間然及重複なきやう按配されてゐる。

機關助士科は機關車の知識を組織的に授ける最初の教室である。従て本書は記述の上に於て正しく基礎的の知識を得られるやう細心の注意を拂ひ、鐵道省制定の用語に依り正確を期し、尙多數の圖に依り理解し易からしめてゐる。

鐵道に於ける機關車乗務員の責務は最近の列車單位及回數の増加運轉速度の昂上、運轉施設の複雑化等に依て益々重きを加へ、優秀なる運轉技術が要求されてゐる。この技術を培ふ可き基礎的知識は先づ機關助士科に於て體得すべきものである。

この重要なる教育に於ける教科書の使命はまた極めて大なるものあり、その自覺の下に編述したる本書に依り、その目的が達成されんことを冀望するものである。

昭和 18 年 4 月

鐵 道 運 轉 會

機 關 助 士 科 用

蒸 氣 機 關 車 教 範

(目 次)

第 一 篇 機 關 車 の 種 類

第 一 章	機 關 車 の 大 別	1
第 二 章	各 種 機 關 車 の 大 要	1

第 二 篇 蒸 氣 機 關 車 一 般

第 一 章	蒸 氣 機 關 車 の 沿 革	3
第 二 章	機 關 車 の 分 類	8
第 三 章	蒸 氣 機 關 車 の 形 式, 稱 號, 名 稱	11
第 四 章	建 設 規 程 車 輛 關 係 抜 萃	13

第 三 篇 蒸 氣 機 關 車 の 構 造

第 一 章	罐	19
第 一 節	罐 の 構 造	19
第 二 節	火 室	21
	1. 火室概要 2. 火室板 3. 扣 4. 熔栓	
	5. 煉瓦アーチ 6. アーチ管 7. 火格子 8. 火格子揺り装置	
	9. 灰箱 10. 焚口戸装置 11. 罐被	

第三節 罐 胴	34
1. 罐胴の形状 2. 煙管の種類及配列 3. 蒸氣溜	
第四節 煙 室	40
1. 煙室の構造 2. 主蒸氣管 3. 通風器 4. 過熱装置	
5. 火粉止 6. 反射板 7. 煙突 8. 吐出管 9. 吐出ノズルの大きさ	
第五節 罐 附 屬 品	48
1. 蒸氣分配室 2. 加減弁 3. 注水器 4. 給水温メ装置	
5. 水面計 6. 罐安全弁 7. 吹出弁 8. 壓力計	
9. 内火室最高部表示板 10. 罐水清淨装置	
第二章 台 枠	70
第一節 臺 枠 の 種 類	70
1. 板臺枠 2. 棒臺枠	
第二節 臺 枠 附 屬 品	71
1. 滑棒 2. 軸箱守及軸箱楔	
第三節 連結装置の種類及作用	73
1. 自動連結器の種類 2. 自動連結器の構造及作用 3. 自動連結器の連結状態確認方 4. 自動連結器の外観上の差異	
5. 中間引棒及中間緩衝器	
第四節 シリンダ及同附屬品	79
1. シリンダ及蒸氣室 2. 脇路装置の種類 3. シリンダ安全弁 4. シリンダ排水弁 5. シリンダ空気弁	
第五節 パネ 装 置	88
第六節 臺 車	89
1. 台車の目的 2. 台車の復元装置	
第三章 走 り 装 置	95

第一節 弁 装 置	95
1. 弁装置の目的 2. 弁装置の種類及作用 3. 弁運動	
4. 實用弁として必要なる条件 5. 指壓線圖 6. 逆轉装置	
第二節 ビストン及クロスヘッド	108
1. ビストン 2. クロスヘッド	
第三節 主連棒及連結棒	110
1. 主連棒 2. 連結棒	
第四節 車輪及軸箱	112
1. 車輪 2. タイヤ 3. 軸箱	
第四章 プレーキ装置	117
第一節 プレーキ装置の概念	117
第二節 基礎ブレーキ装置	118
第三節 直通空気ブレーキ	119
第四節 自動空気ブレーキ	121
第五節 三動弁の原理	123
第六節 ET 6 形空気ブレーキ装置	125
第七節 入換機關車空気ブレーキ装置	137
第五章 附 屬 装 置	139
第一節 給 油 装 置	139
1. 油ポンプ 2. 見送給油器 3. 通綿其他の給油装置	
第二節 砂 マ キ 装 置	149
1. 空気砂マキ装置 2. 手動砂マキ装置	
第三節 水 マ キ 装 置	151
1. 軌條水マキ装置 2. タイヤ水マキ装置 3. 石炭水マキ装置	

目	次
第四節 煙除装置	152
第五節 暖房装置	153
第六章 炭水車	153
第一節 炭水車の形式	153
第二節 水槽及炭庫	154

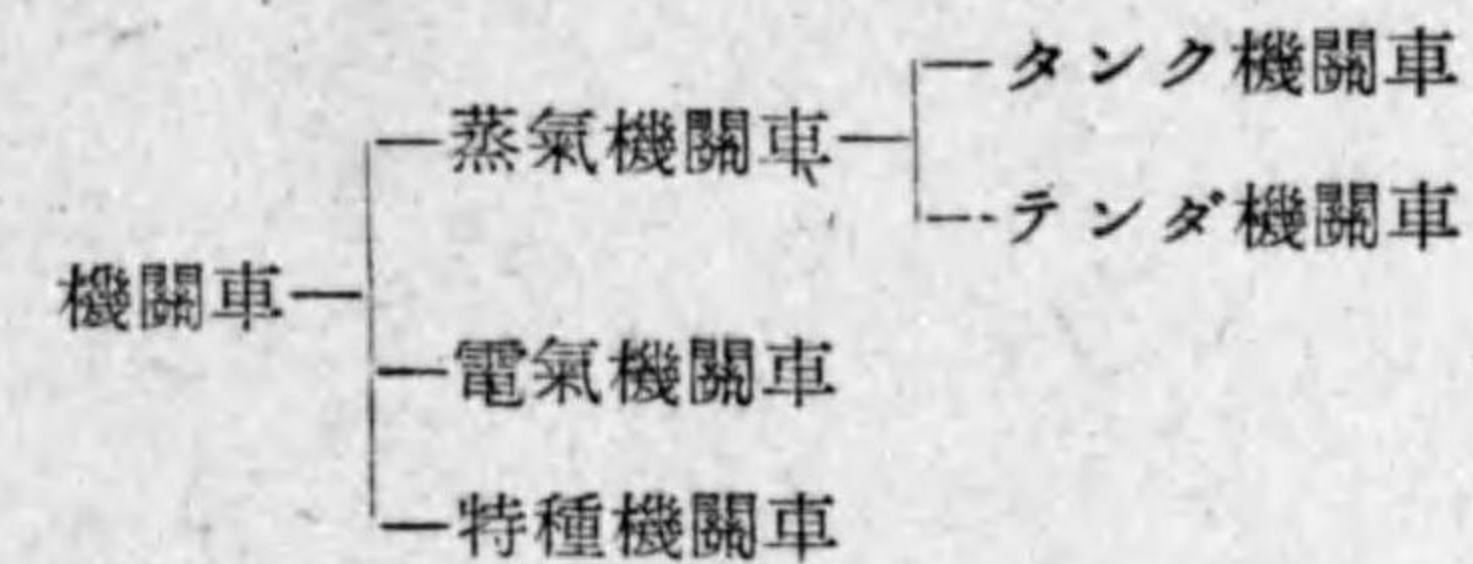
機関助士科用

蒸気機関車教範

第一編 機関車の種類

第一章 機関車の大別

機関車を大別すると次の通りである。



特種機関車中には蓄電池機関車、タービン機関車、内燃機関車がある。

第二章 各種機関車の大要

1. 蒸気機関車

蒸気をシリンダに入れピストンを動かして車輪を回轉するもので、蒸気發生用の罐を備へて居る。燃料には主として石炭が用ひら

れて居て、現在最も多く使用されて居るものである。

2. 電気機関車

機関車に備へられた電動機に電流を供給して回轉し、之を車輪に傳へて回轉させるものである。無煙である爲に大都市附近、墜道の多い區間等に多く使用されて居る。

3. タービン機関車

機関車に罐と蒸氣タービンを備へ蒸氣を蒸氣タービンに送り、その回轉力を車輪に傳へるものである。然し我が國では未だ實用されて居ない。

4. 蓄電池機関車

電気機関車と同じであるが、電源を發電所から供給を受けないで、搭載した蓄電池に依るものである。送電設備が不要であるが耐久運轉時間が長くないのと、充電の手数がかかるのが缺陷である。

5. 内燃機関車

内燃機関を動力とする機関車で、ディーゼル機関を用ひるものとガソリン機関を用ひるものとあるが、前者のものが多し。

第二編 蒸氣機関車一般

第一章 蒸氣機関車の沿革

1. 世界に於ける機関車の歴史

西曆 1769 年佛人ニコラス・ジョセフ・クノー氏が荷車に蒸氣機関を装置して普通の道路上を運轉したのが世界に於て蒸氣機関に依り車を動かした嚆矢である。この蒸氣車は銅板で作つた鍋形罐と二個の垂直式シリンダを備へ、力はピストンの下向行程のみに作用し、四行程で動輪を一回轉させるものであつた。この蒸氣車は試運轉の結果 1 時間 3.6 軒の速度で 15 分間運轉し得たのであつたが、其の後破損し其儘となつてしまつた。

當時英國に於てはジェームス・ワット氏とリチャード・ツレビシツク氏が蒸氣車の研究を進め、ワット氏は途中で研究を放棄したがツレビシツク氏は 1802 年蒸氣車を完成し、之に客を乗せてロンドン市中を運轉したが、氏はこの蒸氣車を普通の道路上を運轉するより其の頃廣く敷設されて居た馬車鐵道に應用することの有利に氣付き、更に研究の結果 1803 年遂に軌道上を走る蒸氣機関車を考案した。之が鐵道に於ける蒸氣機関車の起源である。尙氏は排氣を煙突より放出させ火室内の燃焼を盛にして蒸氣の昇騰を圖り、車輪の摩擦力に依て前進する方式を採用した。

是より機関車の研究が盛になり、1825 年には有名なるジョージ・スチブソン氏のロコモーション號がストツクトン、ダーリングト

ン間 38 哩の營業を開始するに至り、更に 1829 年にはマンチエスター、リバプール間の鐵道開始に當り優秀なる機關車を採用するため機關車の懸賞募集をしたが、その競争に於てロバート・ステブソン氏（ジョージ氏の子）のロケット號が最も良好なる成績を収めて優勝し該鐵道に採用された。

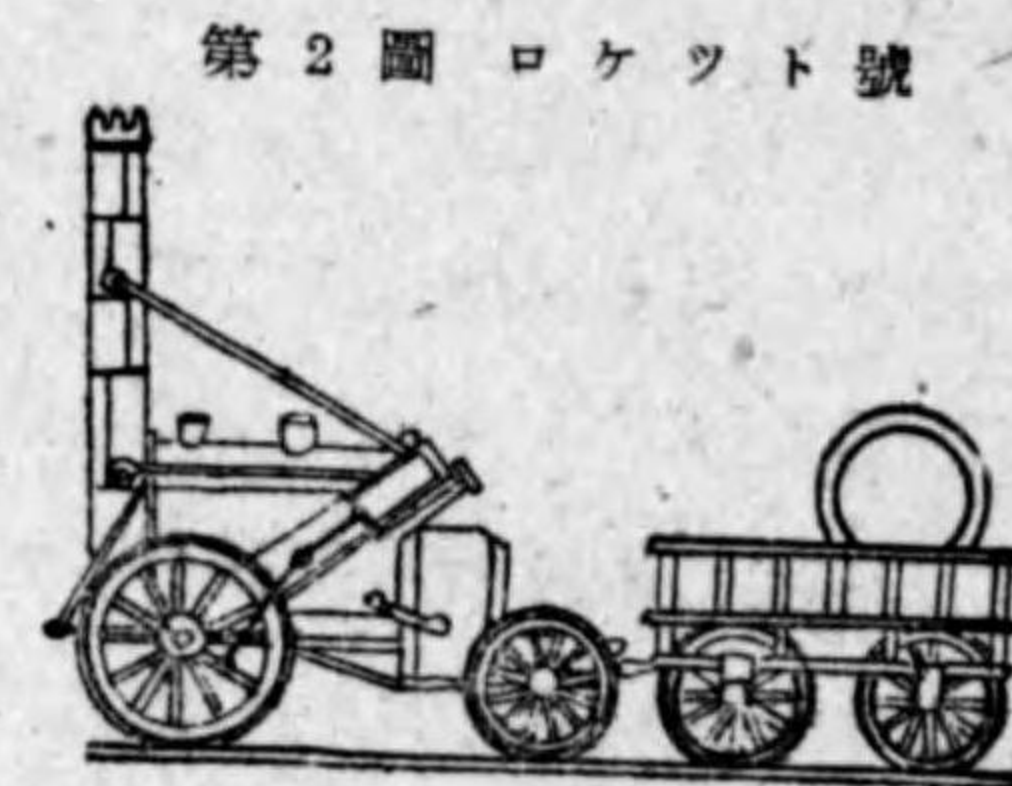
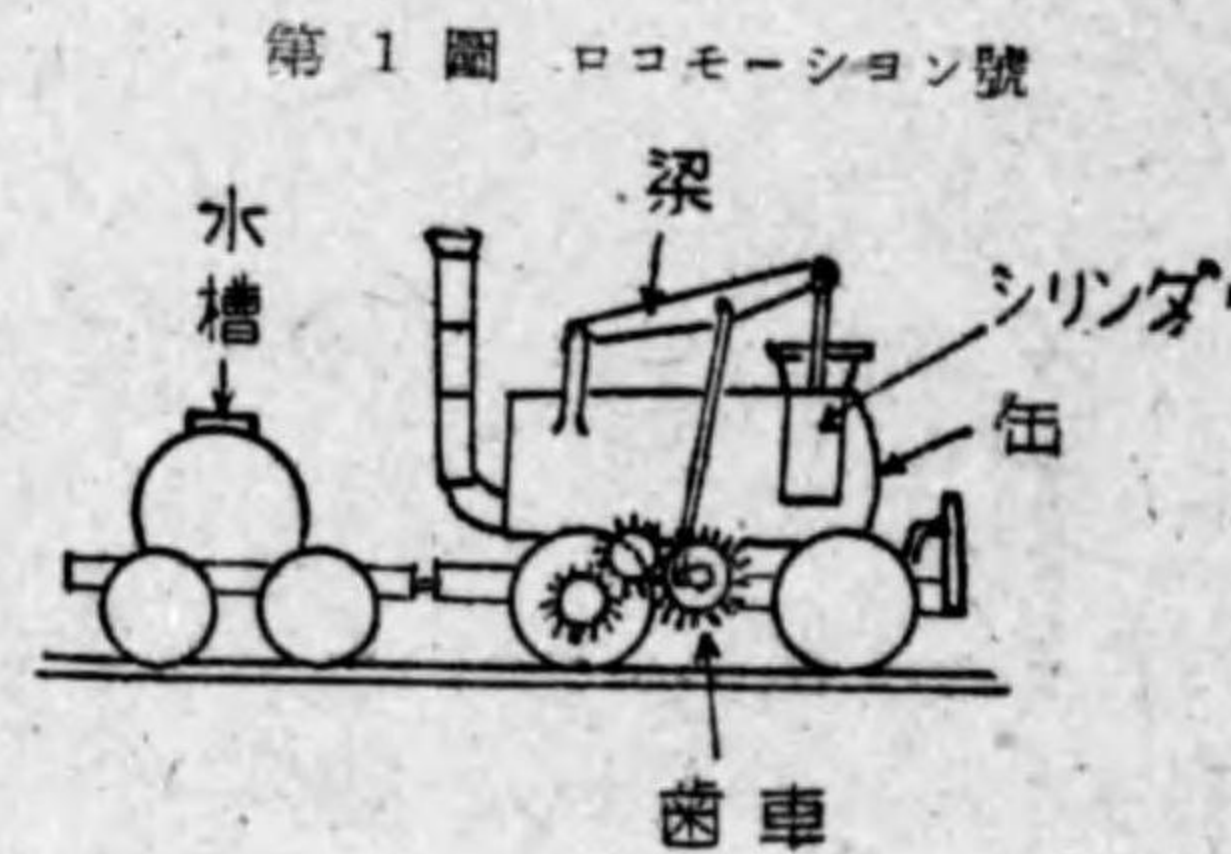
ステブソン父子の主なる改良はクロスヘッド、主連棒、クランクピンに依て動輪を回轉し、連結棒を用ひて二つ以上の動輪を裝置し、牽引力を増し且蒸氣の發生を盛にする爲に多管式罐を採用せる等であつた。

ロケット號の出現以來蒸氣鐵道の眞價は一般社會に認められ、爾來之が佛、白獨、米其他諸國に採用されて急速なる發達をなし、今日に至つたものである。

尙第 1 圖はロコモーション號機關車、第 2 圖はロケット號機關車である。

2. 我國に於ける機關車の歴史

我國に鐵道敷設の議が起つたのは、明治 2 年即ち西曆 1869 年で、翌明治 3 年には技師長として、英人エドワード・モーレル氏を聘して、東京・横濱間、並に大阪・神戸間に工事を起



し、明治 5 年 5 月新橋・横濱間の假營業を開始したのが我國鐵道の起源である。この年の 10 月 14 日には新橋・横濱間を開通したので、天皇陛下の御臨幸を仰ぎ、盛大な開通の式典を挙げた。之に使用した機關車は明治 4 年英國より輸入したタンク機關車で、専ら工専用及貨物用に使用し、旅客用としてはテンダ機關車を使用した。之等の機關車の主要寸法は次の通である。

		タンク機關車	テンダ機關車
シリンダ	直徑×行程	304.8×457.2	381.0×558.8
傳熱面積	(平方米)	52.2	71.7
火格子面積	(平方米)	0.8	1.2
最高使用壓力	(圧力)	9.8	9.8
重量 機關車	(噸)	5.87	25.81
重量 水車	(噸)	—	17.58
重量 計	(噸)	5.87	43.39
水槽容量	(立方米)	2.0	5.5
炭庫容量	(噸)	0.51	1.5

開業當時は前記タンク機關車が 8 輛、テンダ機關車が 2 輛で計 10 輛で往復した。

初期時代の機關車は英國、米國及獨逸等より輸入して居たが、明治 26 年當時鐵道廳雇の英國人アール・エフ・ツレビンク氏が、神戸工場で複式機關車を製作した。之が我國で機關車を製作した初めのものである。其後二、三製作したのもあつたが、大部分の機關車はやはり外國から輸入してゐる。然るに機械工業の發達に伴れて明治の末期から俄かに我國の民間工場で製作される様になつた。即ち川崎車輛株式會社で明治 45 年に 6700 形式及 6750 形式を製作し、續いて同會社及汽車製造株式會社で、大正 2 年に 9600 形式、

大正3年に8620形式を製作した。之を契機として外國よりの機關車の輸入は殆んどなくなつた。この當時から製作される機關車は凡て過熱機關車で、飽和蒸氣機關車は、是以後殆んど製作されなくなつたので、昭和13年3月末には飽和蒸氣機關車は總輛數の約20%にしか過ぎなくなつた。其後8620形式は大正15年頃迄約670輛を製作し、亦9600形式も大正15年頃迄約770輛を製作したので、現在に於ても旅客列車用機關車と謂へば8620形式、貨物列車用機關車と謂へば9600形式が代表する位になつた。尙大正2年には勾配線専用として獨逸から購入した4100形式と同一の性能を有する4110形式機關車を製作し、今尙奥羽線福島・米澤間及肥薩線人吉・吉松間に使用してゐる。

其後旅客列車の單位が漸次大きくなつて、8620形式では間に合はなくなつたので、大正8年にC51形式が製作され幹線用の旅客列車に使用した。又貨物列車としての9600形式では輸送力に不足を來したので、大正12年にはD50形式機關車を製作して、比較的勾配の多い區間又は主要幹線の貨物輸送に使用した。東海道線の旅客列車の單位はC51形式機關車の牽引力では尙ほ不足する様になつたので、米國からC52形式機關車を購入して使用したが、動輪の直徑が小さく高速度に適さないのみならず、運轉成績も餘り良くなく、且つ保守困難であつたので、昭和3年にC52形式と同じ3シリンダのC53形式機關車を製作して、C52形式の代りに使用した。其後旅客用機關車として8620形式を作らなかつたので、之と殆んど同じ性能を有するC50形式機關車を昭和4年に製作した。又C51形式機關車の代機としてC54形式機關車を作つたが餘り成

續がよくないので、17輛製作したのみで其後の製作は中止された。

小形機關車が漸次廢車となつたので、支線用及簡易線用の機關車が不足したので、昭和7年からC12形式機關車を製作し始めた。然るにこの機關車はタンク機關車で區間の短かい支線用には便利であるが、簡易線でも相當長い區間があるので、之等の線區に使用するには水及石炭の容量を増加する必要があるので、この形式と同じ性能を有する炭水車付のC56形式機關車を昭和10年から製作し始めた。

支線用として從來使用してゐた2120形式機關車が全部入換用に廻つたので、牽引力の相當ある支線用機關車が必要となつたので、其性能が8620形式に大體似てゐるタンク機關車のC10形式が昭和5年から、またC11形式機關車が昭和7年から製作されたが餘り輛數は作られなかつた。

昭和10年にはC51形式機關車の代機としてC55形式機關車が製作された。尙この機關車の内、數輛は流線形としたが、この機關車も保守困難のため餘り多く製作されなかつた。又貨物用のD50形式機關車の代機として、昭和11年からD51形式機關車が製作される様になつた。昭和12年にはC55形式機關車の代機としてC57形式機關車が製作され、昭和13年末には、8620形式機關車と9600形式機關車の中間の性能を有する、所謂旅客貨物兼用のC58形式機關車が製作された。又昭和16年の初めにはC3形式機關車の代機として、二シリンダを有するC59形式機關車が新製された。

大正時代に製作した機關車の罐壓力は每平方糎13疋であつたが、

C50 形式及 C54 形式になつて 14 疋となり、更に C10 形式及 C11 形式になつて 15 疋となり、C57、C58 及 C59 形式機關車は 16 疋である。

第 3 圖は明治 5 年開業當初に使用した第 1 號機關車であり、第 4 圖は最近製作された C59 形式機關車である。彼此對照して我國鐵道機關車の 70 年間の發達を知ることが出来る。(口繪參照)

第二章 機關車の分類

機關車は構造上、使用する蒸氣の性質又は用途等に依つて種々に分類することが出来る。今其の主なる分類法を擧げると次の如くである。

1. 炭水車の有無による分類

運轉に必要な石炭及水を機關車自身に積載してゐるのと、炭水車と稱する別個の車輛に積載して牽引してゐるものとある。前者をタンク機關車、後者をテンダ機關車と謂ふ。

2. 用途に依る分類

機關車は使用する目的に依つて、その構造を異にしてゐる。

イ 旅客列車用機關車 旅客列車用に使用する目的で作られたるもので、高速度を要求されるから普通動輪の徑が大きく、特に高速度を要するものには先輪にボギー式を採用してゐる。例へば C51、C53、C54、C55、C57、C59 形式等はその代表的なものである。

ロ 貨物列車用機關車 重量の大なる貨物列車を牽引する目的で

作られたもので、速度の高いものより寧ろ牽引力の大なることを要求されるから動輪の徑を小にし、且つ動輪上の重量を大にしてあるのが普通である。例へば 9600、D50 及 D51 形式等がその代表的なものである。

ハ 勾配線用機關車 急勾配線用に作られたもので、機關車の粘着力を極力増加してゐる。4110 形式はその代表的なものである。

ニ 簡易線用機關車 簡易線用に作られたもので、車輪一軸の負擔重量は出来るだけ輕減してゐる。C12 及 C56 形式等はその代表的なものである。

ホ 入換用機關車 車輛の入換に使用する機關車で、速度は低くとも比較的大なる牽引力を要求され、又前進及後進が容易で且つ急曲線を圓滑に運轉し得るものでなければならぬ。2120 及 2400 形式などは現在使用されるもの、代表的なものである。

3. 蒸氣の性質に依る分類

シリンダに使用する蒸氣の性質に依る分類であつて、次の二つに分けることが出来る。

イ 飽和蒸氣機關車 飽和蒸氣を使用する機關車で、大正時代から餘り製作されないで、現在残つてゐるものは僅かに支線又は入換用の外國製に過ぎない。例へば 2120、2500 及 5500 形式等がそれである。

ロ 過熱蒸氣機關車 過熱蒸氣を使用する機關車で、大正時代以後我國で製作される機關車は凡てこの過熱蒸氣機關車である。

4. 蒸氣の使用法に依る分類

蒸氣をシリンダに出し入れする方法による分類であつて、シリンダの組合はせに依つて異なる。

イ 單式機關車 罐で發生した蒸氣をシリンダに入れて一度膨張せしめ、之を大氣中に放出せしむるもので、現在我國で使用してゐる機關車は凡てこの方式である。普通シリンダの數は二個であるが、三個のものもある。

ロ 複式機關車 一度膨脹した蒸氣を更に他のシリンダに導いて更に膨脹せしむる方式で、シリンダの數は二個の場合もあるが、普通三個又は四個で、偶には六個のものもある。複式機關車は理論上からは經濟的であるが、構造が複雑で保守困難のため現在では餘り使用されない。

5. シリンダの數に依る分類

シリンダの數に依る分類で、普通は單式機關車に就てのみ用ひられてゐる。

イ ニシリンダ機關車 現在使用してゐる大部分の機關車で、左右に各一個のシリンダを有してゐる。

ロ 三シリンダ機關車 C52 形式又は C53 形式の如く左右に各一個の外に、更に中央煙室下に一個のシリンダを持つてゐる。

6. 車輪の配列に依る分類

米國の鐵道では車輪の配列に依つて特別の名稱を附してゐる。例へばアメリカン式、モーガル式、或はバシフイツク式等と呼んでゐる。

尙米國のホワイト氏は機關車の車輪を先輪、動輪及從輪に分けその車輪の數を數字で列べて機關車の形式を分類してゐる。この方法

をホワイト式と謂ふ。例へば 8620 形式を 2-6-0, C51 形式を 4-6-2 と記す。

7. 車軸の配置に依る分類

車軸の配置に依る分類は専ら獨逸で用ひられた方法で、我國でも現在はこの方法に依つてゐる。この方法は動輪軸數が、2, 3, 4, 5, ……に従ひ B, C, D, E, ……なる文字を以つて表はし、先輪及從輪の軸數は數字を以つて表はす。例へば 8620 形式を 1C, C51 形式を 2C1 と記す。

第三章 蒸氣機關車の形式、稱號、名稱

1. 蒸氣機關車の名稱

蒸氣機關車の名稱は車軸の配置状態、特殊構造に對する名稱、使用せる蒸氣の性質及炭水車の有無等を其の順序に重ねたものを以て表はす。又車軸の配置は獨逸式に依つてゐる。尙特殊装置はニシリンダ以外の機關車のみ用ひ、飽和蒸氣を用ひるものは特に飽和と附けない。

今その一例を擧げると次の如くである。

機關車形式	名稱
2120	C1 タンク機關車
C11	1C2 過熱タンク機關車
8620, C50, C56	1C 過熱テンダ機關車
9600	1D 過熱テンダ機關車
C51, C55, C57, C59	2C1 過熱テンダ機關車

C53 2C1 三シリンダ過熱テンダ機關車
 C55 形式流線形 2C1 流線形過熱テンダ機關車

2. 機關車の形式及番號

機關車は同一名稱のものでも、其の構造及性能が異なるから、之れを區別する爲めに構造及性能が異なる毎に形式を定めてゐる。又同一形式でも輛數が多くなると、凡てに不便であるから一輛毎に番號を附してゐる。

機關車の形式を示すには記號及數字を用ひてゐる。而して記號は動力の種類及動軸數に依つて區別し、數字は蒸氣機關車はタンク及テンダ機關車別に依り、電氣機關車及特種機關車は旅客又は貨物列車等の速度別に依つて區別してゐる。

今記號の一例を挙げると次の如くである。

動 軸 數 機關車の種類	2	3	4	5	6	7	8
蒸 氣 機 關 車	B	C	D	E	F	G	H
電 氣 機 關 車	EB	EC	ED	EF	EF	EG	EH
蓄 電 池 機 關 車	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
タービン機關車	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH
内 燃 機 關 車	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH

尙機關車の形式を示す數字は次の如くである。

蒸 氣 機 關 車 { タンク機關車 10~49
 { テンダ機關車 50~99
 電 氣 及 特 種 機 關 車 { 最大速度毎時 65 軒以下のもの 10~49
 { 最大速度毎時 65 軒以上のもの 50~99

機關車の番號は以上述べた記號及二位の數字の次位に製作順位に従つて1より順次 2, 3, 4 ……等と附してゐる。而して機關車の番號は必ず三位以上の數字になつてゐるが、實際は二位迄は形式を示す數字で、三位から初めて番號を示す數字である。

例へば C51284 號機關車は C51 形式機關車の 284 番目に製作された機關車であることを示すものである。

又 C は動軸數 3 個を表はし、51 はテンダ機關車の第二番目の機關車を表はすのである。

第四章 建設規程車輛關係拔萃

1. 車 輛 限 界

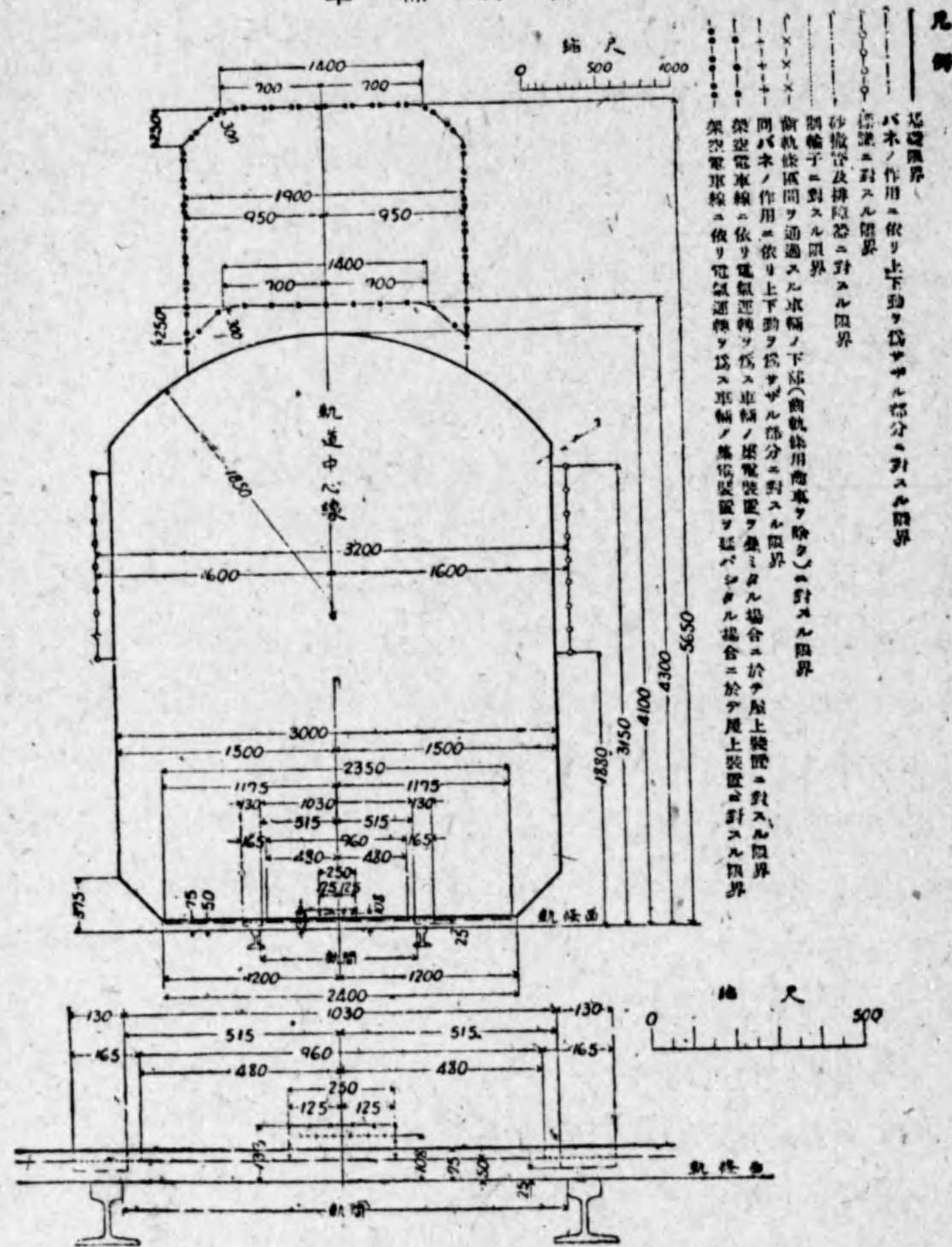
車輛限界とは、車輛の横斷面に於ける最大寸法の限界である。又之れに對應して建造物の大きさを制限する建築限界があつて、この兩限界の間には安全の爲め一定の間隔を置いてゐる。故に列車は沿線の建造物に衝突することなく、安全に運轉し得る譯である。

第5圖は車輛限界を示したもので、今限界寸法の一例を見ると、次の如くである。

基礎限界の高さ(軌條面上) 4100 牒
 基礎限界の幅 3000 牒
 バネの作用に依り上下動を爲さざる部分に對する高さ(軌條面上) 50 牒
 砂マキ管及排障器の高さ(軌條面上) 25 牒
 制輪子の高さ(軌條面上) 50 牒

第5圖 車輛限界

車輛限界 (單位耗)



2. 車輛の重量

機關車は運轉中常に軌條に對し壓力を加へてゐる。この場合の壓力は活荷重と云つて、靜止中の重量よりは大なるものであるが、本規程では機關車の車輪一對が停止中軌條に對する壓力を次の如く制限してゐる。

甲	線	16 耗(線路の狀況に依り 18 耗)
乙	線	15 耗
丙	線	13 耗
簡易	線	11 耗

3. 車輪及車軸

車輛は車輪の配置及車輪各部の構造をして 18 耗の擴度を有する半徑 100 米の曲線を容易に通過し得る様に設計されてゐる。尙ほ固定軸距は 4.6 米以下たることを要すと定められてゐる。固定軸距が餘り大であると曲線通過が困難であるから、線路の曲線半徑と同時に固定軸距を定めて置く必要がある。

車輪の直徑は車輪一對の中心線より 560 耗の距離に於けるタイヤの踏面に於て測り 730 耗以上と定められてゐる。車輪の直徑が小に過ぎると車輪は軌條の繼目に落込んだり、又は異線に進入する虞れがあるからである。

タイヤの幅が餘り狭いと、擴度の異なる場合に軌條より外れる心配があるから、タイヤの幅は 120 耗以上 150 耗以下と定めてある。現在の標準は機關車 134 耗、客貨車 128 耗である。又車輪一對の内面距離は 988 耗以上 994 耗以下とし、標準を 990 耗としてある。

フランジの高さ及厚さが適當でないとき、脱線するか或は異線へ進

入する危険があるから、之を規定してある。即ち

フランジの高さ（車輪一對の中心線より 560 耗の距離に於ける踏面より測る）25 耗以上 35 耗以下

フランジの厚さは同上の箇所より 10 耗下位に於て測り車輪一對の中心線よりフランジ外面迄の距離を 516 耗以上 527 耗以下と定めてある。

第 6 圖はタイヤの形状を現はす。

4. 車輛連結器

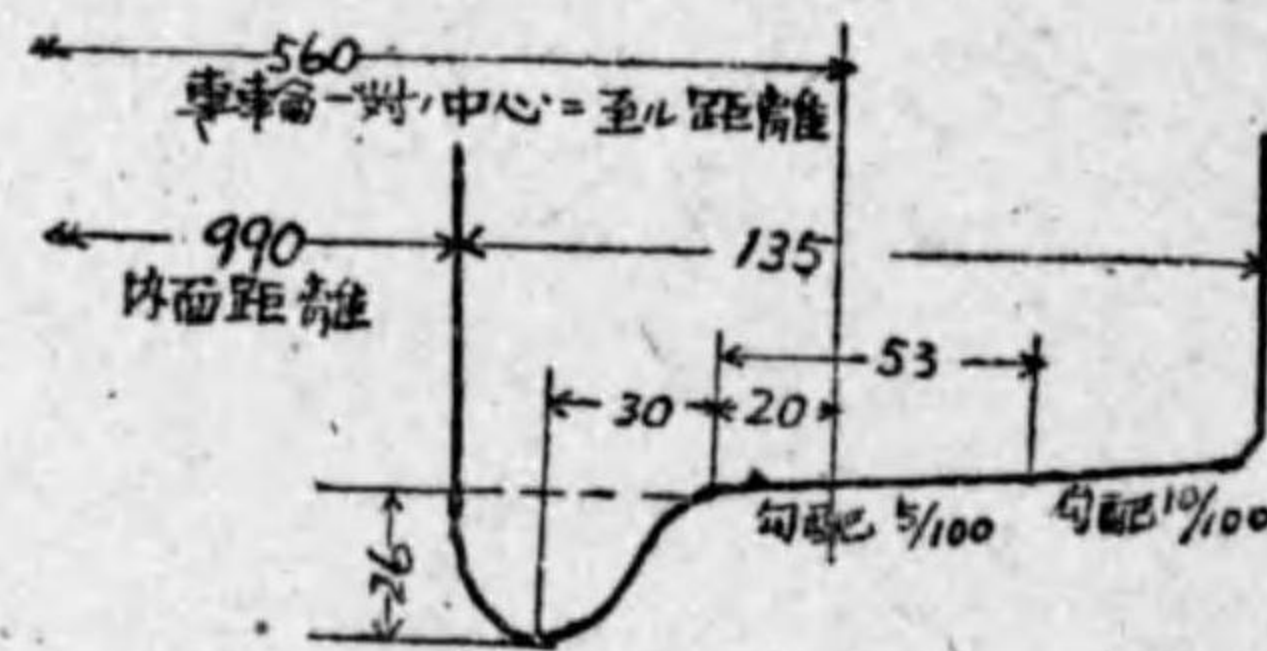
車輛の兩端には、自動連結器を備ふることを要すと定められてある。尙自動連結器の連結面中心の高さは、車輛停止中に

於て軌條面上 790 耗以上 890 耗以下と定めてある。之れは軌條の繼目、勾配の變り目又は車輛のバネ等に依る上下動のために外れる危険があるからで、尙ほ連結面となる肘の高さを 225 耗以上と定めてある。

5. ブレーキ

車輛は原則として全部貫通ブレーキを備ふることに定めてあるが、貨車は必ずしも全部の車輛にブレーキを掛ける必要がないから、ブレーキを備へなくともよいことに定めてある。又特殊車輛も同様である。然しながら如何なる場合でも、列車中にあるブレーキの全部が貫通し得る必要があるから、少なくとも制動管だけは備ふる必要がある。

第 6 圖・タイヤの形状



貫通ブレーキの制輪子がタイヤを押す壓力と、制動される車輪が軌條を壓する力との間には一定の割合がある。即ち本規程では次の如く定めてある。

車輛の種類	積空の別	制輪子壓力と軸重との割合%
タンク機關車	炭水半減	50
其他の機關車	運轉整備	50
炭水車	空車	80
客車	空車	70
貨車	空車	70

尙この割合を餘り大にすると、車輪が滑走する處れがある。ブレーキは單に機關車から貫通して制動し得るばかりでなく、列車中の制動管の一部が分離した場合は自動的に制動し得るものでなければならぬ。只特殊な車輛、例へばガソリン動車等は單車運轉をするのが立前であるから自動的でなくともよい。

運轉室を有する車輛、例へば機關車、氣動車及緩急車にはブレーキを作用せしめ得る装置並に制動管の壓力を知ることが出来る壓力計を装置することに定めてある。運轉室を有する車輛及緩急車には貫通ブレーキ以外に手ブレーキを備へることになつてある。但しテンダ機關車は炭水車の方に手ブレーキがあるから機關車の方には備へなくともよい。この手ブレーキの制輪子に作用する壓力は空車の場合に於て制動車輪の軌條に對する壓力に對し 20% 以上でなければならぬことに定めてある。

6. 機關車の装置其他

機關車の罐は高い壓力蒸氣を保持してゐるから、萬一破裂する様なことがあつては危険である。故に蒸氣機關車及蒸氣動車には次の装置を備へることに定めてある。

イ 二個の獨立した注水器

普通注水器二個 又は注水器一個と給水ポンプ一個を備へてゐる。

ロ 罐内の水位を確認すべき二個の獨立した装置

普通水面計二個を備へてゐる。

ハ 罐安全弁

使用壓力以上になつたとき、この弁から蒸氣が噴出する様になつてゐる。

ニ 罐壓力計

罐内の蒸氣壓力を知るものである。

ホ 其の他

火粉止、笛、等。但し火粉止は使用燃料の種類に依ては取付けなくともよい。

第三編 蒸氣機關車の構造

第一章 罐

第一節 罐の構造

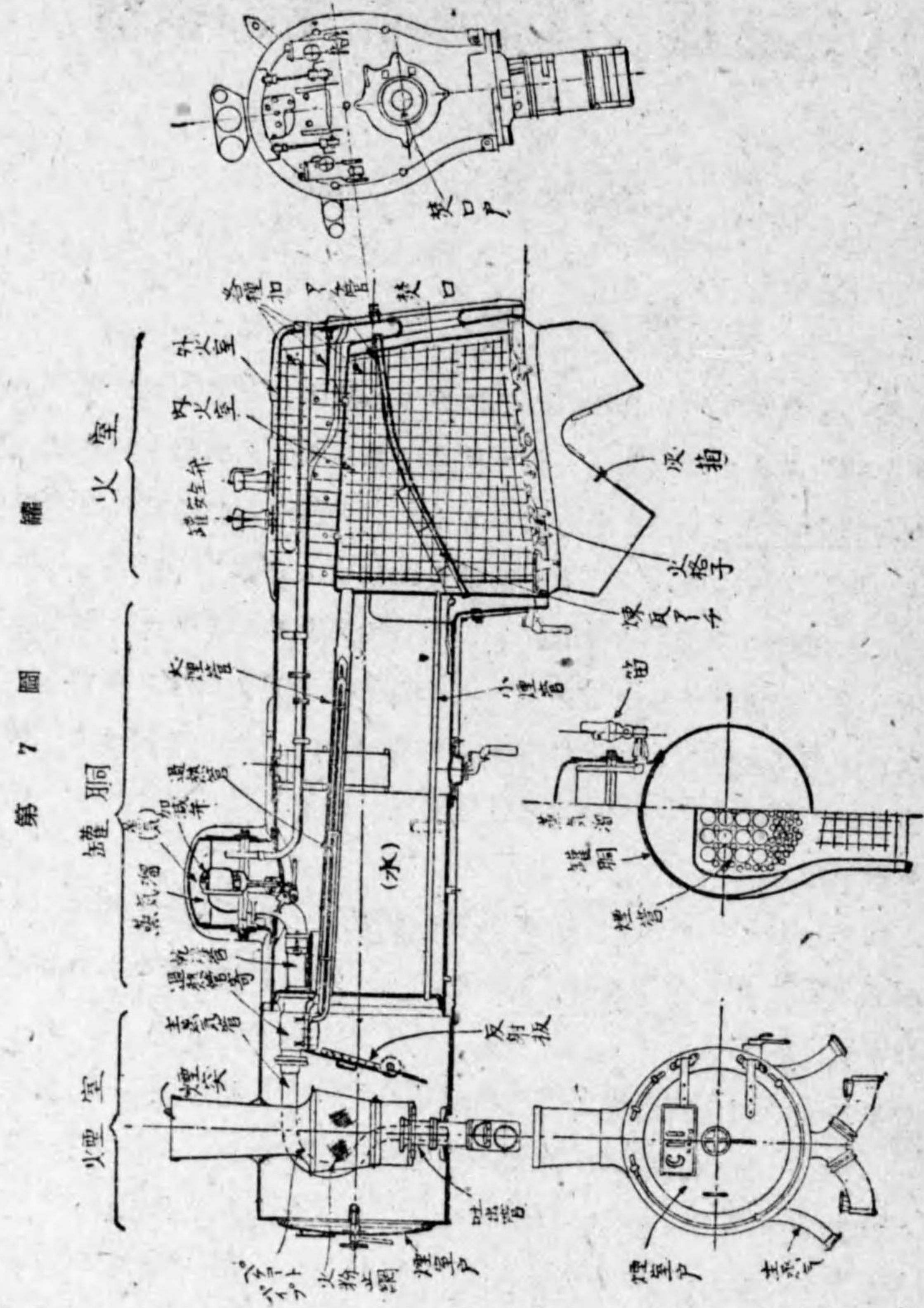
罐は石炭を燃焼せしめ、これに依つて發生した熱を水に傳へて蒸氣を發生するものである。其の構造は第7圖に示す如く、火室、罐胴及煙室の三つの部分から成つてゐる。火室内に投入された石炭は高溫度の熱と、風戸から來る空氣とに依つて燃焼し、炭酸ガスとなつて多數の煙管を通つて煙室に到り、煙突を経て大氣中に放出される。而して燃焼ガスは火室及煙管を通る間に罐水に熱を傳達して蒸氣を發生せしむる。又過熱機關車に於ては、上部の大煙管内に挿入してある過熱管の周圍を通過する際に、飽和蒸氣に熱を與へて過熱蒸氣を作る。

罐内に發生した蒸氣は罐胴の上に充滿し、機關士が運轉室より加減弁を開くときは、この蒸氣は乾燥管、過熱管寄、過熱管及主蒸氣管を経てシリンダに入る。

機關車の罐は構造簡單で、熱効率のよいものでなければならぬが、同時に検査及修繕に便利でなければならぬ。

尙罐には澤山の附屬装置が取付けてあるが、その主なるものを擧げると次の如くである。

焚口、焚口戸、火格子、煉瓦アーチ、アーチ管、灰箱、蒸氣溜、



第7圖 罐同

各種控、煙突、ペチコート、火粉止網、煙室戸、吐出管、反射板、煙管、過熱装置、加減弁、乾燥管、主蒸氣管、罐安全弁、壓力計、注水器、水面計等。

第二節 火室

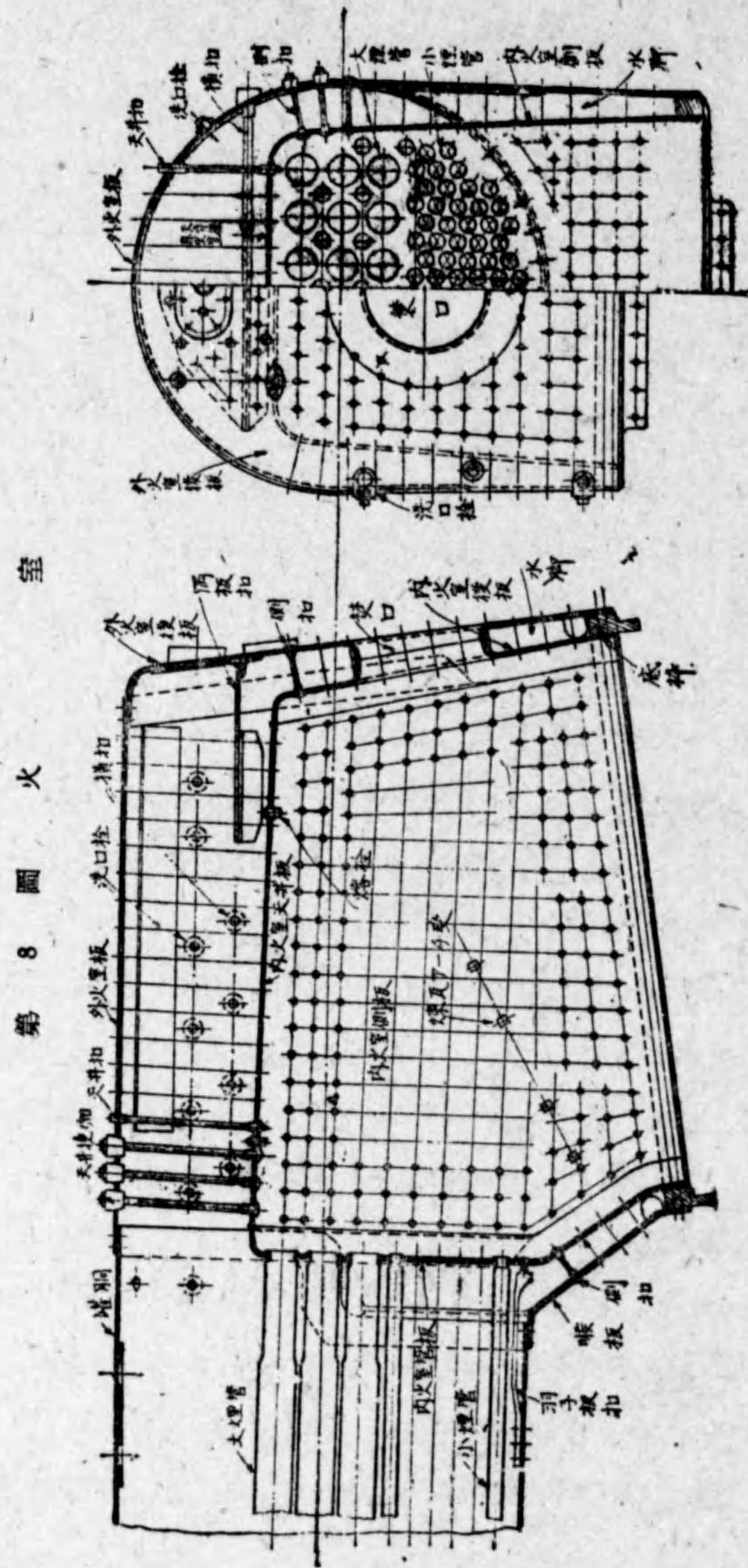
1. 火室概要

火室は石炭を燃焼せしむる室であつて、第8圖に示す様に内外兩火室から成つてゐる。内火室は一枚の板を折り曲げて作つた側板及天井板と煙管が挿入してある管板、焚口のある後板とから出来てゐる。下部には火格子があつて、その上に石炭を投入して燃焼せしむる。

内外火室は多くの控で結合してゐる。又管板の下部から後板の上部にアーチ管を取付けたものもある。尙アーチ管の上に（アーチ管なきものはこの位置に）煉瓦アーチを積んで石炭の燃焼を助けてゐる。

機関車の火室は、普通の陸上に据付けた罐の火室と異つて、構造上に制限される關係上、その形狀が窮屈に出来てゐる。殊に左右臺枠の間に水脚を入れてゐる所謂狭火室にあつては非常に無理に作られてゐる。又臺枠の上に載せてある火室を廣火室と云つて、火室の幅は狭火室より廣く出来てゐる。

火室の大きさは機関車の大きさに大體比例してゐるが、火床面積及火室容積は單位時間に燃焼せしむる石炭の量に大いに關係する。單位時間に多くの石炭を燃焼せしむることが出来れば、この機関車は大なる馬力を出すことが出来るから、大なる馬力及牽引力を必要



第 8 圖 火 室

とする機関車は火床面積及火室容積が大にしてある。

2. 火 室 板

1 天井板及側板 内火室の天井板は前にも述べた様に普通一枚の板を折り曲げて作つてある。その材料は罐用壓延鋼材 (SB 34) で作り、厚さは 10 耗である。

天井板には前後方向に傾斜を附してゐる。この傾斜は前方が高く普通 $\frac{1}{30}$ の勾配になつてゐる。これは機関車が上り勾配を運轉して、罐水が漸次減少し次に勾配の頂點から下り勾配に掛る際、内火室天井板最高部を常に罐水偏倚の影響の少い罐の中央附近に置いて後方天井板の露出を防止するためである。

天井板及側板の前方は管板に、又後方は後板に結合してゐる。従來はこの結合に銲を用ひてゐたが、最近は熔接してゐる。又下部は内外火室との間に底枠を入れて銲で結合してゐる。

□ 管 板 管板は大煙管及小煙管を多數挿入する板であるから、普通の罐板よりは厚く普通 SB 34 の 16 耗の板を使用してゐる。この管板は上部には煙管が挿入してあるが、下部は喉板と側控で結合してゐる。尙管板は垂直のものもあるが、最近の大型機関車は、煙管挿入部は垂直で、下部を傾斜せしめてゐる。

ハ 後 板 後板は全部垂直のものと、前方へ傾斜してゐるもの及下部が傾斜し上部が垂直のものがある。材料は SB 34 でその厚さは 12 耗である。上部を前方へ傾斜せしめてゐるのは、火床面積を大にして焔との接觸を良好ならしむると同時に、運轉室を廣くするためである。尙中央には石炭を投入する焚口がある。

ニ 外火室板 外火室板は、前方は罐胴及喉板に、後方は外火

室後板に鉋で結合してゐて、横断面の形は大體に於て内火室と同様である。

3. 控

機關車の罐内には常に大なる蒸氣の壓力が作用してゐるから、單に板の強さだけで其の形狀を保持することは困難である。たゞ罐胴の如く圓筒形をなしてゐる部分は、その抵抗力が大であるから、特に上下或は左右を結合する必要はないが、内火室罐板又は外火室罐板の如く扁平な部分は膨出する危険があるから、内外火室罐板及扁平部と罐胴、又は外火室板と煙室管板、或は外火室板との間に控を用ひて結合してゐる。控はその使用する個所及其の形狀に依つて大體次の6種に分けることが出来る。尙控の材料は普通 SS41 を用ひてゐる。

イ 側 控 側控は内外火室の側板と後板、及管板と喉板とを結合するもので、第9圖 A に示す如く、兩端に知ラセ穴と稱する小穴を穿つてゐる。これは控が折損した場合に、この穴から氣水が噴出して、控の折損したことを知らせる役目をなすものである。尙この知ラセ穴は側控のみならず、天井控の上部及羽子板の火室側にも穿つてある。

□ 撓ミ控 撓ミ控は第9圖 B に示す如く、一端が球面をなしてゐるから、罐板の膨脹收縮が自由であると同時に内外

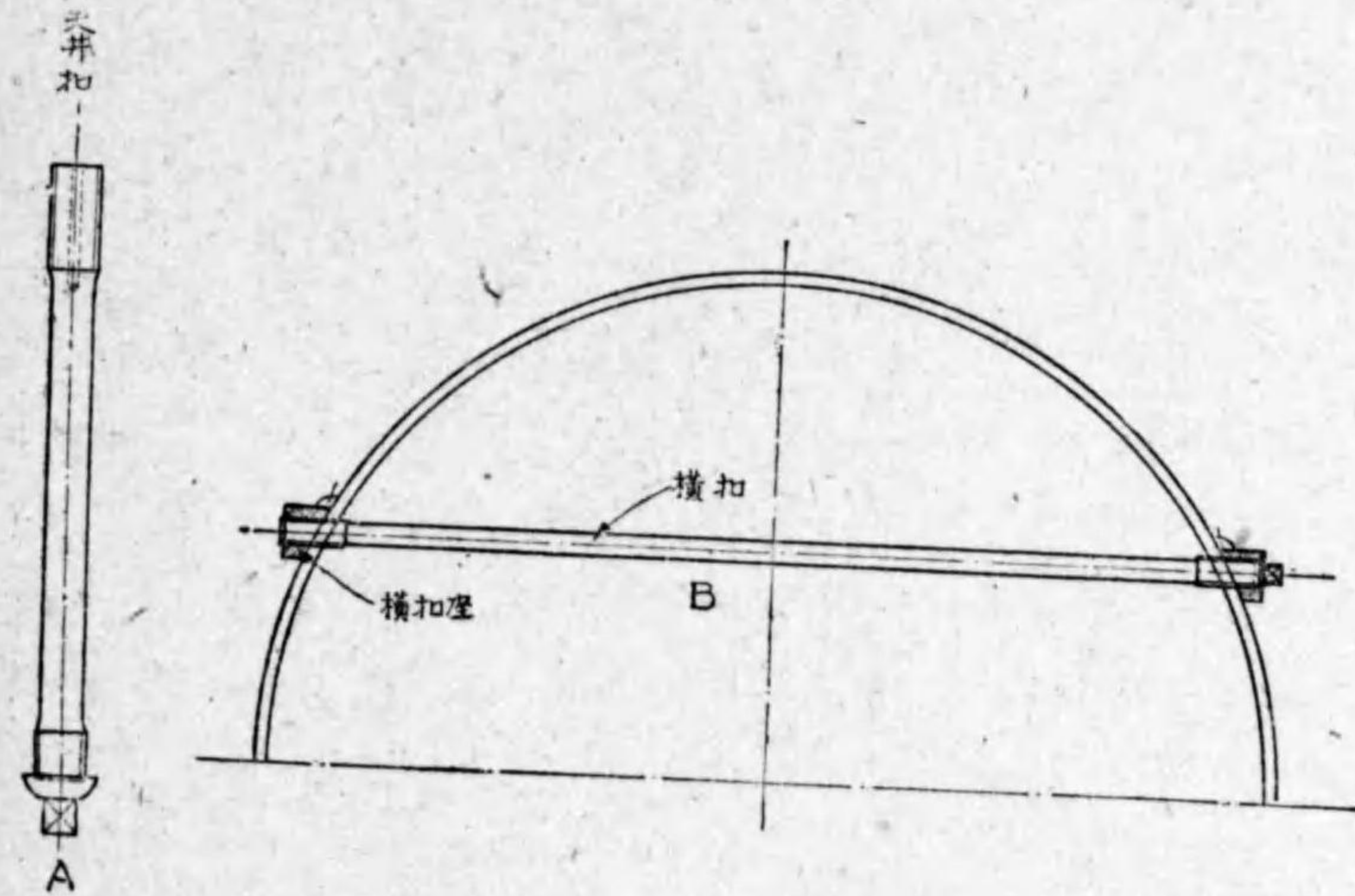
第9圖 側控



罐板の偏倚に對しても、自由を許してゐる。故に固定されてゐる控を使用する場合よりも、罐板の龜裂を防止し得るばかりでなく、控自身の折損することも少い。依て本控は結合する兩罐板の伸縮差が大で、折損し易い個所に使用するものであり、最初は天井控の前列等に使用されたが、現在では側控の前後端及上端にも使用されてゐる。又最近の D51 形式 C58 形式には後述の羽子板控を用ひずに、その部分に撓ミ控を用ひてゐる。

ハ 天 井 控 天井控は内外火室の天井板を結合するもので、第10圖 A はネヂ付の天井控を示したものである。

第10圖 天井控及横控

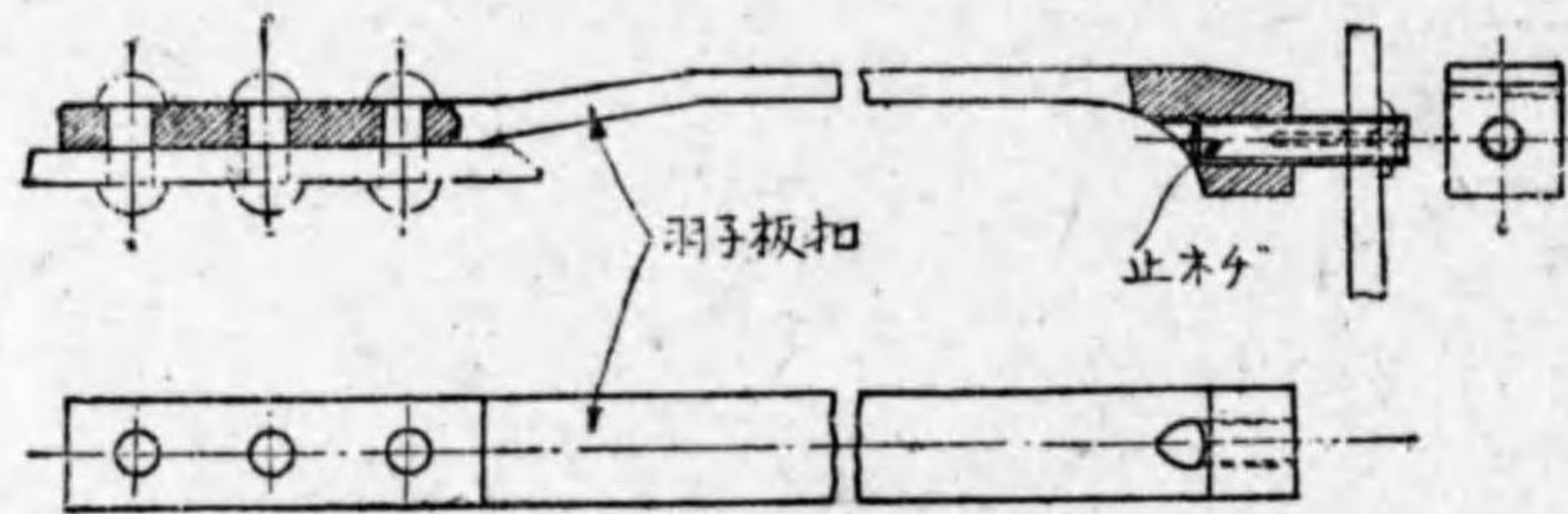


尙最近の機關車には、前にも述べた様に、前方二列に撓ミ控を用ひてゐる。

ニ 横 控 横控は外火室板の上部を左右に結合したものである。即ち上部には天井控があり、下部には側控があるが、この部分は、之等の控の中間にあつて比較的弱いので、横控を以つて膨出を防止してゐる。第10圖Bは横控を外火室に取付けた状態を示したものである。

ホ 羽子板控 羽子板控は管板と罐胴とを結合するもので、煙管と側控の中間部分を補強する役目を持つてゐる。其の構造は第11圖に示す如く、管板が膨脹又は収縮して上下に移動した場合、控が撓んで罐板に無理を與へない様になつてゐる。

第11圖 羽子板控



へ 隅板扣 隅板扣は煙室管板と罐胴又は外火室後板と外火室天井板とを結合するものである。隅板控は板を使用したものであるが、棒を用いた筋違扣が同じ目的に使用されて居たことがある。最近の機關車は全部隅板控が用ひられ、筋違控は使用されない。

4. 熔 栓

熔栓は内火室の天井板に捻ぢ込んである栓であつて、その形は第12圖に示す如く、中央に貫通した穴があり其處に鉛を盛つてゐる。乗務員の不注意又は水面計の不具合のため、天井板が水面から露出して、過熱されると天井板に龜裂を生じ、又甚しい場合は罐の破裂

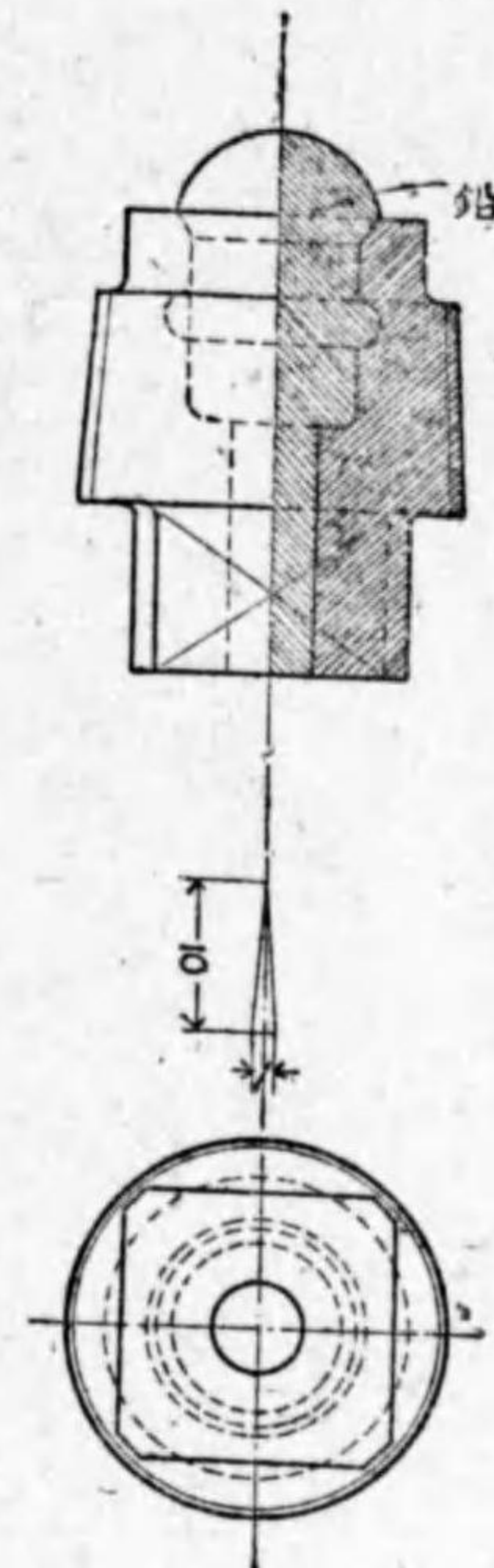
を來たしては思はぬ損傷を受けることになる。

熔栓は斯様な事故を防止する爲に設けたもので、天井板が露出されると、この栓の内部に盛つてある鉛が先づ熔けて氣水を此處から火室内に噴出せしめるから、乗務員はこの氣水の噴出に依つて直ちに天井板の露出を知つて、送水するか或は火を消して、天井板の損傷を防止することが出来る。普通の機關車は中心線上の前後に二個設け、勾配のために機關車が傾斜しても危険のない様にしてある。

5. 煉瓦アーチ

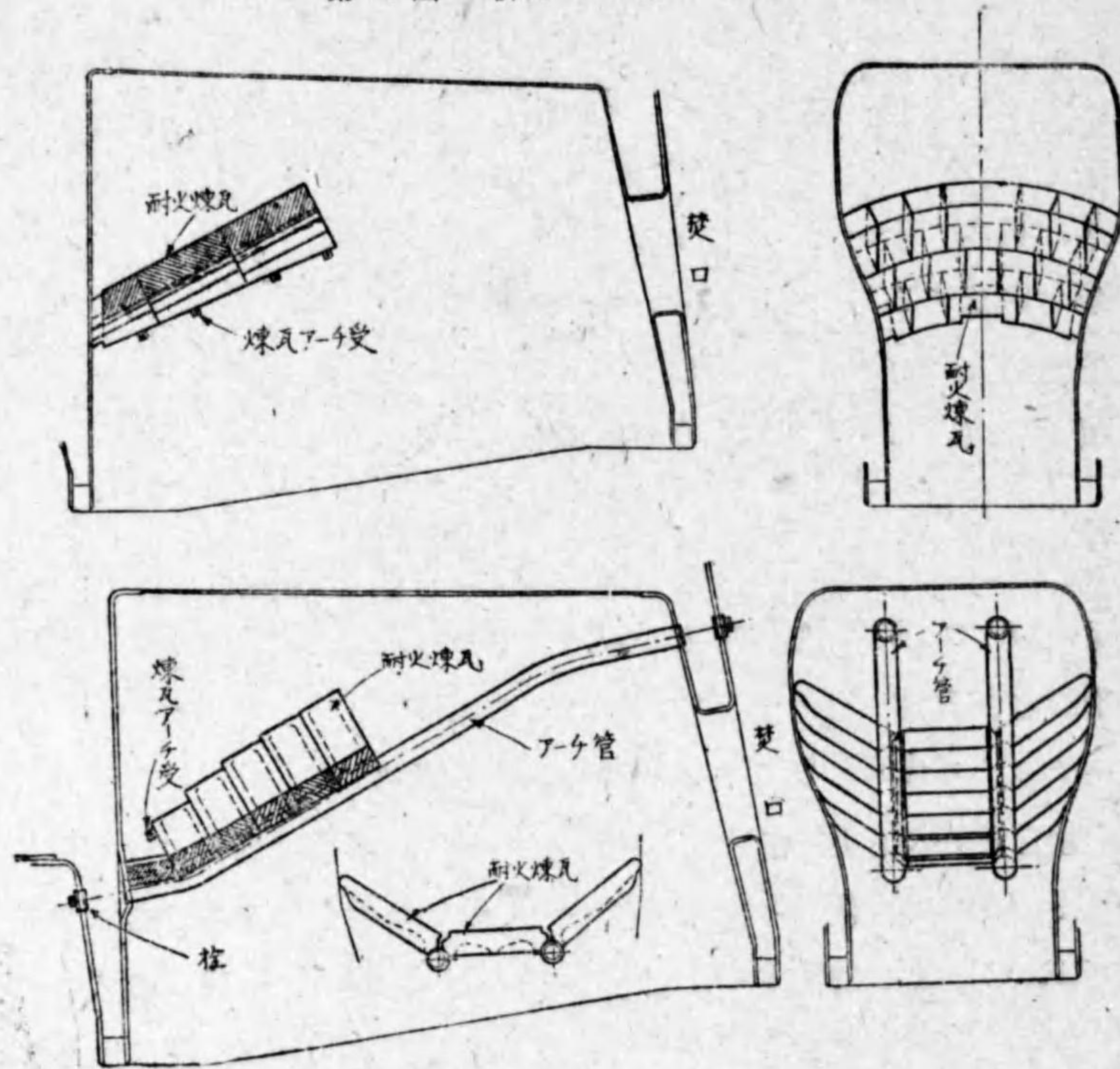
煉瓦アーチは第13圖に示す如く、耐火煉瓦を以つて火室管板の下方から、火室の中央附近迄積み列べたアーチである。この煉瓦アーチは、石炭の燃焼ガスを迂廻せしめて傳熱作用を良好ならしむるために設けたものであるが、同時に火室内の温度が高い場合は、この煉瓦アーチに熱を吸収し、又低くなつた場合は、その熱を放射する作用をなすから、斷續的に石炭が投入されても、火室内の温度を低下せしむることなく投入した石炭の温度が直ちに昂められて、速かに完全燃焼せしむることが出来る。この煉瓦アーチがない場合は、冷たい空氣は直に煙管に入るから、熱の吸収效率が悪くなるばかりでなく、煙管及管板を損傷せしめ、又煙管内を通る燃焼ガスは不平均となつて益々熱の吸収を不良にする。

第12圖 熔 栓



煉瓦アーチが運轉中崩壊するときは、火床面積を縮小して蒸氣の不騰發事故を起す虞れがあるから常に検査を怠らず、殊に洗罐迄耐へることを確めて置く必要がある。

第 13 圖 煉瓦アーチ及アーチ管



6. アーチ管

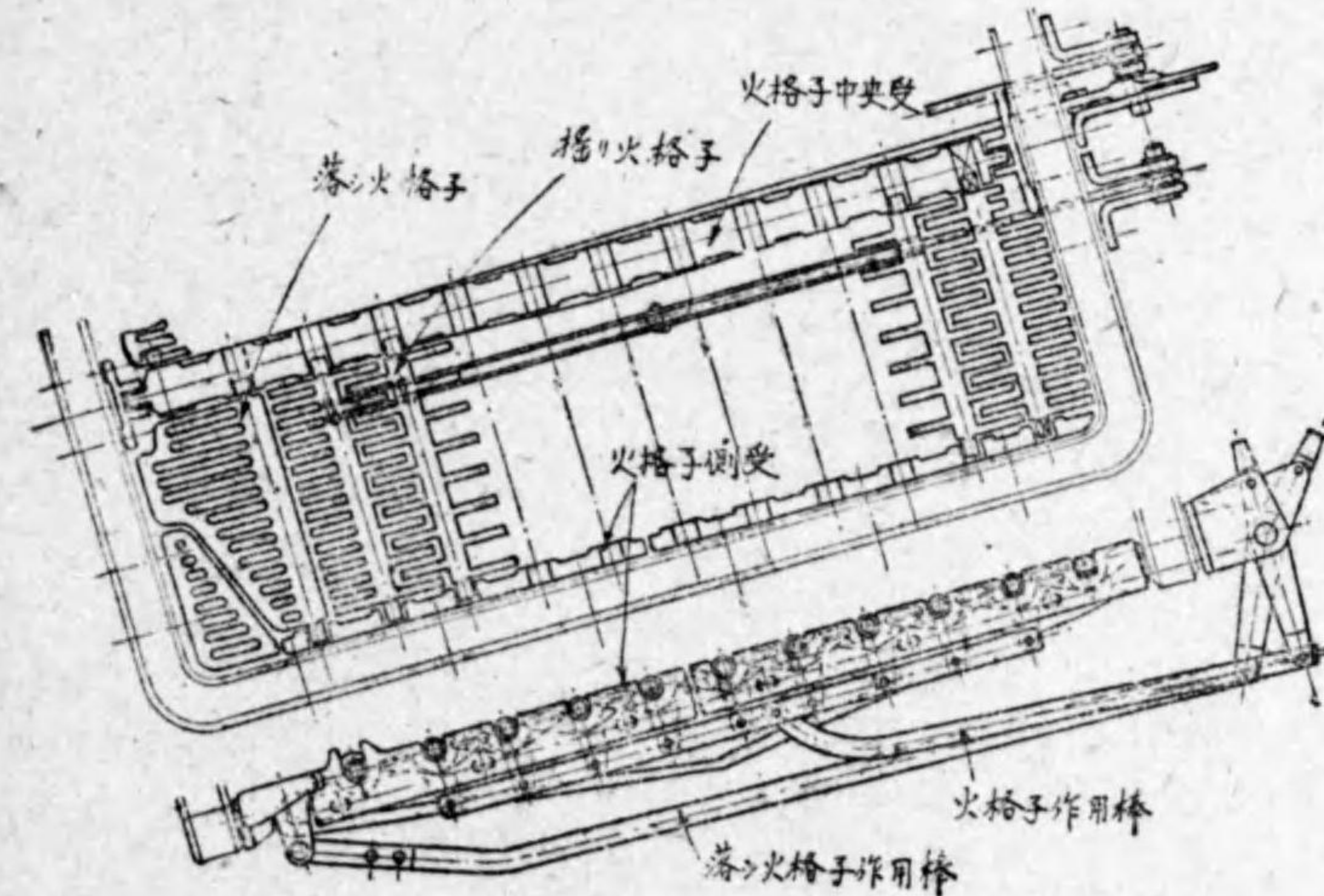
アーチ管は、火室管板の下部から後板の上部に取付けた管であつて、D50 形以降最近の機關車には總て取付けられて居り、更に C51、

