

コージェネレーションシステム用追い焚きバーナ

BURNER FOR CO-GENERATION SYSTEM

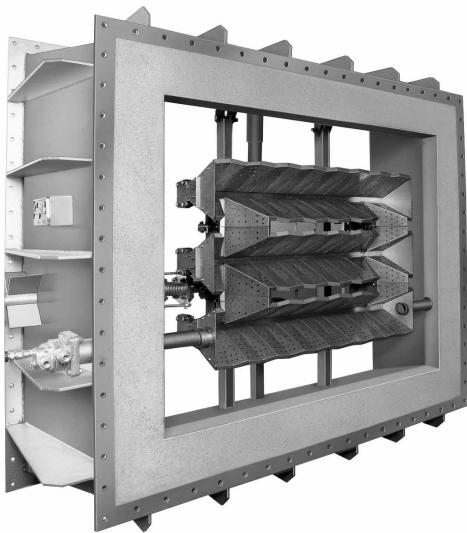
コージェネレーションシステムの熱供給の一つの方式として、蒸気需要量がその利用可能保有熱を上回る場合、追い焚きシステムが採用されます。このシステムは追い焚きバーナによってガスタービン高温排ガスをさらに加熱することにより、蒸気発生能力を増大するものです。このシステムは、ガスタービン排ガス中の余分な酸素のみで燃焼するため省エネルギーであることや、また1000℃近い高温排ガスが得られるため、廃熱ボイラーの伝熱面積の些かな増加で多量の蒸気を得ることができるなどのメリットがあります。

本追い焚きバーナはNO_xの発生が少なく、ボイラー用バーナとして不可欠な広いターンダウン比を持つなどの特長を持っています。

(大阪ガスとの共同開発)

If the demand for steam exceeds its available potential heat, the reheating system is adopted as one method of heat supply of the cogeneration system. This system increases steam generating capacity by further heating gas turbine high-temperature exhaust gas using the reheating burner.

In this system, energy can be saved because of combustion with only extra oxygen in gas turbine exhaust gas and high-temperature exhaust gas (nearly 1,000℃) can be obtained. Therefore, the system has the advantage that a large amount of steam can be generated by a slight increase in heat transmission area of the waste heat boiler. The reheating burner has the features that only a very small amount of NO_x and a wide turn-down ratio essential for the boiler burner. (Joint development with Osaka Gas Co., Ltd.)



1. 追い焚きシステム

通常ガスタービン排ガスは廃熱ボイラーにより、蒸気として熱回収されますが、追い焚きを行わないシンプルシステムと、より多くの蒸気を発生させる追い焚きシステムがあります。通常ガスタービン排ガスの温度は450～550℃、酸素濃度は13～16%であり、追い焚きシステムはこのガスタービン排ガスを燃焼空気として使用します。

1. Reheating system

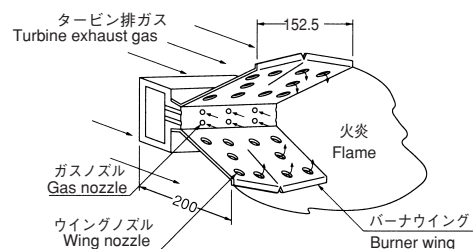
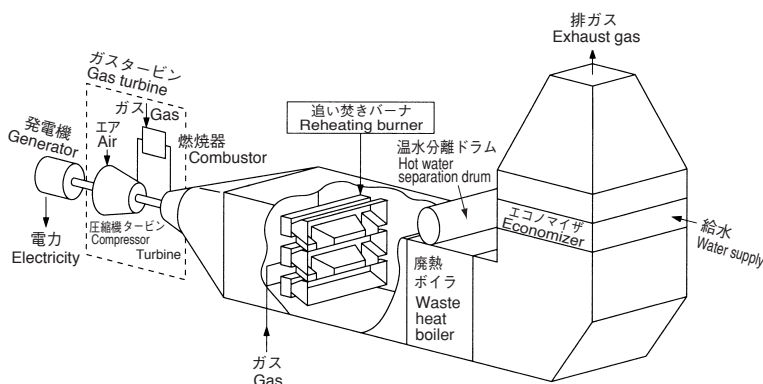
Usually, heat of gas turbine exhaust gas is recovered as steam by the waste heat boiler, and there are two systems: a simple system without reheating and a reheating system that generates more steam. Usually, the temperature of gas turbine exhaust gas is 450 - 550℃ and the oxygen concentration is 13 - 16%, and the reheating system uses this gas turbine exhaust gas as combustion air.

