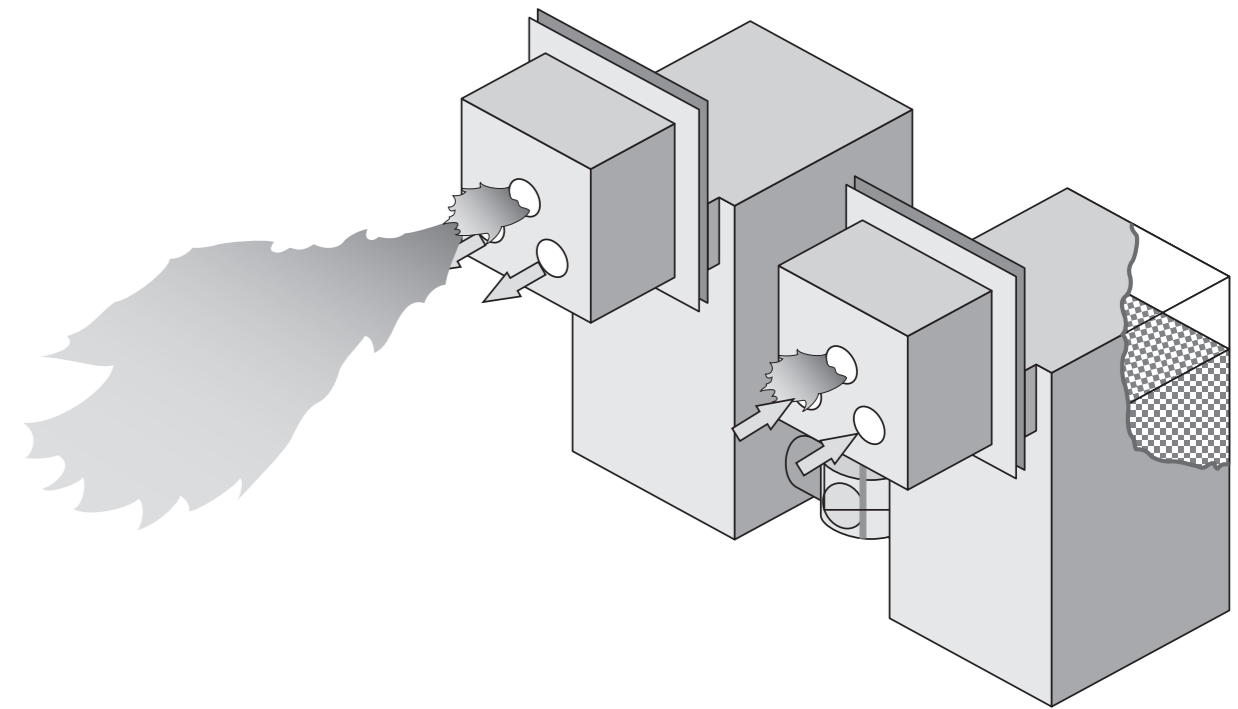


Daigas エナジー

TECHNICAL REPORT

超高効率、低NOx、コンパクトなリジエネバーナ

ツインリジエネバーナ



型式 TREG-250K、TREG-400K、TREG-800K、TREG-1400K、TREG-1700K

Daigas エナジー

問合せ先

Daigas エナジー株式会社 ビジネス開発部 エンジニアリングチーム

燃焼技術グループ

〒554-0051 大阪市此花区西島5-11-61
電話06-6465-2008 FAX06-6202-2190

産業技術グループ

〒541-0046 大阪市中央区平野町4-1-2
電話06-6205-3508 FAX06-6202-2190

事業所

大阪産業エネルギー営業部

〒590-0937 堺市堺区住吉橋町2-2-19
電話072-238-2513 FAX072-238-2845

京滋産業エネルギー営業部

〒600-8815 京都府下京区中堂寺粟田町93
電話075-315-8893 FAX075-315-8899

カスタマーファシリティ部

工業用ソリューションチーム

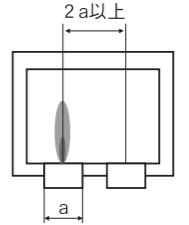
〒550-0023 大阪市西区千代崎3-南2-37
電話06-6586-3269 FAX06-6586-3306

