

【資源エネルギー庁長官賞】

蓄熱体燃焼筒内蔵型タイルレス高速リジェネバーナ (IREG2)

Daigas エナジー株式会社 大阪市中央区

大阪ガス株式会社 大阪市中央区

1. 機器の概要

リジェネバーナシステムは主に大型の炉で普及が進んできたが、バーナ本体の大きさ、火炎形状、メンテナンス性などの問題から、設置スペースの狭い炉、燃焼空間の狭い炉や小容量の炉への採用には課題があり、一般的にこれらの炉では汎用バーナと熱交換器を組み合わせたシステムが用いられていた。

本機器は、これまで採用に課題のあった炉へリジェネバーナシステムを適応するために、高効率とコンパクト化の両立・高速かつシャープな火炎形状と低 NOx の両立・小容量機種の種類ラインナップ・メンテナンスコスト低減を図ったものである。

小型熱処理炉においては、従来の汎用バーナと熱交換器を組み合わせたシステムよりも 29%の省エネルギーが可能となる。



図 1 IREG2 外観

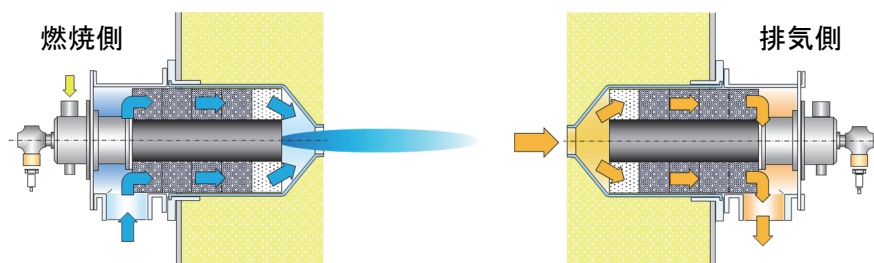


図 2 燃焼空気と排気の流れ

2. 機器の技術的特徴および効果

2.1 技術的特徴

(1) 高効率とコンパクト化の両立

蓄熱体に従来のアルミナボールよりも表面積率が高いセラミック多孔体を用いることで蓄熱体を小型化した。また小型化した蓄熱体を燃焼筒に内蔵したことでバーナがコンパクトになり、設置スペースの狭い炉への対応が可能となった。

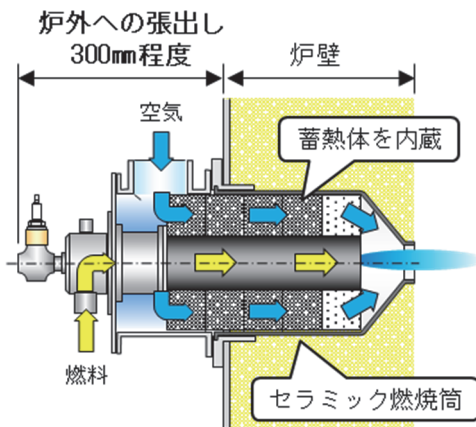


図3 バーナ構造

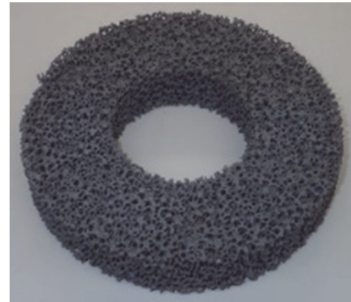
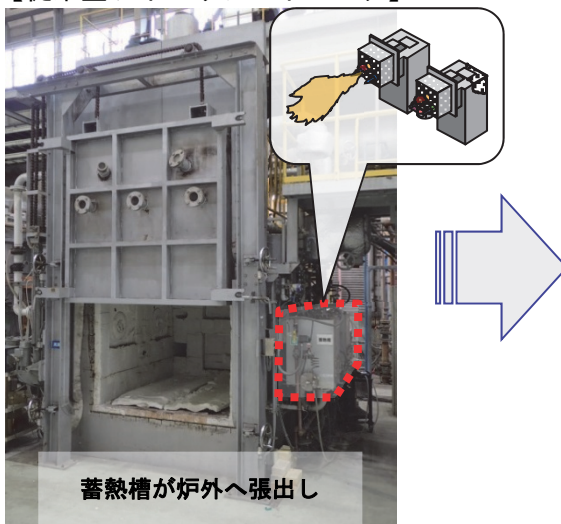


