

# 1,000MW石炭燃焼ボイラ

## 1,000MW Coal-Fired Boilers

現在、我が国の石炭火力は、既に500MW機が運転中、700MW機が建設中であり、更に、今後の開発機器として1,000MW機が計画されている。

今後建設される1,000MW石炭燃焼ボイラの特徴は、輸入多種銘柄炭の使用、NO<sub>x</sub>対策など環境対策の強化、高効率中間負荷運用などの機能向上とともに、高信頼性の確保が挙げられる。

これら我が国特有の条件を考慮した1,000MW石炭燃焼ボイラについて各種の検討を進めてきた。その結果、石炭燃焼・低NO<sub>x</sub>に関する独自の開発技術と運転実績により信頼性が確認された米国での1,300MWの大容量技術、更に欧州720MWでの中間負荷運用技術などを駆使し、国内の電力事情に適した信頼性の高い石炭燃焼ボイラ的设计製作が可能であるとの結論に達し、既に基本設計を完了している。本論文はその概要を述べ、参考に供するものである。

磯田嘉悦\* Kaetsu Isoda

幸田文夫\*\* Fumio Kōda

### 1 緒言

電力会社は、火力発電の主要課題であるエネルギー転換政策の一つとして、石炭火力の建設を計画・推進している。今後の石炭火力設備は、電力系統容量の増大に対処するため、**図1**に示すとおり急速な大容量化が進められており、既に、1,000MW機の具体的な計画段階に入っている。

バブコック日立株式会社は、1,000MWボイラの優位性・必要性にいち早く着目し、**図2**に示すとおり、世界で1,000MWを超える石炭燃焼ボイラの唯一の実績をもつ米国B&W (Babcock and Wilcox)社の基本技術に、我が国特有の問題である輸入多種銘柄炭の燃焼・低NO<sub>x</sub>(窒素酸化物)燃焼など独自の開発技術を反映し、電力需給の変化に対応可能な中間負荷運転など、国内の電力事情に適した1,000MW石炭燃焼ボイラの基本設計を完了した。

以下に、今後の火力発電の主力機器となる1,000MW石炭燃焼ボイラ的设计に当たっての考慮事項について説明し参考に供したい。

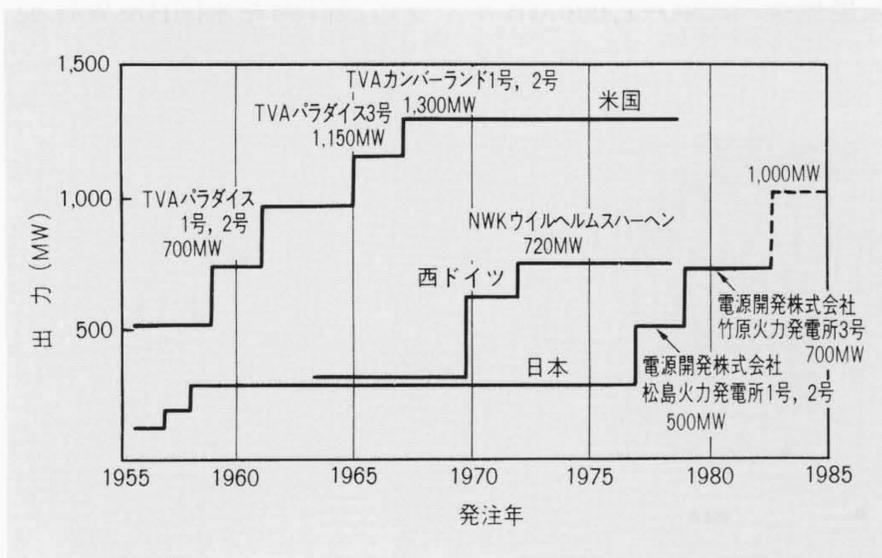
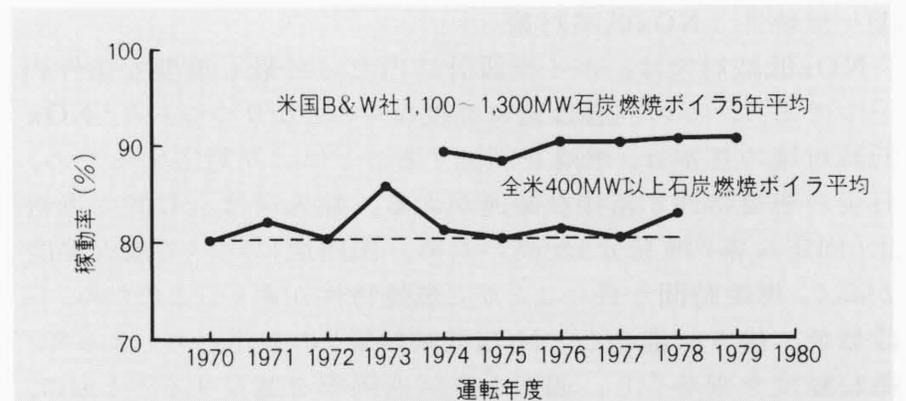


図1 石炭燃焼ボイラ最大出力の変遷 国内では石炭燃焼ボイラの大容量化が、急ピッチで進んでいる。



納入先	缶数	タービン出力 (MW)	蒸発量 (t/h)	蒸気圧力 (atg)	蒸気温度 (°C)	運転年	製作者
TVAパラダイス3号	1	1,150	3,628	257	539/539	1969年	米国 B&W社
TVAカンバーランド1号, 2号	2	1,300	4,218	257	539/539	1972, 73年	"
デュークパワーベリユースクリーク1号, 2号	2	1,100	3,311	257	542/538	1974, 75年	"
オハイオパワーエイモス3号	1	1,300	4,433	270	543/538	1972年	"
AEP ギャビン1号, 2号	2	1,300	4,433	270	543/538	1973, 75年	"
AEPマウンテンア1号	1	1,300	4,433	270	543/538	1980年	"
AEPロックポート1号, 2号	2	1,300	4,433	270	543/538	1984, 86年	"

図2 1,000MW以上の石炭燃焼ボイラ実績 世界の1,000MW以上の石炭燃焼ボイラは、すべて米国B&W社のUPボイラである。稼働率は年約4週間の定期検査期間を含んでおり、全米データはEEI (Edison Electric Institute) レポート(1969~1978)による。ベリユースクリーク1号、2号は現在米国第1位の高効率・高信頼性ボイラである。