- このカタログの内容は2020年10月現在のものです。
- 内容の変更については予告無く行なう事がありますので、あらかじめご了承下さい。

2020.10

バーナ取扱い上の注意点

【炉の設計】

- 1)本バーナは高温予熱空気（約1000℃）使用時に最適な火炎が得られるように設計されておりますので、以下の点にご注意ください。
 - a)常温空気燃焼時は予熱空気燃焼時と比較して火炎長が約1.5倍になります。
 - b)燃焼室負荷175kW/m³以上の炉や密閉性の低い炉では炉温約800℃以下のときに開口部よりススを発生する場合があります。
- 2)本バーナでは排気エスケープが10～20％程度必要となります。炉温1200℃で排気温度200℃になるエスケープ率は20％で、エスケープ率0％の場合排気温度は400℃以上となり、トラブルの原因となります。シール性の良い炉では必ずエスケープを設けてください。20％の排気エスケープによる効率低下は1～2％程度です。またエスケープは炉圧を維持するためにも有効です。
- 3)本バーナの低いNOx性能を十分発揮するためには炉内O₂濃度をできるだけ低く保つ必要があります。（連続炉など密閉性の低い炉でNOxを低く抑えることは困難です）
- 4)安定に燃焼できるメインバーナターンダウン比は5：1程度までとなります。またターンダウン比は補機による制約を受けますので、W均圧弁方式によるガス量制御やオリフィスによる流量測定を行う場合も5：1程度までになります。
- 5)2台のバーナを極端に近づけると、火炎がショートパスする恐れがあります。図のようにバーナ中心線間距離はバーナタイル幅の2倍以上とってください。
- 6)本バーナの火炎検知のため紫外線光電管を採用しております。このためバーナの対面に別の火炎が存在する場合、誤検知の可能性があります。炉内の対向位置にバーナを取り付ける際は、バーナの中心軸に角度をつけるか、千鳥に配置しバーナの間隔を十分開けるなど、対面のバーナの火炎を検知しないよう対策を行ってください。火炎幅は通常、バーナタイル幅程度ですが、炉気の対流による火炎の振れや低燃焼時の火炎のまくれ等も考慮してください。
- 7)同一壁面にリジエネバーナを設置しない場合は同一壁面に設置した場合に比べ、火炎のショートパスや火炎の振れ等の他リジエネバーナの排気による影響が大きくなりますので炉形状等も考慮し詳細な検討が必要となります。
- 8)蓄熱体のメンテナンスを行うためにバーナ背面に500mm以上のスペースをとってください。
- 9)工場内に振動がある場合は、バーナ下部に地面からアングルで支持を取る等してバーナの振動を防止する処置を実施してください。
- 10)バーナタイルは炉体に直接取付けず、取付けチャンネルをタイルカラーに接触するように取付けるか、取付けチャンネルとタイルカラーの間に冷却空気を流すなど、タイルカラー冷却のための措置をとってください。
- 11)炉壁にセラミックファイバーを使用する場合でも、バーナタイルの周囲200mm以上の範囲はキャストブルやレンガなどの耐火物で施工してください。ただし、バーナタイル周囲と炉壁には10mm程度の隙間を設け、バーナタイルを取り外しできる構造としてください。バーナ設置後、バーナタイルと炉壁の隙間はセラミックファイバーなどで埋めてください。
- 12)バーナと蓄熱体(アルミナボール)は分けて納入されます。使用前に、蓄熱体を必ず装入してください。
- 13)バーナタイルと蓄熱槽の乾燥焚は、出荷前に低温(300℃程度まで)にて行っておりますが、低温～使用温度については設置後、必ず行ってください。400℃以下までの温度域は、設置したリジエネバーナとは別バーナによる加熱を推奨します。

