

中国電力株式会社水島火力発電所納
435 t/h (125 MW) ボ イ ラ
435 t/h Boiler for Mizushima Thermal Power Station,
Chugoku Electric Power Co., Inc.

朝 倉 英 二* 木 田 実*
Eiji Asakura Minoru Kida

内 容 梗 概

本ボイラは微粉炭、重油のいずれでも運転できる計画であるが、特に従来のボイラに比べて、鋼管形空気予熱器および再生式空気予熱器を直列に配列し、通過空気を調整することにより所内補機動力を、極力減少させるように計画した特長を紹介し、また軽油起動バーナなどを含めて燃焼装置全般の概要を述べる。

1. 緒 言

中国電力株式会社水島火力発電所に納入される 125MW 発電設備用本ボイラは、すでに各所に据付運転されている 75MW級、125 MW級、および 175MW 級ボイラの最新の設計を取り入れて計画されたもので、石炭、重油のいずれの燃料を使用しても 435 t / h の蒸気を発生しうる構造であるが、特に石炭専焼時の一次通風機の補機動力の節減および重油専焼時における低温部の燃焼ガスによる腐食に対して特別の考慮が払われている。以下設計、構造上の特長点につき概略を紹介する。

2. 計 画 概 要

本ボイラは最大連続蒸発量 435 t / h の放射形ボイラであってその仕様は第 1 表のとおりである。

使用燃料は

(1) 石 炭

乾炭高位発熱量	5,500 kcal/kg
湿炭高位発熱量	5,115 kcal/kg
湿炭低位発熱量	4,847 kcal/kg
表 面 水 分	7.0%
灰 軟 化 温 度	1,180℃ 以上
灰 溶 融 温 度	1,300℃ 以上
工業分析値 固有水分	3.0%
灰 分	27.5%
揮 発 分	33.0%
固定炭素	36.5%
水 素 分	6%

(ただし乾炭より固有水分、灰分を除いた重量に対する比率)

硫 黄 分	3.0% 以下
-------	---------

(2) 重 油

種 類	C重油
高 位 発 熱 量	10,000 kcal/kg
低 位 発 熱 量	9,448 kcal/kg
比 重 (15℃)	1.0 以下
粘度(レッドウッド50℃)	1,630 秒以下
引 火 点	70℃ 以上
水 分 (体積)	2.0% 以下
残留炭素(重量)	14.0% 以下
硫 黄 分(重量)	4.0% 以下
水 素 分(重量)	10%
灰 分 (重量)	0.1% 以下

第 1 表 計 画 仕 様

区 分	単 位	重油専焼	石炭専焼
		最大連続負荷	最大連続負荷
蒸 発 量	kg/h	435,000	435,000
蒸気圧力	汽 胴 過 熱 器 出 口	kg/cm ² g	139.5
	再 熱 器 入 口	kg/cm ² g	131.0
	再 熱 器 出 口	kg/cm ² g	33.9
	再 熱 器 出 口	kg/cm ² g	31.8
蒸 温 気 度	過 熱 器 出 口	℃	541
	再 熱 器 出 口	℃	541
ボイラ効率 (高位)		%	87.12
ボイラ効率 (低位)		%	92.21
給 水 温 度(節炭器入口)		℃	241
石炭消費量 (湿炭)		kg/h	—
石炭発熱量 (乾炭高位)		kcal/kg	—
石炭発熱量 (湿炭低位)		kcal/kg	—
重油消費量		kg/h	32,811
重油発熱量 (高位)		kcal/kg	10,000
重油発熱量 (低位)		kcal/kg	9,448

流 動 点 0℃ 以下
反 応 中性

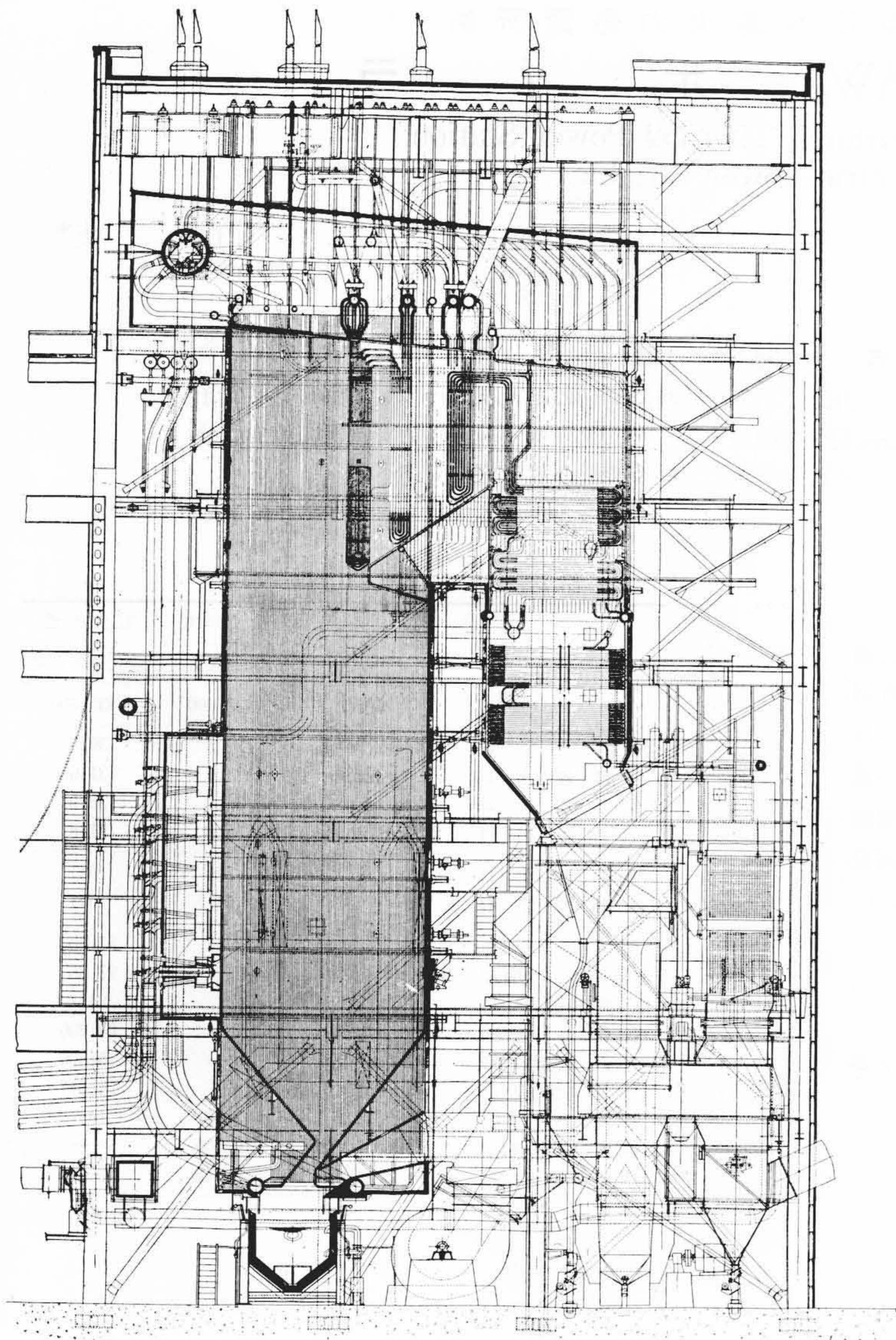
3. ボイラ構造

3.1 ド ラ ム

ドラムは自然循環ボイラでは、給水や缶内処理液を均一に注入し、缶水の循環や汽水分離を効果あらしめるいわゆる内部装置を設け、さらに安全弁や水面計などの各種付属品を取り付けるなどの重要なものである。最近のように高温、高圧、大容量のボイラになるにつれてドラムの大きさも相当のものになり、いきおいこれら肉厚の板の曲げ、絞り、熔接には特別の技術および設備が必要となってくる。当社はすでに呉工場に 8,000T フランジングプレスを新設し、また熔接部の内部欠陥検査には 200 万ボルト X線装置を設備し万全の態勢をもってこれらを製作完成した。本ボイラにおけるドラムには、SB-49B の高抗張力鋼を使用し、内径1,524mm、全長約 16,300mm、胴厚 125mm の全熔接で 66 個のサイクロン式汽水分離器が設置されている。自然循環ボイラにおいてドラムにおける汽水分離の重要性はいまさら言をまたない。バブコック式汽水分離器の優秀性はいままで幾度か報告されているので今回は略す。

また急速起動時に最も重要な要素を占めるドラム温度の均一性に対しては、熱応力の最も高いと考えられる鏡板取付部に、缶水循環用ダクトを設け、起動時の汽胴内缶水温度の均一化を計り、各部の温度差による熱応力の発生を極力少なくするよう考慮した。また急速起動の行われる場合の測定計器として缶胴上下の表面温度ならびに缶水温度測定用計器を設置した。