2. バーナ構造

バーナはタービン排ガスのダクト幅にわたってバーナユニットをライン状に連結し、ガスノズルから噴出したガスは、その流速でガスタービン排ガスの一部をウイングノズルから吸引し、着火に必要な酸素が取り込まれた後、ウイング内部で安定保炎されます。燃焼はガスタービン排ガスと順次混合しながら継続し、廃熱ボイラーに至るまでに完結します。

2. Burner structure

The burner unit is connected with the duct of turbine exhaust gas along with the duct width and on the line, and gas blown out from the gas nozzle suctions some of the gas turbine exhaust gas from the wing nozzle at its speed. After oxygen necessary for ignition is taken in, stable flame is held in the wing. Combustion sequentially continues to mix with gas turbine exhaust gas and completes before reaching the waste heat boiler.



追い焚きバーナ 1/2ユニット (1/2ft)
Reheating burner

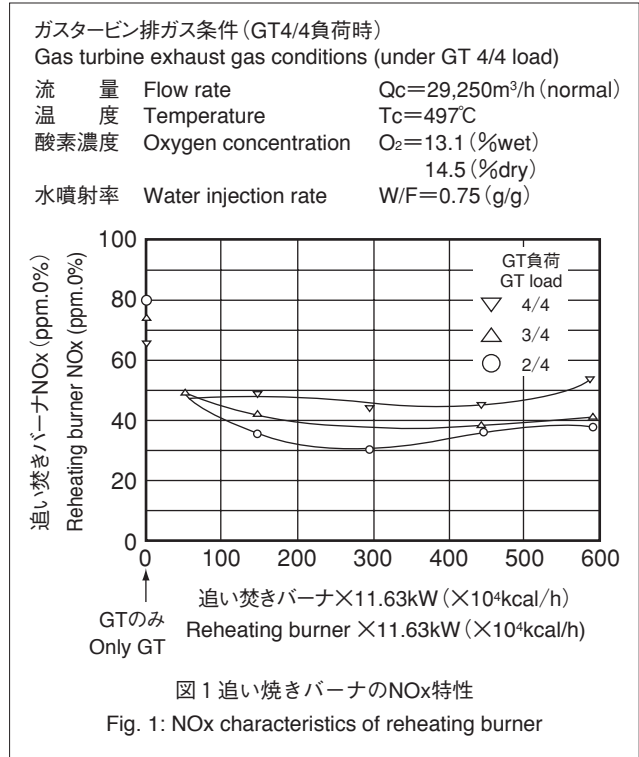
特長 FEATURES

1. 低NOx

バーナはウイング内での燃焼を極力抑制し、ウイングの周りから巻き込まれる排ガスによって大半の燃焼をウイング外で完結する構造になっています。この構造によりウイング後流側で緩慢燃焼するため低NOxとなります。(図1は実機での燃焼結果によるNOx特性を示します。)

1. Low NOx

The burner has its structure to control combustion in the wing as much as possible and completes most of combustion outside the wing with exhaust gas that flows from the periphery of the wing. This structure provides a gradual combustion on the wing wake side to make NOx low (Fig. 1 shows NOx characteristics by the result of combustion on the actual equipment).



2. 燃焼用エアブローが不要

低酸素濃度中 (タービン排ガスを燃焼用エアとする) で完全燃焼しますので、外部からのエアを供給する必要がありません。

2. Air blower for combustion is unnecessary.

As fuel is completely combusted at a low oxygen concentration (air for combustion is turbine exhaust gas), it is unnecessary to supply air from the outside.