### 2 石炭性状と1,000MW石炭燃焼ボイラ的设计

石炭燃焼ボイラは、使用する石炭の性状及び特性に応じた適正な設計を行なうことが、信頼性・経済性の面で重要である<sup>1),2)</sup>。輸入多種銘柄炭を燃料とする1,000MWボイラ的设计に特に影響を及ぼす要因は、下記が挙げられる。

\* バブコック日立株式会社 \*\* バブコック日立株式会社呉工場

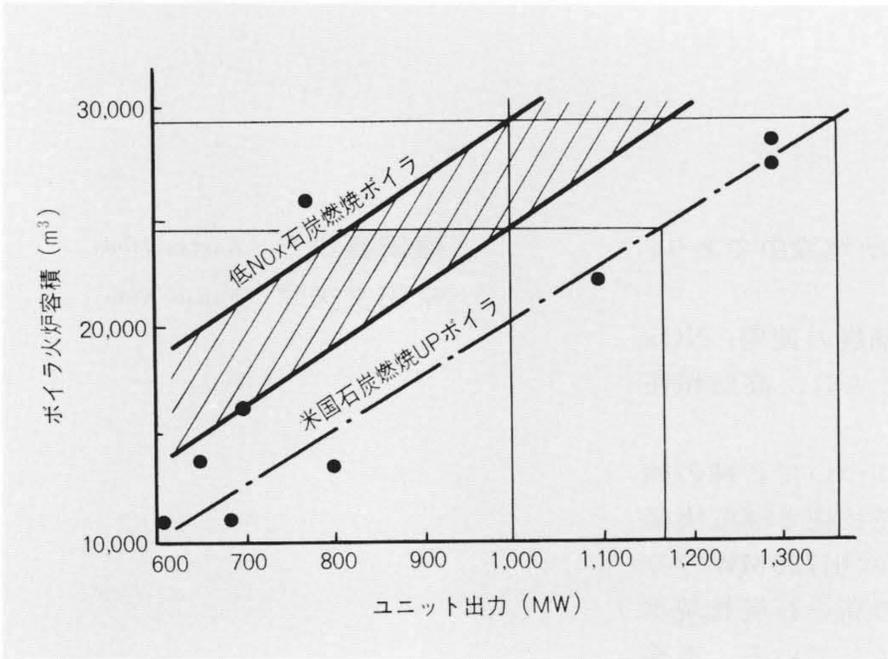


図3 火炉容積とユニット出力 多種銘柄炭、低NOx対策など国内の実情に適した設計では、火炉容積は米国UPボイラの1,200~1,300MWに相当する。

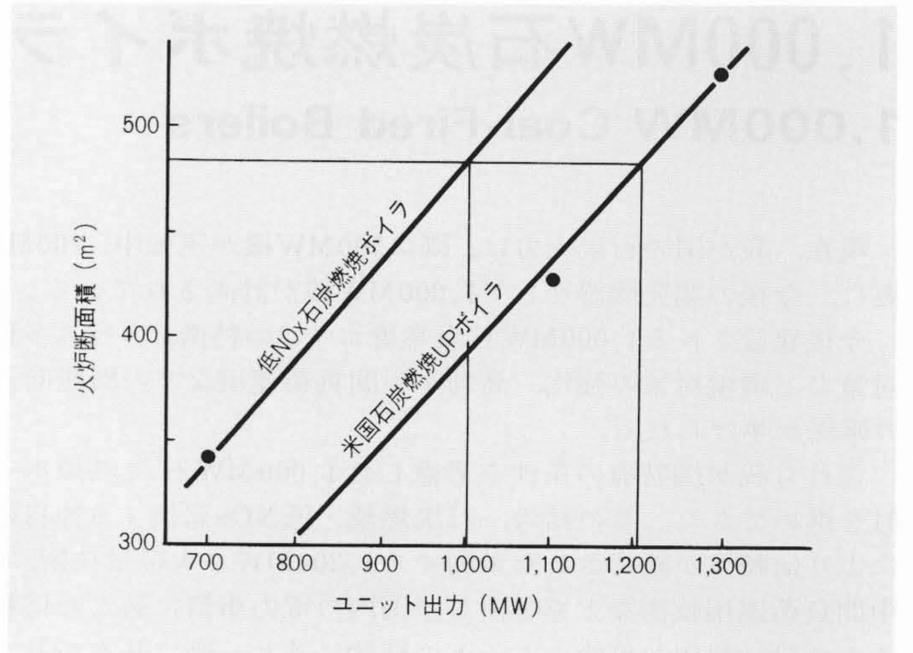


図4 火炉断面積とユニット出力 輸入炭の中にはスラッキング性の激しいものがあり、NOx対策とあいまって火炉断面積は米国UPボイラの1,200MW相当となる。

(1) 燃焼性とNOx低減対策

NOx低減対策は、ボイラ設計に当たって最も重要な条件の一つであり、その内容は更に高度なものとなりつつある。NOx低減対策の基本は、燃焼を制御することにより対応するため、石炭の燃焼特性と密接な関連がある。輸入炭は全般的に燃料比(固定炭素/揮発分)が高いため、国内炭に比べて着火温度が高く、燃焼時間が長いことから燃焼特性が悪い。このため、二段燃焼、排ガス混合などNOx低減対策<sup>3)</sup>の強化とあいまって、微粉粒度を細かくし、適正な空気過剰率を選定するとともに、燃焼時間を確保するため火炉容積を十分大きくする必要がある。図3は1,000MW低NOx燃焼ボイラの火炉容積を米国石炭燃焼UPボイラの設計と比較したものであるが、要求されるNOx低減レベルに応じて、火炉容積は米国石炭燃焼UPボイラの1,200~1,300MW級と同等とする必要がある。

(2) スラッキング特性

米国B&W社は、スラッキング対策として、1,300MWボイラに至るまでウォールブロウによるスラッグ除去が不可能な分割壁は設置せず、一貫して単一炉を採用している。したがって、基本的にこの実績を踏まえた単一炉を採用するとともに、火炉熱負荷とガス温度の低減及び均一化に対する考慮が必要