【システムフロー・補機選定】

- 14)排気の配管は高温になるため、手を触れにくい位置に来るよう施工してください。
- 15)排気配管とその他、燃焼生成水の溜まりやすい場所は腐食を抑えるため、ドレン抜きを設置してください。
- 16)リジエネシステムでは燃焼制御のための補機類が多く使われますが、これらは高温にさらされると寿命が短くなります。できるだけ炉体からの熱の影響を避け、熱のこもらない位置に設置してください。
- 17)W均圧弁のローディング圧力取り出し用エアオリフィスの位置はエア制御弁の2次側に設置してください。
- 18)メインエアオリフィスプレート穴径はターンダウン比5：1程度とる場合で最大差圧が1.5～2.5kPaとなるよう選定してください。
- 19)W均圧弁（愛知時計電機株式会社製推奨）を用いる場合、メインガスオリフィスプレート穴径はメインガスの最大差圧がメインエアの最大差圧より数百Pa（数十mmAq）低くなるように選定してください。
- 20)メインガス電磁弁は各メインガスラインに直列に2個設置してください（二重遮断）。その際に1次側をスローオープン、2次側をクイックオープンとしてください。Lowガスの電磁弁も同様に、各バーナ毎に直列に2個設けてください。
- 21)各リレーはそれぞれの機器に流れる突入電流などを考慮し、十分な接点容量を確保するものを選定してください。特に切換時間の短いシステムや連続操業する設備などの動作回数の多い箇所へは、高耐圧リレーを用いることをお勧めいたします。
- 22)ガス電磁弁に関するリレーにはできるだけフレームモジュールリレーを用い、やむを得ずリレー受けする場合にもリレーの溶着による事故を防止する処置を施しておく必要があります（リレー溶着検出回路を設けるなど）。
- 23)点火トランスを制御するリレーのサージ電圧による破損を防ぐために、点火トランスや制御回路にスパークキラー（サージキラー）を付加してください。
- 24)切換弁は燃焼状態とは無関係に起動から停止に至るまで一定間隔で繰り返すよう、独立したタイマーと回路で行ってください。確実に必要な圧力の高圧エアを得るために、専用のコンプレッサを置くことをお勧めいたします。

【その他】

- 25)Mo高含有処理物（バーマロイ・SUS316・SCMなど）・フラックス処理のあるアルミ溶解炉など、低沸点金属化合物が揮散する可能性のある炉では蓄熱体が閉塞しやすくなるため特別な対策が必要となります。
- 26)本バーナを使用される場合の燃焼設備の安全設計については、社団法人日本ガス協会から発行されています最新の「工業用ガス燃焼設備の安全技術指標」に従っていただきますようお願いいたします。

(1)ガス漏れや燃焼不良の原因となり危険ですので、バーナを分解／改造しないでください。

(2)排気中に不純物が混入している場合、蓄熱体の定期的なメンテナンスが必要となる場合があります。

(3)バーナ銘板に表示されたガス燃料で使用してください。表示と異なるガス燃料で使用した場合、不燃焼・失火等の不具合が発生します。

(4)バーナ点火中には、点火トランスの高圧コードに触れないでください。高電圧があり、感電する恐れがあります。

(5)バーナ制御盤に水や液がかからないように設置してください。感電する恐れがあり、バーナが故障するなどトラブルの原因となります。

(6)バーナの周囲温度が55℃以上にならないように設置してください。紫外線光電管等の電子部品の故障等の原因となります。

(7)バーナに重い荷重がかからないように機器周り配管を支持してください。

(8)大きな振動を与えないでください。バーナタイルの破損や補機トラブルなどの原因となります。

(9)運転中および運転終了後しばらくはバーナの外殻が熱くなっています。やけどの危険がありますので触れないようにしてください。

(10)炉温が高いままプロア類を停止すると、熱による悪影響でバーナが故障するなどトラブルの原因となります。以下の条件を守って正しくお使いください。

(a)バーナ消火後は確実にアフターパージを行ってください。

(b)メンテナンス・停電等、何らかの理由でプロアを止めた場合、復帰後は炉温が下がるまで確実にプロアを運転してください。

(c)その他の場合でもバーナ保護のため、炉温が設定温度（メインエアプロワ400℃・補助エアプロワ200℃）以下となるまではプロアを止めないでください。

(11)蓄熱体の充填は重量計を用いてください。

(12)試運転後の蓄熱体容積の減少での蓄熱体の追加は不要です。蓄熱体は蓄熱体掃除などの際に重量を測定し補充してください。

(13)リジエネバーナシステムは使用温度が高く、また燃焼制御のための補器を数多く使用しているため、バーナ構成部品および補器類の定期点検が必要です。お客様のシステムを安定稼動させるため、弊社では保守点検サービスへの加入をお勧めしています。定期点検の項目および保守点検サービスの詳細については弊社担当者にご確認ください。

消耗品・推奨予備品リスト

各機器の寿命は使用温度、使用条件により大きく異なります。したがって「交換の目安」は推定であり、その期間を保障するものではありません。下記リストに示す部品を使用していない場合もありますので、実際の設備に合わせてご準備ください。

