

化学工場などの副生水素（副産物）をボイラでより簡便、安定的に燃焼

川重冷熱工業（株）が業界で初めて、発生量が不安定な副生水素と都市ガスを安定して燃やせる画期的な混焼システムを開発

水素は地球にやさしいクリーンなエネルギー源

水素（元素記号H）は、常温では無色、無味、無臭の気体で、重さはすべての気体の中で最も軽い。空気（酸素）中では炎をあげて燃え、燃えても水（H₂O）以外の排出物、例えばCO₂（二酸化炭素）や粒子状物質などを出さないクリーンなエネルギー源で、化石燃料の代替エネルギーとして期待されている。

水素は、工業的には石油あるいは石炭、天然ガスなどを酸素などと高温で反応させて得た合成ガスから取り出すのが一般的だが、ほかにもいくつかの製法がある。このほか、化学工場で化学製品など

の生産過程から副産物として発生する水素、いわゆる「副生水素」と呼ばれているものがある。

副生水素の代表例は、苛性ソーダの生産工場が発生するものだ。塩を溶かして電解装置で電気分解すると、苛性ソーダと塩素が得られるが、その生産過程で副生水素が発生する。

ちなみに苛性ソーダは、常温では無色、無臭の固体で、空気中に放置すると徐々に湿気を吸収して溶液状になる。基礎工業製品の一つとしてなくてはならないもので、上下水道・工業廃水の中和剤、石鹸・洗剤の原料、メッキ工場などでの脱脂処理など極めて幅広い分野で用いられている。

副生水素は発生量が不安定なのが利用上の課題

副生水素は、ボイラの燃料として使うことが可能だ。前述のように、水素は燃やしてもCO₂がまったく発生しないので、地球温暖化防止対策の面からも近年、その有効利用が強く望まれている。

しかし、副生水素は発生量が安定せず、また、ボイラの一般的な燃料である都市ガスに比べて燃やしたときの熱量が低い（都市ガスの約4分1）。そのため、一台のボイラで都市ガスと混ぜて用いる場合は、燃焼制御が非常に難しい。発生量が少ない工場では大気に放出しているケースもある。

副生水素が大量に発生する工場では、都市ガスを燃料とするボイラとは別に、副生水素専焼ボイラを設置して利用しているケースもある。しかし、この場合は経費がかかりすぎるなどの問題がある。

燃焼制御のより高度な演算方式を独自に構築

このほど、川重冷熱工業（株）（以下、川重冷熱）が開発した「都市ガスと副生水素の混焼システム」は、未利用の副生水素を従来よりも簡便に、しかも安定的に燃焼制御できるようにした、まったく新しいシステムである。

従来の都市ガスと副生水素の混焼

法では、ボイラのドラム圧力を測定する装置、燃料（都市ガスと水素）量測定装置のほかに、ボイラへの供給空気量の測定装置と、ボイラの排ガス中の酸素測定装置（残存酸素量から空気供給量が適正かどうかを判断）を設置し、複雑な演算によって燃焼制御をしなければならなかった。

これに対して新しいシステムは、川重冷熱が長年にわたって蓄積してきた副生燃料に関する幅広い燃焼技術を基に、独自に構築したより高度な演算方式を活用している。ボイラに本来設置されているドラム圧力測定装置と燃料量測定装置の演算だけで、発生量の不安定な副生水素を有効利用できる業界初の画期的な燃焼制御システムである。

第一号機を2009年3月に納入、順調に成果

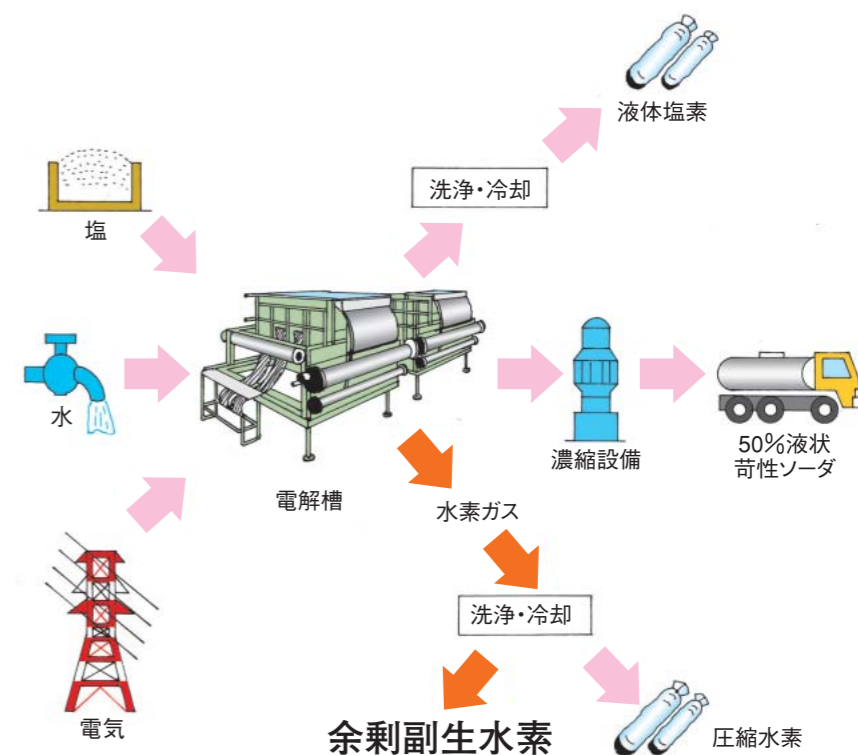
実際のボイラ運転では、副生水素の発生量（燃料として使える量）に応じてボイラへの供給量を予め設定しておき、蒸気需要の変動には都市ガス供給量の増減で対応する。副生水素の供給量は、発生量の増減に応じて設定変更ができる。