8620, 9600 形等にも取付けられ、又は取付計畫中である。管の數は普通二本又は三本で、外径 76 耗の鋼管を使用してゐる。アーチ管を使用する場合の煉瓦アーチの積み方は、そのないものと反對に下方に彎曲してゐる。アーチ管は傳熱面積を増し罐水の循環を良くすると同時に、煉瓦アーチの崩落を防止する利益がある。このアーチ管と同様の目的で、外國ではサーミック・サイホンを取付けてゐる所もある。

7. 火格子

火格子は火室の下部にあつて、石炭の燃焼を容易ならしめる様に鑄物の格子にしてある。燃焼に必要な空氣はこの格子の隙間から誘引してゐる。故にこの隙間は火床面積に對して適當でなければならぬ。普通この隙間は火床面積の 40% 位に設計してある。第 14 圖

第 14 圖 火 格 子



は火格子の構造を示したもので、揺火格子と落火格子との二つから成つてゐる。之等の火格子は何れも運転室から容易に操縦し得る様になつてゐる。

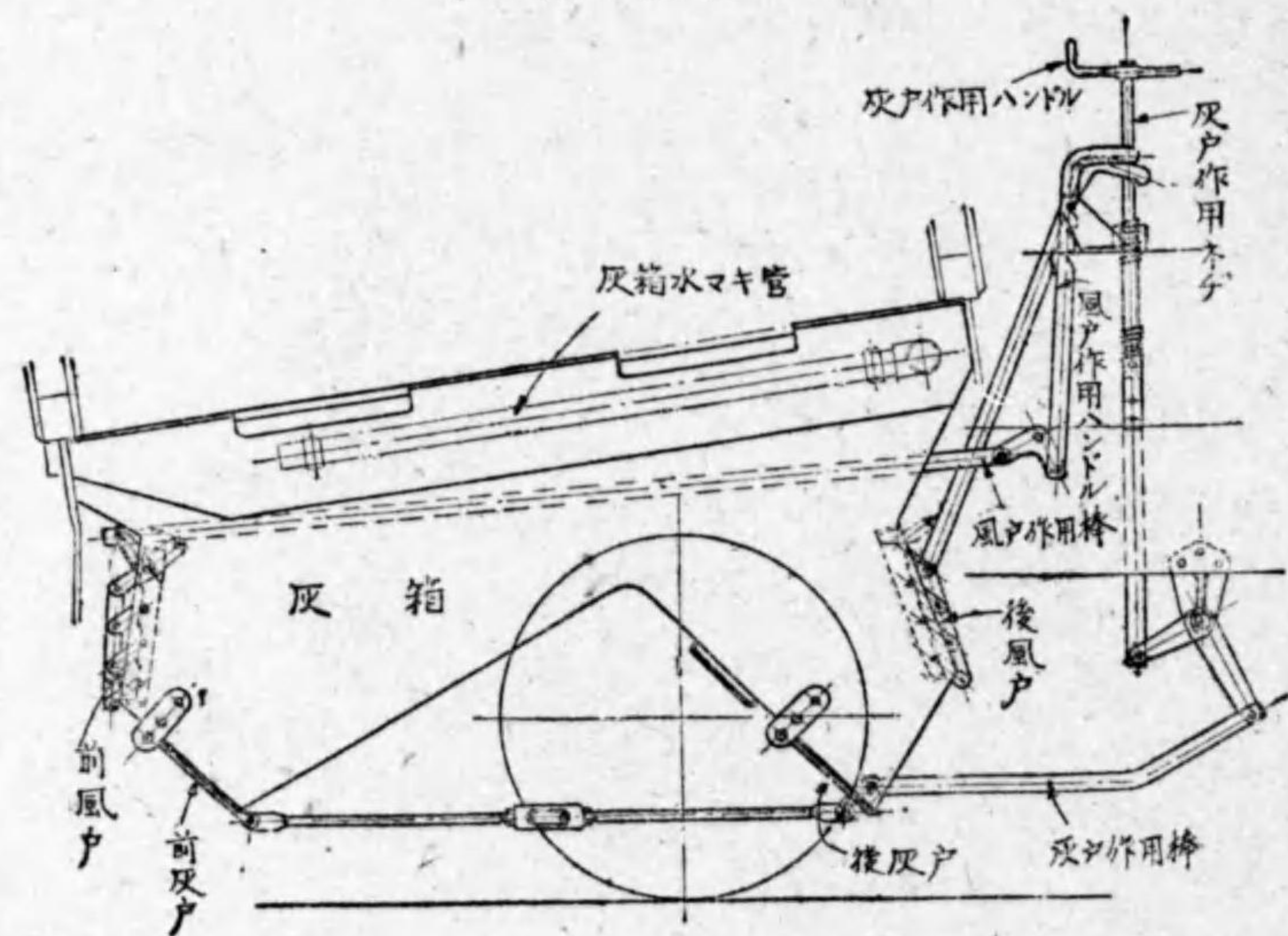
揺火格子は火層が厚くなつた場合、之を動揺して燃殻を落下するものである。尚揺火格子の隙間から落下しない大塊のもの又は崩壊した煉瓦アーチ等を除去する場合には落火格子の前方を降下して落下せしめる。

8. 火格子揺り装置

火格子の操縦は従來の機關車は普通手動であるが、最近の大型機關車は蒸氣又は空氣を利用する動力式を採用してゐる。

9. 灰箱

第 15 圖 灰 箱



灰箱は火格子から落下した灰燼を一時收容する爲めに設けられたもので、普通火格子の下部に懸吊してあるから、動輪軸及臺枠等に制限されるばかりでなく、餘り下げると車輛限界に抵觸することになる。

第 15 圖は最近の代表的機關車の灰箱で、車軸を跨いて二個に分割されてゐて、上部には前後二個所に風戸がある。この風戸は運転室から開閉し得る装置であつて、必要に應じ火室内に送入する空氣の量を加減することが出来る。又下部には灰燼を掻き出すために灰戸が設けてある。

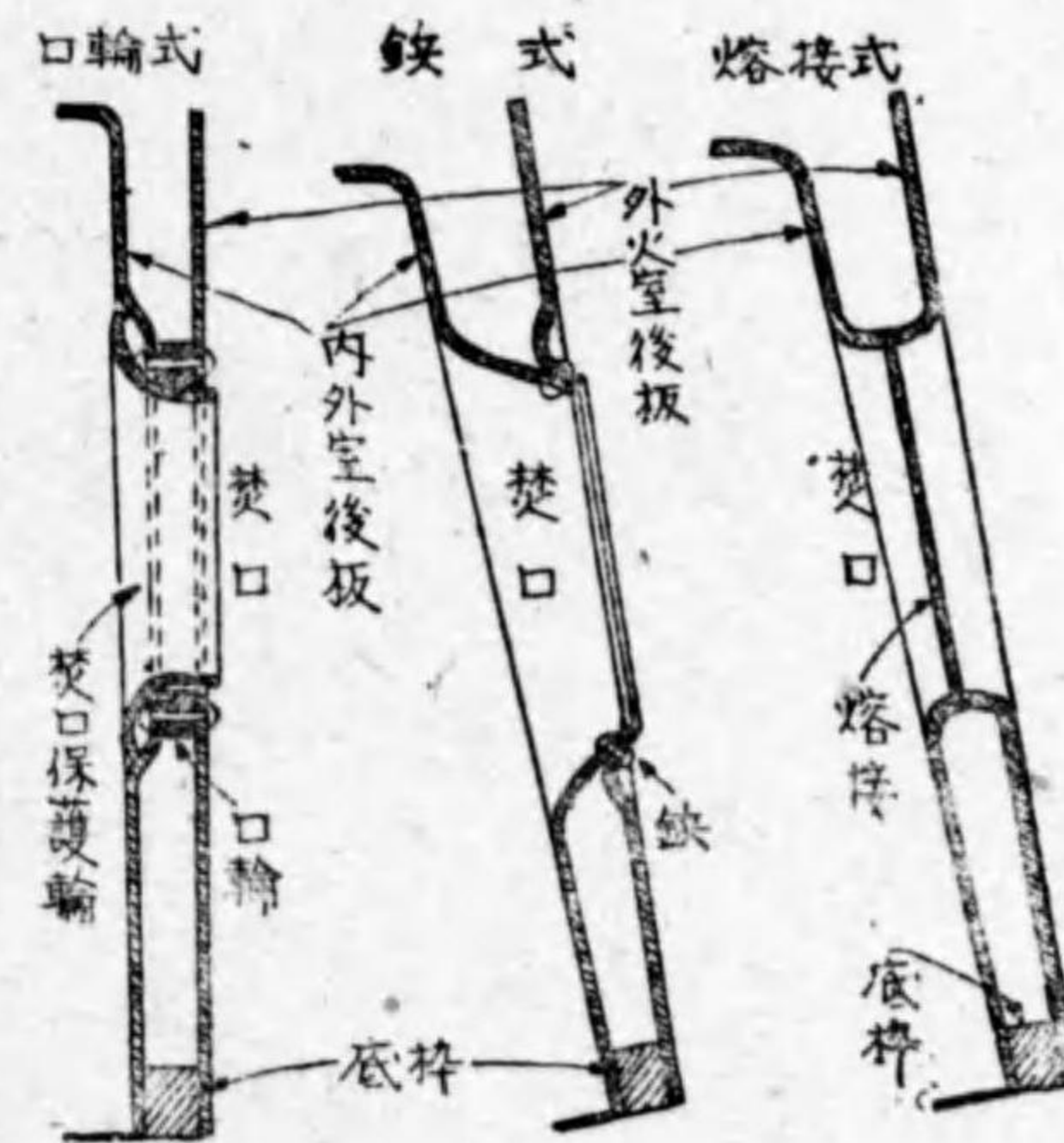
最近の代表的機關車には流灰装置があつて、壓力のある水を以て灰燼を流出してゐるから、掻き出す手数が省かれる。

舊式の機關車は風戸と灰戸を兼ねてゐるため、火氣ある灰燼が落下する虞れがある。風戸を全開した場合、空氣の進入する入口の面積は普通火床面積の 15% 位に設計されてゐる。

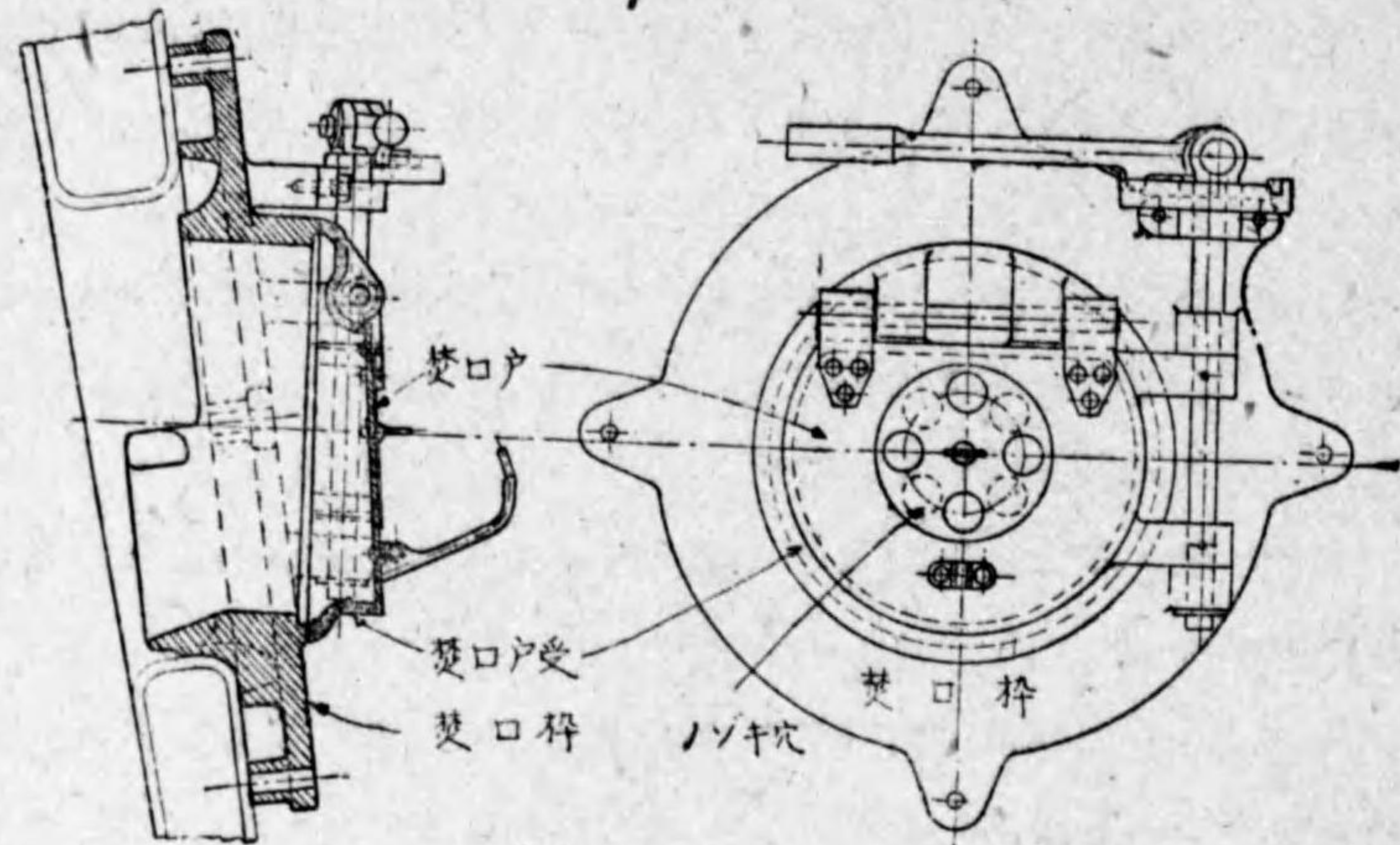
10. 焚口戸装置

焚口は火室内に石炭を投入する口であつて、第 16 圖に示す如く口輪式、銚式、熔接式等があるが、現在は熔接式を一般に採用してゐる。尙焚口は火室内の檢

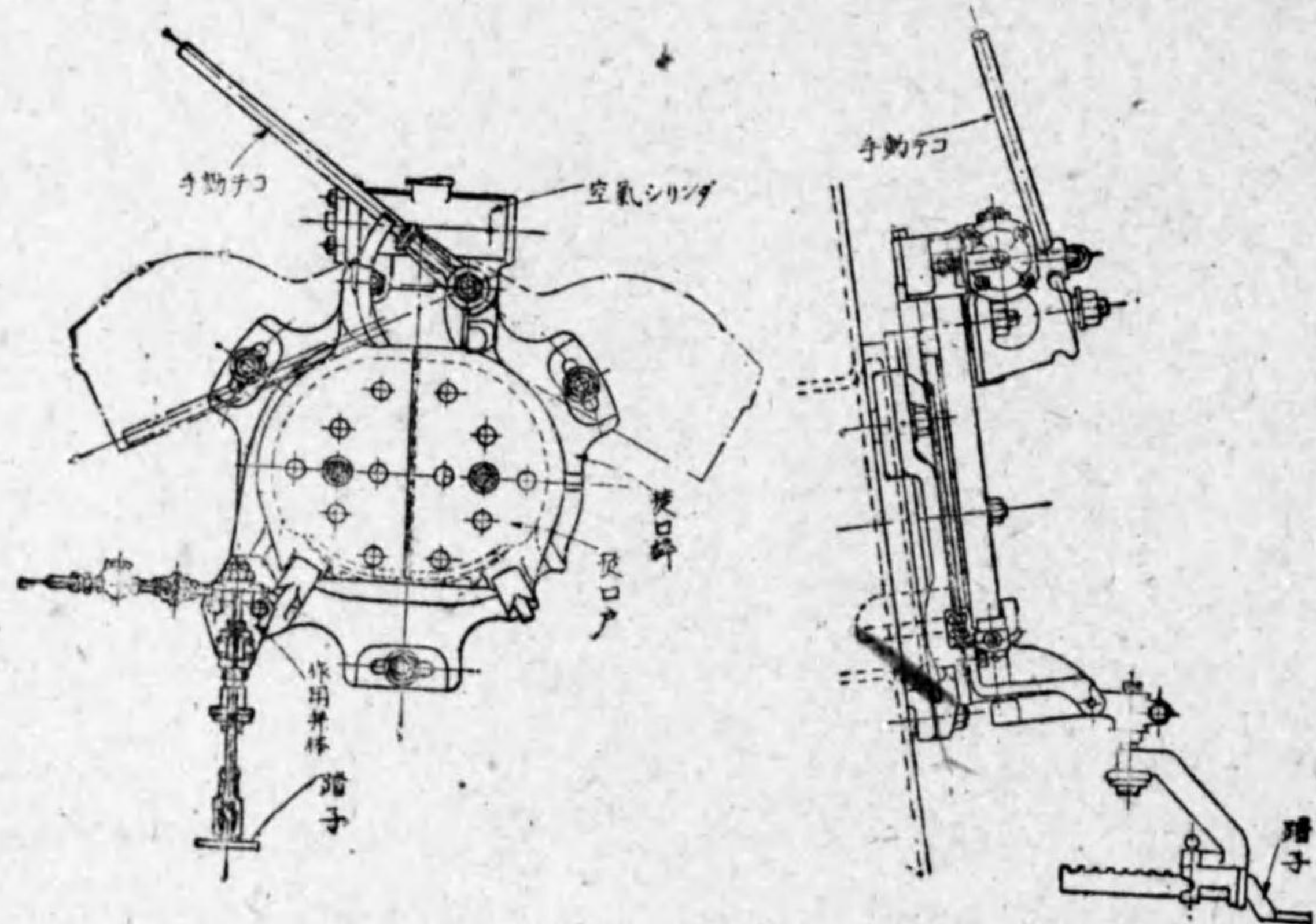
第 16 圖 焚 口



第17圖 焚口戸(手動式)



第18圖 焚口戸(動力式)



査及修繕に出入するに充分なる大きさを必要とする。

焚口戸には手動式と動力式とあるが、第17圖は省基本の手動式で、普通の投炭には中央の焚口戸を上方に開くが、火床整理又は检修のため火室内に出入する場合はハンドルを以つて焚口戸受を右の方に開くことが出来る。焚口戸の中央にあるノゾキ穴は二次空氣の調節と、火室内の燃焼状態を覗き見るために設けられたものである。

第18圖は鐵道省で現在廣く用ひられてゐる動力式焚口戸で、機關助士が踏子を踏めば、壓力空氣は上部の空氣シリンダに入つて、ピストンに作用して焚口戸を左右に開くことが出来る。動力式は開閉が輕便であるばかりでなく、火室内の溫度を外部に放散することが少ないから、機關助士が熱氣に苦しむことなく、同時に熱の損失を少なくする利益がある。又無火で空氣がない場合は、手動テコを以つて容易に開閉することが出来る。

11. 罐 被

罐内の溫度は、外氣より遙かに高いから、罐内の熱量は輻射に依つて外氣に放散される。この放散される熱量の損失は、外氣の溫度及罐内の溫度に依つて異なるが、燃焼率 300 瓦位の場合約 2% 位であると謂はれてゐる。この輻射損失を防ぐために罐の外周に罐被を設けてゐる。罐被は熱の損失を防ぐと同時に、機關車全體の美觀をも考慮したものである。罐被は普通薄い鐵板を用ひて、外火室及罐胴を被ひ、之等と罐被との間に空隙を設け熱の放散を防止してゐるが、更にこの空隙に石綿の敷團を入れて、熱の放散を完全に防止したものもある。尙最近は C53 及 C55 形の様に風の抵抗を減ずる

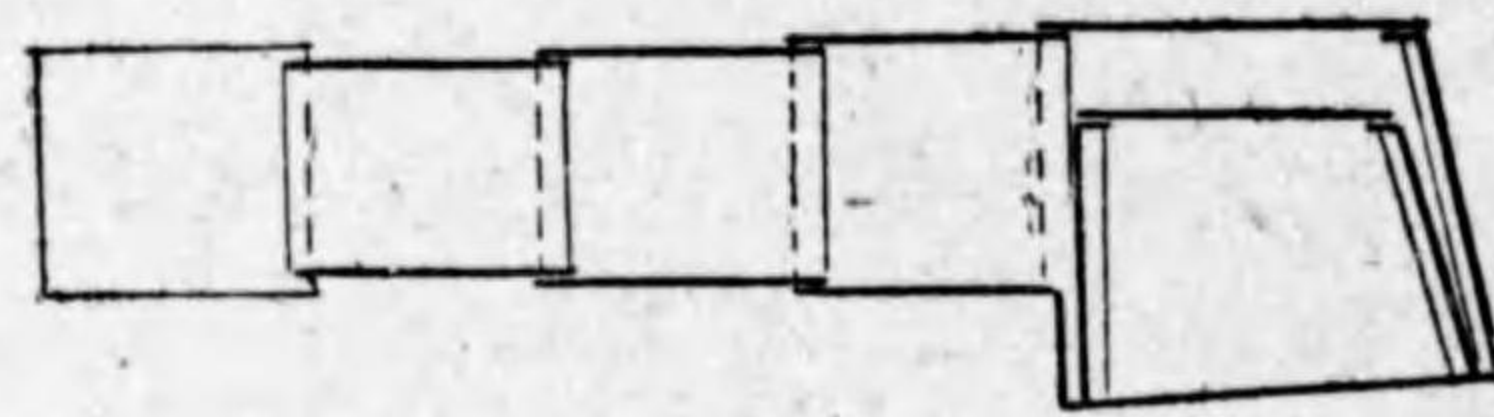
ために罐被の形を流線形にして、更に外觀美を加へたものもある。

第三節 罐 胴

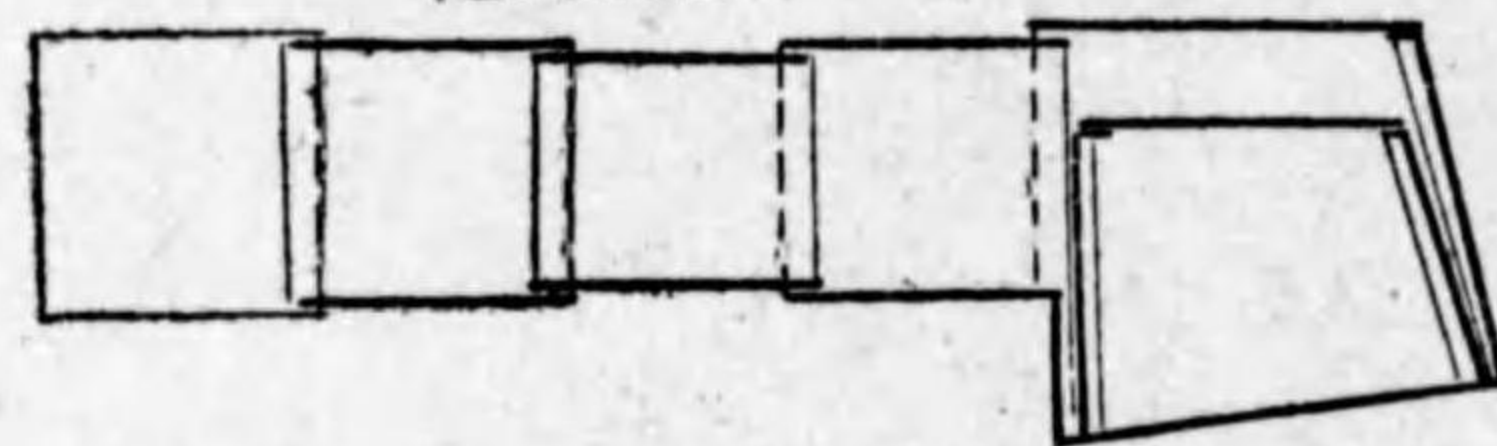
1. 罐 胴 の 形 状

第 19 圖 罐 胴

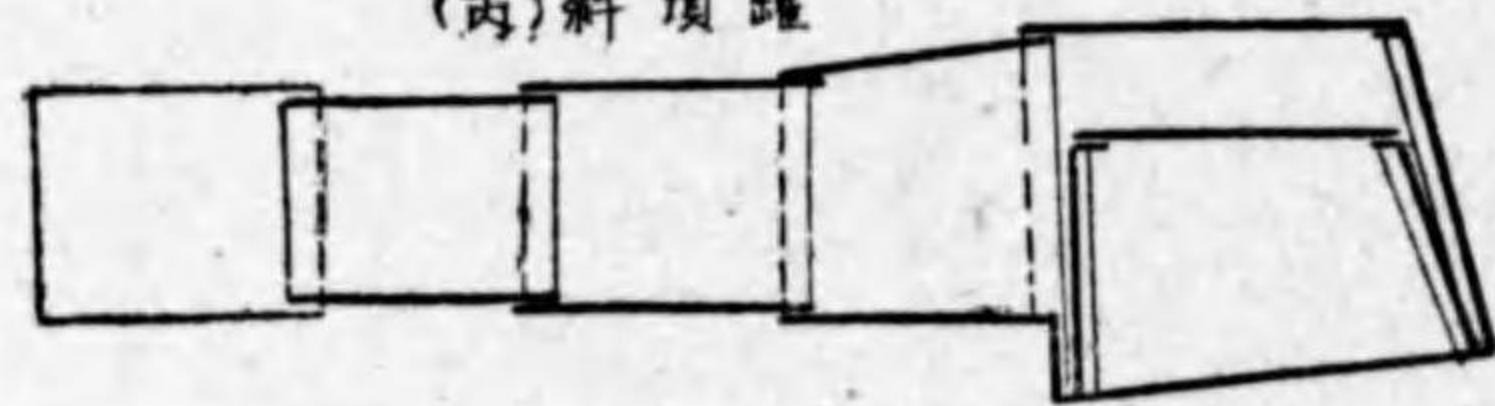
(甲) 直 頂 罐



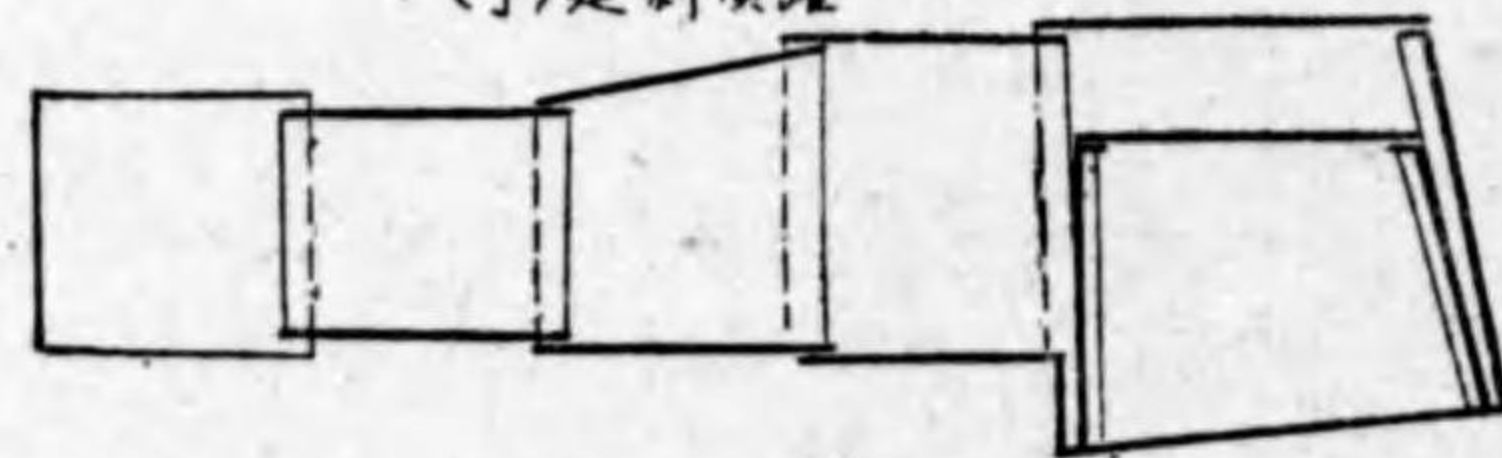
(乙) 望遠鏡型



(丙) 斜 頂 罐



(丁) 延斜頂罐



罐胴は火室と煙室との間を接合してゐる圓筒部であつて、厚さ 13 耗、14 耗又は 16 耗の SB 41 鋼板を折り曲げて作つてゐる。普通板は二枚乃至三枚で、8620 形及 9600 形は二枚で、C51 形及 C50 形は三枚である。罐胴の形状は第 19 圖に示す如く前後の板が一樣の直徑のものを直頂罐と稱へてゐる。尙この直頂罐には甲圖の如く、前方に行くに従ひ板を内方に入れて接いだものを特に望遠鏡型と呼んでゐる。

又丙、丁の如く前方に向つて傾斜してゐるものを斜頂罐と稱へてゐる。この斜頂罐の中で丁圖の如く後から二枚目の板が傾斜してゐるものを延斜頂罐と呼んでゐる。最近の機關車は凡て直頂罐を採用してゐる。

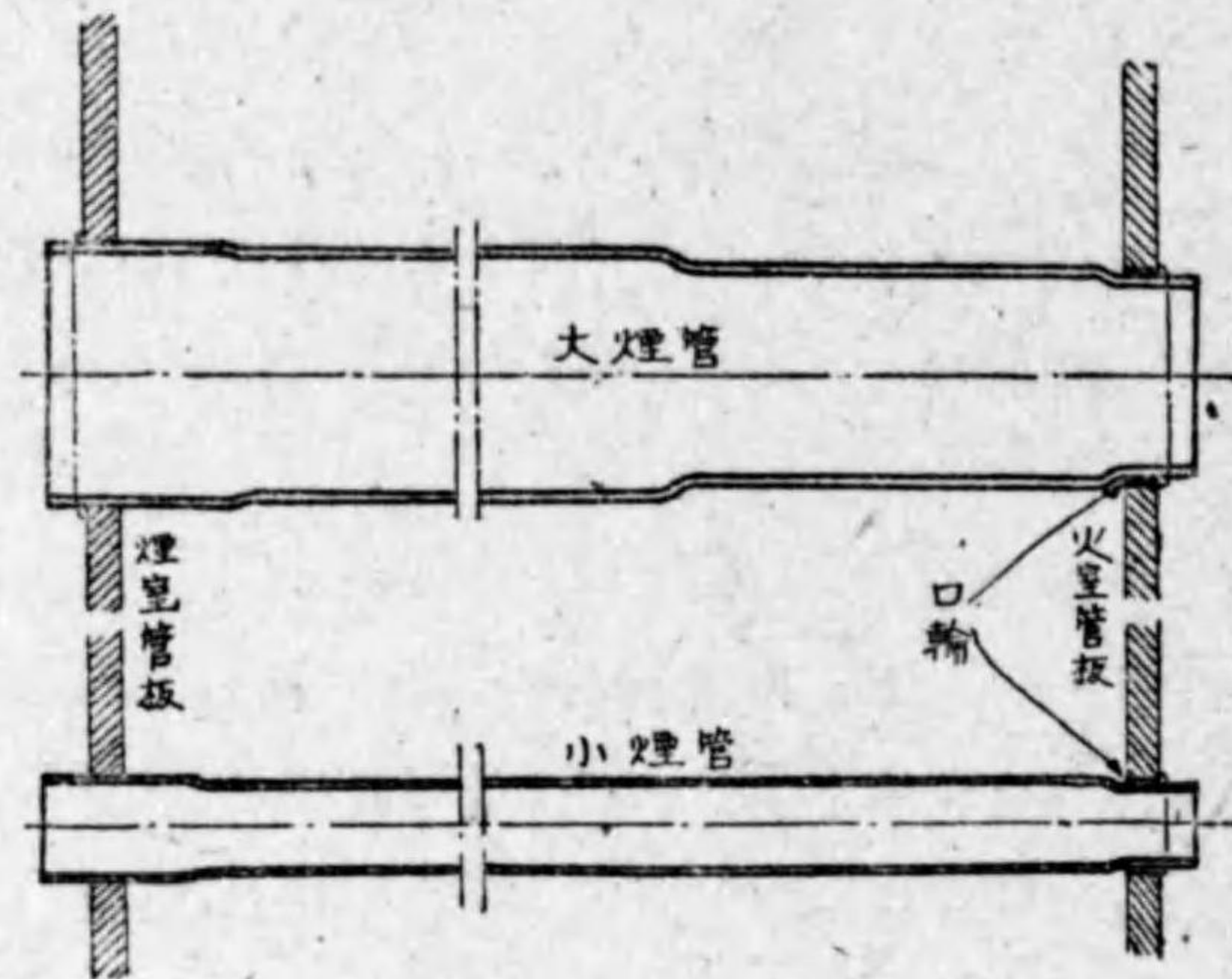
2. 煙管の種類及配列

煙管は火室管板と、煙室管板との間に挿入した管であつて、火室内の燃焼ガスを煙室に導き、この際煙管の外周にある罐水に熱を傳へる役目をなすと同時に、火室管板と煙室管板とを連結して、控の役目をなしてゐる。煙管には第 20 圖に示す如く、小煙管と大煙管との二種あつて、小煙管は上記の如く傳熱の役目をしてゐるが、大煙管は罐水に熱を傳達すると同時に、大煙管内に挿入してある過熱管の内部を通る飽和蒸氣を加熱して、過熱蒸氣を作る役目をしてゐる。

煙管の材料は繼目無鋼管を用ひ、その形状は第 20 圖に示す如く、煙室側を擴大し火室側を絞つてゐる。煙室側が擴大してゐるのは、この側から挿入する爲めで、又火室側の絞つてゐるのは管端の挿入部から漏洩した場合、締付けに便する爲である。

煙管を管板に取付けるには、煙室側は單にエキスパンダーを以つて煙管を擴げてゐるが、火室側は煙管と管板との間に銅の口輪を挿入して擴げ、更に端を折り曲げて氣密を保つてゐる。尙現在では大煙管の全部及小煙管の大部分は折曲げ部に電氣熔接を施して氣密を保つてゐるのが普通である。

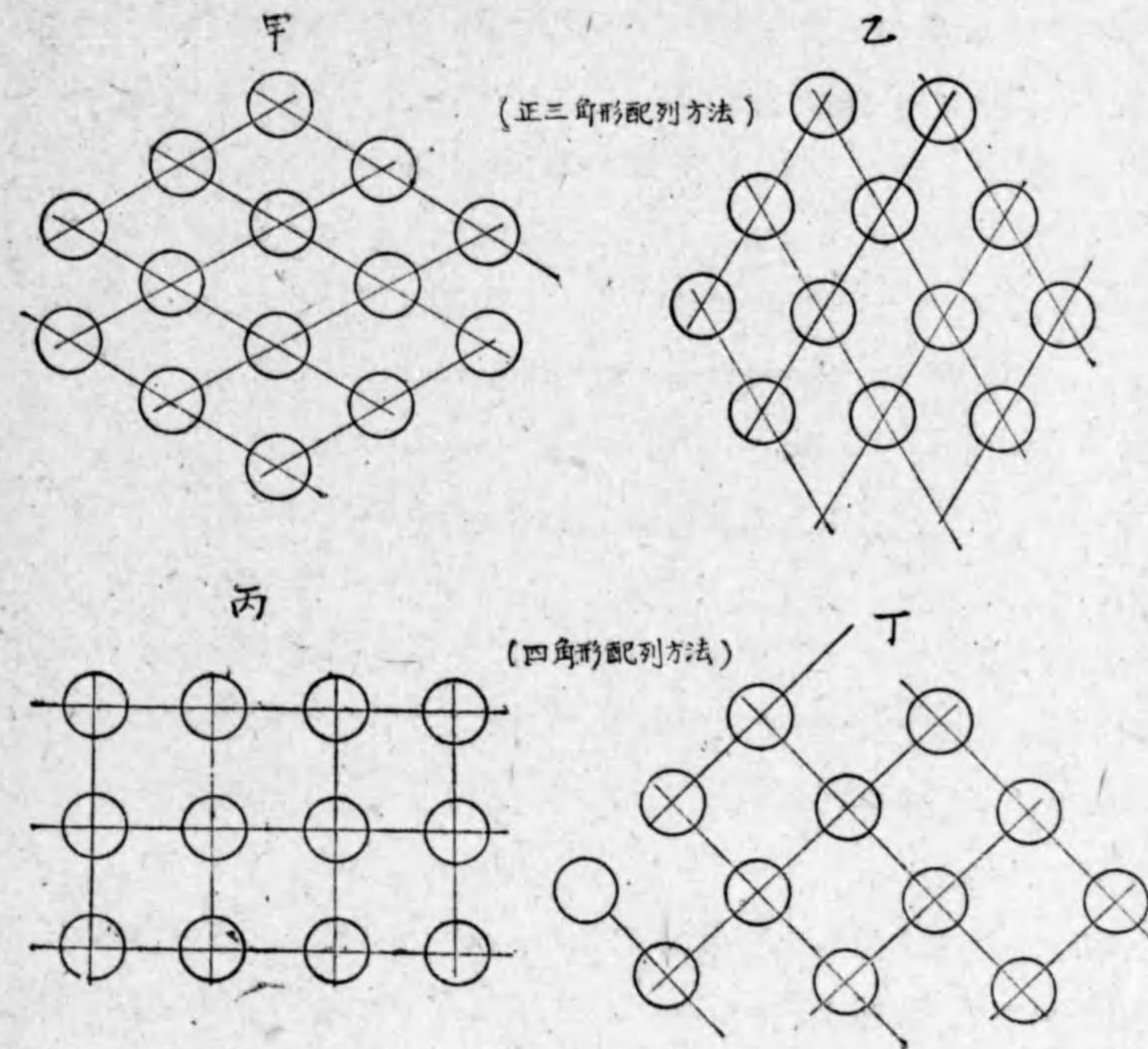
第 20 圖 煙 管



煙管を管板に取付ける場合の配列方法は、第 21 圖に示す如く、甲、乙、丙及丁の四種類がある。甲及乙の方法は正三角形配列方法で、三角形の頂點に煙管の中心があるから煙管の中心距離は等しくなる。又丙及丁の方法は四角形配列方法で、煙管の中心は正方形の頂點にある。正三角形配列方法は四角形配列方法よりも同一の面積内に多數の煙管を挿入することが出来るばかりでなく、中心距離が等しいから燃焼ガスの流通並に罐水の循環に都合が良いので現在多く採用されてゐる。正三角形配列方法中、甲を垂直配列方法と謂

ひ乙を水平配列方法と謂ふ。前者は後者に比し、罐水の循環が良好であるから、現在では専ら前者の垂直配列方法を採用してゐる。

第 21 圖 煙管の配列方法



3. 蒸 氣 溜

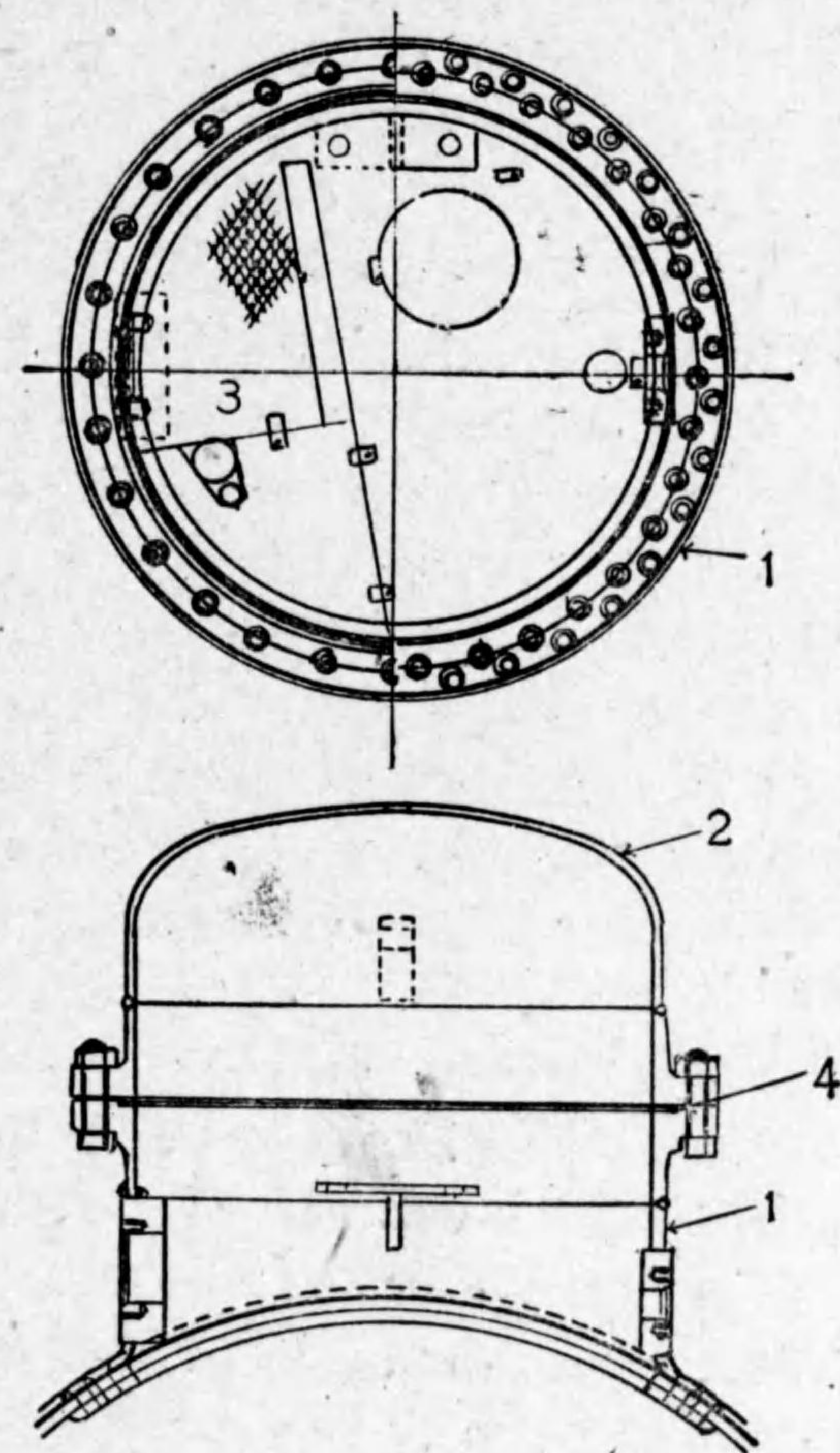
蒸氣溜は罐の上部に取付けた室であつて、シリンダ及補助装置に乾燥した蒸氣を送る目的で設けたものである。罐胴の大部分は水が占有してゐるから、蒸氣の入つてゐる部分は極く僅かである。従つて罐胴の上部から蒸氣を取出すときは、蒸氣に水分が混合して蒸氣

効率を著しく低下せしめる。殊に上り勾配に差掛る際の如く多量に罐水を持つ場合、又は氣水其發を起した場合、或は急激に停車する場合等、一層水分の多い蒸氣を送ることになる。斯様に水分の多い蒸氣をシリンダや補助装置に送ると、蒸氣の浪費となるばかりでなく、シリンダ内に壓迫されて、ピストン棒を曲げるか或はシリンダ蓋を破壊する様な事故を起すこととなる。又油を流し去つてピストンの抵抗を増し、或はシリンダ壁に掻き疵を生ぜしむる缺點がある。空氣壓縮機、注水器或は給水ポンプ等の補助装置に水分の多い蒸氣を送るときは、その機能を害し、甚しい場合はその作用が不能になることがある。

蒸氣溜は前述のやうな缺點を防止するために設けられたものであるから、出来るだけ高い方が望ましいが、車輛限界に制限されて、餘り高くすることは出来ない。又位置も、機關車に依つて區々であるが、舊式の機關車は罐胴の少々中央にあるが、其の後製作された機關車には煙室寄にあるものが多い。然し最近の機關車は又中央寄りとなつてゐる。

蒸氣溜内は、第 22 圖の如くシリンダに送る蒸氣の量を加減する加減弁の外に、注水器用蒸氣取入口、蒸氣分配室用蒸氣取入口、補助機へ罐水の浸入を防止する爲の通氣管等がある。尙ほ罐水の浸入を防止するために、下部に鐵板で作つた水除板を取付けてゐる。上部には加減弁並に罐胴内部の検査及修繕をなすために蓋を設けてゐる。蒸氣溜の直徑は罐内へ出入するに便するだけの大きさとなつて居る。

第 22 圖 蒸 氣 溜 (C58 形式)



- | | |
|---------|-------------|
| 1. 蒸氣溜座 | 3. 防水板 |
| 2. 蒸氣溜 | 4. 蒸氣溜鈎パツキン |

第四節 煙 室

1. 煙室の構造

煙室は罐の前頭にあつて、煙管を通過して来た燃焼ガスを集めて、大氣中に放出する役目をなしてゐる。その形は第 23 圖に示す様に、内部には種々の附屬装置が設けてある。即ち燃焼を助ける部分としては、通風器、吐出管、反射板及煙突等があり、炭燼の飛散防止としては火粉止網がある。更にシリンダに蒸氣を送る主蒸氣管及過熱装置等がある。尙前方には内部の検査及修繕に便するために戸が設けてある。

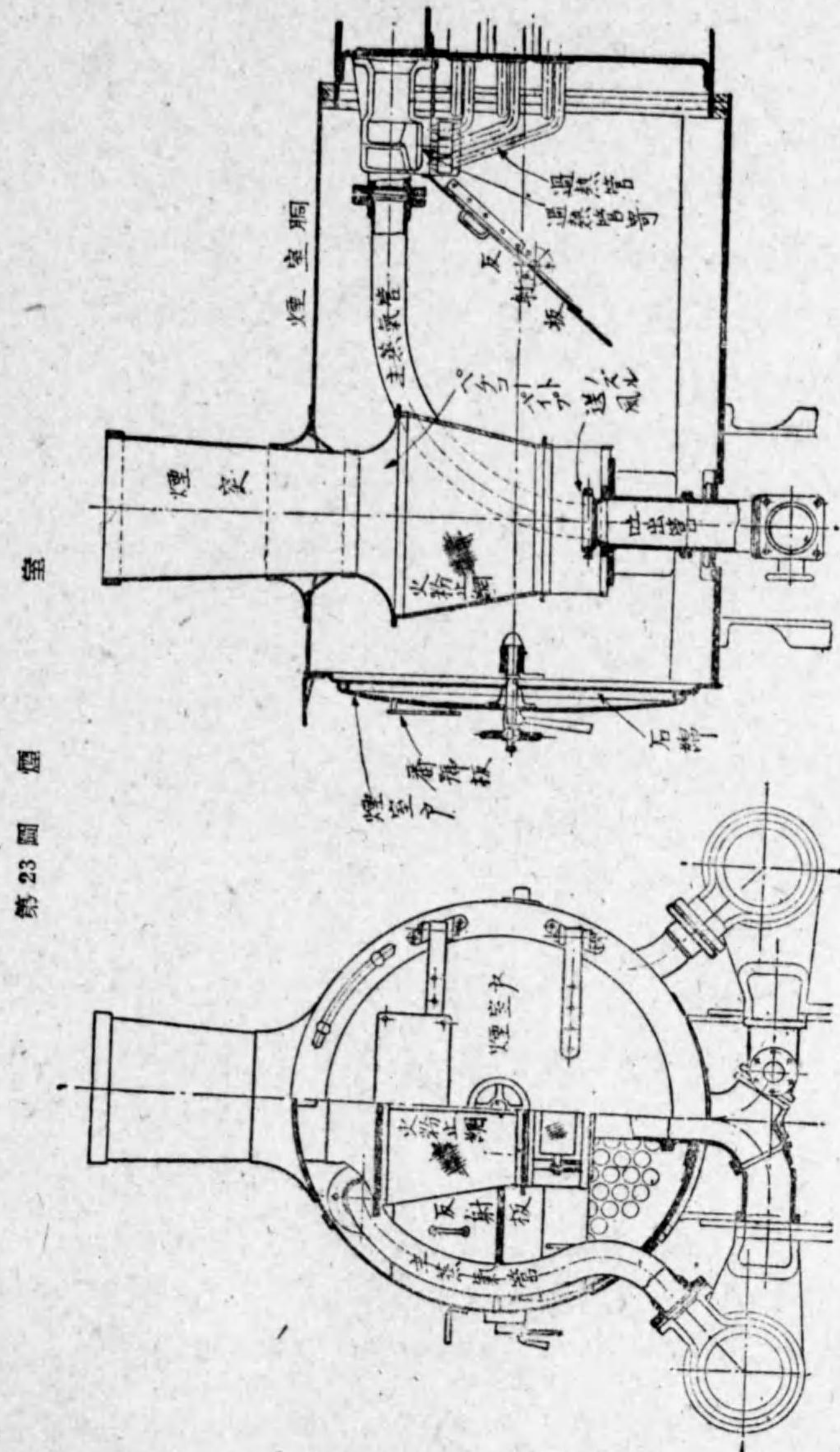
煙室の容積は通風起生力、炭燼の收容力並に火粉の飛散に多大の関係がある。2120 形式の如き舊式の機關車は容積が小であるが、最近のテンダ機關車は非常に擴大されてゐるから、通風力が均一になつて火粉の飛散が少ないので、火粉の多い石炭を使用する場合以外特に火粉止網を設けないのが普通である。

2. 主 蒸 氣 管

主蒸氣管は、過熱管寄と蒸氣室との間にあつて、シリンダに蒸氣を送る通路で、普通煙室胴に沿ふて彎曲してゐる。特に彎曲せしめてあるのは煙室内の各装置並に煙管の検査及修繕に便すると共に、管の膨脹收縮を許すためである。尙膨脹收縮を許容すると同時に、接手からの漏洩を防止する爲に、接手には球接手を使用してゐる。

3. 通 風 器

機關車がシリンダに蒸氣を送つて運轉してゐるとき、即ち力行中は前にも述べたやうに、吐出ノズルから排氣が噴出して、適當な通

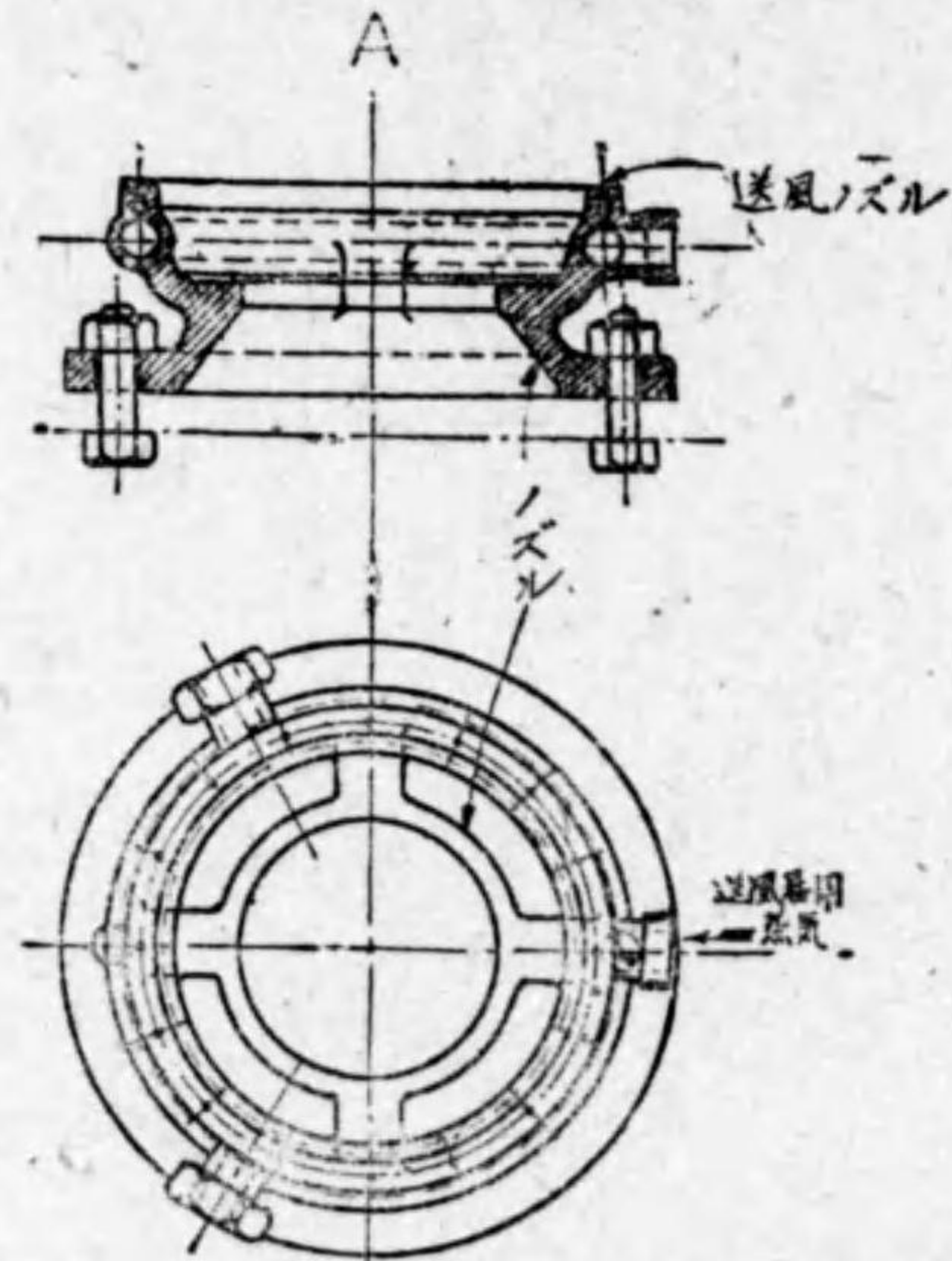


煙室 第 23 圖

風力を起して呉れるから、火室内の石炭は旺んに燃焼するが、一旦蒸氣を絶つて運轉する場合、若しくは停車中は、特に通風力を強めるものはないから、單に煙突に依る自然通風に待たなければならぬ。斯くては、急激に蒸氣を發生する必要がある場合、例へば發車間際の場合には、自然通風のみを待つてゐたのでは敏速な作業は出來ない。斯様な場合常に必要な通風力を得るために煙突の下から生蒸氣を噴出せしめてゐる。この装置を通風器と謂ふ。

通風器には一本式と、多孔環狀式との二種類がある。又最近製作される機關車の通風ノズルは第 24 圖に示す様に吐出ノズルと同一鑄物で出來てゐる。一本式は構造簡單であるが、多孔式に比して通

第 24 圖 通風ノズル

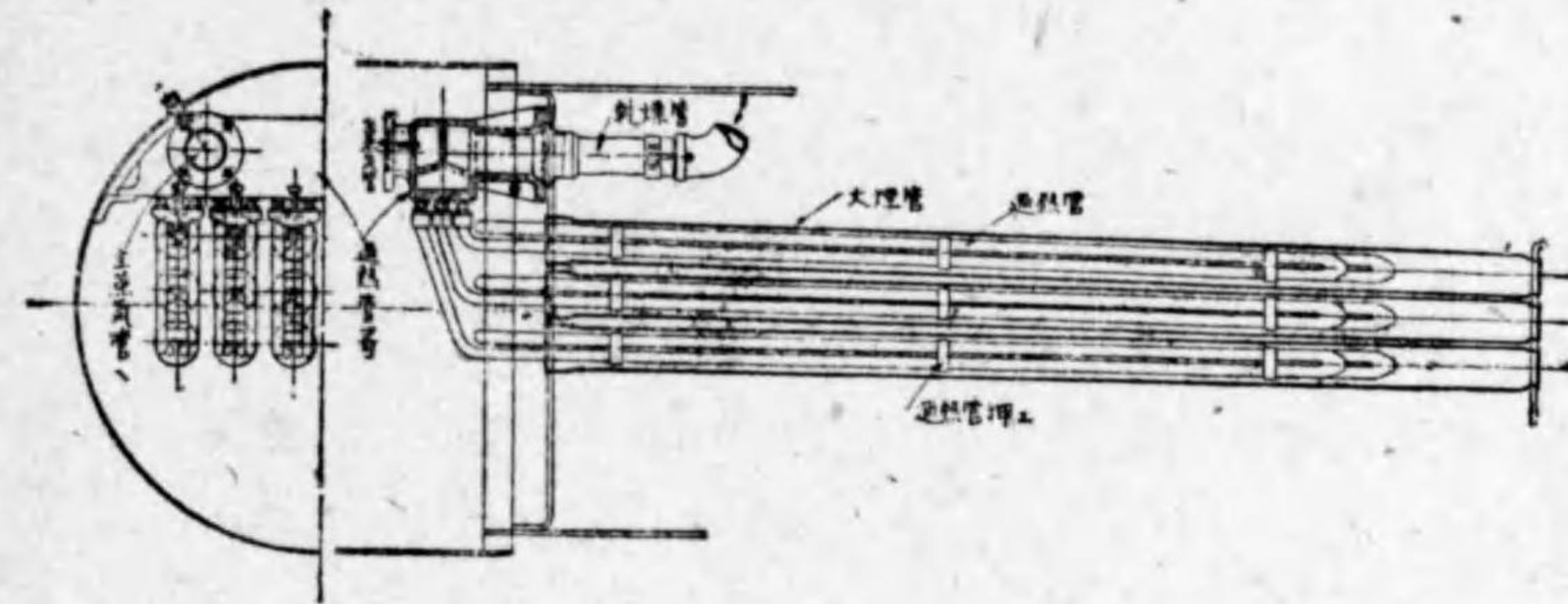


風力が弱く、且つノズルが偏倚し易く、又騒音が高い缺點がある。

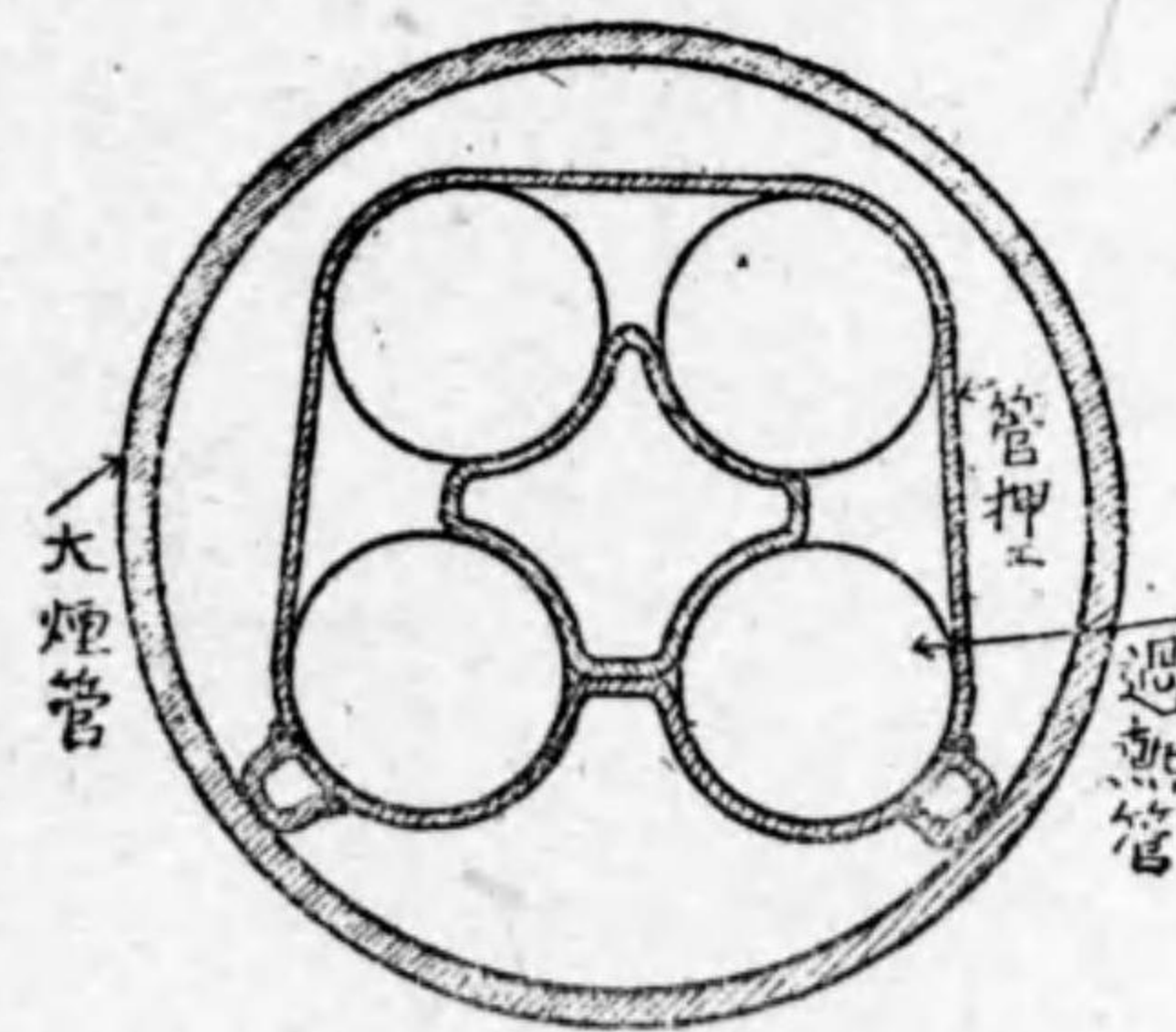
4. 過熱装置

飽和蒸氣機關車は罐で發生した蒸氣を其儘シリンダに送つてゐるが、過熱蒸氣機關車は罐からシリンダに送る途中に於て、更に之れを過熱してゐる。蒸氣を過熱する方法には種々あるが、鐵道省で基本として採用してゐる方法は、シュミット式と云つて、第 25 圖に

第 25 圖 過熱装置



第 26 圖 過熱管の断面



示す様に、乾燥管と主蒸氣管との間に二つの室を有する過熱管寄と過熱管とから成る過熱装置を採用してゐる。過熱管は大煙管の中を二往復せしめてゐるから、加減弁から乾燥管を経て來た蒸氣は一旦過熱管寄の飽和蒸氣室に入り、それより更に過熱管に入つて大煙管の中を二往復する間に飽和蒸氣は過熱されて過熱蒸氣となり過熱管寄の過熱蒸氣室に戻つて來る。然るに過熱蒸氣室は主蒸氣管に接續されてゐるから、過熱された蒸氣は過熱蒸氣室から主蒸氣管を経てシリンダに入つて行く。過熱管が大煙管の中に挿入されてある状態の断面は第 26 圖に示す如く、管抑エを以つて大煙管内で移動しない様にしてある。この管抑エは、普通三個を使用してゐるが、管抑エが移動するか、或は破損すると四本の管自體が接觸するか、或は大煙管に接觸して燃焼ガスの流通を阻害し、甚だしい場合は空隙を閉塞して飽和蒸氣の儘でシリンダに送られることになる。

5. 火 粉 止

火粉止網は火粉の飛散を防止するために設けたもので、従來は棚式が多かつたが、最近の機關車は圓筒形のものが多し。網目の大きさは

常磐炭を使用するものは	100 耗に付	20 目
其他の石炭を使用するものは	"	16 目

網線の太さは 1.6 耗である。然し現在は普通 16 目のものを使用してゐる。尙前述の如く、煙室の大きい機關車其他煉炭を使用する機關車、或は特殊な火粉飛散防止装置を取付けた機關車には特に火粉止網を取付けない場合が多い。

6. 反 射 板

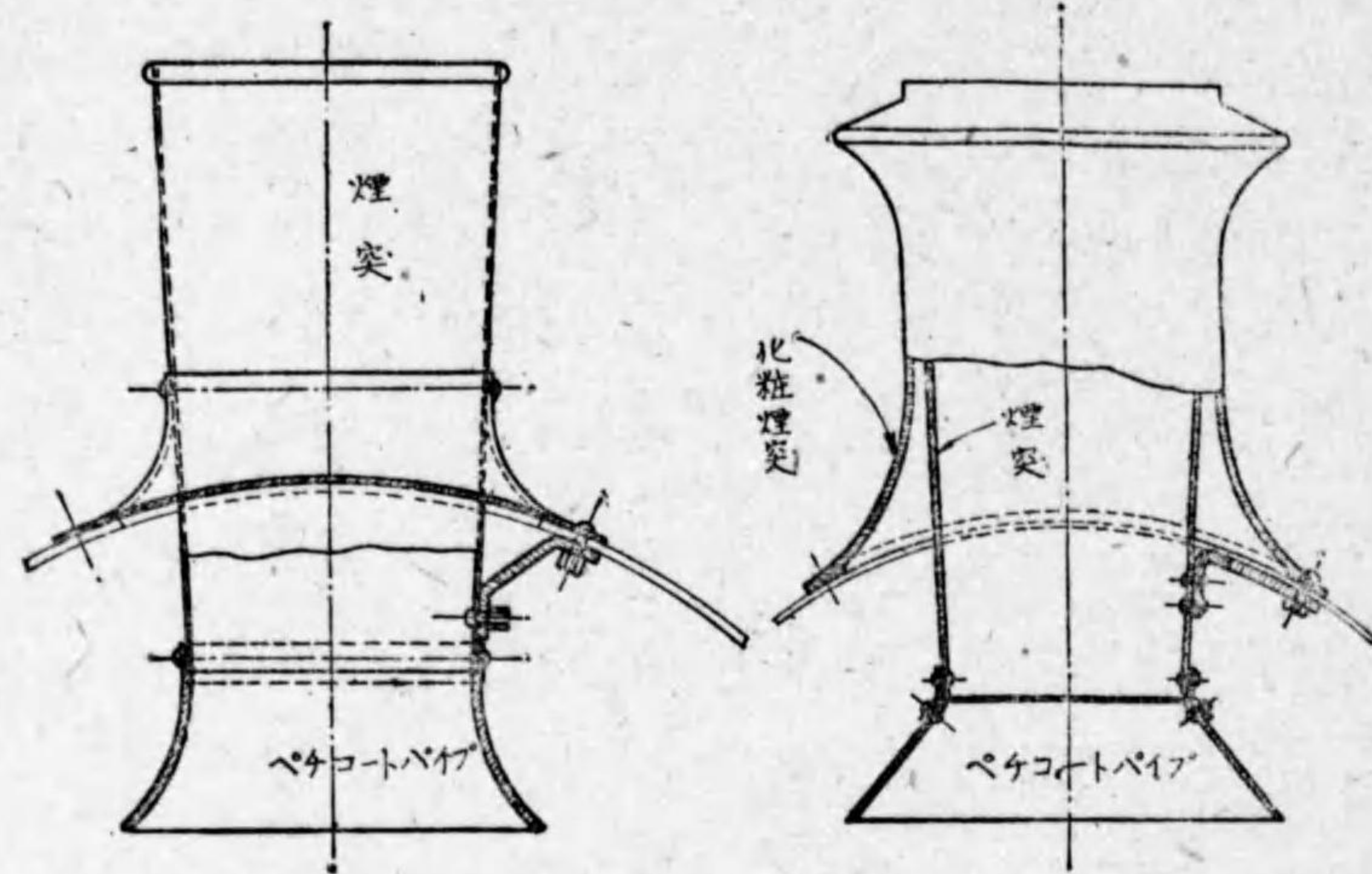
反射板は煙室の管板上方から下方に傾斜して取付けた板で、更に先端には、可動の加減反射板を取付けてゐる。煙管から流れ出た燃焼ガスは一旦この板に衝き當つて、板を迂迴して煙管の下部に流出する。この反射板を設けた理由は、燃焼ガスが煙管の上下を平均に通過せしむるためであるが煙管の上下を平均に通過せしむることは結局煉瓦アーチと相俟つて火格子面上の石炭を平均に燃焼せしむることになる。又燃焼ガスが火室罐板の各部に平均に接觸するから、石炭の燃焼効率及熱の吸収効率が一層良くなる。尙加減反射板は之を移動することに依つて、通風力を加減することが出来る。

7. 煙 突

機關車の煙突は云ふ迄もなく、石炭の燃焼に依つて生じたガスを大氣中に放出せしむるものであるが、尙この外にシリンダの中で仕事を終へた蒸氣を此處から噴出せしめてゐる。斯様に煙突から排氣を噴出せしむることは、機關車が發明されてから間もなく考案されたもので、これに依つて通風力を起して石炭の燃焼を助けるのであるから、煙突の高さは出来るだけ高い方がよい。然し車輛の高さは車輛限界に依つて 4100 耗に制限されてゐるから、これ以上高くすることは出来ない。従來の機關車は罐胴の徑が小さいから、煙突は割合に長くすることが出来たが、最近の大型機關車は罐胴の徑が大きいため、餘り長くすることが出来ないで、煙室内に延長して補つてゐる。之を内煙突と謂ふ。又内煙突の下部を漏斗形にして排氣の中心が多少偏しても煙突から溢れない様にしてある。

煙突は第 27 圖に示す様に外觀を良くするために化粧煙突を附したものと、之を附けないものと二種あるが、最近作られる機關車に

第 27 圖 煙 突



は化粧煙突は餘り用ひられない。煙突は上部より下部に向つて $\frac{1}{10}$ の細りを付けてゐる。これは排氣を煙突の内周に充分接觸させるためである。設計では排氣を煙突の長さの $\frac{1}{2}$ の所で内面に接觸する様にしてある。

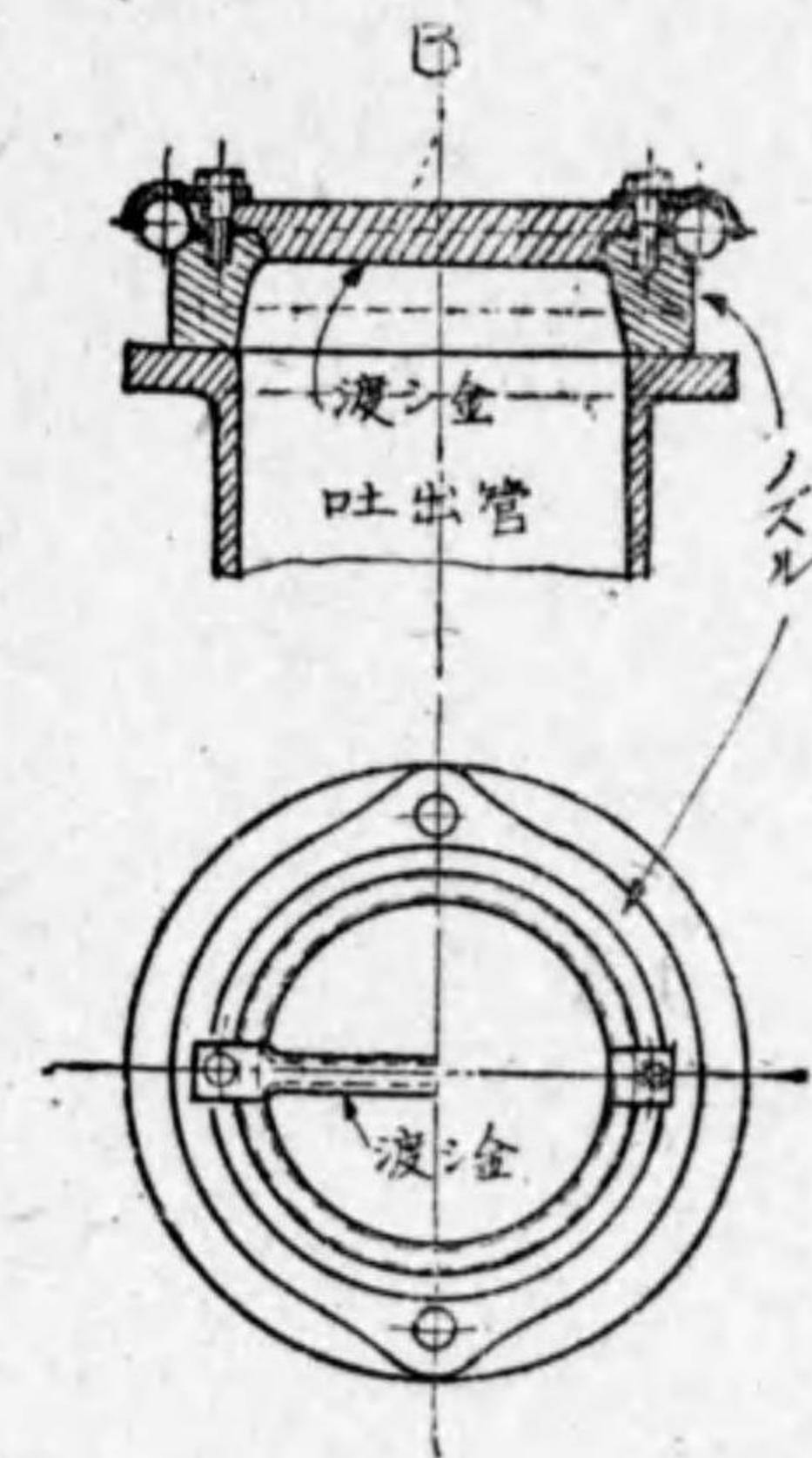
煙突から噴出する媒煙は、運轉室の方に流れて來て乗務員の前途注視を甚しく妨げる。殊に高速度で走るときは一層困難を感じるのので、媒煙や排氣を運轉室の上方に流して前途の見透しを良くするために、煙除装置を取付けた機關車がある。煙除装置は従來種々試験されたが、最近は獨逸式の屏風形が省の基本形として使用されてゐる。C51, C55, C57, D51 形式等に取り付けられてゐるものが即ちこの基本形煙除装置である。