である。このため、火炉断面積を十分に確保するとともに対向燃焼を採用し、更にはバーナ1本当たりの入熱を抑えバーナゾーンでの熱負荷を低減した設計とする必要がある。輸入炭の一部には激しいスラッキング特性を示すものがあるため、これを考慮に入れた1,000MWボイラは、米国石炭燃焼UPボイラの1,200MW級に相当する火炉断面積となる。図4はこの関係を示したものである。

(3) エロージョン特性

エロージョンに対しては、基本的に石炭灰の摩耗特性によって適正なガス流速を選定すべきである。図5に示すように石炭火力の先進国である米国では、信頼性向上の面から、また最近では石炭中の灰分割合が増加傾向にあることも考慮して、ガス流速を軽減する傾向にある。実際のガス速度の選定は、導入石炭の灰量と石炭灰中の摩耗成分を判定材料としたエロージョン指数によって、各炭種の摩耗特性を把握し、ガス流速を評価する必要がある。多種銘柄炭を使用する我が国の石炭ボイラは、エロージョン性の高い石炭の導入を考慮して、16~18m/sのガス流速を選定するのが妥当と考えられる。

以上、石炭性状とボイラ設計の関連について述べたが、輸入炭燃焼・低NOx1,000MWボイラの設計例を米国B&W社製

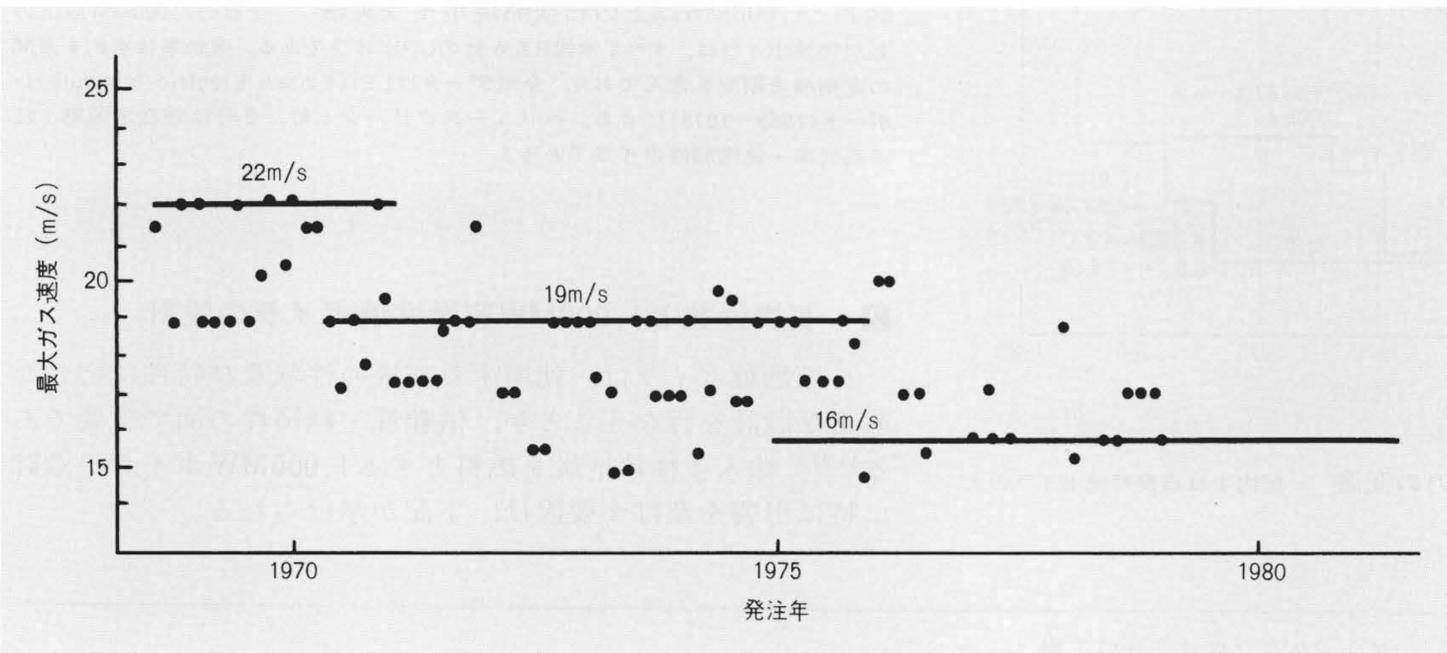


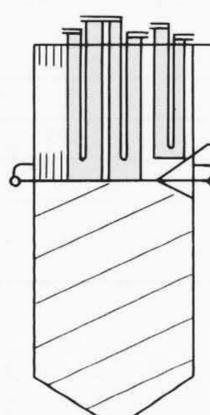
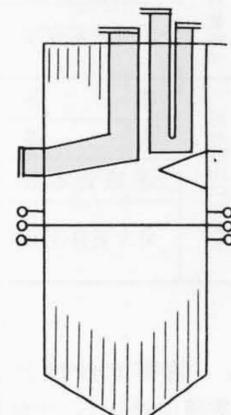
図5 石炭燃焼ボイラガス流速の変遷 米国B&W社では、信頼性向上と石炭中灰分割合の増加傾向に対処するため、ガス流速を軽減する傾向にある。

表1 大容量石炭燃焼ボイラの設計比較 世界最大容量の1,300MW UPボイラ, 及びベンソンボイラとしては最大の西ドイツ720MWボイラの設計比較を示す。

項目	単位	低NOx 1,000MWボイラ	米国1,300MWボイラ	西ドイツ720MWボイラ	
ボイラ形式	—	超臨界圧変圧ベンソンボイラ又はUPボイラ	超臨界圧UPボイラ	変圧ベンソンボイラ	
主蒸気流量	t/h	約3,150	4,433	2,170	
蒸気条件	過熱器出口圧力	atg	255	194	
	過熱器出口温度	℃	543	530	
	再熱器出口温度	℃	569	530	
石炭性状	産炭国	—	中国炭, 豪州炭, カナダ炭, 南ア炭	ポーランド炭, 南ア炭, 豪州炭, その他	
	発熱量	kcal/kg	6,000以上	6,110	6,000~6,600
	水分	%	15以下	10.0	6~9
	揮発分	%	} 燃料比 } 2.5以下	35.0	17~35
	固定炭素	%		40.0	
	灰分	%	20以下	15.0	7~15
え設計に響く	灰軟化温度	℃	1,200以上	1,120	1,100~1,350
	スラッキング特性	—	高	高	高
	ファウリング特性	—	高	高	高
火炉設計	ガス流速	m/s	16	22	15
	構造	—	単一炉	単一炉	単一炉
	流体経路	—	スパイラル又は垂直管	垂直管	スパイラル
	火炉幅	m	約31.4	33.8	23.2
	火炉奥行	m	約15.5	15.5	15.8
	火炉高さ	m	58~68	約60	約75
	火炉出口ガス温度低減対策	—	板形過熱器又はウイング壁採用	ウイング壁採用	火炉高さ増加で対処

