

東京電力株式会社五井火力発電所納

900t/h UP ボイラ について

900 t/h UP-Boiler for Goi Thermal Power Station, Tokyo Electric Power Co., Inc.

朝倉 英二* 吉原 茂夫*
Eiji Asakura Shigeo Yoshihara

内 容 梗 概

東京電力株式会社五井火力発電所納 900 t/h ボイラは、国内に建設される最初のUPボイラである。本ボイラは主要耐圧部のみアメリカ B & W 社からの輸入で、その他の部分の製作、プラント取りまとめおよび建設は日立製作所が担当した。本ボイラは重油専焼、強圧通風方式で、火炉水壁などにメンブレン構造が採用されているのをはじめ、UPボイラとしての幾多の特長を有している。ここに本ボイラについて、その構造、起動停止装置、自動制御装置などの特長を紹介する。

1. 緒 言

貫流ボイラは大別して、ベンソン、スルザー、ラムジンの3形式に分類できる。UPボイラは、これらのうちアメリカにおいて最も多く製作、運転されているベンソンボイラの原理を踏襲したものであるが、特に構造上、各種の新設計を盛り込み、比較的大容量に適する貫流ボイラとして、アメリカ B & W 社において開発され、商品名「Universal Pressure Boiler」として、近年アメリカ国内で急激に増加しつつあるボイラである。

一方、国内においては、ここに紹介する東京電力株式会社五井火力発電所2号機(265 MW 用)のUP-13(数字はアメリカ B & W 社の受注ナンバーを示す)、関西電力株式会社姫路第二火力発電所2号機(325 MW 用)のUP-14の輸入UPボイラ2機に引き続いて、国産により、鋭意製作中の東北電力株式会社新潟火力発電所3号機(250 MW 用)および上記五井火力発電所4号機(265 MW 用)など、あいついで大容量用として採用される気運にある。

高温高圧化の一途をたどってきた火力発電所の蒸気条件は、耐熱材料の開発進度に制限されて足踏み状態にある。一方電力需要はますます増大し、ここに発電原価が安くしかも短期間で建設できるボイラが要求されるようになったが、この要求を満たすものとして貫流ボイラは最適のものといえる。なかんずく、UPボイラは大容量用としては比較的小形であるため、建設費、基礎工事費の軽減、工事期間の短縮、また急速起動が可能であり、運転保守が容易であるなどの利点から、にわかにクローズアップされてきたものである。

以下に章を追って、計画および構造の概略を述べる。

2. 計 画 概 要

本ボイラは最大連続負荷 900 t/h の屋外式再熱放射形UPボイラであり、265 MW のタービンと組み合わされるものである。計画概要は下記のとおりである。

ボイラ形式	再熱放射形UP式
最大連続蒸発量	900 t/h
再熱蒸気流量	745 t/h
主蒸気圧力(二次過熱器出口にて)	176 kg/cm ² G
主蒸気温度(二次過熱器出口にて)	571°C
再熱蒸気圧力(再熱器出口にて)	35.5 kg/cm ² G
再熱蒸気温度(再熱器出口にて)	569°C
給水温度(節炭器入口にて)	285°C
空気温度	20°C
ボイラ貫流全圧力損失(900 t/h 時)	42 kg/cm ²

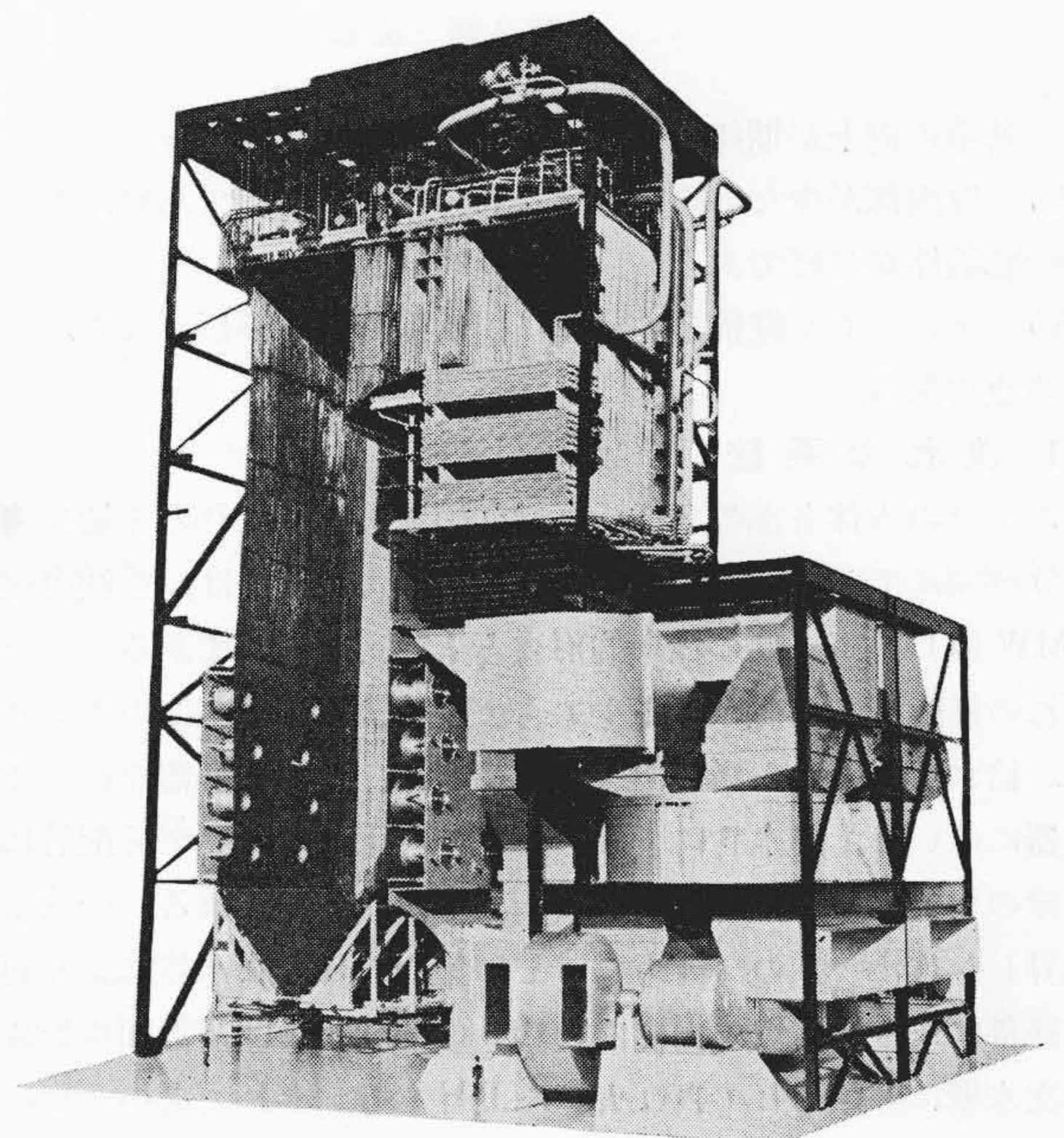
* 日立製作所呉工場

最低安定負荷(自動)	約 300 t/h
汽 機 効 率(900 t/h 時, 高位発熱量基準)	89.78%
通 風 方 式	強圧通風
燃 焼 方 式	重油専焼
燃 焼 装 置	
重油バーナ(B & W リタンプロー式)	16 本
使 用 燃 料	C 重油
高 位 発 熱 量	10,200 kcal/kg
硫 黄 分	3.5% 以下
バナジウム分(V ₂ O ₅)	120 ppm 以下

