ボイラ 汽 胴の 内部の考察 前 田 繁*

A Study of Internal Construction of Boiler Drum

By Shigeru Maeda Hitachi Research Laboratory, Hitachi, Ltd.

Abstract

The steam-water separator for boiler drum demends high efficiency and stability of operation. So the one for large capacity machines should naturally be given thorough testing for its performance characteristics before taken into service.

In the planning of Hitachi's 150 t/h boiler supplied to the Ushioda Power Station, Tokyo Electric Power Co., special consideration was paid in this respect, namely, a meticulous model test preceded the design of actual boiler and the interior structure was designed basing on the results of both theoretical and experimental researches on the water level in axial direction, so that the water level difference could be eliminated. Also in this model test the performance in water-steam separation was carefully examined. In order to expel the vortex arising at the down-water tube inlet a special device was contrived, which was assured of its effectiveness experimentally afterwards.

The boiler, successfully incorporating the outcome of these studies, is showing the best performance in its heavy duty service to the satisfaction of the user.

〔I〕緒 言

最近のボイラは次第に高温,高圧となる傾向にあり, 蒸気と水の比重の差は小さくなつて,汽水分離は難しく なつて来た。そのため汽胴の内部装置は複雑な構造のも のが多くなつている現状である。

東京電力株式会社潮田火力発電所納のボイラは汽胴の 内部機構が従来のものと違い比較的簡単で容量も小さく 設計されてある。そのために汽胴の降水管はその両端に のみ取付けた直径の大きい単一管に纏め,汽水分離の有 効容積を大きくしてある。その汽水分離の機能は理論的 実験的に十分な検討を加え,劃期的好性能を発揮してい る。

汽胴の降水管をその両端につけると汽胴内では軸方向 に水位差が生ずるので,これを理論的に検討し,この水 位差をなくすための装置を考察して 1/5,1/10,1/17 に 縮尺した三種の模型を用いて実験しその効果を確認し, 実機に設備した。汽水分離の機能についても模型を用い て,好性能であることを確証した。こゝに採用した汽胴 内部構造はバッフルプレートにおいて大部分の蒸気を分

* 日立製作所日立研究所

離し,汽胴内水面からの泡立ちを少くし,降水管を汽胴 の両端におき有効面積を大きくしたもので,新設計のも のとバッフルプレートの短いものとについて1/2に縮尺 した模型で,水と空気を使つて比較実験を行い新設計が すぐれていることを実証した。また降水管入口部に生ず る渦の防止装置を考察し実物大の模型実験を行いその効 果を認め,実機にこれを応用し好成績を収めた。

[II] 汽胴内の水位差についての理論的検討

第1図(次頁参照)に示すように潮田のボイラの汽胴は 太い降水管が両端についており,上昇管はその間に取付 けてある。上昇管から流入する汽水混合流体は,バッフ ルプレートおよびスクラバなどにより蒸気と水とに分離 し,水は汽胴の中央部より両端に流れ,降水管からボイ ラ下部に流下する。そのため汽胴の中央部と降水管入口 部ではかならず水位差を生ずることとなる。汽胴内の水 位が各部で違うことは汽水分離の条件を悪くする。特に 水位が上昇することは好ましくない。その水位差をなく することが理想的である。

まずその汽胴内の水位差を理論的に検討する。

____1 ___





第1図 ボイラ 汽 胴 D 断 面図 Fig. 1. Sectional Diagram of Boiler Drum

基礎的理論式

汽胴内で水の流動方向を軸方向とし, バッフルプレー トより一様に流入すると仮定する。

水路の断面および流速が一定な場合の流れはシェジー

考えると

ただし v_l : 汽胴中心よりlの点の流速 (m/s) v: バッフルプレートの端の断面の流速(m/s) L1: 汽胴中心からバッフルプレート端までの

長さ (m)

任意の断面(中心よりしの距離)において微小距離 41 につき流速が一定と考えられるから(4)式と同一関係が 成り立ち,

となる。

また汽胴中心と / 点の水位差を h とし, 汽胴中心の断 面の水深を Ho とすれば, l 点の断面の水深 H' は

 $H' = H_0 - h \quad \dots \quad (8)$ (5) 式はつぎの式で表される(3)