8. 吐 出 管

吐出管はシリンダで仕事をした排氣を煙突の下方に導く管であつて、吐出ノズルは煙突の眞下にあつて通風起生力に最も都合よい位置に取付けてある。前項にも述べた様に排氣を利用して通風力を起すことは機關車の様な罐としては最も理想的である。即ち上り勾配等で大なる牽引力を要求される時は消費する蒸氣も多く、従つてノズルから排出される蒸氣の量も多くなるから、通風起生力が増加して、蒸氣の發生は益々旺んになる。即ち利用する蒸氣の量に比例して、蒸氣發生量が増加する利點がある。

吐出ノズルは第 28 圖に示す様に、上部を絞つて噴出力を強めてゐる。ノズルの面積が縮少する程通風起生力が大となるが、餘り大

第 28 圖 吐 出 ノ ズ ル



大きくすると通風力が弱くなつて、蒸氣の騰發が悪くなる。又餘り小さくすれば通風力は大となるが、シリンダの背壓を増して、牽引力を減殺する虞れがある。故にノズルの大きさは最も適當に選ばれなければならぬ。尙ノズルの面積は加減するに便するため同 B 圖に示す如く渡シ金を取付けたものもある。即ち大きくする場合は渡シ金を削り、小さくする場合は幅の廣いものと取替へればよい。

9. 吐出ノズルの大きさ

前項にも述べた様に吐出ノズルの大小は蒸氣の騰發力に関係するばかりでなく、牽引力に大なる関係があるから、ノズルの面積を決定することは機關車の檢修作業上重要な事柄である。ノズルの面積を決定する條件は極めて多いが簡単な方法としては、シリンダ斷面積の $\frac{1}{16} \sim \frac{1}{13}$ として設計する場合がある。又給水温メ器に排氣を利用してゐる場合はノズルの面積を 10%~20% 位減少してゐる。實際の使用に當つては蒸氣騰發力が充分の場合は出来るだけ面積を増して背壓を減ずることが經濟的である。

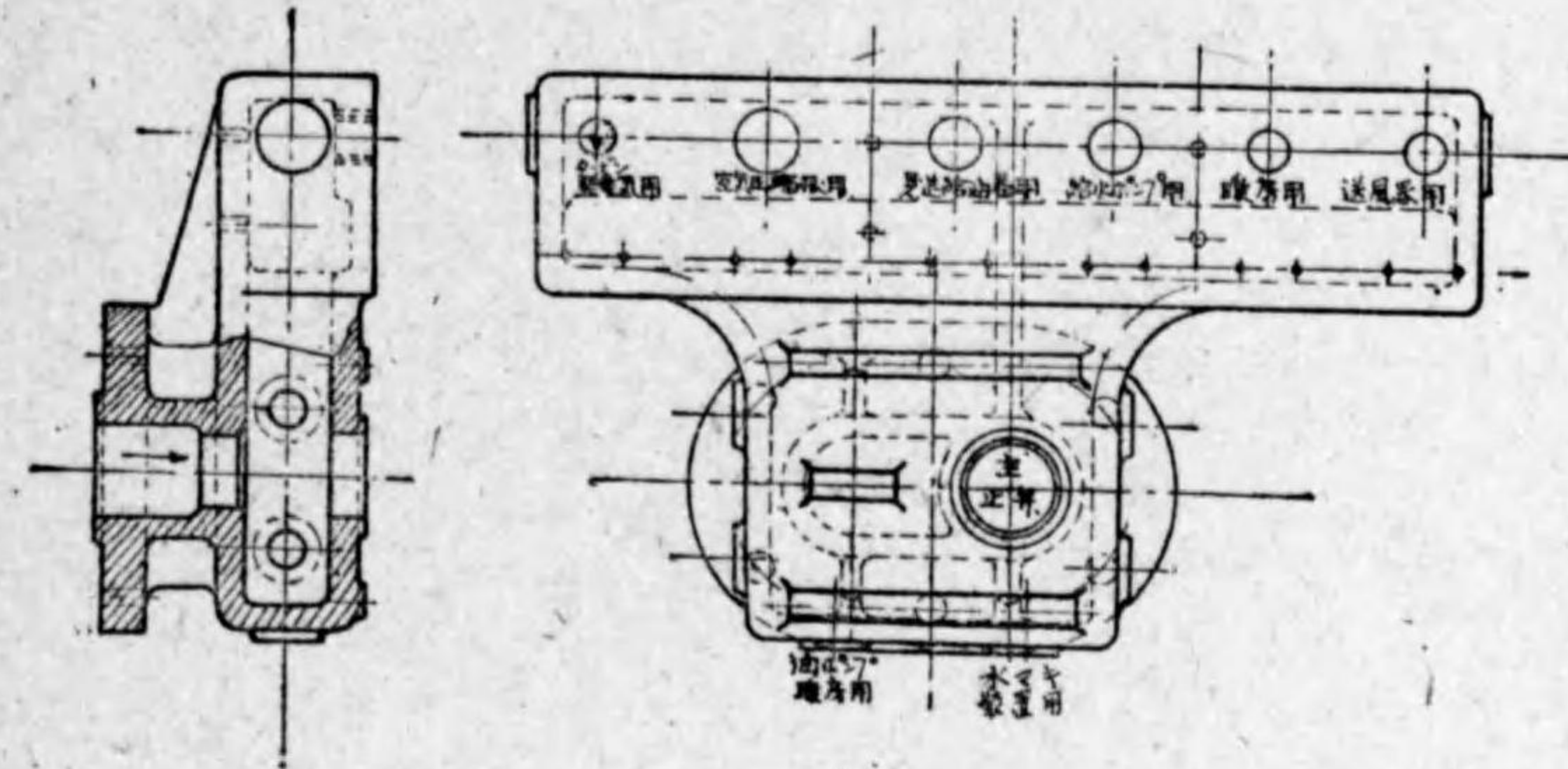
第五節 罐 附 屬 品

1. 蒸氣分配室

蒸氣分配室は蒸氣溜から受取つた蒸氣を各種の補助機關に送る所で、乗務員が最も取扱ひ易い様に、外火室後板上部に取付けられてゐる。第 29 圖は C55 形式以降の形式に取付けてある分配室を示す。

分配室に取付けてある蒸氣止弁は、普通次の補助装置用のものである。

第 29 圖 蒸氣分配室



- | | |
|-----------------|-----------|
| イ. 通風器 | ロ. 空気壓縮機 |
| ハ. 列車暖房装置 | ニ. 給水ポンプ |
| ホ. 電氣點灯装置蒸氣タービン | ヘ. 水マキ注水器 |
| ト. 油ポンプ暖房 | チ. 見送給油器 |

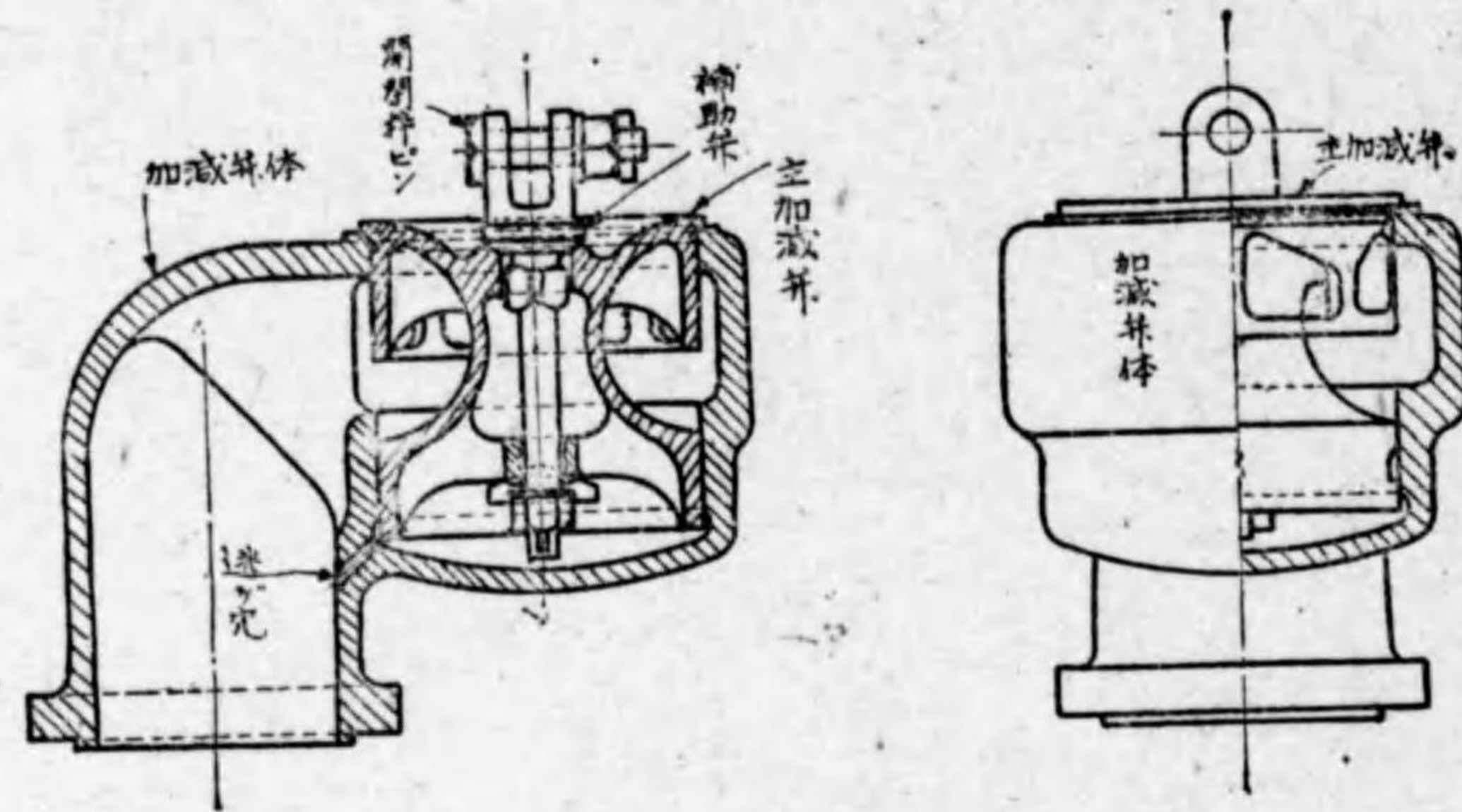
2. 加 減 弁

加減弁は蒸氣溜の中にあつて、シリンダに蒸氣を供給する弁である。加減弁は運轉室から容易に操縦し得る構造になつてゐるが、機關車の運轉に重大な役目をなす弁であるから、次の條件を具へてゐることが必要である。

- (イ) 構造が簡單で故障が少ないこと
 - (ロ) 蒸氣の通路が充分なること、普通ピストン面積の 5~7% 以上ある
 - (ハ) 開閉及其加減が容易で自動的に開放しないこと
- 以上の條件を具備するものとして、現在鐵道省基本として使用さ

れてゐるものは第 30 圖に示す様に、大小二つの弁がある。大なる方は主加減弁で、小なる方は補助弁である。

第 30 圖 加 減 弁



補助弁は主加減弁を貫通する棒の上部に取付け、下部は補助弁のリフトだけ許してナットで締め付けてある。今運轉室にある加減弁ハンドルを操縦して罐胴内にある開閉棒を引張ると (C55, C57, C58, D51, C59 形式機関車は開閉棒が罐胴の外にある) 開閉棒は上部に押し上げられる。然るに補助弁の上部はこの棒に接続されてゐるから棒が押し上げられると、補助弁は開いて蒸氣は主加減弁の下部に出る。之がため主加減弁の上下面には同じ壓力の蒸氣が働くことになつて、主加減弁を容易に開放することが出来る。主加減弁の下部にある逃ゲ穴は、蒸氣をシリンダの方に逃がして、主加減弁の自然開放する機會を防止するために設けられたものである。

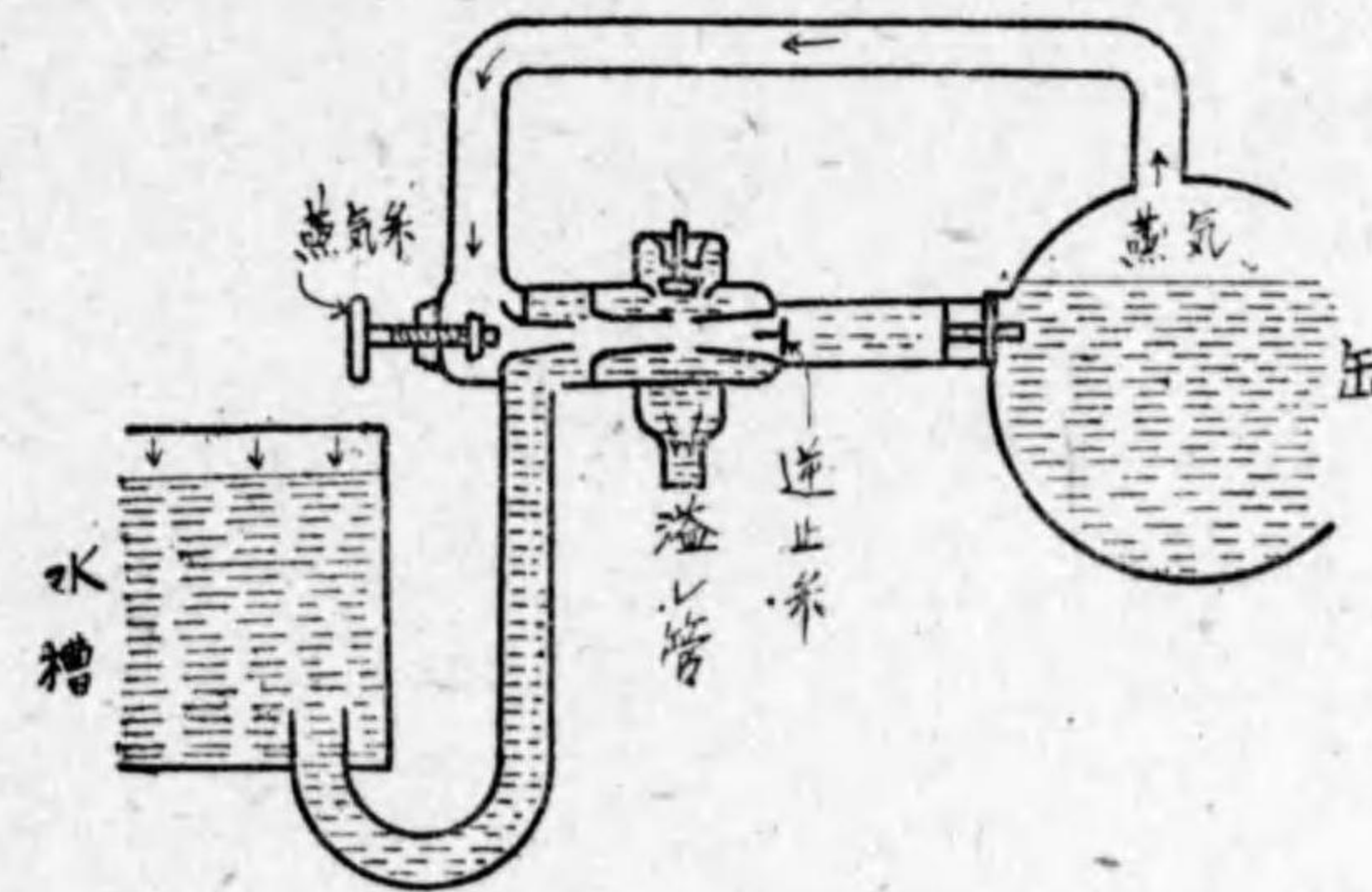
3. 注 水 器

注水器は蒸氣の速度を利用して、水を罐内に注入するものであ

る。即ち水と蒸氣とを混合することに依つて、大なる運動量を發生せしめて罐内の壓力に打ち勝ち、注入するものである。

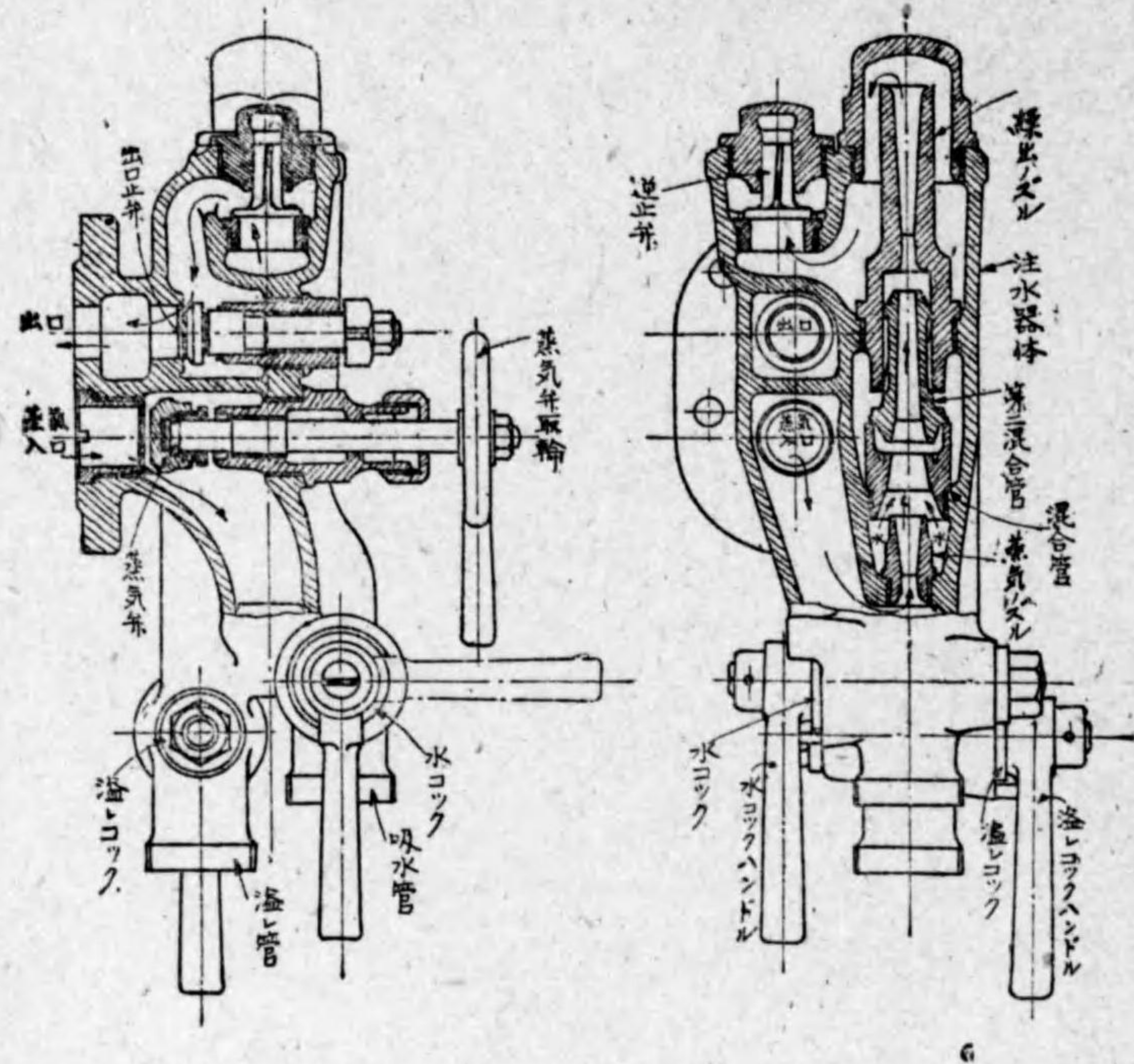
イ 注水器の原理 第 31 圖に於て蒸氣弁を開きノズルより蒸氣を噴出すると蒸氣は溢水管から大氣中に噴出するが、この蒸氣の力だけでは未だ逆止弁を開く迄には行かぬ。漸次蒸氣の量を増して來ると、ノズルの周圍にある空氣が誘出されて、この附近が眞空になるためノズルの周圍に通ずる水槽の水は、この眞空を補ふために吸ひ上げられる。ノズルを出た蒸氣は吸上げられた水と合體して非常に大なる勢力を得るから、遂に罐内の蒸氣壓力に打勝つて逆止弁を開き罐内に進入する。即ち蒸氣を利用して混合體に勢力を與へた結果、罐内の蒸氣壓力を得るものである。

第 31 圖 注水器の原理説明圖



□ 注水器の構造及作用 從來注水器には色々な種類があつたが、現在では英國人グレシャム氏の考案になる注水器を省基本形として使用してゐる。以下この注水器に就て説明することにする。

第32圖 注水器



第32圖はグレシャム式注水器であつて、全部青銅 (BC 22 A) で作られ、外火室後板に二個 (給水ポンプのあるものは一個) 取付けてある。水コックを開いて、蒸気弁ハンドルを回轉し、蒸気弁を開くと、蒸気はこの弁を経て蒸気ノズルから噴出する。而してこの蒸気のためにノズルの周圍に真空を生じ、これを補ふために、水槽に通じてゐる吸水管内の水を吸ひ上げる。最初は氣水の合體が完全に行はれないから、逆止弁を押し上げることが出来ないで、氣水は凝水ノズルを上部に押し上げるのみで、その周圍から溢水管を經

て大氣中に噴出する。然るに蒸氣ノズルから噴出する蒸氣量と、吸水管から來る水の量とが或る一定の割合に達すると、今度は氣水の合體が完成されて、非常に大なる勢力となり、遂に逆止弁を押し上げて、罐内へ進入する。繰出止弁は常時は開いてあるが、逆止弁の故障又は修繕等の場合に之れを閉塞する必要から設けられたものである。凝水ノズルは上記の如く、氣水の合體が完成されない間は單に上下してゐるに過ぎないが、氣水の合體が完成すると、下部の座に落着く。又蒸氣ノズル、混合ノズル及繰出ノズルの形狀は圖に示してある様に、効率よく氣水の混合を良くし、且つ大なる壓力を起さしむるに都合よく出来てゐる。

グレシャム式注水器は、繰出ノズルの直徑に依つて、その大きさを決定してゐる。即ち7耗、8耗及9耗の三種類あつて、傳熱面積の大小に依り次の如く區別して取付けてある。

傳熱面積 75 平方米未満のものに	7 耗	注水器
" 75~100 平方米のものに	8 耗	"
" 100 平方米以上のものに	9 耗	"

尙給水量は蒸氣壓力、水の溫度、蒸気弁及水コックの開度等に依つて異なるが、使用蒸氣壓力が 13 噸の場合一分間の最大給水量は次の如くである。

7 耗 注水器	60~75 立
8 耗 "	70~90 立
9 耗 "	100~120 立

4. 給水溫メ装置

給水溫メ装置とは、罐に注入する水を豫め加熱する装置である。

前項に述べた注水器は蒸氣の有する力を利用して、水槽内にある常温の水を罐内に注入する装置であるが、給水温メ装置は、機関車の燃焼ガス又は排氣の熱量を利用して、給水を温めて、罐内に注入する装置である。現在鐵道省で採用してゐる温メ装置は後者の排氣を利用する方法である。

シリンダで有効な仕事をした排氣は、煙突を経て大氣中に放出されるが、この放出される蒸氣の熱量はシリンダで實際仕事をする熱量の約9倍位であるから、給水を沸騰點迄温めることは、さして難事ではない。

イ 給水温メ装置の種類 給水温メ装置の種類は非常に多いが、鐵道省で現在使用してゐるものの主なるものは、本省丸形式、本省細管式、住山式及重見式等である。之を方式に分類すると、開放式と密閉式との二つに分けることが出来る。

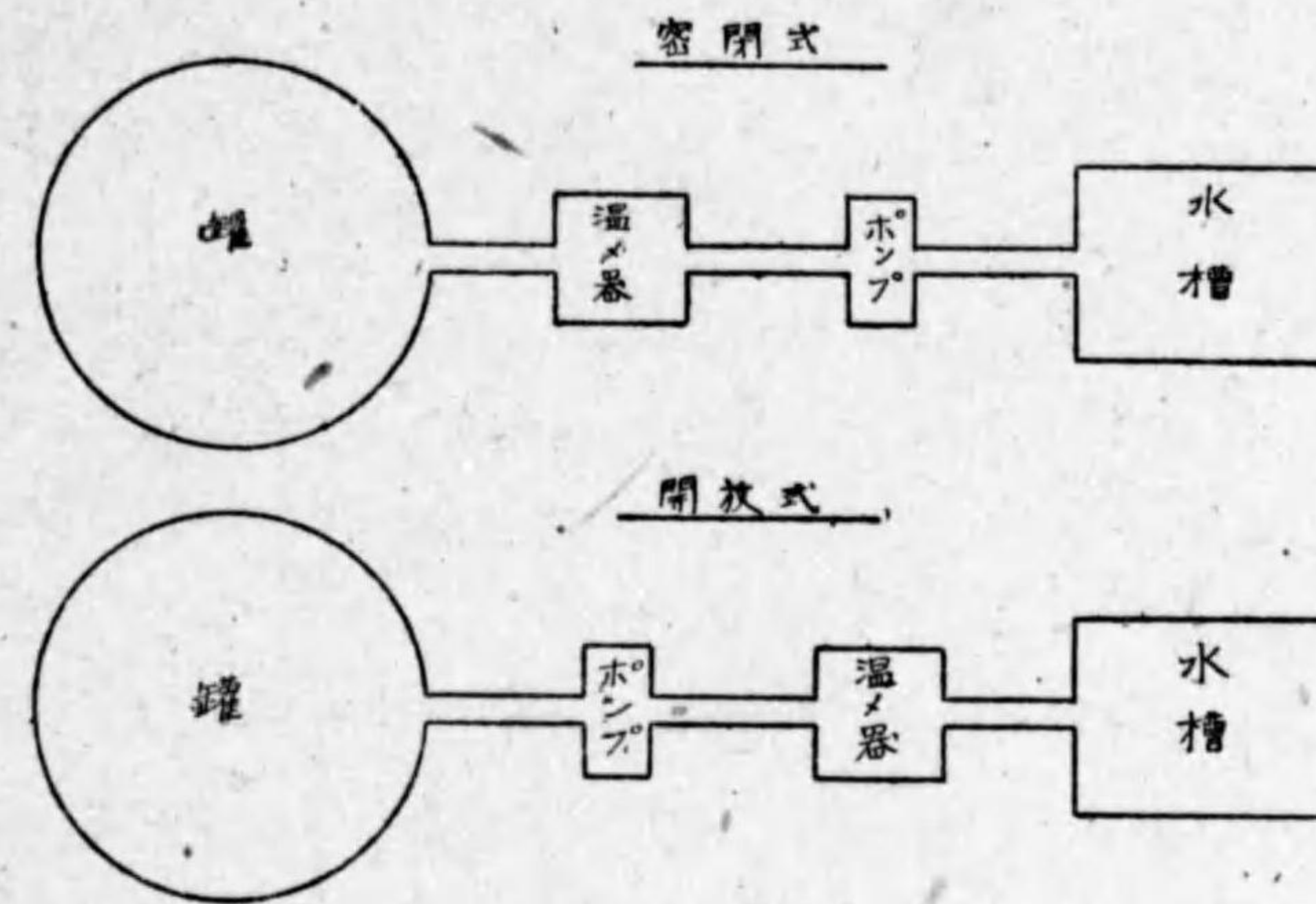
開放式とは大氣に通じてゐる温水槽に排氣を導いて、水槽内の水を温める方式で、この内に二種類ある。即ち一つは水に直接蒸氣を吹込む方法で、他は温水槽内に排氣を導いた温メ管を挿入して、水槽内の水を温める方法である。住山式は前者に屬し細管式は後者に屬してゐる。

密閉式は給水ポンプから送られた水が温メ器内を通過する間に、排氣に依つて温める方法で、丸形式は即ちこの方式を採用したものである。

換言すると開放式とは温水が大氣に通じてゐて、温水がポンプに依つて罐内に注入されるが、密閉式は冷水をポンプで送り、温メ器を通る間に之を温めて罐内に注水する方法である。

今之れを略圖で説明すれば第 33 圖に示す如くである。

第 33 圖 給水温メ装置の方式

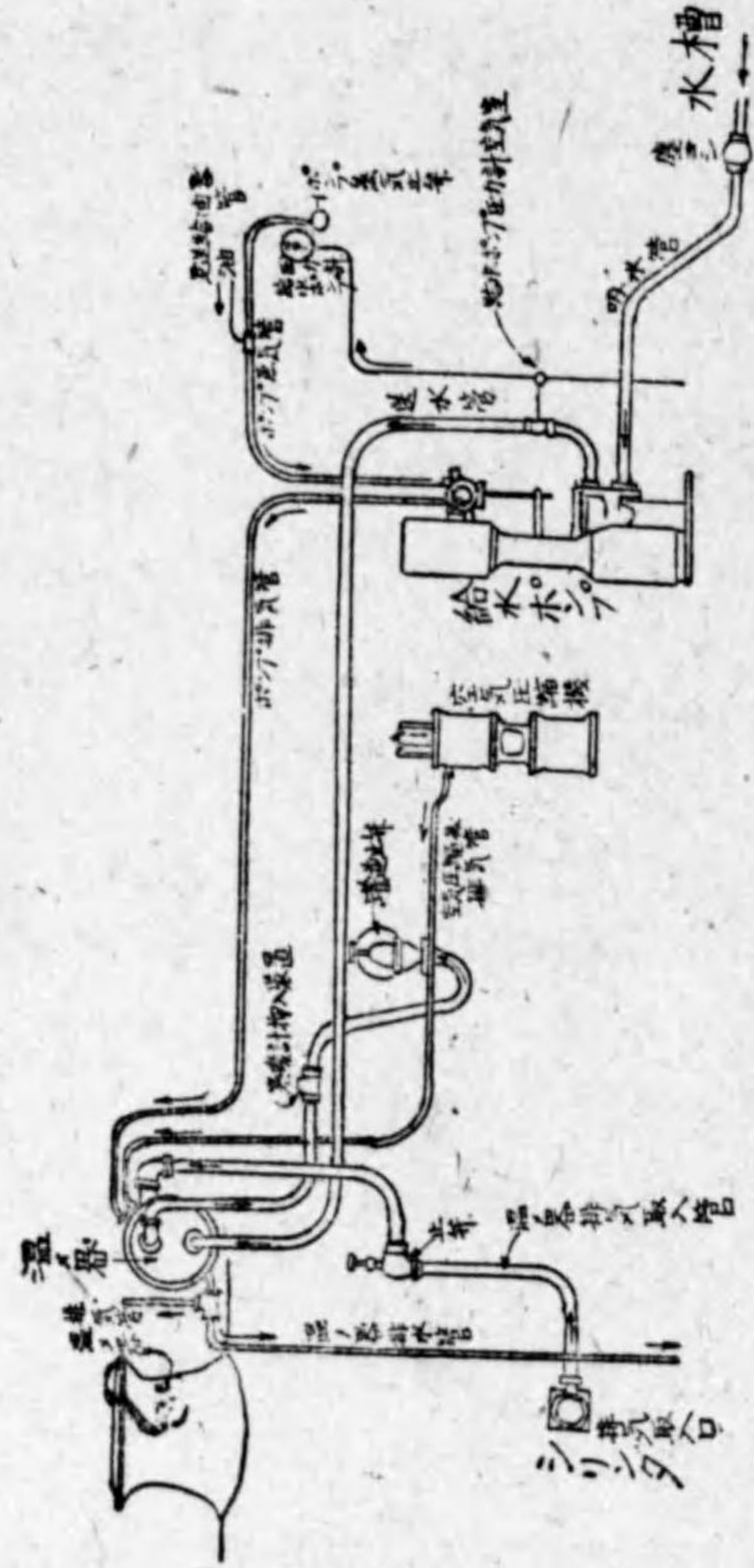


□ 給水温メ装置の構造

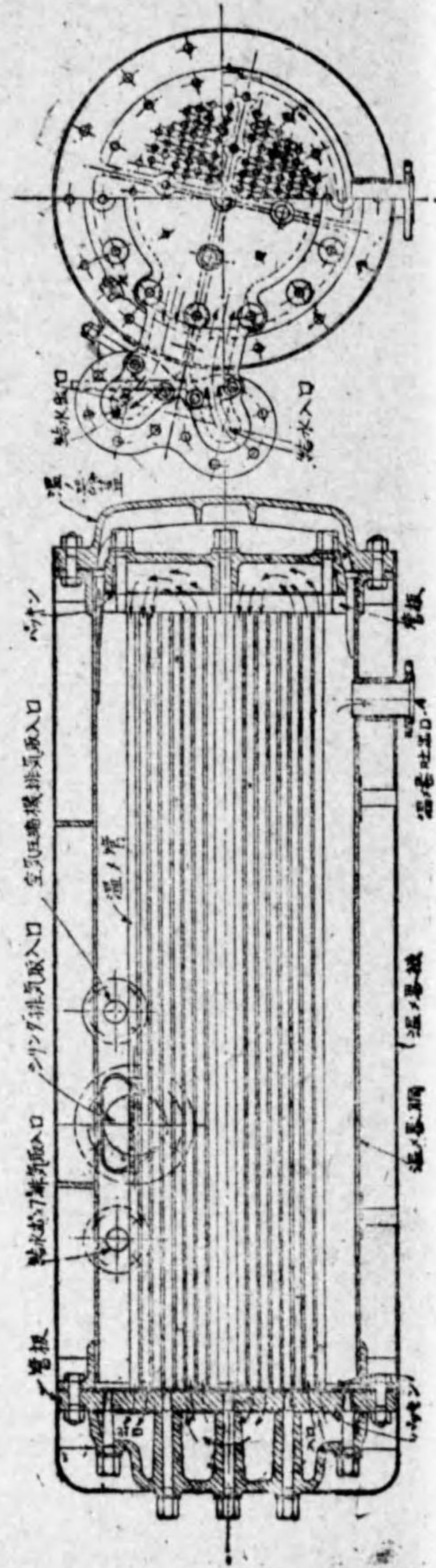
(1) 本省丸形式(密閉式) この式は C51, C55, C57, C58, C59 及 D50, D51 形式等最近の機関車に取付けてある装置で、温メ器は圓筒形をなしてゐるので、俗に丸形式と呼んでゐる。給水ポンプ、温メ器及管の配置は第 34 圖に示してある。

先づ給水は炭水車の主水槽から濾過器を経てポンプに到り、ポンプから押し出された水は温メ器を通つて罐内に送入される。排氣は排氣管又は、蒸氣室の排氣部から取入れて温メ器に導き、凝水は排水管から線路上に放出してゐる。温メ器は第 35 圖に示す如く、約 160 本の温メ管を入れて、兩方に蓋がしてある。又圖に見る様に右方の蓋は二重になつてゐて、右方の管板と内方の蓋は温メ管の膨脹收縮を許すために摺動することが出来る様にしてある。水は左下部

第 34 圖 本省丸形式給水・温メ装置配管圖



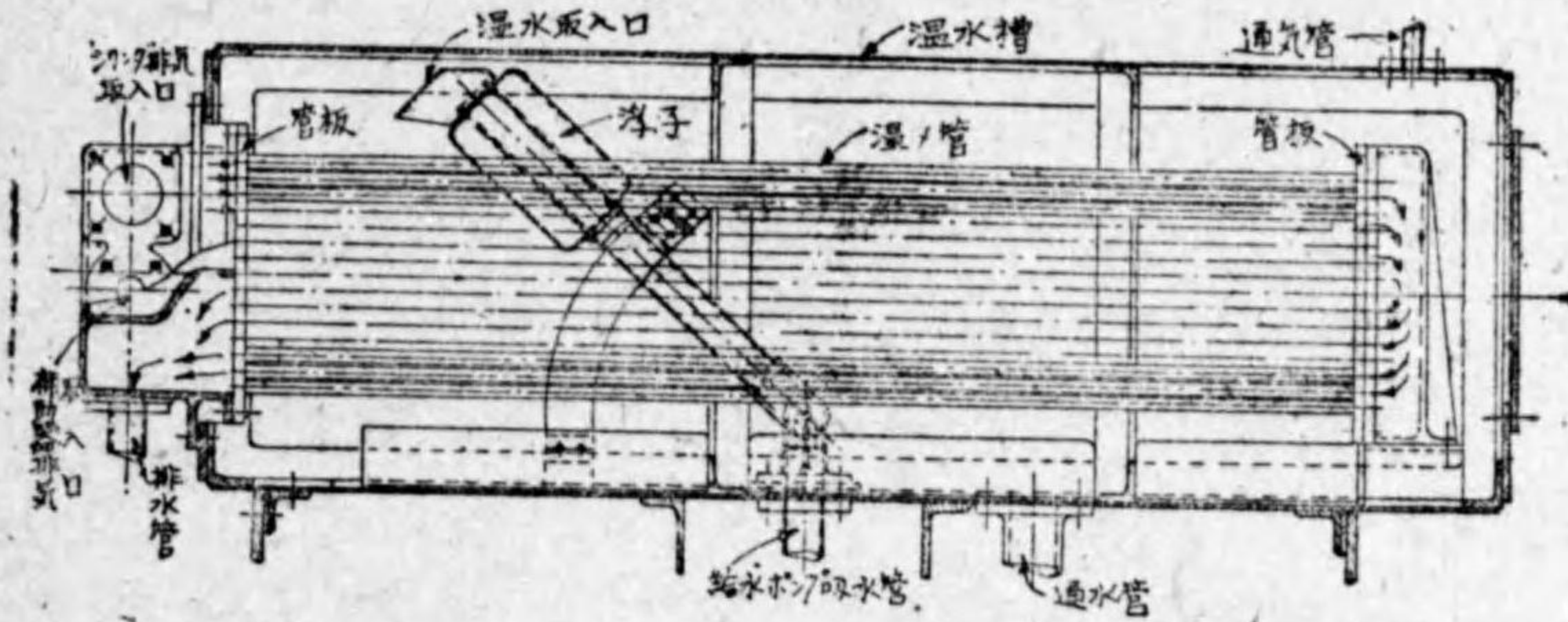
第 35 圖 本省丸形式給水・温メ器



から入つて温メ器を二往復して左の上部から出て罐内へ送られる。温メ器にはシリンダの排氣が入るばかりでなく、給水ポンプ及空氣壓縮機に使用した蒸氣も導いてゐる。

(2) 本省細管式(開放式) 9600 形の一部及 C50 形等に装置してある方式で、温メ器は炭水車の最前方に取付けてある。9600 形に取付けたものは温水槽が二つに區劃され機關車の左側は低温槽で、右側は高温槽で、主水槽から來た水は最初低温槽に入り、此處で相當温められた後高温槽に入る。給水ポンプに送る温水はこの高温槽から取入れる様にしてある。又 C50 形に取付けたものは第 36 圖に示す如く區劃なく温水槽は一個である。この方式では吸水管の端に浮子を設けて、ポンプに送る水は常に上方の高温部から取入れる様にしてある。この方式では温メ管の中は排氣が通じて、温メ管の周圍が水であるから、前項の密閉式とは全く反對となる。

第 36 圖 本省細管式給水・温メ装置温水槽



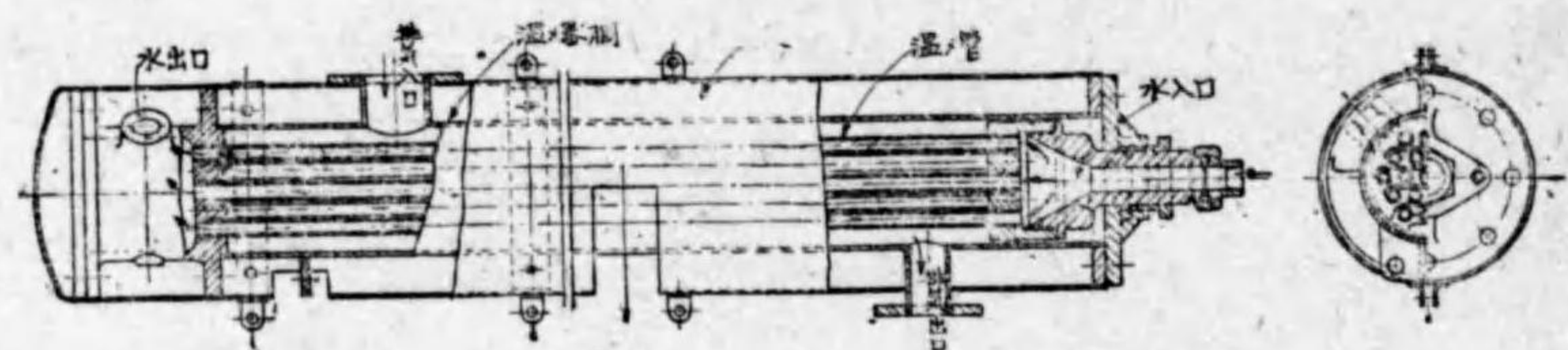
(3) 住山式 この式は本省細管式と大體同様であるが、この式では温メ管がなく、排氣を直接水槽内に吹込み水と混合するから、普通混和式とも稱してゐる。この式は排氣の熱量を全部利用

することが出来るから効率が最も良い譯であるが、水槽の水嵩と排氣の壓力等の關係から充分に排氣を取り入れることが出来ないことゝ、分油器を必要とすること等の缺點がある。

(4) 重見式 重見式温メ装置は今迄述べた装置と異なり、主水槽の冷水を直接温めるものでなく、普通の注水器から繰出した温水を更に加熱するものである。従つて節約率から見ると他の温メ装置程には行かぬが、装置が比較的簡単なため最近新製された C10 形及 C11 形機關車に採用されてゐる。

構造は第 37 圖に示す如く、細長い温メ器を罐胴上部の左右に各二個取付けてある。

第 37 圖 重見式給水温メ器



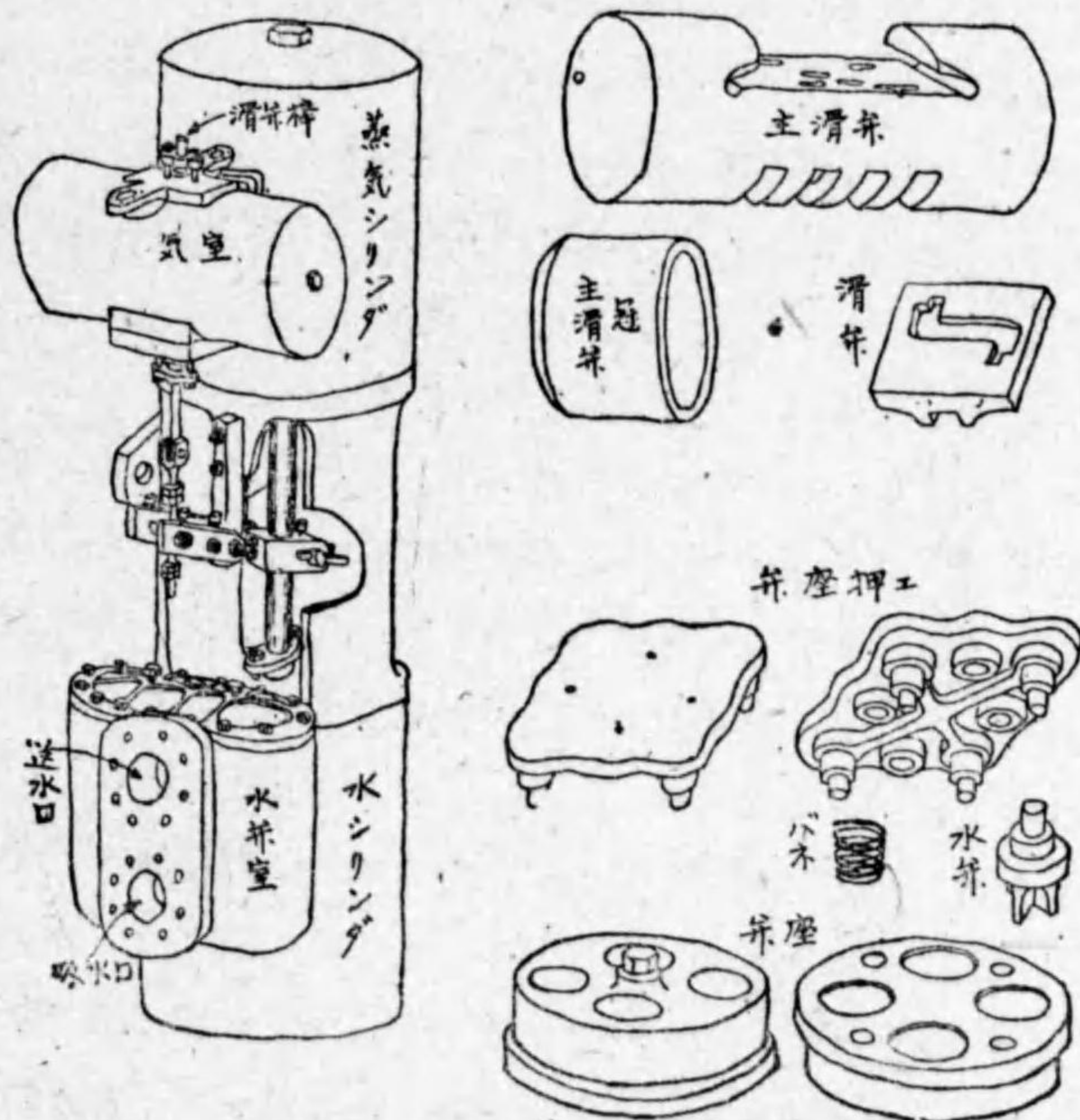
注水器から繰り出された水は温メ器の後方から入つて前方に出て更に罐逆止弁を経て罐内に入る。一方シリンダから来る排氣は、左右の温メ器に入り後方の排氣出口から放出される。又温メ器を使用しない場合は普通の注水器と同様直接に罐内に注入することも出来る。

ハ 給水ポンプ 現在給水温メ装置用として採用されてゐる給水ポンプはウェヤー式給水ポンプである。この給水ポンプは第 38 圖に示す如く、蒸氣室、蒸氣シリンダ、水シリンダ及水弁室から成つてゐる。蒸氣分配室の蒸氣止弁を開くと、蒸氣は蒸氣室に入つて、

之を蒸氣シリンダピストンの上下に適當に配分するから、ピストン棒は上下に運動する。然るにピストン棒の下部は水シリンダ内にある水シリンダピストンに連結してあるから、水シリンダピストンは蒸氣シリンダピストンと同一の運動をなす。この水シリンダピストンの運動に依つて水槽から水を吸込み、又は罐内へ吐出すことが出来る。

水弁は蒸氣シリンダピストンの運動に伴れて、水槽よりポンプへ水を吸込み又はポンプより送水管へ送出す役目をなす。

第 38 圖 給水ポンプ



ニ 給水ポンプの取扱 温メ装置の取扱は主として給水ポンプの取扱に歸着する。故にポンプの使用時機及蒸氣止弁の開度が適當であれば、その取扱は大體に於て充分と云つてよい。

給水ポンプの使用方法は密閉式と開放式とに依つて異なるから、先づ密閉式から説明すると、この式は前に述べた様に冷水をポンプで温メ器に送り、此處で給水を温めて罐に送るのであるから、シリンダに蒸氣を送つてゐない時、即ち隋行中又は停車中は温メ器に蒸氣が入つて來ない。故にこの場合は給水を温めることが出來ないから必ず力行中にポンプを使用しなければならぬ。只温メ器内には、空氣壓縮機及給水ポンプ自身の排氣が入つてゐるから、或る程度迄は給水を温め得る譯である。又給水の温度はポンプの運轉速度が緩かでシリンダに送る蒸氣の量が多いときは高くなるが、之に反して速度が早く、シリンダに送る蒸氣が少ない場合は給水温度は低下するから、運轉状況に應じて蒸氣止弁の開度を加減すればよい。

開放式は豫め温めて貯へてある温水をポンプで罐内に注水するのであるから、温水槽の水が相當温つたことを知つたらポンプの使用を開始してよい。温水槽内の水が温る時機は牽引重量及線路の状態等に依つて異なるが、細管式では排水管から出る復水に蒸氣が混つて來る様になれば温水槽内の水は相當温つてゐる證據であるから、この時機を見てポンプを使用すればよい。この式ではポンプの使用時機は力行、隋行の區別はないが、成るべく隋行を選んで燃焼率を低下した方が利益である。

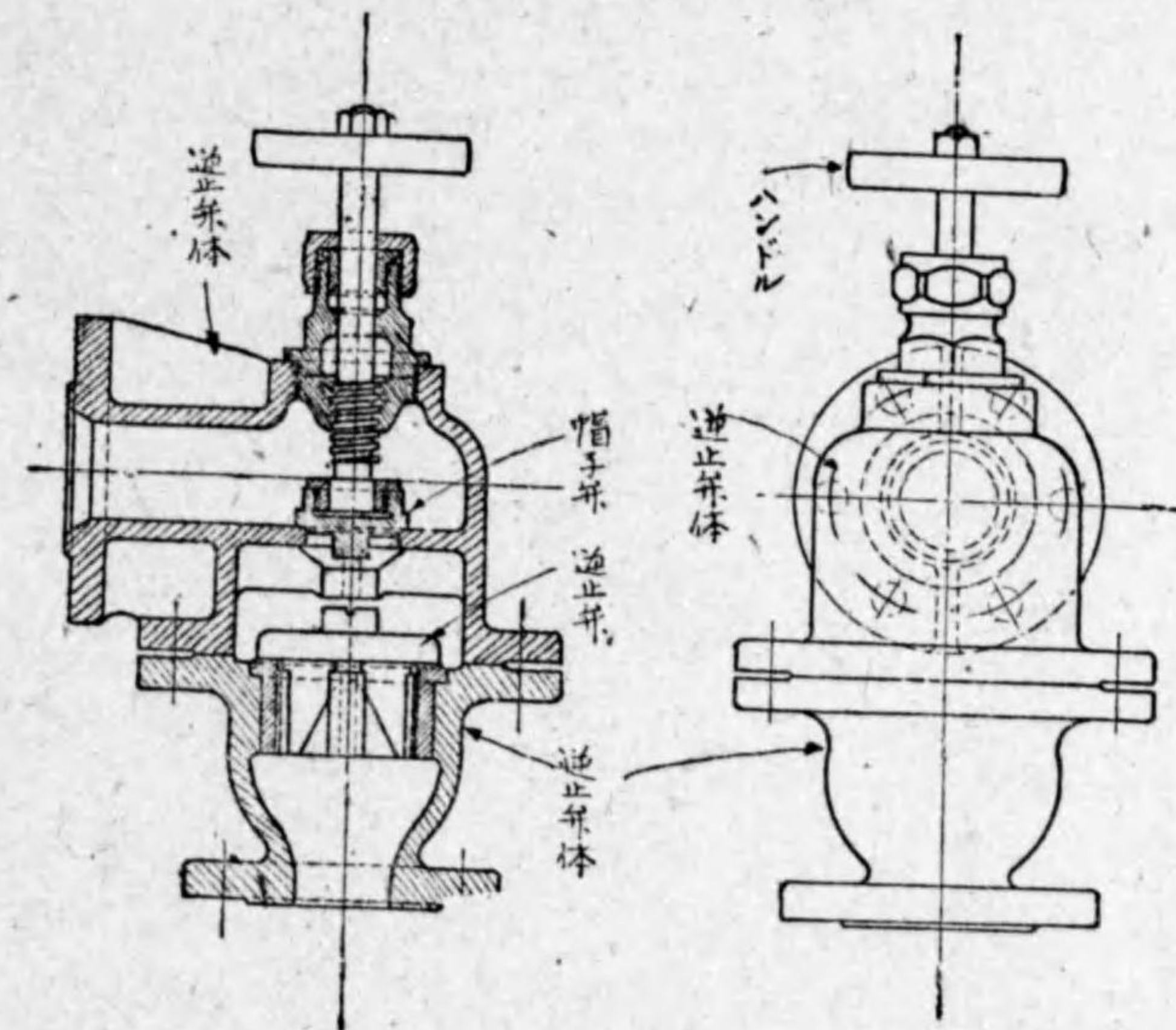
重見式は密閉式と同様力行中に使用すればよいが、隋行中に注水器を使用する必要のある場合は温メ器に送らないで、普通の注水器

として使用すればよい。尙この式では出来るだけ蒸氣弁を絞つて温メ器に入る水の温度を低くする方が利益である。

ホ 罐逆止弁 罐逆止弁は給水温メ装置を有する機關車に取付けられるものであつて、罐内の氣氷が逆流して送水不能に陥ることを防ぐために設けられたものである。

第 39 圖は罐胴の側部に使用する逆止弁で、二つの弁から成つてゐる。運轉中は普通帽子弁を開いてゐるが、逆止弁に故障があつて逆流する様な場合には、ハンドルで之を閉塞することが出来る。

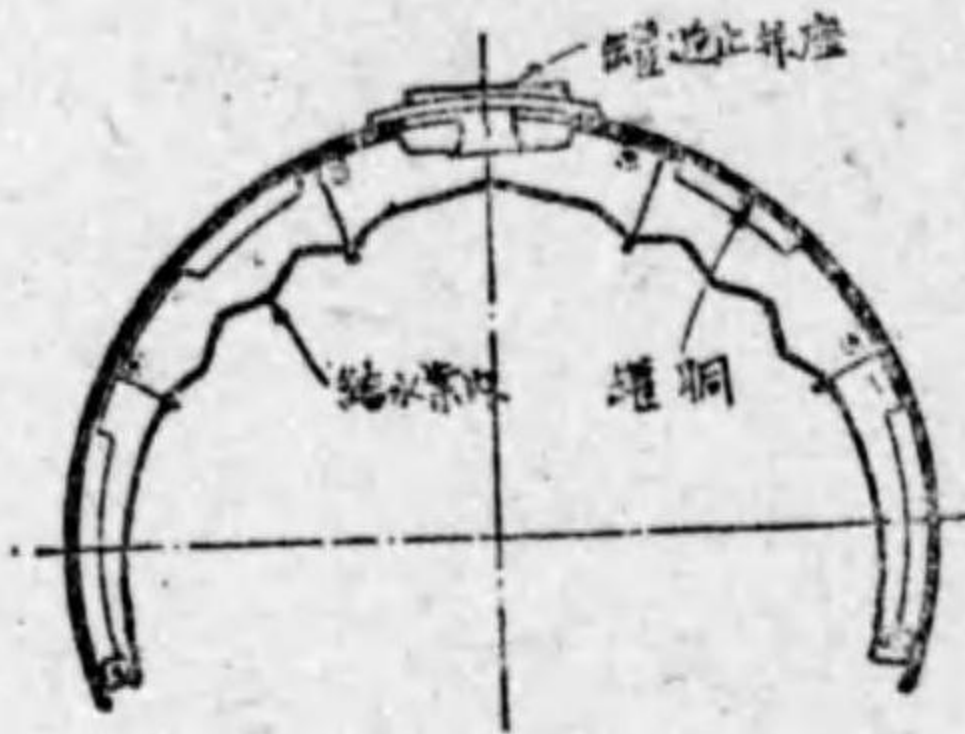
第 39 圖 罐 逆 止 弁



〜 給水案内 給水案内は罐逆止弁を罐胴上部に取付けた機關

車に最近取付けられてゐる。その構造は第 40 圖に示す如く、一種の楕形をなしてゐる。給水案内は給水の集中を避けると同時に罐胴に沿ふて漸次下部に向つて平均に散布する役目をなしてゐる。

第 40 圖 給水案内



5. 水面計

機關車には建設規程に定めてあるやうに、罐内の水位を知る装置として水面計二個を取付けてゐる。水面計は罐安全弁と共に罐の保安装置として重要な附屬品である。即ち罐水の缺乏を知らずに火勢を強めて置くと天井板を焦損して遂に罐の破裂を來たす危険がある。

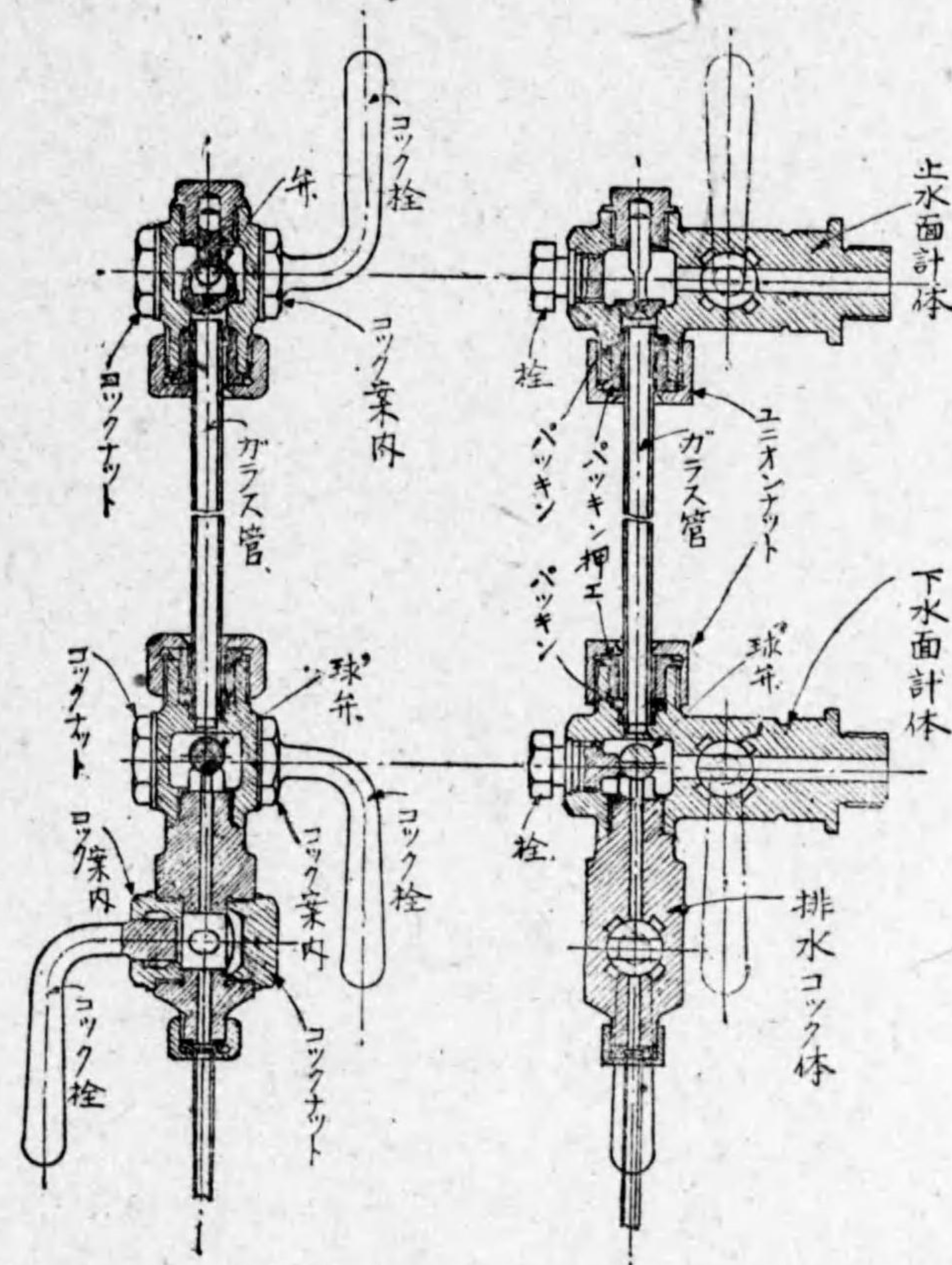
水面計は第 41 圖に示す如く上水面計體を蒸氣部分に、下水面計體を罐水部分に取付け、その中間にガラス管を入れたものである。

上水面計體及下水面計體には各コック栓を設けて蒸氣及罐水の通路を開閉し得る様になつてゐる。又下水面計體の下部に排水コック體があつて、茲に排水コックを取付けガラス管内及各通路の検査及掃除等に用ひてゐる。

上水面計體内には小穴のある栓弁、下水面計體内には球弁が入れてあるから、ガラス管が破損した場合、上部は蒸氣の噴出を弱め、下部は水の噴出を閉塞する。平常はこれ等の弁は弁座に落付てゐるから、蒸氣及水の通路には何等關係がない。ガラス管が破損した場合、之を取替へるには、先づ上下コック栓を閉塞して排水コックを開き氣水の噴出を完全に閉塞した後、上部にある弁案内を取外して

上部よりガラスを挿入し、次にガラスの周圍にパッキンを入れて、其の上をパッキン抑で締付けばよい。

第 41 圖 水面計



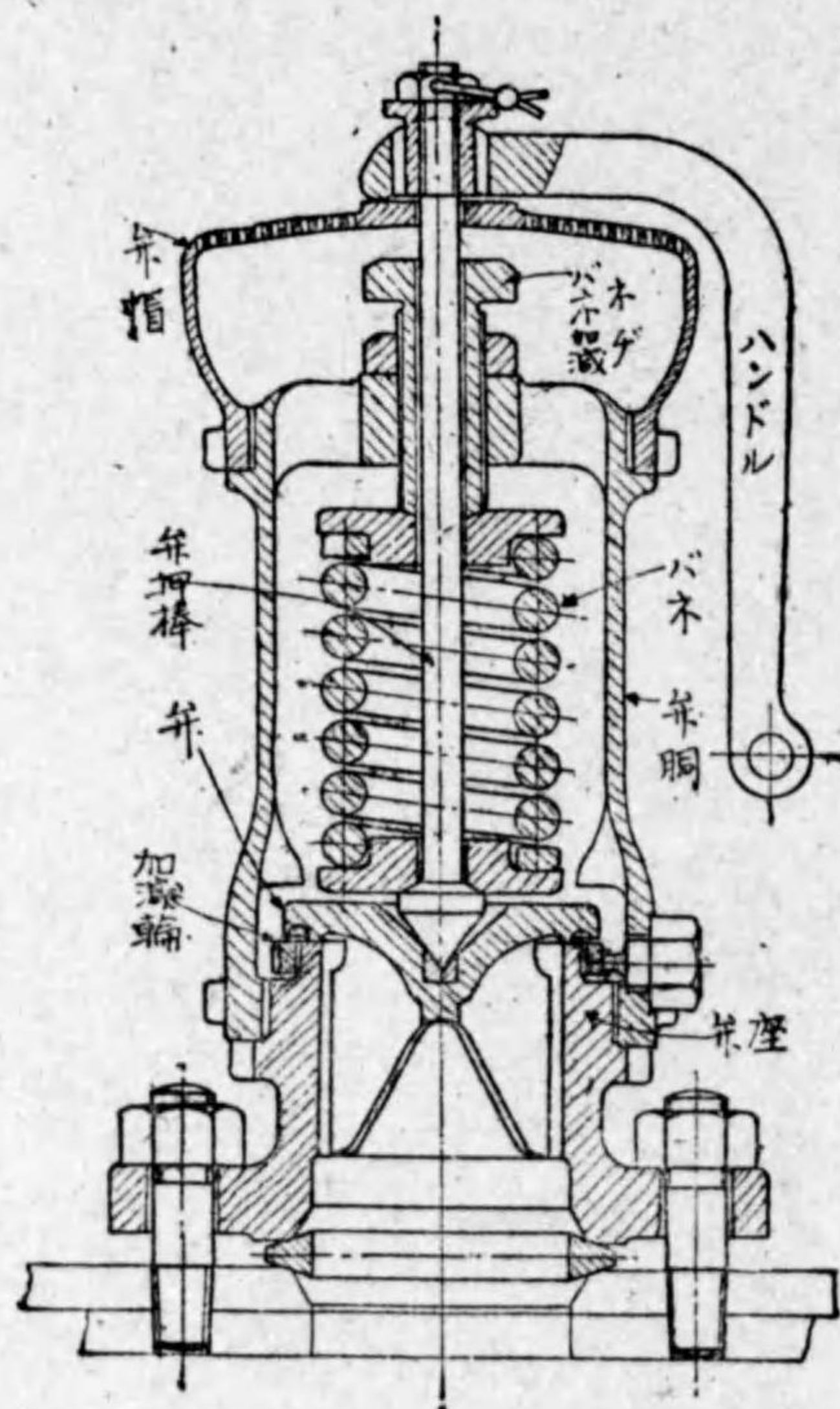
水面計ガラス管が破損すると附近に飛散して危険であるから、普通厚いガラスを入れた保護枠が取付けてある。ガラス管が破損した

場合、球弁の作用が悪い又はコック栓の閉塞が堅いときは、氣水の噴出が止まずその處置に困難するばかりでなく、蒸氣及水の通路に支障ある場合は水面計に現はれてゐる水位は實際の罐水位を示さないことがあるから、常に球弁の作用を確めて置くと同時に、コック栓は容易に操作し得る様に保守して置くことが必要である。

6. 罐安全弁

罐安全弁は罐の保安装置として設備されたもので、普通の機關車

第42圖 罐安全弁



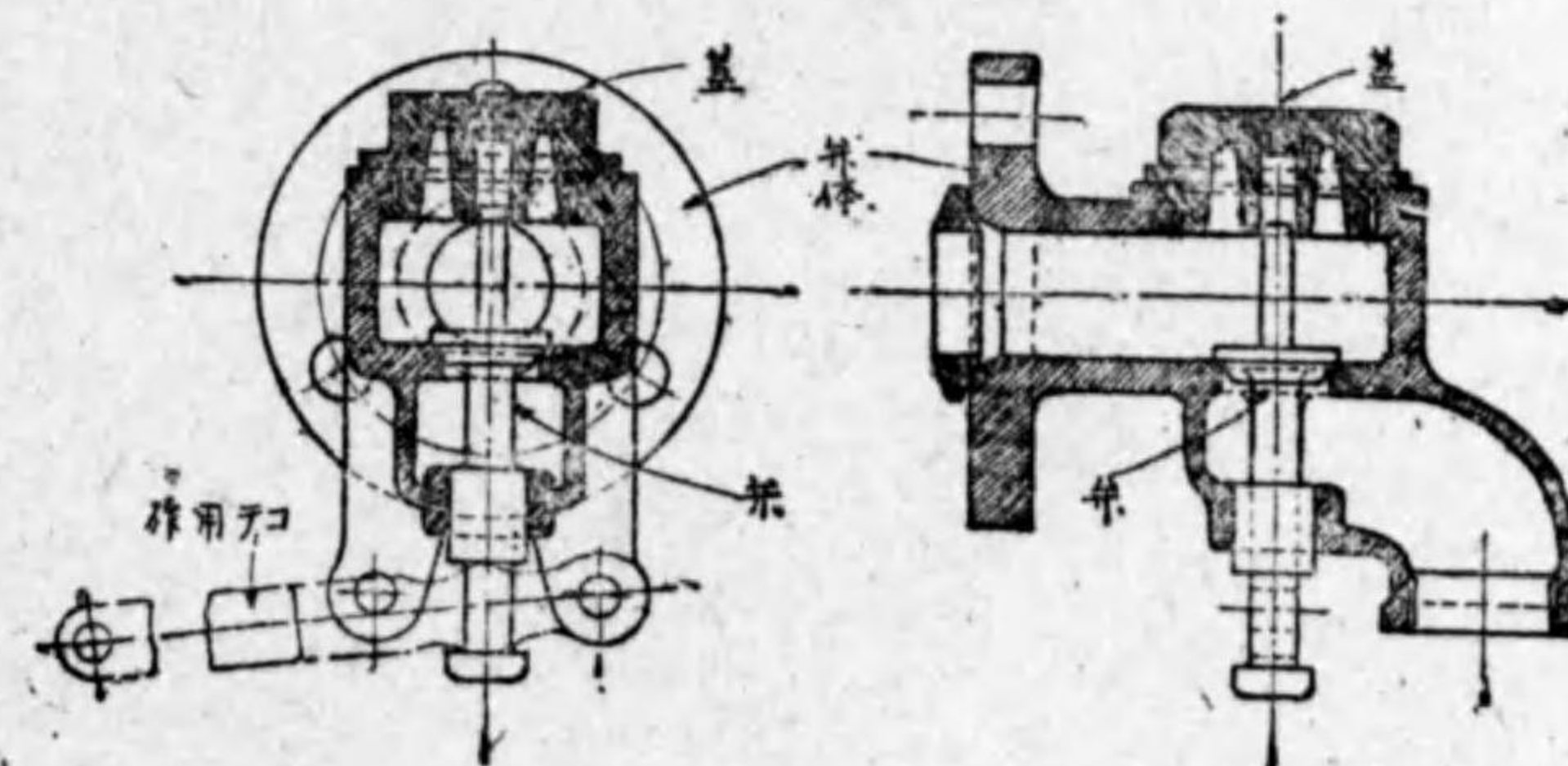
には二個取付けてある。弁は罐の最高使用壓力以上 0.3 噸/平方糎になつたとき噴出する様に調整されてゐる。これがために若し乗務員の不注意又は罐壓力計の不具合等があつても、罐内の蒸氣壓力が過度に上昇することはないから罐の破裂事故を起す様な心配はない。

罐安全弁には現在鐵道省基本の外に舊式機關車に取付けられてゐるラムスポットム式がある。第42圖は省基本の罐安全弁で、罐内の蒸氣が使用壓力以上 0.3 噸/平方糎に達すると、蒸氣はバネの力に打勝つて弁を座から押し上げて弁胴を通つて弁帽の上部に穿つてある小孔から大氣中に噴出する。尚弁には噴き始めたとき、蒸氣の噴出を急激にするため座の外方に凹みが附してある。罐内の蒸氣壓力が降下すると、バネの力で弁は弁座に押し付けられて蒸氣の噴出が止む。又加減輪は噴止する場合の壓力を調整するものである。普通安全弁は使用壓力で蒸氣の噴出が止むやうに調整されてゐる。