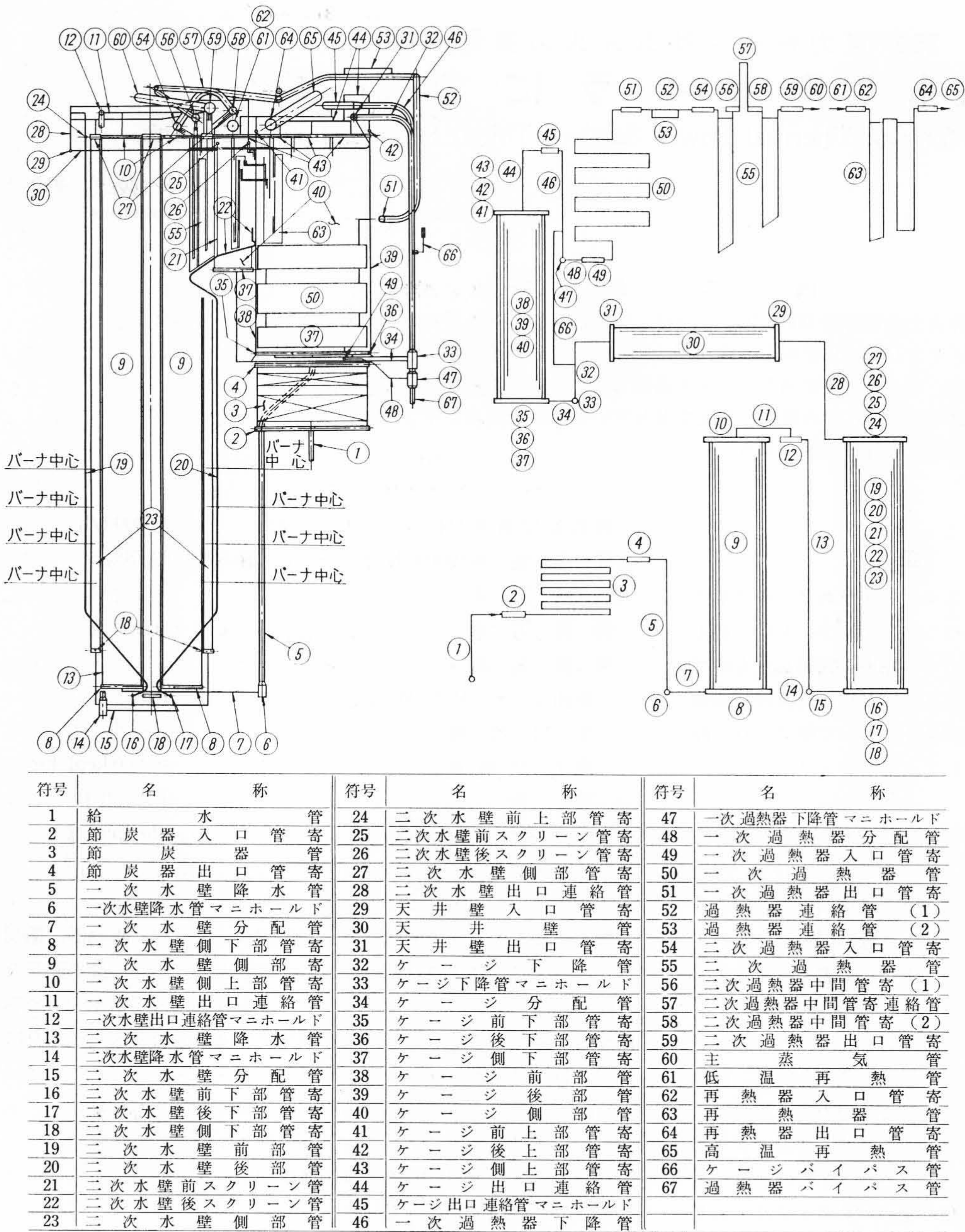
3. 構 造 概 要

第1図に本ボイラの模型断面写真を示す。過熱器、再熱器、節炭器などの配置は従来の自然循環式ボイラと大差ないが、最も顕著な外観上の特色は他の貫流ボイラに比し、火炉水壁の構造を大きく異にすることにある。そのほか自然循環式および他の貫流式ボイラに比べて特長としてあげられるものは、

- (1) 構造および制御が簡単であり、保守が容易である。
- (2) 重量の軽減により、建設および基礎費が低減される。
- (3) 全負荷範囲にわたり主蒸気温度を一定に保ち得るためプラ



第1図 ボイラ模型断面写真



第 2 図 流れの系統および各部の名称

ジ壁下部まで下り、ケーシング壁へ分配される。ケーシング壁は再熱器部の側壁および一次過熱器部の前後壁および側壁すべてが並列になっており、一度で貫流し、頂部に至り、再び一本の下降管に集められてケーシング壁下部に下り、一次過熱器に分配される。

一次過熱器で蒸発を完了し、いくぶん過熱された蒸気は二本の連絡管に導かれて、火炉上方の二次過熱器入口管寄に達する。二次過熱器は前部と後部に分かれており、途中で中間連絡管を経て、後部を貫流し、所定の条件の過熱蒸気となってタービンへ送気される。

再熱器については、従来のボイラと変わりはない。

この流れの系統の特長は、水または汽水混合物の加熱域では、必ず上昇流を採用し、下降流は熱を受けない罐外の連絡管によっていることであり、これにより、汽水の比重差などによる偏流を防止すると同時に、ある加熱域内で受ける熱が不均一であっても、合流、分配をくり返すことにより、次の加熱域へは均一な熱量を有した流体を分配することができる。

水壁における、いわゆる up and down は本ボイラでは一度だけ行なっているが down を皆無にした計画のものもある。

3.2 節炭器

節炭器は外径63.5mmの管で構成された水平多曲管形である。管配列方向は一次過熱器管と直角方向に罐幅方向にとっているため、

スパンが長く、サポートはケーシング前後壁入口管寄から長さ方向に2個所つり下げられている。

3.3 水 壁

火炉は形式の上では、裸管式ホッパボトム形、重油専焼式であるが、UPボイラ用として、原理上、構造上数多くの考慮が払われた特殊設計のものとなっており、本ボイラにおいて、最も特長とする部分である。