(6),(7),(8) 式より

ボイラの負荷を一定にすれば上昇管から流出する流量 は一定とみなされ,したがつて0は一定と考えられる。 (10)式を整理すれば

の公式(1)(3)より

- ただし v: 平均流速 (m/s) C: 流速係数
 - m: 流体平均深さ (m)

1: 水路の距離

h_l: l 間の水頭差 (m) 流速係数Cについてはバザンの公式(3)で

たゞし P は水路の壁面の粗滑度により変る係数であ る。(1),(2)の式より

流体平均深さ m は軸方向で変化する。また流路断面 は第1図で示すように複雑な形をしているが一応矩形と して取扱うことにする。任意の断面の幅をB,水深をH' とすれば

汽胴内に上昇管より流入する水量は各断面で一様で, 軸方向の流速は汽胴の中心からの距離に比例するものと (16)式より H1 を求める。すなわち

l=0 において $H'=H_0$, $l=L_1$ において $H'=H_0-H_1$ となるので(11)式を積分することにより H1 を求める ことができる。すなわち

$$\int_{0}^{H_{1}} \frac{BC^{2}(H_{0}-h)}{B+2H_{0}-2h} dh = \int_{0}^{L_{1}} \frac{v^{2}l^{2}}{L_{1}^{2}} dl \dots \dots (12)$$

(12)式はつぎのごとくなる。 $\frac{ABC^{2}}{4} - \frac{BC^{2}H_{0}}{2}\log\left(1 - \frac{2H_{1}}{A}\right)$ $+\frac{BC^{2}H_{1}}{2}=\frac{1}{3}v^{2}L_{1}\dots\dots\dots(13)$ たゞし A=B+2H₀ とす。(13) 式において $\log\left(1-\frac{2H_1}{A}\right)$

$$= -\frac{2H_1}{A} - \frac{1}{2} \left(\frac{2H_1}{A}\right)^2 - \frac{1}{3} \left(\frac{2H_1}{A}\right)^3 \dots (14)$$

と展開される。(14)式で A≥2H1 あるから

$$\log\left(1 - \frac{2H_1}{A}\right) = -\frac{2H_1}{A} - \frac{1}{2}\left(\frac{2H_1}{A}\right)^2 \dots (15)$$

とする。(13), (15) 式より

$$\frac{BC^{2}}{2A^{2}}(A-H_{0})H_{1}^{2}-\frac{BC^{2}H_{0}}{A}H_{1}+\frac{1}{3}v^{2}L_{1}=0$$
.....(16)

2 -----

ボイラ汽胴の内部の考察

 $H_{1} = \frac{BCH_{0} \pm \sqrt{B^{2}C^{2}H_{0}^{2} - (2/3)B(A - H_{0})v^{2}L_{1}}}{BC(A - H_{0})/A}$(17)

(17) 式で+の解は不適であるから

 $H_{1} = \frac{BCH_{0} - \sqrt{B^{2}C^{2}H_{0}^{2} - (2/3)B(A - H_{0})v^{2}L_{1}}}{BC(A - H_{0})/A}$(18)

(18) 式で汽胴中心と中心から L1 の距離の点の水位差 を求めることができる。つぎにバッフルプレートの端か ら降水管までの間で流速は変化しないとすると,水位の 変化は,

 $l=L_1$ において $H'=H_0-H_1$, $l=L_2$ において $H'=H_0$ - H_2 とし (20) 式を積分すると,

$$\int_{H_0-H_1}^{H_0-H_2} \frac{BC^2(H_0-h)}{A-2h} dh = \int_{L_1}^{L_2} v^2 dl \dots (21)$$

$$\left(\frac{ABC^2}{4} - \frac{BC^2H_0}{2}\right) [\log(A-2H_2) - \log(A-2H_1)]$$

$$+ \frac{BC^2}{2} (H_2-H_1) = v^2(L_2-L_1) \dots (22)$$

前と同様に A≥2H2 であるから

$$\log\left(1 - \frac{2H_2}{A}\right) = -\frac{2H_2}{A} - \frac{1}{2}\left(\frac{2H_2}{A}\right)^2 \dots (23)$$