7. 吹出弁

罐吹出弁は罐水を排出する弁であつて普通火室喉板の最下部又は

第43圖 罐吹出弁

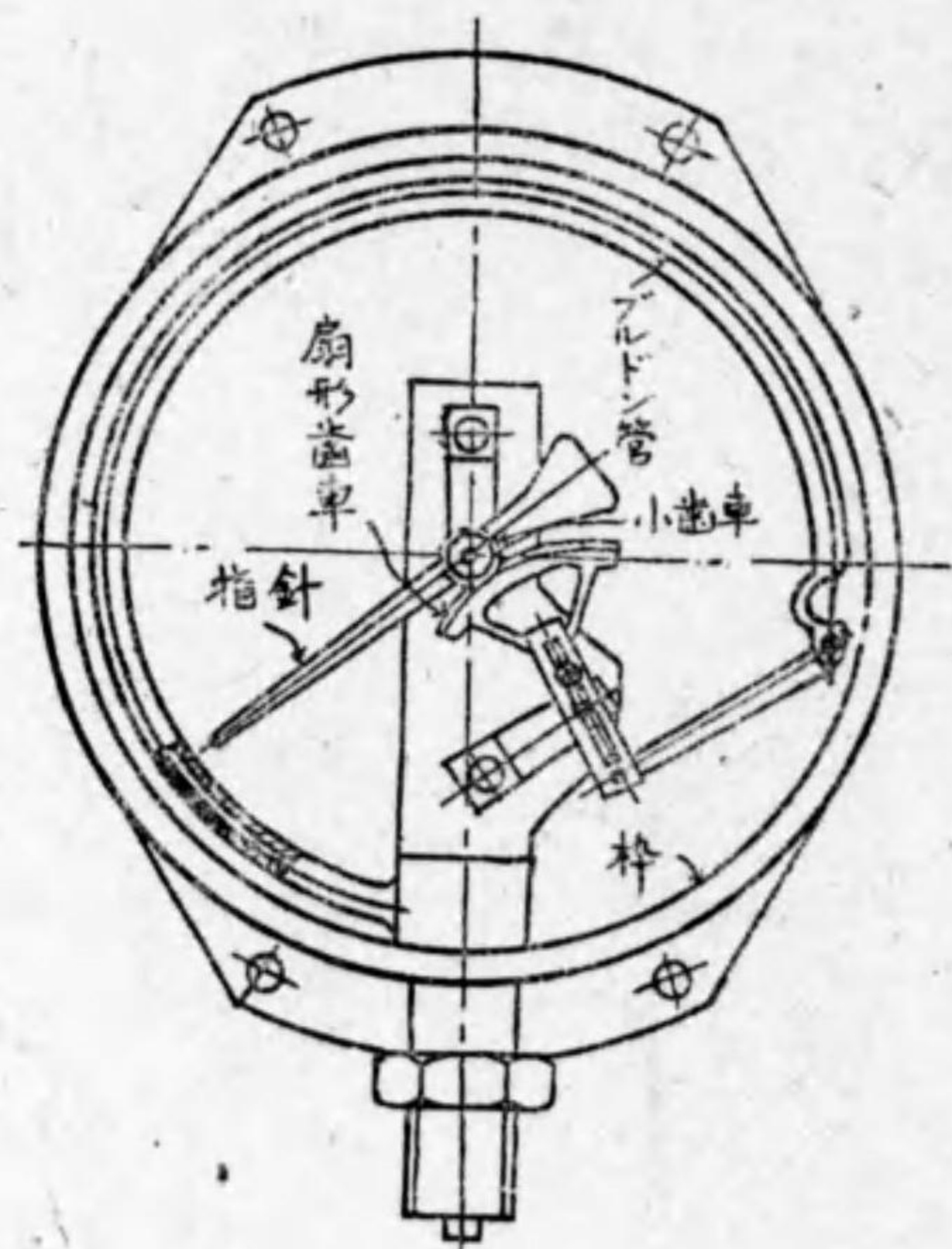


側板下部に取付けてある。その構造は第 43 圖に示す如く、弁足を延長して、之に鎖の付いたテコを取付け、渡り板の上からこの鎖を引いて弁を開放し得る様にしてある。

8. 圧力計

罐壓力計は罐内の蒸氣壓力を指示するもので、その構造は第 44 圖に示す如く黄銅のブルドン管を備へてある。このブルドン管の中に壓力蒸氣が進入して來ると管は伸張して圓弧の半徑が漸次大きくなる。然るに此のブルドン管の一端には扇形齒車が連結してあるから、ブルドン管が伸びると扇形齒車は回轉し、次に扇形の齒と噛み合つてゐる小齒車が回轉する。この小齒車が回轉すると、小齒車に

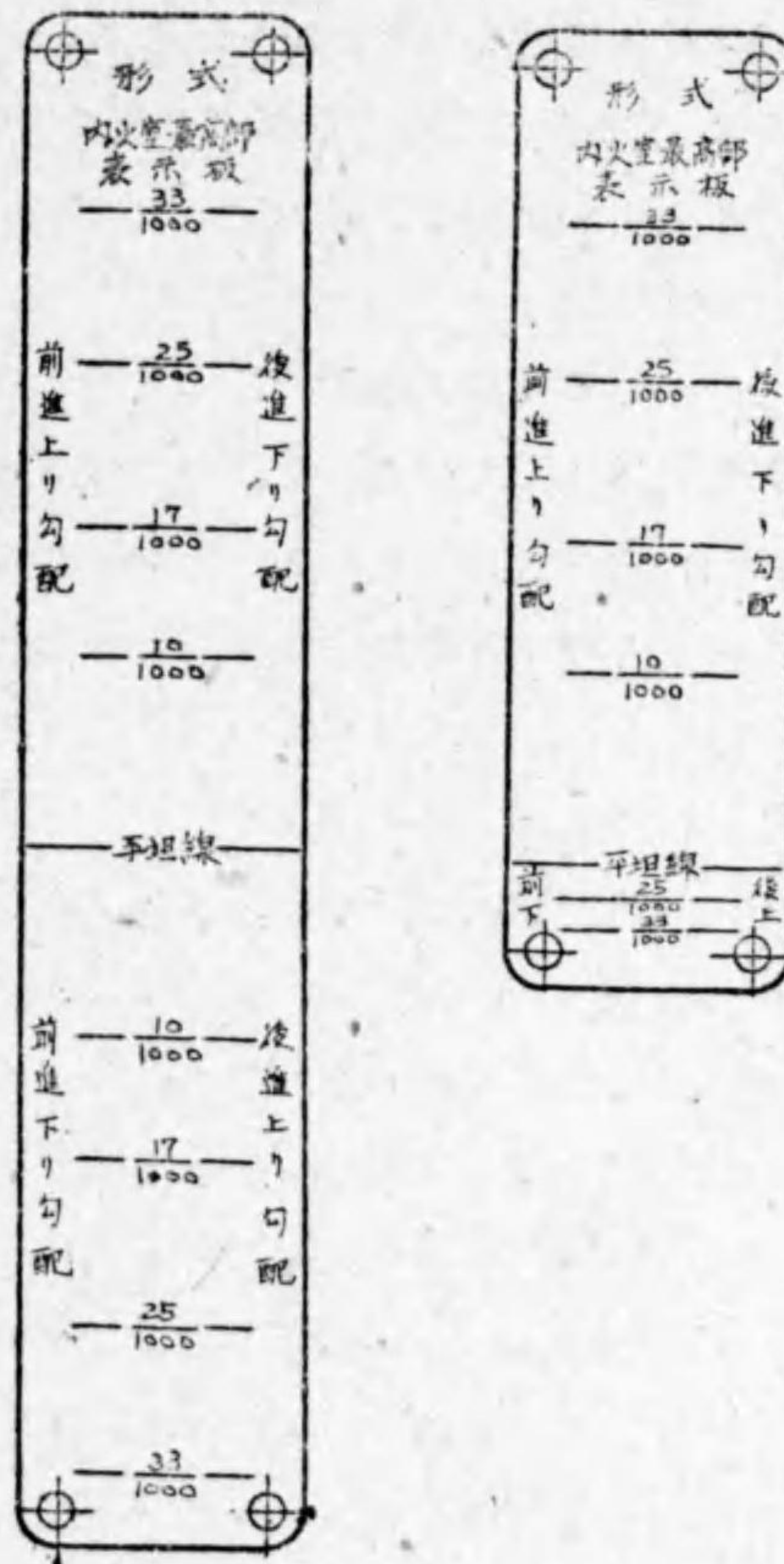
第 43 圖 罐 壓 力 計



取付けてある指針が回轉を始めるから、指針の尖端は目盛板の目盛上を移動し、之に依つて罐内の壓力を知ることが出来る。

ブルドン管に直接壓力蒸氣を送ると温度のために管の膨脹收縮が一定でなくなつて、指針の指示が不正確となるから、蒸氣の取入管を彎曲せしめ、この中に復水を満して居る。

第 45 圖 内火室最高部表示板



9. 内火室最高部表示板

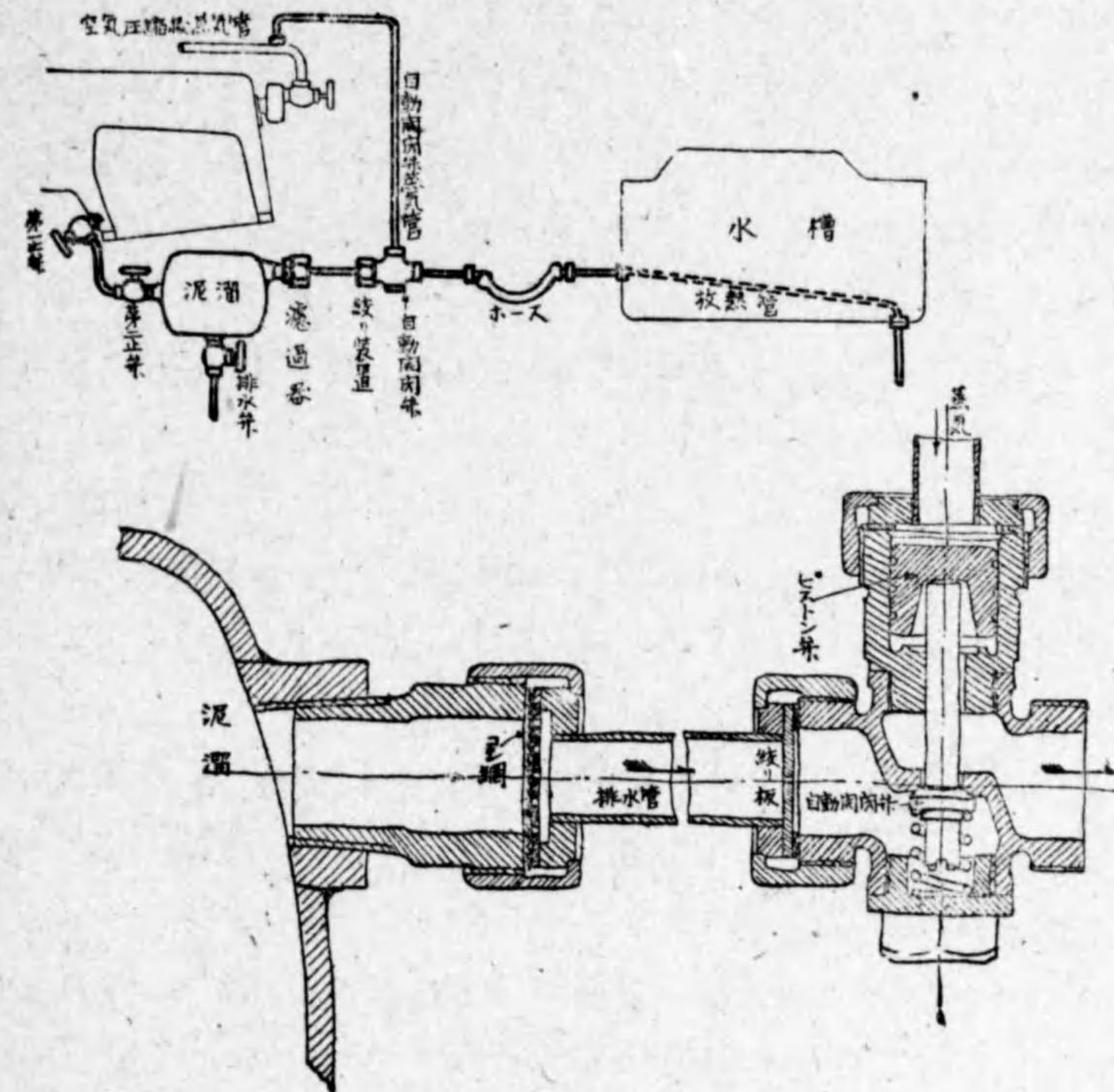
内火室最高部表示板は、機關車が種々の勾配線を前進又は後進にて運轉する場合、常に安全な水位を保持する便利のために外火室後板の水面計の附近に取付けた銘板である。この表示板の形及表示方法は第 45 圖の如く、1000 分の、10、17、25、及 33 の四種の勾配に相當する目盛が附してある。故に乗務員は運轉してゐる勾配に依つて、内火室最高部上常に安全な水位を知ることが出来るから、天井板を露出することなく、又過剰な罐水を持つことなく安心して、焚火作業をなすことが出来る。

10. 罐水清淨装置

給水中に含有してゐる不純物は罐内に於て蒸發することがないから、漸次濃度の割合が増加して來る。この割合が或る程度に達すると洗罐を行つて新しい水と張替へてゐる。洗罐をなすには機關車を或る時間休車せしむると同時に罐水に残留してゐる熱量を放棄するから、機關車使用効率を下げ、且つ石炭の不經濟となる。之を防止するために設けられたものが、即ち罐水清淨装置で、その装置は第 46 圖に示す如く、一番湯垢の溜る喉板下方の部分から罐水を取つて、途中泥溜、コシ網 絞り及自動開閉弁を経て水槽内に導き、此處で罐水の保有してゐる熱量を給水に傳へて、線路上に排出する。泥溜は罐水中に混入してゐる泥を沈殿せしむるもので、コシ網は絞り板にある孔の閉塞を防ぐために設けたものである。絞り板には約 0.6~0.8 耗の小孔があつて、これに依つて排水量を調節する。自動開閉弁は上部にピストン弁があつて、その上部に壓縮機の蒸氣を導いてゐるから、壓縮機の運轉中はピストン弁を下部に押し、自動開

閉弁を弁座から離して罐水を排除する。従つて壓縮機の運轉中は常に罐水を排除する譯である。又壓縮機の蒸氣弁を閉塞してピストン弁の上部に蒸氣がない場合は、自動開閉弁の下部にあるバネに依つて弁を弁座に押し付け罐水通路を閉塞して居る。

第 46 圖 罐水清淨装置



第二章 臺 枰

第一節 臺枰の種類

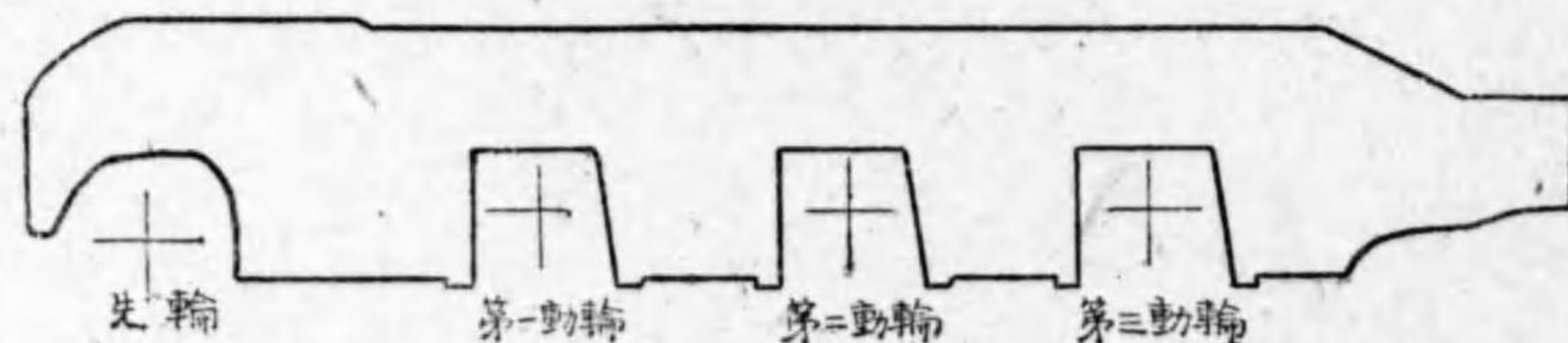
臺枰は機関車の骨組で、罐、シリンダ、運轉室及ブレーキ等の重量を荷負つて、之れをバネ及軸箱を介して車軸に傳達するものであるから、臺枰は常に丈夫なものでなければならぬ。同時に機関車の牽引力及衝激等に依る曲げの力が作用するため、上部の重量に耐へるのみならず、之等の力に對しても充分な強度を保つことが必要である。

臺枰には板臺枰と棒臺枰の二種があつて、夫々その特徴を發揮してゐる。

1. 板 臺 枰

板臺枰は第 47 圖に示す如く、厚さ 25 耗位の壓延鋼材で作られ、左右二枚の板を對立して組立て、前後兩端には端梁と稱する板を取付けてゐる。又中間の數個所には横控を取付けて、左右の臺枰を補強してゐる。軸箱を挿入する部分には圖に示す様に切り抜いて軸箱守を取付けてゐる。大型の機関車には主臺枰板と後臺枰板との二枚を使用したものもある。

第 47 圖 板 臺 枰



2. 棒 臺 枰

棒臺枰は第 48 圖に示す様に板の代りに厚さ 90 耗位の角棒を使用したもので、普通鍛鋼を以つて製作されるが加工が相當困難である。前後の端には板臺枰と同様に厚さ 25 耗位の端梁を取付けてゐる。又中間は山形鋼を以つて補強してゐる。前方には罐臺を取付け後方には大きな鑄物を入れて左右の臺枰を強固に結合してゐる。

第 48 圖 棒 臺 枰



棒臺枰は板臺枰の様に軸箱を入れる個所に補強を要しないから、單に軸箱守滑金を取付けてゐる。

棒臺枰は臺枰の組立及罐臺、横控並に擔バネ等の取付けに便利であるばかりでなく、検査にも都合がよいが、工作費が嵩む上に、縦の方向に弱く且つ曲線通過等に際して撓みが全くないから各部に無理が生ずる等の缺點がある。

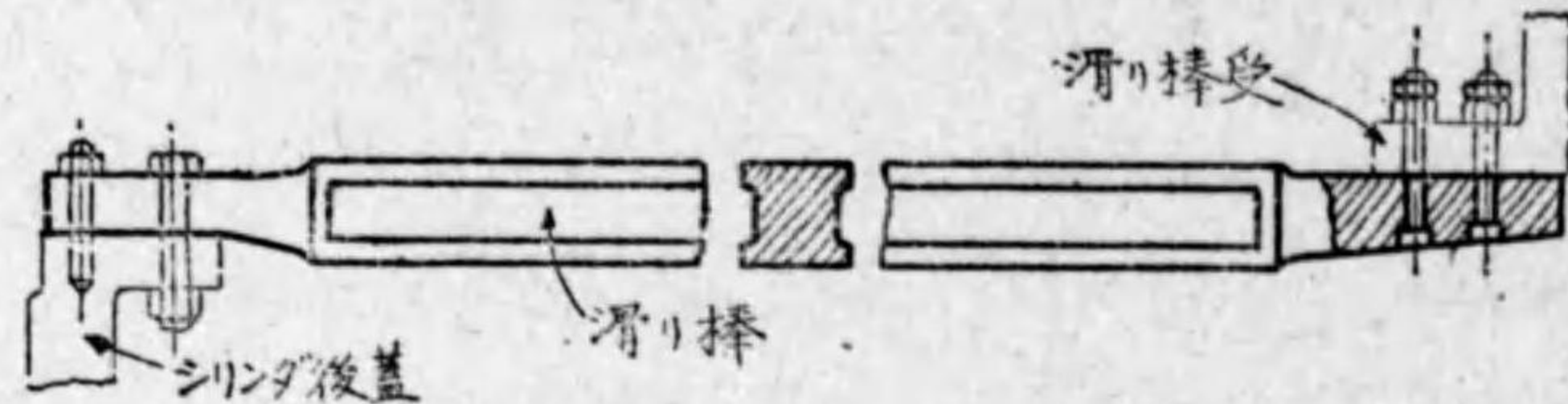
第二節 臺枰附屬品

1. 滑 棒

滑棒はクロスヘッドの往復運動を正確に誘導すると同時に主連棒の傾斜に依るピストン壓力の垂直分力を支へるものである。滑棒には一本式、二本式及四本式等があるが、最近の機関車には凡て一本式が採用されてゐる。一本式の構造は第 49 圖に示す如く断面工形

の梁で、前方はシリンダ後蓋に取付けられ、後方は滑棒受に取付けられてゐる。その材質は壓延鋼を表面炭素焼して使用してゐる。

第49圖 滑 棒

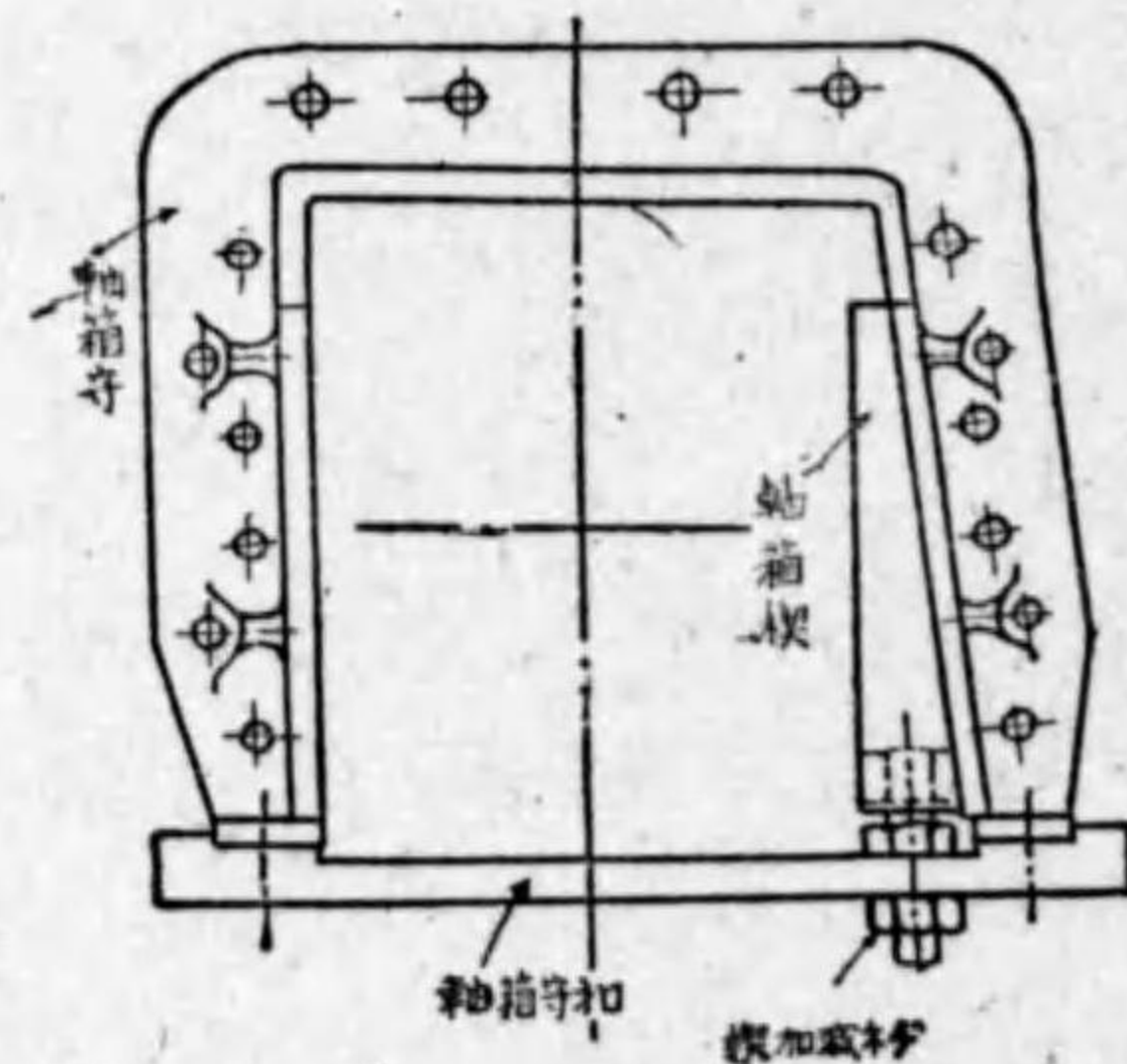


滑棒に加はる最大壓力は、ピストンの受ける力とクランク半径との相乗積を主連棒の長さで割つたものに等しい。

2. 軸箱守及同楔

軸箱守は軸箱を正しく導くために、臺枠に取付けた枠であつて、その構造は第50圖に示す如く軸箱守、軸箱守控、軸箱楔及同楔ボルトから成つてゐる。軸箱守は普通鑄鐵で製作するが、最近は鑄鋼で作つてゐる。前方は垂直で、軸箱の前面と接觸してゐるが、後方は傾斜して軸箱と軸箱守との間には、軸箱楔を挿入して、軸箱と軸

第50圖 軸 箱 守



箱守との隙間を調整してゐる。又軸箱守下部の擴がるのを防ぐために、控を以つて前後を連結してゐる。

第三節 連結装置の種類及作用

1. 自動連結器の種類

連結器は車輛と車輛とを連結する装置で、連結車輛の少ない時代にはネジ及リンク連結器と、緩衝器とを別々に取付けた連結器を使用してゐるが、現在では凡て自動的に連結し得る自動連結器を使用してゐる。

連結器として必要な條件は次の如くであるが、現在使用してゐる自動連結器は大體之等を具備してゐる。即ち

- (イ) 強度大なること
- (ロ) 構造簡單で、檢修作業の容易なること
- (ハ) 取扱容易で、連結作業に危険のないこと
- (ニ) 完全連結を容易に認識し得ること
- (ホ) 車輛の何れの方向からも、又は曲線上に於ても連結し得ること

自動連結器はその連結部分の形狀、即ち肘、錠及錠揚等の形式に依つて、大體次の四つの種類がある。

1. シャロン式
2. アライアンス式
3. 坂田式
4. 柴田式

又胴の長短に依り

1. 並形
2. 第一種座付
3. 第二種座付

の三種に分けられる。

次に引張摩擦装置と云つて、並形の蔓巻パネの代りに摩擦子又は

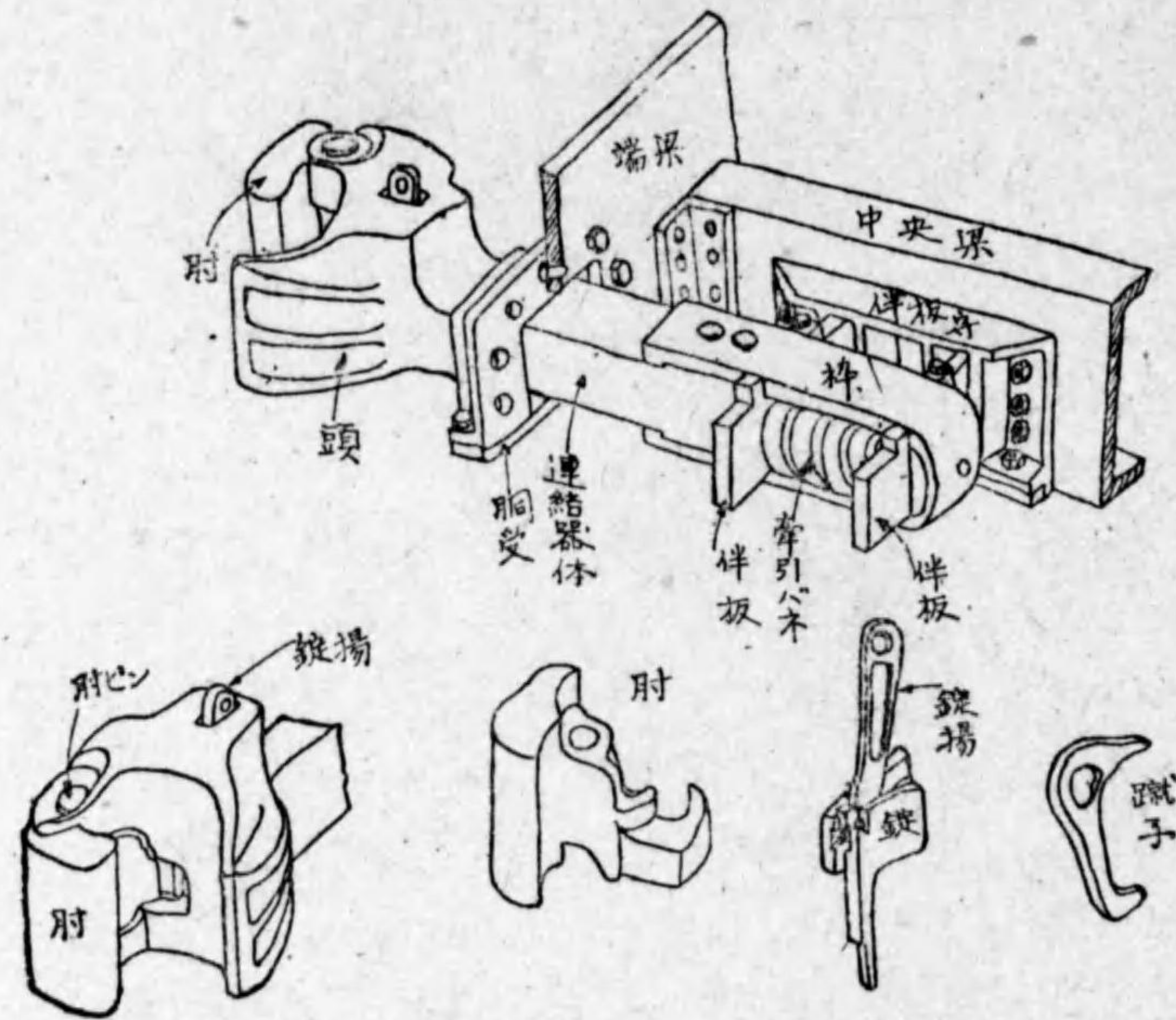
輪バネ等を用いたものがある。又連結面の遊間はシャロン式で約7
耗内外、坂田式、柴田式では20耗内外もあるが、この隙間をなく
するために考案された密着連結器(省線電車に使用)がある。

2. 自動連結器の構造及作用

第51圖は並形の柴田式自動連結器を示したもので、連結器體、
頭、肘、錠、錠揚、蹴子、杵、伴板及牽引バネ等から成つてゐる。

今テコで錠揚を上げると錠は上方に揚げられ、同時に蹴子は肘を
蹴つて之を開き連結器は解放される状態となる。又肘を内方に押せ
は錠は自動的に落ちて鎖錠するから、單に肘を外方に引張つても開

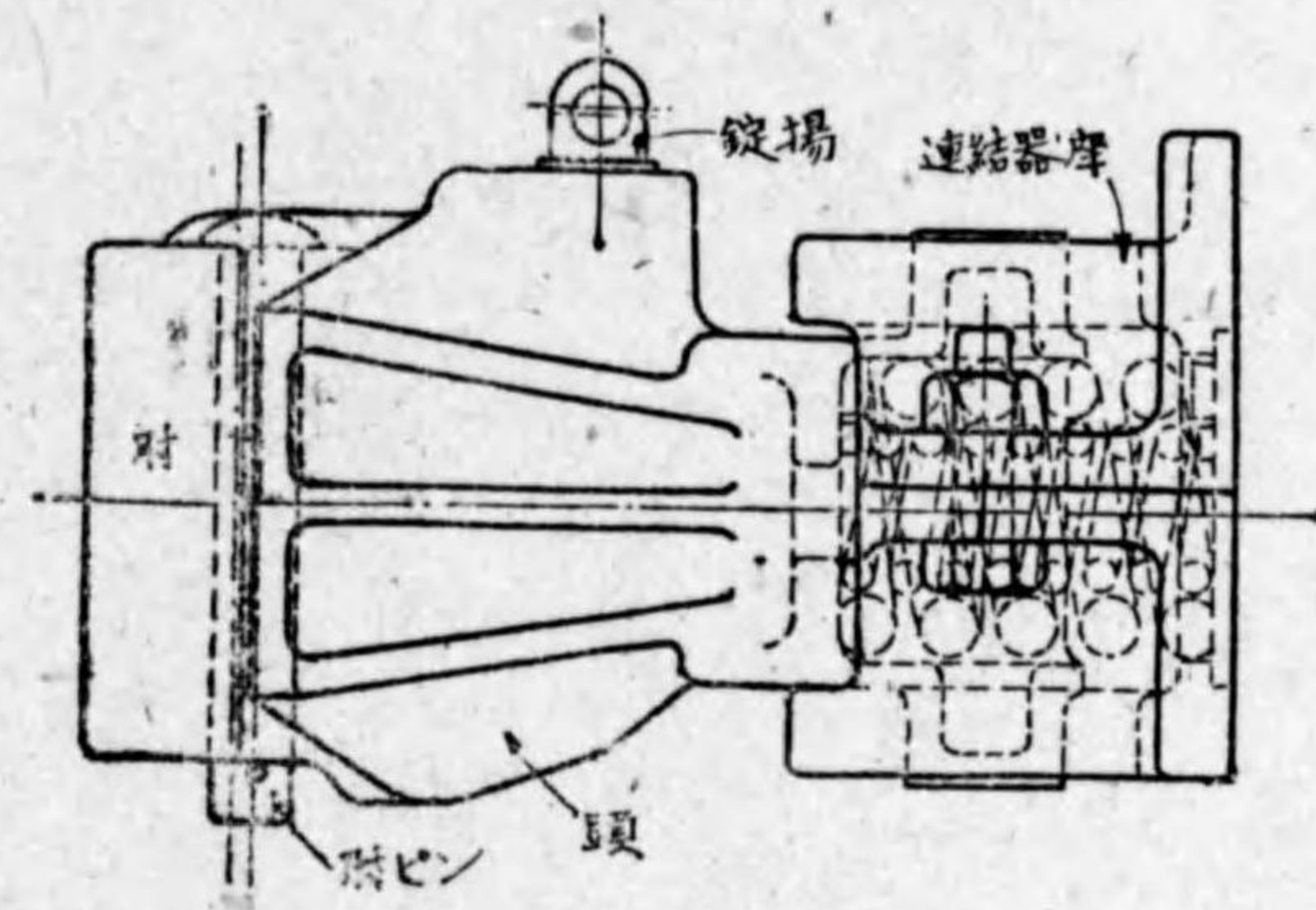
第51圖 柴田式自動連結器



くことは出来ない。之が即ち連結状態である。故に連結する場合は
自動的で、解放するときは單にテコで錠揚を揚げればよい。

座付連結器は第52圖に示す如く、第一種はバネがなく、第二種
はバネが挿入してある。本圖はバネを挿入した第二種を示したも
のである。

第52圖 座付自動連結器(第二種)



自動連結器には次の三つの作用位置がある。

イ 錠掛位置 連結器の肘が連結器の中心線と直角の位置即ち
肘が完全に閉じた位置を占め且錠の足が肘の尾端と連結器頭の内壁
との間に落ち込み肘が開き得ない完全な連結状態にあるのを言ふ。

ロ 錠控位置 解放テコの引揚げ及び捻りによつて錠掛位置で
肘の尾端と連結器頭の内壁との間に落込んだ錠の足を引揚げて肘の
端から出してやり、何時でも肘が開き得る状態即ち肘の鎖錠が既に
解かれて居る状態を言ふ。

ハ 肘開位置 錠扣位置から更に解放テコを引揚げると錠の背



面の溝が連結器頭内の天井突起に支えられる爲錠が回轉作用をなし足で内方から肘の尾端を蹴るから肘は外方に開く。この肘の開かれた状態即ち解放状態並に連結準備状態を言ふ。

3. 自動連結器の連結状態確認方

自動連結器が完全に連結されたかどうかを確認することは極めて必要のことである。次の状態であれば完全に連結されてゐるのである。

(1) シャロン式上作用

- (イ) 錠揚上部の縁が錠揚孔の座に正しく落付き居ること
- (ロ) 錠の足が連結器體下部に露出し居ること

(2) シャロン式下作用

揚止が下錠揚孔より外れ居ること

(3) アライアンス式上作用

錠揚が十分に錠揚孔内に落下し居ること

(4) アライアンス式下作用

下錠揚が充分垂下し居ること

(5) 坂田式上作用

錠揚の笠形の鍔が錠揚孔の座に正しく落付き居ること

(6) 坂田式下作用

揚止が下錠揚孔より外れ居ること

(7) 柴田式上作用

- (イ) 錠揚が錠揚孔に完全に納つてゐること
- (ロ) 錠の足が連結器體下部に露出し居ること

(8) 柴田式下作用

(イ) 錠揚が充分垂下し居ること

(ロ) 錠の足が連結器體の下部に露出し居ること

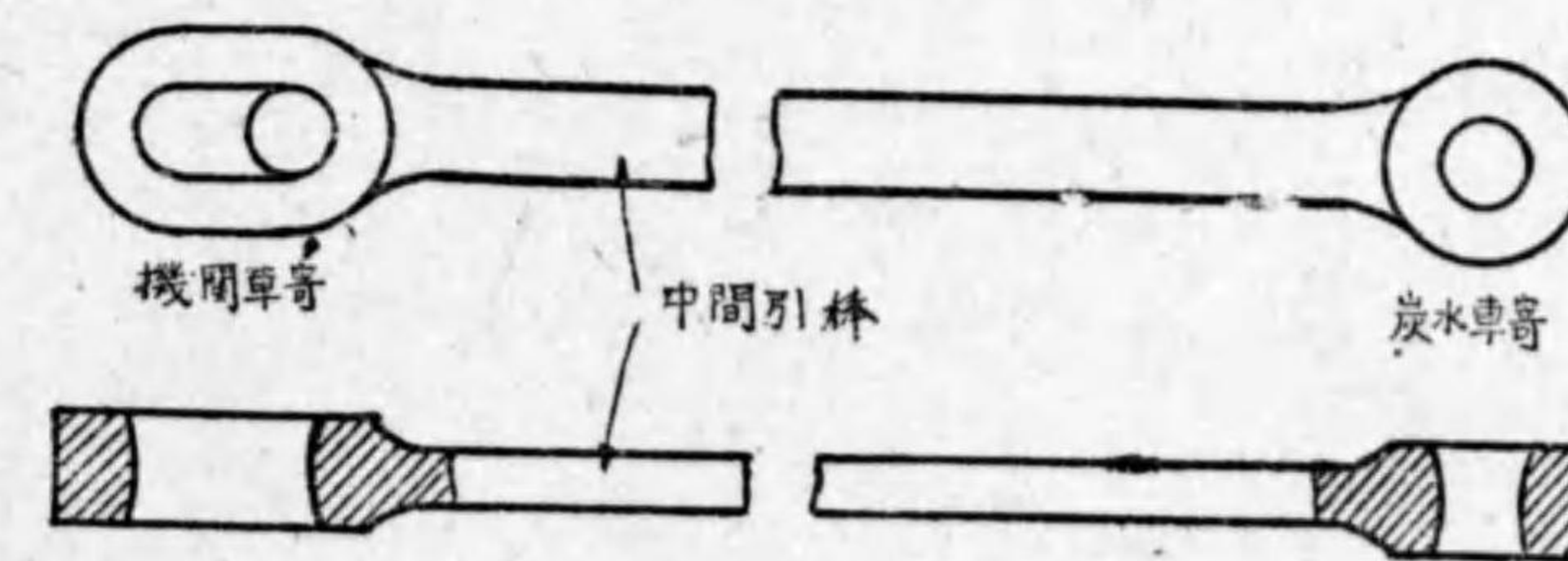
4. 自動連結器の外観上の差異

自動連結器は其の種類に依て次の如き外観上の差異がある。

種類	作用別	自動連結器體の記號	錠揚装置附帶	錠揚	錠掛位置
シャロン	上	SHARON	錠揚鎖は輪形	松茸形をなす	錠の先端は下部に露出す
	下		錠揚止あり肘ピン附近にて接続す	錠揚の納まる孔の上部に蓋あり	同 上
アライアンス	上	ALLIANCE	錠揚鎖は輪形又はピン	平棒形(ナタ豆形)	錠の先端は下部には露出せず
	下		錠揚止なし	錠揚の納まる孔の上部に蓋あり	下錠揚は約200耗垂下する
坂田	上	S	一個の錠揚鎖で解放アコの棒と錠揚上部の輪形に接続する	上端は鍔のある丸い杵形をなす	錠の先端が下部に露出する
	下		下錠揚止あり直接下錠揚に接続する	錠揚の納まる孔の上部に蓋あり	同 上
柴田	上	✧	錠揚鎖は棒で錠揚輪に接続す錠揚止なし	アライアンス式と似て平棒形であり下細である	同 上
	下		錠揚止なし	錠揚の納まる孔の上部に蓋あり	下錠揚は約240耗垂下する

5. 中間引棒及中間緩衝器

第53圖 中間引棒



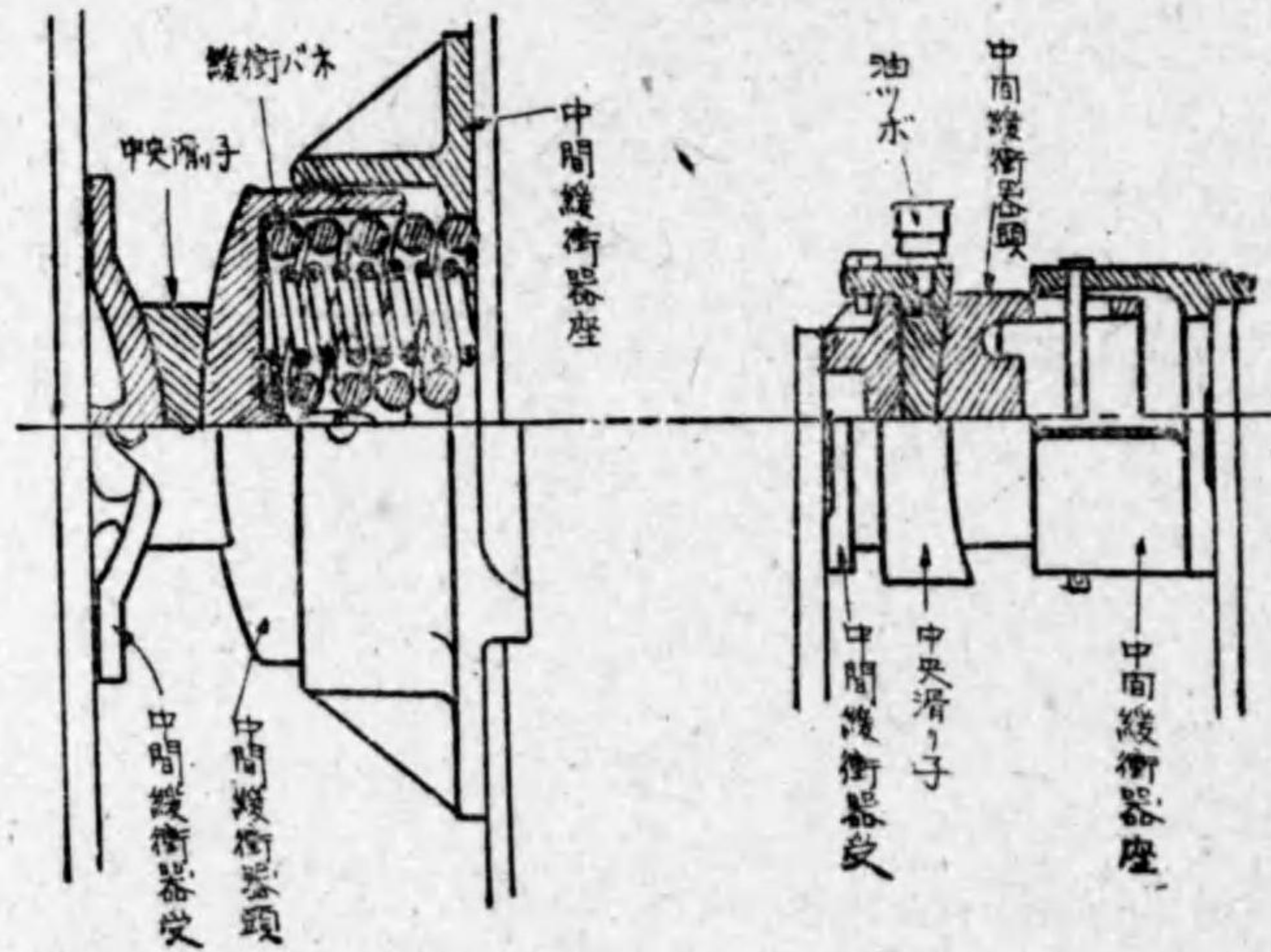
中間引棒とは機関車と炭水車とを連結する棒であつて、第 53 圖に示す如く、一方の穴を楕圓形にして、前後動に對する自由を與へてゐる。

中間緩衝器は機関車と炭水車間の衝撃を緩和するために設けたもので、機関車の方には中間緩衝器受を取付け、炭水車の方にはバネを挿入した緩衝器頭を備へてゐる。從來の機関車は直接受と緩衝器頭が接してゐたが、最近の機関車には中間に滑子を入れて兩者間の滑動を良くし、曲線に於ける機関車の轉向作用を容易にしたものがある。

第 54 圖はこの滑子を入れた緩衝器で、緩衝バネは二組挿入してある。

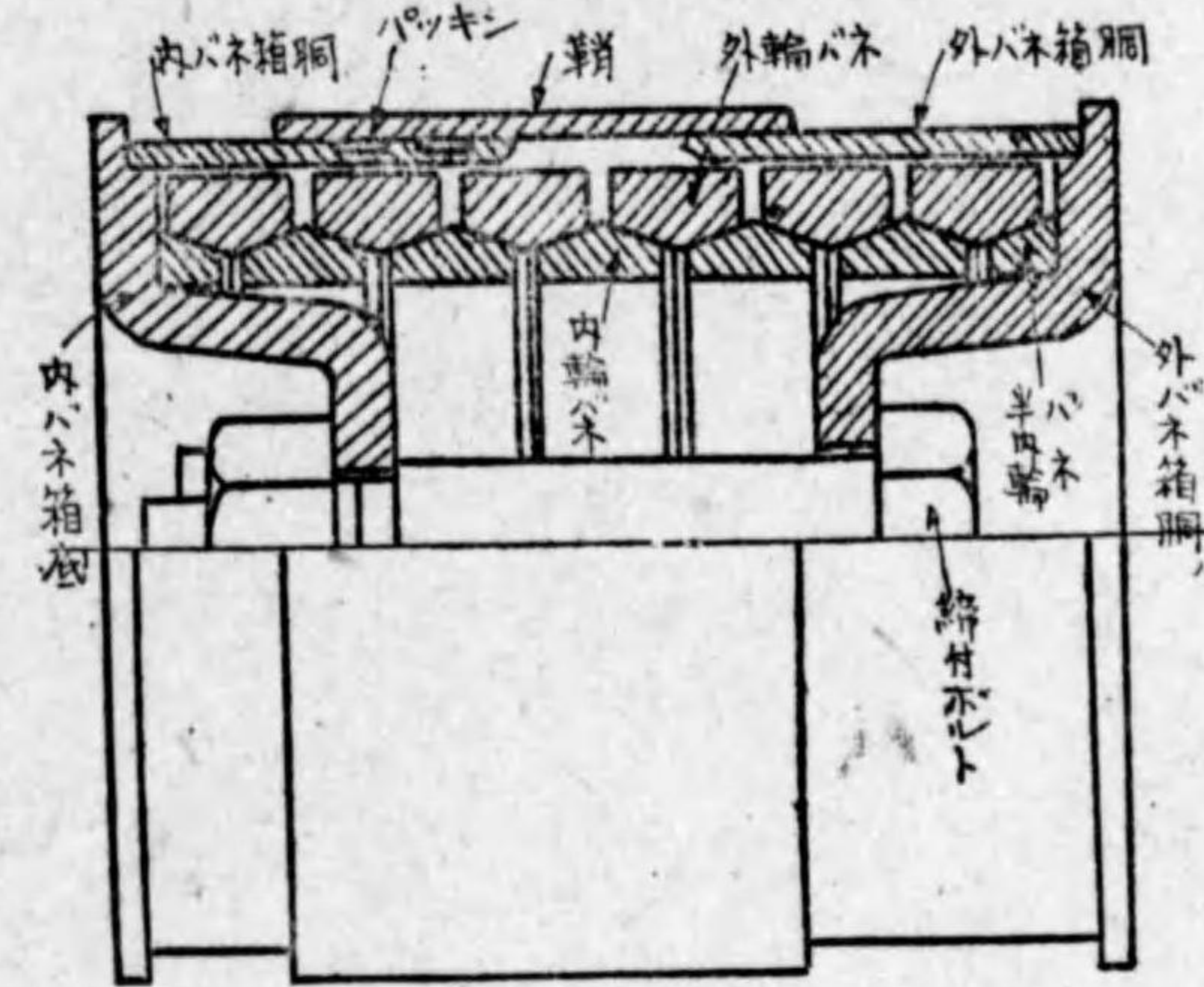
尙ほ蔓卷バネの代りに重板バネ又は輪バネを用ひたものもある。

第 54 圖 中間緩衝器(バネ式)



第 55 圖は輪バネを用ひた中間緩衝器である。

第 55 圖 中間緩衝器用輪バネ



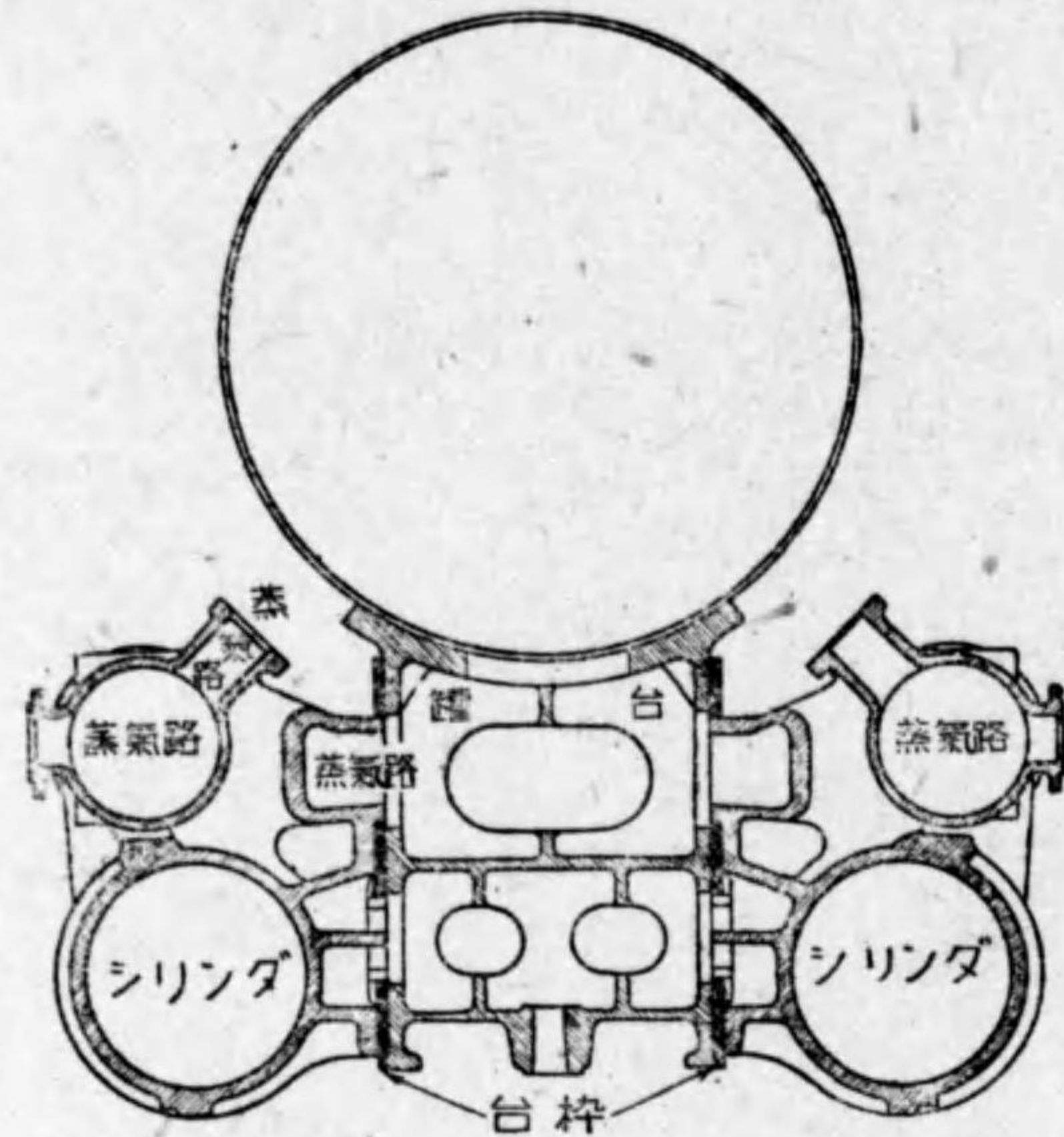
第四節 シリンダ及同附屬品

1. シリンダ及蒸氣室

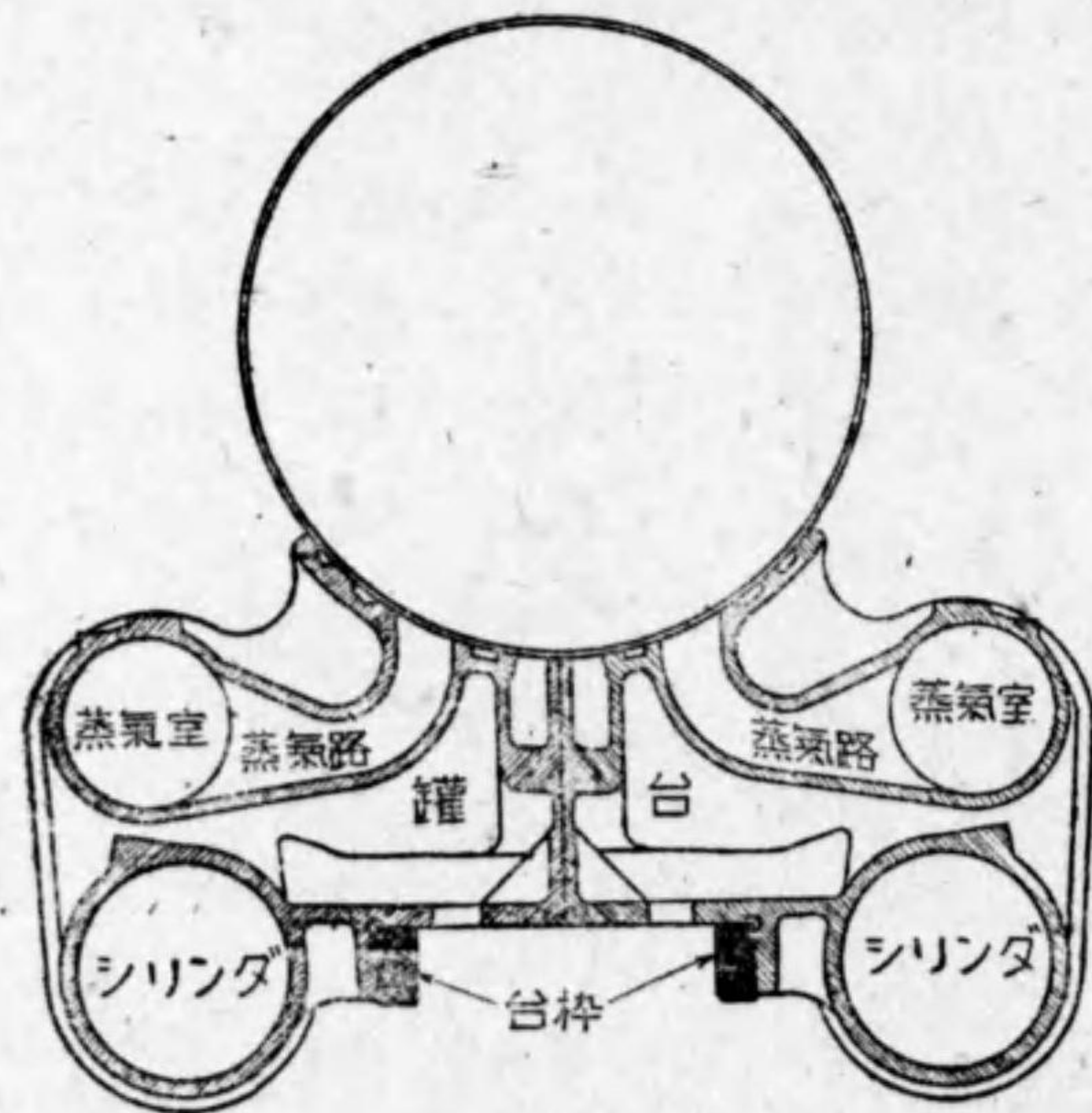
シリンダ及蒸氣室は普通一體の鑄鐵で作られてゐるが、舊式の機関車にはシリンダと蒸氣室とが別々に作られたものもある。シリンダと臺枠とは緊密にすることが必要であるから、左右シリンダの間に罐臺と稱する鑄物を置いて、臺枠に取付けたものと、シリンダと臺枠とは一體として左右別個に鑄造し、罐臺となる中央部で緊密に取付けたものがある。蒸氣室は滑弁を使用するものと、又ピストン弁を使用するものとで、その構造が異なる。

第 56 圖は罐臺とシリンダとを別個の鑄物で作つたもので、第 57 圖は罐臺とシリンダとを同一の鑄物で作つたもの、又第 58 圖

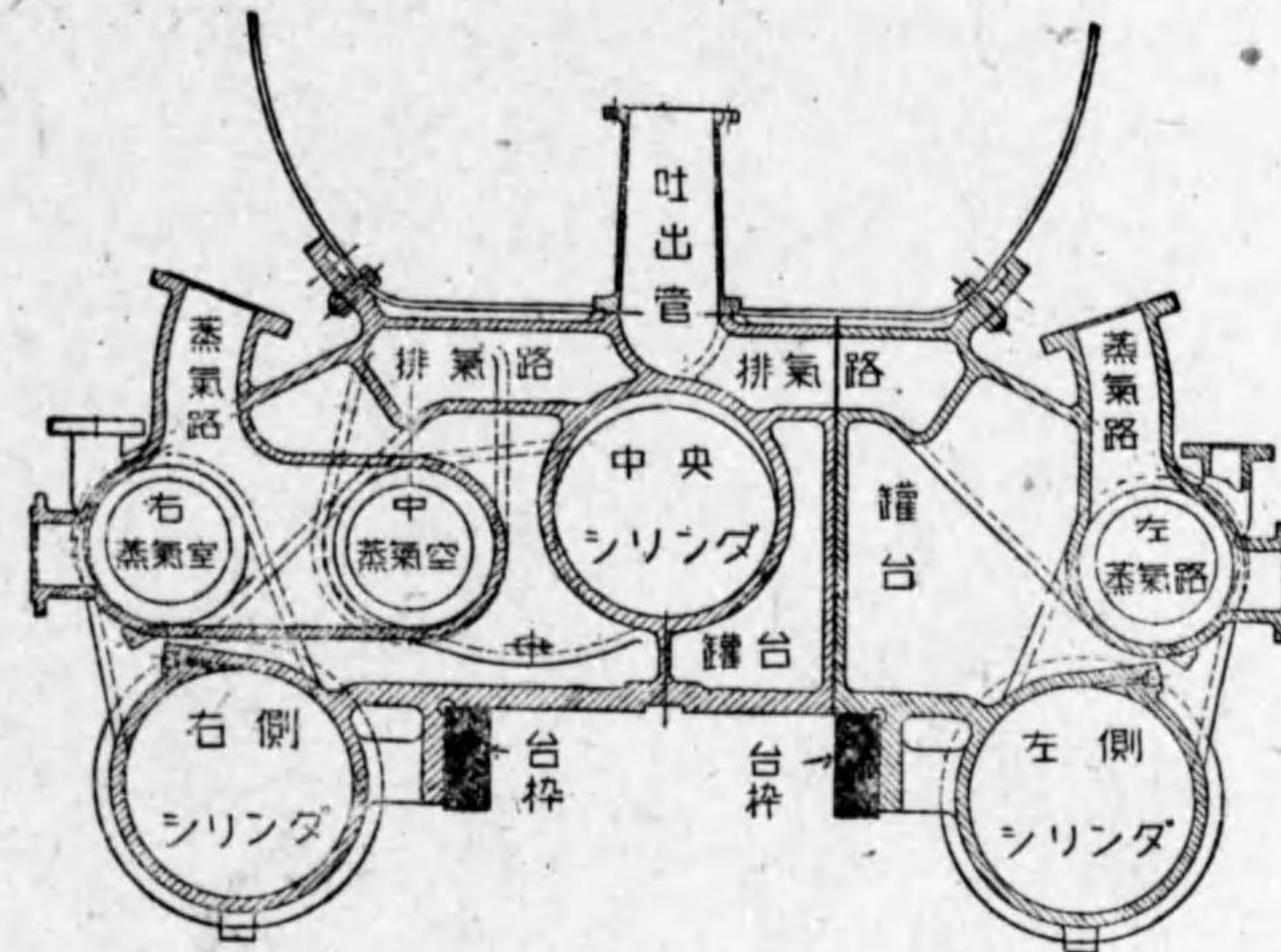
第56圖 シリンダ及罐臺



第57圖 シリンダ及罐臺



第58圖 シリンダ及罐臺



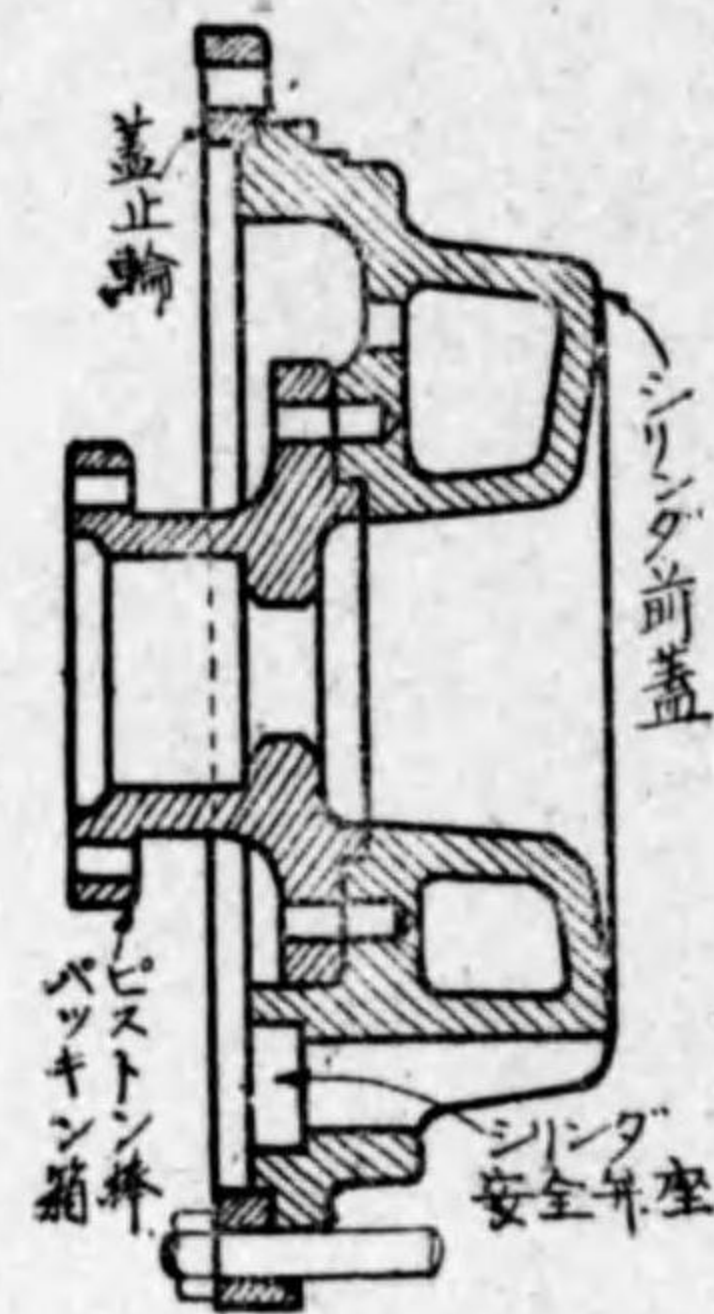
は三シリンダを示す。

シリンダ壁には前後の端に蒸氣口及端逃ゲがある。前者は蒸氣の通路で、後者は段磨耗を防ぎ削正の際の中心を見出すに便すると同時に、ピストンの挿入復水の排除に便するため設けられたものである。又壁が磨耗したときはブシュを入れてゐる。蒸氣室にはブシュが入れてあつて此のブシュには蒸氣入口及蒸氣出口がある。蒸氣入口は内側給氣式では内側に、又外側給氣式では外側にあつて、蒸氣出口は蒸氣入口よりも大きくしてある。

シリンダの前後にはピストンの形に適合する蓋があつて、ボルトで緊密に締付けてある。第59圖は前蓋を示し、第60圖は後蓋を示す。前蓋にはピストン尻棒を中心に置くために、加減装置を取付けてゐるものと、單に尻棒支のみを取付けたものとある。本圖は加

減装置の取付けあるものを示す。尙前蓋は直接ボルトで取付けないで、蓋の上に止輪を用ひて止輪をボルトで締付けてゐる。又尻棒の往復する部分にはパッキンを入れて蒸氣の漏洩を防止してゐる。後蓋は前蓋の如く取外す回数も少ないから、一體で作られ、ピストンの往復する部分には尻棒同様パッキンが入れてある。

第51圖 シリンダ前蓋



第61圖 シリンダ後蓋



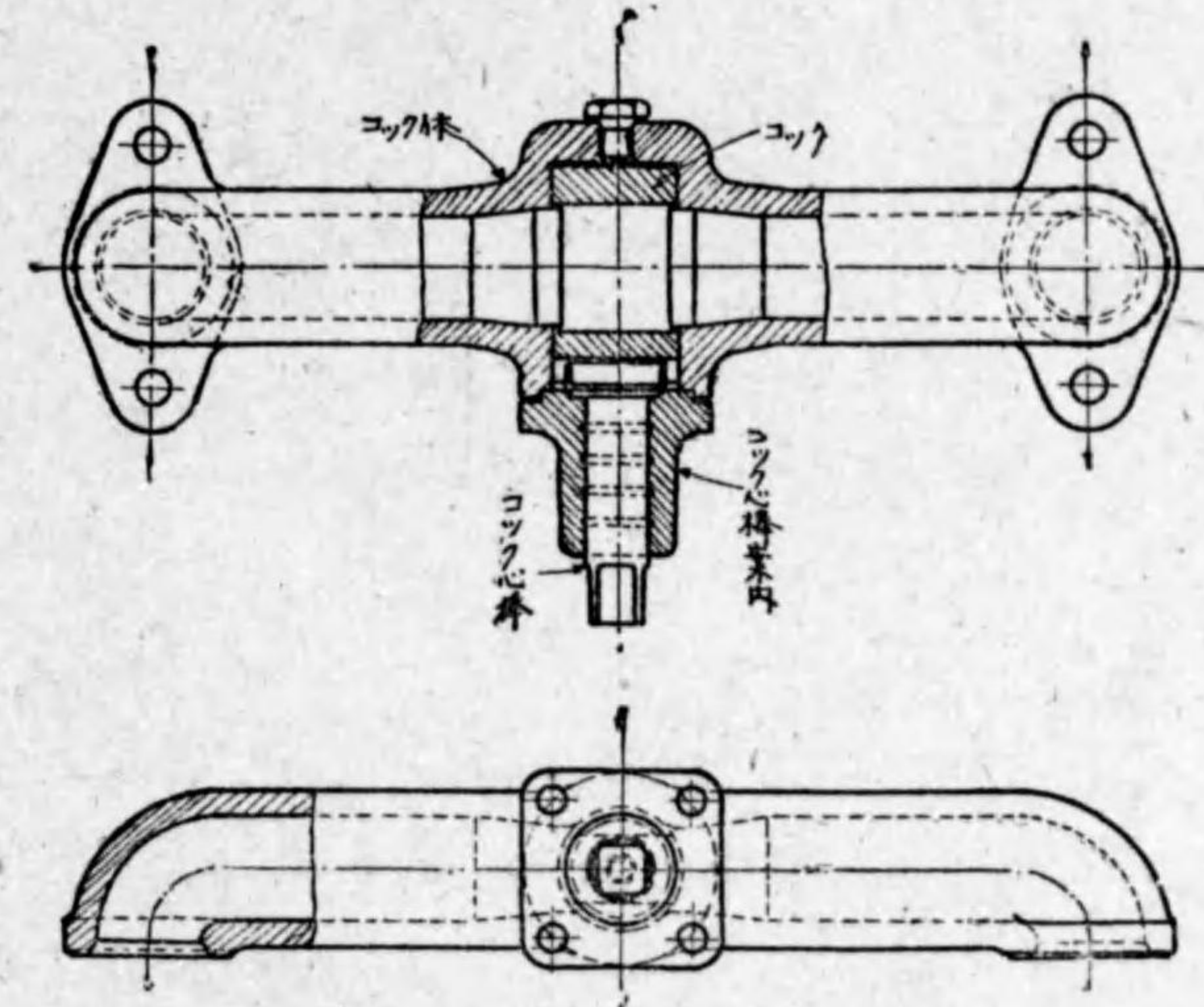
2. 脇路装置の種類

機関車の惰行中はピストンの運動に依てピストンの前後に交互に真空と壓力を發生し、之が爲にピストンの運動の抵抗となつて機関車の走行抵抗を増し、煙室と通ずる時は其の煙を吸込んでシリンダ壁、ピストン、ピストン弁等を汚損して其の磨耗を早め、リングを固着させて内部漏洩を大にする等の不都合を生ずる。それ故機関車には脇路装置を設けて之等の不都合を軽減する。

脇路装置には次の如き種類がある。

イ 脇路コック 脇路コックは、ピストンの前後を連結する目的で設けられたものである。即ち力行中は之を閉ぢてピストンの前後を遮断するが、惰行に移つた場合は之を開いてピストンの前後面を連結して、真空の起生及空氣の壓縮を軽減する。これを設けるときはピストンの背壓を減ずると同時に、空氣弁の如くシリンダ内部を冷却する心配がない。その構造は第61圖に示す如くシリンダの前後部を管で連結し、その中間にコックを設け運轉室から操縦し得る様にしてある。

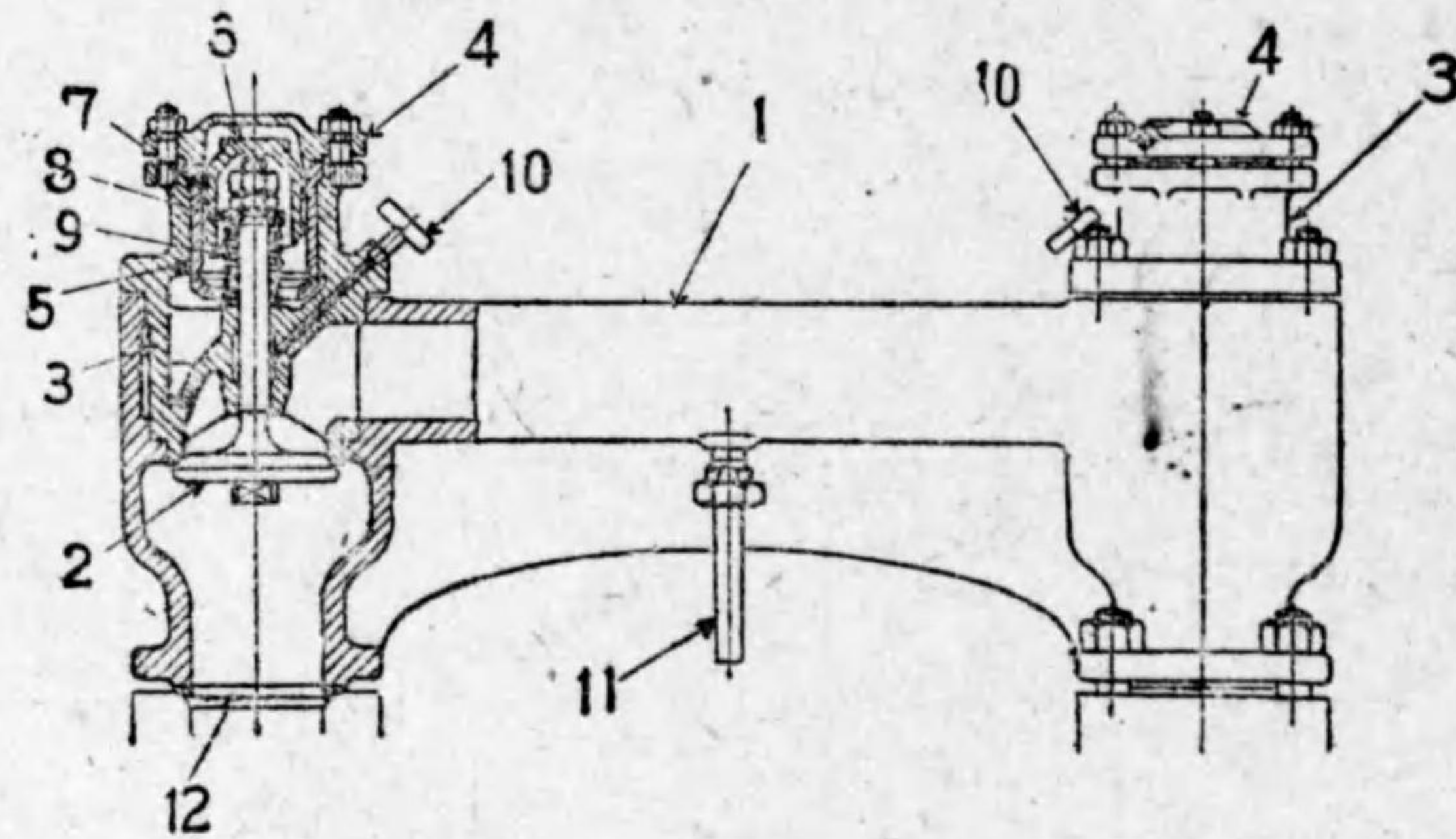
第61圖 脇路コック



□ 空氣脇路弁 空氣脇路弁は脇路コックと全く同一の目的で設けたもので、コック式は運轉室よりハンドルを以つて操縦するが、弁式のものには單に空氣弁を操作すればよい。この弁式にも種々あつて C54, C55 及 D51 形に取付けてあるものは各々異つてゐる。