構造上のおもな特長点は

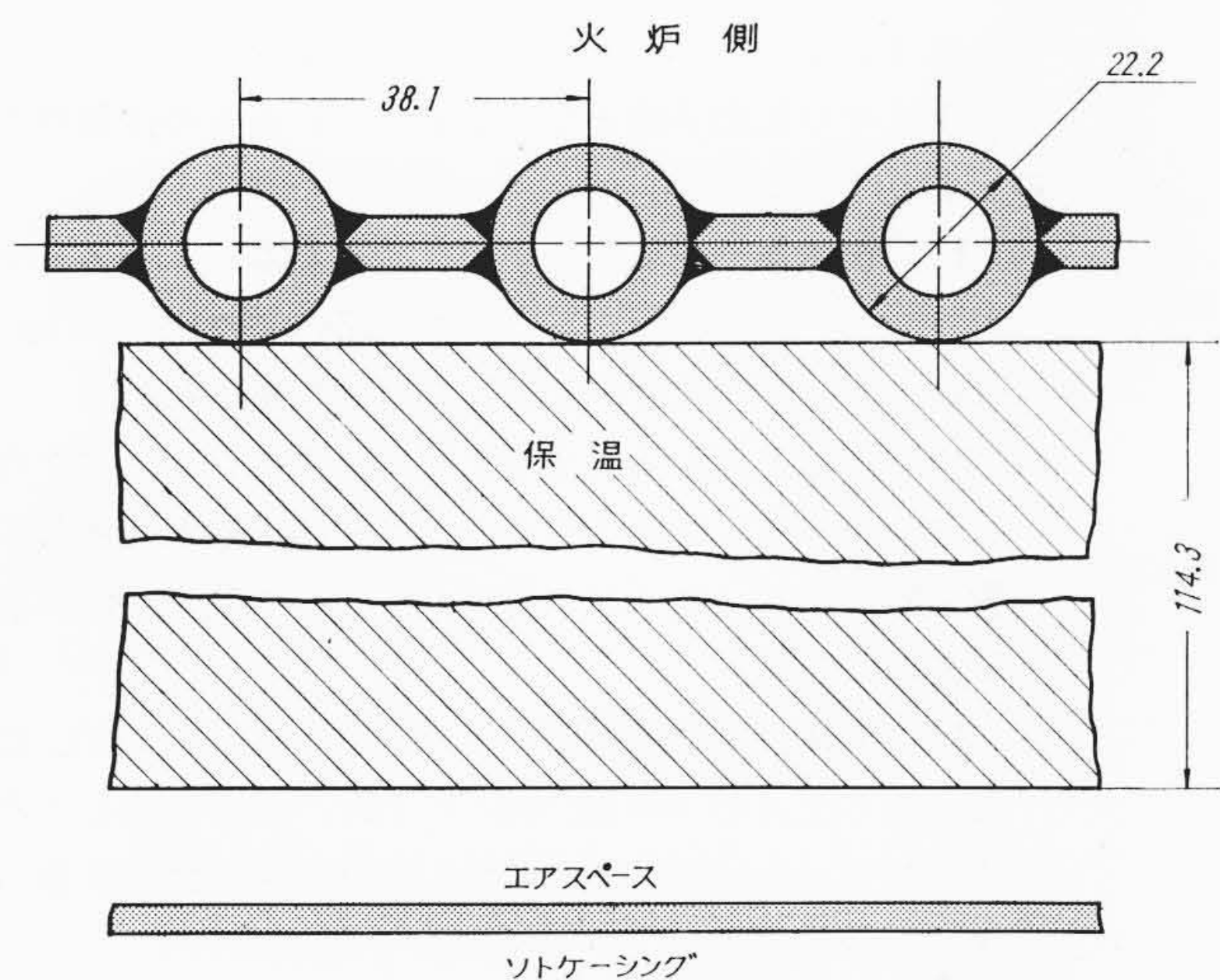
- (1) 小径の管とフィンの溶接構造からなるいわゆる「メムブレ構造」を水壁に採用していること。
 - (2) 水壁を二経路(一次水壁および二次水壁)としたこと。
 - (3) バーナを対向配置とし、熱吸収の均一化を図っている。
 - (4) 二次水壁管の一部に「リブド・チューブ」と称する特殊な加工を施した管を使用していること。
 - (5) コーナ部の角を落とし、炉内熱吸収の均一化を図っていること。
 - (6) 一部を除いて「スキン・ケーシング」を省略していること。
- 原理上のおもな特長としては

- ント効率の向上が期待できる。
- (4) 厚肉部が少ないので急速な起動停止が可能であり、かつ制御の応答性が良好である。
- (5) メムブレ壁構造の採用により据付期間が短くなる。
- などの点である。

3.1 流れの系統

本ボイラの本体各部の名称、伝熱面配置および流れの系統を第2図の分解図にて示す。本図のような構造および配置は、重油専焼の265 MW級UPボイラの標準的形式ともいえるものである。

流れの経路を上流側から順を追って説明すると概略次のとおりである。給水ポンプから送り出された給水は、給水加熱器を経てまず節炭器にはいり、降水管により火炉底部に下り、ここで分配管により水壁の両側面の一部を形成する一次水壁に分配される。一次水壁を上昇した後、一本のマニホールドに集められ、降水管により再び火炉底部に下り、水壁の両側面の残りの部分および前後面を形成する二次水壁に分配されて再び火炉を上昇する。これで火炉全周にわたって貫流し終わったことになり、次いで天井壁を罐前から後方へ流れ、ケーシング後壁の上部に至る。ここで一本の下降管により、ケー



第3図 メンブレン壁の構造(一例)

- (1) 水壁管はすべて上昇流とし、下降流は炉外の連絡管によっていること。
 - (2) 系統上は全体として一系統であり、運転制御が容易であること。
 - (3) 二次水壁入口では必ず飽和温度以下に保ち、均一な流量分配をはかっていること。
 - (4) 二次水壁分配管には可変オリフィスがあり、初期運転時に各管群出口における流体の状態を最終的に均一化できること。
- などがあげられる。

水壁管の配置が上述のように二経路のみであり、しかも下から上まで直管内を貫流するだけであるので、従来の貫流ボイラで採用されているレジスタ形、ミアンダ形、パネル・リボン形などに比し、最も簡単で圧力降下の少ない構造となっている。

第3図にメンブレン壁の構造を示す。一次水壁、二次水壁とも同様の構造であり、管ピッチはそれぞれ41.3 mmおよび38.1 mmとなっている。管外径は一次は28.6 mm、二次は内部流体の状態変化に従い、22.2 mmおよび25.4 mmを使用している。また二次水壁のバーナ部付近には管内面にネジを切ったリブド・チューブを使用し、蒸発に伴う管壁温度の上昇を制限値内に保つように考慮されている。

メンブレン構造のおもな特長としては

- (1) 水壁の剛性が大となり、バックステーなどが簡単化される。
 - (2) 燃焼ガスを完全にシールでき、熱を外部へ逃がさないため、軽量の保温材のみで十分であり、加圧燃焼には好適である。
 - (3) 単位投影面積当たりの重量が著しく軽減され、現地作業はパネル同士の溶接のみで済み、据付期間が大幅に短縮できる。
- などである。

一次水壁と二次水壁の境界部は両者に伸び差があるため、溶接を行わず、三枚のフィンによりスライドさせる構造とし、ここにアスベストロープをつめ、またこの部分のみ裏側にスキニングを張り、ガスの漏えいを防止している。

炉外にある二本の降水管は、貫流ボイラであるので、従来の主降水管に比し、非常に細く、外径300 mm程度のものである。

3.4 蒸 気 壁

蒸気壁とは天井壁、ケージ壁を合わせた総称である。この両域内の流体の状態は全負荷を通じて湿り蒸気である。

天井壁は外径56.4 mmの管を接線配置としたもので在来のものと変わりはない。

ケージ壁には前述の水壁と同じくメンブレン構造を採用し、軽量化と壁構造の簡易化を図っている。管は前、後、側各壁で寸法の異

なるものを用いており、外径は31.8 mm、33.4 mmおよび25.4 mmの3種であるが、ピッチはいずれも57.2 mmである。

第2図に示すように、ケージ壁にはバイパス管があり、約 $\frac{1}{2}$ 負荷以上の運転の際、缶内における流動圧力損失を過大ならしめぬよう、約 $\frac{1}{2}$ 負荷流量を超過した流体をバイパスさせて天井壁から直接一次過熱器へ導くようになっている。また、ケージ前後壁は節炭器および一次過熱器の重量を全部支持している。