(1)消耗品（1台あたり）

形 式	メーカ	数 量	交換の目安
スパークロッド	大阪ガス株	1	3年
φ19アルミナボール	大阪ガス株	25kg×2袋	定期的に補充
火炎検知器AUD100	azbil株	1	3年又は25000時間
切換弁アクチュエータ	株CKD	1	3年
切換弁ベークライト（スリーブ）	大阪ガス株	4	5年
切換弁用電磁弁	※1	1	2年
切換弁リレー	※1	2	2年
切換弁近接スイッチ	※1	2	2年
メインガス電磁弁	※1	4	3年

(2)推奨予備品（1台あたり）

形 式	メーカ	数 量	交換の目安
ガスノズル・パイプ	大阪ガス株	2	3年※2
ガスヘッドパッキン	大阪ガス株	1	破損時
高圧エアフィルタ	※1	※1	4年
排気温度用熱電対	※1	※1	5年

※1：電気計装仕様に従う

※2：炉温1250℃の場合

(3)その他計装機器・補機類など

各種リレー、コントロールモータ、ファンベルト・ブリー、空排ボジション等。設備の仕様に合わせて消耗品・予備品

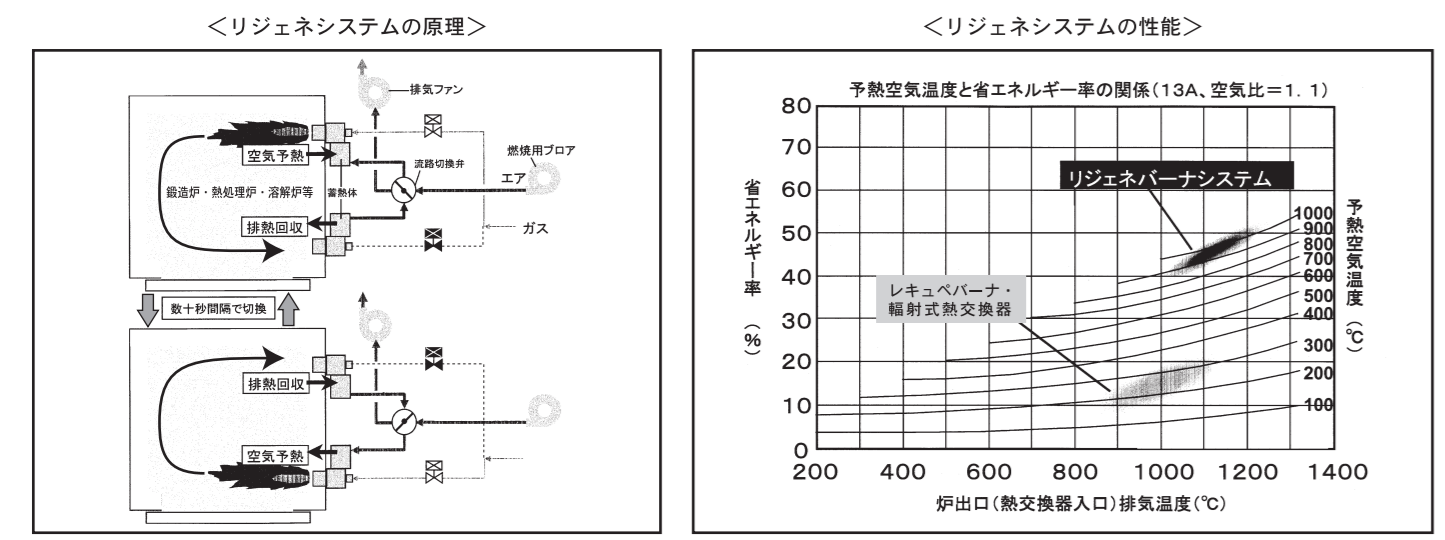
をご用意ください。

超高効率、低NOx、コンパクトな大型高温炉用ツインリジエネバーナ

TREGバーナは、2台一組で切替燃焼するツインリジエネシステム専用の二段燃焼方式低NOxバーナです。バーナボディは蓄熱槽を一体化したシンプルでコンパクトな構造となっており、システム全体の小型化、低コスト化を図ることができます。また、ガスガンがバーナを貫通しない構造で蓄熱体にアルミナボールを使用しているため、耐久性・耐熱性・メンテナンス性に優れており、非鉄金属溶解・鍛造・圧延等の高温炉に最適です。