注：低NOx 1,000MWボイラで、スパイラル、板形過熱器はベンソンボイラで、垂直管、ウイング壁はUPボイラで採用する(表2参照)。

表2 変圧ベンソンボイラとUPボイラの火炉特徴比較 変圧ベンソンボイラの特徴は火炉にあり、スパイラルメンブレン壁に代表される。

項目	変圧ベンソンボイラ	UPボイラ
火炉構造	スパイラルメンブレン構造(火炉上部は垂直管メンブレン構造)	垂直管メンブレン構造
火炉出口ガス温度低減対策	板形過熱器採用	ウイング壁採用
火炉支持方式	スパイラル部：コンスタントスプリングハンガ支持方式 火炉上部：水壁管支持方式	水壁管支持方式
ウインドボックス支持方式	コンスタントスプリングハンガ支持方式	水壁管支持方式
汽水分離器	あり	なし
循環系統	あり	なし
火炉概念図		

1,300MWボイラと比較すると表1に示すとおりとなる。なお、今後の主力機種となる変圧ベンソンボイラの代表例である西ドイツの720MWボイラも併せて同表に示す。

### 3 1,000MW石炭燃焼ボイラ設計の考慮事項

輸入多種銘柄炭燃焼と低NOx燃焼という我が国特有の条件を考慮した1,000MWボイラは、前述のとおり構造物として米国での1,200~1,300MW石炭燃焼UPボイラと同等のものとなる。ここでは我が国での1,000MWボイラの設計に当たっての考慮事項について述べる。

#### (1) 火炉及び放射伝熱面

図6に示すとおり1,000MWボイラの火炉は、構造的に米国1,300MW UPボイラ、西ドイツ720MW変圧ベンソンボイラに代表されるB&Wグループの大容量石炭燃焼ボイラの実績範囲にある。UPボイラと変圧ベンソンボイラ<sup>4)</sup>の構造的な特徴は、表2に示すとおり変圧ベンソンボイラのスパイラルメンブレン壁にあり、スパイラルメンブレン壁に対する強度的な考慮を十分に払えば、UPボイラと同様に信頼性の高い変圧ベンソンボイラが設計可能となる。スパイラルメンブレン壁は、東京電力株式会社広野火力発電所2号缶600MW変圧ベンソンボイラの設計を踏襲することによって、図7に示すとおり、現在運転中の石炭燃焼変圧ベンソンボイラの最大出力である720MWボイラの水壁管応力値・伸び量の範囲内に設計することが可能であり、スパイラルメンブレン壁としても信頼性の高いボイラとなる。

その他水壁細部の設計に当たっては、米国1,300MW UPボイラの実績を反映して細かい考慮を払っている。一例を示すと、(a)大幅な炉幅の増加に対して、バックステーはトラス構造を採用するとともに、ホッパ部の破損を防止するためトラス構造の支持方式を採用し、十分な強度を確保する、(b)天