3.5 過 熱 器

一次および二次過熱器を有している。一次過熱器はベンソンボイラでは残部蒸発器と称するものに相当し、全負荷を通じて蒸発完了点は一次過熱器内にあるように計画されている。給水中の不純物は蒸発を完了する際濃縮されて管内に沈積する。このため、ベンソンボイラでは不純物が沈積しても管の過熱が起こらないよう、残部蒸発器をガス温度の比較的低い部分に配置するのが一般的となっている。もちろん近年は給水処理技術が著しく進歩し、特にこのような考慮を払っていないベンソンボイラもあるが、本ボイラでは、この点を考慮するとともに熱交換の上から、第2図に示す位置に配置している。

一次過熱器は管を2本ずつ組み合わせた水平多曲管形であり、大部分は外径63.5 mmの管から構成されている。支持はケージ前後壁のみによっており、スパンが7 m余りとなるため、数段にわたって、上下隣り合う管の間にメンブレン状にフィンを入れて剛性をもたせ、支持方法を簡略化している。一次過熱器下降管の下端からは後述の過熱器バイパスが分岐しており、また一次過熱器出口の2本の過熱器連絡管には後述の起動用過熱器減圧弁および過熱器止弁、さらに100%以上の吹出容量を有する合計6個の安全弁が設置されている。この2本の連絡管は二次過熱器に至る前に左右入れ代わり、炉幅方向の伝熱の不均一があった場合でも次の加熱域でそれが打ち消されるよう考慮されている。

二次過熱器は在来のものと大差ないが、重油専焼として計画されており、ガス温度の高い前部には蒸気温度の低い部分をガス流に対し並行流配置とし、ガス温度のいくぶん下る後部では対向流配置として、重油中のバナジウム分などによるトラブルを極力避けると同時により有効に熱交換が行なわれるよう考慮されている。またスプレーについては伝熱管自身を鉢巻き状にしたいいわゆるスチームクルド形とし温度の過昇を防いでいる。

前部と後部は4本の過熱器中間連絡管により結ばれているが、これらの管は左右の2本ずつをそれぞれ交差させて炉幅方向の伝熱の不均一が生じて蒸気温度が均一になるようにしている。

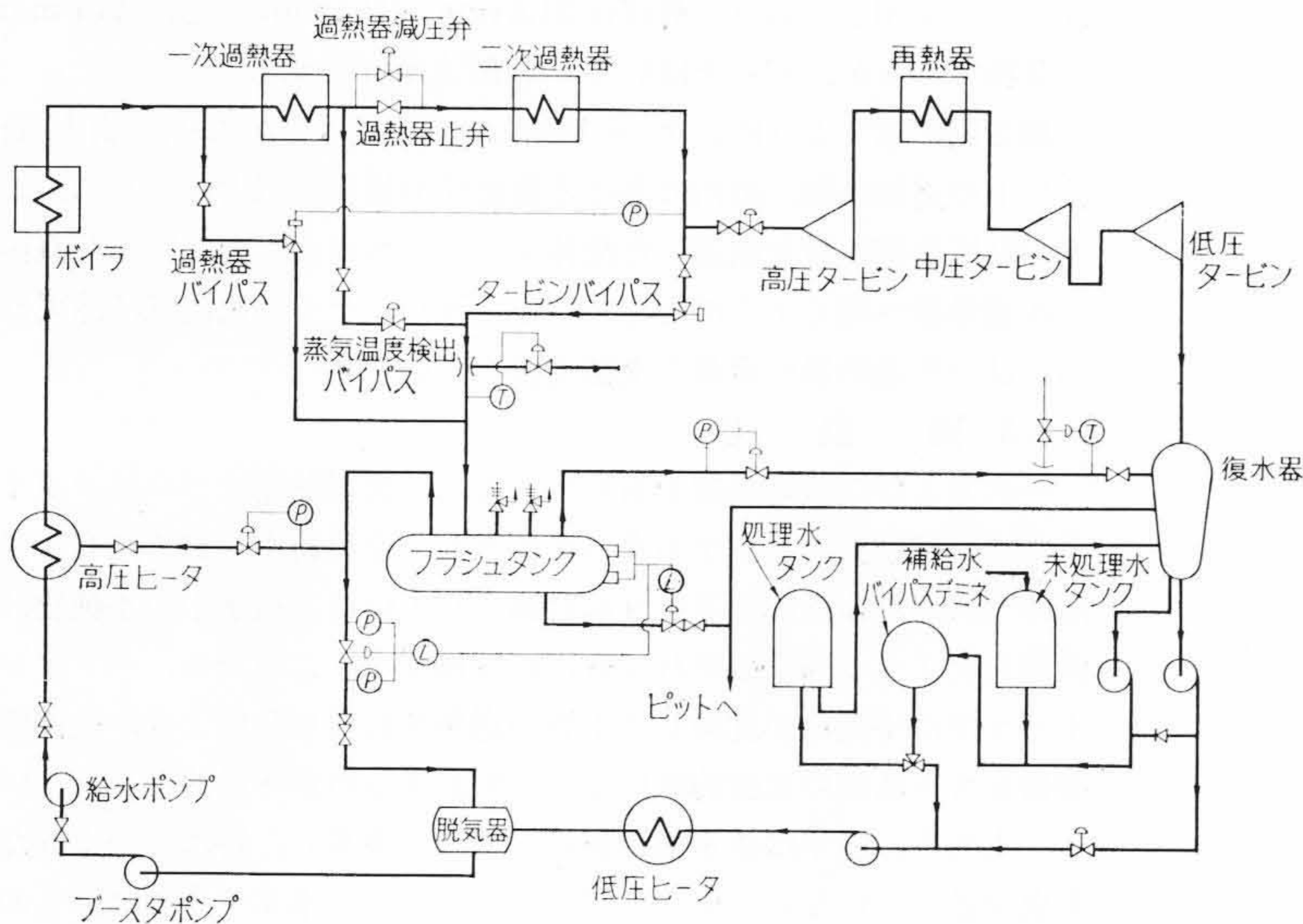
なお、二次過熱器管は大部分外径50.8 mmのものを4本ずつ帯状に屈曲させた懸垂多曲管形である。