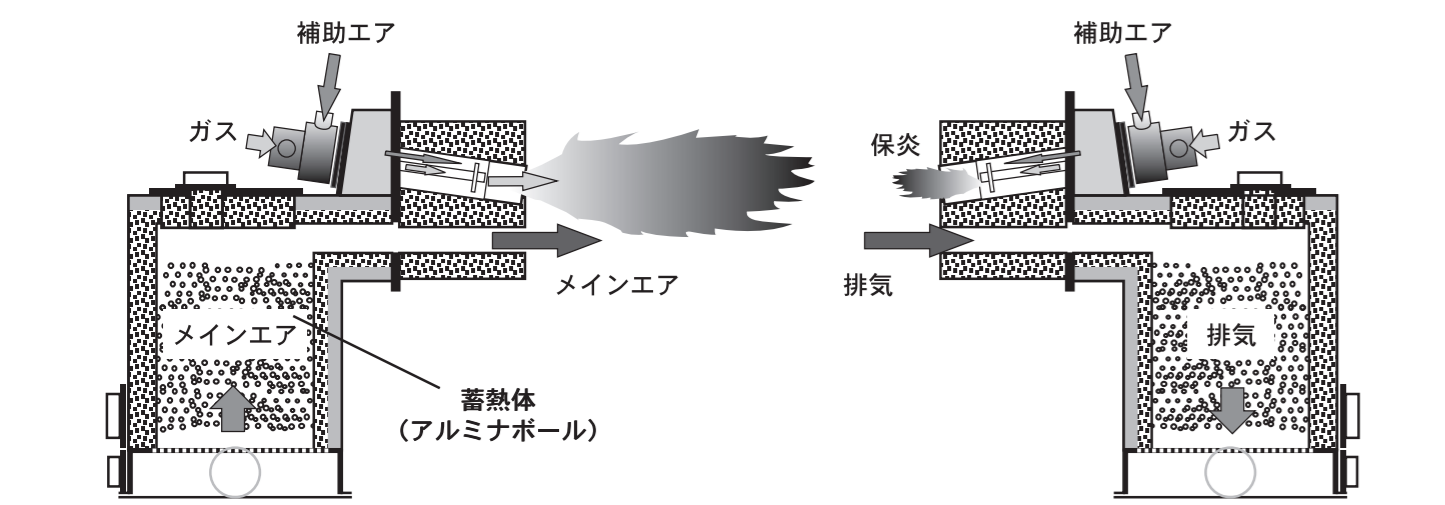
リジエネシステムの原理と性能

リジエネシステムは通常、蓄熱体と一体化した一対2台のバーナを数十秒間隔で交互に燃焼させます。そして、一方のバーナが燃焼しているとき、その排気を他方のバーナの蓄熱体を通して排出し、次にそのバーナが燃焼する時に燃焼用空気を蓄熱体で予熱して排熱回収します。このようにして、例えば1200℃の排気から1000℃以上の予熱空気が得られ、この場合、実に約50%もの省エネルギーが達成できます（排熱回収無時との比較）。また、交互燃焼の効果により炉内温度分布の改善が図れます。



バーナ構造

蓄熱体で予熱されたメインエアは、偏心位置に開けられた噴出口から炉内に吹き込まれ、メインエア側に角度をつけて噴出されたガスと混合しながら主炎を形成します。保炎は従来のパイロットバーナ方式でなく、定格燃焼の主炎からオフ時の保炎まで、1本のガスランスにて可能となりました。また、ガスガンが予熱空気にさらされない構造となっているので耐久性に優れています。