第 62 圖は C57, C58, C59, D51 形等に取り付けられて居る 100 耗空氣脇路弁である。

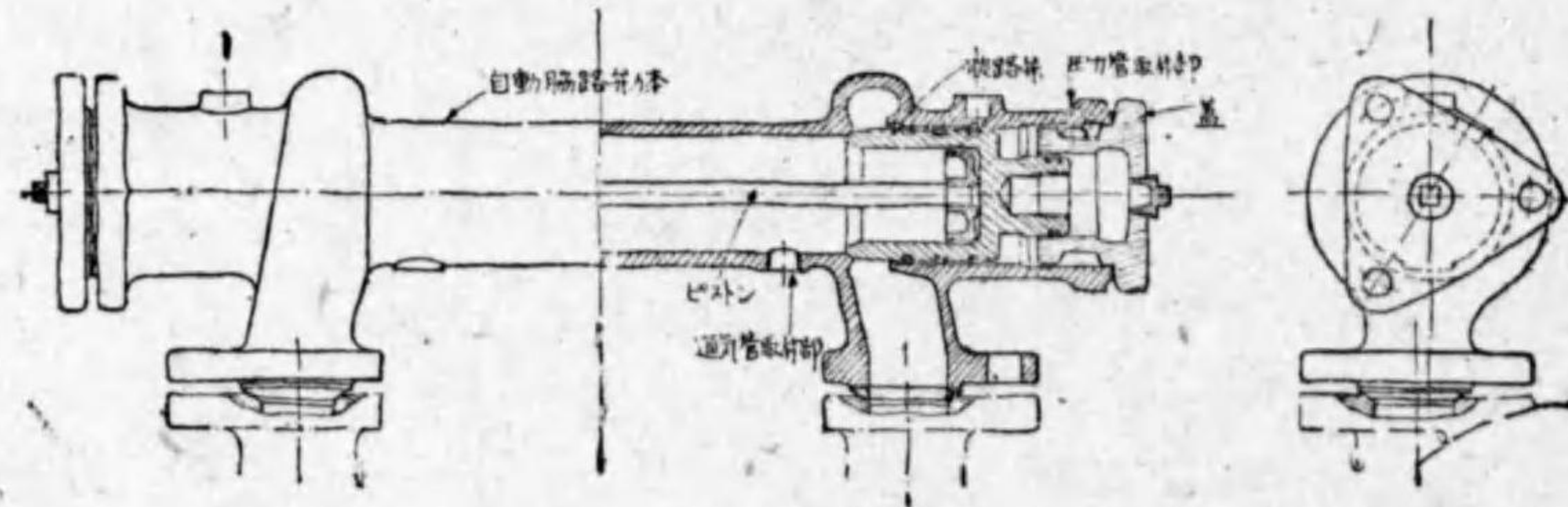
第 62 圖 100 耗空氣脇路弁



- | | | | |
|-----------|---------|------------|----------|
| 1. 脇路弁體 | 2. 脇路弁 | 3. 脇路弁箱 | 4. 脇路弁箱蓋 |
| 5. 空氣シリンダ | 6. ピストン | 7. ピストンリング | 8. バネ座 |
| 9. バネ | 10. 給油栓 | 11. ドレン管 | 12. 球接手 |

ハ 自動脇路弁 又 C12, C56 形式等に取り付けてある脇路弁は第 63 圖に示す如く、自動的に作用する構造になつてゐる。即ち蒸氣

第 63 圖 自動脇路弁

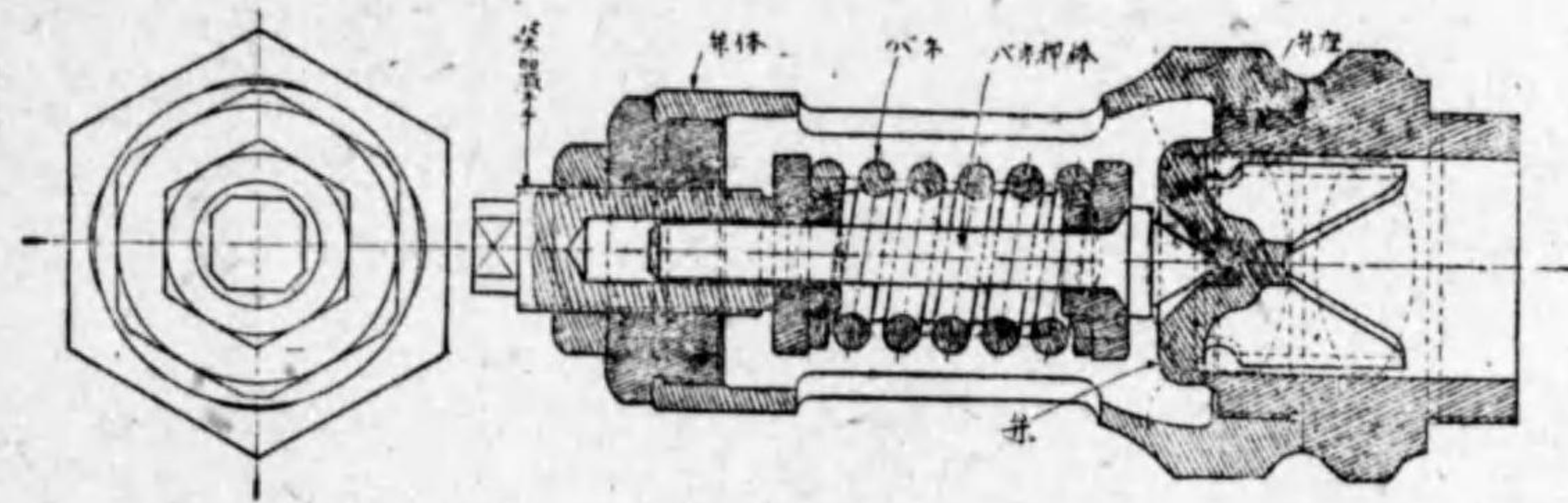


を使用してゐる間は、主蒸氣管から脇路弁の背面に蒸氣が進入して、脇路弁を内方に進め脇路を閉塞し隨行中は主蒸氣管内に真空を生じ、尙前後脇路弁の間は大氣に通じてゐるから、脇路弁は外方に押されて脇路通路を連絡する。

3. シリンダ安全弁

シリンダ安全弁は、ウォーターハンマ等のために、シリンダ内に高圧力が作用した場合に、シリンダ及ピストン棒等の損傷を防ぐために設けたもので、普通シリンダ前後の蓋に各一個取付けてある。その形は第 64 圖に示す如く、バネに依つて弁の開閉する壓力を調整してゐる。このバネは普通、罐の使用壓力より 1 疋高い壓力で開き、使用壓力で閉ぢる様に調整してゐる。

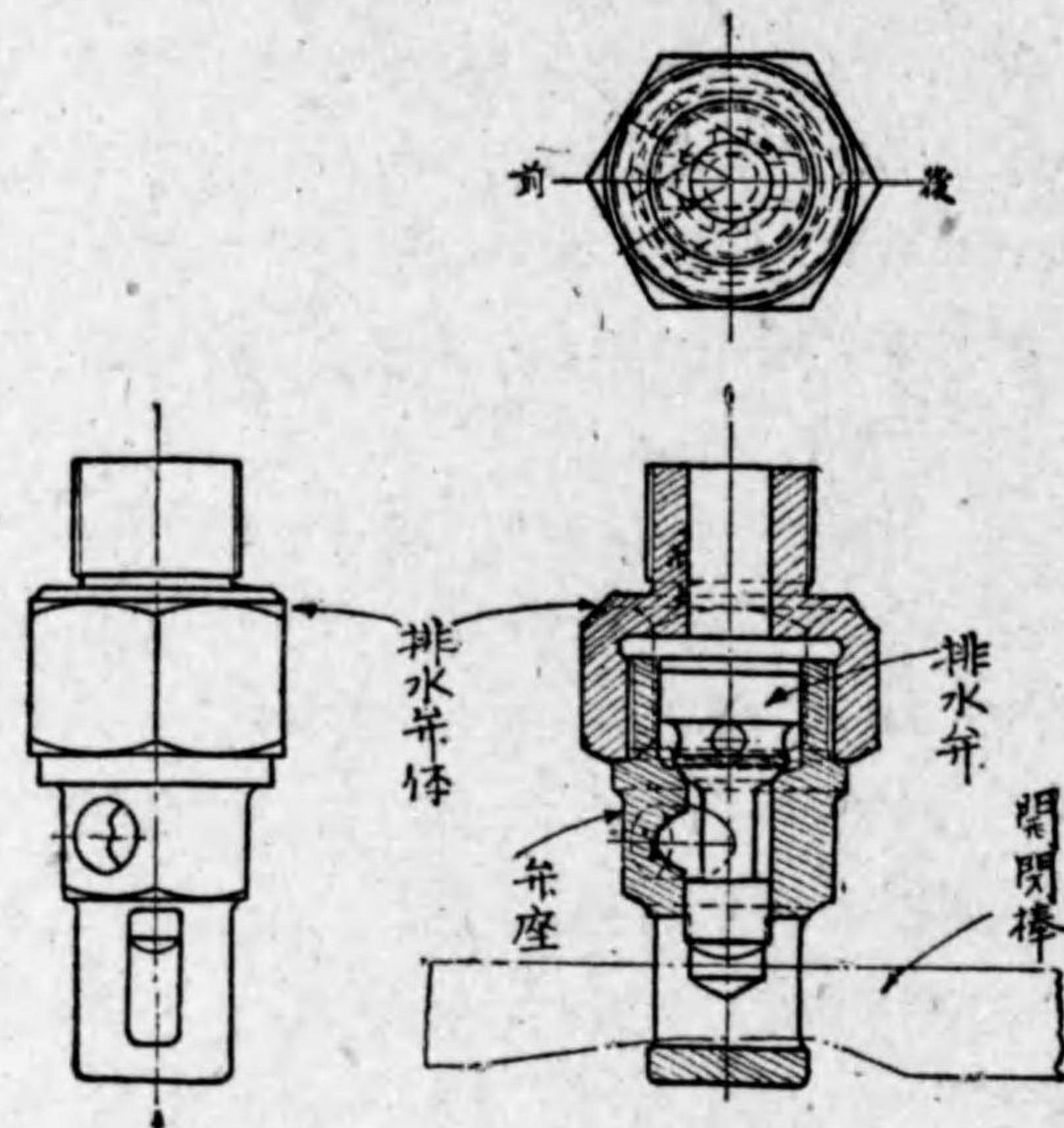
第 64 圖 シリンダ安全弁



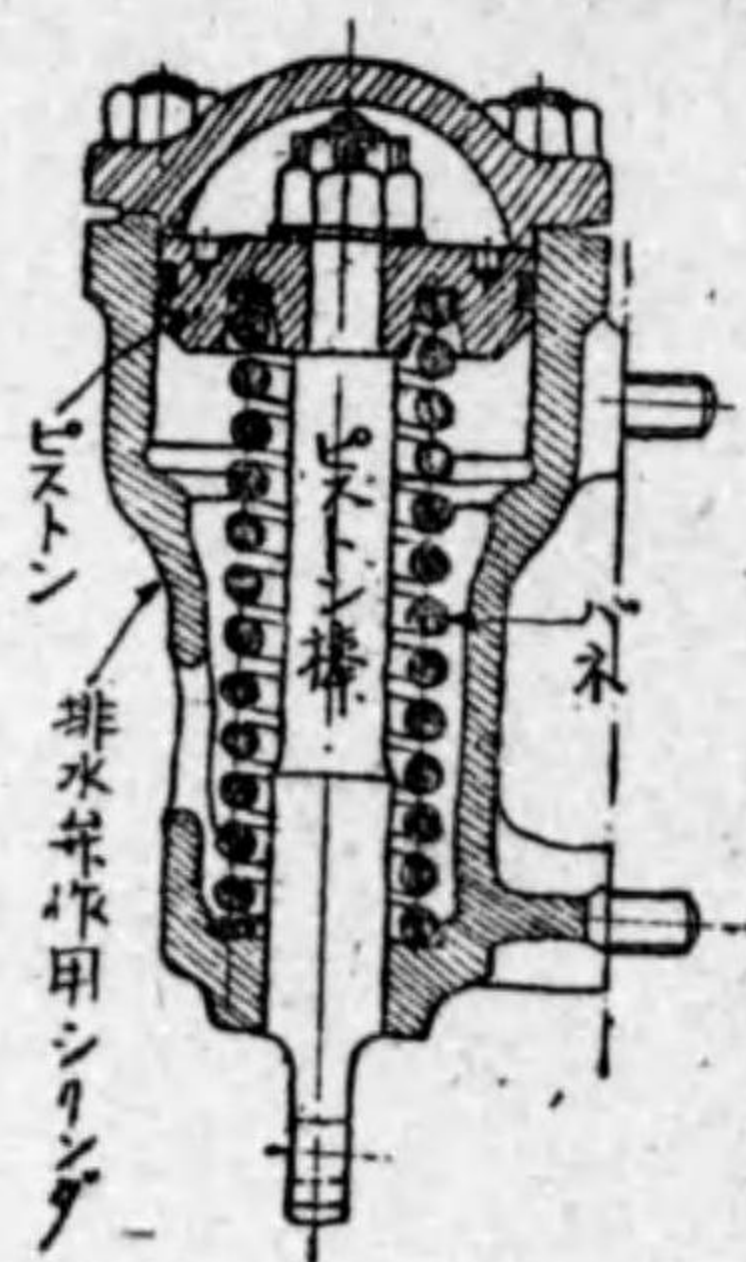
4. シリンダ排水弁

シリンダ排水弁はシリンダ内の復水を排除する目的で設けられたものであるが、若しシリンダ内に復水が溜れば、蒸氣の様に壓縮されることがないから、蓋とピストンとの隙間に壓迫されて逃げ場所を失ひ、遂にシリンダ蓋を破り或はピストン棒を曲げる處れがある。故に長く停車した後、初めて運轉する様な場合、又は氣水共發

第 65 圖 シリンダ排水弁



第 66 圖 シリンダ排水弁作用シリンダ

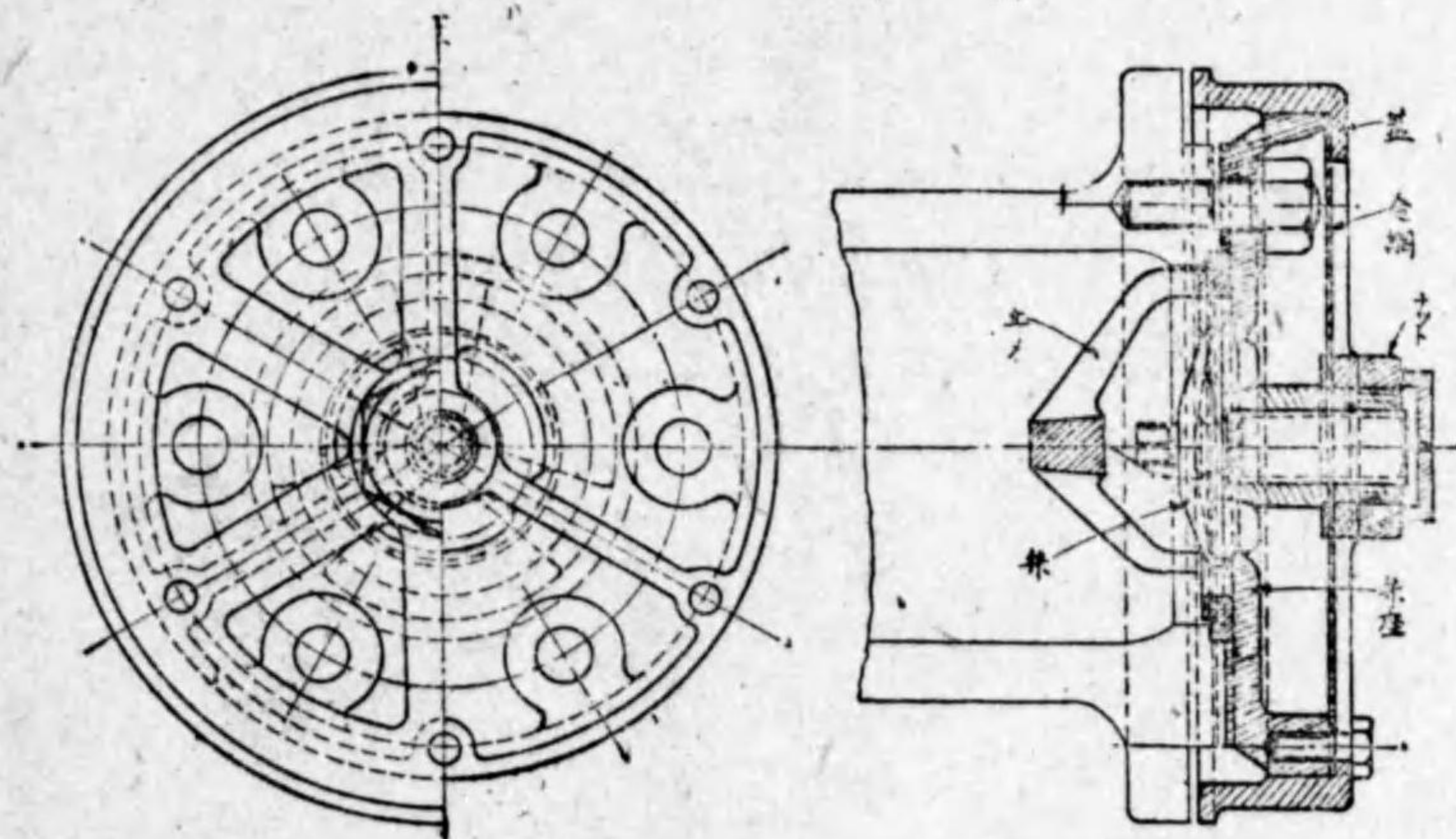


を起した様な場合は之を開いて水分を排除することが必要である。第 65 圖は従来から多く使用されてゐる排水弁で、運轉室から開閉棒を操作してゐるが、最近製作された機関車には第 66 圖に示す如き、排水弁作用シリンダのピストン上部に空気を送つて、開閉棒を操作する方式を採用してゐる。

5. シリンダ空気弁

機関車が惰行中は、シリンダ内に真空が起つてピストンの運動を妨げるばかりでなく、煙室内の燃焼ガスや煤煙を吸込むから、之を防ぐために蒸氣室の中央に空気弁を設けて外氣を取入れてゐる。空気弁の構造には種々あるが、第 67 圖はその代表的空気弁を示したものである。蒸氣室に蒸氣がある場合は、弁は座に押し付けられてゐるが、内部に真空が起つた場合は、大氣壓のために自動的に弁は開いて、新鮮な空氣がシリンダ内に進入する。

第 67 圖 空 氣 弁

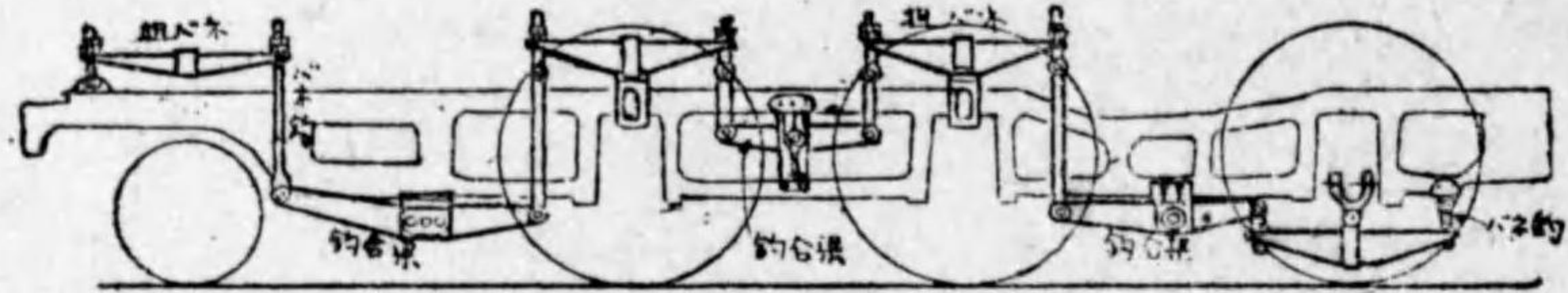


第五節 バネ装置

バネ装置は機関車の重量を各車輪に適當に配分すると同時に、線路の高低其他に因る衝撃を緩和するために設けたものである。

普通の機関車は、全體の重量を三點で支へる様に設計されてゐる。第 68 圖は下バネ式と上バネ式混用のバネ装置の一例を示したもので、C50 形式及 C54 形式等には皆この式を採用してゐる。

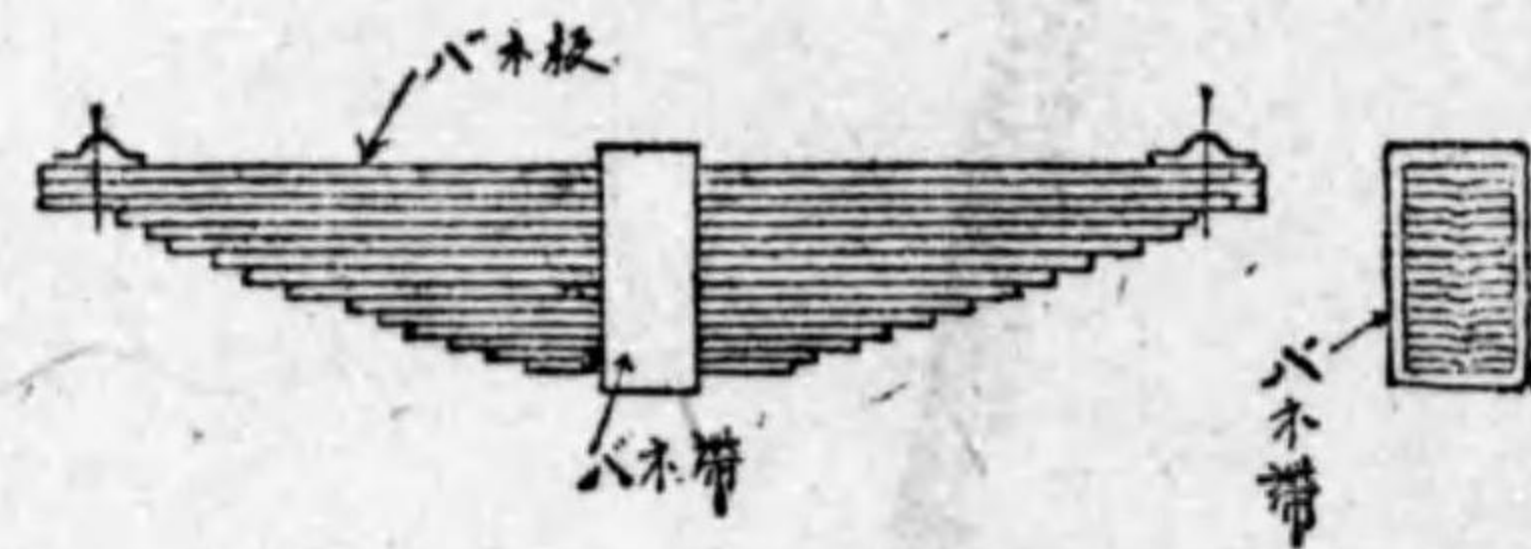
第 68 圖 バネ装置



圖は片側の動輪及從輪を示したものであるが、この外に前方は先臺車に依つて左右一個所で支へてゐるから、結局先臺車、左側及右側の三點で支持することになる。

擔バネには重板バネが最も多く用ひられ、其の構造は第 69 圖に示す如く、厚さ 13 耗、幅 100 耗位の板を重ね中間を胴締で締付けてゐる。材料は最硬鋼を焼入して使用してゐるが、その性質は丈夫で、撓性の大なるもの程よい。丈夫でも剛いバネは折損し易く、又

第 69 圖 擔バネ



餘り弱いとへタリ易いから、バネの焼入方法は相當難かしい作業である。バネは無荷重のとき幾分反りを附してあるが、荷重を負つたときは水平になる様に作られてゐる。

釣合梁はバネとバネとを連接する梁であつて、中央はピンで釣合梁受に取付けてあるから、臺枠上の重量をこのピンに受けると同時に一方のバネに大なる力が作用すると、この力はバネ釣を経て釣合梁に作用し、次に釣合梁を傾斜せしめて他のバネに配分することになる。

機関車の重量は次の順序を経て軌條に傳はる。

臺枠、バネ釣（又は釣合梁中心ピン、釣合梁、釣合梁ピン、バネ釣）バネ、バネ帶、バネ中釣下部ピン及上部ピン、軸箱、軸箱受金、車軸、輪心、タイヤ、軌條

故に軌條の高低に依る衝撃はこの逆の順を経て、臺枠に傳はる間にバネで緩和されるから、機関車に與へる損傷を減ずるばかりでなく、乗務員の乗心地を良くすることが出来る。

第六節 臺車

1. 臺車の目的

臺車は機関車の轉向を容易ならしむると共に、一部の重量を負担せしむる爲に設けたものである。普通テンダ機関車は前部に、タンク機関車は前後又は前或は後の一方に臺車を使用してゐる。機関車の動輪は多少横動遊間ある場合もあるが、不撓性の臺枠に依つて制限されてゐるから曲線通過の際は臺枠に無理を與へ、同時に曲線抵抗を増しフランジを磨耗せしめることが多い。又轉向が困難で且つ

車輪の径が大なるために脱線せしむる虞れがある。臺車は以上の缺點を除いて機關車を圓滑に誘導するもので、臺車臺枠、臺車車輪及復元装置等から成つてゐる。

2. 臺車の復元装置

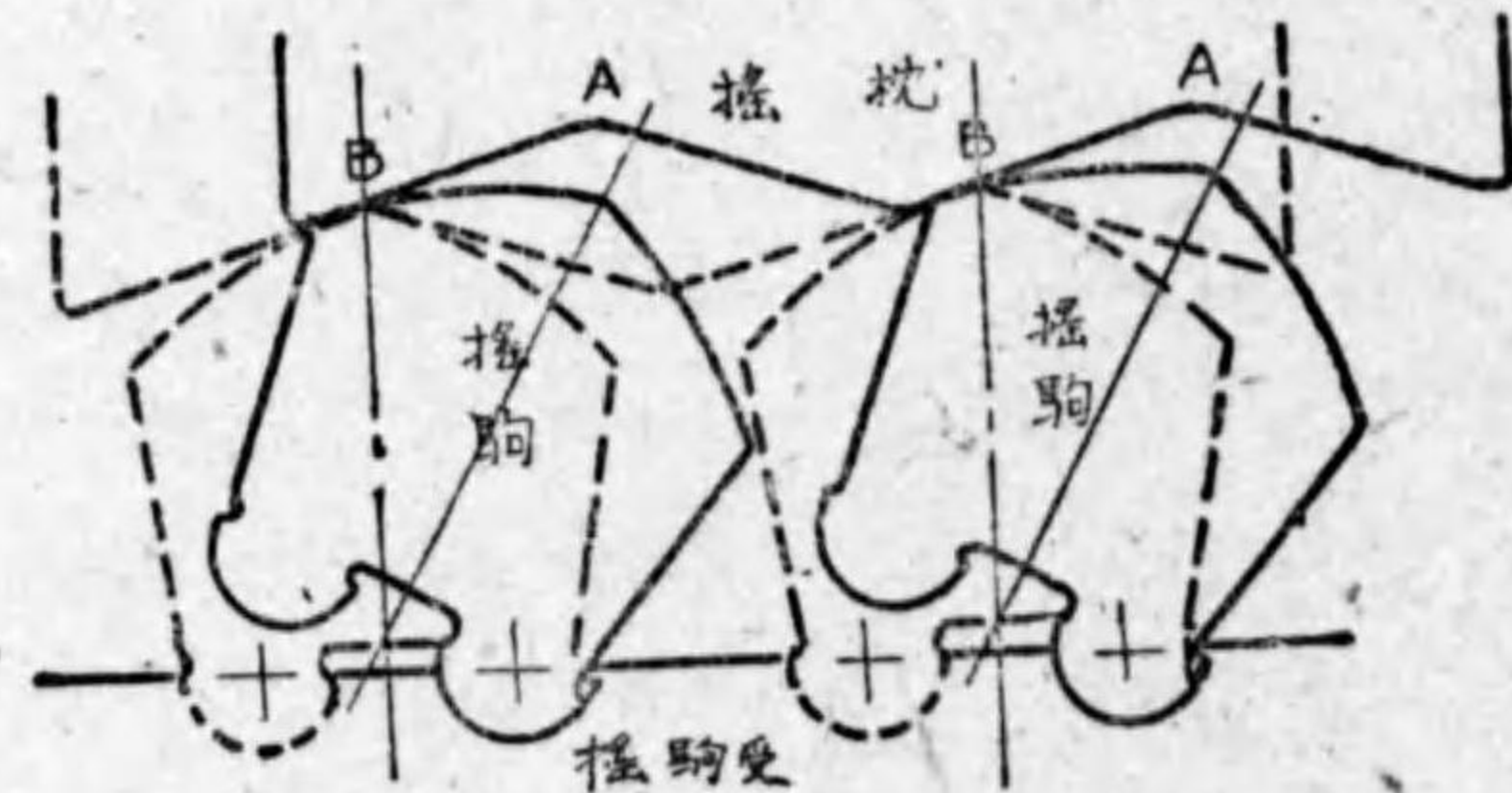
機關車が直線から曲線に入った場合、主臺枠の中心より偏倚した臺車を、元の中心位置に戻す装置を復元装置と呼んでゐる。之に依つて相對的に主臺枠を曲線中心に誘導して、曲線通過を圓滑にするものである。

復元装置に依て發生する復元力の大きさは轉向作用に關係を有するばかりでなく、先輪及第一動輪のフランジ磨耗及脱線等に大なる關係がある。

復元装置には次の如き種類がある。

イ エコノミー式 エコノミー式は、第 70 圖に示す如く、搖枕と搖駒受との間に搖駒を入れて、搖駒の傾斜を利用したものである。搖駒の傾斜に依つて臺車は回轉運動をするから、主臺枠に對し左右動をなすことが出来る。機關車が直線にある場合搖駒の二つの

第 70 圖 エコノミー式復元装置



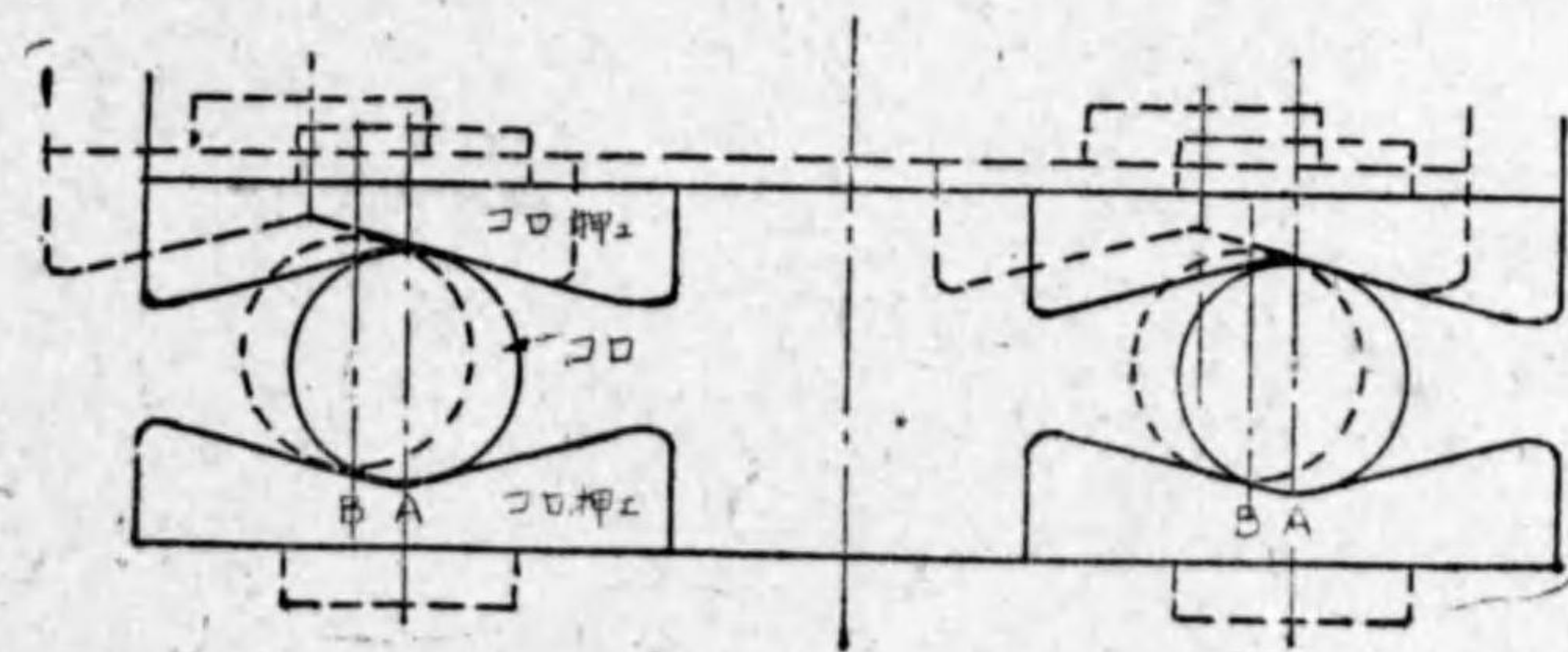
足は、搖駒受の溝の中に接着し、同時に搖駒の頂點は搖駒の中央 A 點にあるが、曲線に入ると主臺枠の前方は曲線外方に出ようとし、先輪はフランジに依つて制限されるから、臺車中心と主臺枠中心との距離は漸次大となる。この場合の距離を臺車の横動と呼んでゐる。斯様に横動が大きくなるに従つて、搖駒は傾斜して片足は受より離れ、同時に搖枕との接點は B 點となる。そして之が元に戻らうとする力が復元力となつて働くものである。次に曲線より直線に入ると臺車上の重量は B 點に掛かり、搖駒は接着してゐる方の足を支點として回轉するから、他の足は受の溝内に戻つて來る。斯くして臺車中心は主臺枠の中心線に復元する。

この復元装置にあつては、復元力は臺車上の重量と搖駒の傾斜に關係して横動量には關係しないから、常に一定不變である。此の式は C50 形の先臺車、C10 形及 C11 形機關車の從臺車に採用されてゐる。

ロ コロ式 コロ式は、エコノミー式の搖駒の代りにコロを使用したもので、エコノミー式と同様復元力は一定不變である。

その構造は第 71 圖に示す如く、コロはコロ押の間にあつて、機

第 71 圖 コロ式復元装置



關車が曲線に入つて臺車中心が主臺枠中心より偏倚すると、コロは轉動してコロ押との接點は A から B に來る。そして復元力を發生することはエコノミー式と同様である。再び直線に入るとコロは回轉して元の位置に戻る。

この式は最近の機關車即ち C57, C58, D51 等の先臺車に採用されてゐる。

ハ リンク式 リンク式は 9600 形及 D50 形等に使用されてゐる復元装置であるが D50 形は稍々異なり、ハートリンクと稱する一個の釣リンクを使用してゐる。又 9600 形に使用してゐるものは第 72 圖に示す如く、搖枕に掛かる重量は搖枕釣を経て横梁に傳へ、是より左右の先輪軸箱に傳へるもので、復元力は搖枕釣の傾斜に依つて與へるから、搖枕釣が傾斜すればする程、即ち横動量が大になればなる程、復元力は大きくなる。

第 72 圖 リンク式復元装置

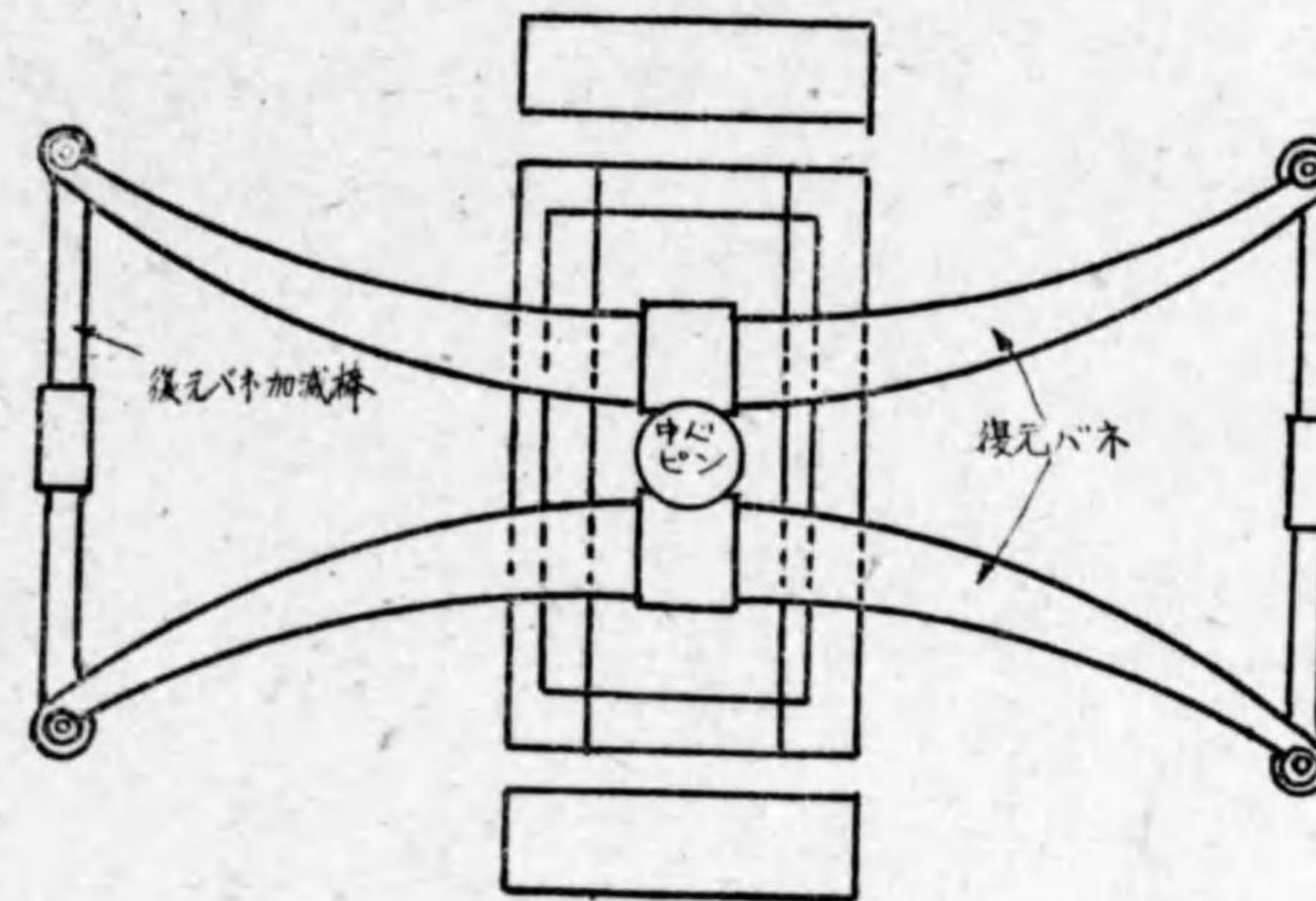


ニ バネ式 バネ式は、復元力を得るためにバネを用いたもので、第 73 圖は C51 形又は C54 形等のボギー臺車に使用されてゐるバネ式を示したものである。臺車が偏倚すると重板バネは壓縮されるから、その反撥力が復元力となる。曲線から直線に入ると、

壓縮されたバネの反撥力で臺車は元の位置に歸る。バネ式は初めから多少壓縮して復元力を與へてゐる。之は直線路に於ける蛇行動を防止するためである。又バネ式はリンク式程ではないが、横動量が大になるに従つて復元力も亦大となる。

この外に 8620 形式には一軸心向臺車、2120 形式には心向軸箱を有する臺車、又 C51 形式及 C54 形式等の從臺車には蔓卷バネを使用して復元力を與へてゐる。

第 73 圖 バネ式復元装置



3. 臺車の名稱

臺車は復元装置の種類及車輪の軸數等に依つて異なるが、鐵道省で定めた臺車の命名法に依ると、次の如く分類される。

この名稱は文字と數字とから成り、頭に Locomotive Truck の頭文字 LT を冠す。

第一位の數字は軸數を示す。即ち一軸を 1、二軸を 2 とする。

第二位の数字は復元装置の種類を示す。即ち

- エコノミー式 1.
- コロ式 2.
- 傾斜面式 3.
- リンク式 4.
- パネ式 5.

第三位の数字は復元装置及軸数が同一でも構造が異なる毎に製作の早いものから順次 1, 2, 3, 4, 等とする。

例へば C10 先臺車の LT 122 は

LT は機關車臺車を表はす。

第一位の 1 は 1 軸を表はす。

第二位の 2 は コロ式を表はす。

第三位の 2 は コロ式の二番目に出来た先臺車を表はす。

今代表的機關車の一例を挙げれば次の通りである。

名	稱	軸數	復元装置の種類	使用臺車
LT	111	1	エコノミー式	C50 先臺車
LT	121	1	コロ式	C52 従臺車
LT	122	1	"	C10 先臺車
LT	123	1	"	D50 " (改造ノモノ)
LT	152	1	パネ式	D50 従臺車
LT	153	1	"	C53 "
LT	154	1	"	C54 "
LT	211	2	エコノミー式	C53 先臺車
LT	213	2	"	{ C10 従臺車 C11 "
LT	252	2	パネ式	C54 先臺車

第三章 走り装置

第一節 弁装置

1. 弁装置の目的

機關車は蒸氣をシリンダ内ピストンの前後に交互に入れることに依つて動力を出すものであるから、このピストンの前後に適當に出入させなければならない。即ちピストンの位置と或る一定の関係の下に、弁からシリンダに蒸氣を出入させることが必要である。又機關車は前進又は後進を任意に行はなければならない。尙蒸氣を膨脹的に使用する爲に行程の途中に於て蒸氣を遮斷することも必要である。之等の目的の爲にピストンの運動と関連して弁を運動させる装置を弁装置と稱する。

従つて弁装置は次の如き目的に依つて設けられることになる

- (イ) 弁をピストンの運動と関連して動かし、シリンダへの蒸氣の給排を整然と行ふ
- (ロ) 機關車の前進後進を任意に行ふ
- (ハ) シリンダへの蒸氣供給量を任意に調節して蒸氣使用量の節約を圖る

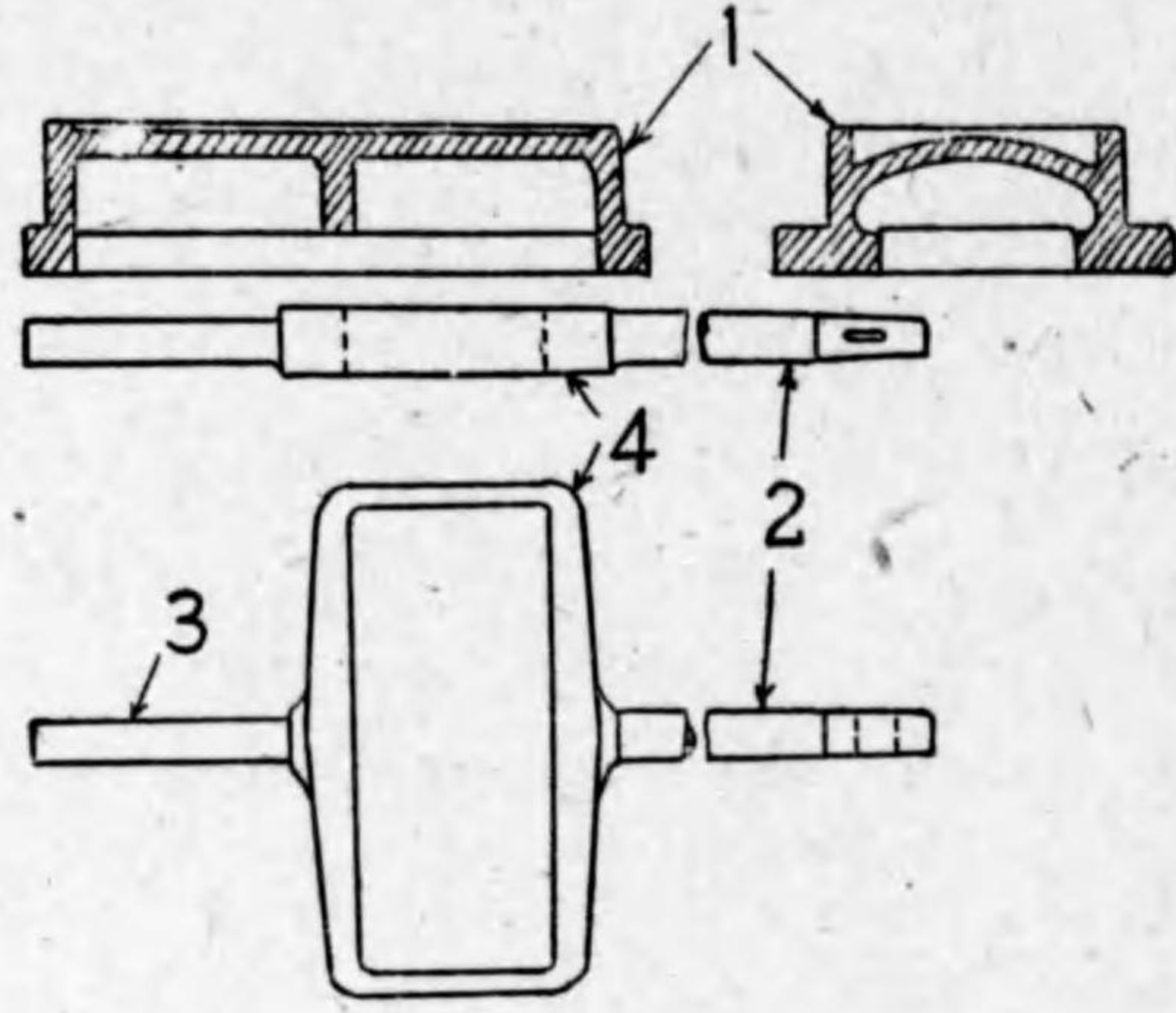
2. 弁装置の種類及作用

弁装置全體から見ると弁の構造、弁の給氣方式、装置の機構等に依て夫々種類がある。

イ 弁の構造に依る種類 シリンダへの蒸氣の給排を司る弁の構

造には滑弁とピストン弁がある。滑弁は第 74 圖に示すやうな平形の弁で、直接棒に取付けないで弁枠に嵌入して弁を駆動するやうにして居る。

第 74 圖 D 形 滑 弁

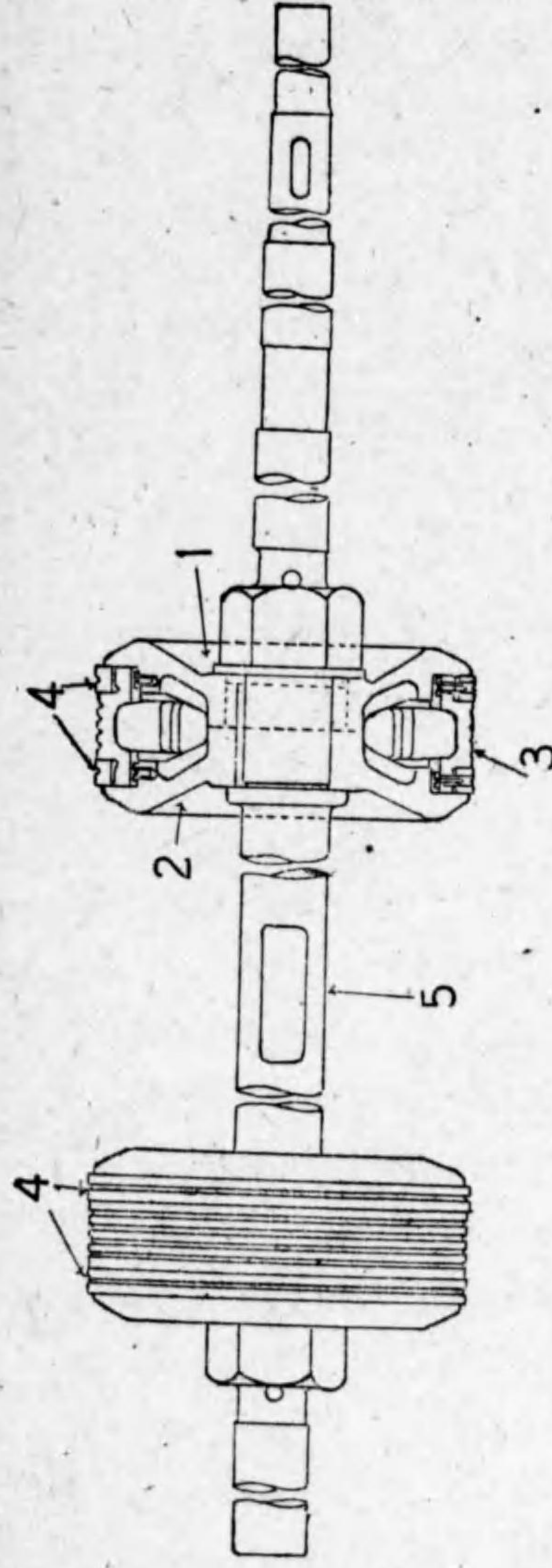


1. D形滑弁 2. 弁心棒 3. 弁心棒尻棒 4. 弁 枠

ピストン弁は第 75 圖の如く弁心棒にピストンを二つ取付けたもので、作用上からは、単式、複式等の別があり、構造上からは単體式、組立式等がある。

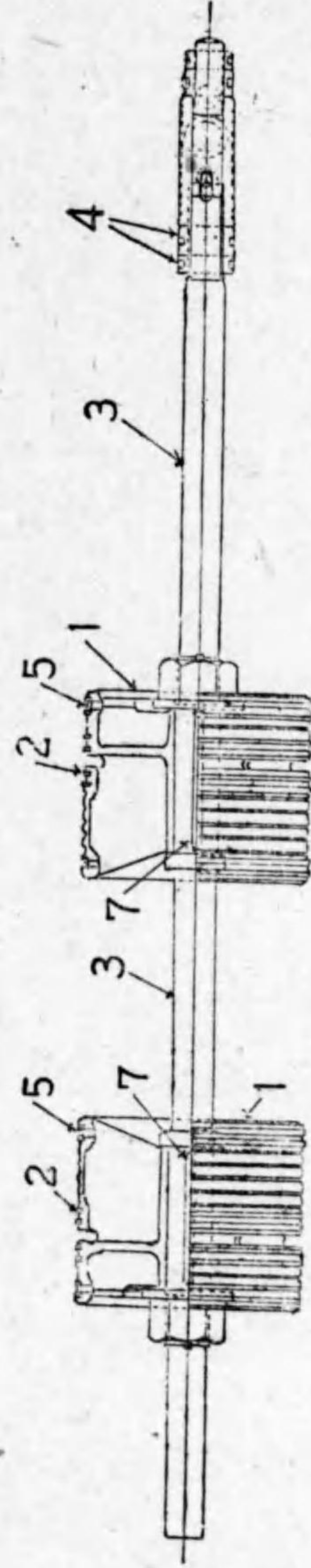
□ 弁の給氣方式に依る種類 弁がシリンダに蒸氣を給排するのに弁の外側より生蒸氣を供給し、内側より排出させるものを外側給氣式と言ひ、逆に弁の内側より生蒸氣を供給し外側より排出するものを内側給氣式と言ふ。一般に滑弁を用ひるものは外側給氣式であり、ピストン弁を用ひるものは内側給氣式である。第 76 圖は内側給氣式と外側給氣式を示すものである。

75 圖 (1) 單 式 皮 斯 托 ン 弁 (組 立 式)



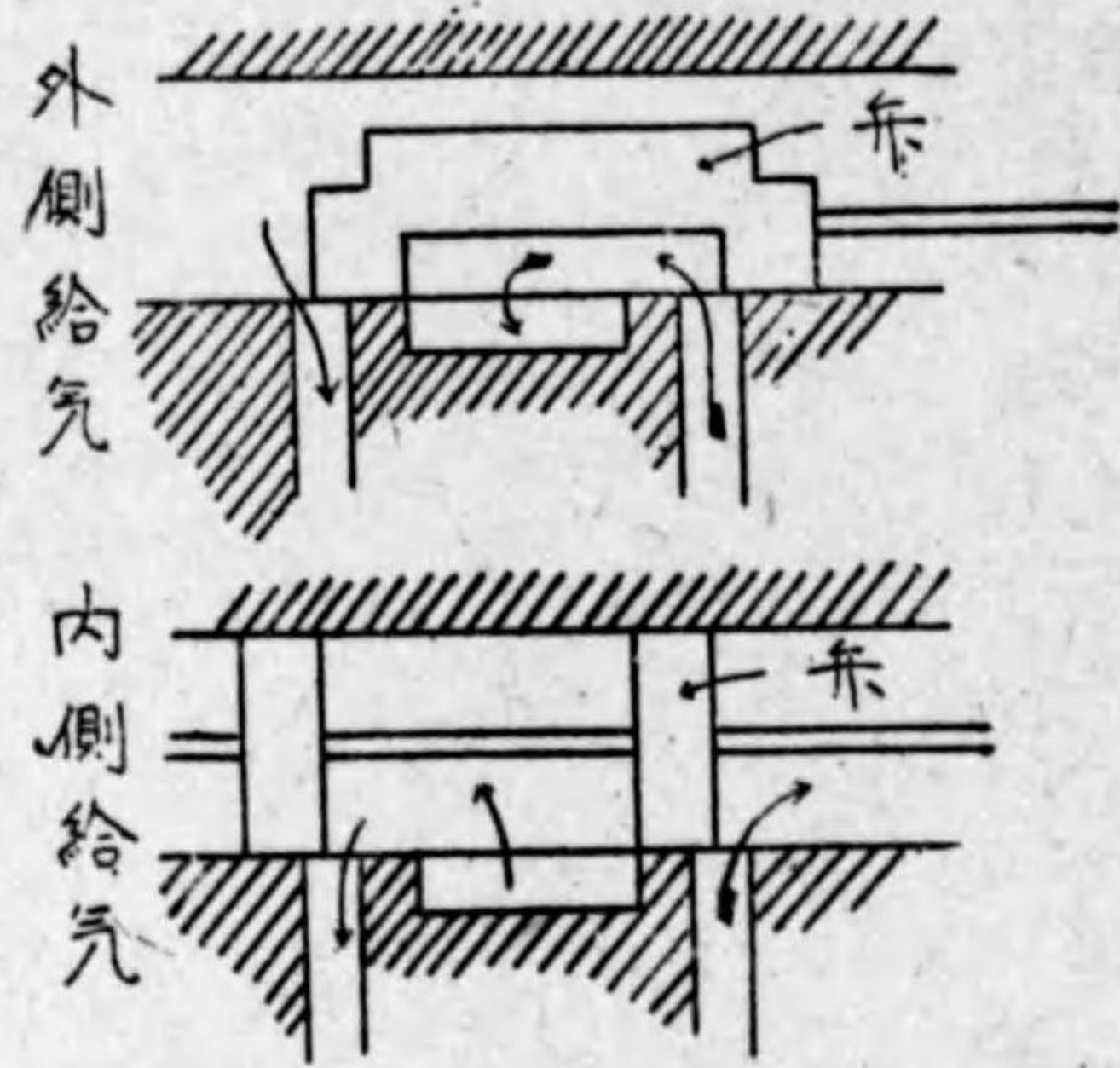
1. 外ピストン弁體 2. 内ピストン弁體 3. 中ピストン弁體 4. 皮 斯 托 ン 弁 リ ン グ 5. 弁 心 棒

第 75 圖 (2) 複 式 皮 斯 托 ン 弁



1. 皮 斯 托 ン 弁 2. 皮 斯 托 ン 弁 リ ン グ 3. 弁 心 棒 4. 弁 心 棒 ク ロ ス ヘ ッ ド 締 付 ナ ッ ツ 5. 皮 斯 托 ン 弁 リ ン グ 止 ネジ 6. 皮 斯 托 ン 弁 キー

第76圖 内側給気と外側給気



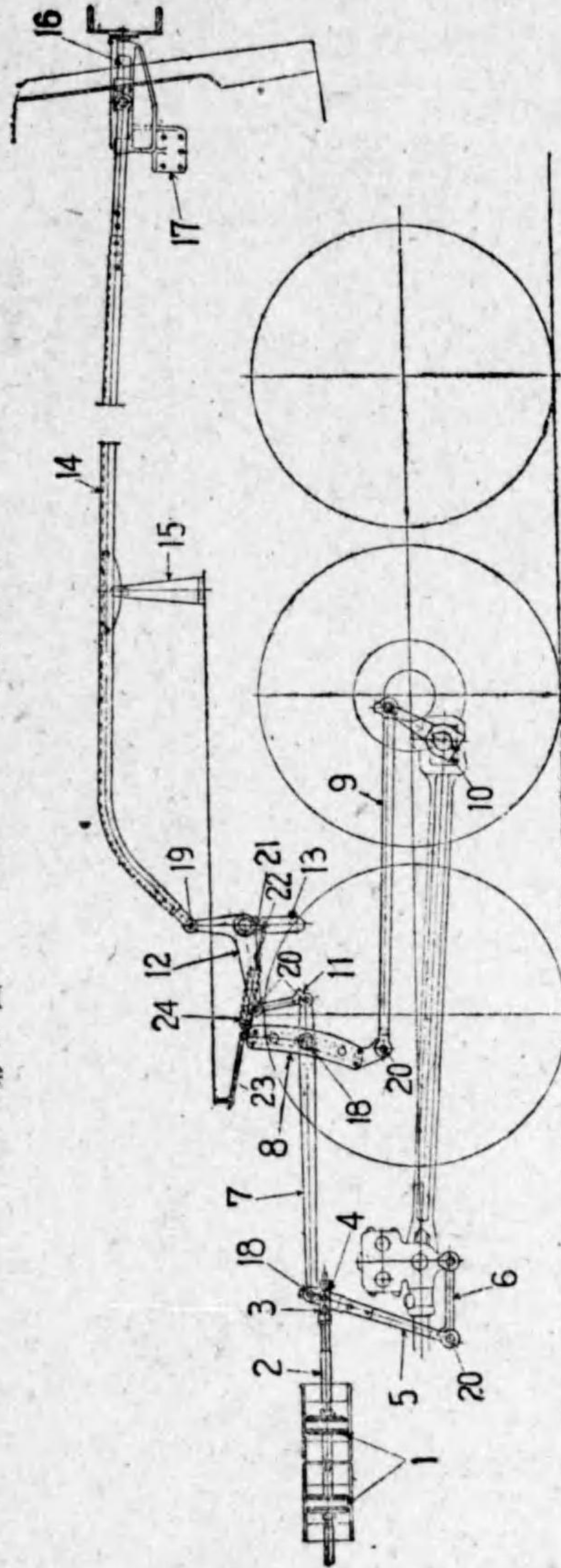
ハ 弁装置の機構に依る種類 一般に弁は直線運動をなし、之を駆動する動力は回轉部から取るのが普通である。即ち弁装置の機構は回轉運動と直線運動の組合せである。この弁を駆動する動力であるエキセンの運動は車軸より取るもの、クランクピンより取るもの、主連棒より取るもの等がある。ワルシャート式、ステフエンソン式、ジョイ式、ベーカー式、ヤング式等はこの機構の差に依る種類である。我國の機関車には古くはジョイ式、ステフエンソン式が用ひられて居たが、明治40年頃以降の機関車は總てワルシャート式弁装置が採用されて居る。

第77圖はワルシャート式弁装置の機構を示し、第78圖はステフエンソン式弁装置の機構を示すものである。

3. 弁 運 動

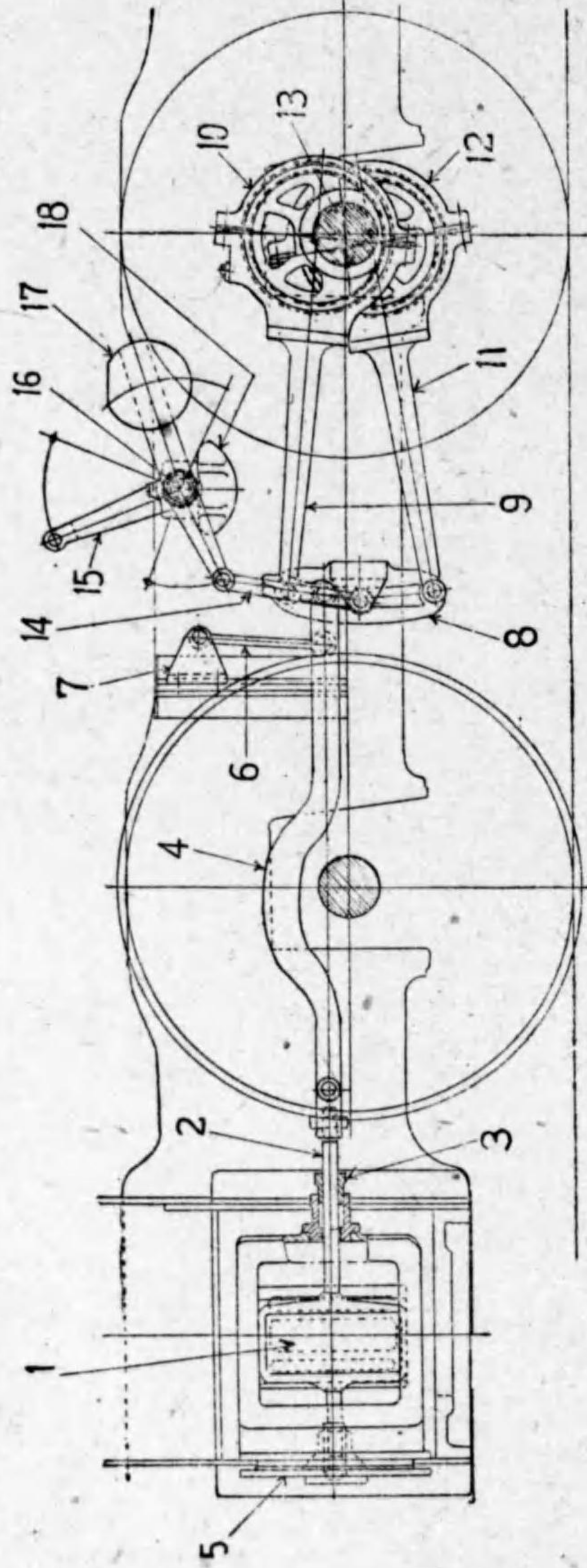
弁はどんな運動を行はなければならないかと言ふことを最も單純

第77圖 ワルシャート式弁装置



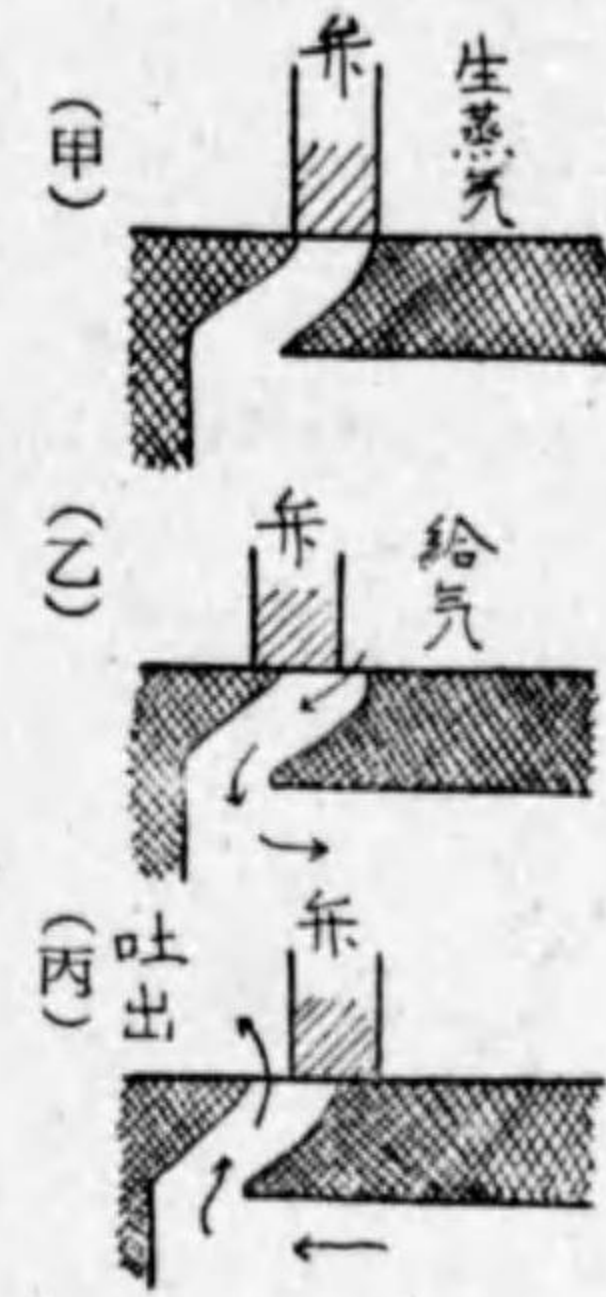
- | | | | |
|----------------|-----------|---------------------|------------------|
| 1. ピストン弁 | 7. 心向座 | 13. 逆轉軸 | 21. 逆轉鈎合バネ腕 |
| 2. 弁心棒 | 8. 加減リンク | 14. 逆轉棒 | 22. 23. 逆轉鈎合バネ引棒 |
| 3. 弁心棒クロスヘッド | 9. 偏心棒 | 15. 逆轉軸滑臺 | 24. 鈎合バネ |
| 4. 弁心棒クロスヘッド滑子 | 10. 返クランク | 16. 逆轉ネジ | |
| 5. 合併テコ | 11. 鈎リンク | 17. 逆轉ネジ受 | |
| 6. 結リンク | 12. 鈎リンク腕 | 18. 19. 20. リンク装置ピン | |

第78圖 スチーフエソソ式弁装置



- 1. 滑弁
- 2. 弁心棒
- 3. 弁心棒バツキン抑
- 4. 弁棒
- 5. 蒸気室蓋
- 6. 弁棒釣
- 7. 弁棒釣受
- 8. 加減リンク
- 9. 前進偏心棒
- 10. 前進偏心輪
- 11. 後進偏心棒
- 12. 後進偏心輪
- 13. 主動軸
- 14. 釣リンク
- 15. 逆轉軸腕
- 16. 逆轉軸
- 17. 釣合錘
- 18. 逆轉軸受

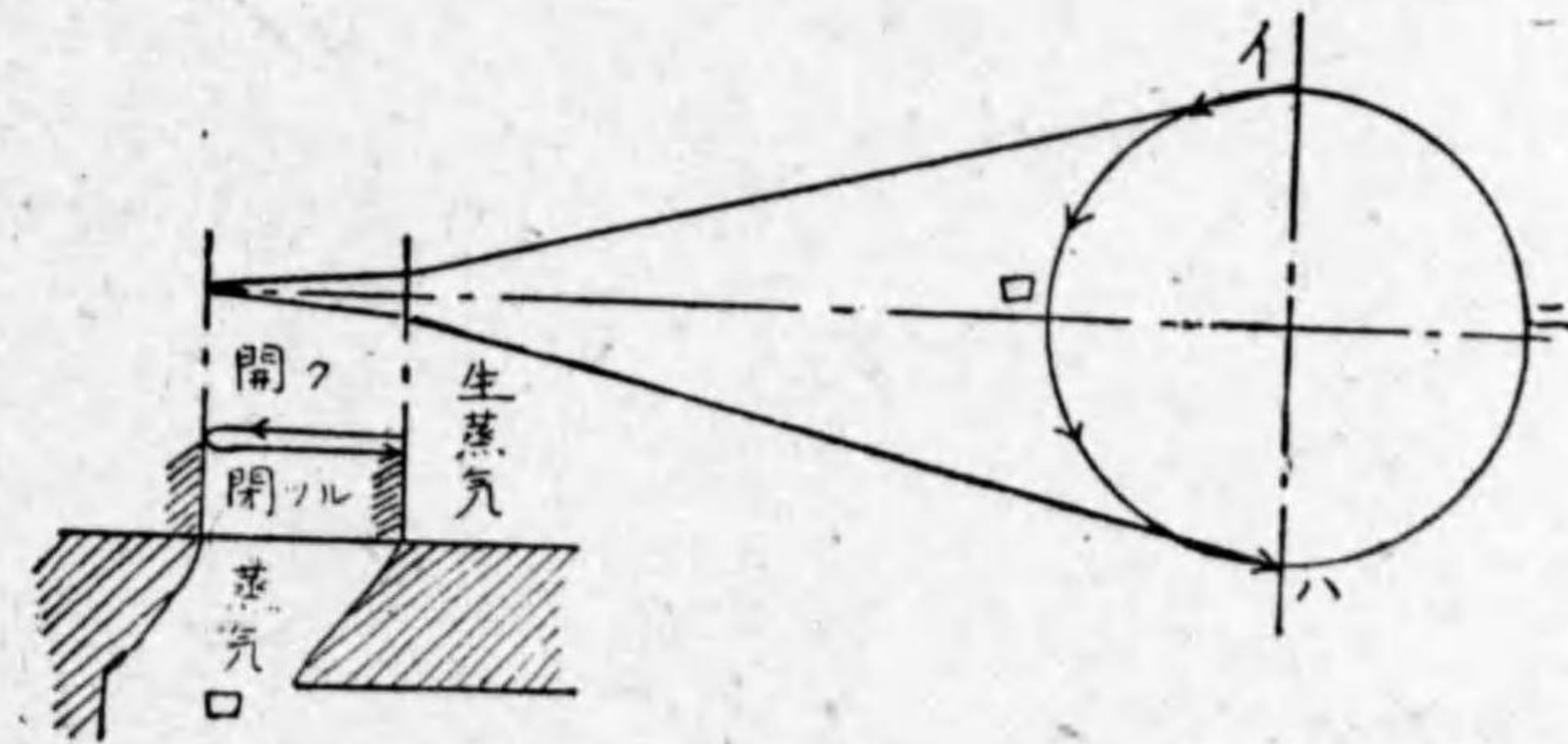
第79圖 基本弁の作用



に最も基本的に考えると、ピストンの運動に力を與へるやうにシリンダに蒸氣を供給し、ピストンの運動に反抗しないやうに蒸氣を排出すればよいのである。單純に之だけの作用をなす弁を基本弁と言つて第79圖に示すやうに弁の長さと蒸氣口の幅が同じで、甲圖の如く弁が蒸氣口を正確に閉塞して居る位置を基準とし、この時だけはシリンダに對して蒸氣の出入が全然ないが、乙圖の如く少しでも一方に移動すれば直ちに蒸氣の供給と排出が行はれることになる。

この弁を動かす爲のエキシンの關係を見ると第80圖の如く、弁が蒸氣に對し蒸氣口を開いて閉づる迄の作用はエキセンがエキセン圓の弁寄りの半圓を運動する間に行はれ、他の半圓を運動する間に排出が行はれることになる。即ちエキセンはイから出發し漸次弁を開いてロに於て弁の開度を最大とし、ロよりハに