3.6 再 熱 器

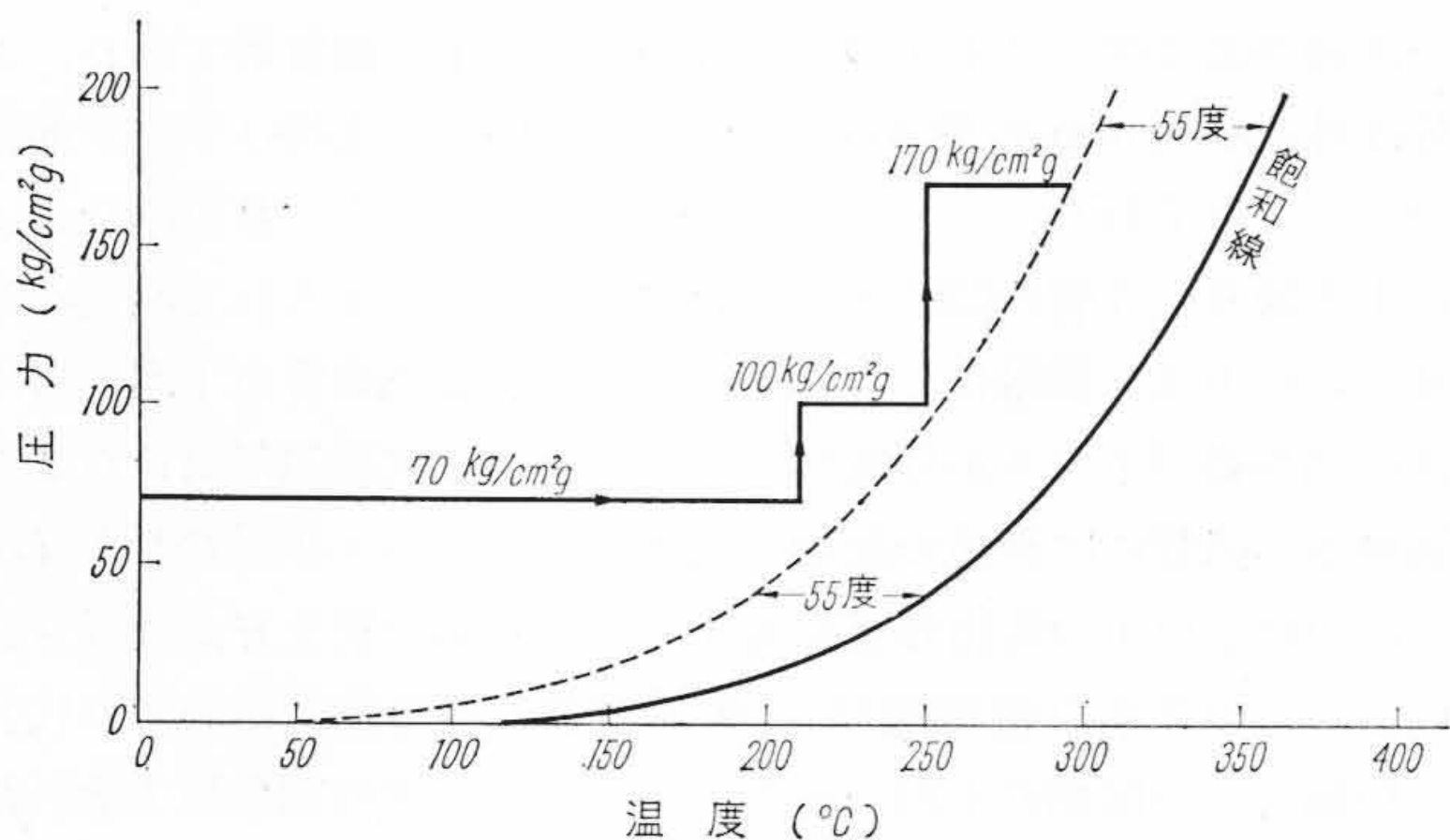
再熱器は二次過熱器の後方に配置されており、外径50.8, 57.2 mmなどの管を使用しており、高負荷時の再熱蒸気温度調節用として、低温再熱管にスプレー式減温器を有している。

3.7 空 気 予 熱 器

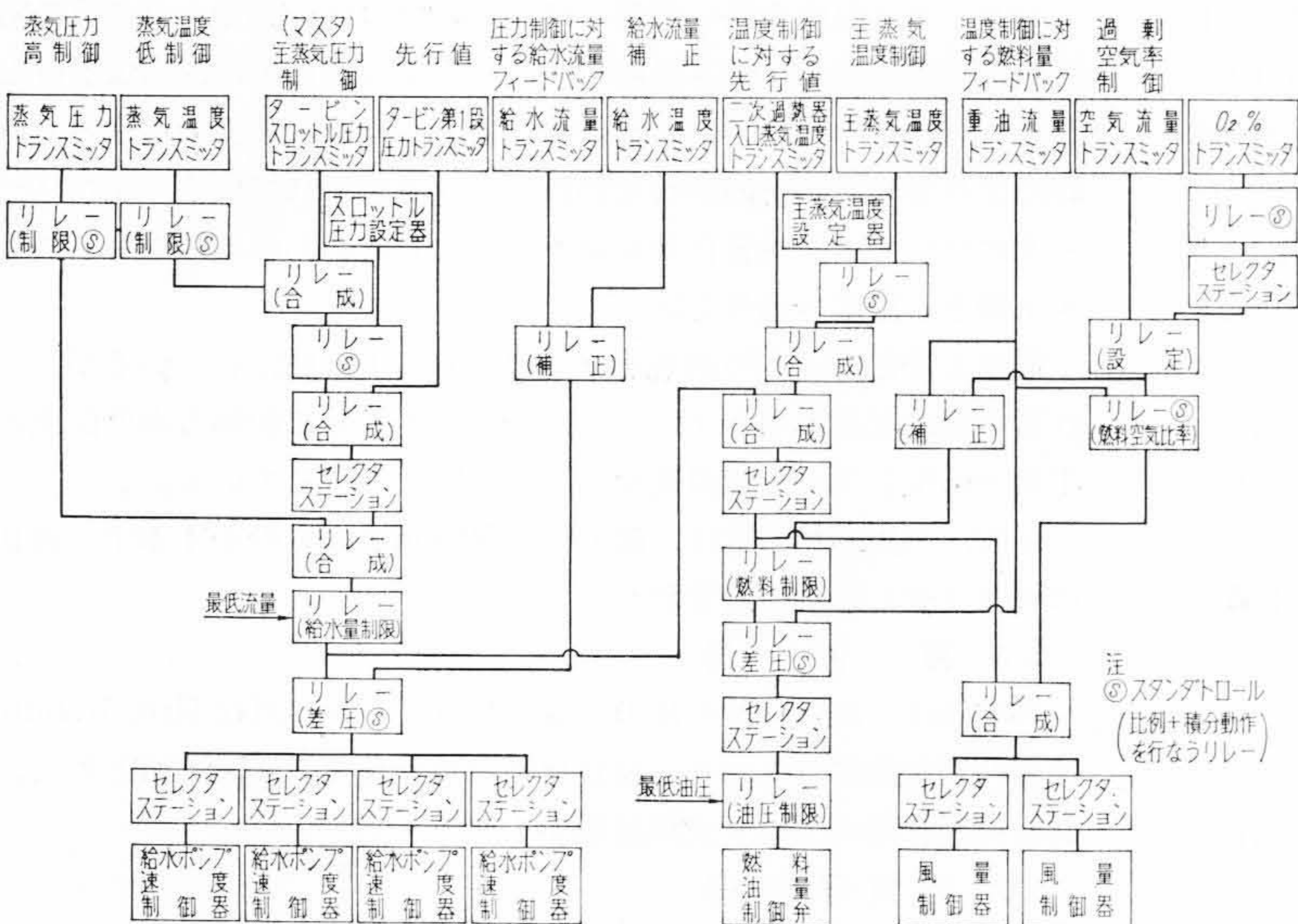
重油専焼であるので、当然低温ガス部のトラブルが予測される。本ボイラでは再生式空気予熱器の伝熱面保護とプラント効率の向上の目的で再生式空気予熱器の空気入口側に蒸気式空気予熱器を設置し、全負荷を通じ再生式予熱器の低温部金属温度を重油中の硫黄分などを考慮して、計画値として110°Cに保つよう空気予熱用蒸気流量を自動調節するようにした。この蒸気源としては通常低温再熱管から取り、起動時および再生式予熱器水洗時などには一次過熱器出口から取る。この水洗はボイラをいわゆる片肺運転しながら行なうことができ、洗浄水加熱用蒸気は低温再熱管から取るよう計画されている。