* 日立製作所呉工場



第 1 図 中国電力株式会社水島火力発電所 435 t/h ボイラ断面図

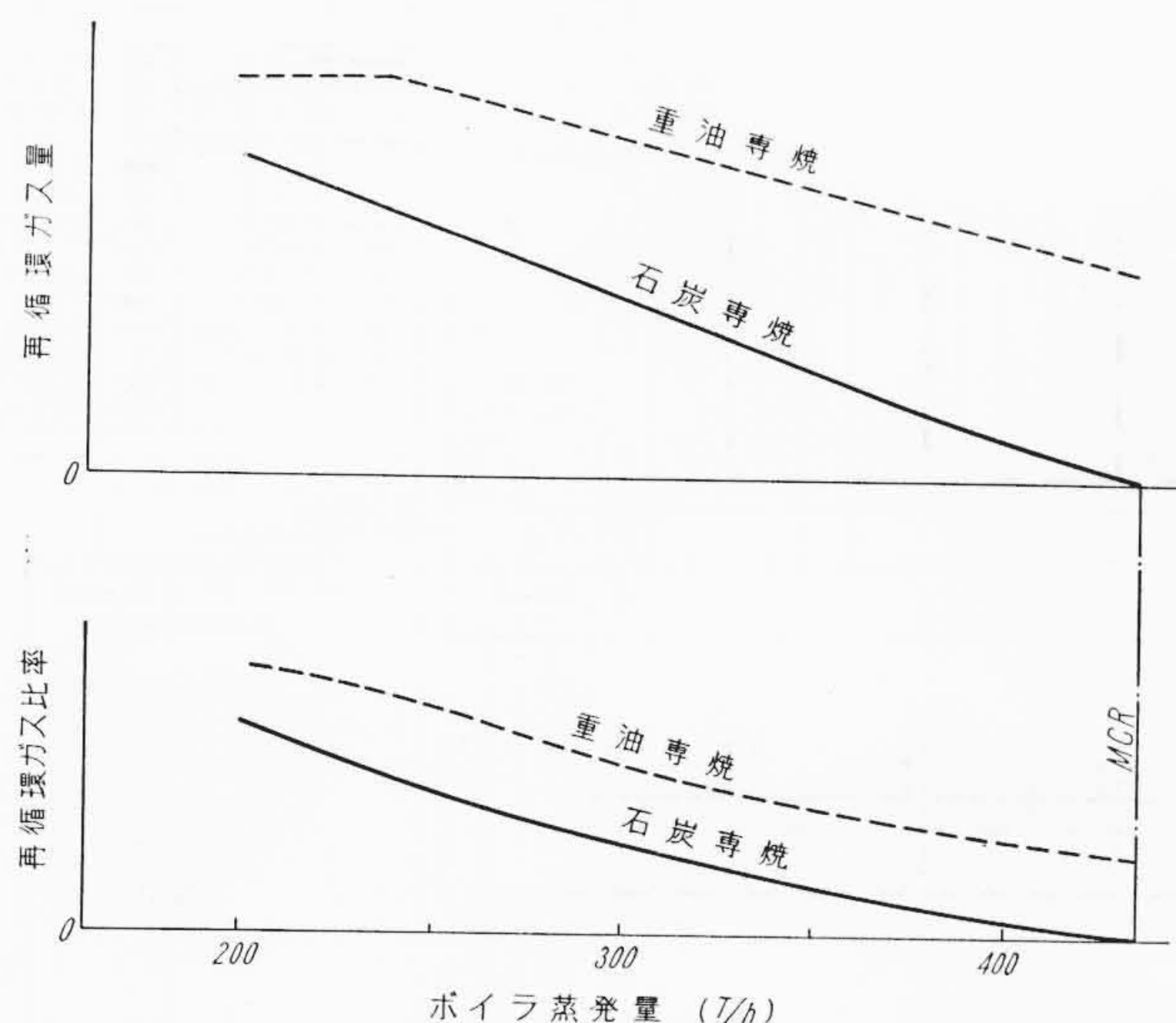
3.2 火 炉

火炉は外径 62.7mm の水冷壁管で囲まれ、いわゆるタンジェントチューブの構造である。火炉の高さ、奥行などは完全な燃焼を行うに十分なる寸法を有していることはもちろん、分割壁を火炉中央前部に奥行の約 $\frac{1}{3}$ まで設置して、火炉出口ガス温度の均一化、放射熱の有効な吸収および炉幅の縮小を計っている。いま、かりに火炉を立方体と考えれば、容積は 3 乗に比例し、周辺の冷却面は 2 乗に比例して増加するわけで、大容量になれば燃焼には十分な火炉容積があっても必要な冷却面積が得られぬ場合があり、これを確保しようとすれば、いたずらに火炉が大きくなって不経済である。分割壁の採用によりこの問題を解決して、比較的小きな容積に十分な冷却面積を配置することができたのである。また一般にボイラ火炉出口ガス温度は、バーナの形式、配置によっても異なるが、炉幅方向で差があり中央部は高く両側は低い。この温度差は炉幅の増加とともに増大するが、分割壁を入れることにより当然この温度差は減少する。過熱管の温度が 500~600°C 近くになると管壁温度の増加に対する管の抗張力の低下の度合がはなはだしいので、火炉出口の平均ガス温度より著しく高い部分では過熱管の寿命にも影響し、また対流伝熱面の部分へのスラッシングのおそれもあり、分割壁を設けたことは、もともと火炉前面に一樣に配置された水平バーナをもつ本ボイラが

炉幅方向のガス温度差の少ない特性とあいまって安全な運転が期待される。降水管はドラム下部に 4 本の主降水管を設け直接前部および後部水壁下部ヘッドに接続し、側壁および分割壁ヘッドには分岐管にて配分接続され、循環損失を極力減少させるよう考慮している。また主降水管入口には渦流防止装置を設けて蒸気の流入を絶対に防止するよう計画している。火炉を主体とするボイラ本体は一体の箱体に組み立てられすべて上方からつり下げられ、ボイラの膨脹は下向きにのみ行われるようになっている。すなわち火炉周囲はもちろんのこと過熱器、再熱器、節炭器の外壁も水壁管あるいは過熱器ケーシング管によって囲まれ、これはタイバーによって堅ろうな一体として構成され、断熱、保温材ならびにケーシングは、すべてこれらの管ならびにタイバーに取り付けられている。この構造はバブコックの特許であり、炉壁は相互にスライドする部分がなく、したがって完全なシーリング構造が得られるという大きな特長を持っている。またボイラの高さが 40m にもなり、全体を天井からつり下げている関係上、地震による振れを防止するためサイズメックタイを要所に配している。これは固定した建屋と運転休止のたびごとに伸縮するボイラとを連絡するためピンジョイントを使用し、バックステーへの取付箇所を考慮して、無理の生じない構造となっている。前述したとおり火炉前壁にはバーナが設置されているが、この開口部分の水壁管にはスタッドを植え耐火物を塗り込んで着火の安定性を図り、かつ管の保護をしている。

3.3 過熱器および再熱器

プラントの熱効率をあげるため蒸気の温度はますます上昇する傾向にあり、過熱器、再熱器での吸収熱量の割合はそれにつれて増加し、本ボイラでは全体熱量の 42% にも及ぶのでこれらの位置は、火炉出口ガス温度の限度を考慮した場合必然的に火炉側に移動してゆくわけである。すなわち、これら伝熱面をすべて対流伝熱部におくとすると必然的に火炉出口ガス温度を高くせねばならず、この火炉出口ガスはある限度以上に高くすると対流伝熱部にスラッシングの障害を起す。これらのことを考慮して本ボイラではプラトン形過熱器を火炉に配置している。プラトン形過熱器とは、過熱管を密着させて細長い板状の伝熱面を作り、これを炉幅方向に広いピッチで火炉上部に配置したもので、間隔が広く両側より熱をうけるので、スラッシングや熱によるひずみの心配がなく、したがってサポート類も必要なく、対流部過熱器との連絡もヘッダーなしでスムーズにゆくという利点がある。ドラムからの蒸気は後部ケーシング管、一次過熱器、プラトン形過熱器、二次過熱器の順で流れ、再熱器は二次過熱器のうしろ、すなわち一次過熱器と並列に配置したいわゆる並列配置の方式である。この方式を採用することによりスプレイは常時使用することなく広範囲にわたり蒸気温度を調整しうるよう計画した。過熱器管は、ケーシング部に 50.8mm、一次過熱器に 63.5mm および 50.8mm、二次過熱器にプラトン部を含めてすべて 50.8mm の管を使用した。再熱器管は水平部、つり下部にそれぞれ 63.5mm および 50.8mm の管を使用した。管材質はその温度に応じて STB-42A, 39, 42C, 42G, 42D などを適所に使用した。過熱器ケーシング管にはフィン付管を使用し、直接耐火材がガスに接触しないため耐火材の保護に対して非常に有効のみならずまたボイラ休止時には放出熱量は少なく、したがって過熱器、再熱器を保護することになる。高温部過熱器および再熱器の管壁温度に対しては細心の注意を払って設計した。すなわち前述せるバーナ配置および分割水冷壁管の採用はもちろんのこと、炉幅方向にみた蒸気の均



第2図 蒸気温度調整用再循環ガス量

一なる流れのため、過熱器、再熱器のヘッダの大きさ、出入口連絡管の位置、管内の圧力損失も十分なる考慮を払った。また蒸気の流れとガスの流れが、同一方向のいわゆるパラレルフローに配置して高温部金属温度が、極力低くなるように計画した。

3.4 蒸気温度調整法

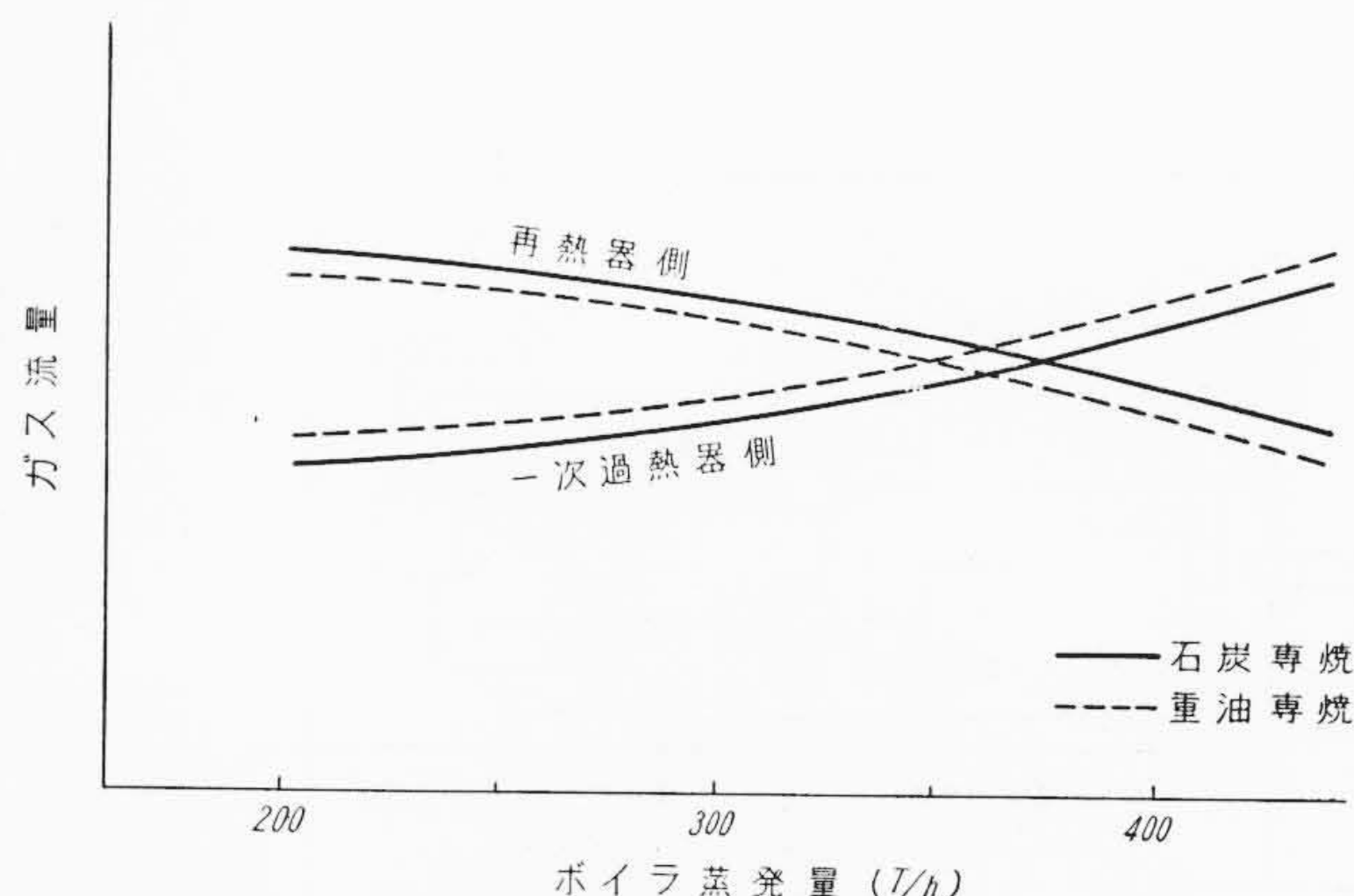
過熱蒸気および再熱蒸気温度の調整はガス再循環方式およびガス量調整ダンパ方式によった。ガス再循環方式は節炭器通過後の燃焼ガスを再循環ファンを通して火炉の下部より導入再循環を行う方式で、これにより火炉の熱吸収を減じて、火炉出口におけるガスの熱保有量を増すとともに過熱器を通るガス量が増加するので熱伝達率が良くなり、したがって蒸気温度を上昇させることができるという特性を応用したものであって、一般の温度調整方法とは逆に軽負荷の場合にこれにより蒸気温度を上昇させるのであるから、万一温度調整装置が故障の場合にも蒸気温度が上りすぎる危険がない。ここにおいて特に重要なことは、過熱器および再熱器に加えるべき必要な熱量がこの部分を流れるガス流量の増加による熱伝達の効果によってなされるのであって、火炉出口のガス温度を無理に高め種々の障害を起す原因になるような方法によっていないということである。温度調整は再循環ファン入口側に設けたダンパにより再循環ガス量を調整して行うものであり、このダンパは自動ボイラ制御装置と連動する。(第2図参照)