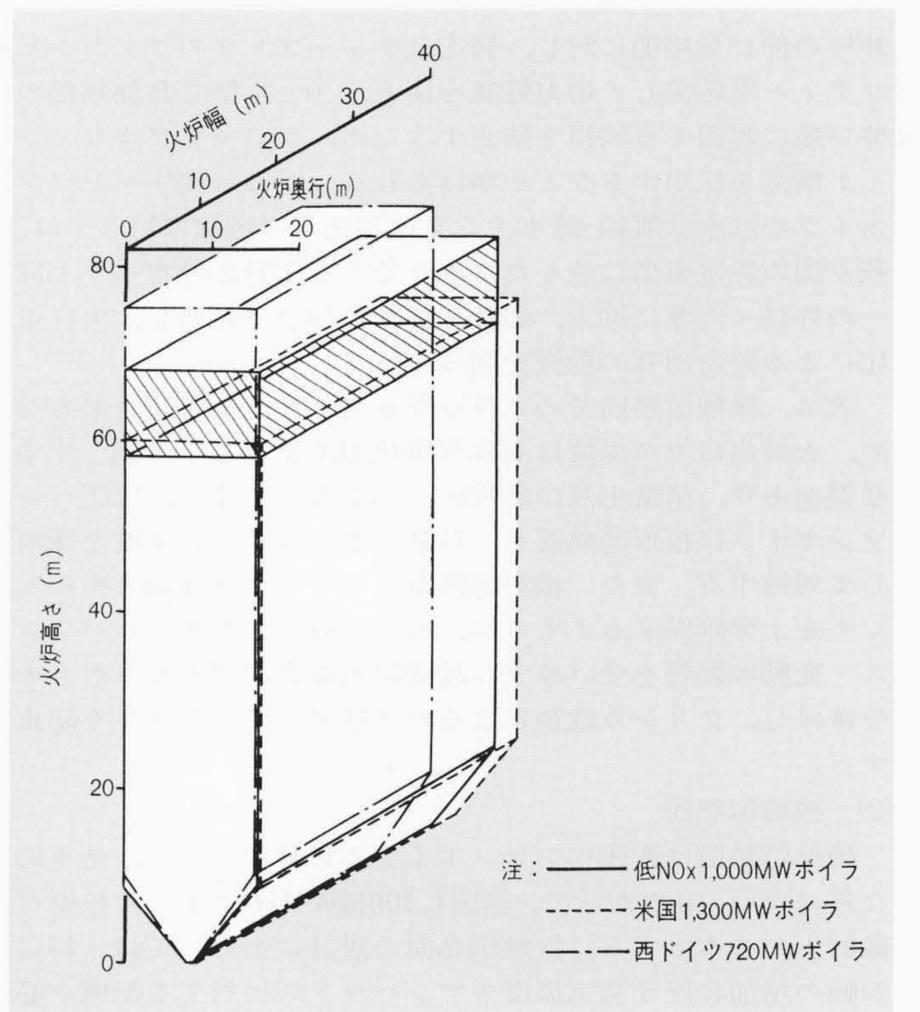
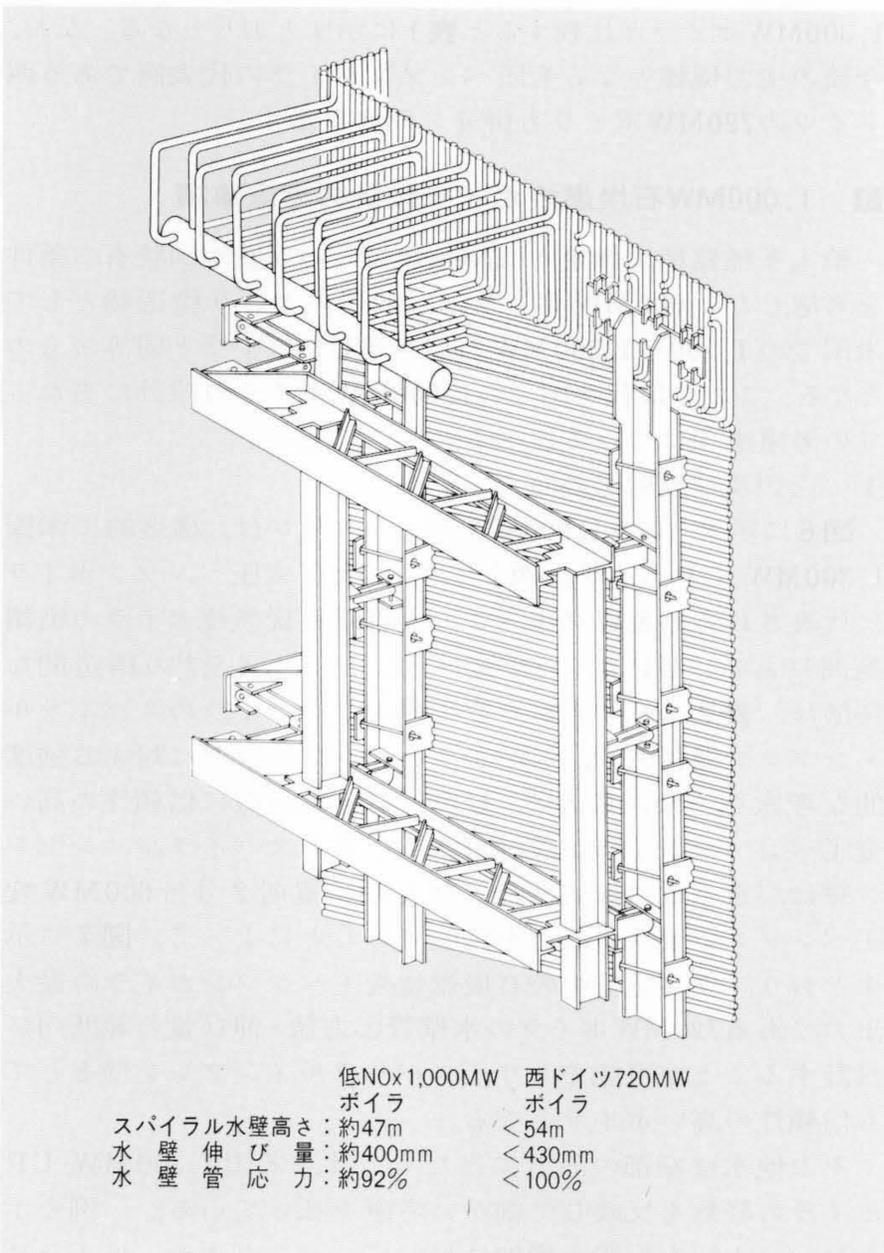


図6 火炉寸法の比較 1,000MW低NOxボイラの火炉は、B&Wグループ大容量石炭燃焼ボイラの実績範囲である。



低NOx1,000MW 西ドイツ720MW  
ボイラ ボイラ  
スパイラル水壁高さ:約47m < 54m  
水壁伸び量:約400mm < 430mm  
水壁管応力:約92% < 100%

図7 スパイラルメンブレン水壁構造 変圧ベンソンボイラの特徴であるスパイラルメンブレン水壁は、東京電力株式会社広野火力発電所2号缶の実績を反映し、西ドイツ720MWボイラの実績節囲内で設計が可能である。

井壁の伸び量増加に対し、管寄せチューブレグのフレキシビリティを確保して応力軽減を図る、(c)水壁と非加熱部の伸び差に起因する破損を防止するため、フレキシブルなスライド構造を採用するなどが挙げられる。なお、変圧ベンソンボイラの汽水分離器・貯水タンクは蒸発量の増加に対しては、我が国の給電事情に適したボイラである広野2号ボイラと同一の外径・肉厚に抑え、個数・長さの増加で対処し、大容量化による寿命消費の軽減を図っている。

次に、接触伝熱面でのスラッキングトラブルを防止するため、火炉出口ガス温度は石炭灰軟化温度よりも十分低くする必要があり、構造上及び熱吸収バランスの関係で、変圧ベンソンボイラは板形過熱器を、UPボイラはウイング壁を採用して対処する。また、板形過熱器・ウイング壁は幅方向のピッチを十分確保するとともに、火炉出口ガス温度アンバランス・変動の影響を受けやすい最終過熱器高温側のピッチも十分確保し、クリンカ成長によるガス通路閉塞トラブルを防止する。

(2) 接触伝熱面

接触伝熱面は変圧ベンソンボイラとUPボイラで、基本的な差はない。したがって、米国1,300MW UPボイラの技術を設計上の基本とする。接触伝熱面の設計に当たっては、特に炉幅の増加に伴う蒸気温度のアンバランスに対する配慮が必要となる。これに対しては、対向燃焼によって温度分布の均一化が図れるが、更に、管寄せの選定に当たり管寄せ内の重

量速度の適正な選定を図り、連絡管本数の選定によって対処する。図8は米国大容量ボイラの実績を反映して選定した最終過熱器出口・再熱器出口の管寄せ仕様の一例を示したものである。

その他、炉幅の増加に伴うスートブロワランスチューブのたわみを考慮するとともに、伝熱面積の増加に対しても有効なスートブロワの効果を得られる管群厚さとピッチの採用などが設計に当たっての重要な考慮事項である。