第4図 起動停止装置系統図



第5図 起動時の圧力温度線図



第6図 制御系統図

4. ボイラ起動停止装置

本ボイラにも貫流ボイラ共通の起動停止装置が、付随しているがそのほかに本ボイラに特有の装置をも有し、起動停止の操作をよりスムーズに行なうことができる。

第4図に本ボイラに対し採用された起動装置の系統を示す。この系統は現在のところ標準的なものに近いが、必ずしも一定の形式化されたものではなく、個々のプラントの状況により種々の方式が採

用されている。

本ボイラの起動手順として予定しているものは概略次のとおりである。

- (1) 復水器→脱気器→ボイラ→過熱器バイパス→フラッシュタンク→復水器という回路により圧力70 kg/cm²で1/3負荷流量を循環しておいて点火する。
- (2) 流体温度が上昇するにつれフラッシュタンク内で蒸気が発生し始めるので、これを高圧給水加熱器、脱気器に送る（タービングランドシール蒸気は他の蒸気源による）。
- (3) 流体温度が過熱器バイパス弁入口にて210℃になったら圧力を100 kg/cm²に上げ、燃料を増してゆく。フラッシュタンクで発生した余剰蒸気は復水器へダンプさせる。
- (4) さらに流体温度が250℃に達したら、この温度を保持しつつ復水脱塩装置を通し所定の給水純度になるまで循環を続ける。
- (5) 所定の給水純度に達したら圧力を170 kg/cm²Gに上げる（これらの操作はバイパス弁における振動、騒音およびそれらに起因する弁のエロージョンの防止に有効である）（第5図参照）。
- (6) 純度が満足されたら燃料を増し、蒸気温度検出バイパスにより、一次過熱器出口で完全に過熱蒸気になったことを確認して過熱器減圧弁を開き、二次過熱器、主蒸気管を経てタービンおよびタービンバイパスへ蒸気を送る。このとき、主蒸気圧力および温度は過熱器減圧弁および燃料量の調節により、タービンに最も適した状態にすることができる。このことは、ホットスタート時にも非常に有効である。
- (7) タービンに1/3負荷をかけるまでに規定の蒸気条件にし、1/3負荷をかけ終わった時過熱器バイパスおよびタービンバイパス弁

を閉じ、ABCを生かして所定の負荷まで上げてゆく。これらの操作は、自動および中央制御室からの遠方操作により行なわれる。バイパスの容量は、過熱器バイパスはボイラの最少制限流量すなわち1/3負荷流量、タービンバイパスは8%負荷流量となっている。また過熱器減圧弁は2個で合計20%負荷流量の容量がある。

過熱器バイパス弁は、通常の運転時にはタービン入口蒸気圧力の過昇で作動するようにセットしており、逃がし弁として働くのでボイラの安全弁が吹くことは皆無といってよく、保守上好つごうである。

5. 自動制御装置

一般に自然循環ボイラの制御装置は燃焼制御、給水制御および蒸気温度制御がその主体をなしているが、UPボイラにおいては、前述のように貫流形式であるので非常に簡単になっており蒸気の圧力、温度および過剰空気率を一定に保つよう制御するだけである。またUPボイラでは連続した管のみから成るため、予熱、蒸発、過熱の3部分が自由に変化できるので、ある負荷に対し、過熱蒸気温度を一定に保つためには、この3部分の量を一定に保つ、すなわち給水と燃料の比率を一定に保つように制御すればよい。したがって負荷のいかにかわらなく全範囲にわたって過熱蒸気温度を容易に一定に保つことができ低負荷時におけるプラント効率もそれだけ上昇させ得る。また3部分の融通がきくので突発的な負荷変動に対しても過熱器面積が伸縮することにより、主蒸気温度のずれをわずかに押さえることができる。このずれは、その後、給水および燃料を再

調整することにより復元される。

第6図は本ボイラの制御系統を示したものである。負荷の変動に対しては、これが主蒸気流量の変化として現われることから、これを先行値としてボイラへの入力、すなわち給水量と燃料量とを調整し、最終的にはタービン入口圧力を一定にするよう給水量および燃料量を制御し、かつそれぞれ流量をフィードバックして制御動作を早めている。燃料は最終的には過熱蒸気温度により制御される。

空気量は燃料と同一指令により制御されるが、自然循環と同様に最終的には過剰空気率により修正される。また蒸気圧力の異常上昇あるいは蒸気温度の異常低下の場合は給水量を絞るようになっている。主蒸気温度の制御には一次過熱器出口蒸気温度を先行値として

いる。本図には再熱蒸気温度の制御系が省略されているが、これは自然循環ボイラと同様である。

ボイラトリップの条件として特有のものは

(1) 最低安定負荷以下で燃料および給水の停止

(2) 給水圧力低下で燃料および給水の停止

(3) 給水純度が制限値を越えた場合燃料および給水の停止などがあげられる。

6. 結 言

以上、900 t/h UPボイラについてその構造および付帯設備の特長につき紹介した。本ボイラは主要耐圧部輸入によるわが国最初のUPボイラであり、これを中心に国産の諸機器により五井火力発電所2号のUPプラントができ上がるわけである。昭和38年末、運転にはいった暁には高性能プラントとしてその実績を世に示すであろうことを確信している。

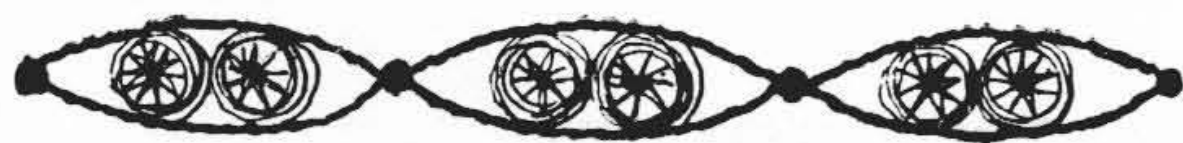
現在、本ボイラにより学んだ諸点およびわれわれの独自の力による超臨界圧力蒸気研究装置による経験を基にして、国産第1号および第2号のUPボイラを鋭意製作中である。専用製作設備としてメンブレンウエルダ、メンブレンペンダなどもすでに稼動中で、国産第1号UPボイラも昭和39年中に運転にはいる予定である。