また前述したとおり一次過熱器と再熱器は並列配置であり、両者は仕切板により節炭器出口まで仕切られおのおの出口に設けられたガス分配ダンパの調整により一次過熱器および再熱器を流れるガス量を調整して過熱蒸気および再熱蒸気温度を調整する。このガスダンパは同じく自動ボイラ制御装置と連動して調整する計画となっている。(第3図参照)

3.5 節炭器および空気予熱器

節炭器はスペースファクタのよい鋼管形のマルチループ式を採用し、一次過熱器入口ヘッダおよび後部ケージ前壁下部ヘッダに溶接されたサポートプレートにより上部より支持されている。

低温ガス部の腐食の問題は、給水温度ならびにガス温度も高い節炭器にはなんら問題がなく、もっぱら空気予熱器以後の部分に残されている。空気予熱器は本ボイラにおいては補機動力の節約、低温部腐食に対する対策、一次通風機の灰による摩耗対策などを考慮して一次および二次の空気予熱器よりなり、一次空気予熱器は鋼管形で二次空気予熱器にはスペースファクタのよいユングストローム形を採用した。いまその作用を述べると、ミル用の空気は一次通風機を



第3図 一次過熱器、再熱器並列方式によるガス流量分配

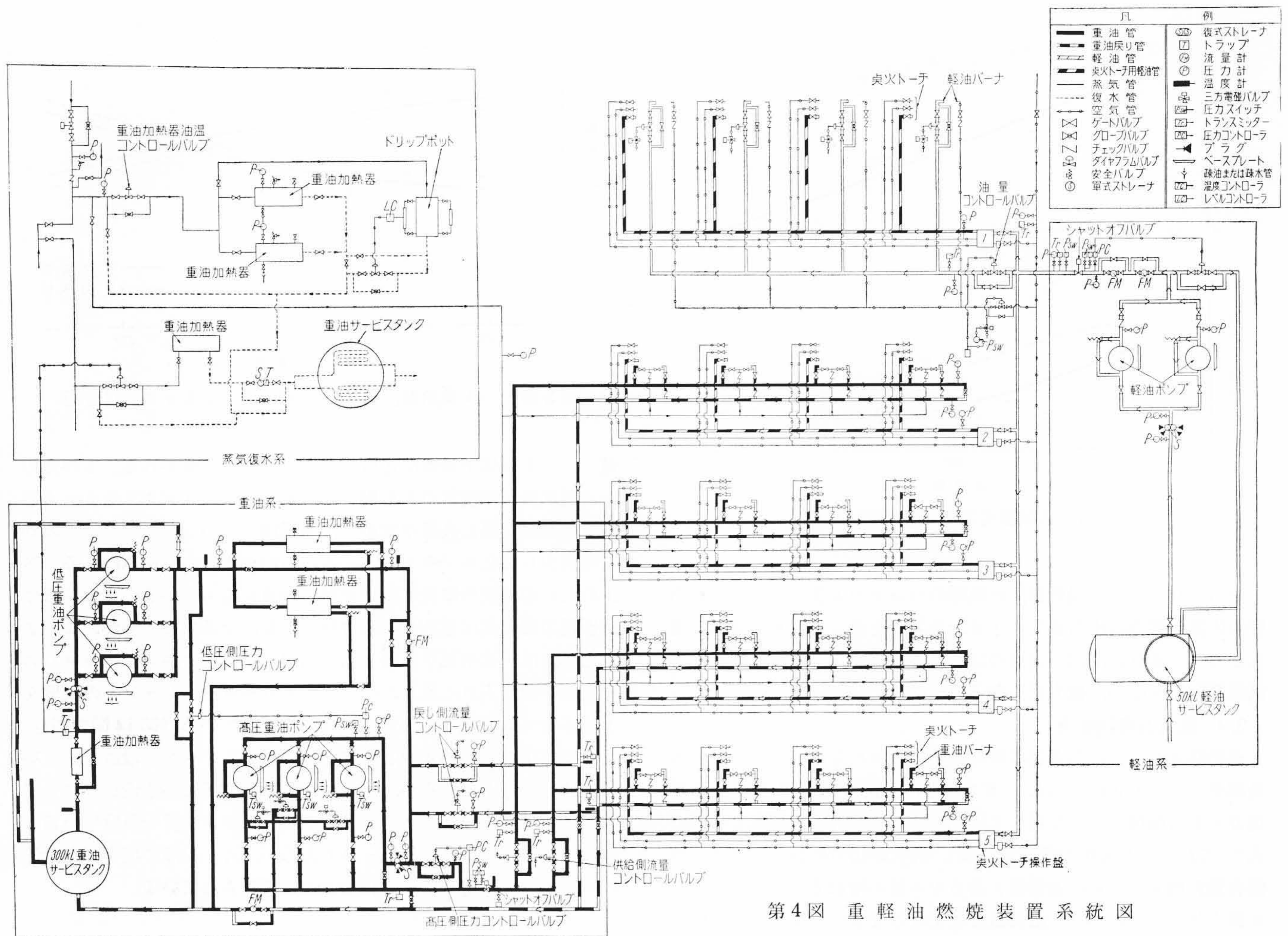
通って一次空気予熱器に送られ、これがミルに導かれる。このため一次通風機は冷空気のみを扱い、従来のようにユングストローム形空気予熱器を出た高温空気が一次通風機に行かないのでファンの動力は減少したユングストロームからのガスのもれ込みによるダストのための羽根の摩耗も防止できる利点をもっている。また空気予熱器低温部腐食は重油焚の場合特に重要になるのであるが、このような場合は一次空気予熱器を出た高温の空気を、ユングストローム形空気予熱器入口に流し、ユングストロームのエレメントの温度を上昇させて低温腐食を防止する計画となっている(第14図参照)。また空気予熱器の閉塞を防止するためスートブロワが設置されているのはもちろんであるが、さらに完全を期するため水洗いによってエレメントの清掃が行えるようにウォッシング装置を設けている。空気予熱器の駆動は電動モータであるが、万一故障の場合は自動的にエヤモータに切り換えられるように考慮されている。

4. ボイラ補機

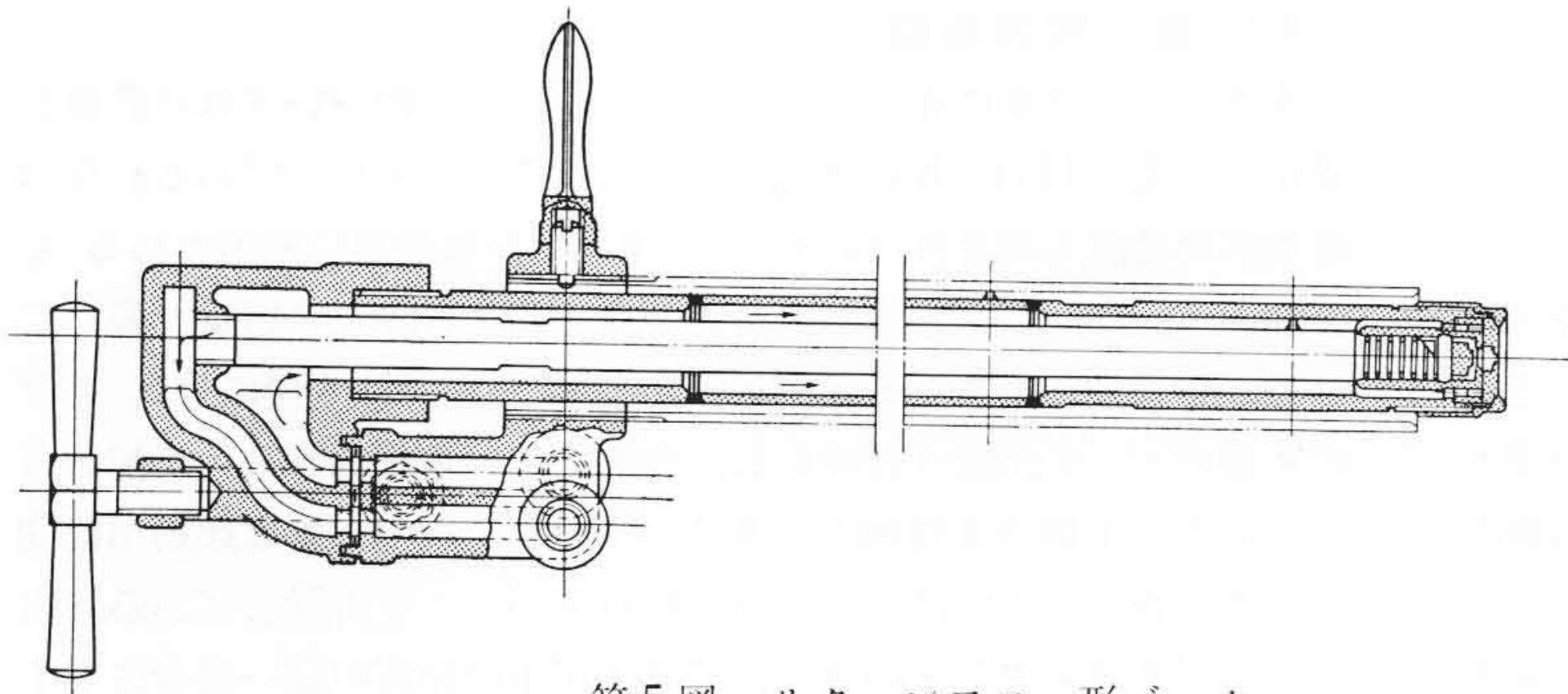
4.1 重油燃焼装置

本ボイラはさきに述べたように重油および微粉炭いずれの燃料を使用しても、435 t/hの蒸気を発生しうる設計となっている。なお軽油燃焼装置も取り付けられ、点火用および起動用に使用されるが、軽油のみでタービン定格負荷時の20% (約25MW)の容量を備えている。重軽油の主要系統は第4図に示す。バーナは5段に分れ、各段に4個のバーナが取り付けられ、合計20本の重軽油バーナが配置されている。下側の4段16本は重油バーナ、上段の4本は起動用軽油バーナで各バーナにはそれぞれ自動点火バーナを併置してある。重油サービスタンクからの油は、冬期使用中の粘度の高い場合にも十分ポンプ吸込圧力を保持できるよう一次のヒータを通り低圧重油ポンプに導かれる。これより重油加熱器を通り高圧重油ポンプ、さらに油量調整弁を経てバーナに送油される。ポンプは低圧高圧とも、最大連続負荷に対して常用2台、予備1台となっており、重油加熱器は2台常用としている。軽油系統はタンクからポンプ(1台常用1台予備)を経て起動用バーナおよび点火用バーナの2系列に分岐される。特に重油専焼の場合の運転保守上に考慮を払ったのは下記の諸点である。

- (1) 低圧重油ポンプ高圧重油ポンプおよび軽油ポンプとも万一使用ポンプ故障などで油圧の下った場合またはトリップした場合、予備ポンプが自動的に起動できる。
- (2) 特に高圧重油ポンプは予備として停止中はウォーミングアップ用の電磁弁が開いて、ウォーミングを行い、使用ポンプ故障の場合、即刻自動的に切り換えられうる。
- (3) 高圧重油ポンプ出口には圧力コントロールバルブを備えて、ポンプの切換え、バーナ本数の変化、負荷の変動に対しても、