第80圖 基本弁とエキセンの關係



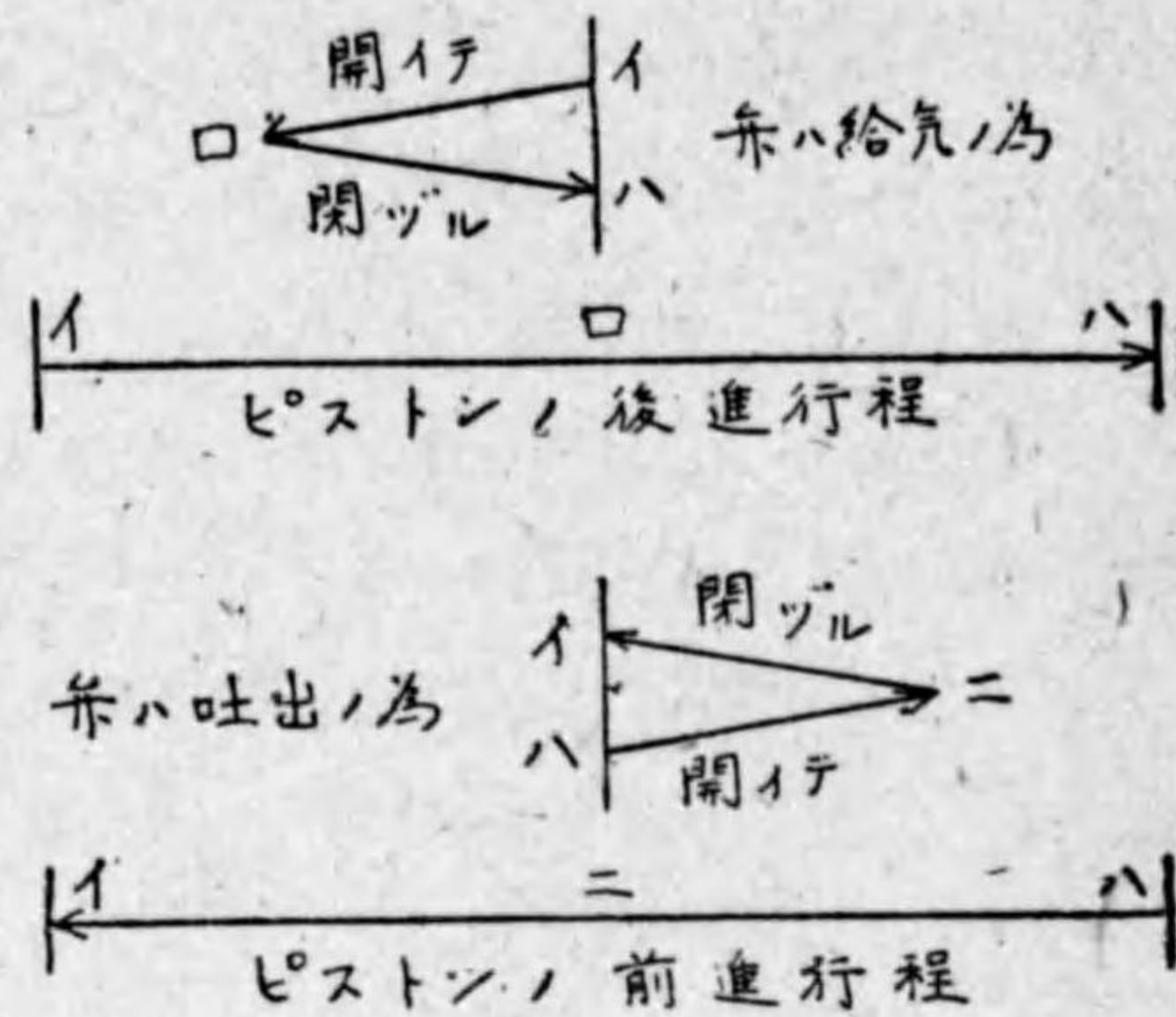
至る迄に漸次弁を閉ぢて來てハに至つて全く閉塞する。そしてエキセンがハからニを経てイに歸る半圓を運動する間が排出する側を開いて閉づる期間である。

次にピストンと弁の関係運動に就て見ると、ピストンの前方を考へた場合、其の関係は第 81 圖の如く、ピストンが後進行程の開始點即ち死點に

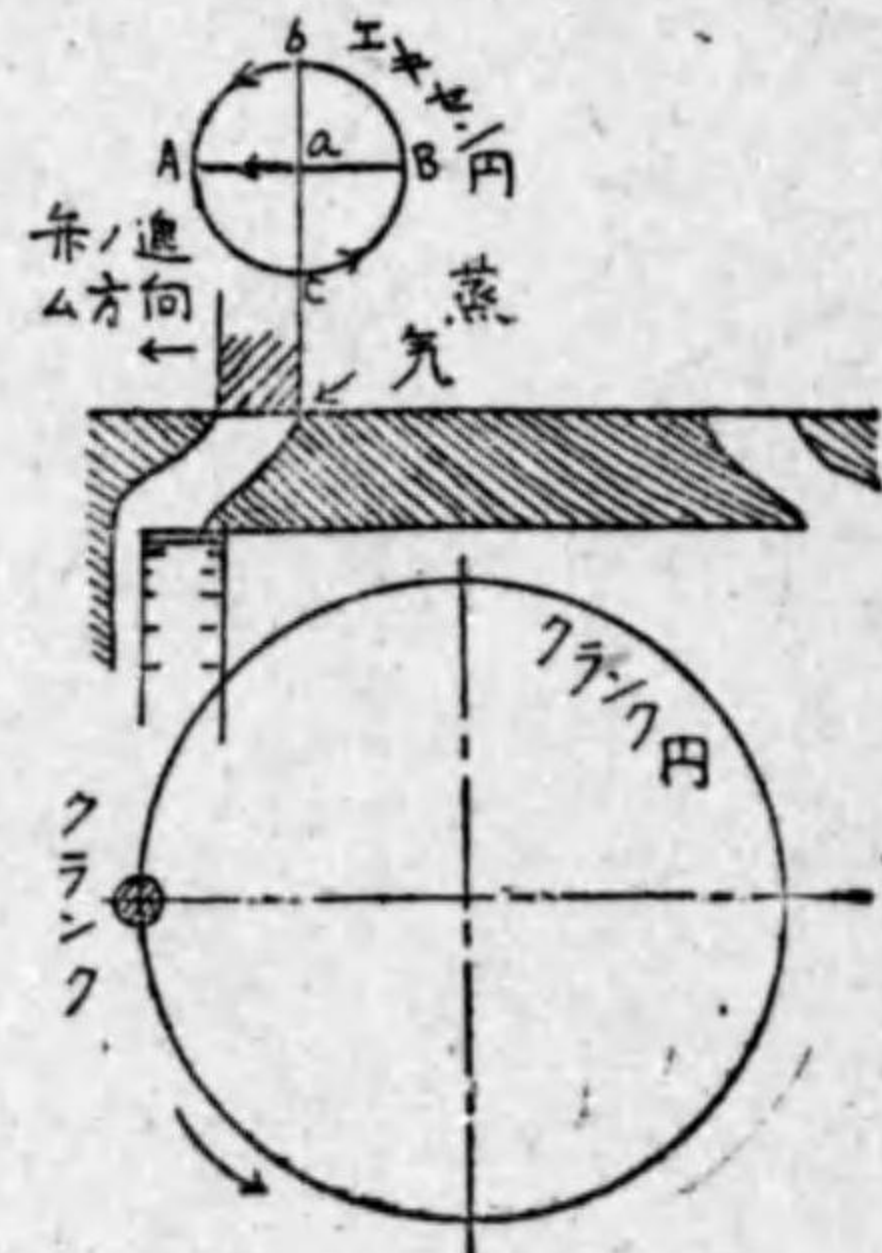
在る場合には弁は基準の位置に在つて、ピストンの進行に伴つて弁は蒸氣口を生蒸氣に對して開き、そしてピストンが行程の終りに達して反對側の死點に達した時は弁は基準の位置に歸つて居なくてはならない。次にピストンの前進行程の場合にも同様で、排出の爲に蒸氣口を排出側を開いて閉ぢ、行程を終つた時は弁はまた基準の位置に歸つて居らねばならない。

最後にクランクとエキセンの関係位置に就て見よう。第 82 圖に於て弁は内側給氣式であり、車輪は矢の如く左廻りに回轉するものであるとして、先

第 81 圖 ピストンと基本弁の関係



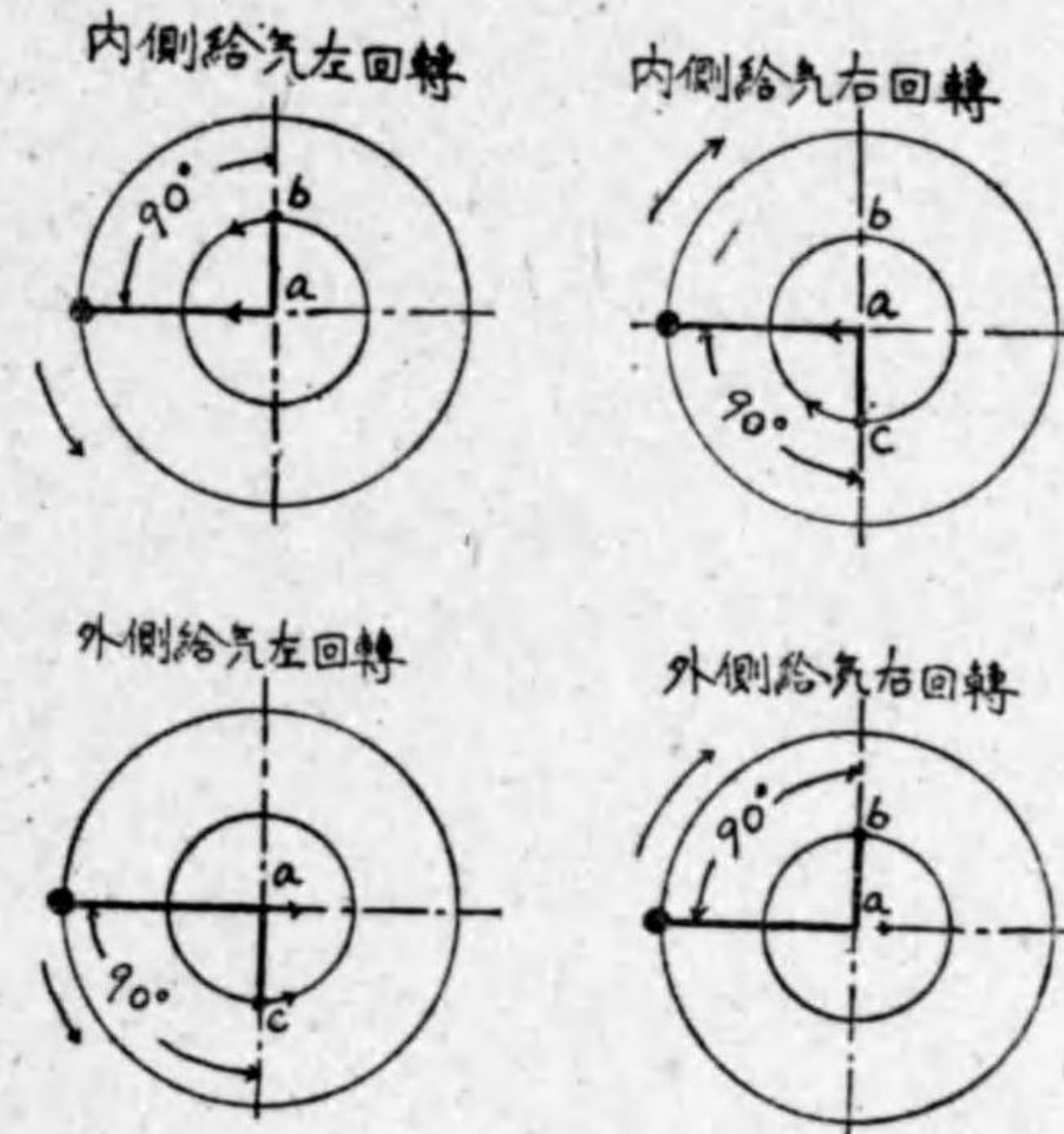
第 82 圖 エキセンとクランクの関係 (1)



づピストンが前方の極端に在ると弁は基準の位置に居なければならぬ。この基準の位置はエキセン圓の行程を示す直線 A, B 線上に於て中點 a である。この a に對應するエキセンの位置はエキセン圓上に於て b と c の二つがあるが、弁は前方に動かなければならないので b がこの目的に副ふエキセンであることは明かである。

クランク圓とエキセン圓は共に同一車軸に於けるものであるから同心圓であり、之を重ね、合せると第 83 圖の如くなる。

第 83 圖 エキセンとクランクの関係 (2)



即ち弁の基本的運動だけに就て考へたエキセンの位置はクランクと 90 度の角をなすものである。それからピストンの同一運動方向に對して内側給氣である場合と外側給氣である場合とでは弁

の運動方向は正反對であり、又ピストンの或る位置より車輪を左廻りにする場合と右廻りにする場合、換言すれば前進と後進に依て蒸氣を供給する方向が正反對になる。従つて

- (1) 弁の給氣方式が内側式か外側式か
 - (2) エキセンが前進運轉用か後進運轉用かに依つてエキセンの位置が車軸中心に對して正反對になる
4. 實用弁として必要なる條件

前項に於て述べた弁は基本的の弁であつて、ピストンが行程の始めより終り迄間斷なく給氣し、復行程中はまた始めより終り迄排出するものであるが、現在實際使用するものでは効率を成可くよくすることや、運轉状態を圓滑にする爲にこの基本弁に對して多少の變更を加へてある。即ち實用弁としては

(1) 生蒸氣の供給はピストンが行程の中途に在る時之を締切つて、其の後は蒸氣の膨脹に依てピストンを動かし、蒸氣を經濟的に使用すること。

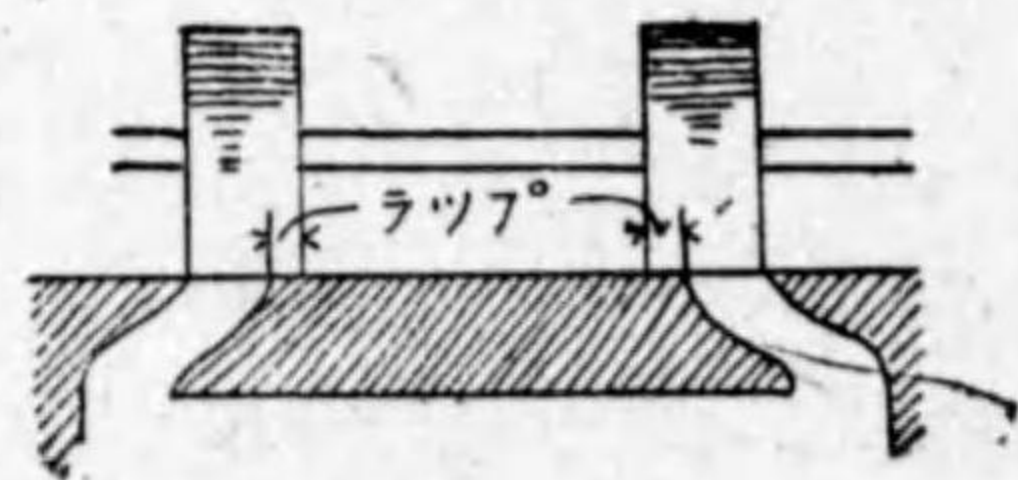
(2) ピストン行程の最初より充分のピストン壓力を得る爲にピストンが行程の極端に在る時には、既に其の方の蒸氣口を開いて居ること。

(3) シリンダに供給した蒸氣は、ピストンが行程の終りに達するよりも少し早目に排出を開始してピストンの背壓を少くすること。

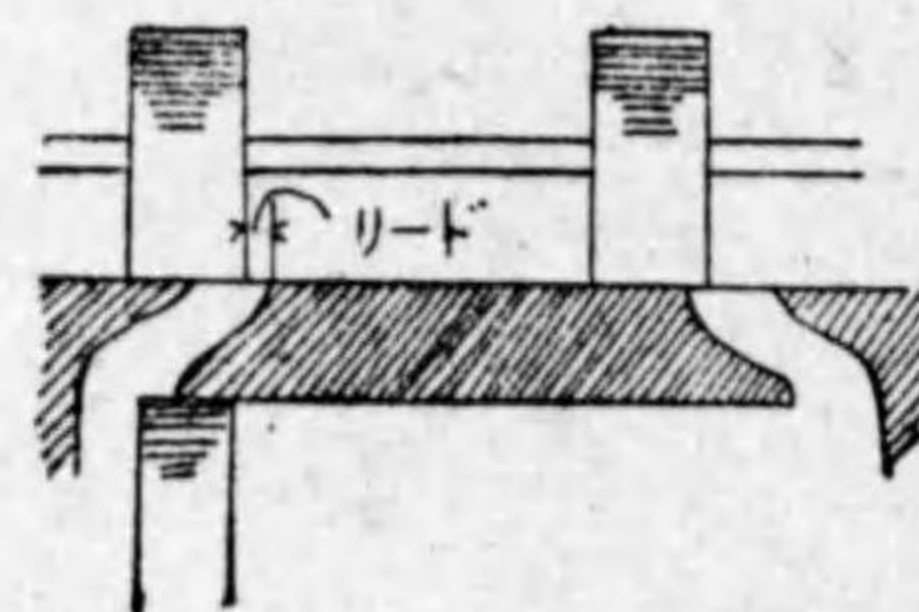
(4) ピストンが復行程の終端に達するよりも少し早目に排出を止め、排出蒸氣を閉ぢ込めて生ずる壓力に依り次の行程の準備をなすこと。

等の必要から弁にラップを設け、更にピストンが極端に在る時弁

第84圖 弁のラップ



第85圖 リード



が蒸氣口を開いて居る爲のリードがあるので、クランクとエキセンの関係は90度より變つて來るのである。

弁のラップとは第84圖の如く弁が弁座の中央に在る時蒸氣口より尙生蒸氣側に出張つて居る部分を言ひ、之に依てピストン行程の途中に於て蒸氣を遮斷し得るのである。

リードとは第85圖の如くピストンが行程の極端に在る時、弁が其の側の蒸氣口を開いてゐる大きさを言ふもので、之に依て蒸氣の初壓を昂めピストンの加速を大にするものである。

即ちピストンが行程の極端に在る時、弁は弁座の中央よりラップとリードの和だけ移動して居る必要があるので、エキセンとクランクの関係は90度より給氣方式に依て進め又は遅らすことになる。このリードとラップの和だけ移動させる爲にエキセンをクランクに對し90度より進め又は遅らす角度を先進角と言ふ。

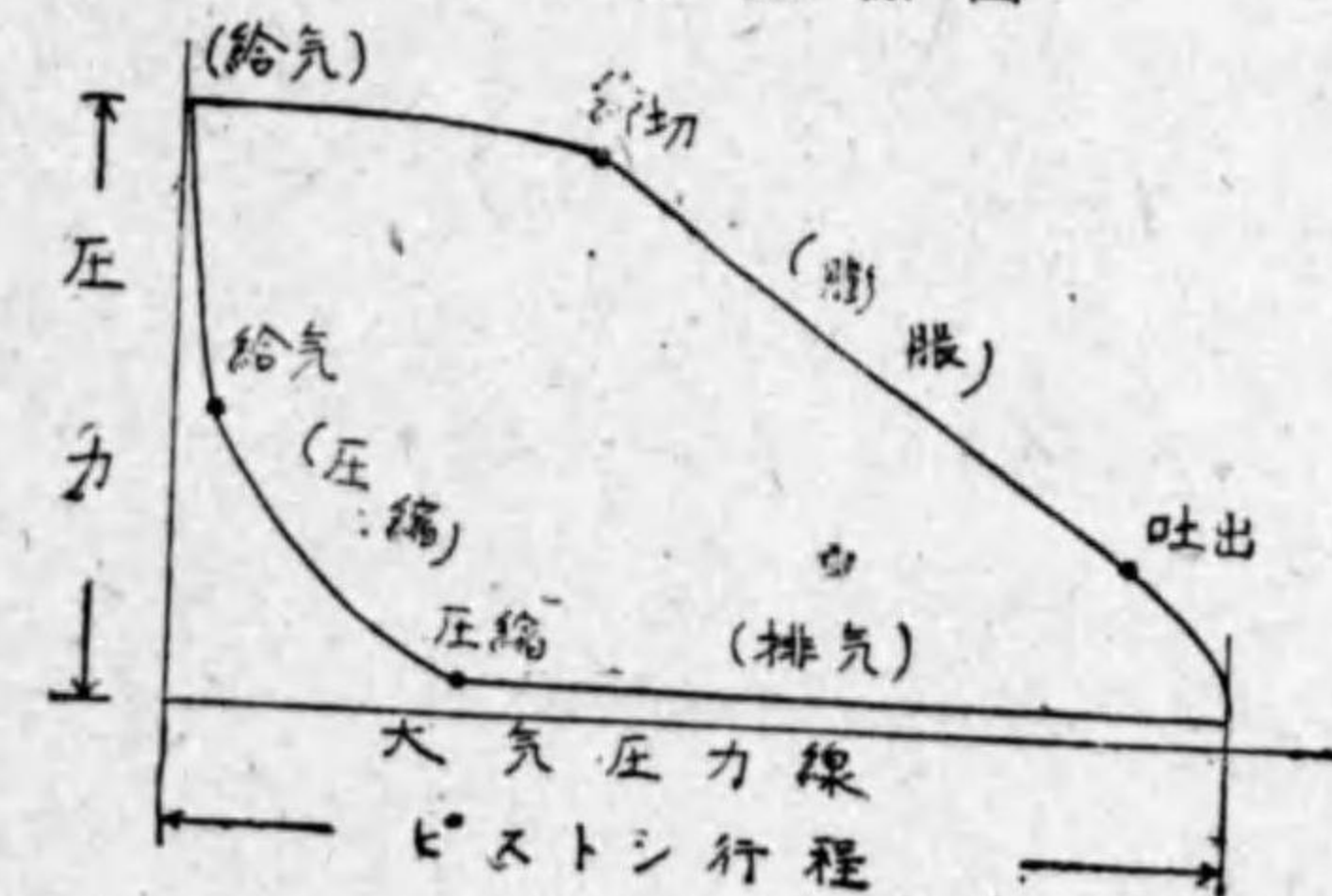
5. 指壓線圖

シリンダ内に於てピストンに働く蒸氣壓力が、一行程の間にどのやうに變化するかを示す線圖を指壓線圖と言ふ。指壓線圖は指壓圖描取器をシリンダに取

付けて動かして描き得るものである。

指壓線圖の例を挙げると第86圖の如くである。本圖に就てシリンダ内に於ける蒸氣の諸現象を説明すると

第86圖 指壓線圖



(1) ピストンが行程極端の位置より動き出すと、略同圧力にて進行し、逆轉機の締切位置に對應する點に來ると蒸氣の供給を遮斷する。この點が締切である。

(2) 締切點より蒸氣はピストンの運動に伴つて膨脹し、漸次其の壓力を降下する。この有様を膨脹と言ふ。

(3) ピストンが其の行程の終端より少し手前に達すると弁は排氣口を開き蒸氣を大氣に放出させる。この點を吐出と言ひ、之よりピストンが返り行程の大部分を終る迄この側のシリンダは排氣口に通ずる。この有様を排氣と言ふ。

(4) 返り行程の終る少し手前にて弁は排氣口を遮斷する。この點を壓縮と言ひ、之より蒸氣をシリンダ内にて壓縮する。この有様を壓縮と言ふ。

(5) ピストンが返り行程の少し手前に來ると弁は蒸氣口を開いて蒸氣を供給する。この點を給氣と言ひ、之より締切迄の有様を給氣と言ふ。

以上の如く指壓圖に依てシリンダ内の蒸氣の有様を知ることが出来るのであつて、この壓力線に圍まれた面積を適當の數に分割して各々の高さを測り、之を加へて分割した數で除するときはピストンに働いた蒸氣の平均有効壓力を求めることが出来る。

尙この圖に於けるものはピストンの片側に就て示したものであるが、反對側も全く同様の現象が起るものである。

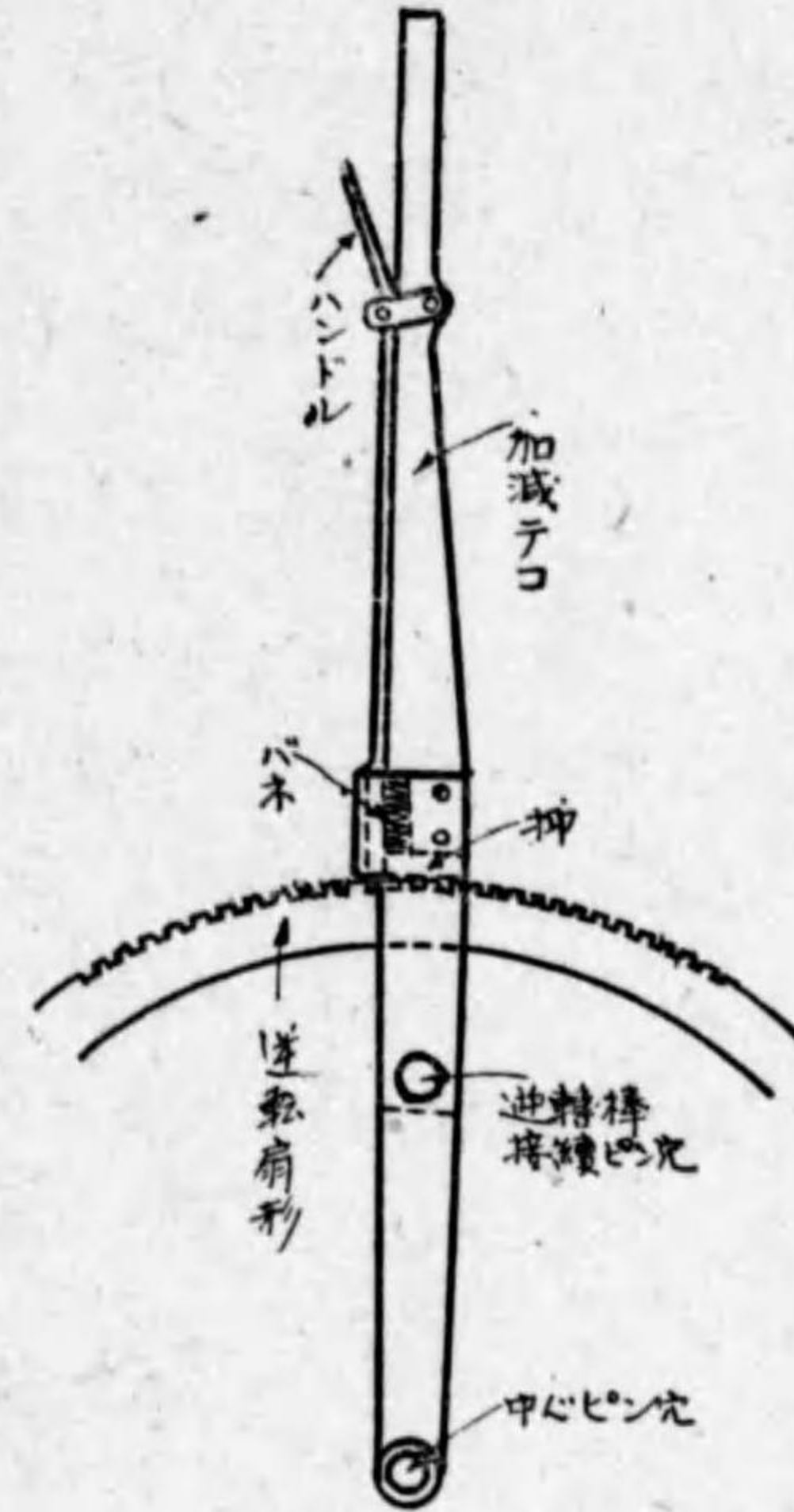
6. 逆轉裝置

逆轉裝置は機關車を前進又は後進せしむると同時に、蒸氣の締切を掌る裝置であつて、機關士より最も操縦し易い位置に取付けてあ

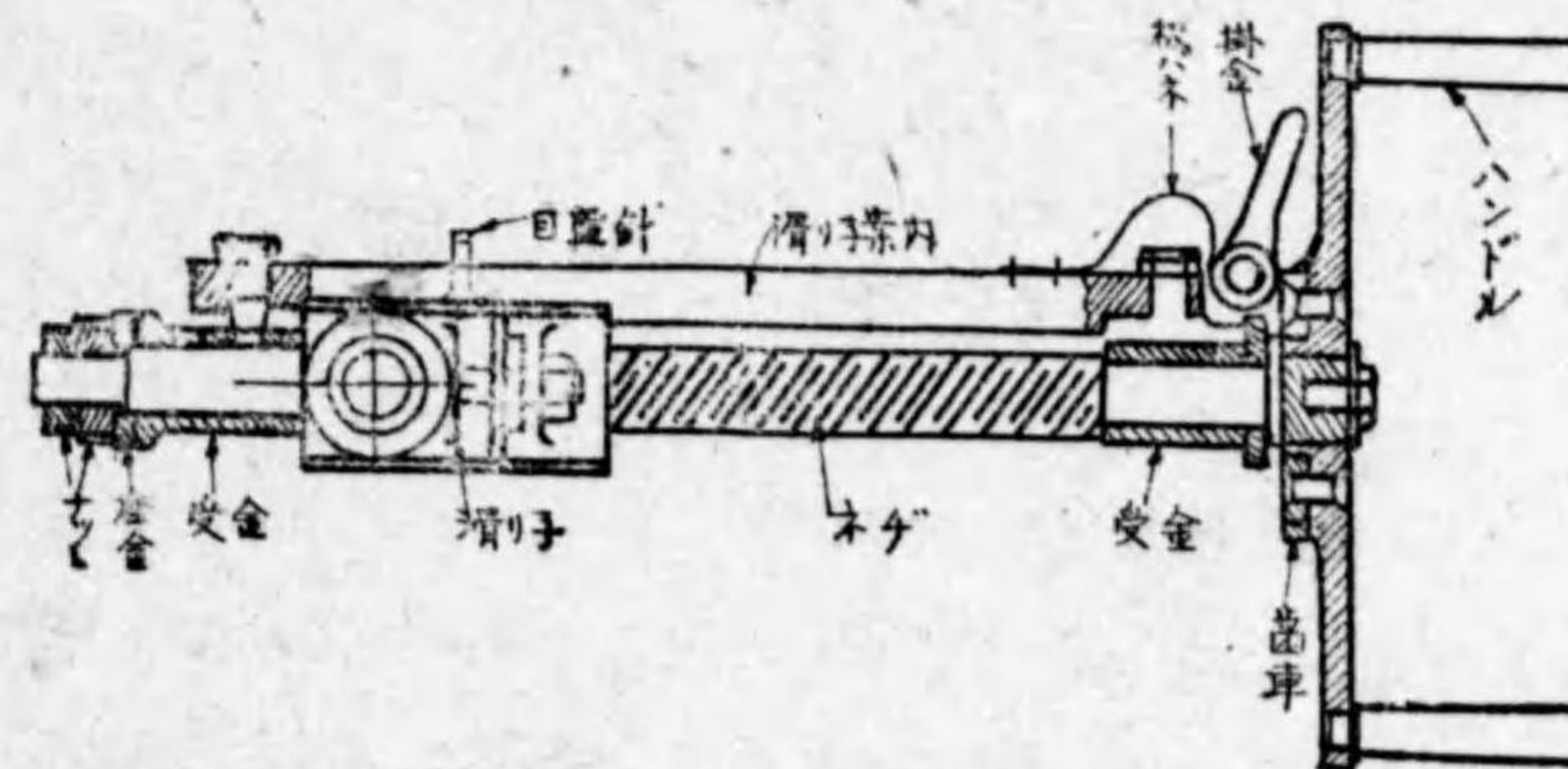
る。逆轉機には手動式のものゝ動力式のものゝがある。又手動式にはテコ式とネジ式とあがる。テコ式は最も古い式で其の構造は第 87 圖に示す如く極めて簡單で、逆轉棒を取付けた逆轉テコを操作することに依つて逆轉棒を前後に移動することが出来る。

ネジ式は第 88 圖に示す如く、ハンドルを回轉すればネジは回轉して滑子を前後に移動する。この滑子には逆轉棒が取付けてあるから、滑子が前後に移動すれば逆轉棒も之に伴れて前後に移動し、加減リンクの上部附近に取付けてある逆轉軸腕及逆轉軸を回轉する。

第 87 圖 逆轉機 (テコ式)



第 88 圖 逆轉機 (ネジ式)



滑子には目盛針が取付けてあつて滑子案内の上部にある締切目盛板を指す様にしてある。

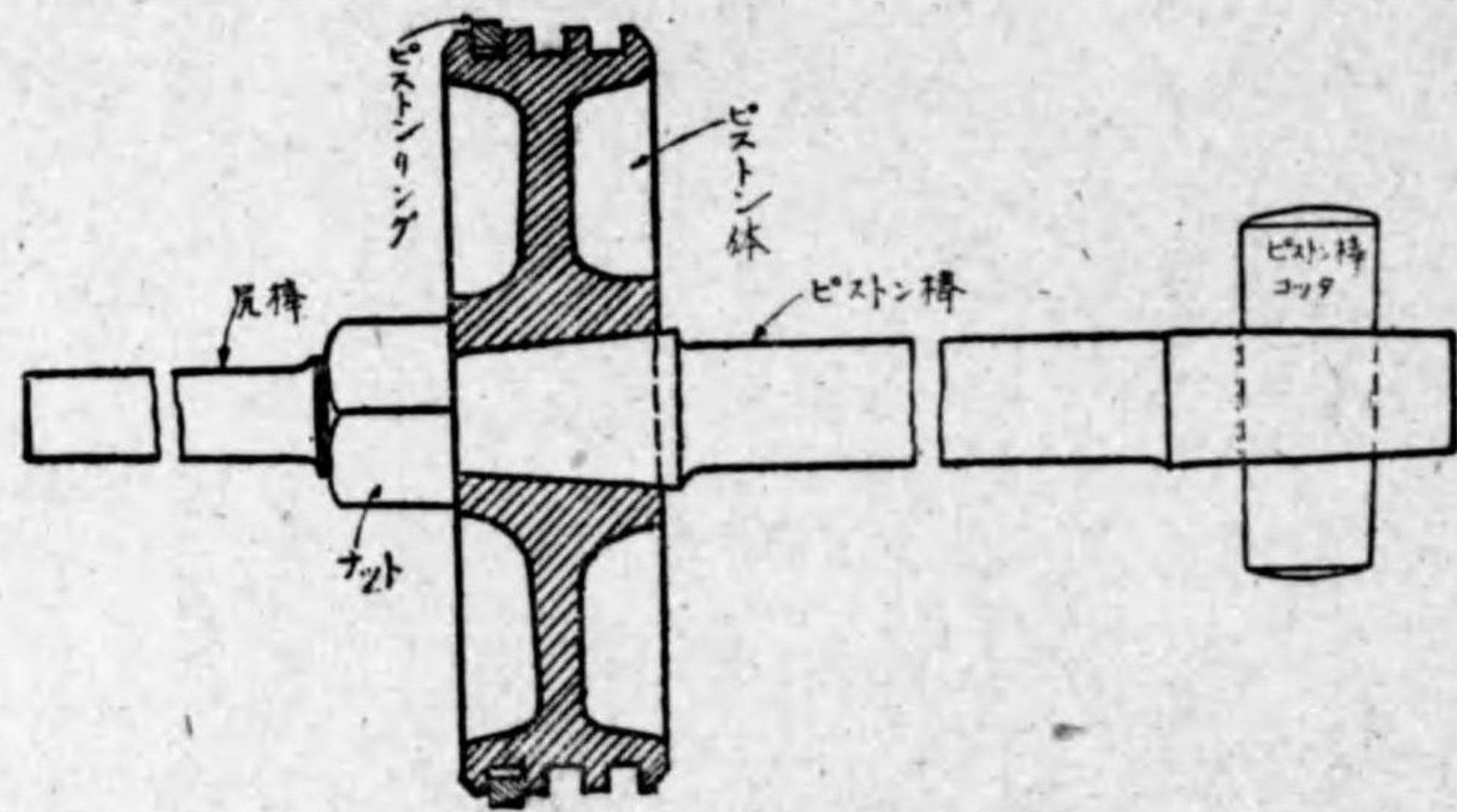
尙最近の機関車にては特に締切標示器を設けて見易くしたものもある。

第二節 ピストン及クロスヘッド

1. ピストン

ピストンはシリンダ内に於て、蒸気圧力を受けて前後に運動するもので、普通鑄鋼で作られ、その形は第 89 圖に示す如く、外周に三條の溝があつて、この中にピストンリングを挿入し、シリンダ壁との気密を保たしめてゐる。

第 89 圖 ピ ス ト ン



ピストン棒は炭素鋼又は特殊鋼で作られ、ピストンに取付ける部分は勾配を附して嵌り、前方はナットで締付けてゐる。後端は勾配を附してクロスヘッドにコッタを以て嵌り、又大型機関車のピス

トンには前方を延長して、前蓋で支へて居り、この部分を尻棒と呼んでゐる。

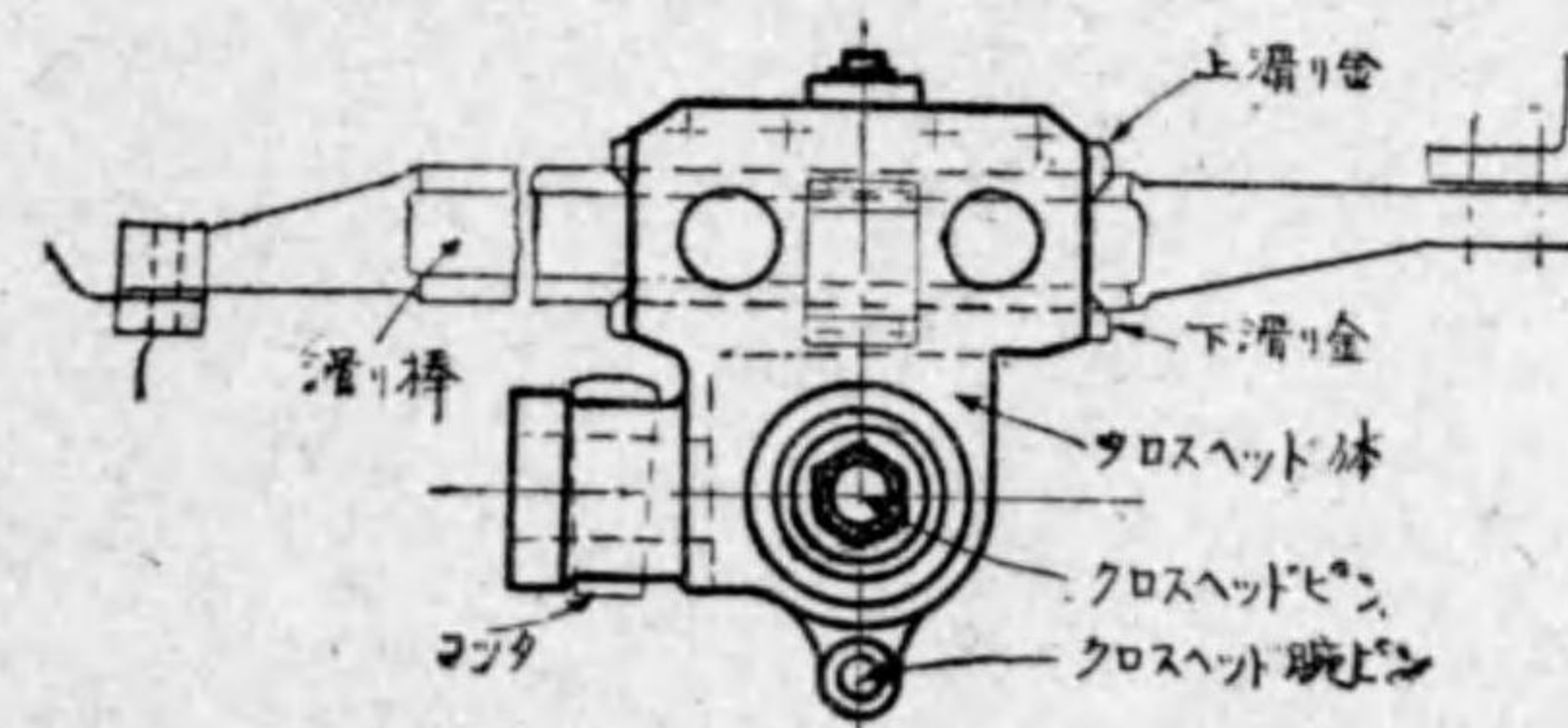
2. クロスヘッド

クロスヘッドはピストン棒と主連棒とを接続して、ピストンに受けた力を主連棒に傳達する役目をなすものである。クロスヘッドは滑棒に案内されて、ピストンと同様往復運動をなしてゐるが、主連棒細端はクロスヘッドにピンで接続してゐるから、主連棒太端を回轉運動に轉換することが出来る。

クロスヘッドは滑棒が一本式のもの、二本式のもの又は四本式のもの等に依りその構造が異なるが、第 90 圖は最近多く用ひられる一本式の滑棒に使用されるもので、ピストン棒とはコッタで結合し、滑棒と接する部分にはクロスヘッド滑金を取付け滑棒との摺動を圓滑にすると同時に、滑金が磨耗した場合之を取替又は盛替するに便してゐる。

材質は従來は鑄鐵製のものが多かつたが、現在は凡て鑄鋼製である。

第 90 圖 クロスヘッド



クロスヘッド滑金の滑棒と接する面には普通ホワイトメタルを盛つて摩擦抵抗を減じてゐる。ホワイトメタルが磨耗した場合は背面に薄板を入れるか、又はホワイトメタルを盛替へて滑金と滑棒との隙間を適宜に調整してゐる。滑金の面積は負擔する壓力に依つて異なるが、大體一平方糎當り 5 疋~7 疋にしてある。

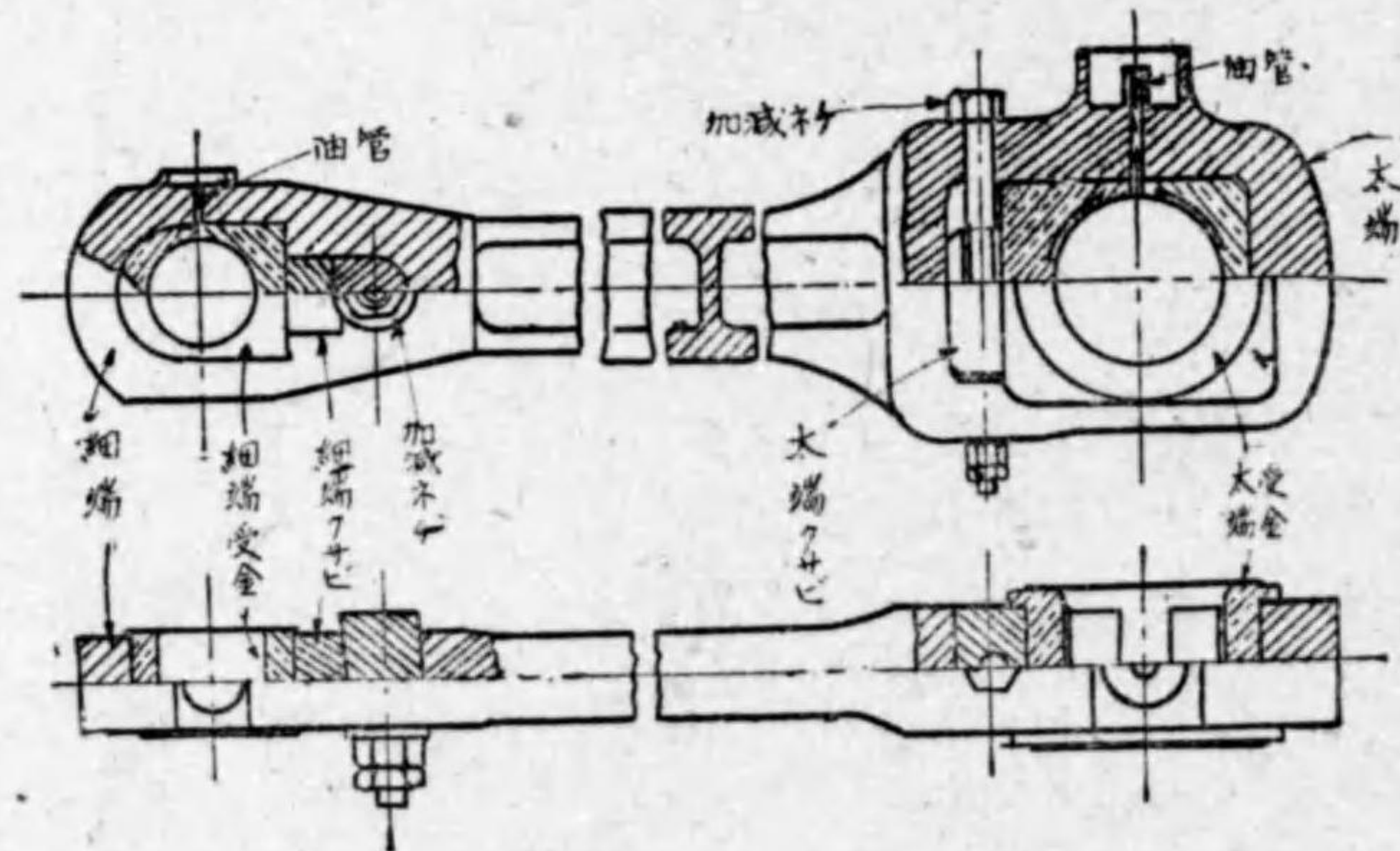
クロスヘッドピンは主連棒細端とクロスヘッドピンとを接合するピンで、剪斷力を受けるから良質の鍛鋼又は壓延鋼に表面炭素焼を施して使用してゐる。

第三節 主連棒及連結棒

1. 主 連 棒

主連棒はピストンの往復運動を主動輪の回轉運動に轉換する役目をなすもので、前方はクロスヘッドに、後方は主動輪のクランクピンに接合されてゐる。その構造は第 96 圖に示す如く前端を細端、

第 91 圖 主 連 棒



後端を太端と謂ひ、中間は普通工形断面を爲してゐる。材料は良質の鍛鋼を使用するのが普通であるが、最近は重量輕減の目的で特殊鋼を使用したものもある。

太端及び細端には青銅の受金を入れてゐる。尙ほ太端の受金にはホワイトメタルを盛つて摩擦を緩和し同時に發熱を防止してゐる。受金が磨耗してクランクピンとの隙間が多くなつた場合、これを調整するために兩端に楔及び加減ネジを設けてゐる。主連棒は長いほど力の傳達效率がよいが構造上種々の制限があるので、普通ピストン行程の三倍から五倍位に設計されてゐる。

太端及び細端の給油は、摺動部分中でも重要な部分で、殊に太端は往々發熱故障を起すことがあるので、給油方法に就ても、シリンダ油を使用するか、或はグリースを使用するか、フェルトを用ひるか、又はピン弁を使用する等種々研究されてゐる。

主連棒の受ける力は引張力、壓縮力及遠心力等であるから、断面を工形として遠心力を減ずると同時に、曲げに對する抵抗力を増してゐる。尙列車の速度が昂上されるに伴れて遠心力が益々大きくなるから、最近は特殊鋼を用ひて單位重量當りの強さを増したものがある。

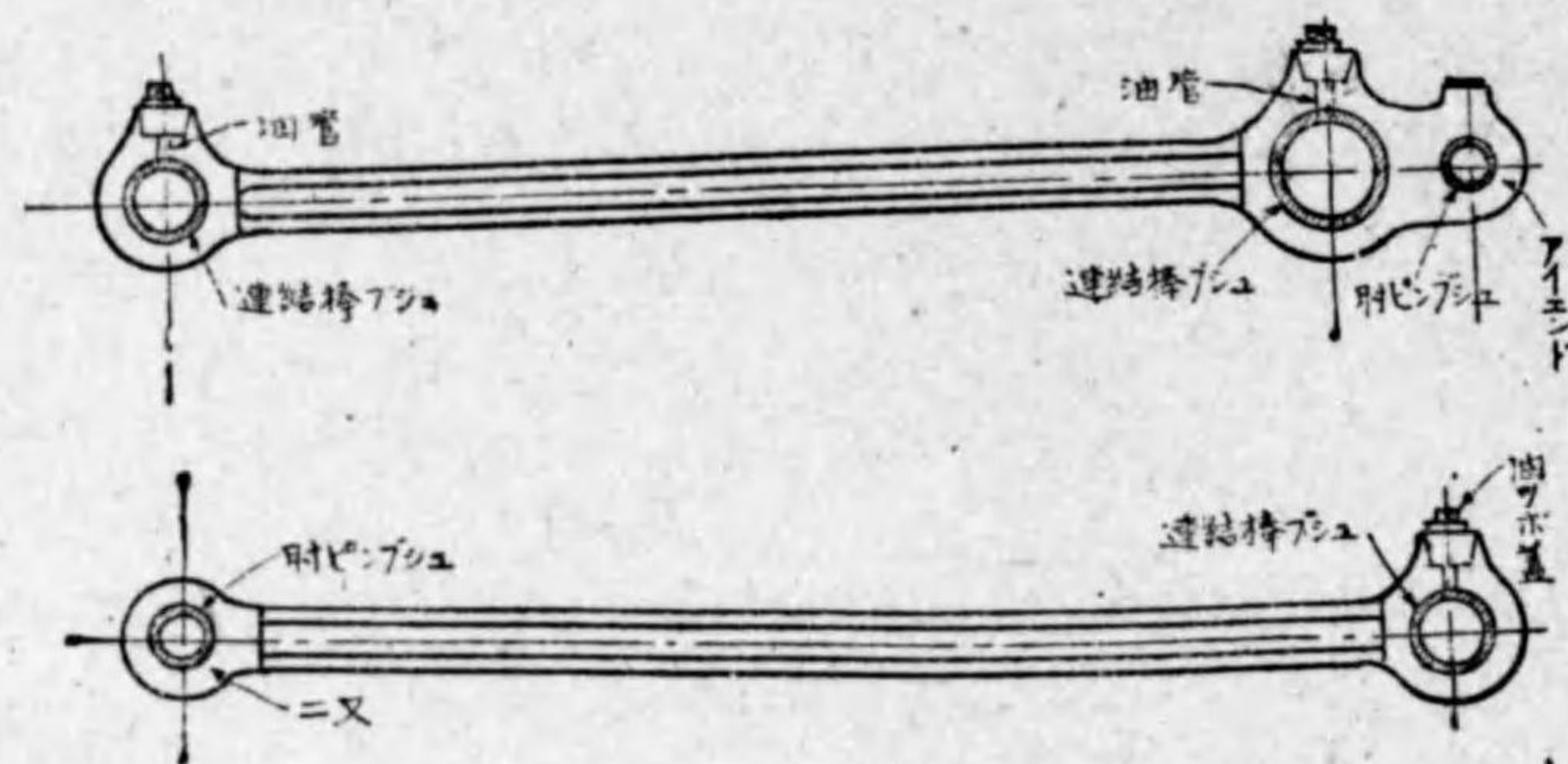
2. 連 結 棒

連結棒は主動輪と他の動輪とを連結して、主動輪の回轉力を他の動輪に傳達し、以つて機關車の粘着力を増加するものである。即ち連結棒で各動輪を連結するときは、連結された動輪は主動輪と全く同様の役目をなすから、連結動輪上の重量は直ちに粘着重量となつて、夫れだけ機關車の牽引力を増すことが出来る。故に貨物用機關

車及勾配線用機関車は出来るだけ連結輪の数を増してゐる。例へば 9600 形, D50 形及 D51 形は四つ, 又 4110 形は五つの連結輪を有してゐる。

連結棒の構造は第 92 圖に示す如くクランクピンと接合する部分には青銅のブシュを嵌入して磨耗及發熱を防止してゐる。又連結棒と連結棒とを接合するには肘ピンを使用して上下動を許してゐる。材料は鍛鋼を用ひ, その断面積は矩形のものゝ工形のものゝがある。又連結棒に加はる最大の力は動輪を空轉せしむる場合の引張力及壓縮力に等しい。

第 92 圖 連 結 棒



第四節 車輪及軸箱

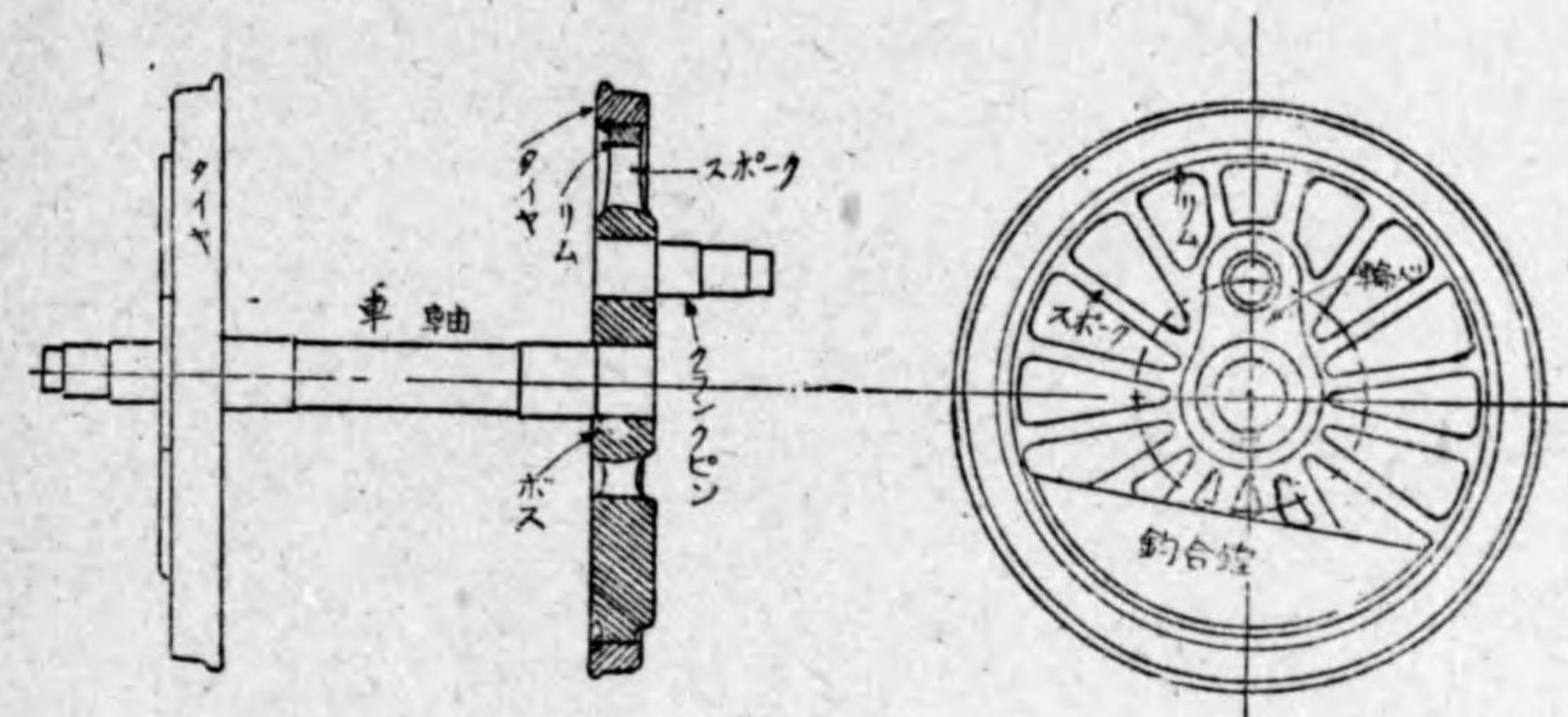
1. 車 輪

普通車輪は, 車輪, 輪心及タイヤの三つの部分から成つてゐるが, 動輪にはこの外にクランクピン及釣合錘を取付けてゐる。

第 93 圖は主動輪を示したものである。動輪の数は二個以上で,

普通旅客用機関車は三軸, 貨物用機関車は四軸である。又曲線通過を容易ならしめるために先輪又は従輪を設けてゐる。輪心は鑄鋼で作り, その外周には鍛鋼で作つたタイヤを焼嵌してゐる。車軸は鍛鋼で作り, 水壓を以つてボスに嵌入してゐる。クランクピンは主連棒及連結棒を取付ける部分で, クランクピンボスに水壓で嵌入されてゐる。

第 93 圖 車 輪



釣合錘はクランクピン及ボスの重量, 並にクランクピンに作用する主連棒, 連結棒, クロスヘッド及ピストン等の遠心力及往復運動を釣合はせるために取付けられたもので, 普通クランクピンの正反對より僅か偏して取付けてゐる。これは釣合錘を取付ける面は主連棒及連結棒の力の作用する面と同一でないためと, 左右を考慮に入れたためで, 之をクロスバランスと稱してゐる。

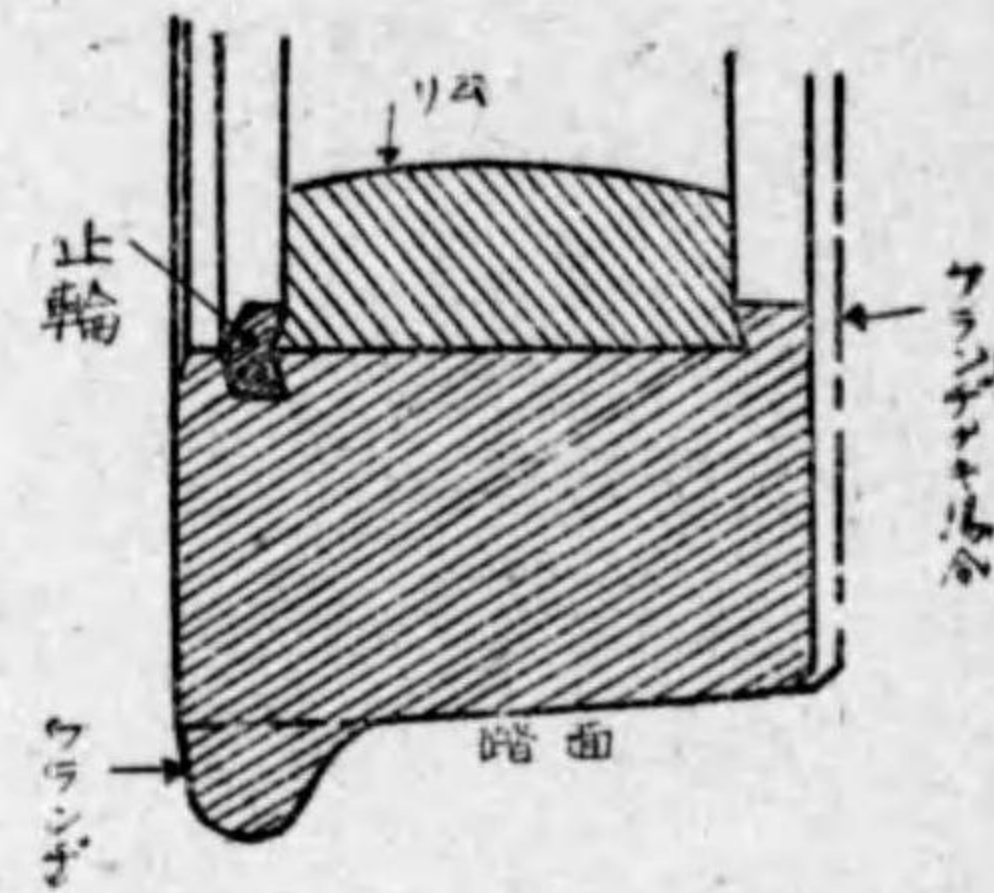
2. タ イ ヤ

タイヤは輪心の外周に嵌入した鍛鋼製の輪であつて, 其の形状は車輪が軌條より飛び出ることなく, 且つ圓滑な運轉をさしむるため

にフランジを設け、又踏面には勾配が附しある。

タイヤの形状は第 94 圖に示す如く、内側にフランジを設け、踏面には $\frac{5}{100}$ 及 $\frac{10}{100}$ の勾配を附してゐる。幅は主動輪で 135 耗厚さは 78 耗である。タイヤを輪心に取り付けるには、タイヤ内径を輪心外径の $\frac{1}{1000}$ だけ小さく削り之を爐で熱して輪心に嵌入し、冷却の際の収縮力で輪心に壓著せしめる。尙嵌入後は輪心から出てゐる部分を鉸めてゐる。又内側には豫め止輪を入れて鉸め、タイヤの脱出を防止してゐる。

第 94 圖 タイヤ



尙タイヤの形状は極めて重要であるから、磨耗した場合の限度に就ても次の如く定められてゐる。

- (イ) タイヤの厚さ(動輪) 32 耗以上
 - " (炭水車及先従輪) 25 耗以上
 - (ロ) フランジの高さ 25 耗以上 35 耗以下
 - (ハ) フランジの厚さ(車輪一體の中心線よりフランジ外側面に到る距離) 516 耗以上 527 耗以下
- 又フランジが直立磨耗した場合は使用を禁止してゐる。

タイヤが偏耗して其の形状が限度に抵觸するときは、直ちに使用を禁止しなければならぬから、偏耗防止方法に就ては常に研究して置く必要がある。殊にフランジの直立磨耗のために機関車の使用を禁止することになると機関車の使用効率を低下するから、常に磨耗

状態に細心の注意を拂つて、削正の計畫を樹てることが必要である。

タイヤ偏耗の原因を挙げれば大體次の如くである。

- (イ) 機関車の重量分布が平均でないとき、又は水平が著しく悪いとき
- (ロ) 機関車を轉向しないで、長く使用するとき
- (ハ) 先臺車の復元力が適當でないとき
- (ニ) 曲線が急なる場合、擴度及高度が適當でないとき
- (ホ) 車輪の横動遊間が適當でないとき

次にタイヤの弛緩する原因を挙げると次の如くである

- (イ) タイヤが磨耗して薄くなり、緊縮力が弱くなつたとき
- (ロ) 長い下り勾配にて制動を續けたとき、或は冷却水の出方が不足のとき
- (ハ) 燒嵌方法が不良なるとき
- (ニ) 空轉を起すか又は強く制動したとき

3. 軸箱

軸箱は車體の重量を車軸に傳達すると同時に、車輪を正規の位置に保つて、圓滑な運轉をなさしむるものである。

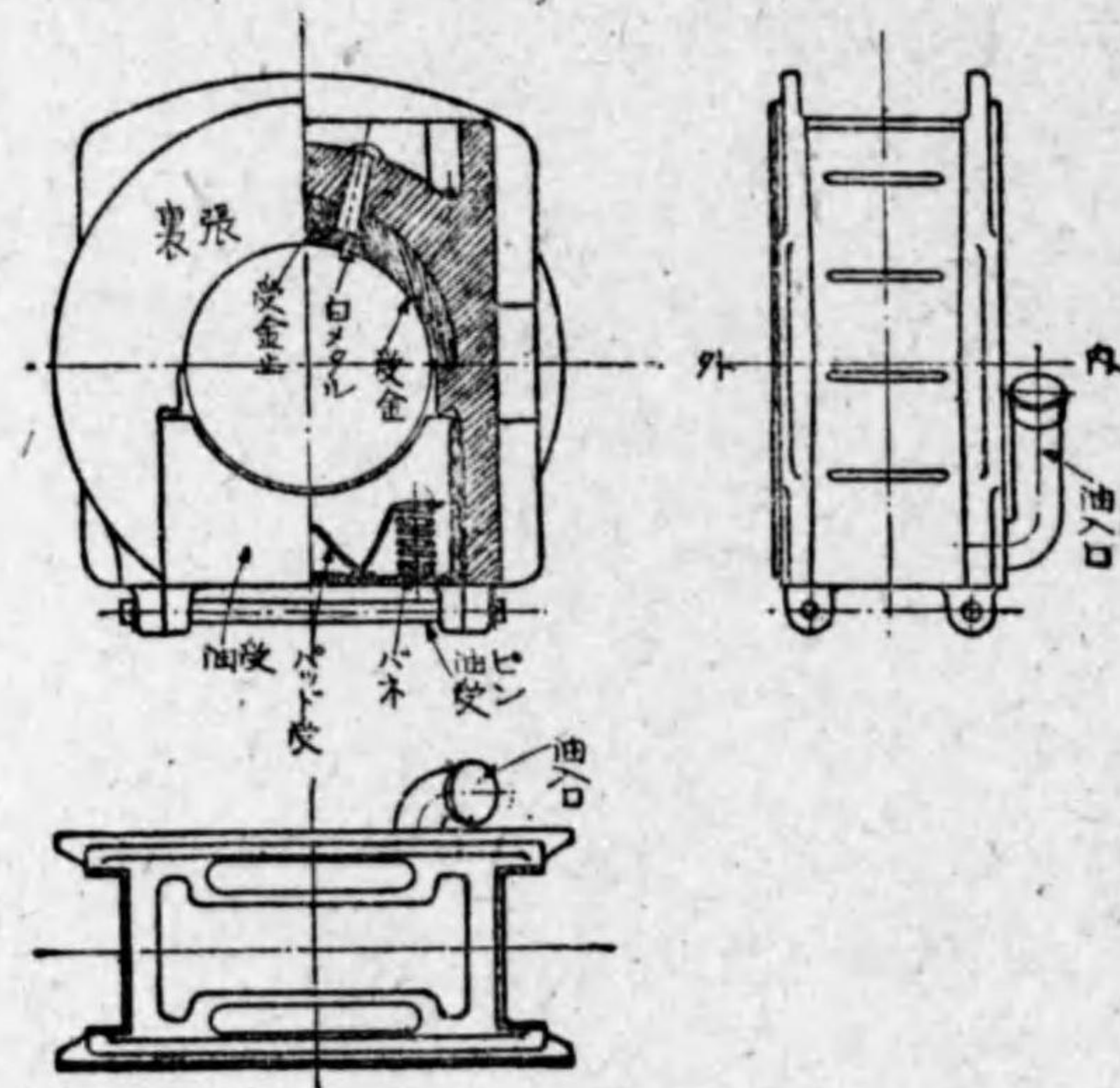
車軸に接する部分にはホワイトメタルを盛つた青銅の受金を嵌入して摩擦抵抗を減じてゐる。尙この部分の給油方法は従來上部の油壺に通綿を挿して給油してゐたが、最近ではバット式又は下給油式と稱して、下部の油受内に直接給油してゐる。又最近新製される機関車は下給油のバット式を採用してゐる。

軸箱は鑄鐵で作られ構造は第 95 圖に示す如く、軸箱守に接して摺

動する部分は、青銅の裏張りを鑄込み且つ内外に縁を付けて、軸箱の位置を保つに便してゐる。但し最近の機關車は軸箱守滑金及軸箱楔を青銅とし軸箱には裏張りを設けないのが普通である。又下部には油受を取付け、上部より流れて來た油を一時油受内にあるバットに受けてゐる。下給油のバット式では、油受に直接補油するために特に油壺を設けてゐる。

第 95 圖はバット式給油をなす軸箱を示したものである。

第 95 圖 軸 箱



第四章 ブレーキ装置

第一節 ブレーキ装置の概念

列車の速度を制御する方法には加減弁の開度並に締切を變へて牽引力を増減する方法もあるが、隋行中の速度を制御し、或は停止せしむるには専らブレーキを使用してゐる。其の方法として手動のもの、蒸氣又は空氣を使用するもの等がある。今その種類を列挙して見ると大體次の如くなる。

- (イ) 手ブレーキ
- (ロ) 車側ブレーキ
- (ハ) 蒸氣ブレーキ (現在は殆んど使用されない)
- (ニ) 眞空ブレーキ (同上)
- (ホ) 空氣ブレーキ

手ブレーキは、機關車ではタンク機關車及炭水車に使用してゐる。車側ブレーキは専ら貨車に用ひられてゐる。蒸氣ブレーキ及眞空ブレーキは從來一般に使用されたが現在は殆んど使用されない。

空氣ブレーキは現在基本形として採用されてゐるブレーキで、直通空氣ブレーキと、自動空氣ブレーキの二種あるが、前者は入換用機關車の僅かなものに使用してゐるに過ぎない。現在一般に採用してゐるものは後者の自動空氣ブレーキである。

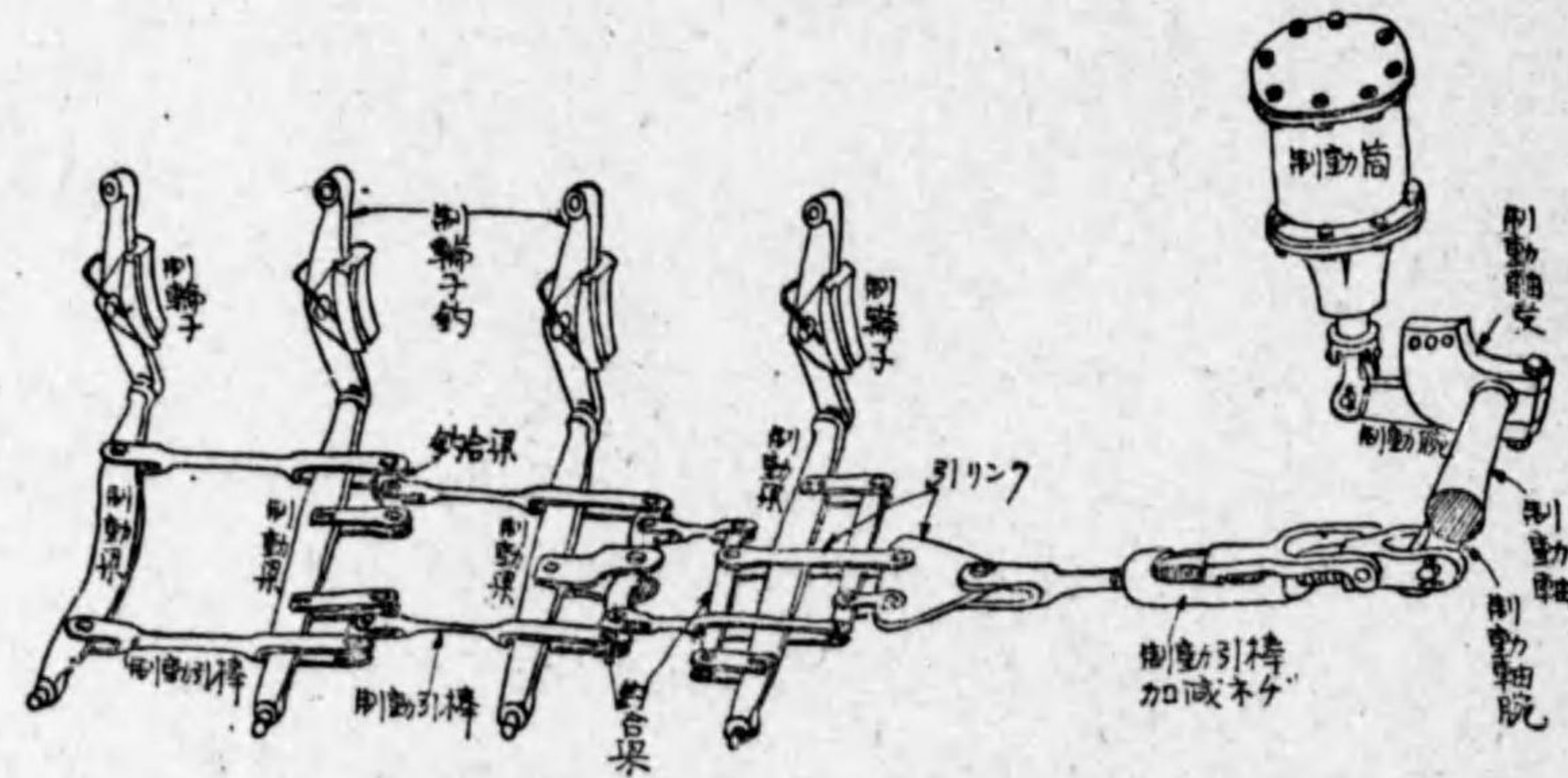
以上の如くブレーキには、其の動力又は機構に種々のものがあるが、結局は制輪子と稱する鐵片を車輪の踏面に壓着し、其の摩擦力

に依て車輪の回轉を妨げるものである。

第二節 基礎ブレーキ装置

機關車に使用されてゐるブレーキ装置は其の何れの種類のものであつても車輪に制輪子を壓着して其の摩擦力に依り制動するものである。この制輪子を壓着する力の種類に依つてブレーキ装置の種類があるものである。この制輪子を壓着するための装置中、制動軸以下の制動引棒、制動梁、制輪子鈎、鈎合梁及制輪子等を總稱して基礎ブレーキ装置と言ひ、第 96 圖は機關車の基礎ブレーキ装置の一例を示したものである。