特 許 と 新 案

最 近 登 録 さ れ た 日 立 製 作 所 の 特 許

特許番号	名 称	氏 名	特許年月日	特許番号	名 称	氏 名	特許年月日
294858	車 輛 用 電 気 暖 房 給 電 方 式	岸田幸二 金沢信和 浅野弘	37. 3. 3	296586	電 子 銃 装 着 部	近藤太郎 井上清	37. 3. 26
294859	静 止 レ オ ナ ー ド 減 速 制 御 方 式	小野田芳光	"	296592	電力用整流器負荷回路の自動制御装置	池田正一郎 森山昌和	"
294861	遊 星 齒 車 装 置	伊藤文夫	"	296593	早 切 カ ム 型 開 閉 器	桜木祐二 宮本光治	"
294876	閃 絡 保 護 方 式	西立政夫	"	296596	カ ム 型 開 閉 器 の 操 作 装 置	沢西寅喜 池田正一郎	"
294877	閃 絡 保 護 方 式	西立政夫	"	296597	電力用整流器負荷回路の自動制御装置	池田正一郎	"
296564	磁 気 回 路 装 置	西立政夫	37. 3. 26	297231	電 磁 的 結 合 巻 線 の 極 性 試 験 装 置	河合義夫	37. 4. 7
296571	磁 気 計 数 素 子	前川敏夫	"	297248	選 択 制 御 方 式	滝田武富 田中士弥	"
296589	蒸 気 プ ラ ン ト の 試 料 採 取 装 置	阿部重樹	"	297696	並 設 エ レ ベ ー タ の 運 転 制 御 方 式	酒井真平	37. 4. 14
296604	電 動 機 加 減 速 順 序 制 御 装 置	川島夏	37. 3. 31	297697	回 転 機 低 速 度 検 出 装 置	清水良平	"
296605	単 相 誘 導 電 動 機 起 動 装 置	宅間準之助	"	298688	エ レ ベ ー タ 位 置 表 示 装 置	清酒真英	37. 5. 13
296606	熱 交 換 器	東条祥一郎	"	298691	電 力 用 変 圧 ヒ ュ ー ズ	宮内儀忠	"
296608	圧 延 機 に お け る 自 動 板 厚 制 御 装 置	飯島一	"	298703	電 力 用 コ ン デ ン サ 保 護 装 置	茂木武夫	"
297221	舶 用 タ ー ビ ン 保 安 装 置	西田祐作	"	300563	水 銀 整 流 器 用 変 圧 器	滝田幸信	37. 9. 24
297227	原 子 力 設 備	柴田新彦	"	294864	駐 車 場 用 全 自 動 エ レ ベ ー タ	岩金井 田沢真泰	37. 3. 3
297228	電 気 集 塵 装 置	大木健太郎	"	294872	エ レ ベ ー タ ー 用 位 置 標 示 装 置	酒石加藤 石塚藤	"
297230	静 止 ス イ ッ チ に よ る 信 号 装 置	田中引章	"	296565	自 動 エ レ ベ ー タ 特 定 階 減 速 制 御 装 置	桜高達	37. 3. 26
300997	線 輪 ボ ビ ン 絶 縁 板	藤佐木勝美 菊地弥十郎 磯部昭二 伊藤英一 赤松勝平 吉武三郎 堀越健三 柴原雄 花田佐松	37. 5. 19	294868	多 軸 車 両	長瀬弘橋 永小坂	37. 3. 3
297235	ボ ン プ 浚 渫 船 の 運 転 装 置	高根元	"	294869	流 体 炉 過 器	小野弘橋	"
298693	自 動 切 離 式 ロ ー タ ー 回 転 装 置	楊伊康夫	37. 5. 13	294871	モ ノ レ ー ル 転 轍 装 置	永小弘橋	"
298701	復 水 器 の 冷 却 水 処 理 装 置	大貫康志	"	294874	回 転 式 フ ィ ル タ ー	内海昭夫	"
299139	原 子 炉 安 装 装 置	飯島祥悟	37. 5. 26	294875	掃 除 機 用 撈 取 装 置	内海昭夫	"
299141	原 子 炉 保 安 装 置	江幡健夫	"	294879	締 切 弁 装 置	田上八十次	"
299654	タ ー ビ ン 翼	加藤正敏	37. 6. 22	294880	両 用 車 輪 車 両 の 軸 箱 係 止 装 置	斎田信義	"
299893	ロ ッ ク ド レ ー ン 減 速 装 置 の 歯 当 り 調 整 装 置	横伊藤一文	37. 7. 23	294881	モ ノ レ ー ル カ ー の 駆 動 車 輪 圧 着 装 置	永弘橋	"
299895	軸 封 水 用 セ グ メ ン ト パ ッ キ ン グ	井岡金平	"	294882	モ ノ レ ー ル カ ー 駆 動 車 輪 圧 着 装 置	永弘橋	"
294855	多 チ ャ ン ネ ル デ ー タ 集 合 計 量 装 置	三浦武雄	37. 3. 3	294883	軸 重 加 減 モ ノ レ ー ル 方 式	永弘橋	"
294866	並 行 二 回 線 保 護 繼 電 方 式	磯野昭一	"	296579	車 両 用 操 舵 信 号 伝 達 装 置	村田男 坂井裕正	37. 3. 26
296584	車 輛 用 変 圧 器 巻 線 法	前川愛一	37. 3. 26	296587	多 軸 車 両 用 操 舵 装 置	小内田男 村大江裕正 大坂井裕正 小内海	"

(102 頁へ続く)



特 許 と 新 案



(101 頁より続く)