第4図 重軽油燃焼装置系統図



第5図 リターンフロー形バーナ

ポンプ出口圧力の変動を避けるよう制御している。

(4) さらに負荷変動に対して、速くそれに対応する燃料を供給し、ハンチングを避けるよう油量の制御はバーナへの供給側ともどり側の両方で行っている。

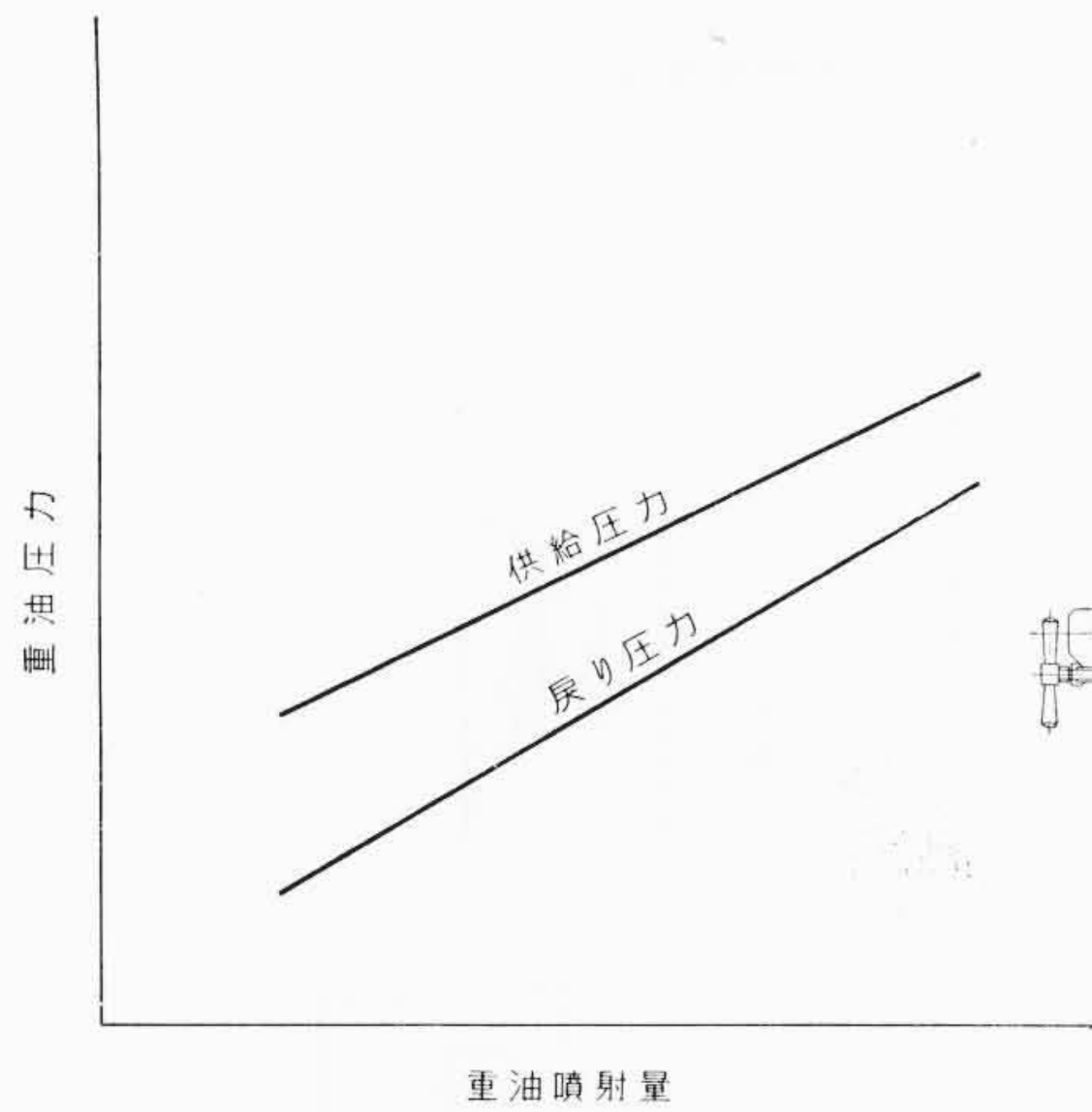
(5) 配管は高圧重油ポンプ以降2系統に分け制御弁そのほか万一故障が起ってもボイラ出力を全面的に下げることなく50%の負荷を確保しうる。

(6) 軽油装置は前述したように20%負荷すなわち約25MWまでの負荷をまかなうことができる。起動用軽油バーナは軽油使用のみの低負荷でも蒸気温度をできるだけ高く保つよう最上部に設けてあり、微粉炭燃焼中ミルの事故発生とき、またオイルの系統が不具合の場合運転員がボイラ前上段まで行かずただちに運転床面より遠方操作によりバーナおよびインペラのそう入、噴霧用空気の送り込み、ウィンドボックス内エアレジスタの開閉調整ができ、負荷をできるだけ高く保つよう設計されている。

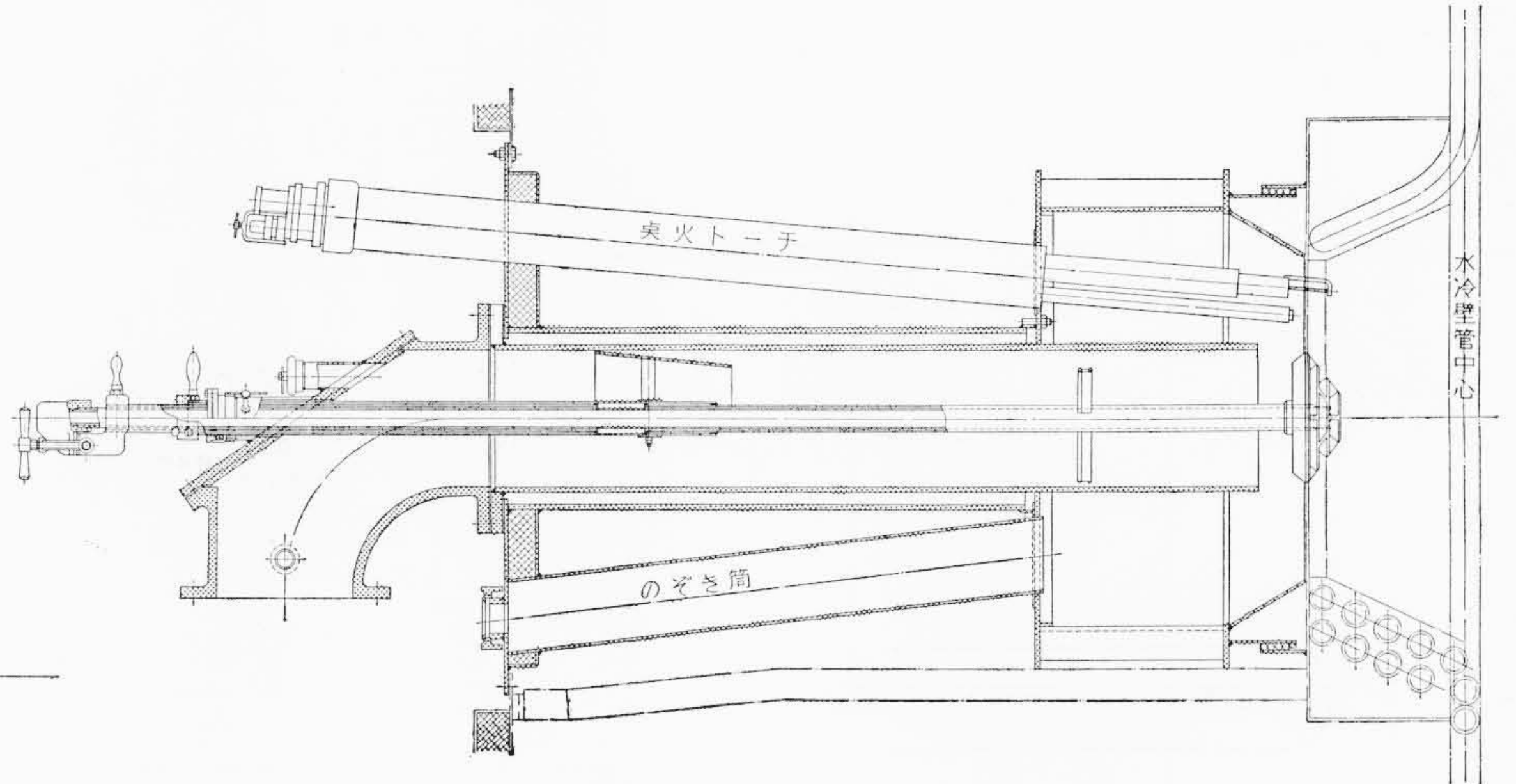
(7) 冬期寒冷、休罐時、オイル配管中の油の凝結を防止するためスチームパージの装置を備えている。

重油バーナは容量2,150kg/hのワイドレンジリターンフローバーナを使用し第5図に示すように供給油は内筒と外筒の間を通りスプレープレートの切線みぞにより旋回運動を与えられ、旋回室を経て噴射される。もどり油は旋回室から内筒を経て排出される。このバーナは燃焼油量の多少にかかわらず一定量の油を供給し、もどり油で噴射量を調整するので切線みぞを通る油の速度は常に一定で、したがって旋回室における旋回力も一定であるので広範囲の出力にわたり噴霧状態が変わらず良好な燃焼が