石炭灰による接触伝熱面のエロージョンを抑制するために適正なガス流速を選定することは前述のとおりであるが、局部的に摩耗を生ずる部分には、プロテクタ・バッフル板を設置して管噴破トラブルを生じないように考慮する必要がある。

多種銘柄炭を燃焼するボイラでは、各炭種ごとの燃焼特性の相違、スラッキング・ファウリング特性の相違などによって伝熱特性が異なり、これらは特に再熱器熱吸収量に影響を与える。再熱器の熱吸収量は、通常、ガス再循環量を調整することによって制御するが、NOx低減対策として常に燃焼ガス量に対して一定率のガス量を確保する必要があるため、炭種によっては、高負荷域で再熱器熱吸収量を超えるものが出る。したがって、再熱器スプレー投入によるプラント効率の低下を防止するため、後述の図9に示すように横置伝熱部の低温再熱器と一次過熱器を平行配置とし、再熱器の熱吸収量の変動を調節し、ガス再循環量との併用により再熱蒸気温度を制御可能とする。

(3) 主要補機

(a) 空気予熱器

大容量ボイラの一次空気予熱システムは、一次通風機を各微粉炭機に設置するホットエアシステムに比べて、各微粉炭機共通設備として設置するコールドエアシステムが配置・経

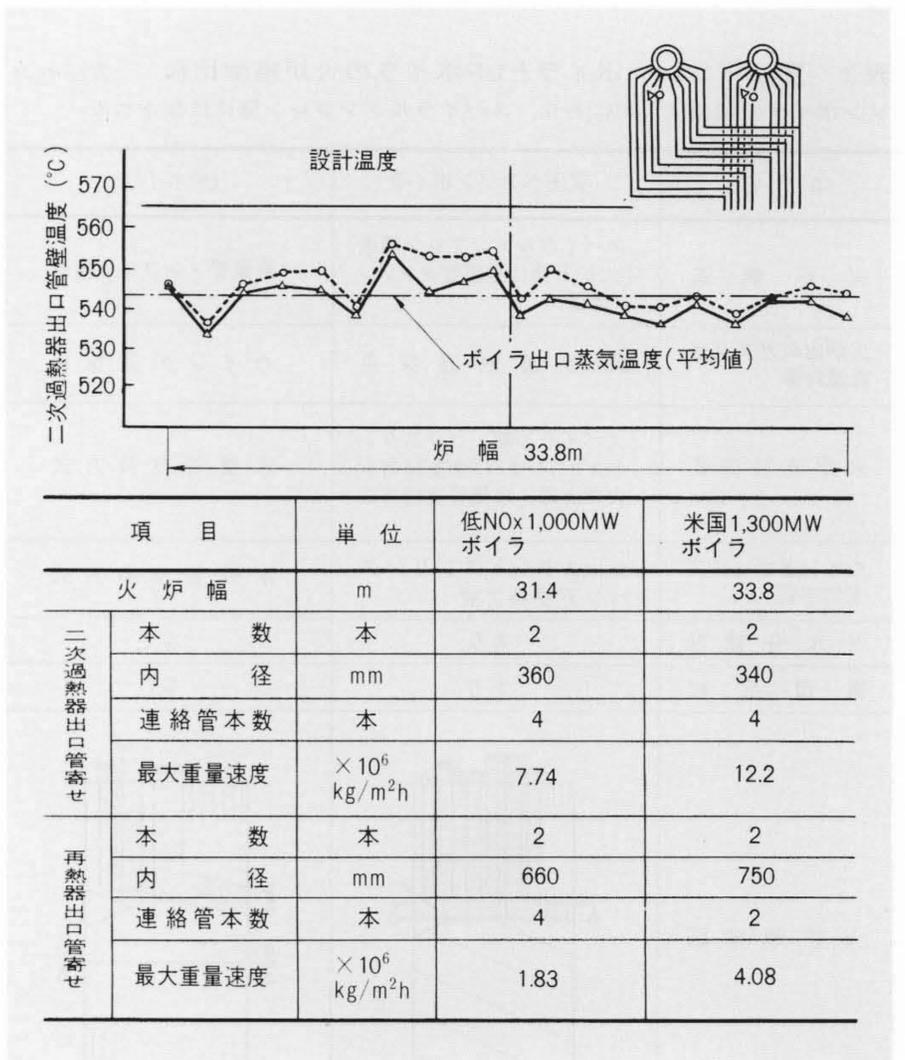


図8 管寄せ仕様と蒸気温度アンバランス実績 1,300MW UPボイラの実績に対して、十分余裕のある設計を行ない、蒸気温度アンバランスの低減を図る。

表3 1,000MW石炭燃焼ボイラの概略仕様 代表的な輸入炭性状による変圧ベンソンボイラについて示したものである。UPボイラの場合は、主として火炉構造が異なる。

項目	仕様	備考
1. 計画要項		
ボイラ形式	バブコック日立超臨界圧変圧ベンソンボイラ	
蒸発量(MCR時)	約3,150t/h	
二次過熱器出口圧力(＂)	255atg	過熱器出口で
主蒸気温度(＂)	543℃	再熱器出口で
再熱蒸気温度(＂)	569℃	
給水温度(＂)	280～290℃	
通風方式	平衡通風	
燃焼方式	微粉炭直接燃焼式	
一次空気システム	コールドエアシステム	
2. 設備仕様		
(1) 火炉及び水冷壁形式	B&Wメンブレン式ホッパボトム形	UPボイラの場合は垂直管
流体径路方式	スパイラル方式	
火炉寸法		
炉幅	約31.4m	
奥行	約15.5m	
高さ	58～68m	石炭性状とボイラ出口NOx値により異なる。
火炉容積	24,000～29,300m <sup>3</sup>	
スパイラル上昇角	約15.6度	
スパイラル管		
外径	38.1mm	
ピッチ	50.8mm	
材質	STBA20	
スパイラル水壁支持構造	コンスタントスプリングハンガ支持方式	
ホッパ角度	50度	
微粉炭バーナ配置		石炭性状により異なる。
前壁	10列×3段, 5列×1段	
後壁	10列×3段, 5列×1段	
バーナ本数	70本	
(2) 過熱器・再熱器及び節炭器形式	懸垂多曲管形及び横置多曲管形	石炭性状により異なる。
幅方向ピッチ	1,371.6～114.3mm	
ガス流速	16～18m/s	
再熱蒸気温度調整方式	ガス再循環及びダンパ併用方式	
(3) 汽水分離器及び貯水タンク数量	汽水分離器 6本 貯水タンク 2本	
(4) 空気予熱器形式	回転再生式	
数量	1台/2台(一次/二次)	
(5) 通風設備		
(a) 押込通風機形式	動翼可変軸流ファン	
数量	2台	
(b) 誘引通風機形式	動翼可変軸流ファン	
数量	2台	
(c) ガス再循環通風機形式	両吸込形ラジアルファン	
数量	2台	
(d) 排ガス混合通風機形式	両吸込形ラジアルファン	
数量	2台	
(e) 一次通風機形式	動翼可変軸流ファン 又は両吸込翼形ファン	
数量	2台	
(6) 微粉炭機形式	立形ローラミル	石炭性状により異なる。
台数	7台	1台予備。