第2図 汽胴内の中心と降水管の間の水位の変化

Fig. 2. Variation of Water-Level in the Dram between Center and Downcommer



とおき (22), (23) 式より

$$\frac{ABC^{2}-2BC^{2}H_{0}}{2}H_{2}^{2}-ABC^{2}H_{0}H_{2}+A^{2}$$

$$\times \left[\frac{BC^{2}H_{1}}{2}+v^{2}(L_{2}-L_{1})-\left(\frac{ABC^{2}}{4}-\frac{BC^{2}H_{0}}{2}\right)\right]$$

$$\times \left\{\log A-\log(A-2H_{0})\right\}=0 \dots (24)$$
(24) 式より H_{2} を求める。すなわち (24) 式を書換えて
 $PH_{2}^{2}-QH_{2}+R=0 \dots (25)$
 $H_{2}=\frac{Q\pm\sqrt{Q^{2}-4PR}}{2P} \dots (26)$
(25) 式において+の解は不適であるから,
 $H_{2}=\frac{Q-\sqrt{Q^{2}-4PR}}{2P} \dots (27)$

ゆえに汽胴の中心と降水管の取付けられた断面の水位差 H は

以上の式において数値計算を行う場合, C の値はバサ ンの公式を用い P,m を定めればよい。P は水路壁面の 状態から定まるもので汽胴内はリブや給水管などがあ り、かつ流れに直角のバッフルプレートに循環水が流入 し、給水も流れに直角であるから、抵抗が大きいとみな し、 $P=2.0^{(3)}$ を採用する。

ボイラの負荷 100%, すなわち蒸発量 150 t/h における降水管から流下する流量は罐水循環の計算式⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾か

第3図 汽 胴 水 位 の 実 験 装 置 略 図 Fig. 3. Schamatic Arrengment of Water-Level with Drum

ら求め,これらの値から水位差を求めた結果,中心からの 距離 l と水位差 H との関係は第2図に示すようになる。 この計算に当つて流速係数 C の値の適格な推定がなかな かむづかしく,こ\では普通の水路における抵抗の最も 大きい場合の値を使つて数値計算を試みた。これと併行 して汽胴内部の観察自在な模型汽胴を作り実験的な検討 を進めた。

〔III〕模型実験による水位差の検討

実際のボイラ汽胴内の流動状態を模型で再現すること はなかなかむづかしいが,汽胴内の流れおよび水位の変 化を観察し,かつ流速係数Cを検討するために,実機の 1/5,1/10,1/17に縮尺した幾何学的に相似な3種類の 模型を使い実験を行つた。これらはいずれも内部の流動 状態を観察することができるように透明な材料を用いて 作られたものである。

- 3

1252 昭和30年9月

日 立 評 論

第37卷第9号

(1) 模型実験

実験装置の概要を第3図(前頁参照)に示す。

実際のボイラでは上昇管から水と蒸気の混合体が汽胴 内に流入するが、この実験では水のみを用いたので、バ ッフルプレート内の流下速度は水頭にのみ左右されるか ら、上部水槽の水位を変え流入量を加減した。模型汽胴 を水平に据付けて汽胴中心の水位を基準にして各断面の 水位差を測定し、水量は流出した水の容積を計量す。

(2) 実験結果および検討

模型による水位差の測定結果を第4図〜第6図に示す。 この結果と理論的計算から求めた結果とは同じような 傾向を示しているので,前述の計算式が成立つものと考 え,これらの実験値から前述の流速係数Cを算出し,第 1表に示す。

模型実験より求めた C の値と実機の仮定の C の値とは 違うが,

- (a) 理論的計算値は水路の形状を問題にせず,一応 普通の水路の場合としてCを定めたこと。
- (b) 水の落下による流水の抵抗が大きく,平均断面 積に影響をおよぼす。
- (c) 模型実験で降水管の附近に渦を生ずるので,後 述の渦消し板を取付け,ほゞ渦の成生を防止したが



なお水面に乱れが生じた。

などが原因しているためであろう。

以上のいろいろの素因が考えられるが,実機において は汽胴中心部と降水管入口部との間で約 300mm の水 位が生ずると考えられる。

(3) 水位差をなくすための対策

すでに述べてきたように汽胴内には水位差が相当生ず るが、これがなくなれば理想的である。すなわち水面と 蒸気吐出口のスクラバとの間をなるべく大きくすること が水分の分離をよくし、キャリオーバをなくすることに なる。