第 96 圖 基礎ブレーキ装置

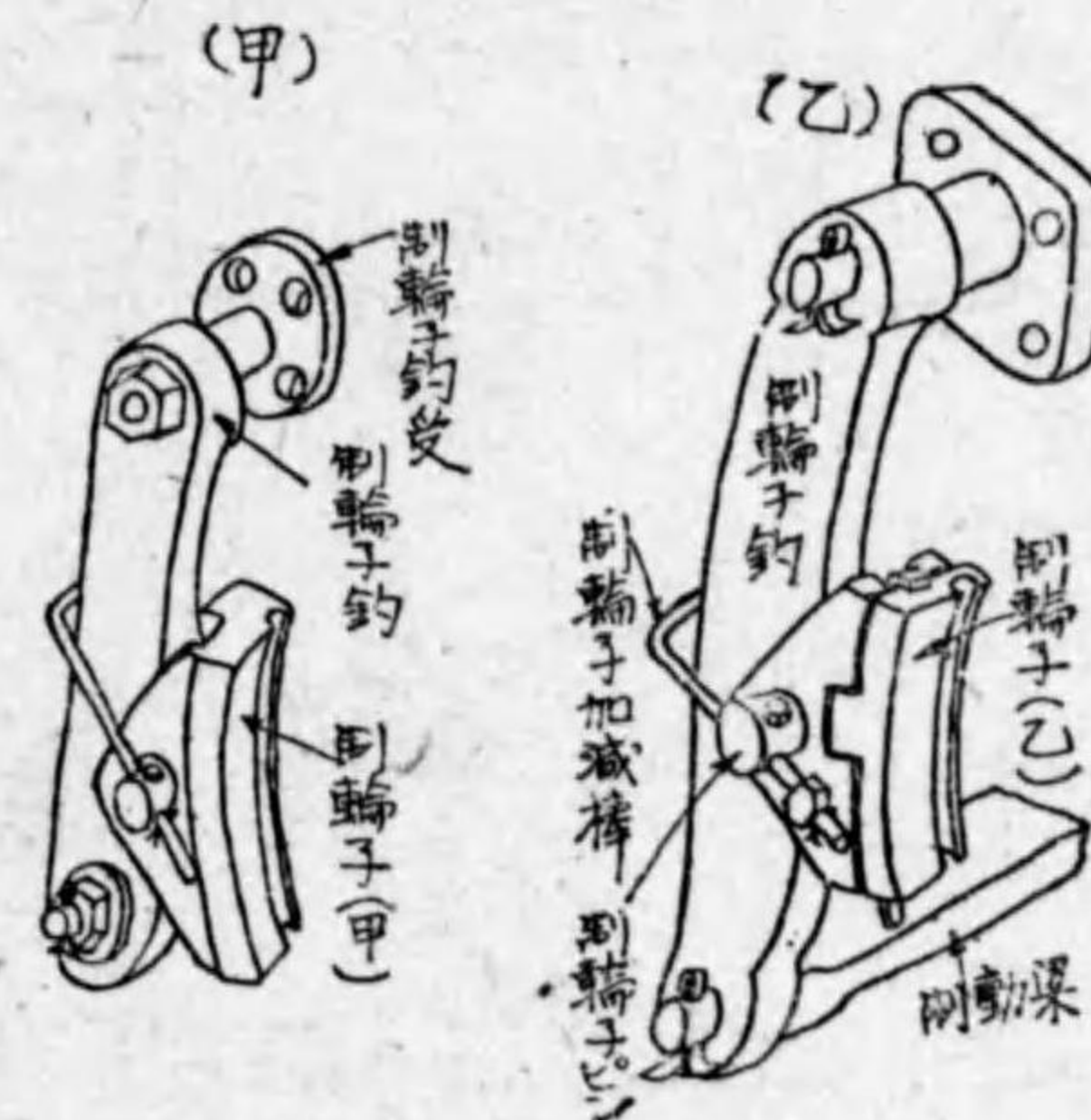


制動筒押棒が押し出されると、制動軸腕に依つて制動軸は回轉して、制動引棒に連結してある制動軸腕を回轉し制動引棒を引張り、順次制動梁を引張る。然るに第一位及第二位の制動梁には直接制動引棒を取付けないで、各車輪の制動力を平均にするため鈎合梁を介

して取付けてあるから、三つの制動梁は同一の力で引張られることになる。

制輪子は、鑄鐵で作られ、磨耗した場合取替に便してゐる。制輪子は普通上部の磨耗が多いので、偏耗防止装置を取付けてゐるが完全なものが少ない。また制輪子には甲形と乙形とがある。第 97 圖に示す如く乙形は制輪子が別個になつてゐるが、甲形は制輪子を直接制輪子鈎に取付ける様になつてゐる。乙形は甲形に比して重量が軽いから取扱に便利であるが、磨耗し易く且つ龜裂が生じ易い缺點がある。乙形は制動に際して熱の上昇が少ないから、制動効率が良い。尚偏耗防止のためピンの穴を偏倚して取付けたものもあり好結果を得てゐる。

第 97 圖 制輪子

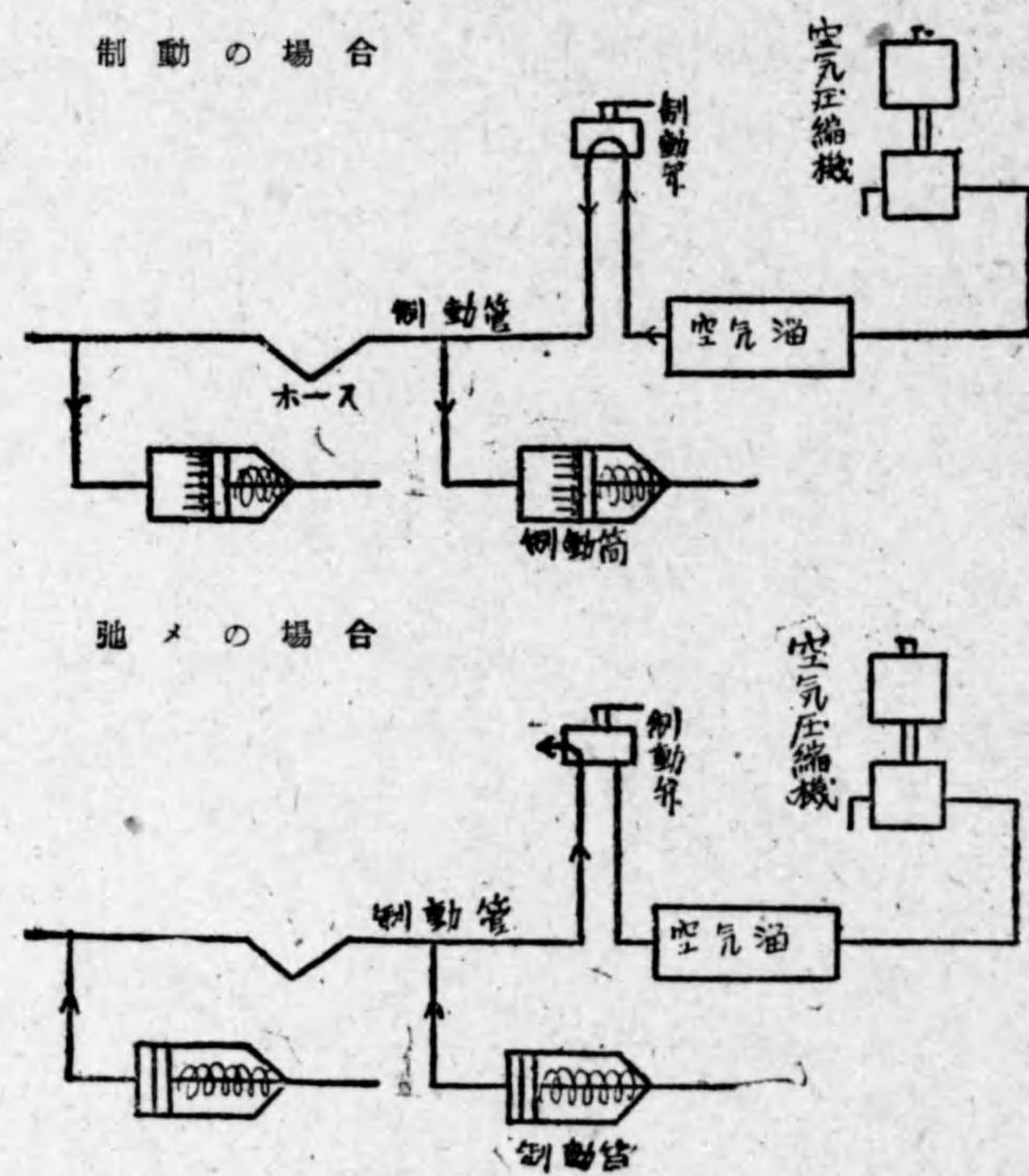


第三節 直通空氣ブレーキ

直通空氣ブレーキは第 98 圖に示す如く、空氣壓縮機、空氣溜、

制動弁、制動管及制動筒から成つてゐる。その作用は空気圧縮機に依つて壓力空氣を作り、之を空氣溜に貯藏して置いて、制動の必要ある場合は、制動弁ハンドルを制動位置に移して壓力空氣を制動筒に送りピストンを押す。又弛める場合には制動弁ハンドルを弛メ位置に移して、制動筒及制動管内の壓力空氣を大氣中に放出する。然るに制動筒ピストンは反對側にある戻しバネに依つて元の位置に引込むから、ブレーキは緩解する。

第98圖 直通空氣ブレーキ



直通空氣ブレーキでは列車が分離して、制動管又は空氣ホースが折損すれば破損個所より壓力空氣が放出されるからブレーキを掛けることは全然出来ない。尙長大な列車になると壓力空氣が後部迄達するに相當の時間を要する。又弛める場合も同様であるから、各車輛の制動又は緩解時間が不均一となつて、之がため列車に衝動を興へる缺點がある。

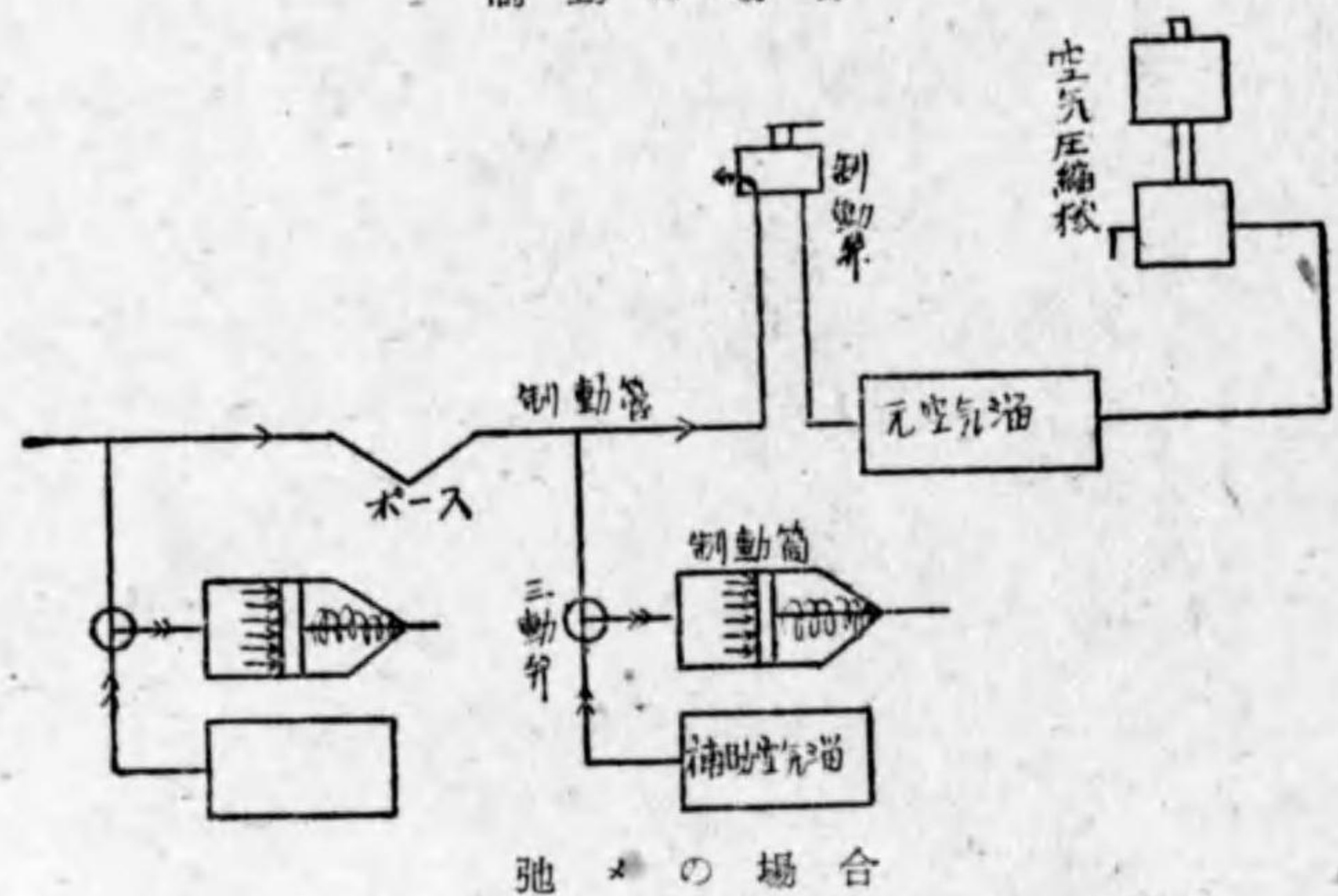
第四節 自動空氣ブレーキ

自動空氣ブレーキは直通空氣ブレーキの缺點を改良して考案したもので、このブレーキでは列車が分離した場合、全列車を速かに制動すると同時に制動及緩解作用が各車輛殆んど同時に行はれるから列車に衝動を起すことが極めて少ない。自動空氣ブレーキは第99圖に示す如く、直通空氣ブレーキの部分品に追加したものは補助空氣溜と三動弁である。第100圖は自動空氣ブレーキの制動弁と三動弁との作用を説明したもので、圖に示す如く、制動弁を弛メ位置に置いた場合は補助空氣溜に空氣を込めると同時に制動筒のピストン面は大氣に通ずる様に三動弁が位置するから、制動筒の戻しバネに依つてピストンは右の方に押され、制輪子は車輪より離れる。制動弁を制動位置に置けば制動管内の空氣は大氣中に放出され、一方補助空氣溜の空氣は制動筒に入つてピストンを押して制動を掛ける。故に若し制動管が折損すれば、壓力空氣が大氣中に放出されるから、補助空氣溜の壓力空氣が制動筒に入つて、制動を掛けることになる。又制動筒に入る空氣は、個々の車輛に取付けてある補助空氣溜から送るために、直通空氣ブレーキの様に制動及緩解に多くの時間を要

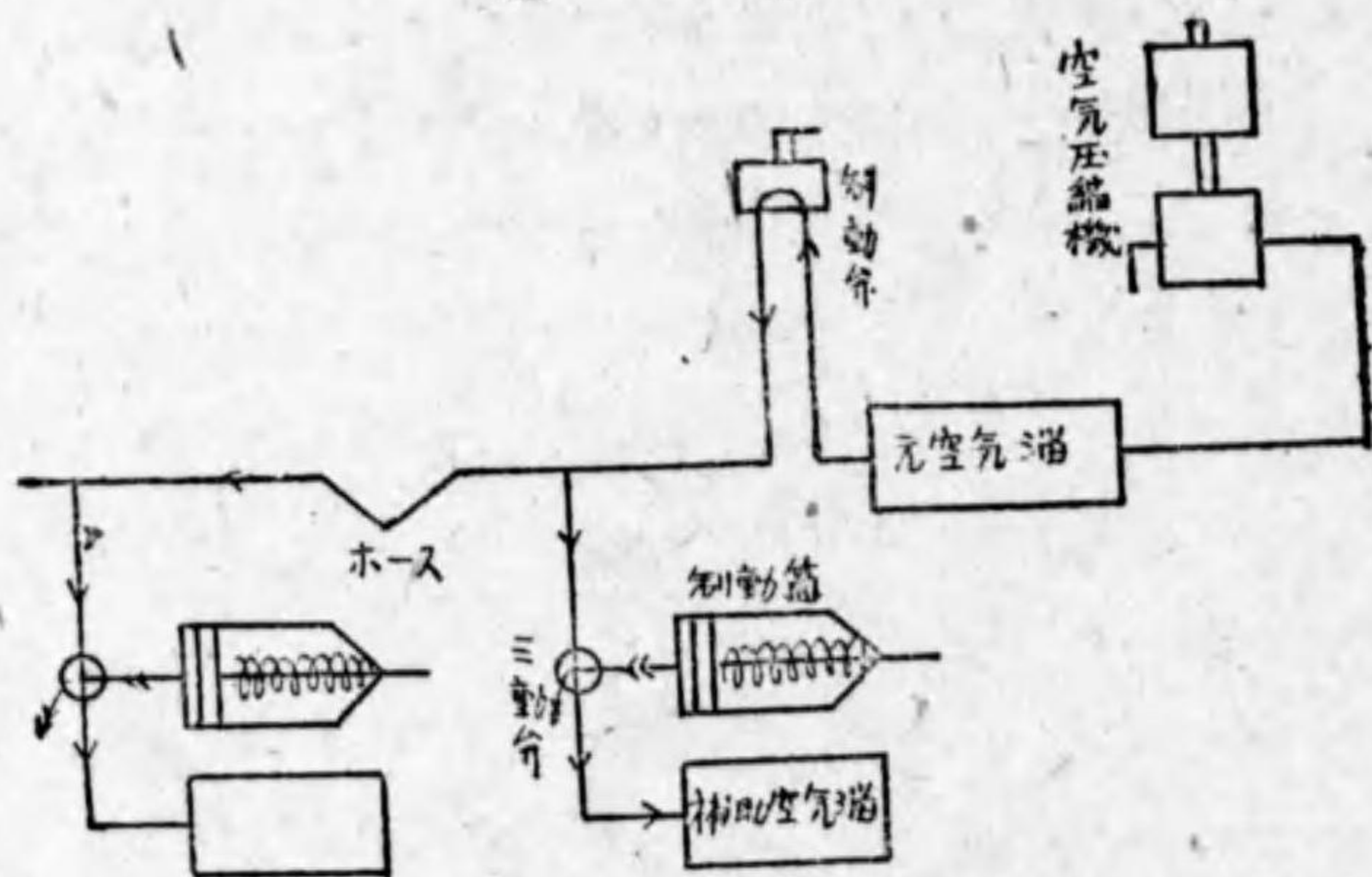
しないから、各車輛の制動及緩解作用が均等になつて列車に衝動を興へる様な心配がない。

現在機關車に取付けてある空氣ブレーキは、E. T. 6 形空氣ブレーキ装置で、三動弁の代りに之を改良した分配弁を使用し、客貨車には列車の種類に応じて、種々の三動弁が使用されてゐる。

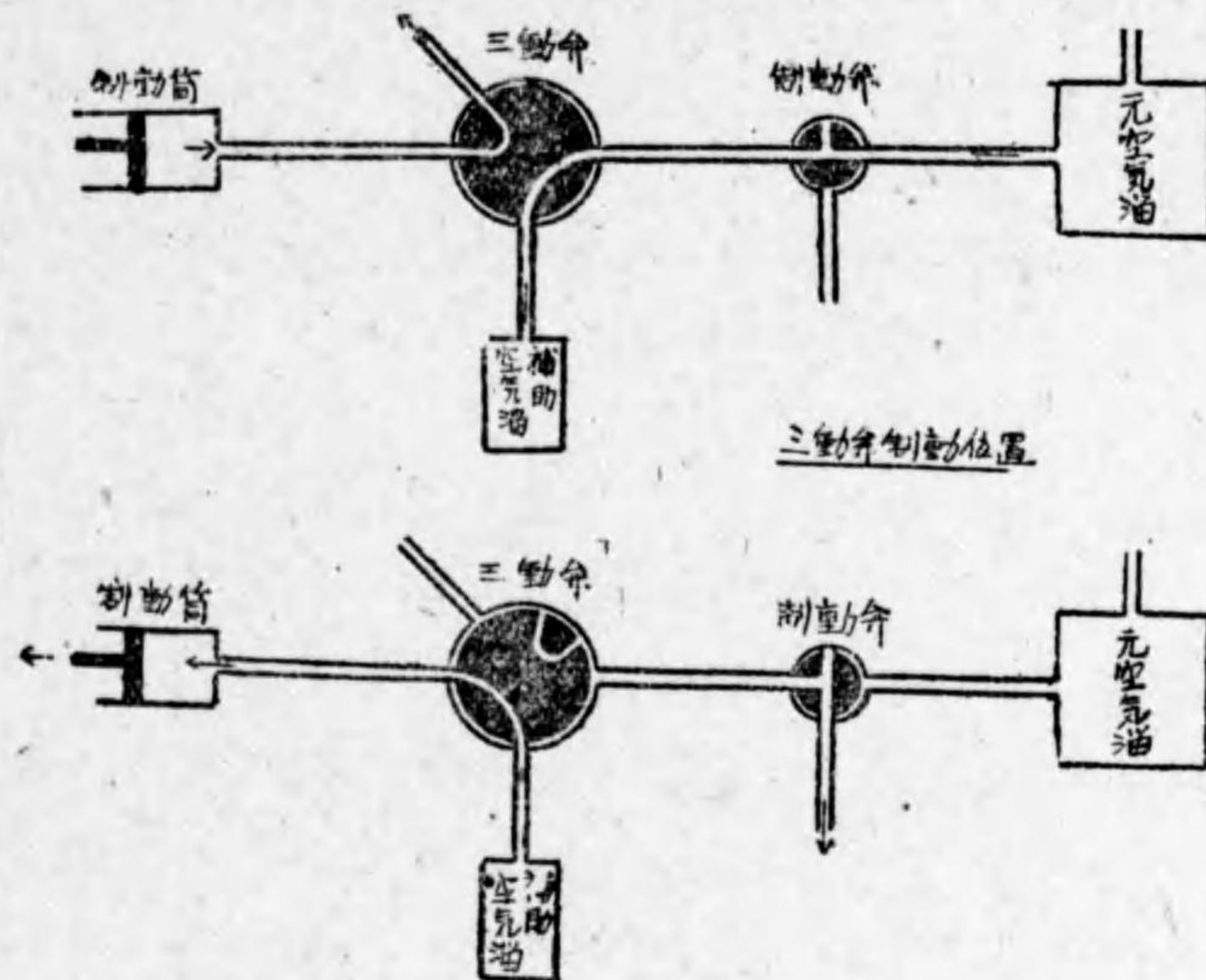
第99圖 自動空氣ブレーキ制動の場合



弛の場合



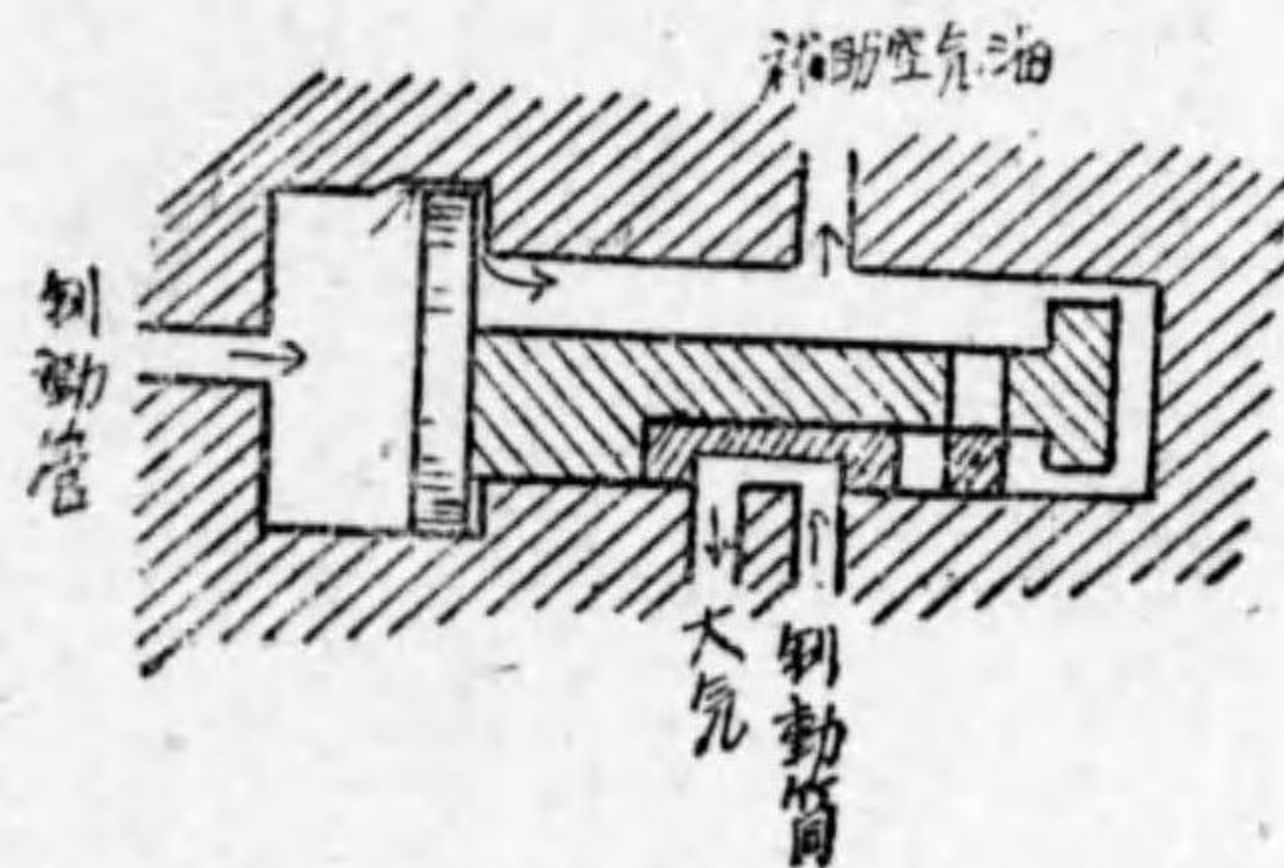
第100圖 制動弁及三動弁の作用説明圖
三動弁弛の位置



第五節 三動弁の原理

三動弁は空氣ブレーキ中の主要部分で、現在の空氣ブレーキが發達したのも、全くこの三動弁の發明に依る賜物である。三動弁は制

第101圖 三動弁弛の位置

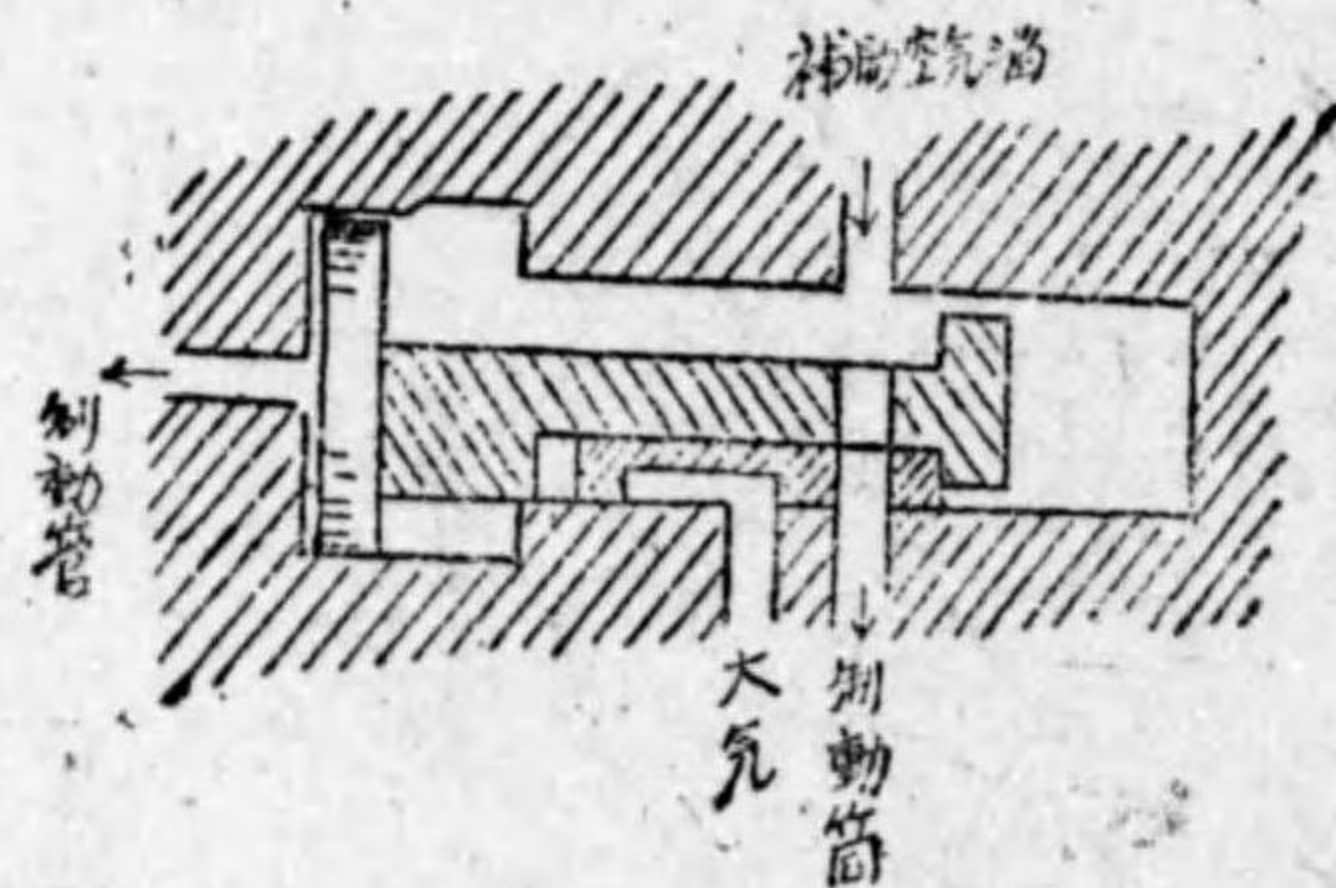


動管、制動筒及補助空氣溜の三つを連絡するために、斯く命名されたもので、ピストン棒、ピストン及滑弁の動作に依つて、三つの空氣通路を連絡するものである。

第101圖は三動弁の弛メ位置を示したもので、ピストン棒は滑弁を伴つて、右の端にあるから、ピストン棒に取付けてあるピストンも右端に来る。然るにピストンが摺動する壁の上方には給氣溝と云つて、ピストンの直徑より僅かに大きい部分があるから、制動管の空氣はこの給氣溝を通つて、ピストン棒の上部に出て補助空氣溜に入る。一方、滑弁は制動筒管と大氣とを連絡して、制動筒管とを連絡して制動筒内にある壓力空氣を大氣中に放出する。

第102圖は三動弁が制動位置を取つた場合を示したもので、制動管内の空氣が大氣に排出されると、制動管内の空氣壓力は補助空氣溜の空氣壓力より低くなるから、ピストンは左方に押される。この場合ピストン棒の溝と滑弁の溝は、一致して制動筒に連絡するから、ピストン棒上部と連絡してゐる補助空氣溜の壓力空氣は制動筒へ進入する。斯様に補助空氣溜の壓力が制動筒に入つて壓力が降下

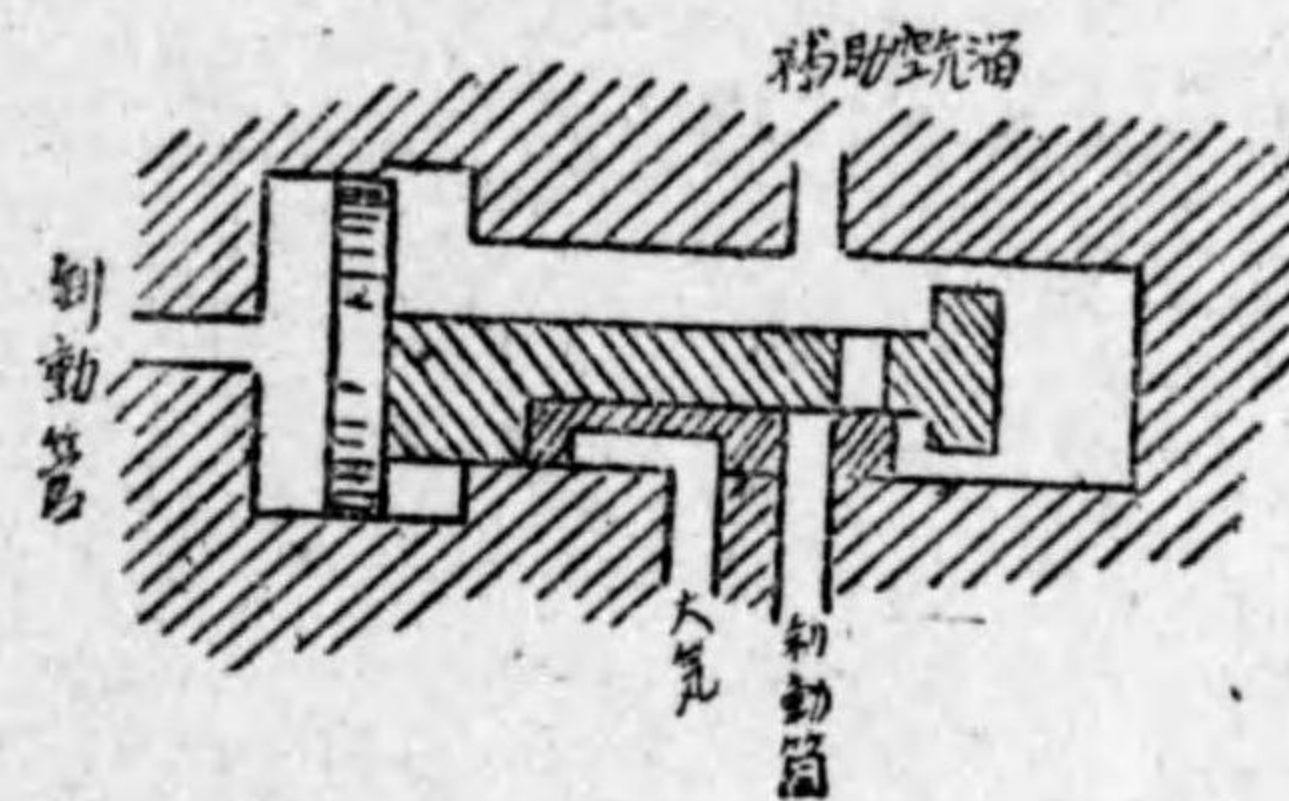
第102圖 三動弁制動位置



すると、ピストンは左右両面の壓力差に依つて移動し、左右の壓力が平均した位置に止まる。この位置を三動弁の重り位置と稱へてゐる。

第103圖はこの重り位置を示したもので、補助空氣溜と制動筒との通路は遮斷されるために、制動筒に入つた空氣の壓力は増減することなく、一定に保たれる。

第103圖 三動弁重り位置



第六節 E T 6 形空氣ブレーキ装置

E. T. 6 形空氣ブレーキ装置は、第104圖に示す如き装置であり、列車全體を自動的に制動し得るばかりでなく、機關車單獨にも制動し得る様に直通式と自動式とを兼ねたもので、次の部分から成つてゐる。

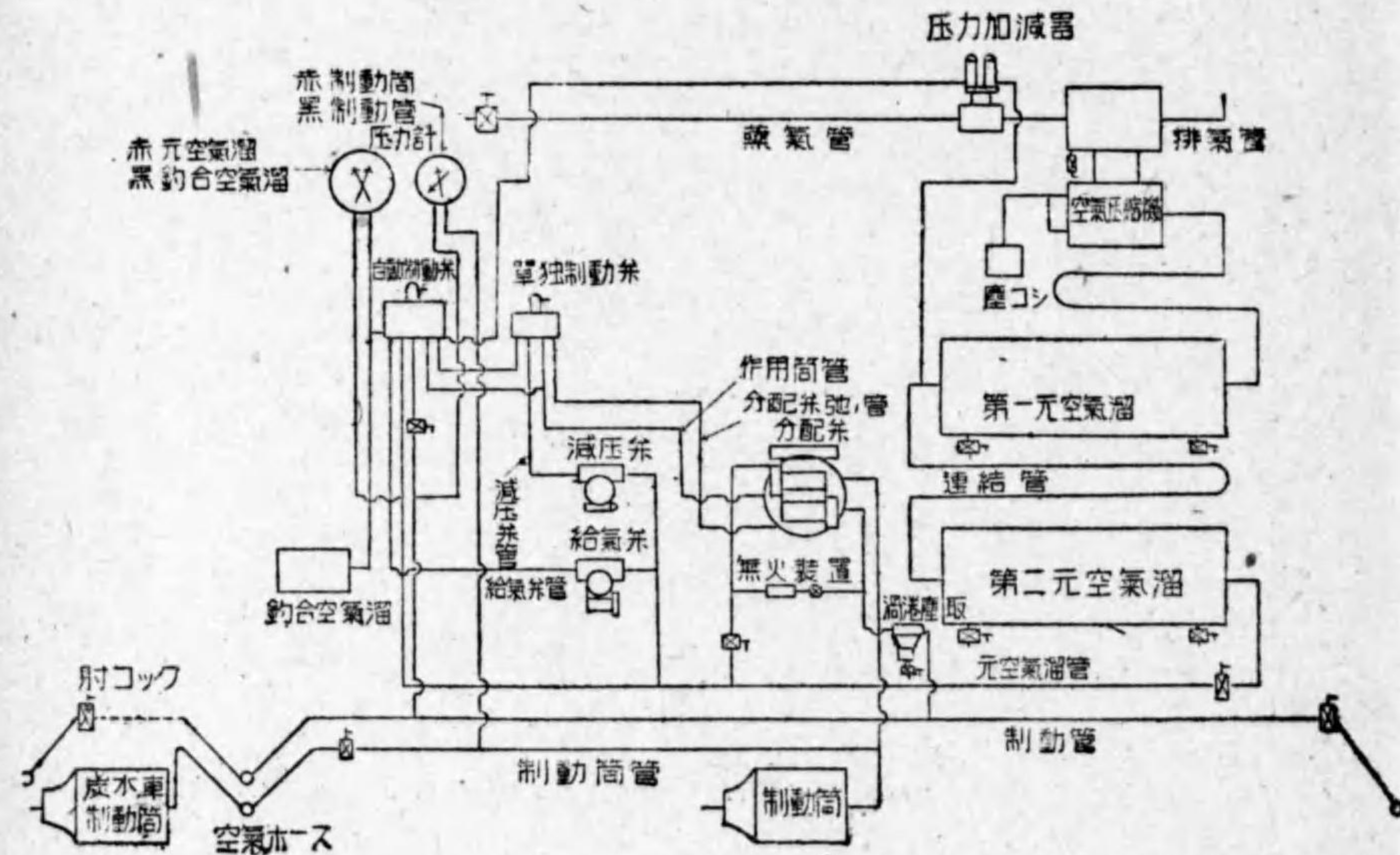
- | | |
|----------|----------|
| 1. 空氣壓縮機 | 2. 元空氣溜 |
| 3. 減壓弁 | 4. 給氣弁 |
| 5. 單獨制動弁 | 6. 自動制動弁 |
| 7. 分配弁 | 8. 制動筒 |

- 9. 鈎合空気溜
- 10. 壓力加減器
- 11. 渦巻塵取
- 12. 無火機關車装置
- 13. 壓力計

以上の部分品を連絡する管には次の名稱を附してゐる。

- (イ) 元空気溜と自動制動弁との間を連絡する管、元空気溜管
- (ロ) 減壓弁と單獨制動弁とを連絡するもの、減壓弁管
- (ハ) 給氣弁と自動制動弁とを連絡するもの、給氣弁管
- (ニ) 分配弁と單獨制動弁とを連絡するもの、作用筒管
- (ホ) 分配弁と單獨制動弁とを連絡するもの、分配弁弛め管
- (ヘ) 分配弁と制動筒とを連絡するもの、制動筒管

第104圖 ET6形空氣ブレーキ



- (ト) 前後肘コック間及自動制動弁並に分配弁とを連絡するもの、制動管
- (チ) 自動制動弁と壓力加減器とを連絡するもの、低壓頭管
- (リ) 空氣溜連絡管と壓力加減器とを連絡するもの、高壓頭管
- (ヌ) 第一元空気溜と第二元空気溜とを連絡するもの、空氣溜連結管

尙 E. T. 6 形空氣ブレーキ装置の特徴を挙げると

- (1) 列車の長短に關係なく、又機關車單獨にても容易に操縦出来る。
- (2) 制動力は單に制動筒の大きさのみで容易に變へられる。
- (3) 制動筒に漏洩があつても、制動筒壓力は常に一定に保つことが出来る。
- (4) 制動筒壓力はピストン行程には關係がない。
- (5) 制動管が折損した場合、又は非常位置を使用した場合は、制動壓力を急に昂めることが出来る。
- (6) 機關車を重連した場合は、客貨車と同様他の機關車から制動及緩解が出来る。

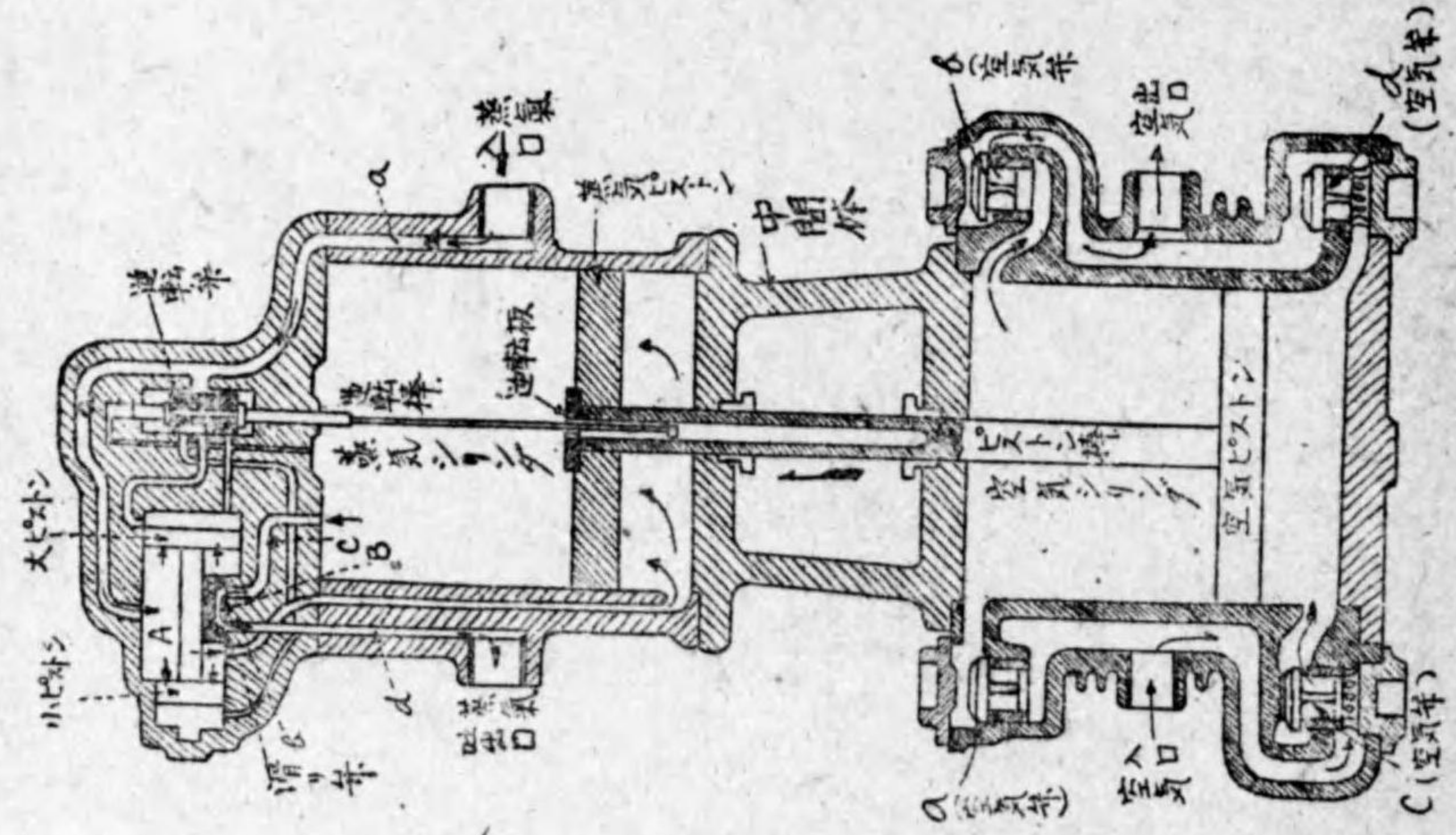
以下本装置各部の概要を述べやう。

1. 空氣壓縮機

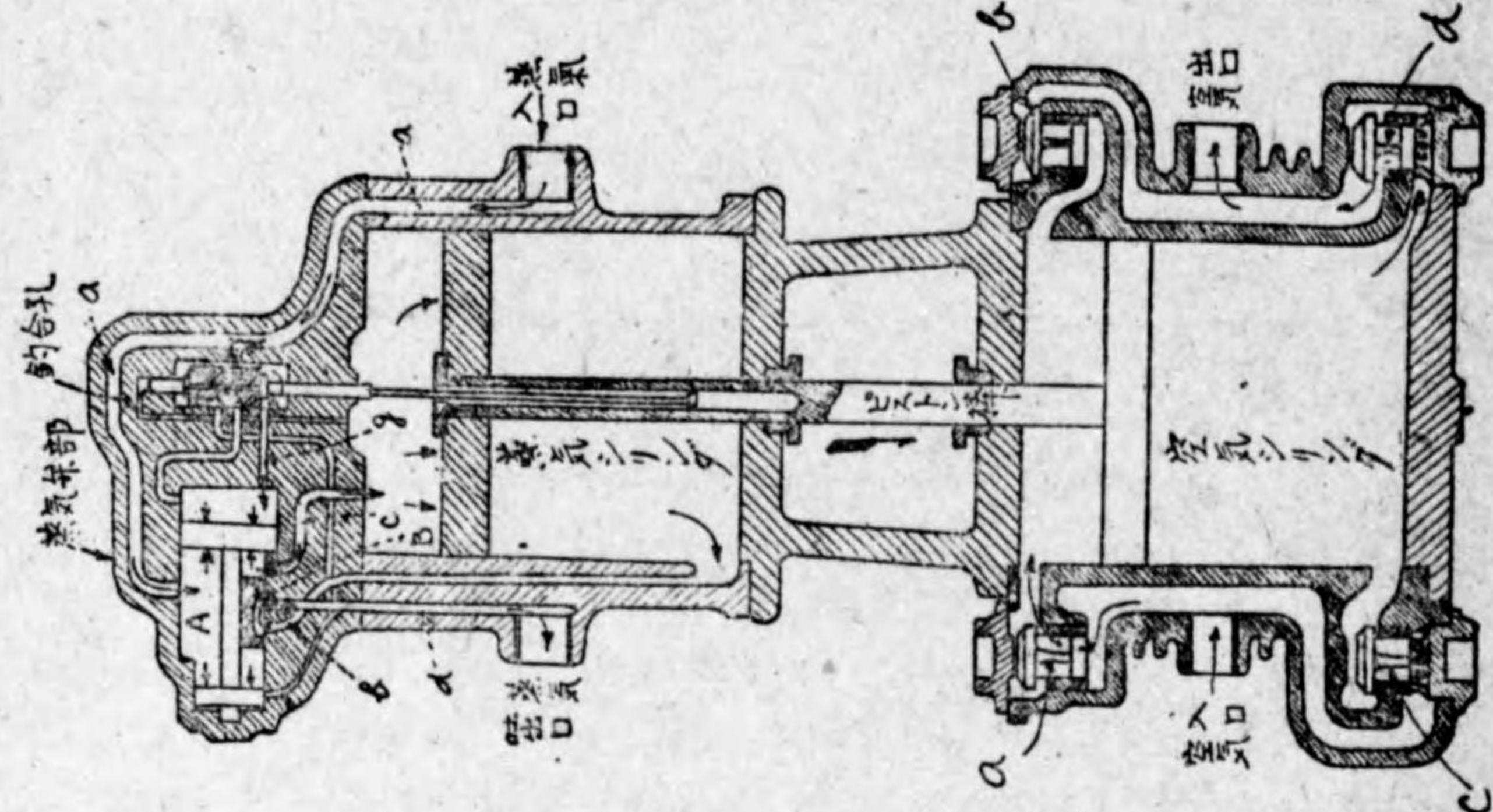
大氣を取入れて之を壓縮し所要の壓力空氣を作るもので、單式と複式とがある。複式は單式に比して約3倍の壓縮能力があるので、大形機關車に用ひられる。

空氣壓縮機は單式も複式も同様に蒸氣弁部の機構に依て蒸氣を蒸氣シリンダに入れてピストンを動かし、之に直結されて居る空氣シ

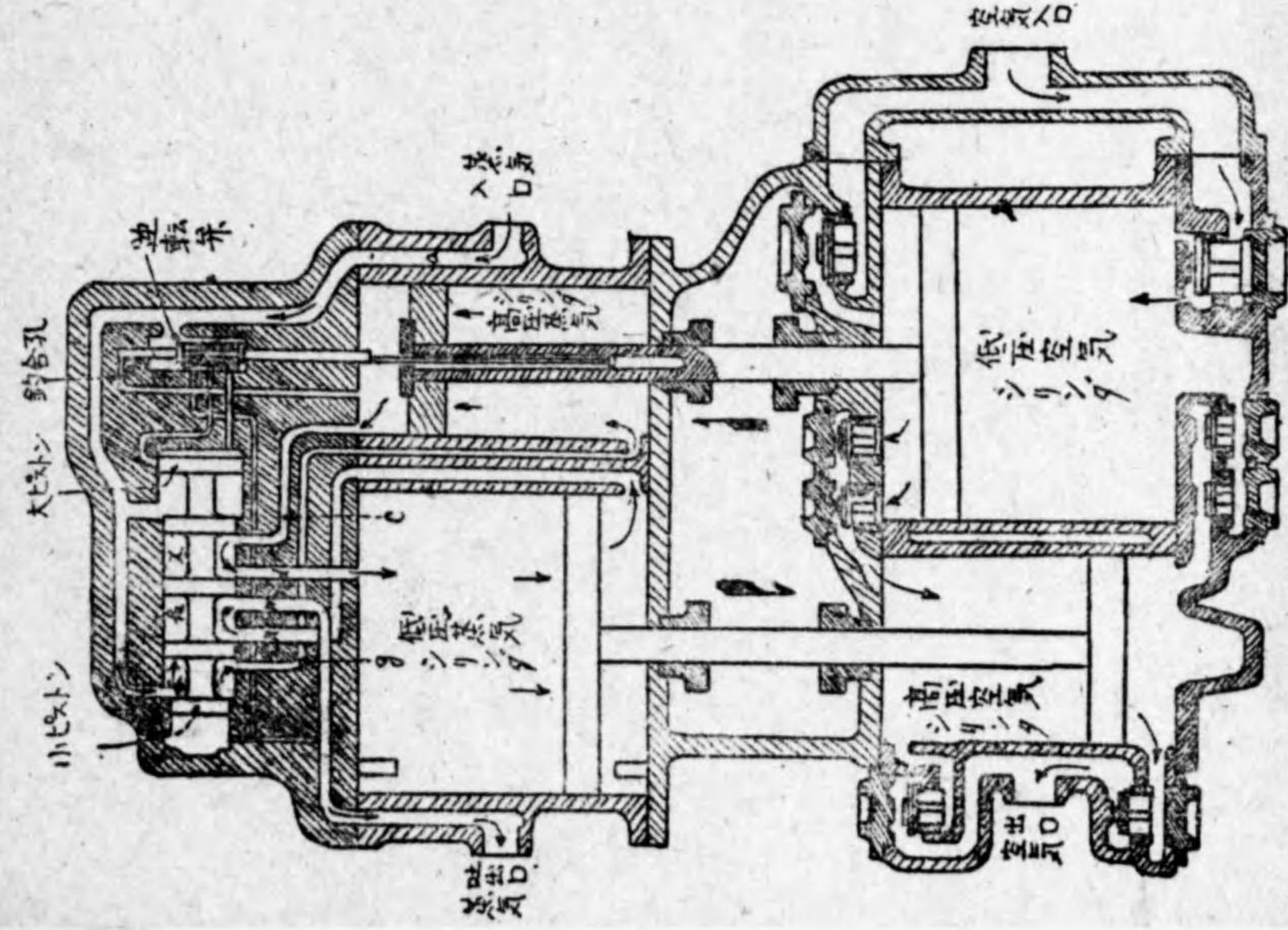
第105圖(1) 單式空氣壓縮機(上り行程)



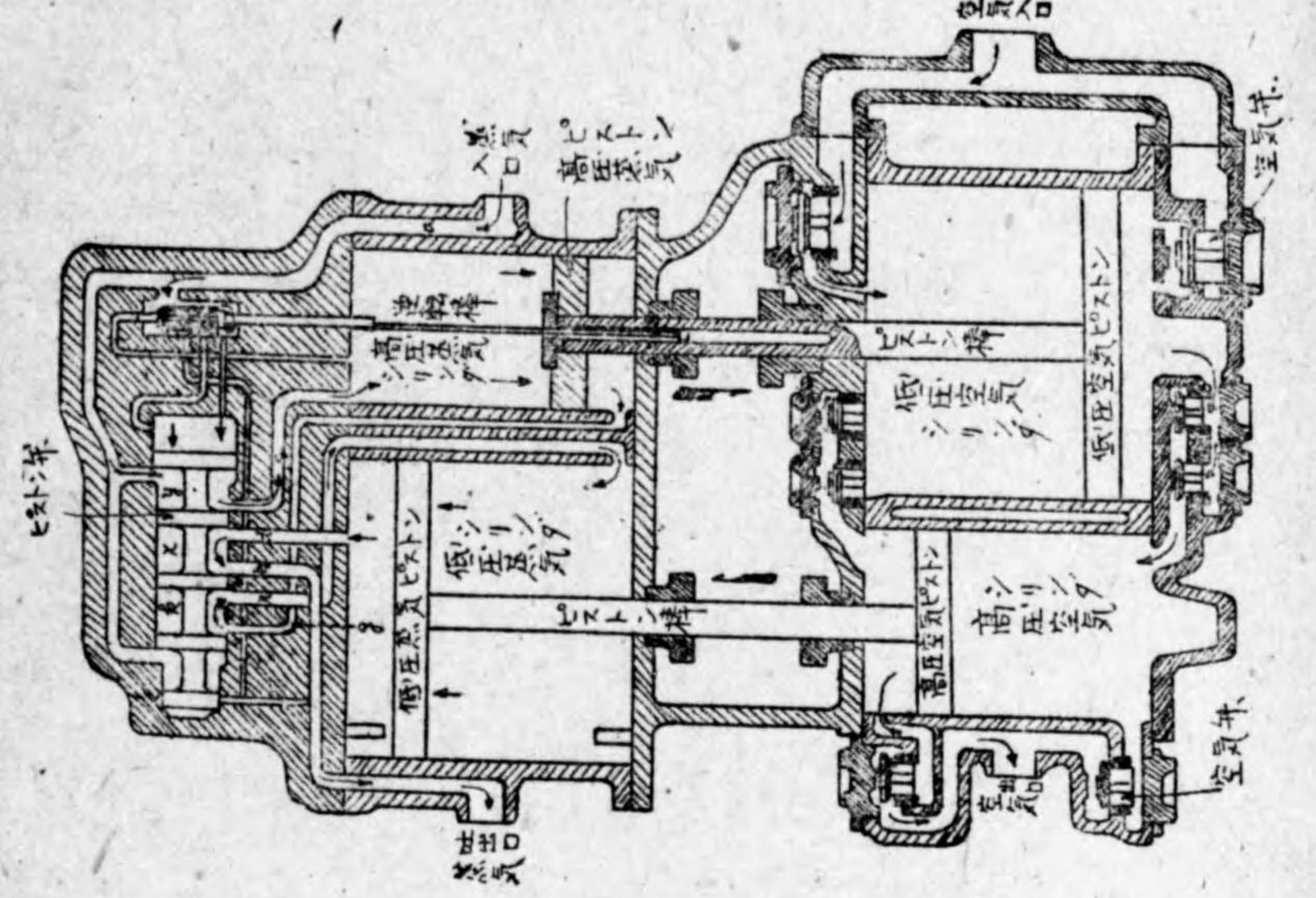
第105圖(2) 單式空氣壓縮機(下り行程)



第106圖(1) 複式空氣壓縮機(高壓蒸氣ピストン上り行程)



第106圖(2) 複式空氣壓縮機(高壓蒸氣ピストン下り行程)



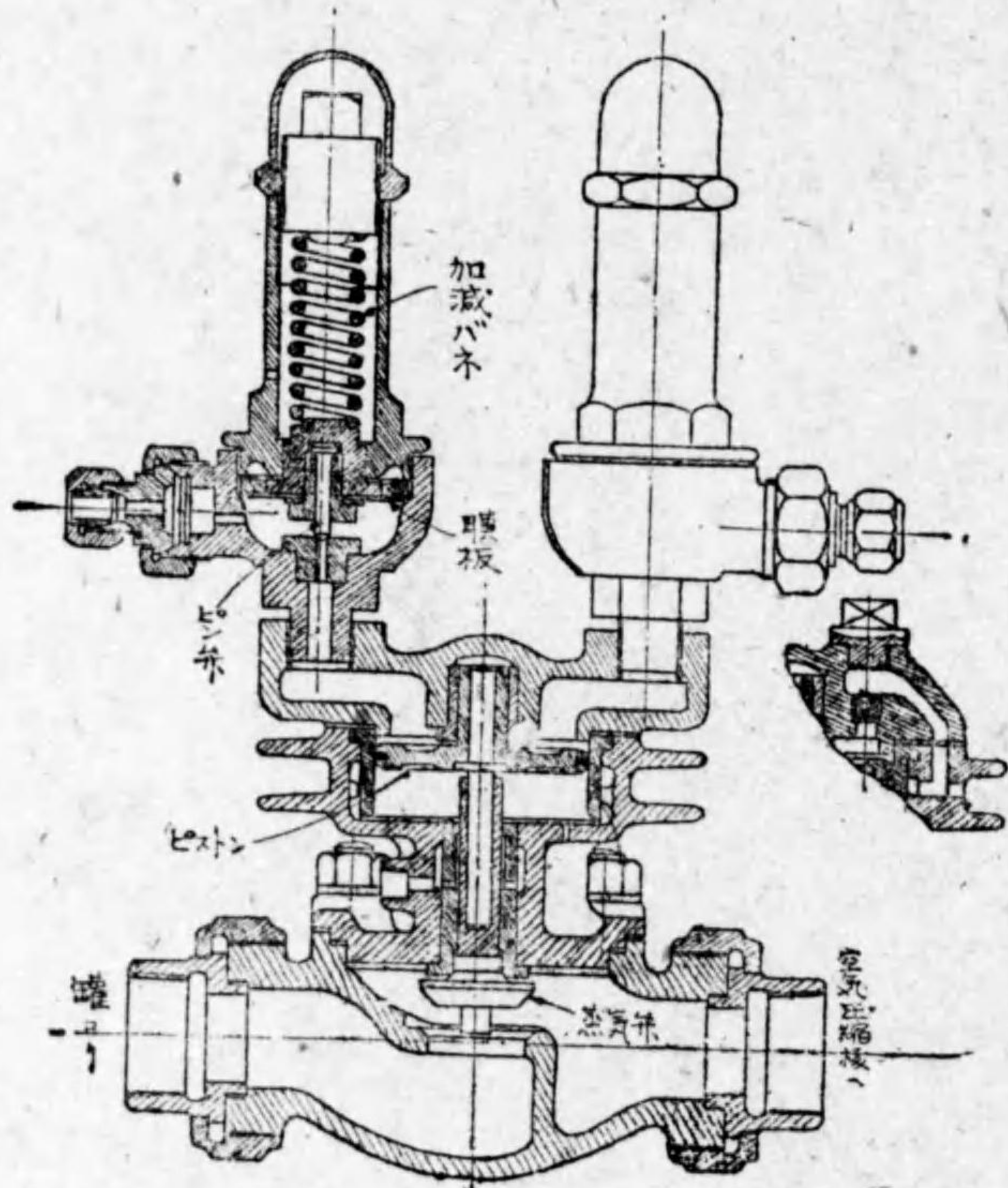
リンダに於て空氣を壓縮し、この壓縮した空氣を元空氣溜へ送る働きをするものである。

第105圖は單式空氣壓縮機、第106圖は複式空氣壓縮機である。

2. 元空氣溜

空氣壓縮機で壓縮された壓力空氣を一時貯へて置き、且水分等を分離させる所である。容積は種々で190~430立のものを左右に各一個宛取付けるのが普通である。

第107圖 SD 壓力加減器



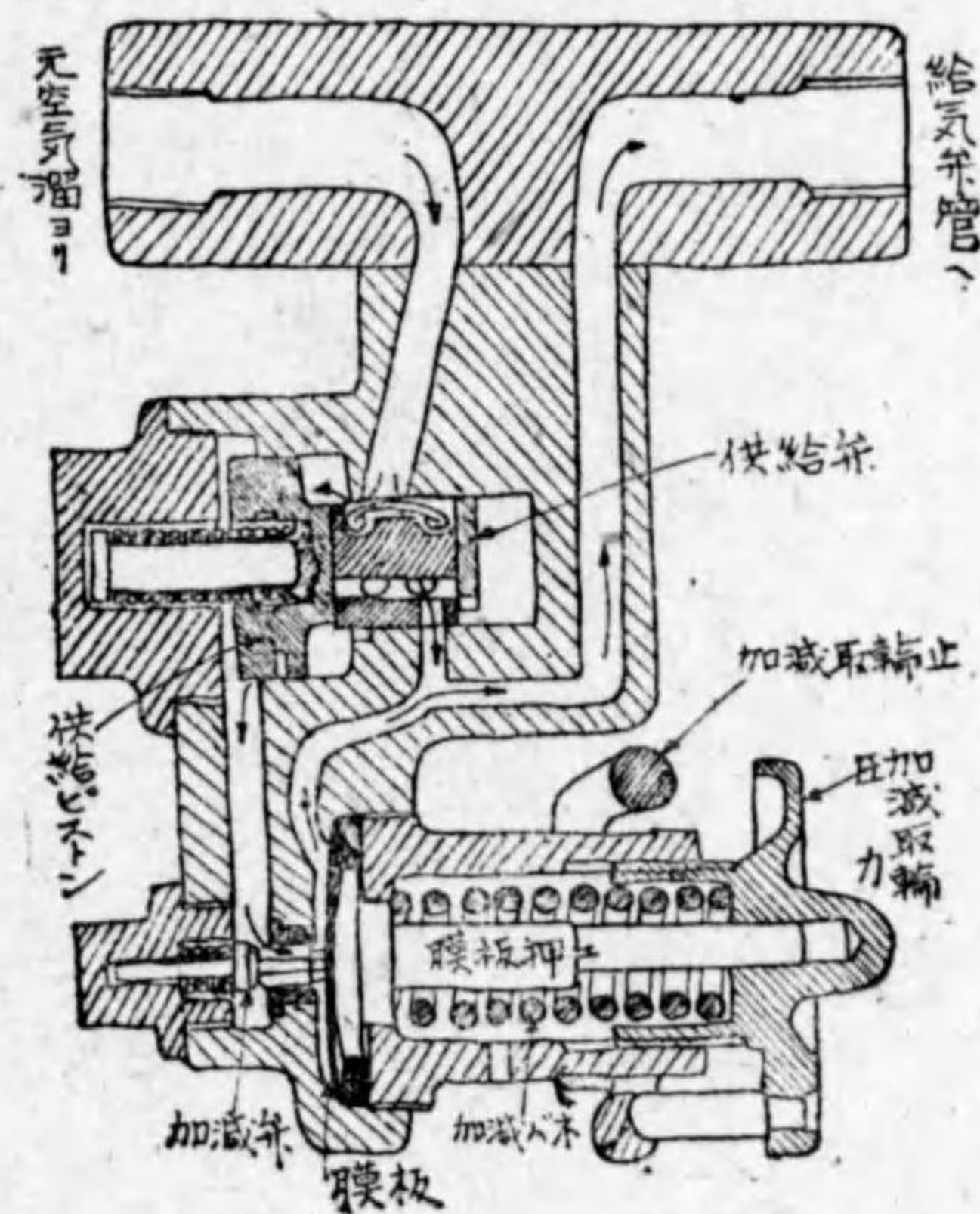
3. 壓力加減器

空氣壓縮機は蒸氣管にある止弁の開閉に依て運轉の開始及停止が行はれるが、一々蒸氣止弁を開閉することは煩雜である爲に、蒸氣管の途中に壓力加減器を設けて、元空氣溜の空氣壓力の或る範圍に於て自動的に壓縮機の運轉を制御するのである。壓力加減器は蒸氣部と調整部より成り、其の構造は第107圖の如くである。

4. 給氣弁

給氣弁は元空氣溜の壓力空氣を自動的に5疋に調節して制動管其の他に供給する爲に設けられた弁で、第108圖は其の構造を示すものである。

第108圖 給氣弁



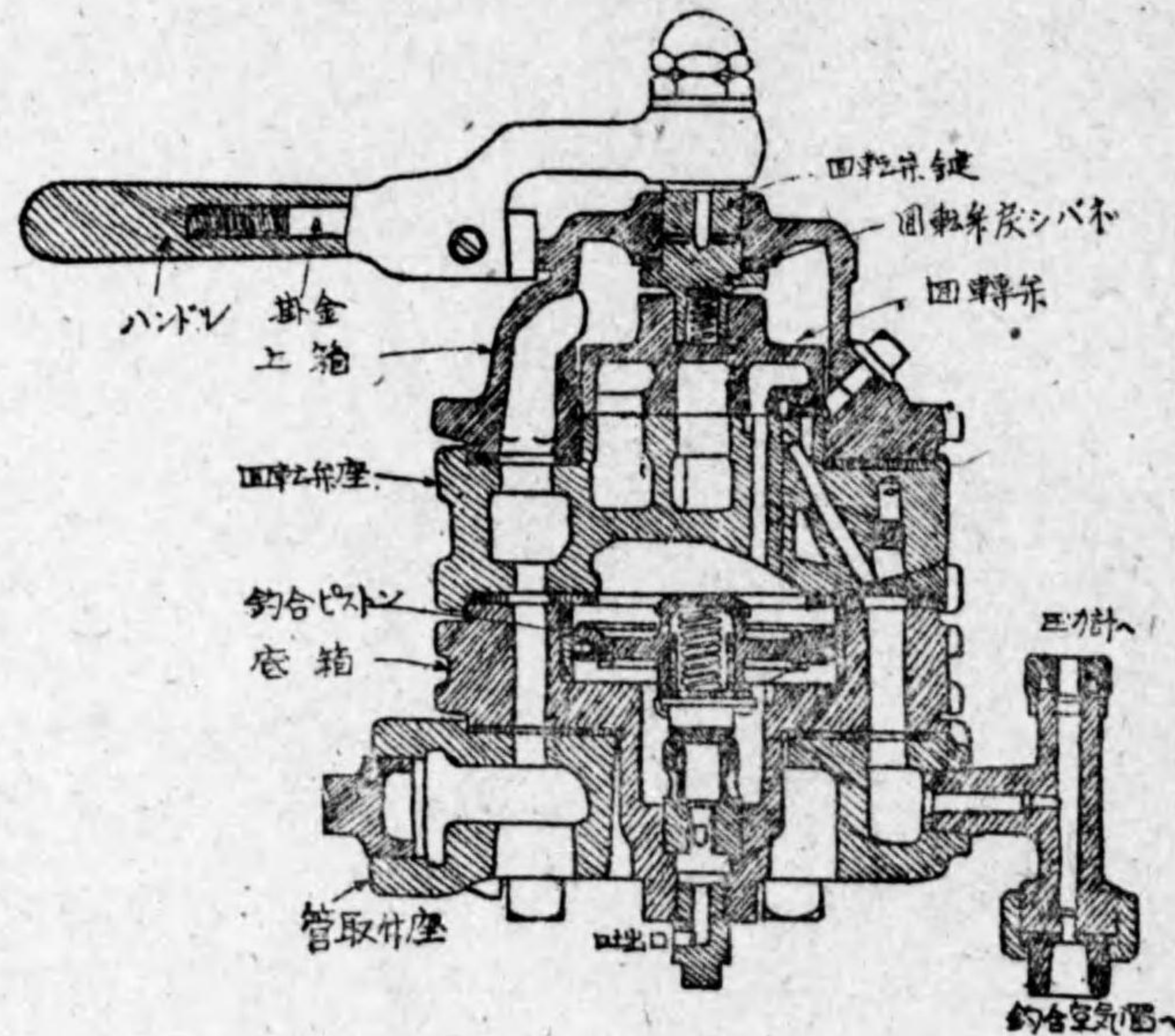
5. 減 壓 弁

減壓弁は元空氣溜より單獨制動弁に送る壓力空氣を3疋に調節し、單獨制動の際分配弁作用部に送る空氣の壓力を制限する爲の弁である。其の構造は給氣弁と殆んど同様である。

6. 自動制動弁

自動制動弁は列車ブレーキを操縦する弁であつて、元空氣溜管、弛メ管、制動管、作用筒管、鈎合空氣溜管、低壓頭作用管が取り付けられて居る。自動制動弁のハンドルには弛メ、運轉、保チ、重リ、常用制動、非常制動の六位置があり、之に依て各種の作用をなす。第109圖は自動制動弁である。

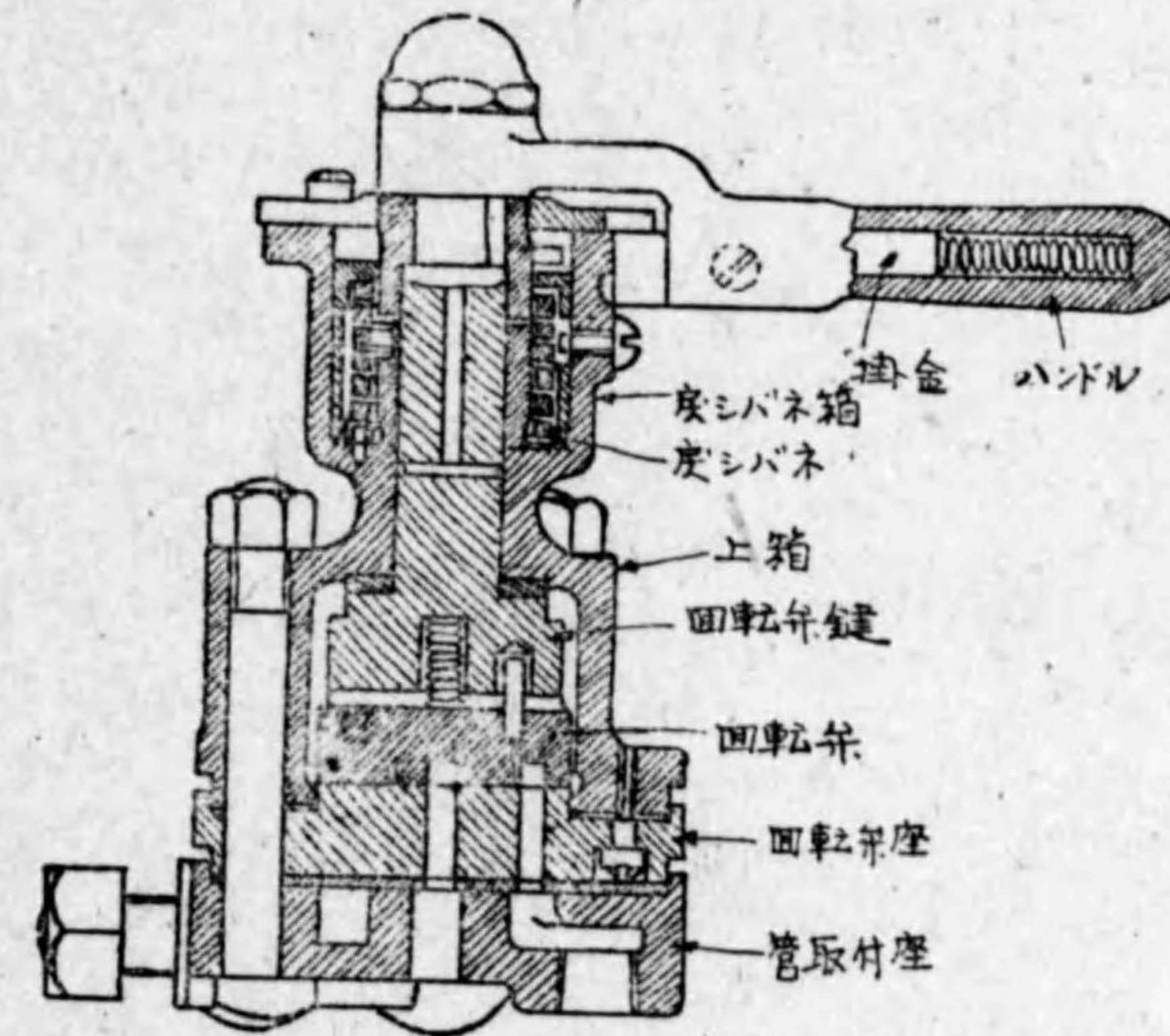
第109圖 自動制動弁



7. 單獨制動弁

單獨制動弁は列車の制動に何の関係もなく機關車みのブレーキを締結し、又は緩解する爲に用ひられるものである。單獨制動弁には減壓弁管、作用筒管、分配弁弛メ管、弛メ管の4本の管が取り付けられて居り、ハンドルの位置には弛メ、運轉、重リ、緩制動、急制動があり、之に依て諸種の作用をなす。第110圖は單獨制動弁である。