本システムは、「都市ガス専焼」と「都市ガスと副生水素の混焼」の両モードを搭載しているため、工場の都合で副生水素が発生しない場合でも蒸気需要に対応可能だ。また、制御演算法の高度化により、燃焼モードの切り替えはボイラの運転を継続しながらワンタッチ操作でできる。

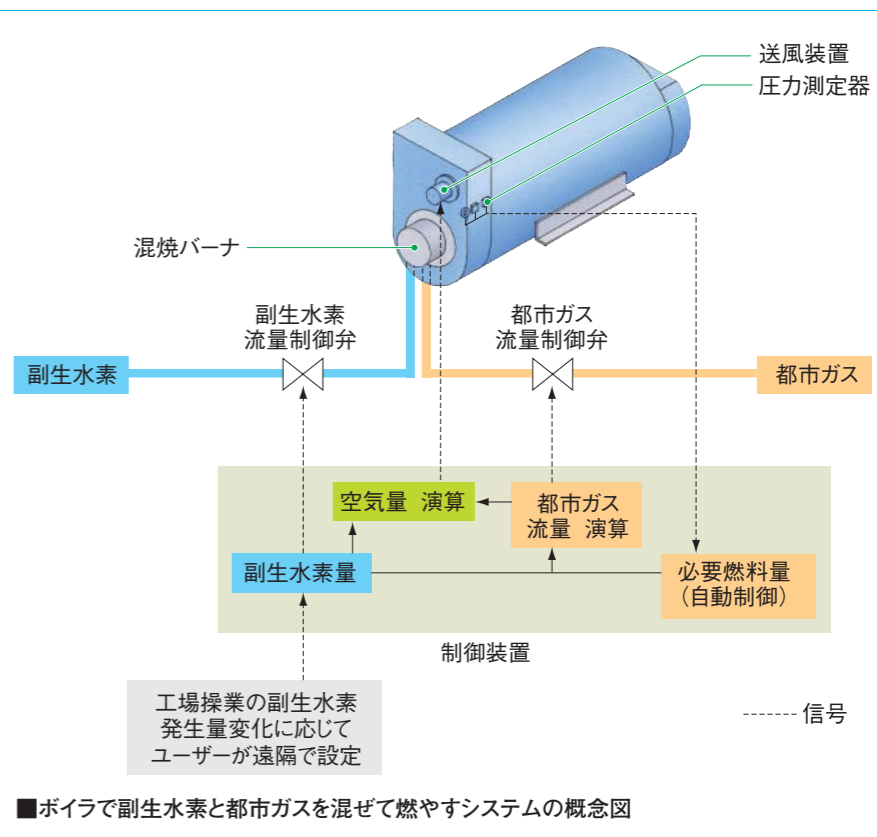
空気量測定装置と酸素測定装置を設置する必要がないので、従来法に比べて初期費用が少ない。燃焼制御の演算装置はボイラの制御盤に組み込まれる。

本システムの第一号機（炉筒煙管ボイラ）は2009年3月、大阪市西区に本社がある南海化学工業（株）の小雑賀工場（和歌山市）に納入された。この工場では、年間約436万m³の副生水素を有効利用することにより、年間約109万m³Nの天然ガス使用量と同約2,500tのCO₂が削減されることになった。

川重冷熱では、発生量が少ないため



■電解法（余剰副生水素・苛性ソーダ・塩素）の製造工程（資料提供：日本ソーダ工業会）



■ボイラで副生水素と都市ガスを混ぜて燃やすシステムの概念図

副生水素を大気に放出している工場や、化石燃料燃焼ボイラ設備の併設が必要だった工場などに、本システムを積極的に提案していきたいとしており、問い合わせ、引き合いも多数寄せられているという。



←南海化学工業（株）小雑賀工場に納入された本システムの第一号機。
↓同工場では年間約436万m³の副生水素を有効利用することで、年間約109万m³Nの天然ガス使用量と同約2,500tのCO₂が削減できることになった。