罐水がバッフルプレートから汽胴中心部に相当の速度 で流入してくるので,そのエネルギを用いて軸方向に変 え,かつ水面を水平にするために,第7図のような案内





第7図 実 験 用 案 内 羽 根 Fig.7. Guide Vane of Experiment

第1表実機および模型のCおよび水位差

Table 1.	Velocity	Coefficient	" <i>C</i> "	and	Water-Level	bv	Practice	and	Model
	,		-		The cor solor	~ J			

		実	機	1/5 4	莫 型	1/10	莫 型	1/17	模 型
		計算值	模型の C の 平均値による	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2
循環水量(m³/h)	3,050	3,050	23.4	21.2	5.9	5.4	1.8	1.44
v_{max}	(m/s)	2.61	2.61	0.5	0.45	0.52	0.46	0.49	0.38
С		16.1	12.5	11.6	12.4	12.4	11.8	13.5	13.8
H_1	(mm)	160	281	12	9	13	10	9	- 5
H_2	(mm)	104	188	10.5	10	7	5	3.5	2.5
Н	(mm)	264	469	22.5	19	20	15	12.5	7.5

____ 4 ____





水平線 水位線

- 第8図 案内羽根なしの 1/17 模型の水位
- Fig.8. Water-Level of 1/17 Model without Vane

水平線



水位線

第9図 案内羽根を付けた 1/17 模型の水位 Fig. 9. Water-Level of 1/17 Model with Guide Vane



水位線 水平水 第12図 案内羽根なしの 1/5 模型の水位 Fig. 12. Water-Level of 1/5 Model without Guide Vane





水平線 水位線 第10図 案内羽根なしの 1/10 模型の水位 Fig. 10. Water-Level of 1/10 Model without Guide Vane



水位線 水平線

第11図 案内羽根を付けた 1/10 模型の水位

Fig. 11. Water-Level of 1/10 Model with Guide Vane

羽根を付け,模型実験を行つた結果,第8図〜第13図に 示すように水位差をほとんどなくすることができた。 案内羽根がないと降水管まで流れる間に水位差が生ず 水位線 水平線

第13図 案内羽根を代けた 1/5 模型の水位 Fig. 13. Water-Level of 1/5 Model with Guide Vane

るが,案内羽根を付けるとバッフルプレートから出た流 れが軸方向へ変向し,流れ始める点においては水位差が なくとも,水位差に相当するエネルギーをすでに持つて おり,これが始動力となるわけで,罐水の循環にも益す ることとなる。軸方向の各断面にその流速に適応した翼 型断面の案内羽根を設けることにより十分目的を達する ことを確認し,これを実機に応用した。

[IV] 汽水分離機構に関する模型実験

(1) 水と空気による模型実験

汽胴の汽水分離の内部装置の機能を確めるため第14図 (次頁参照)に示す実機の汽胴の1/2の模型を作り,実験 を行った。

特にボイラで汽水が混合して上昇管から流入するのと 同じ状態にするために,気液混合器を付け,水の循環に はモータポンプを,空気には空気圧縮機を用い,各流量

---- 5 -----



Ratio between Saturated Steam and Liquid by Several Material

第2表 汽 胴 流 出 空 気 の 水 分 量 Table 2. Moisture of Discharging Air from Drum

汽 胴 内 圧 力 (kg/cm ² -g)	循 環 水 量 (kg/s)	空 気 流 量 (kg/s)	含 有 水 分 量 (gr/min)	空気の飽和 ⁽⁴⁾ 水蒸気含有量 (gr/m ³)	乾 度 (%)
0	4.9	0.0037	2.5	12.8 (15°C)	99.99
0	3.6	0.0037	2.0	12.8 (15°C)	100
1	5.25	0.0040	1.5	10.1 (13°C)	100
1	2.9	0.0035	1.5	10.1 (13°C)	100
2	4.0	0.0043	1.0	12.8 (15°C)	100
2	3.3	0.0043	1.5	12.8 (15°C)	100
3	4.9	0.0034	1.0	12.8 (15°C)	100
3	3.6	0.0034	1.0	12.8 (15°C)	100
4	4.6	0.0032	1.0	12.8 (15°C)	100
4	3.5	0.0032	0.8	12.8 (15°C)	100
5	4.8	0.0032	1.0	12.8 (15°C)	100
5	3.1	0.0032	0.5	12.8 (15°C)	100