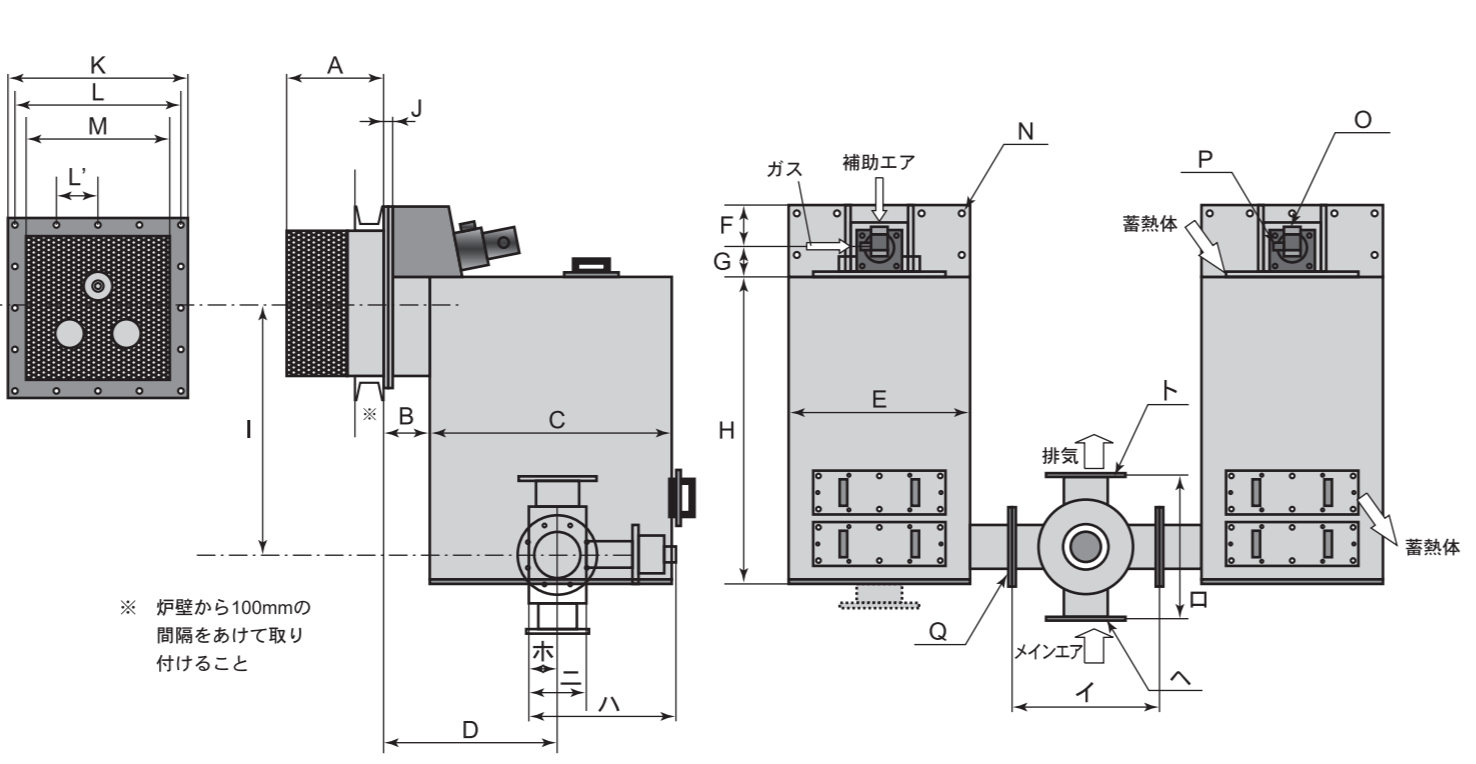
特長

1. 超高効率
(炉温1200℃、空気比1.1の時、省エネルギー率約50% (対排熱回収無との比較))
2. 構造をシンプルにすることによりコンパクトで低コスト
3. ガスガンがホットエアにさらされないため耐久性に優れている
4. ガスガンが短く、メンテナンスが容易
5. 専用の四方切替弁があり配管フローがシンプル
6. 交互燃焼により温度分布が均一
7. 燃焼騒音がほとんど発生しない