済性の面で優れている。コールドエアシステムは、一次・二次空気予熱器を共用するトライセクタ形と別設置するバイセクタ形の空気予熱器があるが、

- (i) 多種銘柄炭の湿分変化に対してもガス量調整が可能。
- (ii) 空気漏洩量が少ない。
- (iii) 実績範囲を考慮したサイズ選定が可能。
- (iv) 設備費・運転費を総合的に評価して経済的。

などのメリットがあるバイセクタ形が大容量機では適している。空気予熱器の計画に当たっては、省エネルギーの面からの低リーク対策及び脱硝装置を設置した場合の酸性硫安対策に十分な配慮を行なう必要がある。

(b) 通風機

通風機の形式は大容量化に伴い、特に省エネルギーとともに石炭燃焼ボイラ特有の問題である石炭灰の摩耗に対する信頼性向上に重点を置き選定を行なう必要がある。特に、消費動力の大きい押込通風機と誘引通風機は、動翼可変軸流ファ

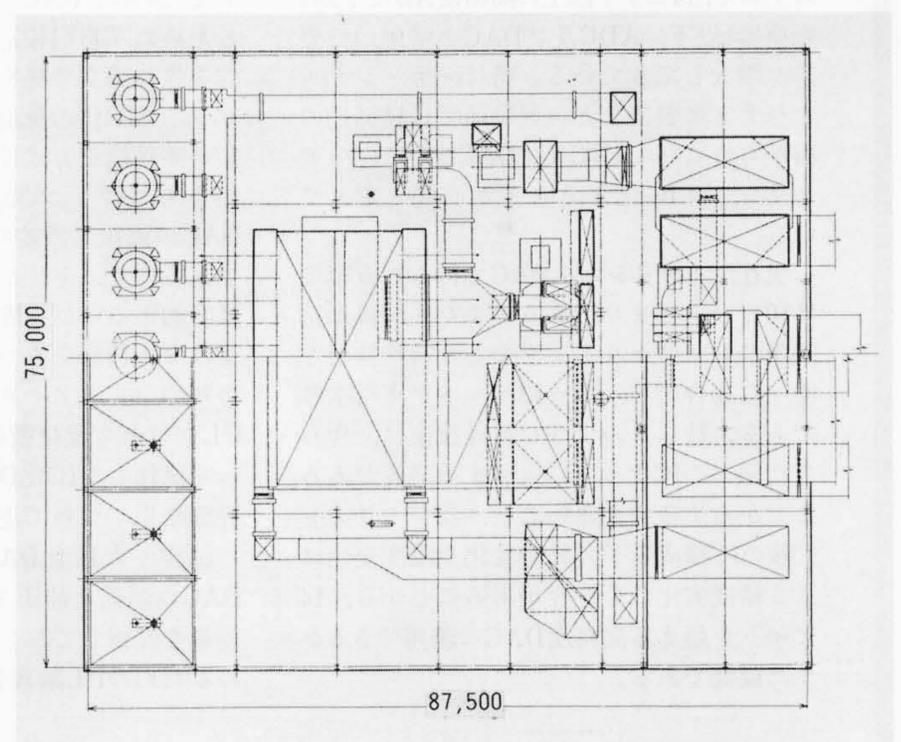
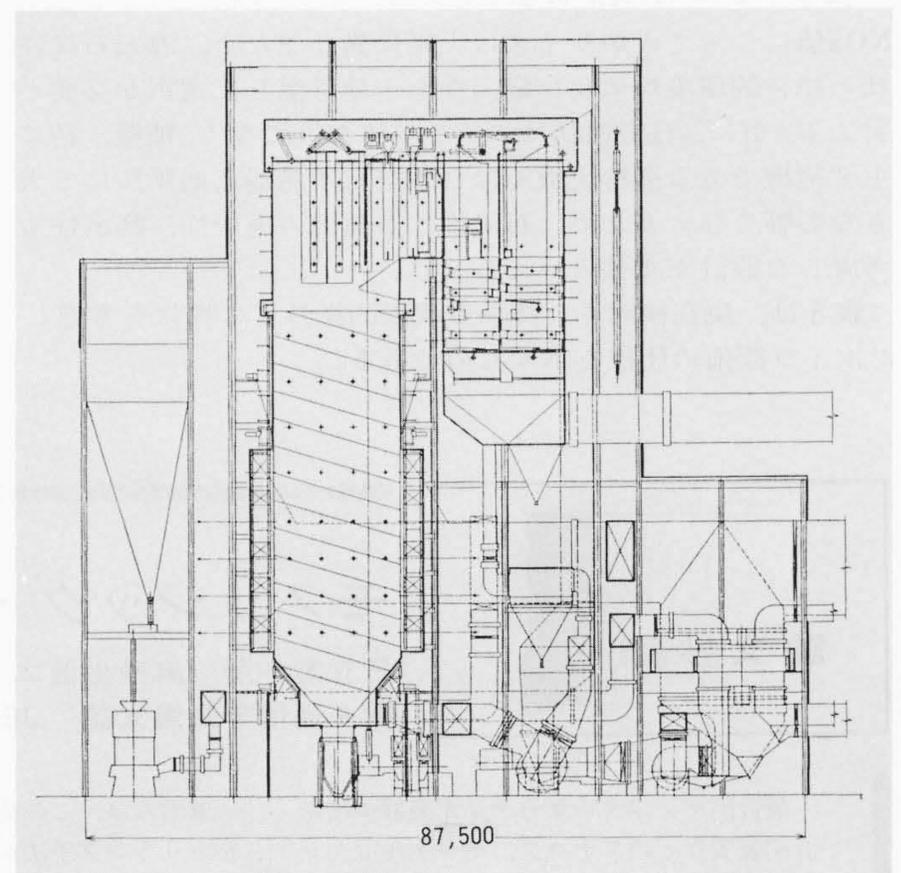