は出口弁により加減する。またスクラバを通って流出す る空気の中の湿度は五酸化燐で吸着し,精密測定を行っ た。

第2表に示す実験結果からわかるように汽胴から出る 空気はほとんど水蒸気の飽和状態以下である。すなわち 汽胴内では多少の露および水滴が飛遊しているのが見受 けられるが,スクラバを通過した空気は水滴または露を 含んでいない。この現象は完全にスクラバで取除かれて いることを意味している。この実験では第15図に示すよ うに水と空気の比重の差が大きいので分離しやすく,上 記の結果がえられたものと考えらる。

高圧ボイラでは水蒸気と水の比重の差は小さくなるの で分離しにくくなり、その場合のスクラバの性能につい ては、この実験結果からはかならずしも断言できないと しても、スクラパの機能はほぼ推定できるものと考えて もよいであろう。高圧の水蒸気と水の比重の関係に類似 したフレオン液およびガスを用いて、実験を行えば、は つきりした性能を調べることができる⁽²⁾⁽⁵⁾。

— 6 —



第16図 第 1 案 の 内 部 装 置 Fig.16. No.1 Model Drum Internals



第17図第2案の内部装置



第19図 第1 案の全負荷の状態 Fig.19. Full Load Experiment of No.1 Model



Fig. 17. No. 2 Model Drum Internals



第18図 第1 案の70% 負荷の状態 Fig. 18. 70% Load Experiment of No. 1 Model

(2) 內部装置の比較検討

汽胴の内部装置自体の検討を行うため,第16図に示す 実機に相似の模型(第1案)と第17図に示す型の模型(第 2案)とについて,水の流動および分離状態を比較調査 し,水量,空気量の割合が同一の条件の場合について第 1案,第2案の流動状態を比較すると第18図〜第21図に 示すように,第1案では水の落口のしぶきはバッフルプ レート内で起り,汽胴中心では起つていないが,第2案 では汽胴水位面に直接落下するためにしぶきが生じてい





第21図 第2案の全負荷の状態 Fig. 21. Full Load Experiment of No. 2 Model



7 -----



第22図 実験用汽胴 Fig.22. Model Drum

る。循環流量を変えて実験を行いこれと同様な傾向の結果をえた。この実験から第1案が第2案よりすぐれていることが確認された。

[V] 罐水降水管に生ずる渦の防止法

今回潮田発電所のボイラに採用された降水管の構造は すでに述べたように従来の型式のものと異り,降水管を 集約し,汽胴の両端に大直径の管をそれぞれ1本づつそ なえた新型のもので,この大直径の降水管は従来のもの と比べ水量が多く,その入口部の水面には自由渦が生じ その中心部には空洞部分ができ,そのため管内を通る水 の量は直径の増大した割合に増加しないこととなり,蒸 発水管への給水が不足となり,また水位差の変動を大き くし汽胴の性能に悪い影響をおよぼす。



自由渦は地球の自転に基因するもので容易に発生する が不安定である。これが防止法については渦の成生につ いて根本的な検討を行つてその防止策を立てればよいの であろうが,定量的に性質を確めることはなかなか困難 であるので,強制的に旋回流を阻止する防渦板を装着し 実験によりその効果を確めた。すなわち第22図に示す実 物大の汽胴の模型に降水管を取付け,汽胴内の水位は常 に一定に保ちながら降水管の流速を変え,各場合の渦の 発生状況を調べ,さらに第23図に示すように防渦板を降 水管入口部に装着して渦の防止効果を調べた。流量は放 水溝に設けた標準縮流四角堰で測定し,それから降水管 の流下速度を算出した。

実験の結果,汽胴中央部の水位と溢流面水位との水位 差と降水管の平均流速との関係は**第24図**に示すようにな り,この図から防渦板のない場合と有る場合とは判然と 差違が認められる。防渦板のない場合は流速が大となる につれて大きい強い渦が生じ,**第25図**に示すような空洞



and Water-Level in Drum

第25図 防 渦 板 な し (流速 1.57 m/s) Fig. 25. Without Equalizer (Velocity 1.57 m/s)