主な用途

- ・鍛造炉
- ・圧延炉
- ・非鉄金属溶解炉
- ・直火式熱処理炉
- ・その他、高温（1100℃以上）の加熱炉に適しています。

外形図



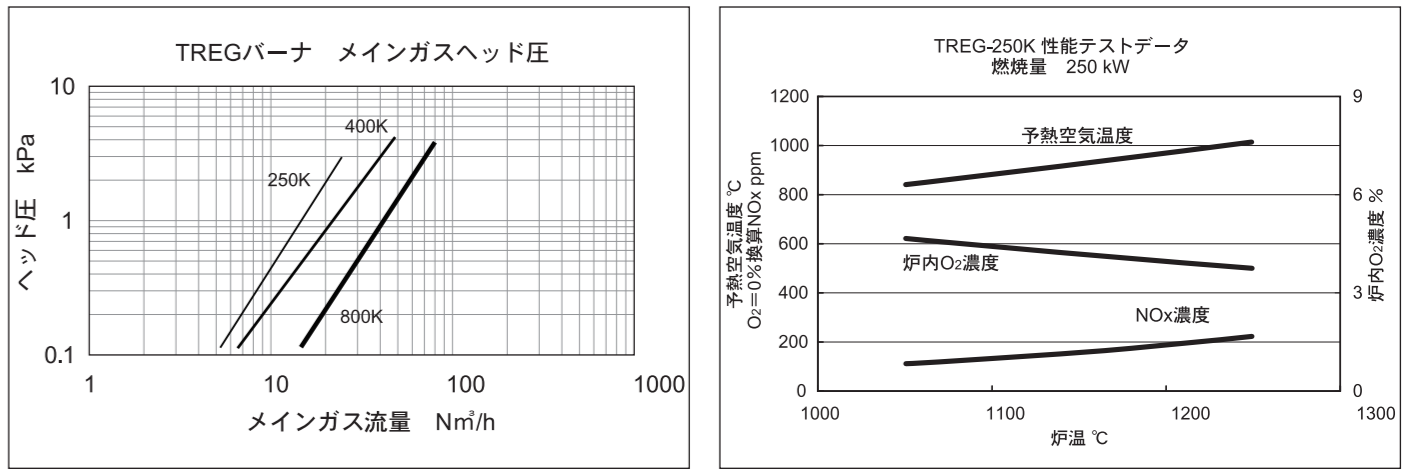
仕様

器種	TREG-__K	250	400	800	1400	1700※1	備考	
適用ガス種		13A					都市ガス	
定格燃焼量	kW(万kcal/h)	250(22)	400(34)	850(75)	1400(120)	1700(146)	真発熱量基準	
ターンダウン比		1:7						
最高使用温度	℃	1300						
標準メインガス量	m³/h	21	35	75	124	150	Lowライン込み	
標準メインガス圧力	kPa	2.35	3.36	3.67	3.27	3.7		
標準メインエア量	m³/h	270	449	963	1502	1823	空気比1.2	
標準排気量	m³/h	293	488	1046	1631	1979	空気比1.2、エスケープ率0%※2	
標準補助エア量	m³/h	34	43	56	111	140	空気比1.3~2.0、1体あたり	
四方弁切替駆動エア圧力	MPa	0.5						
四方弁切替動作センサ電圧	DC_V	24						
外形寸法	A	mm	238	338	338	338	338	タイル厚さ
	B	mm	134	134	136	166	166	
	C	mm	460	600	800	900	950	蓄熱槽厚さ
	D	mm	364	434	536	616	641	切替弁接続位置
	E	mm	410	500	600	750	900	蓄熱槽幅
	F	mm	65	73	100	127	150	ガス接続位置
	G	mm	90	87	110	133	155	
	H	mm	650	850	1000	1050	1100	蓄熱槽長さ
取付寸法	I	mm	521	680	810	845	915	
	J	mm	26	26	30	30	30	バーナ取付フランジ厚さ
	K	mm	□450	□500	□580	□650	□740	バーナ取付フランジ外形
	L	mm	□420	□460	□540	□600	□670	取付ボルト
	L'	mm	105	115	135	150	138	取付ボルトピッチ
	M	mm	□350	□400	□480	□550	□640	タイル外形
	N	mm	16-φ19	16-φ19	16-φ19	16-φ19	16-φ19	取付ボルト穴
	O	R c	3/4	3/4	1	2	2 1/2	補助エア
接続径	P	R c	3/4	3/4	1	1 1/2	1 1/2	メインガス
	Q	A	100	100	150	200	250	JIS 5kgフランジ
	イ	mm	392	392	500	600	650	切替弁幅
	ロ	mm	392	392	500	600	650	切替弁高さ
	※1	ハ	mm	462	462	707	640	690
四方切替弁	ホ	mm	93	93	128	144	170	
	ヘ	A	100	100	125	150	200	メインエア、JIS 5kgフランジ
	ト	A	100	100	150	200	250	排気、JIS 5kgフランジ
	蓄熱体充填	kg	46	100	225	375	460	／1台

※1 検討の際は、ご相談ください

※2 実際のシステム設計では10~20%程度のエスケープを設けること

データ



配管フロー・制御システム例