特許番号	名 称	氏 名	特許年月日	特許番号	名 称	氏 名	特許年月日
297725	粉 体 物 質 輸 送 タ ン ク	永 久 修 三	37. 4. 14	296583	自動電話交換機に於ける発信者の途中放棄監視方式	大 塚 英 次 郎	37. 3. 26
300370	多数制動筒付車両用ブレーキ装置	中 山 八 十 次	37. 9. 17	296588	列 車 走 行 距 離 計	和 田 俊 介	"
294857	バ イ プ 構 材 の 継 手	牧 野 豆 修	37. 3. 3	297222	デ コ ー ダー	不 破 康 弘	37. 4. 7
294862	回 転 濾 過 機	寺 田 進	"	297223	有 線 放 送 電 話 の 夜 間 受 付 装 置	清 宮 弘 基	"
294865	起 重 機 の 安 全 装 置	山 崎 勇	"			津 屋 見 二 昇	"
294870	固保粒子を含む混合液体用脱液装置	小 神 保 光 太	"	297236	無 極 継 電 器	森 山 木 寛 利	"
294878	ド ラ ム カ ッ タ ロ ー ダ	盛 武 中 春 俊	37. 3. 26	297243	開 閉 装 置	露 木 川 清 司	37. 4. 14
296566	チップラの連続自動運転装置	田 中 森 田 一 省 秀	37. 4. 7	297753	直 流 電 圧 二 倍 変 換 装 置	市 江 森 村 五 正	37. 5. 13
297225	歯面にふくらみをもたせる平歯車およびはすば歯車の歯切法	加 勢 熊 一 秀 夫	"	298681	共 通 制 御 自 動 交 換 機	中 三 谷 正	"
297226	直歯かさ歯車の歯面にふくらみをもたせる歯切法	加 勢 熊 一 秀 夫	"	298684	非直線抵抗を使用したサージサプレッサ装置	田 村 秋 雄	"
297234	巻 上 機 の 非 常 制 動 装 置	渡 部 富 治 史	"	298694	複 数 個 の 真 空 管 の 劣 化 表 示 方 式	中 山 代 田 博	"
297239	斜 坑 巻 上 機 の 制 動 装 置	神 尾 昌 良 男	"	298696	交 流 電 流 開 閉 装 置	上 妻 浦 武 右 衛 門	37. 5. 26
297240	巻 上 機 の 制 動 装 置	小 若 神 氏 小 若 神 氏	"	299119	文 字 等 の テ レ ビ ジ ョ ン 方 式	三 阿 部 善 武 右 衛 門	36. 6. 22
		加 藤 孝 雄	"	299651	組 合 せ 型 直 流 増 幅 器	浦 田 武 純	37. 7. 23
297242	ディーゼル機関の渦流形予燃焼室	加 藤 孝 雄	"	299887	ア ナ ロ グ 計 算 機 解 自 動 保 持 装 置	三 阿 部 善 武 右 衛 門	37. 9. 11
297345	ケ ー ジ 内 車 止	加 藤 孝 雄	"	300179	クロスバースイッチによる4線交換および2線交換併用方式	江 井 森 伊 上 邦	37. 3. 26
		常 寺 田 進	35. 5. 13	296591	呼 量 測 定 装 置	野 大 野 幸 重	"
298690	ケーブルクレーン用コンクリートバケット	原 石 山 政 次 実	37. 7. 23	296599	真 空 管 の ハ ム 測 定 方 式	富 永 原 富 士 朗	"
298695	採 炭 用 高 圧 水 噴 射 装 置	青 盛 武 勝 賢	37. 9. 11	296600	傍 熱 型 陰 極 管	中 山 崎 田 井 川 比 正	37. 3. 31
299894	鋼塊クレーンの抽塊装置の運転装置	氏 井 神 小 神	37. 9. 17	296601	受 像 管	宮 武 及 日 久	37. 4. 7
300156	コールカッター用ジブ先端ガイドローラ	氏 井 神 小 神	"	297224	長波長域に光電感度を有する光導電体		"
300320	搬 送 器	上 森 大 谷 芳 貞	37. 3. 26	297237	グラファイトアノードの表面にゲッター性物質の被膜を形成する方法	内 田 淳 美	"
300321	灰 処 理 装 置 用 脱 水 槽	阿 忍 猪 鎌 宮	37. 3. 3	297241	超 音 波 洗 滌 装 置	山 崎 田 口 孝 司	37. 5. 13
296598	ク ロ ー ラ 型 車 輛 の 運 転 装 置	阿 忍 猪 鎌 宮	37. 3. 26	298697	陰 極 線 管	小 野 島 口 孝 司	"
294863	多翼型回転縮圧機のシリンダ加工装置	猪 鎌 宮 村 慎 司	"	298698	枠 グ リ ッ ド 捲 線 方 式	福 小 野 口 孝 司	"
296568	主 軸 速 度 変 換 用 自 動 寸 行 装 置	猪 鎌 宮 村 慎 司	"	298699	枠 グ リ ッ ド 製 造 方 法	小 野 口 孝 司	"
296578	輪 転 機 に お け る 印 刷 紙 検 視 装 置	猪 鎌 宮 村 慎 司	"	298700	枠 グ リ ッ ド の 製 造 法	西 小 野 村 洋	"
296585	工作機械における張出しテーブルの撓み防止装置	猪 鎌 宮 村 慎 司	"	296574	酸化ゲルマニウムの連続還元装置	川 瀬 礼 正 美	"
296603	印 刷 機 に お け る 紙 継 装 置	猪 鎌 宮 村 慎 司	37. 3. 31	298685	トランジスタ用多連ユニットソケット	伴 野 内 寺 藤 野 藤 岡	"
299131	輪 転 機 に お け る 印 刷 紙 搬 出 装 置	岡 田 船 和 儀	37. 5. 26	298689	nnpn 又は pnp 接 合 の 製 造 法	田 伴 田 古 佐 伴 佐 鈴	"
300254	セグメントコントロール型トランスファーマシンにおける故障報知装置	川 船 和 儀	37. 9. 13	300911	半 導 体 素 子 の ガ ラ ス 容 器 内 封 止 法	石 田 太 木 木 村 村 林 村 中 猪 阿 部	37. 10. 9
294860	洗 濯 機	田 沢 卓 平	37. 3. 3			高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	37. 3. 26
294873	真 空 掃 除 機 用 吸 込 ノ ズ ル	安 川 昌 平	"	296572	ビーム切換管を用いた計数回路におけるリセット装置	木 村 村 林 村 中 猪 阿 部	"
296602	水 中 ポ ン プ の 降 水 装 置	村 山 武 三 郎	37. 3. 31	296575	三 磁 極 電 子 レ ン ズ	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
297229	充 電 発 電 機 装 置	森 岡 仁 健 一	37. 4. 7	296590	継 電 器 駆 動 回 路	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
297232	発 電 機 自 動 電 圧 調 整 装 置	石 川 木 博 利 修 博 利	"	296594	交 流 継 電 器 の 駆 動 力 発 生 機 構	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
297233	発 電 機 電 圧 制 御 装 置	石 川 木 博 利 修 博 利	"	296595	ガスクロマトグラフの塔の製造法	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	37. 4. 7
297247	気 化 器	宝 諸 幸 男	"	297238	半 導 体 装 置 を 用 いた 直 交 変 換 回 路	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
300619	バ イ プ レ ー ター	小 池 沢 靖 夫	39. 9. 29	297246	同 期 外 れ 検 出 装 置	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
296607	変 圧 器 の 交 叉 巻 線	山 根 茂 惟 惟	37. 3. 31	397253	差 動 変 成 器 回 路	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
297244	積 分 回 路 に よ る 継 電 装 置	藤 田 茂 惟 惟	37. 4. 7	297700	周 波 数 測 定 用 ブ リ ッ ジ	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	37. 4. 14
297249	無 接 点 継 電 器 回 路	藤 田 茂 惟 惟	"	298702	電 子 顕 微 鏡 用 試 料 引 張 装 置	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	37. 5. 13
297250	磁気増幅器を使用した無接点継電器	藤 田 茂 惟 惟	"	298686	走 査 型 電 子 顕 微 鏡	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
297251	磁気増幅器を使用した無接点継電器	藤 田 茂 惟 惟	"	298687	電 子 顕 微 鏡	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
294853	カ ラ ー テ レ ビ ジ ョ ン 方 式	竹 内 万 已 樹 雄 保 司	37. 3. 3	298692	電 子 顕 微 鏡	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
294867	超 音 波 食 器 洗 い 器	油 井 村 邦 晃	"	294852	水 銀 封 入 放 電 燈	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	37. 3. 3
294884	無 誘 導 調 整 ド ラ イ バ ー	池 平 川 邦 晃	"	294854	Mn, Zn 系 酸 化 物 磁 性 材 料 の 製 法	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
296567	ターレット型チューナーの回転ドラム	土 井 哲 夫	37. 3. 26	294856	高エネルギーイオンを磁場内の局所に集結し閉塞する方法	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
300177	テ レ ビ ジ ョ ン 受 像 機	油 井 重 樹	37. 9. 11	296577	酸 化 物 半 導 体	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	37. 3. 26
300197	信 号 変 換 方 式	竹 内 万 已 樹 雄 保 司	"	296609	酸 化 物 半 導 体	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	37. 3. 31
296562	極超短波スーパーヘテロダイナ受信機回路	関 口 美 哉 義 巖 良 博	37. 3. 26	297252	酸 化 物 磁 性 体	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	37. 4. 7
296563	鳴 音 お よ び 反 射 防 止 回 路	宇 佐 美 哉 義 巖 良 博	"	297751	填 隙 方 法	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	37. 4. 14
296569	デ コ ー ダー	不 西 康 静 男	"	299129	矩 形 磁 気 履 歴 曲 線 を 有 する 磁 性 体	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	37. 5. 26
296573	波 動 の 反 射 に よ る 物 体 探 知 方 式	不 西 康 静 男	"	299667	六 方 晶 型 亜 鉄 酸 塩 永 久 磁 石	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	36. 6. 22
296580	継 電 器 巻 線 の 接 続 方 法	江 林 吉 一 亨	"	299653	プラスチックテープ絶縁油入ケーブルの製造方法	高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
296581	端 子 板 の 製 法	江 林 吉 一 亨	"			高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"
296582	自動電話交換機におけるインパルス再生装置	青 野 堀 木 上 田	"			高 猪 木 新 井 藤 口 田 野 村 川 北 米 黒 百	"