部を生ずる。防渦板を取付けた場合は第26図に示すよう にその効果は明白である。

防渦板の長さについても詳細に検討し,実機に取付け る場合の指針を与えた。





防渦板を付けた場合 (流速 1.75 m/s) 第26 図 Fig. 26. Attached with Equalizer (Velocity 1.75 m/s)

〔VI〕 実機性能試験の結果

以上の研究成果を取入れて設計製作した実機の性能試 験結果は第3表および第4表に示す通りで,第3表は電 気的方法により蒸気の乾き度を測定したもので,第4表 はスロットリングカロリメータを用いて測定したもので ある。

第3表は蒸気および罐水の導電度を測定し、その比が 蒸気中に含まれている水分の蒸気に対する比であること から, 蒸気の乾き度 x は

1257

ただし *k*s: 蒸気の導電度

r

κw: 罐水の導電度

表中の A, B, C は汽胴の中心および中心と降水管入 口部との中間点の二点の導電率を示し, 乾き度はこれの 平均値を示す。

第4表はスロットリングカロリメータで蒸気を断熱膨 脹させ,蒸気の圧力および温度より蒸気の乾き度を算出 したものである。すなわち

i=i	1+rx	7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	÷	•	•	•	(3	0)	1
x = -	$\frac{i-i_1}{r}$			•	•	•	•			•		•	•		•	•		•		•	•	•	•		•			(3	1)	F

ただし i: スロットリングカロリメータ内の蒸気の

エンタルピ (kcal/kg)

i1: 汽胴内の飽和水のエンタルピ (kcal/kg)

r: 汽胴内の蒸発熱 (kcal/kg)

乾き度は汽胴の2点 A, B の平均値を示す。

第3表と第4表の乾き度の差異は試験時の運転状態の 相違もあろうが, スロットリングカロリメータは高温高 圧になると完全な断熱膨脹を行い難く誤差をともなう可 能性がある。その点は電気的測定法にはその心配がない ようである。

導電度による蒸気の乾度測定 第 3 表

Table 3. Measurement of Quality of Wet Steam by Conductibity

	蒸気量	給 水 量	蒸気圧	加熱蒸気温	蒸 気	導 電 度	(<i>µv</i> /cm)	罐水の導電度	蒸気の乾度	
	(t/h)	(t/h)	(log/cm ²)	(°t)	Α	В	С	(<i>µv</i> /cm)	(%)	
1	53.7	57.4	39.8	403.4	2.20	2.10	2.3	1,104	99.964	
2	54.2	59.5	42.2	430.2	2.62	2.41	2.8	579.2	99.927	
3	113.6	140.4	43.6	423.0	2.45	2.55	2.55	716	99.940	
4	131.3	126.3	43.7	426.9	1.55	1.45	1.50	1,224	99.965	
5	151.1	139.5	43.5	420.0	1.47	1.42	1.58	1,028	99.958	

スロットリングカロリメータによる蒸気の乾度測定 第 4 表

Table 4.

Measurement of Quality of Wet Steam by Slotling Calorimeter

		圧	力 (mmAg)	温	度 (°C)	臣 力	乾度
		右	中	右	中	(kg/m²)	右,中央平均值
	1	14.43	24.0	161.0	133.0	42.6	97.7
014/6	2	17.3	29.15	145.3	139.74	43.71	97.8
94 t/ fi	3	10.5	26.6	165.0	147.0	43.6	99.3
	4	7.85	24.6	166.0	149.15	43.76	99.45
	5	7.5	27.7	1610.	155.75	44.8	99.43
1174/1	6	29.4	44.0	163.7	157.0	44.52	99.5
11 <i>(</i> t/ fi	7	10.0	41.0	160.5	157.0	44.3	99.5
	8	10.0	18.0	161.0	157.0	44.8	99.94
	9	9.0	20.0	152.6	155.5	45.83	99.14
100 //1-	10	12.2	29.5	157.0	155.5	45.49	99.05
130 t/n	11	12.0	32.0	153.5	156.6	46.97	99.15
	12	10.75	23.5	158.0	156.0	45.7	99.71