第110圖 單獨制動弁



8. 鈎合空氣溜

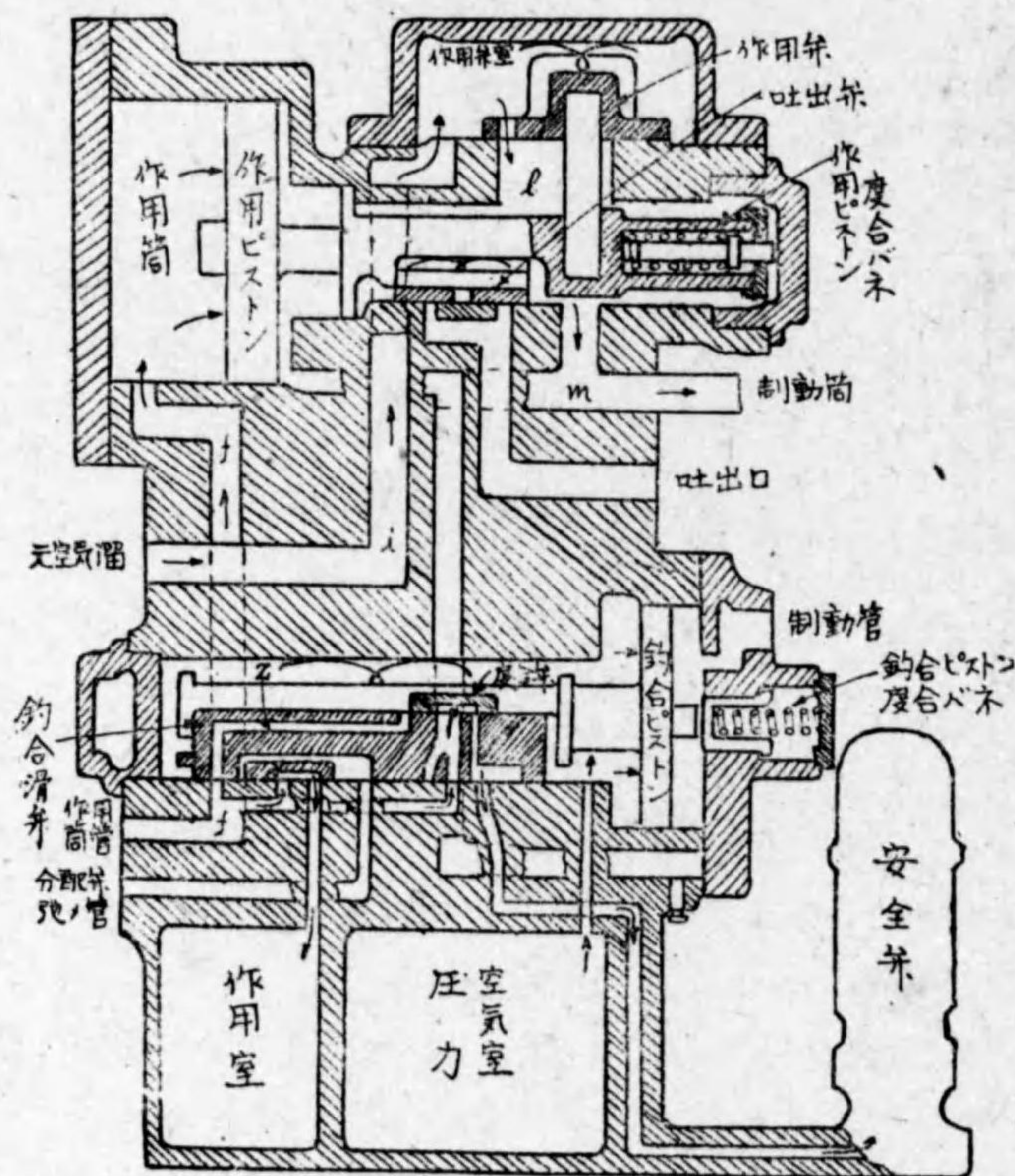
鈎合空氣溜を設ける目的は常用制動に當り、自動制動弁で直接制動管の減壓を行ふと、列車の長短に依る制動管容量の相違から制動弁ハンドルを制動位置に置く時間の異なる不便を除く爲で、容量一定の小さい空氣溜を別に設け之を減壓することに依て制動管の直接減壓

と同様の作用をなさしめるのである。

9. 分配弁

分配弁は機関車の制動作用を司る重要な部分であつて、自動制動弁又は單獨制動弁の操作に應じて制動筒へ壓力空氣の出入を行ふのである。其の構造は第 111 圖の如く弁部と空氣溜部との組合せで、

第 111 圖 分配弁(制動位置)



其の弁部は釣合部と作用部に分れ、空氣溜部は壓力空氣室と作用空氣室とからなつてゐる。分配弁には元空氣溜管、分配弁作用筒管、分配弁弛メ管、制動筒管、制動管の 5 本の管が取付けられて居る。

11. 空氣壓力計

壓力計は二個あつて、其の中一つの壓力計の赤針は元空氣溜壓力を、黒針は釣合空氣溜壓力を示し、他の壓力計の赤針は制動筒壓力を、黒針は制動管壓力を示すものである。

11. 制動筒

機関車及炭水車に設けられ、壓力空氣の進入に依てピストンが外側に押し出され、之に連るピストン棒、制動引棒等を経て制輪子を車輪に壓着するのである。

12. 自動制動弁ハンドルの位置に依る作用

自動制動弁のハンドルの位置は左から弛メ、運轉、保チ、重リ、常用制動、非常制動の六つがあり、其の作用は次の通りである。

弛メ位置 ハンドルをこの位置に置くときは、元空氣溜の壓力空氣は給氣弁を通らずに直ちに制動管に供給され、列車ブレーキの急速なる弛メ又は込メを行ふ。

運轉位置 運轉中ブレーキを使用しない時にハンドルを置く位置であつて、給氣弁を通過した壓力空氣が釣合空氣溜及制動管内に送り込まれる。列車ブレーキの緩解及制動管の込めは普通この位置で行はれる。

保チ位置 機関車のブレーキをかけた儘で、他の車輛のブレーキを弛めんとする場合に用ふる位置である。

重リ位置 全列車のブレーキをかけた儘で保持せんとする場合に

取る位置であつて、回弁の總ての孔は閉塞されブレーキがかゝつて居ればそのまゝの壓力で保たれ、かゝつて居ない時であればこの位置へ持つて來たのみでは制動作用は起らない。ハンドルをこの位置に置くときは元空氣溜壓力は 8.0 疋迄上昇する。

常用制動位置 列車を緩かに停車させやうとする場合、若は列車の速度を減殺せんとする場合に用ふる位置である。ハンドルをこの位置に取るときは、機關車の鈎合空氣溜内の壓力空氣が先づ大氣に放出され、次に鈎合ピストンの作用に依て制動管の壓力が鈎合空氣溜の壓力に等しくなる迄減壓され、制動管と補助空氣溜との壓力差によつて制動作用が起るのである。

非常制動位置 突發事故その他のため最短距離を以て列車を停車せしめんとする場合に用ひる位置である。この場合制動管の壓力空氣は鈎合空氣溜を経ずに直接制動弁逃げ孔より大氣中に放出される爲に制動管に急激の減壓が起り車輛に非常制動を起させる。又分配弁では鈎合ピストンが度合バネを壓縮して極端の位置を採るので壓力空氣室の空氣は全部作用筒に進入し、且元空氣溜の壓力空氣も制動弁を通じて直接作用筒に入り、作用ピストンを急速に移動させ機關車に非常制動を作用させるのである。

13. 單獨制動弁ハンドルの位置に依る作用

單獨制動弁には弛メ、運轉、重リ、緩制動、急制動の五位置がある。之等の作用は次の通りである。

弛メ位置 機關車單獨の場合にはかゝつてゐるブレーキを急激に弛める爲に用ひる。又列車を牽引してゐる場合には、自動制動弁が運轉位置にない場合に機關車のブレーキのみを弛めるのに用ひる。

例へば自動制動弁には全列車に制動をかけ、次にハンドルを重りに置いて制動をその儘保ちたる後機關車のみを弛めんとする場合に用ひるが如きである。

運轉位置 單獨制動弁を使用しない時には如何なる場合にも、ハンドルは必ずこの位置に置かなければならない。單獨制動弁で機關車だけ制動を行つて後の弛めはハンドルをこの位置に置けばよい。

重リ位置 機關車の制動をかけた儘で保つ場合に用ひる位置である。

緩制動及急制動位置 機關車が單獨で走行してゐる場合、若は列車に編成されてある時に機關車にのみ制動を掛けんとする場合に用ふる位置であつて、緩かに制動を必要とする場合は、緩制動位置を又急激な制動を必要とする場合には急制動位置を使用する。緩急兩制動の差異は單獨制動弁の回弁に設けられた減壓弁と分配弁作用筒とを連絡する通路の面積の大小に依るのみである。

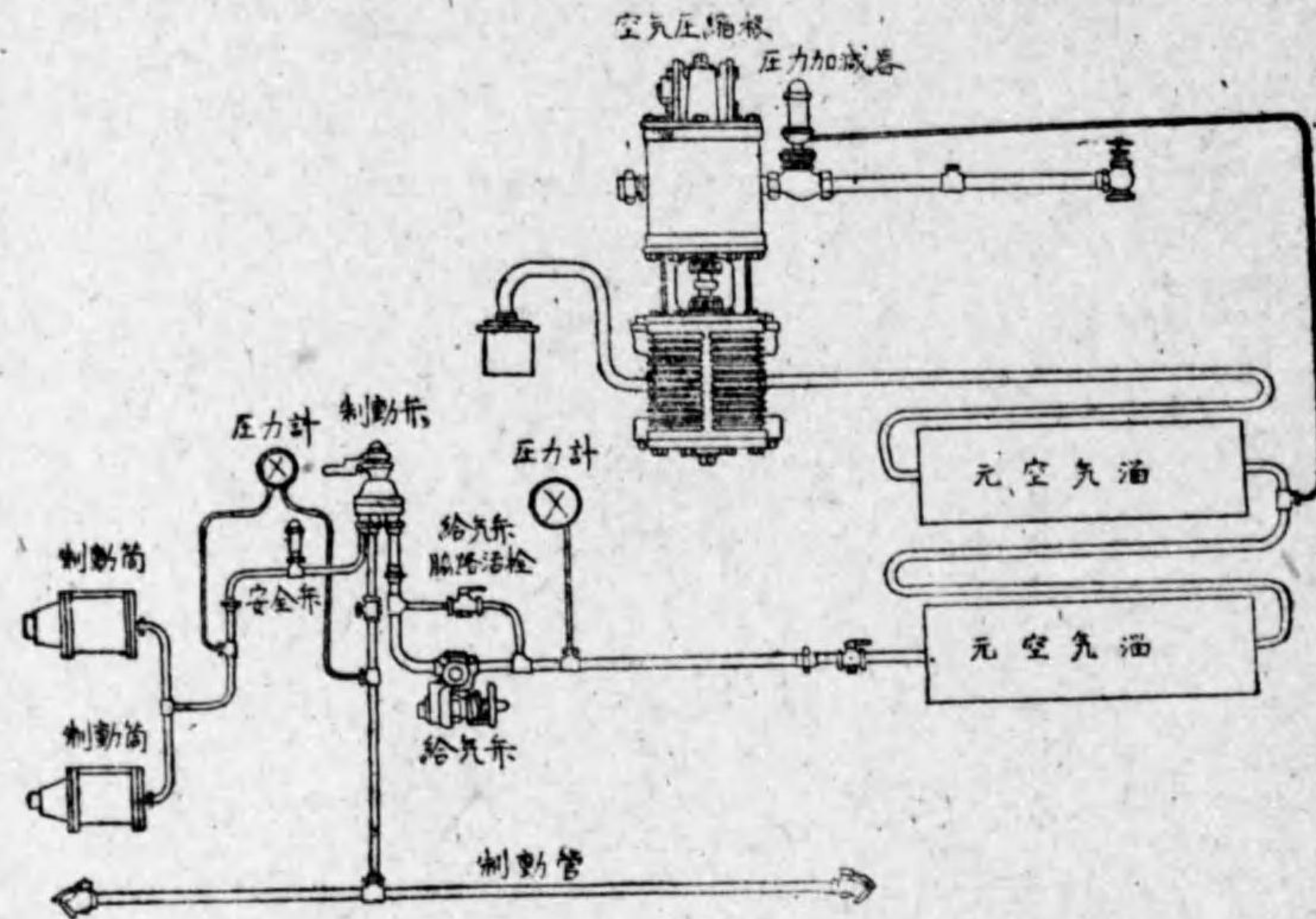
第七節 入換機關車空氣ブレーキ装置

入換機關車空氣ブレーキ装置は列車牽引を目的としない入換用機關車に取付けられたもので、E. T. 6 空氣ブレーキ装置と異り、其の構造は簡單である。機關車に對しては直通式であり、牽引車輛に對しては自動式に働かし得るが、之に相應する設備がないので、極く僅かの車輛に對して行ひ得る程度である。

第 112 圖は本装置の全體圖であつて、E. T. 6 空氣ブレーキ装置に比して構造上異なる點を擧げると次の通りである。

(1) 壓力加減器 作用管に依り直接元空氣溜に連絡し 6.5 疋に

第112圖 入換機関車用空気ブレーキ装置配管圖



調整する單頭である。

(2) 分配弁 機関車の制動が直通式である爲に分配弁は設けられない。

(3) 制動弁 一個である。機関車の制動は之に依て直接制動筒へ壓力空氣を給排する。連結車輛の減壓も之に依て行ふが直接制動管の壓力空氣を減壓するのであるから、列車の長短に注意する必要がある。

(4) 釣合空気溜 設けられてゐない。(3)に述べた如く直接制動管の減壓を行ふのである。

(5) 減壓弁 制動弁が一個であるから必要がない。

(6) 給氣弁 機関車のみ制動作用を行ふ場合は 3.5 疋に調整する。連結車輛に貫通制動を作用せしめる場合は 5 疋に調整す

る必要があるので、之を簡單に行ふ爲に加減取輪を附してある。

(7) 制動筒安全弁 E. T. 6 装置では分配弁に安全弁が設けられて居り、制動筒壓力を調整してゐるが、本装置に於ては分配弁がない爲に制動弁と制動筒の間に安全弁を設けて制動筒壓力を 3.5 疋に調整する。

(8) 給氣弁脇路コック 本装置の制動弁に依て連結車輛に急速に込めを行ふ場合に使用するコックであり、之を開いて制動弁を選轉位置に置くと 6.5 疋の元空氣溜壓力が直接制動管に入り、急速なる込めが行はれる。

(9) 制動管コック 機関車のみ制動を行ひ、連結車輛に空氣を供給する必要のない場合にこのコックを閉塞して、制動管に無爲の空氣を流入させることを防ぐのである。

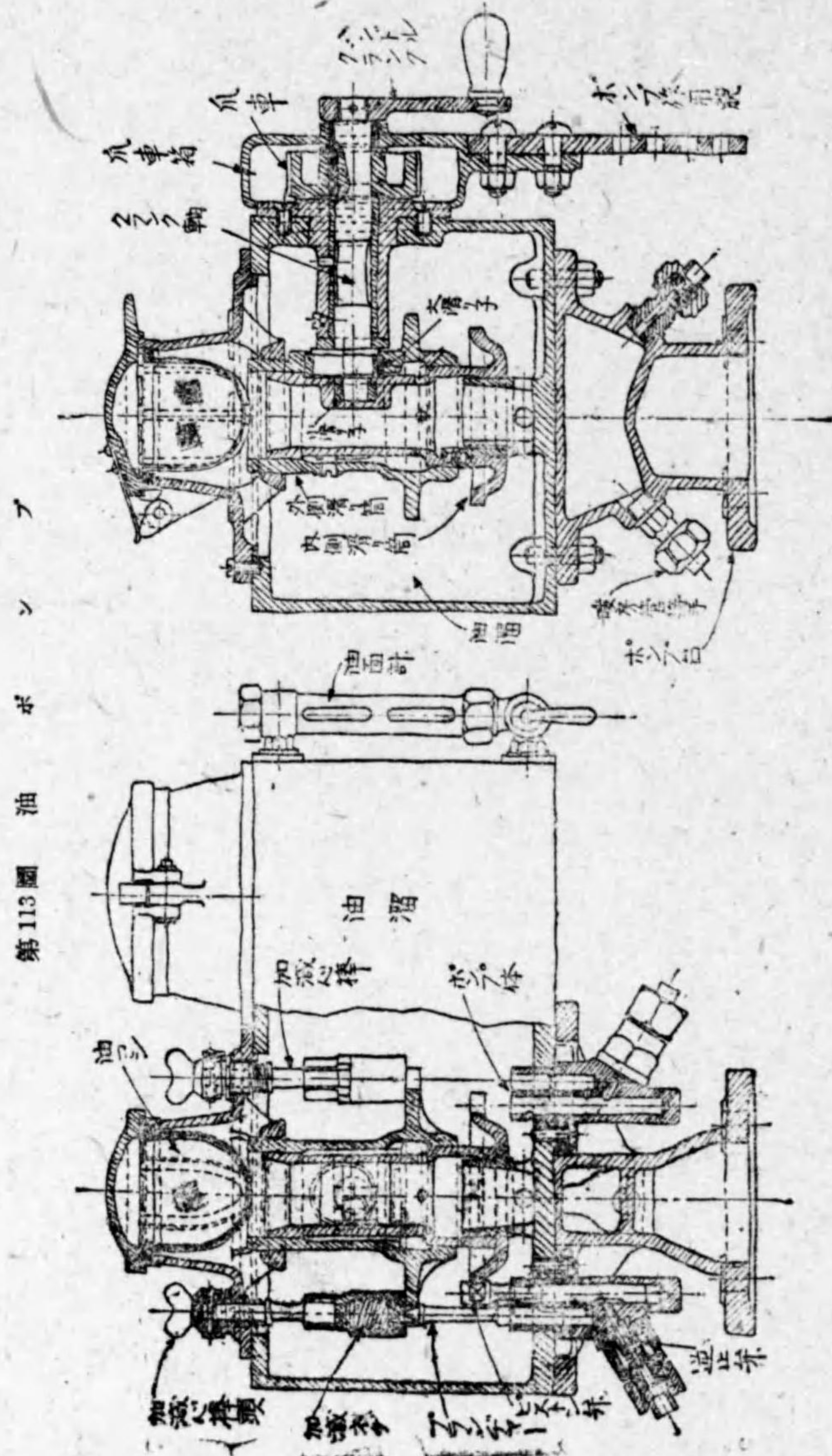
以上の如く本装置は機関車に於ては、直通式に依て直接制動筒に壓力空氣を給排して制動のかけ弛めを行ひ、連結車輛には E. T. 6 装置と同様に制動管の減壓を行つて制動するのである。然し本装置は連結車輛の制動を行ふのが建前でないので、釣合空気溜がないので減壓の取扱は不便である。

第五章 附 屬 装 置

第一節 給 油 装 置

1. 油 ポ ン プ

油ポンプは、蒸氣室及シリンダに油を注入する給油器で、その構



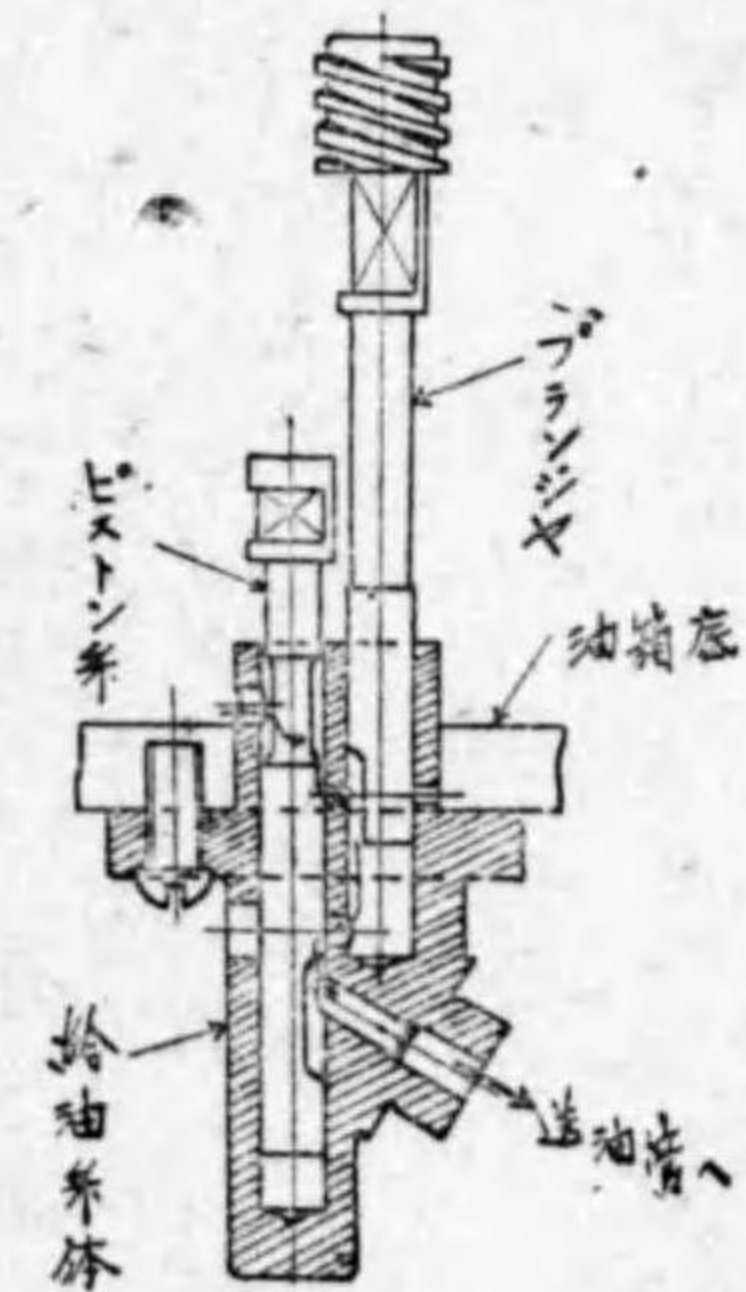
第113圖 油ポンプ

造は第113圖に示す如く、鑄鐵製の油溜の内部に、ピストン弁とプランジャとを組合はせた六組の吐油装置と、之を動かす外側滑筒及内側滑筒がある。

歯止車テコは連結棒で加減リンク耳軸に取付けられたテコに連結してあるから、機関車が運轉を始めると、連結棒に上下動を與へて歯止車テコを上下する。然るに歯止車箱には爪があつて歯止車テコが下上動すると歯止車が回轉し、この軸に取付てあるクランク軸を回轉する。クランク軸の内方には大小二個の滑子を取付け、之に依つて外側滑筒及内側滑筒に交互に上下動を與へる。外側滑筒にはプランジャを、内側滑筒にはピストン弁が取付けてあるから、滑筒の上下動は直にプランジャ及ピストン弁に上下動を與へることになる。

プランジャ及ピストン弁を大きく示したものは第114圖であつて、今この圖に依つて吐油される順序を説明すれば、ピストン弁の運動はプランジャの運動より90度遅れてゐるから、ピストン弁の上部切欠きで油溜内の油を吸込穴よりプランジャの下部に導き、次にプランジャが下り行程を始めるときピストン弁下部の切欠きは押出穴に通ずるから、プランジャ下部の油は押し出されてピストン弁の切欠きに入り、此處から送油管に押し出されて行く。歯止車が一回轉する間にピストン弁及プランジャも一行程するから、油は歯止車の一回轉に一回繰出す譯である。プラ

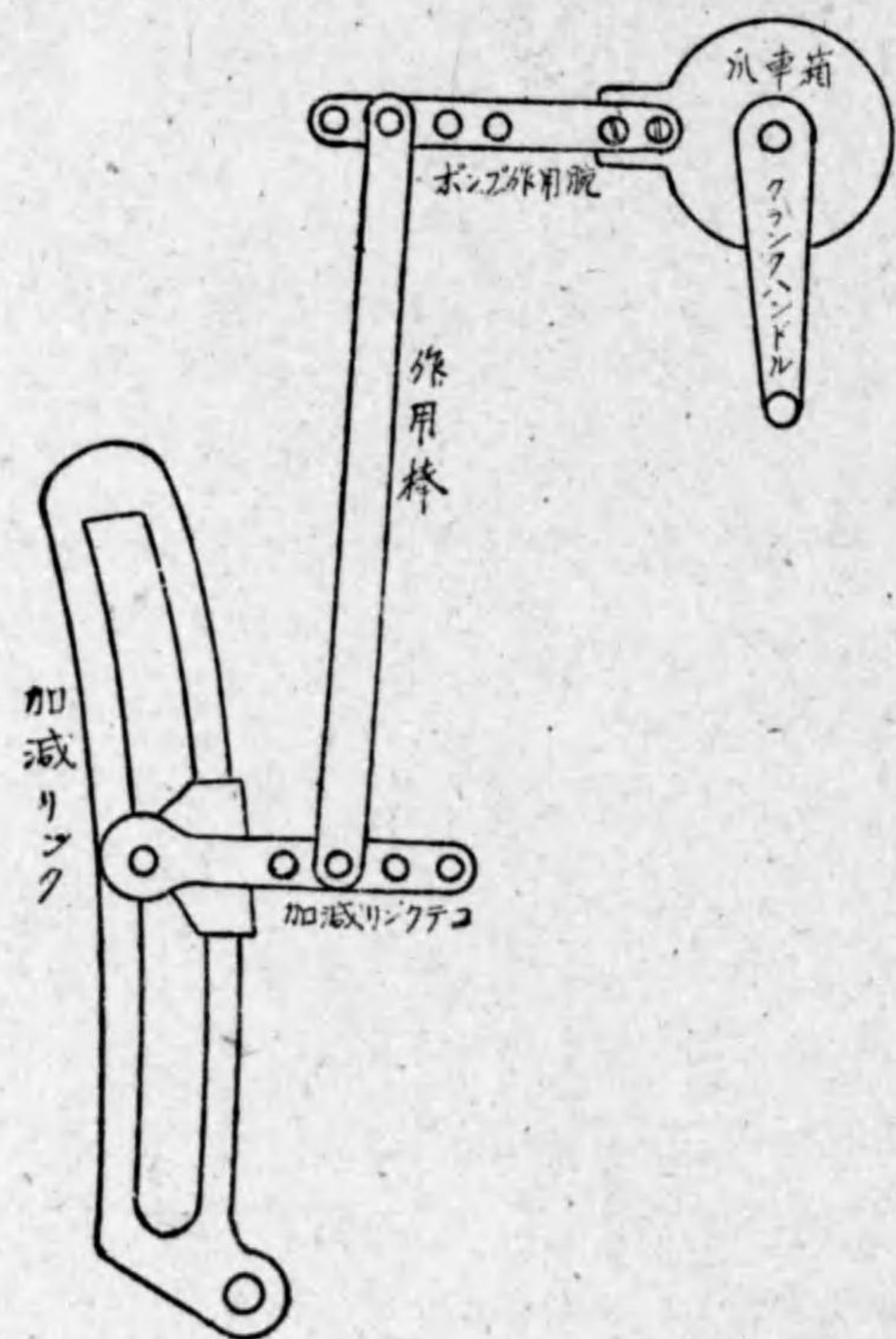
第114圖
プランジャ及ピストン弁



ランジャ行程の送油量は行程の大小に関係するが、ランジャの上部には行程を加減する装置があつて、容易に之を加減し得る様になつてゐる。

送油量は、上記の如くランジャの行程を増減して容易に加減することが出来るが、この外に第 115 圖に示す様に歯止車テコ及加減リンクに取付けてあるテコの加減穴と連結棒との連結位置を變へて送油量を加減することが出来る。歯止車の歯数は 52 枚であるか

第 115 圖 ポンプ作用腕加減装置



ら、一番遅い場合で動輪の回轉數が 52 回のとき歯止車は 1 回轉することになる。

ランジャの加減ネジの位置とランジャの行程及給油量は設計上次の如くなつてゐる。

加減ネジの位置	ランジャの行程(寸)	給油量(立方寸)
0	0.17	0
1	0.33	0.23
2	0.50	0.36
3	0.66	0.50
4	0.83	0.62
5	1.00	0.76

停車中給油する必要ある場合、又は運轉中に於て特に給油量を増加する必要ある場合には、クランクハンドルを回轉すればよい。

ポンプの機能はピストン弁及ランジャと筒との隙間の大小に係するばかりでなく、油の温度に大なる関係があるから、ポンプ臺の内部に蒸氣を導いて油を温める様にしてある。普通油の温度は攝氏 35° から 40° 位が最も適當であると云はれてゐる。

送油管は、一個のポンプに六本あつて、片側の蒸氣室に前後各一本、シリンダの中央に一本挿入してある。送油管の途中には二個の逆止弁があつて油ポンプへの逆流を防止してゐる。尙蒸氣室及シリンダに近い逆止弁には試験穴があつて、油が完全に繰り出されてゐるか否かを試験するに便してゐる。最近は間歇的給油を防止する目的で、この逆止弁を撤去し、その代りに蒸氣室及シリンダの入口に

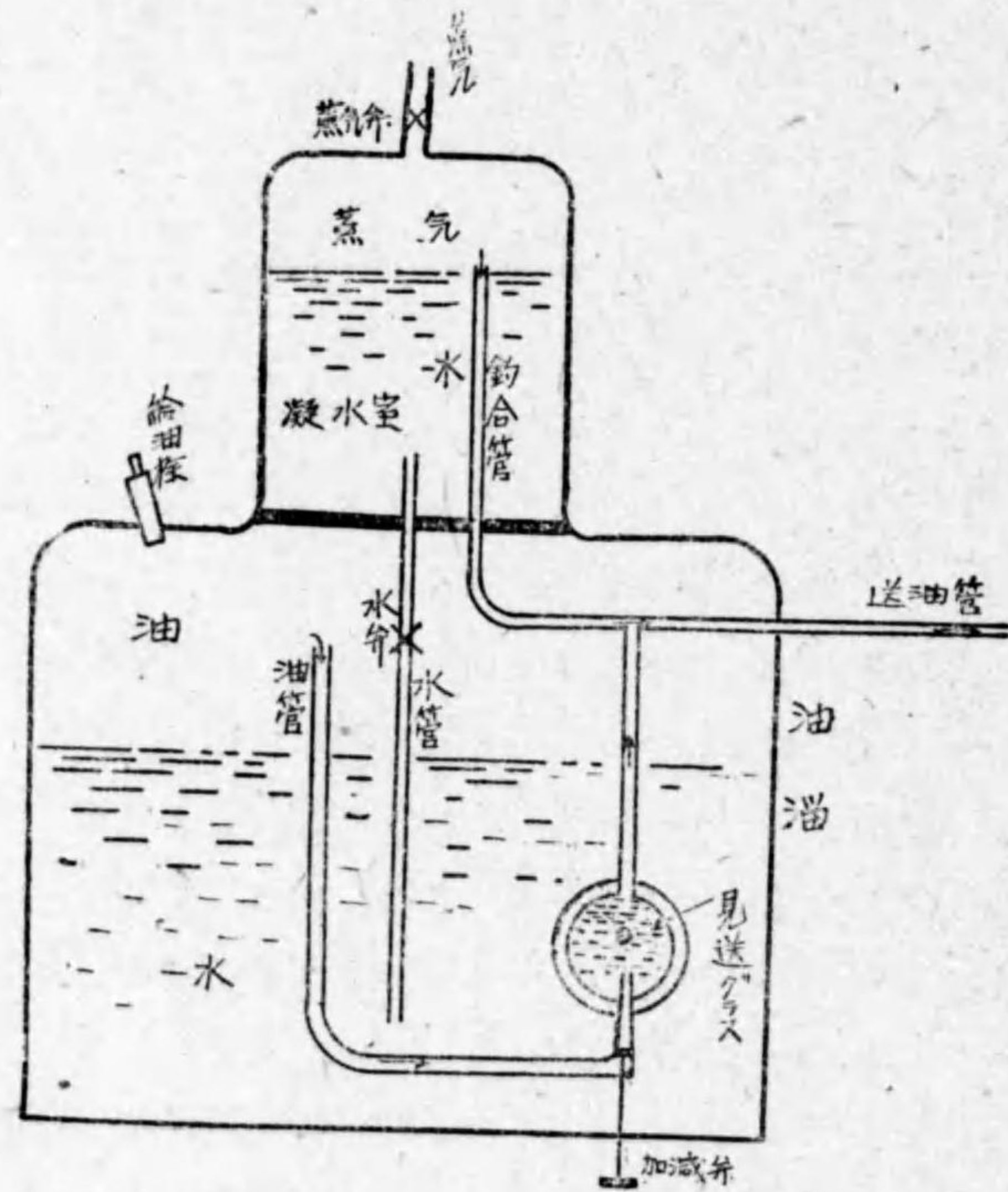
逆止弁を設け或は細管を用ひて U 字形としたものもある。
油ポンプは油溜の大小に依つて次の種類に分けてゐる。

第一種	容量	3 立
第二種	"	4.5 立
第三種	"	10 立

2. 見送給油器

見送給油器は従來蒸氣室及シリンダ用に使用してゐたが、過熱蒸

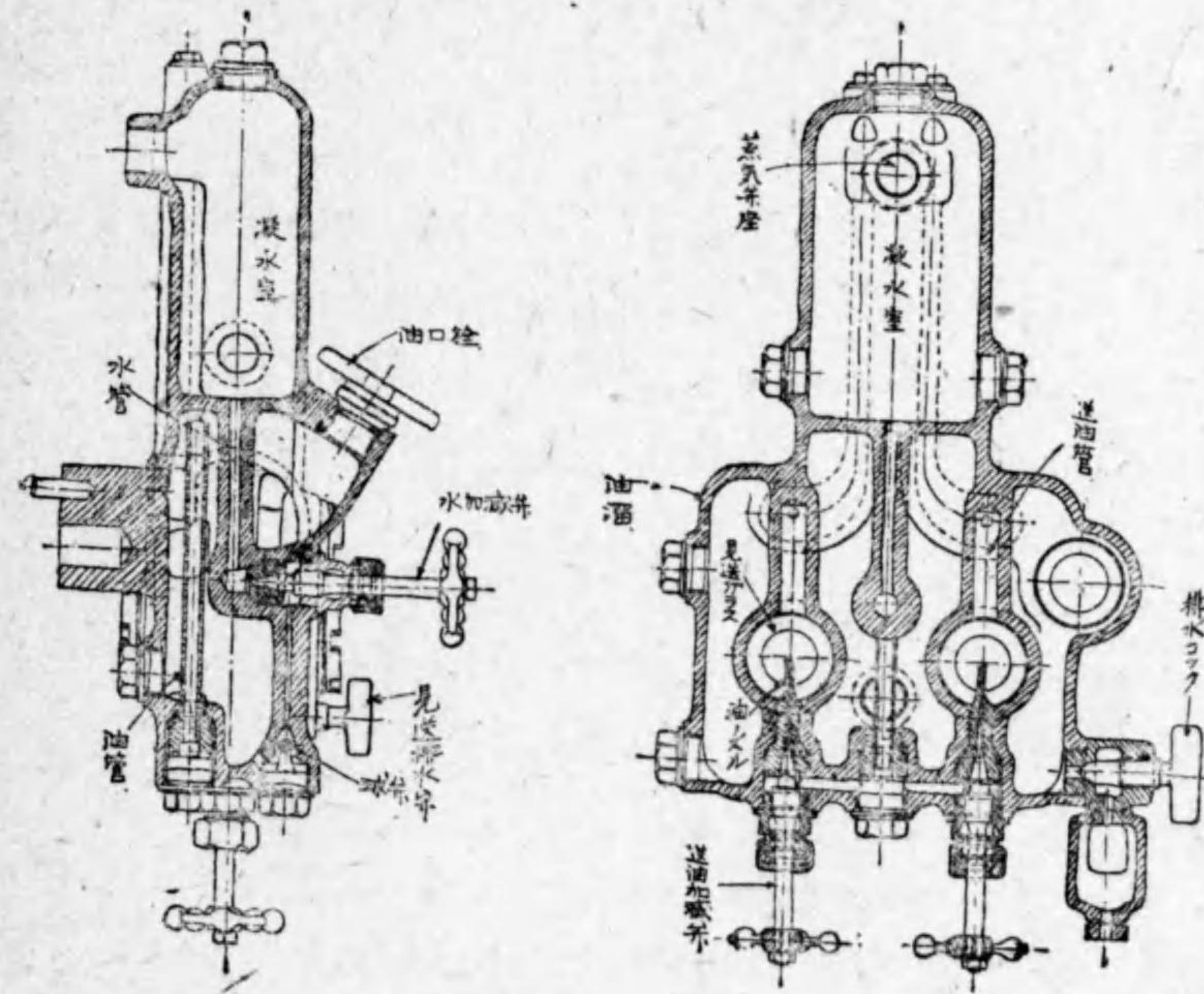
第116圖 見送給油器説明圖



氣を使用する様になつてからは、蒸氣室及シリンダには専ら油ポンプを使用してゐるので、現在では、空氣壓縮機及給水ポンプ用に使用せられてゐる。

見送給油器は第 116 圖の説明圖に示す様に、凝水室と油室とから成つて、凝水室に蒸氣を送れば、蒸氣の一部は釣合管から送油管に出て行くが、一部分は凝水となつて水管を通つて油室の下部に入るから、油は上部に浮び油管を通つて加減弁の下に来る。今加減弁を開くと、油はノズルから出て、凝水が充満する見送ガラス内を油

第117圖 見送給油器



滴となつて浮き上り、送油管に出る。然るに、送油管には凝水室の上部から蒸氣が來てゐるために、油はこの蒸氣に噴き飛ばされて、蒸氣と共に目的の箇所へ送り出される。

第 117 圖は基本形見送給油器を示したもので、見送ガラスは二個あるから二箇所給油することが出来る。飽和蒸氣機關車では一個を左蒸氣室用、一個を右蒸氣室用に用ひ、又過熱機關車では一個を空氣壓縮機、一個を給水ポンプに使用してゐる。

見送給油器の取扱上注意すべき點を列擧すれば次の如くである。

イ 見送給油器への給油 各弁を閉塞した後排水弁を開いて凝水を排除し、次に給油栓を抜いて適度に温めた油を注入する。若し油が油槽内に一杯にならない場合は、空所に水を補充しなければならぬ。

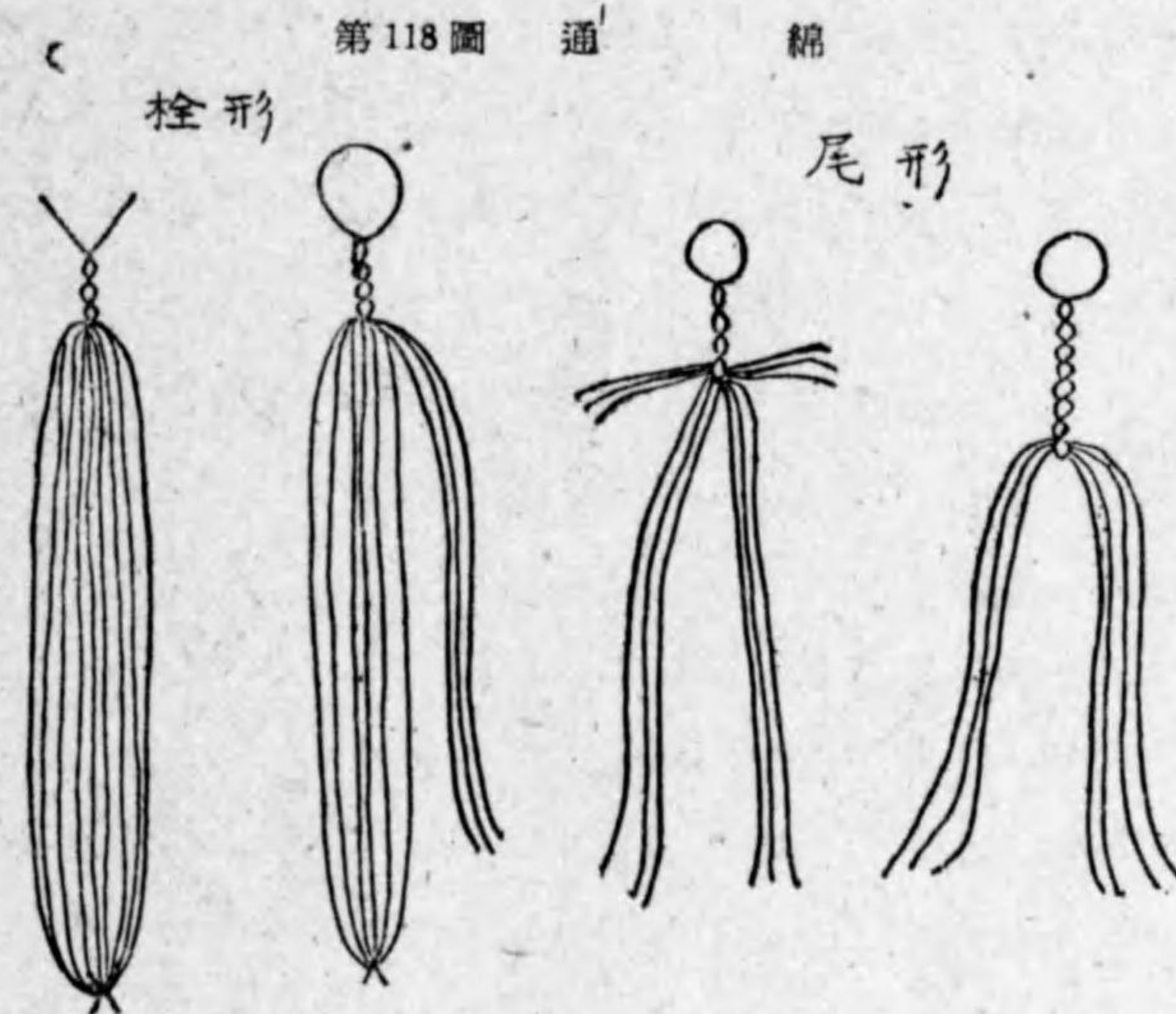
ロ 各弁の取扱方 油を注入したる後蒸氣分配室の蒸氣止弁を開き、次に見送給油器上部の蒸氣弁並に水加減弁を開き、見送ガラス内に凝水が溜つたことを確かめてから加減弁を開けば、油は油滴となつて上昇する。又使用を停止するときは、加減弁、水加減弁、蒸氣弁の順序に閉塞すればよい。

ハ 其他注意すべき點 見送ガラス内が汚損して見透不良の場合は見送排水弁を開いて内部を清掃する。油滴が完全に出来ない場合は見送ガラス内部に石鹼水を注入すればよい。器體が熱して油滴が昇らないときは温るま湯で冷し、決して冷水を掛けてはならぬ。

3. 通綿其他の給油装置

イ 通 綿 通綿は第 118 圖に示す如く、栓形と尾形との二種あるが中には兩者を兼ねたものもある。栓形通綿は繩狀に扱つた針

金に毛糸を巻き付けたもので、尾形は毛糸を短かく切つて數本集め、その中央を針金で扱つたものである。栓形は運動部分に、尾形は静止部分に用ひてゐる。



栓形通綿は連結棒、主連棒太端、クロスヘッド等の運動部分に用ひ、尾形通綿は軸箱、ピストン棒、リンク装置、其他釣合梁中央ピン等に用ひられる。

給油量は毛糸の數及油管の太さに関係する。即ち運動する部分に用ふる栓形は毛糸の本數が少なく軟いほど給油量が多く、毛糸の本數が増すに従つて油管に堅くなつて給油量は減少する。

尾形通綿に於ては毛糸の本數が少ないときは給油量が少ないが、本數を増すに従つて漸次給油量を増し、或る程度を超えて油管に堅くなると今度は漸次給油量が減少する。

□ **ピン弁式** ピン弁式は、主として主連棒太端及連結棒に用ひられる方法で、給油量を一定に保つことが出来るばかりでなく、通綿の如く焼けたり又變質する心配がない。その構造は第 119 圖に示す様に、油管に更にプシュを入れて、この中に普通針金のピン弁を入れてある。

給油量は主としてプシュとピン弁との隙間の大小に關係し、ピン弁のリフトには殆んど關係しない。

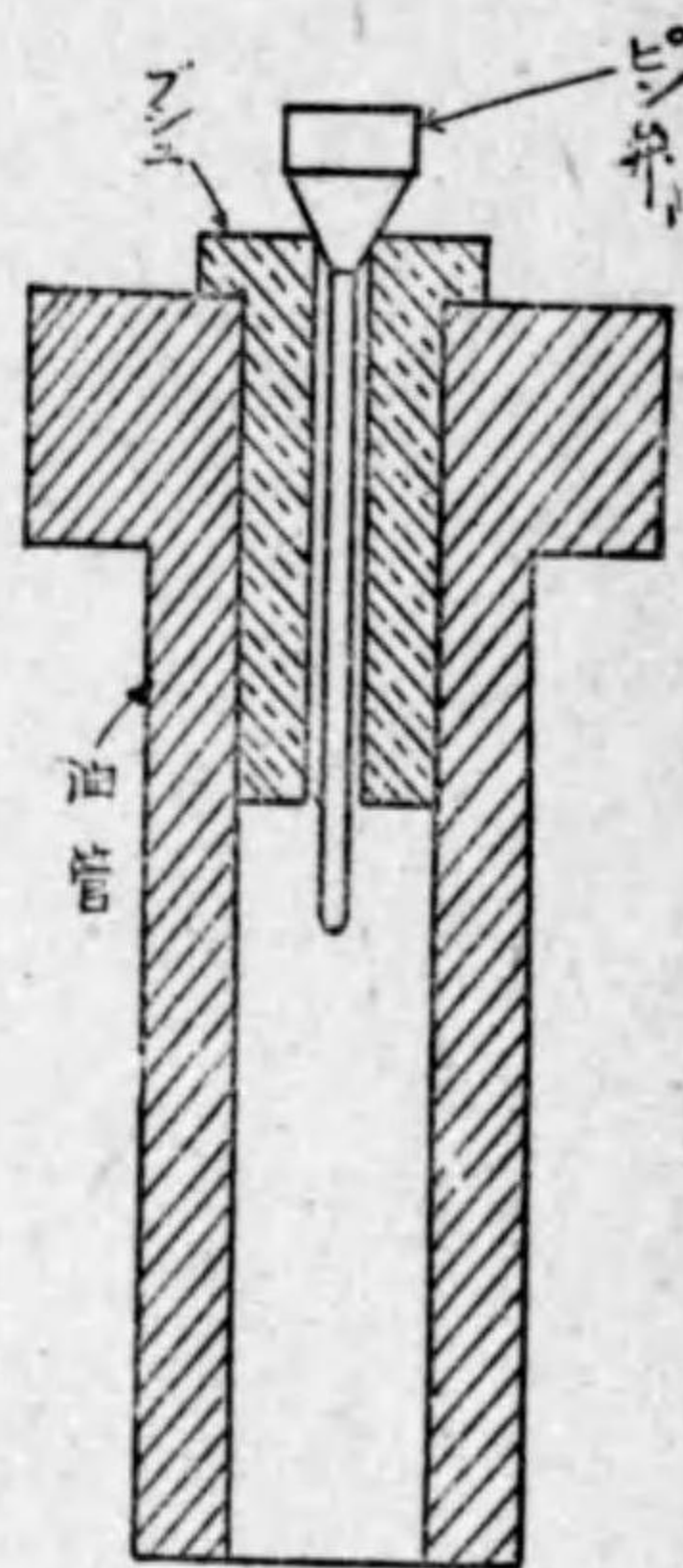
ハ **グリース式** 發熱し易い D・O 形式又は C51 形式等の主連棒太端にはグリースを使用することがある。この方法にはグリースを押込むために上部に加減ネジを設けたものもあるが、單に油管と普通の蓋を使用したものが多い。

又タービン發電機其他に用ふるグリース給油は、上部の加減蓋を捻込むことに依つて、グリースを押込む装置になつてゐる。

ニ **パッド式** 普通軸箱は上部から通綿で給油し、ジャーナルの下部には毛糸を填充した油受を備へてゐるが、最近新製される機關車は上部からの給油を止めて、單に下部のパッドにのみ給油する方法を採用してゐる。又地方に依つては従來の機關車をパッド式に改造して使用してゐる所もある。

第 95 圖の軸箱はパッド式給油法を採用した油受を示したものである。

第 119 圖 ピン弁



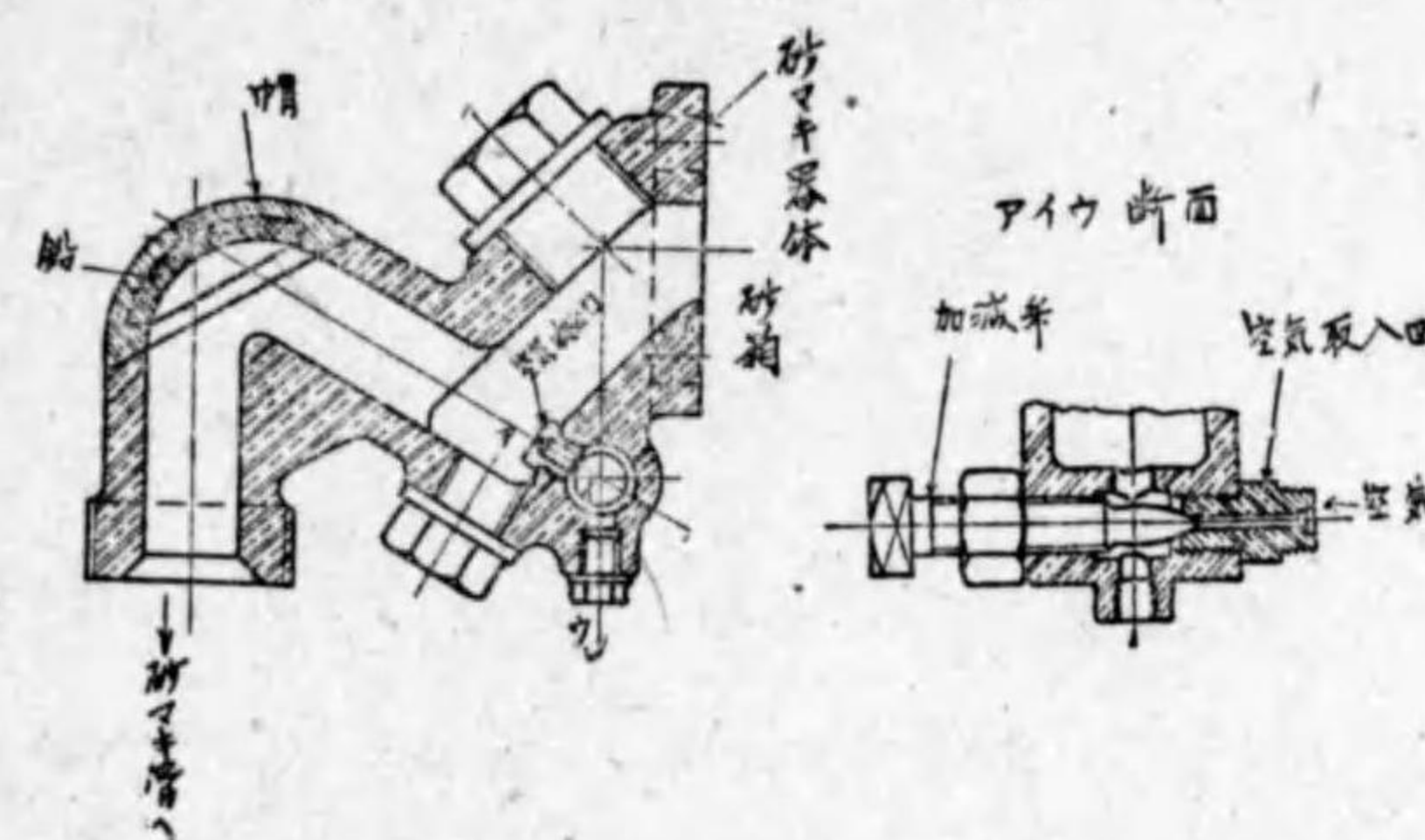
第二節 砂マキ装置

砂マキ装置は、機關車の粘着力を増加するために軌條に撒砂する装置で、現在取付けてあるものには、省基本の空氣砂マキ装置と在來の手動砂マキ装置の二種類がある。

1. 空氣砂マキ装置

空氣砂マキ装置は、第 120 圖に示す如き砂マキ器に運轉室より壓力空氣を送つて砂を吹き飛ばし、之を軌條に撒布する装置で、主要部分は砂箱、砂マキ器及作用コックの三つから成つてゐる。砂箱は普通罐胴の上部に載せて常に砂を乾燥せしむると同時に砂の落下に便してゐる。

第 120 圖 空氣砂マキ器



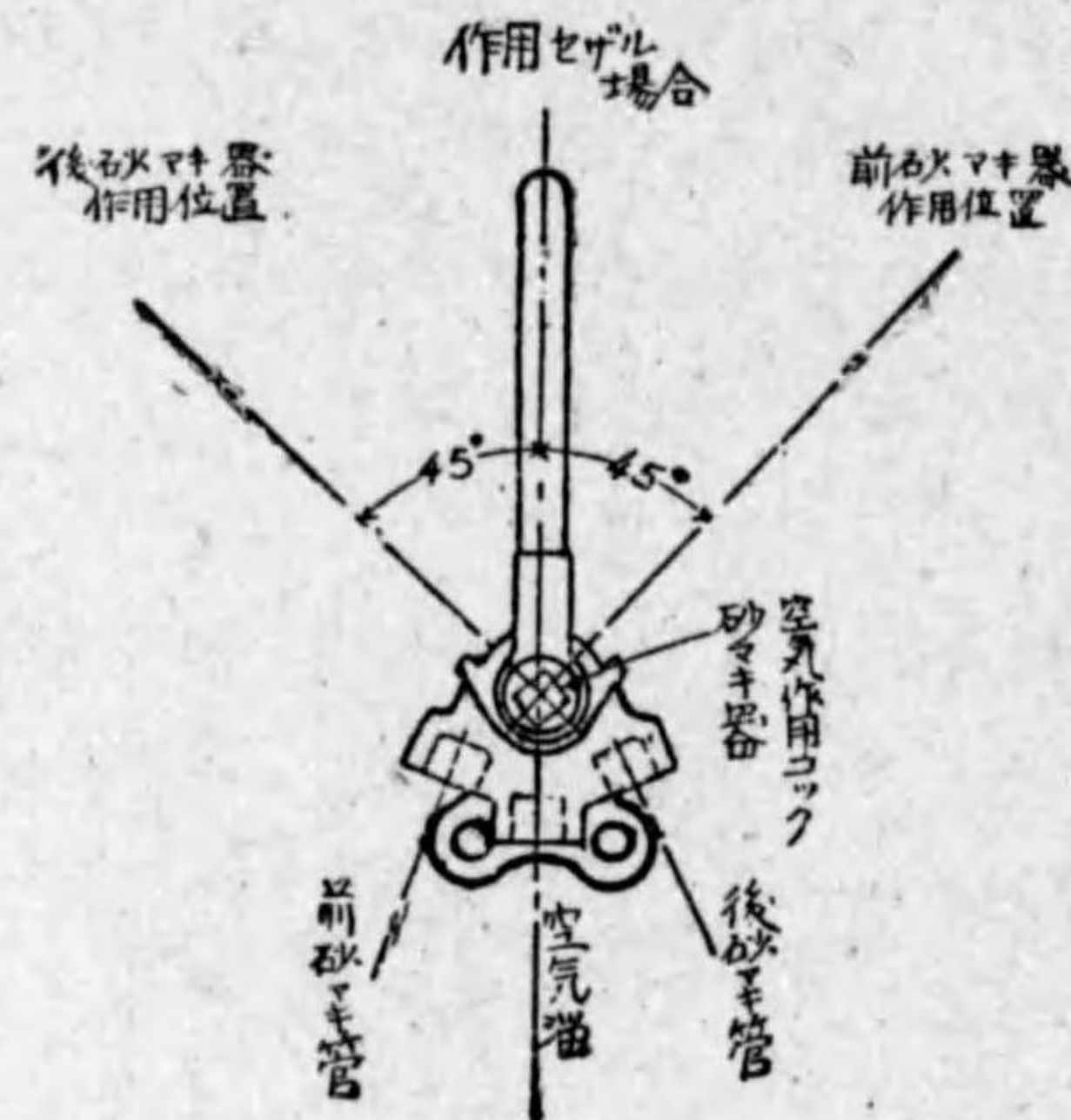
砂マキ器は、第 120 圖に示す様に空氣ノズル附近に砂箱から落下してゐる砂を、このノズルから壓力空氣を噴出せしめて吹き飛ばし、砂マキ管を経て軌條に吹き付ける装置である。

空氣ノズルには空氣加減弁を取付けて、空氣の量を加減し、砂の出力を調節してゐる。砂の出力は列車の速度天候等に依つて異なる

が、普通 1 分間に 2 立～3 立 位が適當と云はてゐる。

作用コックは機關士より取扱ひ易い位置にあつて、その構造は第 121 圖の如く、ハンドルを中央に置けば、元空氣溜管からの空氣路は遮斷されるが、之を前方へ倒せば前方の砂マキ器に空氣を送り、又後方へ倒せば後方の砂マキ器に空氣を送る。

第 121 圖 空氣作用コック



2. 手動砂マキ装置

手動砂マキ装置は、砂箱、砂弁、砂マキ管及操縦棒等から成つて、運轉室から操縦棒を操縦することに依つて、砂弁を開き軌條に砂を落下せしむる装置で、砂箱の位置は、空氣式と同様罐胴の上部にある。手動式は操縦及砂の出量を加減することが困難のため、現在は殆んど採用されないから、舊式の機關車に僅か残存してゐるに過ぎない。

第三節 水マキ装置

1. 軌條水マキ装置

乾燥した軌條の上を機關車が走行するときは、先輪又は第一動輪のタイヤフランジは、軌條と軋る結果、磨耗を促進されるばかりでなく、列車の抵抗を著しく増加するから、之を防止するために、機關車の先輪又は第一動輪の前方に水槽から水を導いて軌條に撒水してゐる。此の装置を軌條水マキ装置と謂ふ。

水槽の水位が降つた場合は水の吐出量が減ずるから、蒸氣分配室から蒸氣を導いて之を助勢したのものもある。

2. タイヤ水マキ装置

タイヤ水マキ装置は、長い下り勾配を制動しながら下る場合にタイヤ及制輪子の帶熱を防止するもので、水槽から導いた水を各制輪子の上部に吐出す様に配管してある。タイヤが帶熱すると燒嵌が弛むばかりでなく、タイヤの龜裂事故を起す虞れがある。又制輪子が熱すると制動効果が著しく減じ、且つ制輪子を缺損するから、連續制動の儘勾配を下る場合は必ずこの水マキ装置を使用してタイヤ及制輪子を冷す必要がある。この装置にも、水槽の水位が降下して、水の出量不足を防ぐために、蒸氣を送つて水の吐出量を常に一定に保つことが出来る様にしてある。

3. 石炭水マキ装置

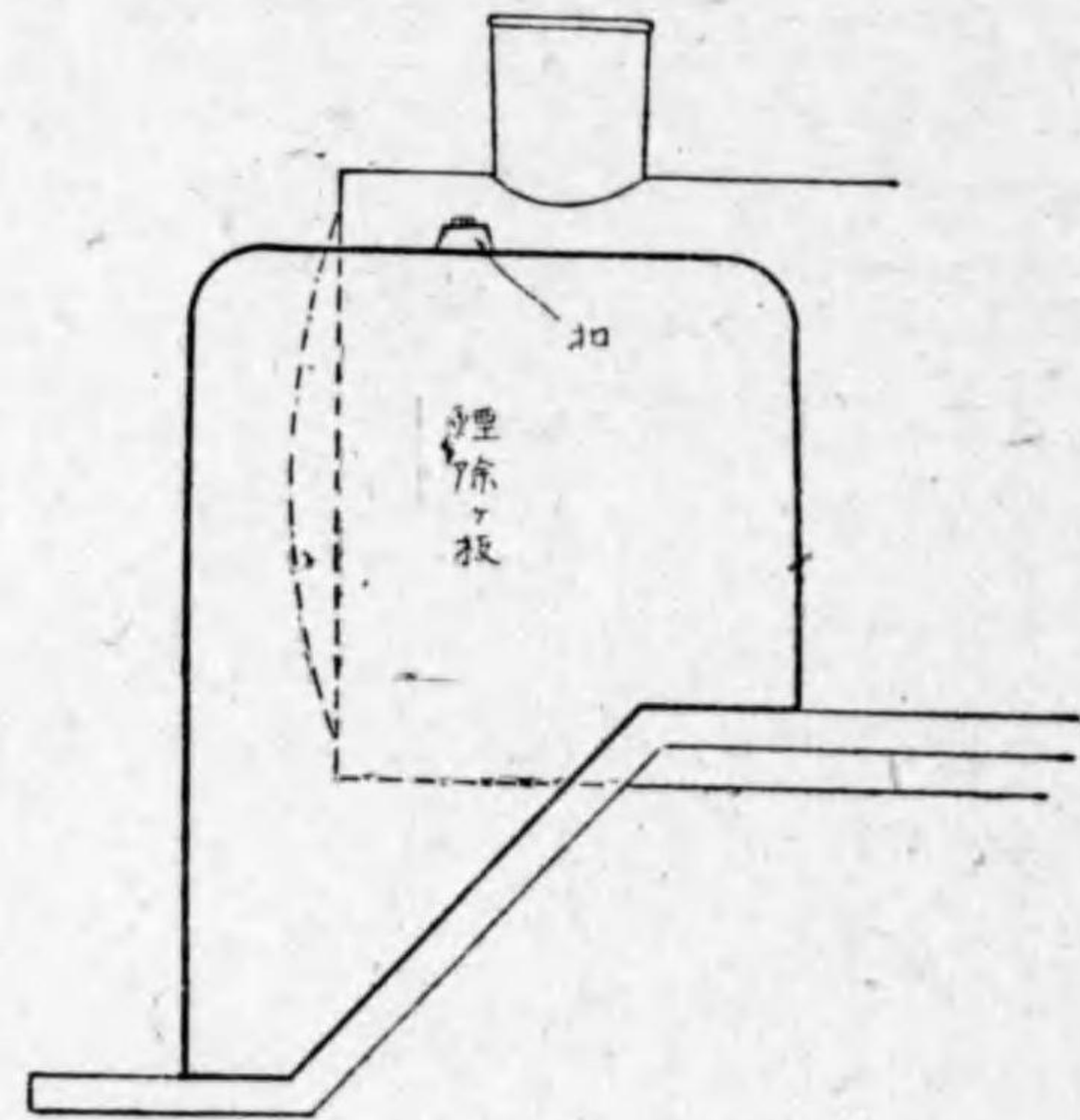
石炭には常に適當の撒水をなして粉末の飛散を防止すると共に、火室内に於ける燃燒效率を昂める必要がある。故に石炭を炭庫に積載するときは充分撒水をなしてゐるが、途中で乾燥した場合の補給

用として炭庫の掬ひ口近くに、注水器又は給水ポンプから水を導いて噴出せしめてゐる。この装置を石炭水マキ装置と謂ふ。

第四節 煙除装置

機関車が高速度で走行するときは、煙室より噴出する煤煙及排氣は罐胴に沿ふて流れ、機関士の前途注視を遮つて運転を困難ならしめるばかりでなく、保健上の問題ともなるので、之を防止するために考案されたのが即ち煙除装置である。省基本として採用されてゐる煙除装置は、第 122 圖の如き煙除け板を煙室胴の左右に立て、煤煙及排氣を上方へ導く装置である。

第 122 圖 煙除装置



第五節 暖房装置

暖房装置は客車の室内を温めるために、機関車の蒸氣分配室より蒸氣を送る装置である。この装置は旅客列車用機関車だけに装置するのが普通であるが、9600 形式又は D50 形式機関車等の如き貨物列車用機関車にも装置したものがあつた。又タンク機関車は前後に客車を連結するために機関車の前後部に送氣し得る装置を施してゐるが、テンダ機関車は後部のみに送氣管が装置してある。

室内の温度は攝氏 18 度を標準とし、寢臺車の寢臺使用の場合は 16 度を標準としゐる。又機関車よりの送氣壓力は 5.5 疋を常用壓力と定めてゐる。

機関車の主要部分としては、蒸氣止弁、壓力計、安全弁、送氣管及暖房ホースで、蒸氣止弁は運転室内に一個と送氣管の末端近くに一個取付けてある。壓力計は運転室に取付け、5.5 疋の所に赤線が引いてある。安全弁は普通運転室の前壁に接觸して取付け、送氣壓力が 5.5 疋以上に達したとき噴氣する様に調整してある。

第六章 炭 水 車

第一節 炭水車の形式

炭水車は水及石炭の積載容量に依つて形式を定めてゐるが、今其の代表的なものゝ一例を挙げると次の如くである。

形 式	積載水量 (立方米)	積載石炭量 (噸)	使用機關車 形式
450立方呎	12.88	6.00	8620, 9600
17立方米	16.97	8.13	C51
20立方米	20.00	8.00	C51, C52, D50
8—20	20.00	8.00	D51
12—17	17.00	12.00	C53, C54, C55, C57
6—13	13.00	6.00	C50
5—10	10.00	5.00	C56
6—17	17.00	6.00	C58
10—25	25.00	10.00	C59

第二節 水槽及炭庫

炭水車の水槽及炭庫の構造は第 123 圖 B に示す如く、水槽は壓延鋼板で作られ、内部は鋼板又は隅鐵を以つて補強すると同時に水の動搖を防止してゐる。又上部には石炭を積載する炭庫を設けてゐる。炭庫の前方は傾斜せしめて下部に石炭取出口を設け石炭の取出しに便してゐる。

尙石炭を掻出す勞力と時間とを節約するために自動石炭掻出装置を取付けたものもあるが、一般には未だ普及されて居ない。

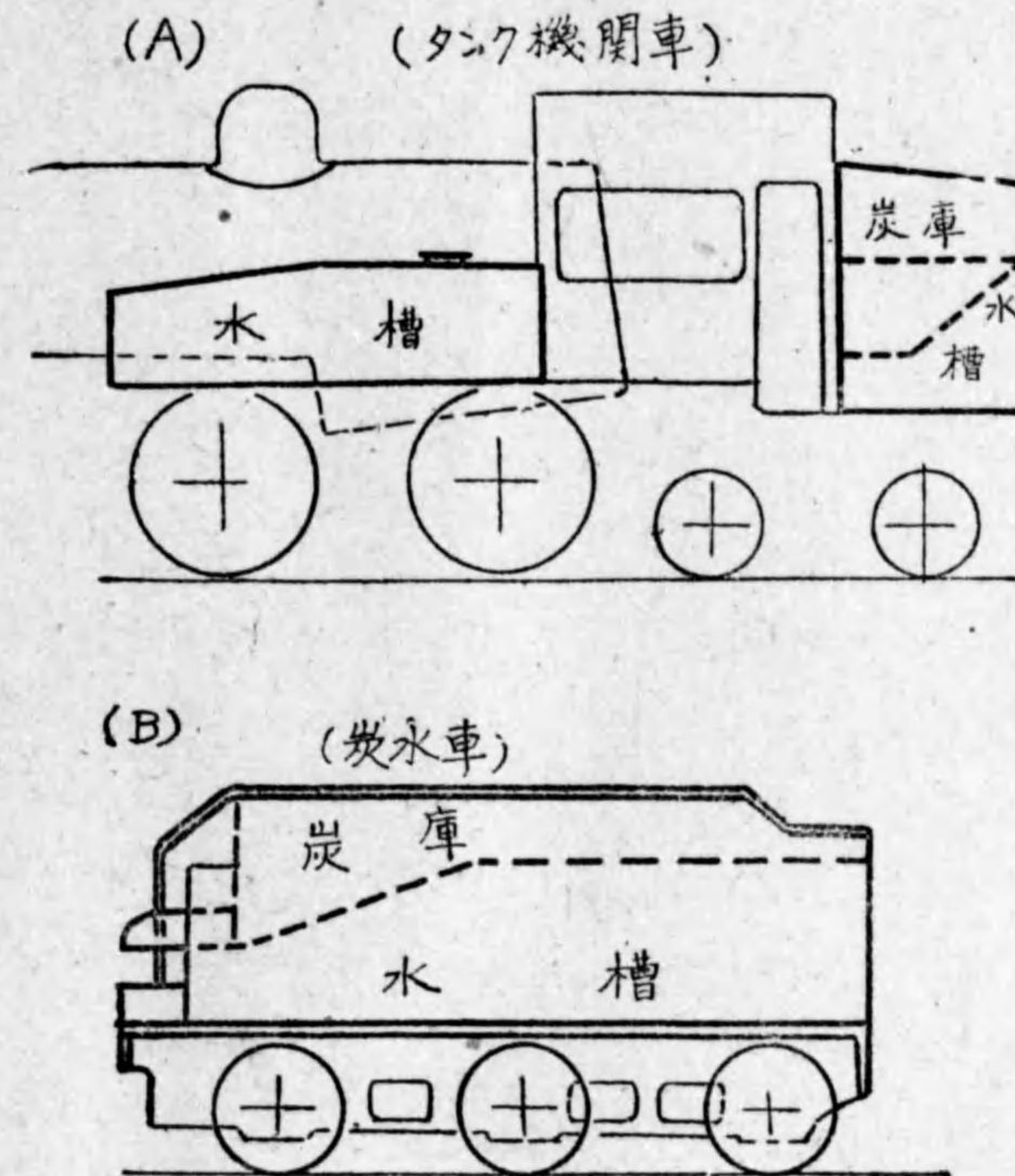
タンク機關車には、水及石炭を運搬するために、水槽及炭庫を必要とする。普通水槽は罐胴の兩側及運轉室の後方に取付け、炭庫は後方水槽の上部に設ける。之等三つの水槽は各々水槽ツナギ管を以つて連絡し、上部には各々水取入口を設けて給水に便してゐる。

側水槽を餘り高くすると見透しを悪くするから、その高さは出來

るだけ乗務員の視野を妨げない様にしてある。

第 123 圖 A はタンク機關車の水槽及炭庫を示したものである。

第 123 圖 水槽及炭庫



昭和18年7月10日初版印刷
昭和18年7月15日初版發行 (2,000部)

出文協承認ア3366號

機關助士科用
蒸氣機關車教範
著作權版元所有

賣價 円 1.70

送料 円 15

定價 円 1.50

特別行爲稅相當額 20

著者 鐵道運轉會

東京市神田區駿河臺二ノ四

發行者 武井義通

東京市神田區三崎町二ノ一

印刷者 會社新陽堂印刷所

相原太郎

印文協東東四九六九

發行所

東京市神田區駿河臺二丁目四番地

通文閣

出文協會員 118007 號

電話 神田 518 番

振替 東京 59687 番

東京市神田區淡路町二ノ九

配給元

日本出版配給株式會社

<p>最新 機車操縱法 定價 三〇〇 <small>機車運轉の方法を焚火から説き起し、理論と實際に就き詳説した運轉理論の最高權威書である。(武井明通著)</small></p>	<p>蒸氣機車名稱圖解 定價 三〇〇 <small>蒸氣機車各部の明細圖を對照とし、構造作用並に檢修と名稱を正確に修得せしめるやう編纂してある。(鐵道運轉會著)</small></p>
<p>運轉理論問答集 定價 二〇〇 <small>運轉理論を問答式に解説したもので、主として受験に應用し得るやう著述してある。(遠藤武治著)</small></p>	<p>運轉事故防止と事故の處置 定價 一〇〇 <small>機車の運轉中に於ける故障及運轉事故に際して、處する應急の手段及處置方を詳述してゐる。(小森芳太郎著)</small></p>
<p>蒸氣機車工學 定價 四〇〇 <small>機車の構造作用を解説した最新書であつて、教習所無關士科の教科書である。(梅津慈治・茂泉安治共著)</small></p>	<p>運轉規程問解答集 定價 一五〇 <small>運轉規程中の主要點につき解答を與へたもので、研究並に各種受験に應ずる最適書である。(鐵道運轉會著)</small></p>
<p>蒸氣機車工學問答集 定價 一五〇 <small>機車工學を問答式に解説したもので、主として無關士科入所程度を受験者の參考となる。(茂泉安治著)</small></p>	<p>運轉從事員教範 定價 二〇〇 <small>鐵道の運轉一般、運轉、各種車輛、線路並に運轉に關する業務全般を網羅解説してある。(鐵道運轉會著)</small></p>
<p>蒸氣機車教範 定價 二〇〇 <small>機車技術入門の書、庫内手及機關助士向の良書、教習所無關士科の教科書である。(鐵道運轉會著)</small></p>	<p>算術問題解法秘訣 定價 一五〇 <small>類別別に難解なる問題を取入れて解法を解説した算術寶典である(今村一郎著)</small></p>
<p>機車教範問答集 定價 一〇〇 <small>機車技術を問答式に解説した入門書であつて、機關助士科入所を目標にした受験參考書である。(成田松次郎著)</small></p>	<p>算術應用問題解法集 定價 七〇 <small>算術の凡有る應用問題を集め、一々解法を與へた。短期勉強の良書である。(今村一郎著)</small></p>

發行所

通文閣

東京 電話 二五八
 神田 電話 二五八
 田代 電話 二五八
 河原 電話 二五八
 二五八
 八八七

536.1-Te867-2ウ



536.1
867
2



終