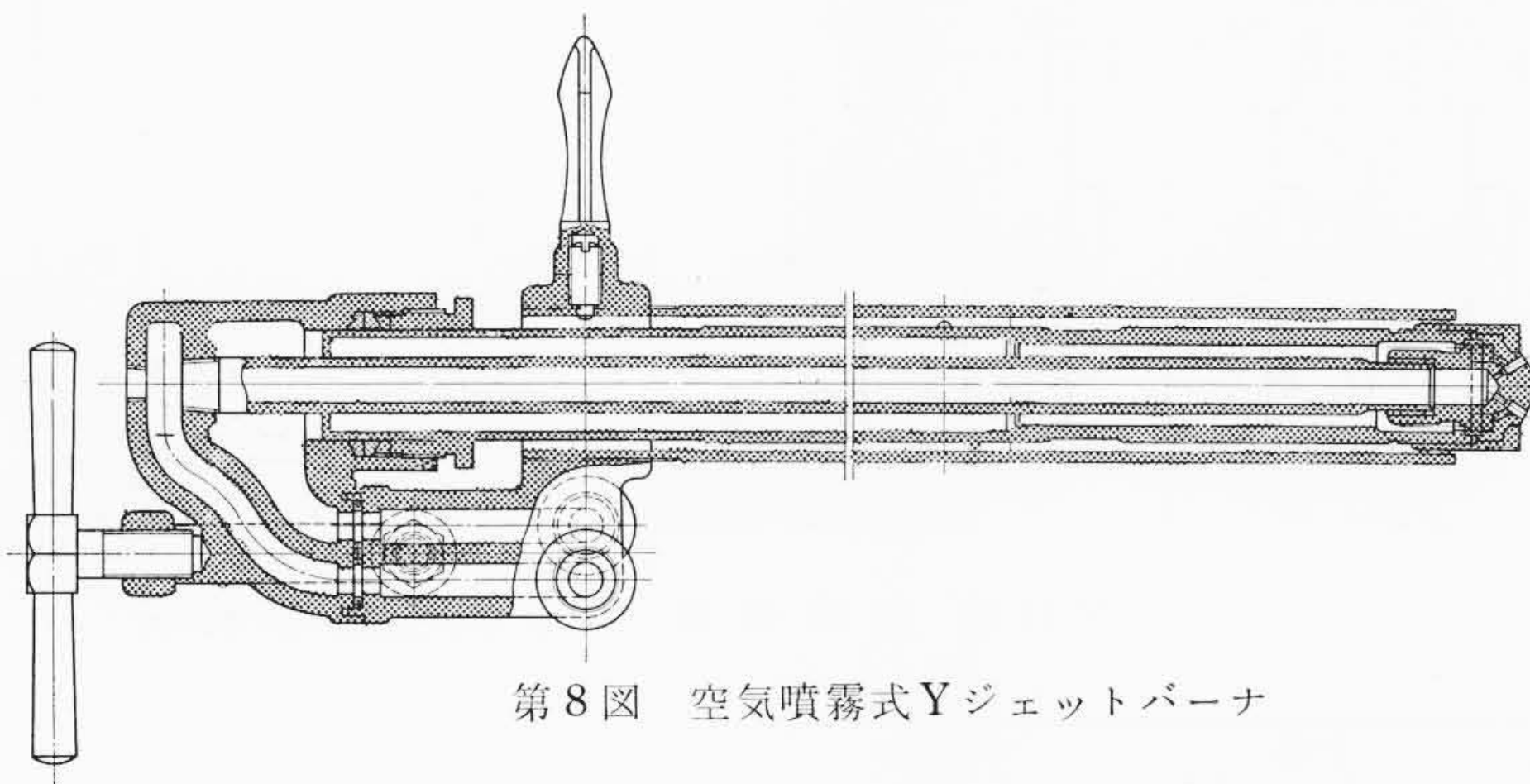
得られるのが特長である。もどり油量はボイラマスタからACCの調整弁により行われるがバーナ本数を変えた場合供給量を時間遅れなく、バーナ本数に対応する油量を調整でき、また負荷変動の急変に対してすみやかに応答できるようボイラマスタからの指令がもどり油量調整弁に与えられると同時に供給側調整弁にも与えられる方式となっている。第6図はその特性曲線を示す。なお運転中負荷の変動によって、一部バーナを暫時消火した場合その都度バーナを引き抜くはん雑を避けるためバーナインペラは400mm、バーナ本体は1,000mm引き抜ける構造となっており、オイルから微粉炭燃焼に切り換えたときでもインペラを所定の位置に設置したままオイルバーナのみ1,000mm容易に引き抜けるので、オイルバーナを使用せぬときの焼損を防止できる。第7図にその略図を示す。起動用軽油バーナは容量1,260kg/hの空気噴霧式Yジェットバーナを採用し、起動時蒸気源がなくとも空気噴霧により燃焼可能のよう計画した。第8図 起動用軽油バーナは、第9図のように最上段微粉炭バーナの中



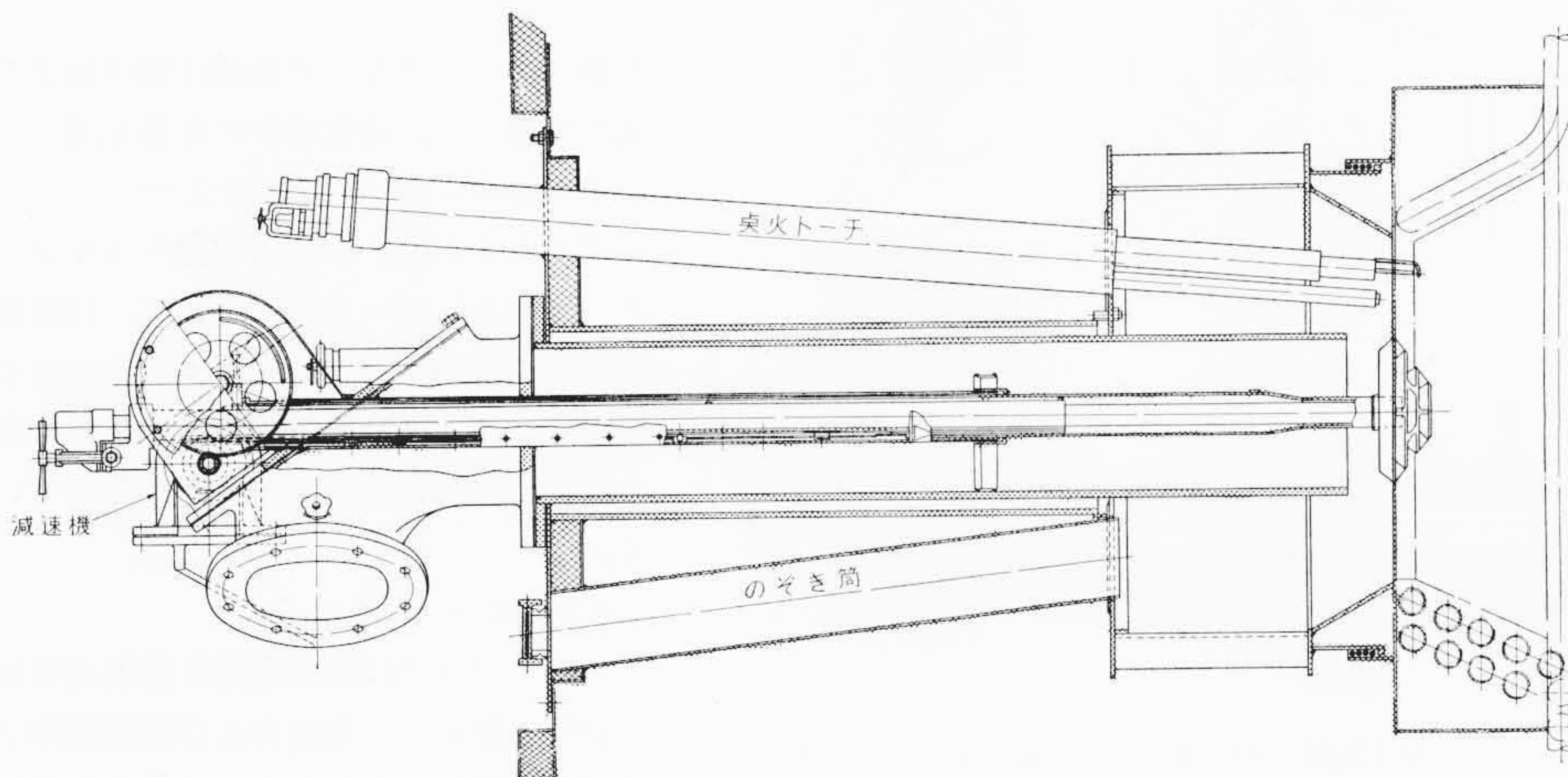
第6図 ワイドレンジリターンフローバーナ特性曲線



第7図 微粉炭重油バーナ



第8図 空気噴霧式Yジェットバーナ



第9図 軽油起動用バーナおよび微粉炭バーナ

心に設置し、運転床面から遠方操作により第10図に示す3点の位置に対して下記5通りの運転が自由にできる構造となっている。

すなわち

- | | |
|------------|-------------|
| ①の状態から②の状態 | 停止から軽油燃焼 |
| ②の状態から③の状態 | 軽油燃焼から微粉炭燃焼 |
| ③の状態から①の状態 | 微粉炭燃焼から停止 |
| ②の状態から①の状態 | 軽油燃焼から停止 |
| ③の状態から②の状態 | 微粉炭燃焼から軽油燃焼 |

これらの操作は現場盤の起動スイッチを中央、左側および右側に倒すことによって、バーナ前に取り付けられたサイクロ減速モータを運転し、これをラックとピニオンの運動に変え、所定位置への停止はリミットスイッチにより行わしめる。運転操作系統第11図に示すように、軽油元弁および噴霧用空気元弁は中央操作盤指示の圧力を見ながら操作し、さらにバーナ入口電磁式止弁は現場盤のスイッチ

にて開閉できる。またエアレジスタは同じく現場盤のマニュアルロードにより第12図のようにコントロールドライブを動かして開閉し、運転員は運転床面から自由に起動用軽油バーナをスタートできる。点火バーナは従来品川、千葉、仙台火力発電所などに納入されたものと同一でエアシリンダによって出し入れを行う取扱い容易のものである。これは各バーナに取り付けられ、20個装備されている(第13図参照)。

