

2023年9月13日
株式会社日本サーモエナー

CO₂回収設備向け『CO₂濃縮型小型貫流ボイラ』の開発について

株式会社日本サーモエナー（取締役社長：泉 雅彦、本社：東京都港区、以下「当社」）は、このたび、日東電工株式会社様（取締役社長：高崎秀雄、本社：大阪市、以下「同社」）ご協力のもと、高分子分離膜によるCO₂回収設備向けに、ボイラ排ガスのCO₂濃度を従来の約3倍に高めることが可能な「CO₂濃縮型小型貫流ボイラ」を開発いたしました。

産業界では、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて再生可能エネルギーの利用促進や水素社会実現に向けた技術開発が進められています。その中で、CCS（Carbon dioxide Capture and Storage）やCCUS（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage）と呼ばれる燃焼装置の排ガスからCO₂を分離・回収・貯留・利用する技術は、グリーン水素^{*1}との合成で天然ガスの成分であるメタンを生成するメタネーション技術の重要な要素として注目されています。

排ガスからのCO₂回収は、事業用火力発電設備などの大規模な設備を中心に化学吸収法等による開発が進められていますが、各種工場で使用される小規模な民生用ボイラでは規模のメリットが得られないため、発生源となるボイラに対してCO₂回収設備コストが大きくなりすぎる問題があります。

この問題の解決に向けて、当社ボイラを長年ご使用頂いている同社より、高分子分離膜によるCO₂回収設備向けとしてボイラ排ガス中のCO₂濃度を高められないかというお声を頂き、当社ではそのニーズに対応する「CO₂濃縮型小型貫流ボイラ」の開発と技術検証を進めて参りました。

従来のガス燃料焚き小型貫流ボイラの場合、排ガス中のCO₂濃度は9~10vol%程度で、CO₂濃度を高めるには自己の排ガスを再循環^{*2}する必要があります。排ガス再循環によるCO₂濃縮技術は、発電用ボイラなど蒸気使用量が概ね一定である大規模設備で実施例がありますが、各種工場等で使用される小規模な民生用ボイラは、蒸気使用設備によって必要とされる蒸気量が急激に変動することが多く、排ガスCO₂濃度を高めつつ、ボイラ運転を追従（バーナ燃焼量を変化させる）することは難しい面がありました。

当社は、このような蒸気負荷の変動に追従する排ガス再循環制御システム（特許出願中）によってこの問題を克服し、小型貫流ボイラの排ガス中CO₂濃度を25~30vol%（条件によっては最大50vol%）に濃縮して排出することに成功いたしました。本製品は2024年度内の発売開始を、その初号機については同社への納入を計画しております。

併せて当社では、排ガス再循環運転時に必要な酸素の発生装置および回収したCO₂を活用するメタネーション技術を有するパートナー企業様との実証試験を現在進めております。

1.CO2 濃縮型小型貫流ボイラ外観



2.本製品の特長

(1) 換算蒸発量 0.5、1.0、2.0t/h の 3 機種に対応予定

ボイラ本体は実績の多い換算蒸発量 0.5、1.0、2.0t/h の簡易・小型ボイラを対象に排ガス再循環ユニットを組み込み、ボイラ性能を継承しつつ CO₂ 濃縮を行います。

(2) 従来ボイラ 2 台分の省スペース化を実現

ボイラ本体に対し、もう 1 台分のスペースに排ガス再循環ユニットを共通ベースで組み込むことで省スペース化を実現しています。

(3) 従来ボイラ同様の負荷追従特性

独自の制御システムにより、排ガス再循環運転を継続しつつ負荷追従運転を行います。

3.製品化予定のボイラ仕様^{※3}

規格	簡易貫流ボイラー		小型貫流ボイラー
換算蒸発量	500kg/h	1,000kg/h	2,000kg/h
最高使用圧力	0.98MPa		
燃料	都市ガス 13A、LNG		
排出 CO ₂ 濃度 ^{※4}	9~30vol% (任意設定可能)		

※1 化石燃料を使用せず、再生可能エネルギーで製造した水素を示します。

※2 排ガスを再循環することで燃焼用空気に含まれる N₂ (窒素) を CO₂ (二酸化炭素) と置換します。本来空気中に含まれる燃焼に必要な酸素は、別途供給する必要があります。

※3 別途排ガス冷却用の冷却水が必要になります。

※4 現在 CO₂ 濃度 30%を標準仕様の上限に設定していますが、今後の開発進捗によりさらに高める可能性があります。

以上

<お問い合わせ先> 株式会社日本サーモエナジー 事業企画室 TEL03-6408-8254