図4 セラミック多孔体

【従来型ツインリジェネバーナ】



蓄熱槽が炉外へ張出し

【IREG2】



炉外への張出しが小さい

図5 従来型リジェネバーナ設置炉との比較

(2) 高速かつシャープな火炎形状と低 NOx の両立
 燃料と空気の噴出速度の工夫や、自己排ガス再循環燃焼により高速かつシャープな火炎形状と低 NOx を両立できた。これによりピアの高さに制約のある小型台車炉などの、狭い燃焼空間にも対応した。

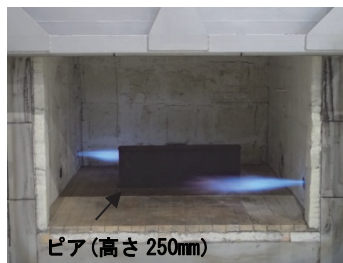


図 6 火炎形状

(3) 小容量機種ラインナップ

従来のリジェネバーナシステムにはなかった定格燃焼量が 58kW、116kW の機種を開発した。これらの小容量機種でもコンパクト化を図っており、また高速かつシャープな火炎形状と低 NOx を両立できたため、従来の機種では対応できなかった小容量の炉でもリジェネバーナシステムを採用できるようになった。

表 1 ラインナップと仕様

機種		IREG2-50K	IREG2-100K	IREG2-200K
適用ガス種		都市ガス 13A		
定格燃焼量	kW	58	116	233
最高使用温度	℃	1, 150		
標準メインガス量	m ³ /h	5.1	10.3	20.6

※定格燃焼量は低位発熱量基準

(4) メンテナンスコスト低減

従来のリジェネバーナシステムでは、キャストブル耐火材のバーナタイルを用いていたが、経年や繰返し加熱により割れや剥離が発生しやすく、定期的な補修や交換が必要であった。本機器ではキャストブル耐火材のバーナタイルの代わりにセラミック製の燃焼筒を採用したことで耐久性が向上し、部品の交換頻度を下げることができた。

2.2 効果

表 2 に、小型熱処理炉で一般的に採用されている当社従来システム（汎用バーナ+熱交換器）と本機器の、省エネルギー性・CO₂排出抑制効果・経済性の比較を示す。当社従来システムを基準とした場合、省エネ率 29%、年間 CO₂ 排出量 -7.6ton、機器代回収年数 3.1 年となる。

表 2 従来システムとの比較^{※1}

		当社従来システム 汎用バーナ+熱交換器	IREG2
効率		62%	87%
省エネ率		基準	29%
平均ガス量	m ³ N/h	3.84	2.74
年間ガス使用量 ^{※2}	千 m ³ N/年	11.5	8.2
年間 CO ₂ 排出量 ^{※2}	ton/年	26.4	18.8
		基準	-7.6
年間ガス代 ^{※3}	千円/年	956	681
メリット	千円/年	基準	275
機器価格	千円	950 (バーナ+熱交)	1,800 (バーナ+切換弁)
機器代回収年数	年	基準	3.1

※1 当社テスト炉でのテストデータ、都市ガス 13A、空気比 1.2 の場合

※2 年間ガス使用量および CO₂ 排出量は、年間運転時間 3,000 時間、負荷率 50%、CO₂ 排出係数 2.29ton-/千 m³N として算出

※3 想定ガス単価 83 円/m³ として算出

3. 用途

本機器はこれまでリジェネバーナシステムの採用に課題のあった、狭所で使用されるフォークチャージ炉やピット炉、狭い燃焼空間での燃焼が求められる小型の熱処理炉、RX ガス発生炉や鉄鍋式溶解炉などにも採用できるようになった。

今後は、新設炉への導入提案に加え、経年炉、旧型機種や従来熱交換器システムからの更新提案、他燃料仕様のラインナップ拡充を進めていく予定である。