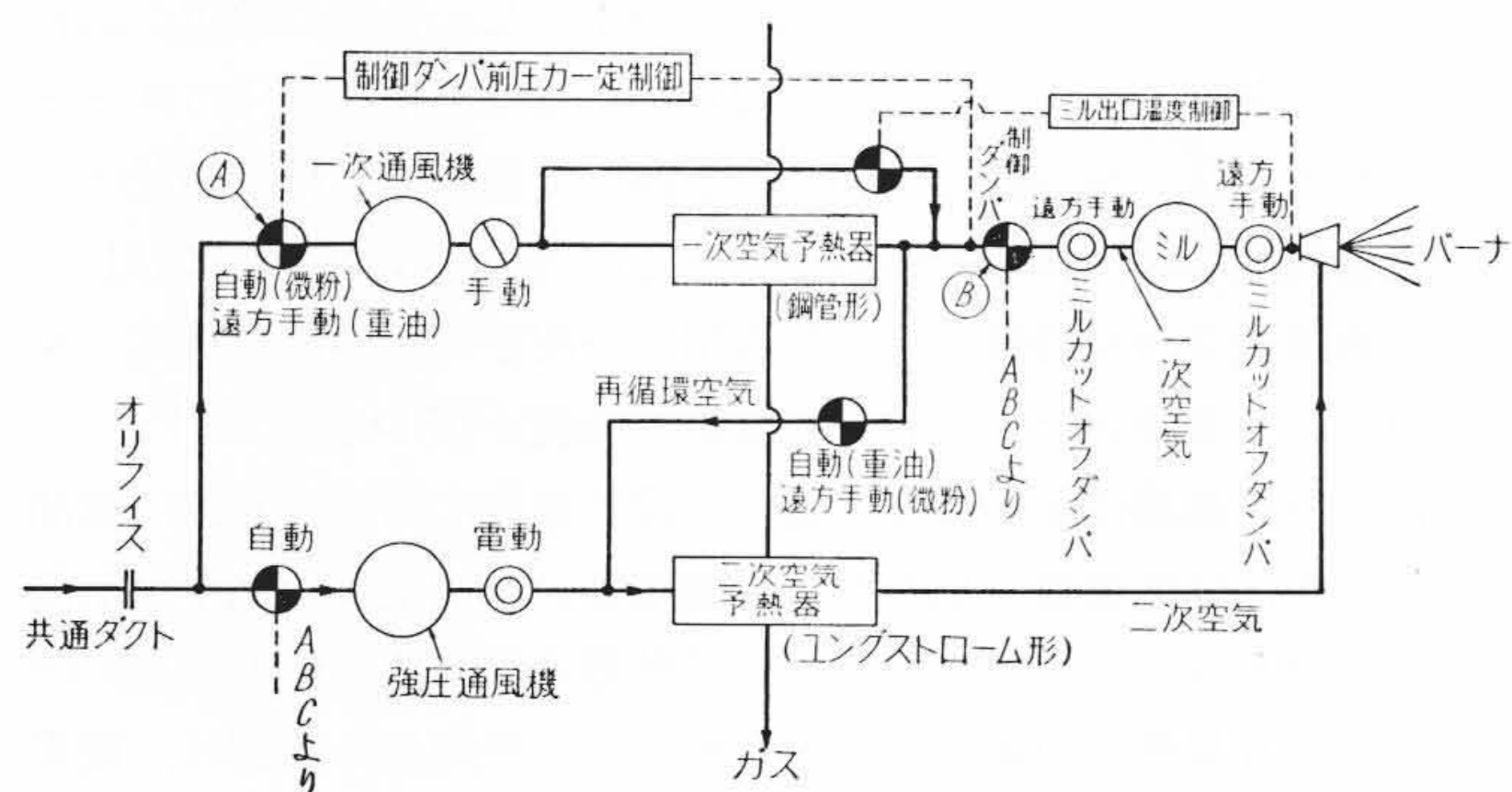
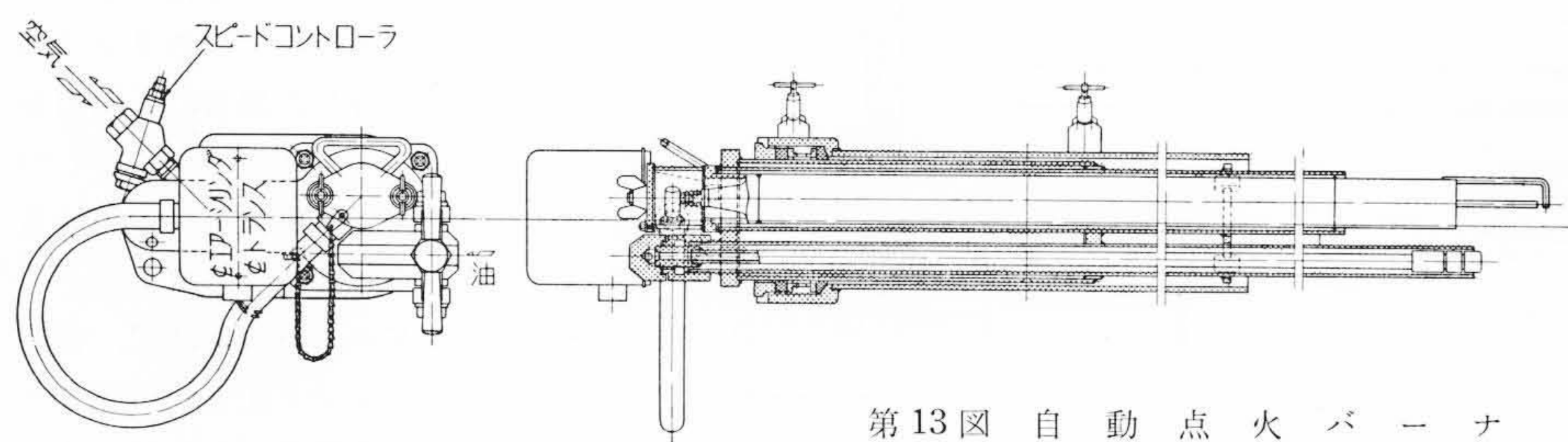
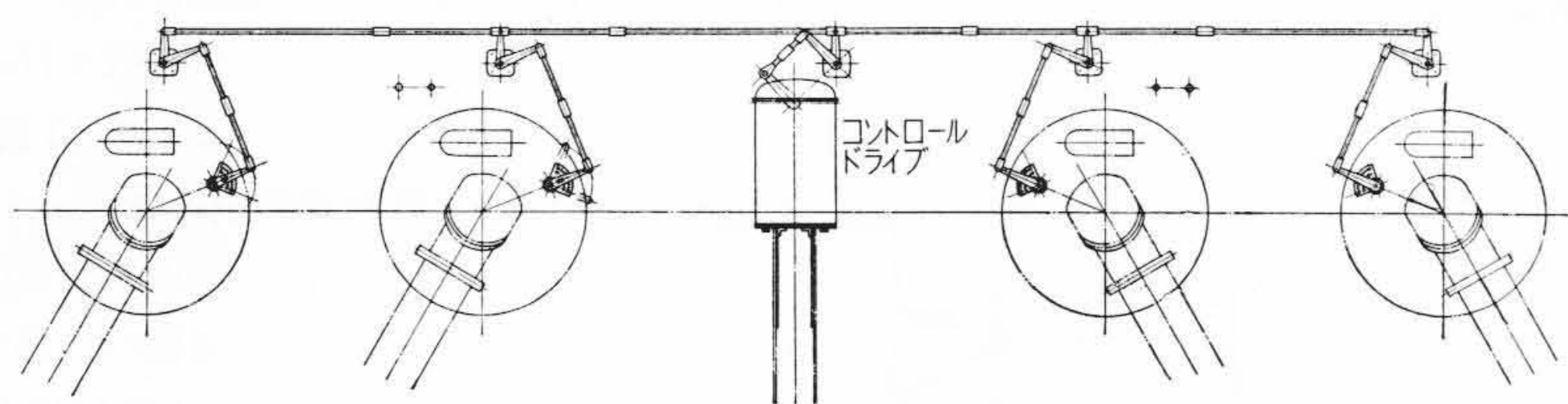
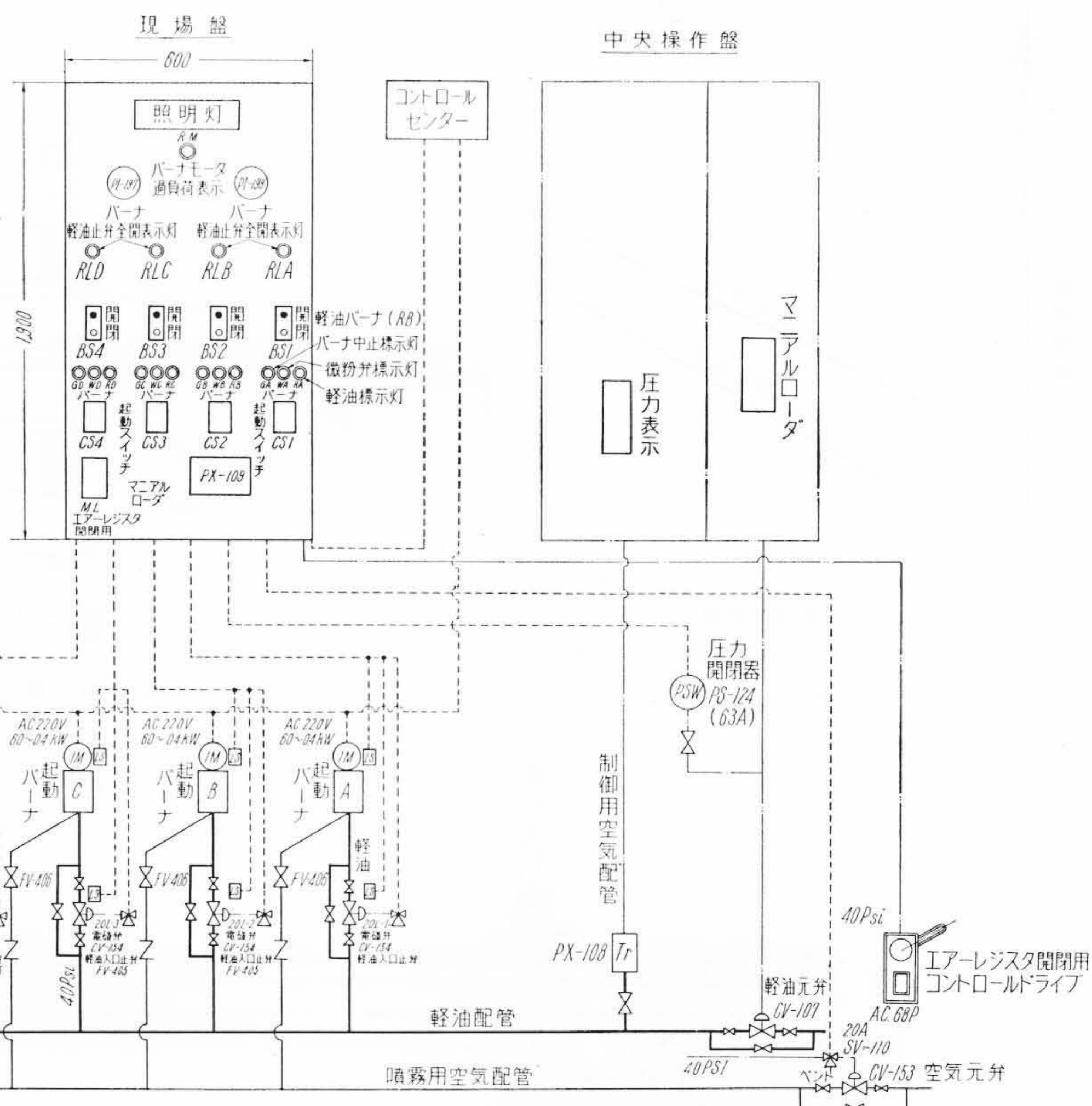
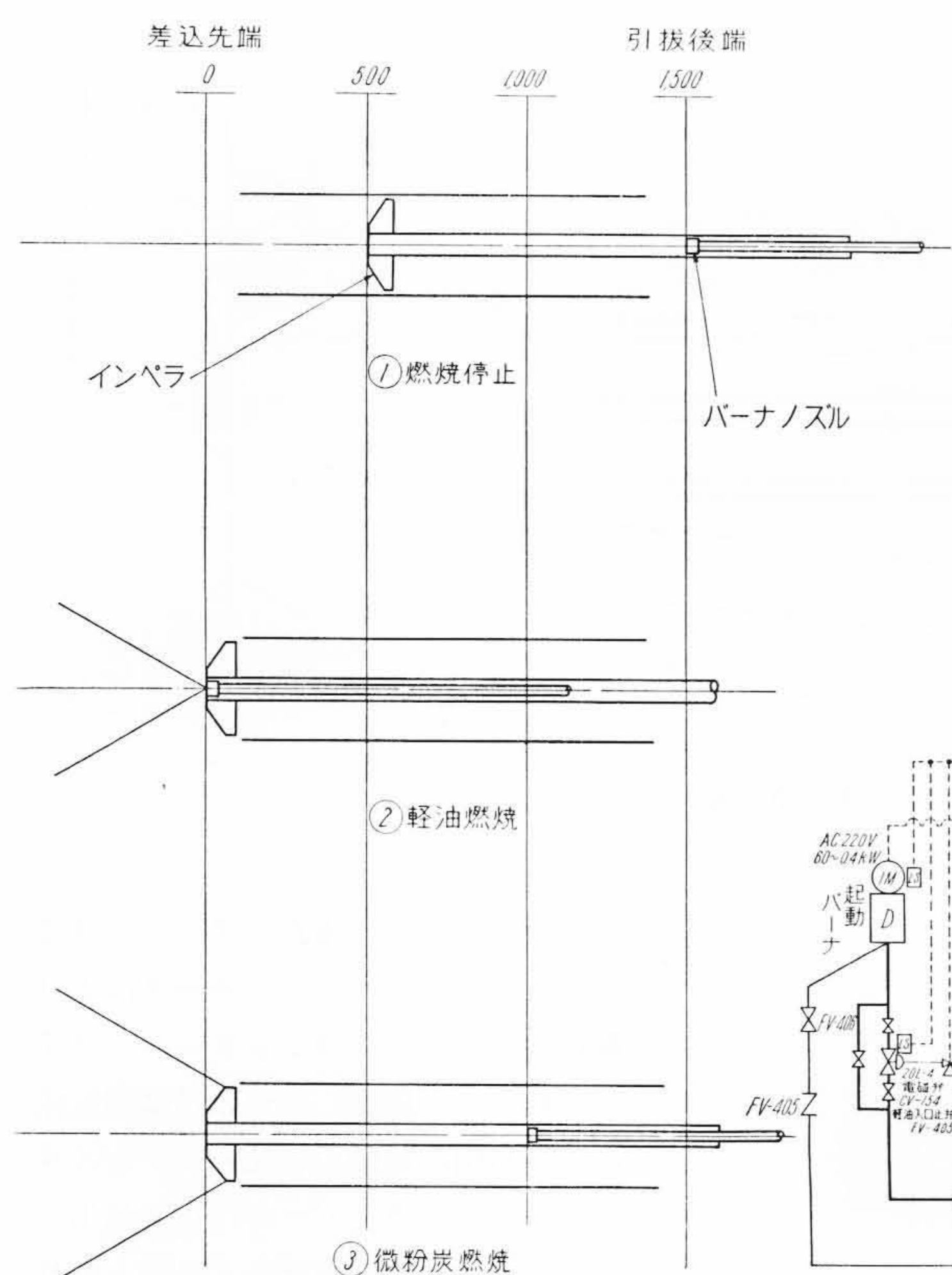
4.2 微粉炭燃焼装置