以上こいに述べた種々の新考案を折込んで建設された 東電潮田発電所のボイラの性能試験の結果は果して予期 した好性能を発揮し現在好調に運転されている。

〔VII〕 結 言

実際のボイラの汽胴に生ずる二,三の事項について数 箇の模型を作り実験を重ね,種々検討を行い,

- (1) 汽胴の軸方向の水位差については理論的な計算 と模型実験から実機に生ずると予想される水位差を 推定し、それをなくするために案内羽根を考察し、 実験的に有効であることを確認した。
- (2) 内部装置の分離機構については,実機に採用した第1案とバッフルプレートの短い構造の第2案とについて水と空気による実験により定性的ではあるが第1案がすぐれていることがわかつた。なお含湿量の測定によりスクラバー出口では水分がないことがあきらかとなり,スクラバの有効であることが実証せられた。
- (3) 降水管入口部に誘起する渦については実物大の

模型により,種々の運転条件に相当する渦の発生状 況を調べ,これを強制的に阻止するための防渦板を 考察し,その効果を実験により確めた。

以上の諸実験によつて確証をえた多数の考案を採り入 れて設計されたボイラの汽胴は実機の性能試験の結果満 足すべき好成績をうるに至つた。

終りに種々御配慮下された東京電力寺田重役および関 係者各位に感謝の意を表する。

参考文献

- (1) 本間: 高等水理学
- (2) E.A. Farber: Transaction of the A.S.M.E.247 (1951-4)
- (3) : 機械工学便覧 819
- (4) 真島他: 応用物理実験
- (5) : Refrigaration Table 9–12, 9–17
- (6) R.E. Davis: Engineering 14 (1947-2)
- (7) 石谷他: 機械学会論文集 18 32
- (8) 古川: 機械学会論文集 18 37

	第 37 巻	日 그	と 評	論	第 1	0 号		
				(関西電	力株式	会社棚	Л	久
Ø	超高圧新北陸幹線の人工故障試験 搬送保護継電装置および高速度	における 再閉路型制弧	遮断器	日立製作所	(日立国分 多 賀	分工場 {	田田渡	武 志 志 志
					(戸塚	工場礎	崎町	薫
Ô	封じ切り風冷エクサイトロ	ン 整 流 器		日立製作所	• 日 立.	工場	野田	<u> い</u>
\bigcirc	不燃変圧器			日立製作所	• 日立国分	分工場 近	藤	喜久雄
Ø	最近の高電圧コイル絶縁ワニスに	ついて		日立製作所	• 日 立	工場(磷	地部	彌十郎 昭 二
Ø	導水管内の圧力波の伝わり	速度につい	τ	日立製作所	・亀有	工 場 { 措	· 堀 · 山 · 代	威 重 吉 裕
O	坑内排水ポンプを対象とした水撃	防止法の研究	と実績	日立製作所	・亀有	工場寺	: 田	進
Ø	クロスバー変換機	(第1報)		日立製作所	• 戸 塚	工場{江	. 森	五郎 隆
Ø	クロスバースイッチの	特 性		日立製作所	•戸 塚	工場【年	。 j 地	喜平太 誠
Ô	アルミ被ケーブルの蠟	接法		.日立製作所	•日立電視	線工場 山	路	賢 吉
Ø	合 成 ゴ ム の 絶 縁 電 線 へ ──電線被覆用ネオプレンの耐	の応用(第 ・候性——	育5報) 	日立製作所	•日立電;	線工場 {福	田川	太 市 充 雄
Ø	アニリン樹脂成型材料	CP-10 N		日立製作所	•多 賀	工 場 {權	山口	亮 次 英 健
Ô	鋳物砂粘結剤の配合比決定に対す	る統計的研究	• • • • • • • • • • •	日立製作所	• 笠 戸	工場山	川[典 宏
	東京都千代田区丸の内1/4 (新丸の内ビルディング7階)	日立	評論	社	誌代 { 1 箇 6 箇 12箇	月分 ¥100 月分 ¥430 月分 ¥840) 〒 1)(送料)(送料	2 ·共) ·共)



---- 10 -----