図9 1,000MW石炭燃焼変圧ベンソンボイラの構造・配置  
1,000MW機は、世界最大のベンソンボイラとなる。

ンを採用し部分負荷での効率改善を図るが、一次通風機についても経済比較などの検討によってはこの形式を採用する。石炭灰によるガス再循環通風機の摩耗を抑制するために、機械式集塵器の設置及び排ガス混合通風機をガス再循環通風機とシリーズに設置して、周速の低減を図るなどの対策を行なう必要がある。

#### (c) 微粉炭機

微粉炭機の選定に当たっては、特にボイラの大容量化に対し配置スペース、運転・保守、経済性の面から設備台数の低減に重点を置く必要がある。高信頼性・大容量の立形ローラミルはこの条件を満たすミルであり、予備機を含め7台程度の設備台数に抑えることが可能である。

## 4 1,000MW石炭燃焼ボイラの概略仕様

現在導入が予想される海外一般炭の性状を対象に、以上の考慮事項を反映し設計を行なった1,000MW石炭燃焼ボイラの概略仕様を表3に示す。また、変圧ペンソンボイラの構造・配置の一例を図9に示す。

表3中2.(1)火炉に示すとおり、石炭性状とボイラ出口NOx値によって火炉サイズは大幅に異なるため、導入石炭性状と総合的環境対策及び経済性を十分考慮した選択が必要と言える。更に、石炭性状はボイラ本体だけでなく、補機、特に主要補機である微粉炭機をはじめ空気予熱器、通風機にも大きな影響を与えるため、石炭性状と補機の運用性、経済性も考慮した設計が重要といえる。

表3は、現在検討されている代表的海外炭の性状を考慮したボイラ設備の仕様を示すものである。

## 5 結 言

1,000MW石炭燃焼ボイラについて、設計に当たって国内特有の条件となる多種銘柄輸入炭燃焼・低NOx燃焼などの関連も含めて、大容量化に対する設計上の考慮事項について述べた。これらの考慮事項を反映した場合、今後、1,000MW石炭燃焼ボイラは、運転実績によって信頼性が確認されかつ世界最大出力である米国1,300MW石炭燃焼ボイラ及びヨーロッパ720MW変圧ペンソンボイラの実績範囲で設計が可能であり、バブコック日立株式会社独自の技術と併せて国内電力事情に適した十分信頼性の高いボイラの設計・製作が可能である。

石炭燃焼ボイラは、石炭性状と低NOx対策が主要な影響要因であり今後は多種銘柄炭の燃焼テストを積み重ね、実缶でのデータを反映し、より信頼性の高い、高効率、運用特性に優れた経済的な設計を確立してゆく考えである。

## 参考文献

- 1) 幸田, 外: 石炭性状とボイラ設計, 日立評論, 62, 4, 237~242(昭56-4)
- 2) 藤井, 外: 大容量石炭燃焼ボイラ, 日立評論, 62, 4, 243~246(昭56-4)
- 3) 益子, 外: 石炭燃焼ボイラの燃焼システム, 日立評論, 62, 4, 253~258(昭56-4)
- 4) 高山, 外: 中間負荷運用石炭燃焼ペンソンボイラ, 日立評論, 62, 4, 247~252(昭56-4)

## 論文抄録



## モノリシック・14ビットDA変換器

日立製作所 麻殖生健二・堀田正生・他4名

電子通信学会論文誌 J65—C, 230~236 (昭57-4)

最近、デジタルオーディオ装置や精密計測装置などのアナログ、デジタル混在システムで、14ビット以上の高精度AD及びDA変換器(以下、ADC及びDACと略す。)の要求が増大してきている。特に、デジタルオーディオ装置などの民生品では経済性の面から、これらADC及びDACを1チップ・モノリシックIC化することが必要とされている。

現在、モノリシックDACで得られる精度は10ビットどまりである。また、薄膜抵抗回路のレーザトリミングなどの特殊技術を使った場合でも、12~13ビットが実用水準である。特にこのような特殊技術は、作られた個々のICチップに適用する必要があることから生産性が悪いこと、及びトリミング後のIC構成素子の経時変化や温度変化による精度劣化の可能性があることから、14ビットを超える高精度DACに適用できるかまだ疑問である。

筆者らは、この高精度モノリシックDACをトリミング手法を使用することなく実現するために、DACがもつ誤差を自動校正するために「自己校正方式」と呼ぶ新しい方式を先の論文で提案し、実験によってモノリシックIC化の見通しを得てきた。この新しい誤差補正方式は、17ビット相当の直線性をもつランプ関数を基準信号として、DACの直線性誤差を自動的に校正する方式であるので、トリミングを必要としない上、経時的あるいは温度変化の影響をほとんど受けない特長をもつ。本論文では、本方式に基づいて、アナログ、デジタル共存形I<sup>2</sup>Lプロセス及び微細化2層配線技術を使って試作したIC化DACの回路構成と、その評価結果について述べる。

試作したIC化DACは、主DACのほか主DACの誤差を補正するための補助DAC、誤差量を記憶しておくためのRAM、誤差を求めるためのI<sup>2</sup>L論理回路、精度基準となる

ランプ関数発生器及び基準電圧発生器などDACシステムに必要なすべての回路を内蔵している。そして本ICは、約1,230のI<sup>2</sup>Lゲート及び約470のリニア素子を内蔵し、約4.1mm×5.2mmのチップ寸法をもつ。

主DACは精度は0.1%程度であるが、14ビットの分解能をもち、補助DACは8ビット構成で主DACの誤差を±1/4LSBの精度で補正できる。ランプ関数発生回路はミラー積分回路を用い、高い直線性を実現している。RAMのメモリセルはわずか2ゲートのI<sup>2</sup>Lで構成したフリップフロップから成り、書込み・読出し時間は1μs以下である。

DACシステムとしての特性は、校正後の精度=±1/2LSB(=±0.003%)、整定時間=1.2μs、出力電圧振幅≒3.3Vpp、消費電力≒250mWであり、デジタルオーディオ装置などに十分適用できる性能である。