品川、仙台、千葉火力発電所などに納入されたものと同様の立形 EL-70 ミル5台を装備し、125 MW 出力時は4台で運転可能で1台の予備をもっている。相当期間運転したのちリングおよびボールが摩耗した場合にも出力を低下させぬよう上、下リングを押しているスプリング圧力を一定にする必要があり、今回は特にスプリングボールにロードセルを取付けて、常時運転中にもスプリング圧力を確認でき正確に調整できる構造となっている。

なお騒音防止のため特別の考慮が払わ

れている。運転系統について特に留意した点はボイラ全体のスペースを少なくとり、かつ動力節約などを図って従来の微粉炭装置は一次空気通風機を各ミルごとに取り付けていたが、ミル5台に対して共通の通風機2台を設置一次空気専用の一次空気予熱器を経てミルに送風される系統となっている。概略の系統を第14図に示す。

一次空気通風機はまた高速低速の二段の速度に切換可能で、重油燃焼のときには低速側に切り換えて使用し、一次空気予熱器を出た高温の空気をユングストローム空気予熱器入口に流し低温腐食を防止する。微粉炭燃焼の場合の負荷変動による燃焼量の制御は、従来と同じく、ABC マスタからの指令でまず一次空気量を制御し、空気量に比例する石炭量を PIV 無段変速機を使用してミル給炭機の変速機を変えミルへの給炭量を変える方式である。本ボイラの場合は第14図に示すようにマスタからのローディング圧力でダンパ⑩の開度を調整し、一次空気量を制御している。⑩のダンパ開度と一次空気量とが一定の関係に保てるようにするためには、⑩ダンパ入口風



圧を一定とする必要がある。これは一次通風機入口のベーンを調整することにより、その目的を達する方式となっている。石炭計量器は、ベルトコンベヤ付(ベルト形)自動連続計量器を各ミルごとに付けているが特にコンパクトとするため駆動モータは内蔵形とし、ま

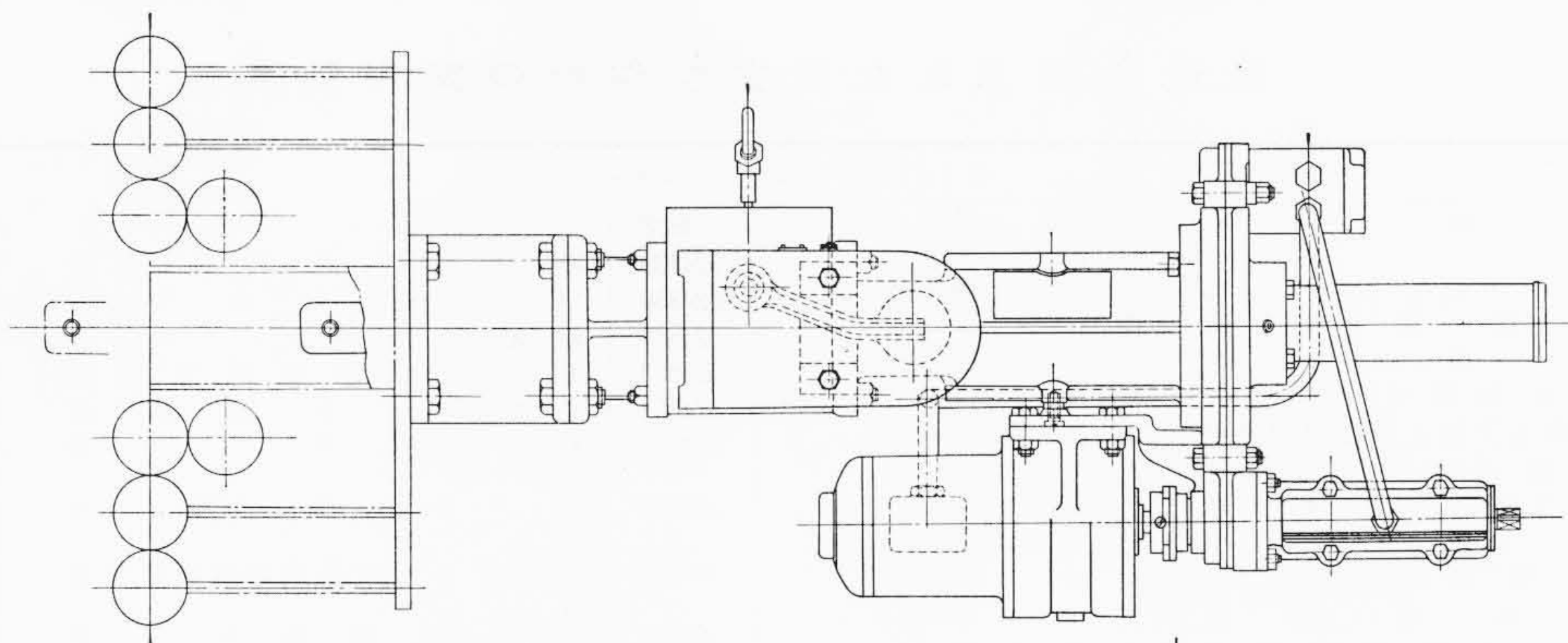
た各ベアリングなどの給油は集中給油方式を採用して、運転操作の容易を図っている。さらに停止の場合上記のフィーディングベルトが停止しても下記ウエヤリングベルトがしばらく運転されて、計量器停止の場合ウエヤリングベルト上には石炭を残さず、計量器誤差の発見また極点の調整が容易にできる構造となっている。

4.3 スートブロワ

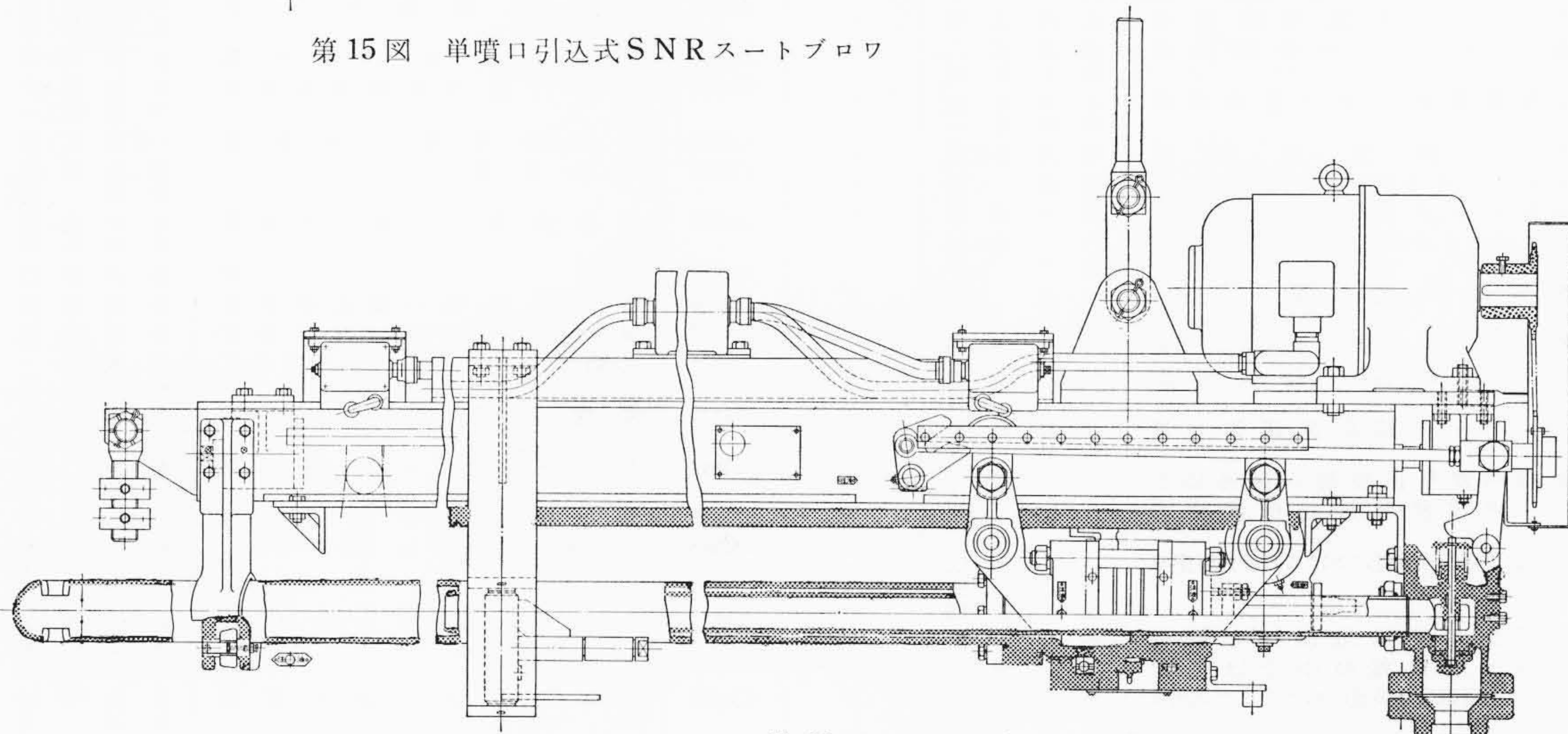
スートブロワは電気作動全自動式空気噴射形を使用し、単独および連続操作はすべて自動的に行われる。ボイラの各伝

