

100kW 小型貫流ボイラ 発電システム

小型蒸気タービンがもたらす高効率発電

普及が進む小型貫流ボイラ

小型貫流ボイラは使用圧力が1MPa以下で伝熱面積が10m²以下の貫流ボイラで、熱効率が95%以上と高く、ボイラ技士免許が不要であるなどの利便性から、毎年1.5万台のペースで食品、製紙、化学、繊維、ガラス業界などの中小工場を中心に導入されています。大工場においても、これまでの大容量のボイラの代替として多管設置する利用法が見られ、現在では国内におけるボイラの総蒸発トン数の8割以上を占めています。

この小型貫流ボイラの発生した蒸気の利用条件は、流量が2t/h～20t/h、圧力が1MPaまでの範囲で、低压の蒸気を利用するケースも多くあります。

新提案ボイラ発電システム

100kW小型貫流ボイラ発電システムの例を図に示します。小型貫流ボイラを熱源として使用しているのが現状であり、左側はその例を示しています。この例ではボイラ2台から合計3t/h、0.25MPaの蒸気をプロセスに利用しています。ボイラ熱効率为95%とするとボイラ出力2194kWに対して2309kWのボイラへの燃料投入が必要となります。

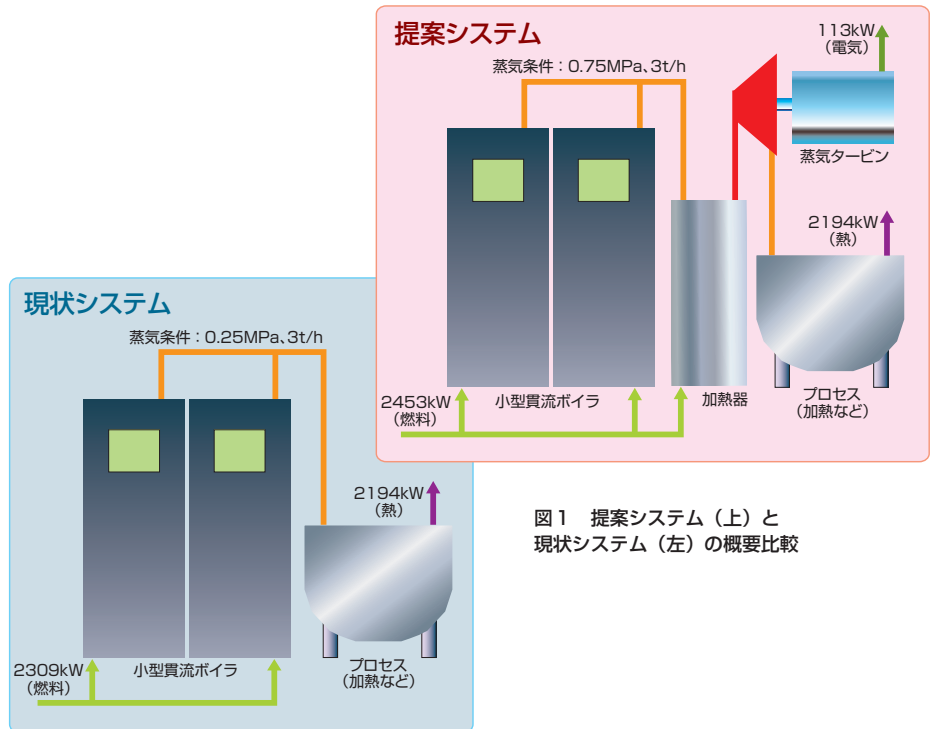


図1 提案システム(上)と現状システム(左)の概要比較

ここで紹介するシステムでは、発生した蒸気を使って小型の蒸気タービンで発電してから、熱利用しています(図右側)。蒸気加熱器の熱効率が95%であった場合、開発中の蒸気タービン(断熱効率77%)を追加することで、2194kWの熱出力と共に113kWの発電出力を得ることができます。

現状と比較してボイラと加熱器の入力が144kW増えますが、113kWの発電出力を得ることができます。追加した燃料(入力)と発電(出力)の比を見ると、この効率は78%になり、通常の火力発電所の2倍に近い効率が期待されます。

開発の現状

この研究開発は、2004年度からNEDOと(株)神戸製鋼所の実用化共同研究として実施されています。産総研は再委託の立場で、その実現の鍵となる蒸気再生技術について研究を行っています。現在、神戸製鋼所神戸総合技術研究所内発電所として、発電出力100kW級のラジアル式蒸気タービンシステムを建設し、試験運転を行う段階にきています(写真)。



写真
 小型貫流ボイラ発電システム
 画像提供：(株)神戸製鋼所

エネルギー技術研究部門
 古谷 博秀