4 つのステージに連続制御を加えた新型ボイラ

シンプルな発想を豊富な運転実績が具現化させた IHI 小型貫流ボイラのフラッグシップモデル K-3000SE

その手軽さから，設置台数が急増している小型貫流ボイラ．株式会社 IHI 汎用ボイラは，ボイラの構造・制御法に工夫を凝らし，運転の効率化と環境負荷の低減を図ってきた．従来の 4 ステージ（位置）燃焼制御の中間部を比例制御方式に変えた新たな燃焼制御技術を開発し、2012 年 10 月リリースした．

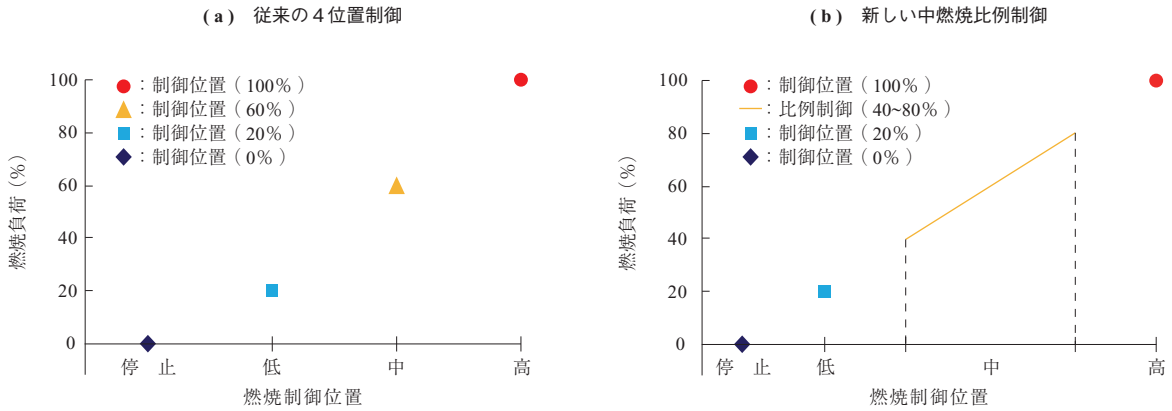
K-3000SE

私たちの生活を支えるボイラ

火力発電所の主役である電力事業用ボイラは，高さ 60 m に及ぶ大型構造物で，最新の石炭焚きボイラでは 1 時間に 300 t の石炭を燃やして 3 000 t の蒸気を作っている．この蒸気がタービンを回すことで 100 万 kW の電力が生まれる．

一方，街角や工業地帯の工場や食品加工場，あるいはショッピングセンターのような施設においても，加工用や暖房の熱源として小さなボイラがたくさん活躍している．小型貫流ボイラの蒸気の発生量は 1 時間で数 t と電力事業用ボイラの千分の一にすぎないが，違った難しさがある．

- 国家資格が必要な専任の運転員を置かない．したがって専門の技術者でなくても運転，保守が容易でなくてはならない（小型ボイラ取扱業務特別教育を受講する必要がある）．
- 運転員を不要とするには，燃焼の熱を水に伝える部分の面積（伝熱面積という）が 10 m^2 以下でなくてはならないと法律で定められており，この限られた大きさでの出力や効率の勝負となる．
- 発生すべき蒸気の量を負荷と呼ぶが，この負荷の変動幅が大きく，また変化の速度が速い．
- 食品加工などへの適用を考えると蒸気の品質の変動，圧力の変動を抑える必要がある．ここで蒸気の品質が高いとは，微細な水滴を含まず純粋な気体の水蒸気だけであることをいう．ちなみに沸騰しているやかんの口先のやや離れたところに見える白い湯気が微細な水滴であり，本当の水蒸気は口先直後の透明な部分である．



燃焼制御方式の比較

新しいフラッグシップモデル K-3000SE

株式会社 IHI 汎用ボイラ（IBK）では以前からこれらの期待に応える小型貫流ボイラを市場に送り出してきた．2009 年にはその性能が評価されて一般社団法人日本産業機械工業会主催，経済産業省後援による「第 35 回優秀環境装置表彰」を受賞している．しかし，この実績にあぐらをかくことなく，このたび制御方法を大きく変えることで再び他社を引き離す製品として K-3000SE を開発し，市場に問うことになった．

K-3000SE は，新しい「中燃焼比例制御」による燃焼効率の改善，負荷変動への追従性の向上が最大の特長である．これを少し詳しく説明しよう．

従来の制御は，運転できる燃焼制御位置が 4 位置（100%，60%，20%，0%（停止））あり，これらを切り替えることで実際の負荷に合わせていた．たとえて言えば，扇風機の強－中－弱－停止の中から最適な風を時々刻々選んでいた．ところが実際のボイラ運転においては扇風機の「中」にあたる負荷領域が最も使用頻度が高いことが分かった．ただし「中」といっても「中」の弱から「中」の強まで幅があって随時変化する．そこでこの中負荷つまり「中燃焼」域に「比例制御」を導入し，負荷 40%から 80%の間の任意の出力で燃焼ができるようにした．扇風機でいえば「中」のボタンをボリュームにして，「中」の弱から「中」の中，「中」の強まで，風の強さを連続的に変えられるようにしたことに相当する．たとえば負荷 50%の場合，従来機では負荷 20%（低）と 60%（中）を行き来させることで平均的に 50%になるようにしていたが，K-3000SE では正確に 50%での燃焼を行う．もし 55%になればそれに追従して出力を上げればよい．もちろんこの操作は自動制御で高速に行われる．なお，ここで比例制御の範囲を停止から高までの全域としなかったのは，急激な負荷の変動がある場合にはボリュームを回すよりもボタンを押した方が直ちに出力を変えられるからである．この点は新しい制御方式の特徴でもある．

中心となるこの技術に加えて，シミュレーションによる流れ場の検討など，多くの最新技術を投入した．

これらが相まって本機では高い省エネルギー化を達成した．試算では，ボイラの運転時間を 3 750 時間（15 時間／日 × 250 日／年），電力単価を 15 円／kW・h とした場合，平均負荷率が 75%では 15 万円／年の省電力効果が見込まれる．これに燃料の節減も加わる．コンパクト化についても，幅を同容量での業界最小の 1 090 mm とすることに成功した．

さらに新しいフラッグシップモデルにふさわしいものとするため，全体のデザインも一新した．工場の中で美しさと信頼感を醸し出すものと期待している．もちろんデザイン本意に走ることなく，使いやすさ，安全性は最優先で配慮した．

小型ボイラの標準を目指して

今回，市場にリリースした K-3000SE は，いっそうの省エネルギー化が進む産業界の期待に応えられるものと確信している．引き続き技術開発を進め，またお客さまのニーズを漏れなくくみ上げ，IHI 製の小型貫流ボイラが業界標準となっていくよう取り組んでいきたい．

問い合わせ先
株式会社 IHI 汎用ボイラ
総務統括部
電話（03）5245 - 3130
URL：www.ibk-ihi.co.jp/