熱面には次のように配置される。

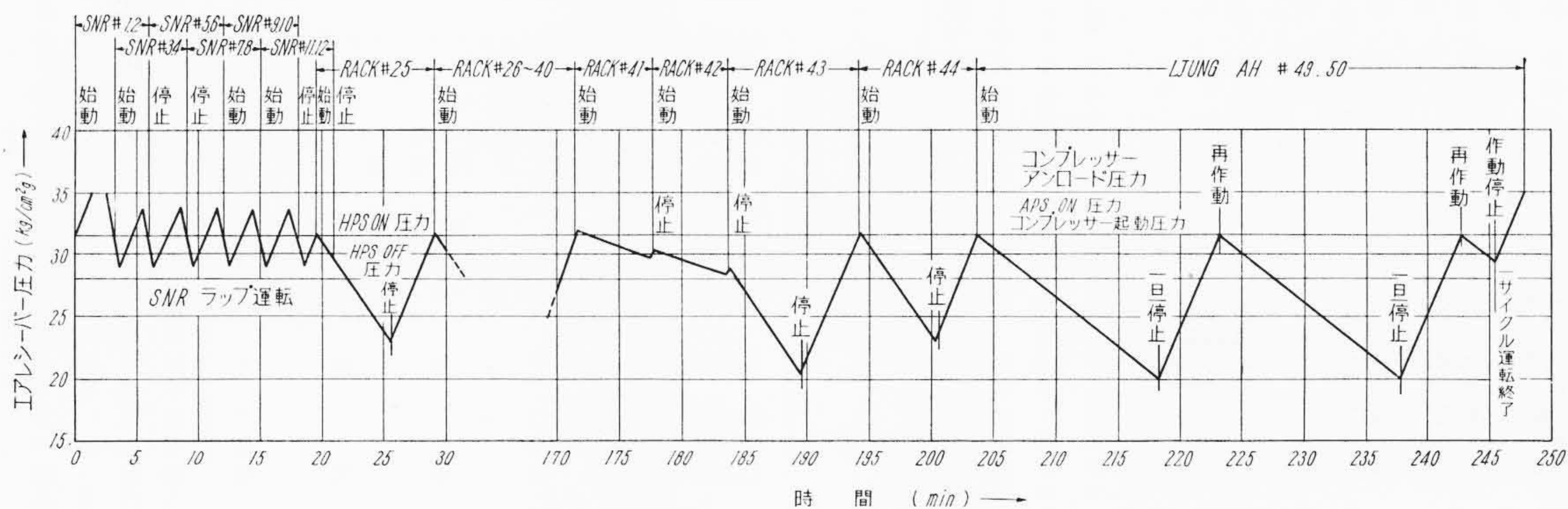
火炉用……………単噴口引込式スートブロワ……12台
 二次過熱器用……………ラック式スートブロワ…… 6台
 一次過熱器および再熱器用……ラック式スートブロワ……10台
 節炭器用……………ラック式スートブロワ…… 4台
 ユングストローム空気予熱器用…揺動式スートブロワ…… 2台
 ユングストローム式空気予熱器にはシーケンシャルに運転される
 空気噴霧式のほかにボイラ停止中ウォッシング可能な装置を備え付
 着物を洗いおとす方式となっている。コンプレッサとレシーバの容
 量ならびにコンプレッサの起動停止の設定圧力の関係などを十分検
 討してどの形式のスートブロワ噴射中もコンプレッサのアンロード
 運転をさけるようにしてある。そのため空気消費の少ない火炉用ス
 ートブロワは2台同時運転とし、さらに次の2台はさきの2台が噴
 射完了せぬうちにスタートしてラップ運転をし、最も空気消費の多
 いユングストローム空気予熱器に対しては空気圧力が最少必要限に
 達した場合ブローイングをいったん休止して再作動する方式となっ



第15図 単噴口引込式SNRスートブロワ



第16図 ラック式スートブロワ



第17図 スートブロワ用エアレシーバ圧力変動曲線

ている。各スートブロワブローイング中の圧力変動曲線の概略を第17図に示す。

5. 結 言

以上 435 t/h 再熱ボイラならびに補機の仕様の概要、設計、構造上の特長を紹介したが、その設計製作には今までの貴重な経験を基にして十分検討を行い特に新しい構造、方式に対しては十分に慎重を期した。やがて運転にはいったあかつきには、その画期的な構

造とともに高性能を誇るプラントが実現するであろうと確信する。なおボイラ専門工場として発足した日立製作所呉工場は前に述べたとおり 8,000T フランジングプレス、200 万ボルト X 線装置ならびに大容量品の海上輸送を考慮した 250 t ヤードクレーン、大形焼鈍炉など各種最新鋭の設備を完成し最近の急激な電力需要の増大にこたえるべき製作態勢も整備されたことをご報告したい。

終りに臨み、中国電力株式会社水島火力発電所建設所中井所長より多大のご指導を賜わり深謝申しあげる次第である。



最近登録された日立製作所の実用新案

実用新案	名 称	氏 名	登録年月日	実用新案	名 称	氏 名	登録年月日
524816	刷 子 保 持 器	室 星 務 次 男	35. 12. 5	524828	フ ラ イ ホ イ ー ル マ グ ネ ト	河 井 章 勉	35. 12. 5
524817	集 電 環	安 崎 恒 男	"	524839	断 続 器 発 条 取 付 装 置	井 輪 卓 一	"
524827	流 量 測 定 装 置	谷 恒 敬	"	524850	電 動 機 支 持 装 置	田 沢 卓 一	"
524858	管 接 手	米 納 一 悖	"	524851	洗 濯 機 オ ー バ ー フ ロ 装 置	田 村 尚 一	"
524885	水 銀 整 流 器 風 冷 加 減 装 置	梅 沢 勝 郎	"	524852	パ レ ス 周 波 数 測 定 装 置	木 村 尚 一	"
524814	昇降機用手動上下開き扉の開閉装置	加 藤 清 次 郎	"	524854	色 積 分 計 算 装 置	大 和 田 一 勤	"
524818	複 列 連 動 式 エ ス カ レ ー タ	滑 川 滑 郎	"	524862	扇 風 機	大 倉 輝 夫	"
524819	蓄 電 器 の 素 子 弁	宮 沢 寿 啓	"	524865	圧 力 調 整 弁	大 倉 卓 次 郎	"
524822	減 圧 弁	額 板 津 孝 三	"	524869	ソ ケ ッ ト 形 積 算 電 力 計 封 印 装 置	大 武 津 正 四 郎	"
524823	移 動 手 摺 の 殺 菌 装 置	及 川 達 男	"	524875	遠 心 分 離 機 回 転 筒	米 岡 正 晋 介	"
524825	油 入 緩 衝 装 置	高 橋 達 男	"	524876	加 速 ポ ン プ 付 気 化 器	川 崎 光 邦	"
524829	エ レ ベ ー タ 扉 開 閉 装 置	斎 藤 亮 敬	"	524882	回 転 円 板 用 制 動 磁 石 装 置	横 井 正 一 郎	"
524834	油 入 コ ン デ ン サ の 間 隔 体	山 中 林 哲 善	"	524884	真 空 掃 除 機 防 振 装 置	板 橋 弘 彦	"
524836	空 気 遮 断 器 の ガ ス 排 出 装 置	小 増 田 勝 太 郎	"	524888	炎 光 装 置 用 バ ー ナ	小 藤 慎 吾	"
524837	上 下 扉 安 全 装 置	増 近 藤 寿 男	"	524893	掃 除 機 集 じ ん 袋 取 付 装 置	藤 井 俊 昌	"
524838	エレベータカーの積荷車止装置	大 内 満 男	"	524812	蒸 誘 導 電 動 機 の 緩 起 動 装 置	梅 山 克 勝	"
524840	エレベータの閉扉安全装置	丹 市 毛 秀 太 郎	"	524830	複 数 電 動 機 の 順 序 起 動 装 置	榎 本 秀 雄	"
524841	キュービクル形配電盤の安全装置	広 瀬 水 博 士	"	524832	電 動 プ ー リ の リ ー ド 線 引 出 装 置	榎 本 秀 雄	"
524853	配 電 盤 用 電 線 端 バ ン ド	後 藤 昭 三 男	"	524833	開 閉 器 操 作 用 電 磁 石	南 雲 山 和 木	"
524855	断 路 器 鎖 錠 装 置	額 梅 酒 井 井 省 二	"	524835	キ ュ ー ビ ク ル 形 配 電 盤	橋 本 大 鈴 石	"
524857	空 気 遮 断 器 の 緩 衝 装 置	伊 沢 省 二	"	524842	電 磁 開 閉 器 の 消 弧 装 置	大 井 田 幸 幸	"
524861	エ レ ベ ー タ 階 床 扉 鎖 錠 装 置	池 田 正 省 二	"	524843	ス タ ン ド 形 操 作 盤	石 川 茂 平	"
524863	単 相 両 波 整 流 接 続 の 保 護 装 置	伊 沢 省 二	"	524844	キ ュ ー ビ ク ル 形 配 電 盤	小 南 秀 幸	"
524864	単 相 両 波 整 流 接 続 保 護 装 置	竹 小 平 井 正 一 郎	"	524845	キ ュ ー ビ ク ル 形 配 電 盤	岡 下 幸 恒	"
524870	経済的負荷配分装置におけるB係数整定器	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524859	キ ュ ー ビ ク ル 形 配 電 盤	居 石 千 大 井 千 大 井 和 小 市 伊 安 和 小 市 野 居 須 権 三 村 若 高 市 菊 大 森 二 三 河	"
524877	高 速 度 遮 断 器 用 保 持 線 輪 付	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524866	回 路 遮 断 器 引 外 し 装 置	大 井 田 幸 幸	"
524889	屋 外 用 配 電 盤 の 雨 除 け 装 置	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524867	回 路 遮 断 器 引 外 し 装 置	大 井 田 幸 幸	"
524891	同位元素電磁分離装置におけるイオン加速部	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524873	断層撮影用ブッキーブレンデ移動装置	大 井 田 幸 幸	"
524860	電 気 車 用 電 動 発 電 機 運 転 装 置	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524878	直 流 高 圧 発 生 装 置	大 井 田 幸 幸	"
524831	軸 封 室 冷 却 用 ジ ャ ケ ッ ト	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524886	X 線 撮 影 用 整 光 板 装 置	大 井 田 幸 幸	"
524856	切 替 弁 付 往 復 シ リ ン ダ	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524894	トランスファマシンの運転制御装置	大 井 田 幸 幸	"
524871	弾 性 車 輪 用 防 振 ゴ ム	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524881	冷 蔵 庫 用 扉 開 閉 装 置	大 井 田 幸 幸	"
524879	鉄 道 車 両 用 大 物 運 搬 車	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524821	端 子 短 絡 片	大 井 田 幸 幸	"
524880	鉄 道 車 両 用 大 物 車	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524815	オ イ ル カ ッ プ	大 井 田 幸 幸	"
524887	た わ み 控 絞 め 用 当 盤	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524872	電 磁 抵 抗 器	大 井 田 幸 幸	"
524811	均熱炉用鋼塊起重機におけるトンク開閉装置	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524874	電 磁 繼 電 器	大 井 田 幸 幸	"
524826	流体式自動変速装置における制御装置	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524883	開 閉 装 置	大 井 田 幸 幸	"
524846	クレーントロリにおける車軸支持装置	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524890	交直両用受信機におけるフィラメント回路保護装置	大 井 田 幸 幸	"
524847	均熱炉用鋼塊起重機におけるトンク開閉装置	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"	524892	高 速 繰 返 し 波 観 測 装 置	大 井 田 幸 幸	"
524848	均熱炉用鋼塊起重機におけるトンク開閉装置	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"				
524849	均熱炉用鋼塊起重機におけるトンク開閉装置	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"				
524868	旋 回 体 へ の 給 電 装 置	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"				
524820	吸引式粉粒体輸送機におけるカバー保護装置	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"				
524824	キューボラに鋳造材料を装入する装置	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"				
524813	切 替 弁	池 安 斎 近 植 山 立 蜂 戸 勝 村 小 兼 兼 山 中 洪 富 渡 山 小 洪 洪 富 洪 富 山 吉 梶 笹 岡 山 小 野 寺	"				

◎調質鋼熔接部のき裂伝播特性に関する研究
◎逆ひずみ、拘速度と角変形および薄板における変形について
◎直交異方性板理論による道路橋鋼床板の実験的研究
◎鋼材切削における正面フライスカッタの工具寿命について

◎テレモータの性能に関する実験的研究
◎原油および重油の放射線損傷の研究
◎高圧水門扉に加わる水圧力に関する実験的研究
◎船体部原図配管法について
◎ルルギ Dewight-Lloyed 焼結機について
◎特許および新案紹介・製品紹介

本誌につきましてのご照会は下記発行所へお願いいたします。

日立造船株式会社技術研究所

大阪市此花区桜島北之町