3. 広い調節範囲

追い焼きバーナはボイラー用バーナの一種とみなされるため、蒸気負荷に追従して、広い燃料の絞り比 (ターンダウン比) が要求されます。バーナは、低燃焼から高燃焼まで安定かつ良好燃焼が得られる構造により10:1の広いターンダウン比が得られます。

3. Wide adjustment range

As a reheating burner is considered as a kind of burner for a boiler, a wide drawing ratio (turn-down ratio) of fuel is required along with steam load. The burner can obtain a wide turn-down ratio of 10:1 by its structure that enables stable and good combustion (from low combustion to high combustion).

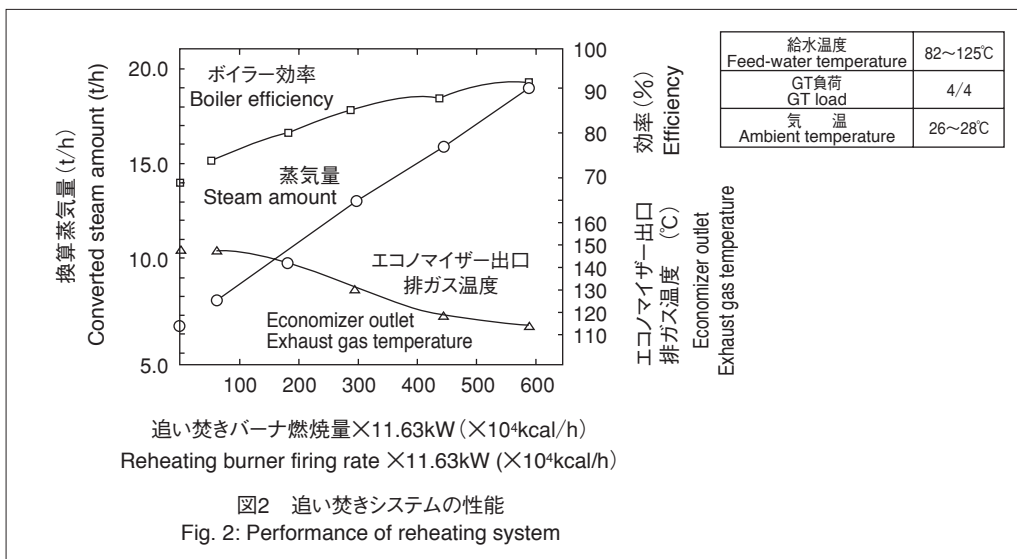
4. 省エネルギー

追い焼きシステムは、追い焼きを行わないシステムに比べて、ボイラー効率が向上します。これは給水量の増加により、排ガス温度が低下するためです。

4. Energy saving

The boiler efficiency increases on a reheating system compared with a system without reheating. This is because an increase in water supply quantity lowers the exhaust gas temperature (Fig. 2 shows the performance by adoption of a reheating system).

(図2は追い焼きシステムを採用することによる性能を示します。)



5. 経済性

追い焚きシステムの経済性をケーススタディすると下記のようになります。条件として、4000kWのコージェネレーションシステムで25t/h、1.3MPa(13.5kg/cm²)の飽和蒸気が必要なケースにおいて図3と図4のシステムを比較します。

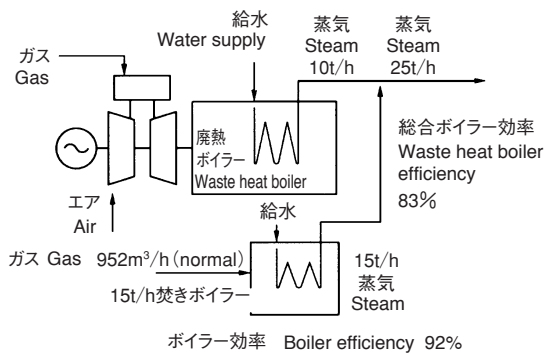


図3 シンプルシステム+15t/h 蒸気ボイラー
Fig. 3: Simple system + 15t/h heating boiler

5. Economic efficiency

A case study of economic efficiency of the reheating system is as follows: As a condition, the systems of Fig. 3 and Fig. 4 are compared in the case where saturated steam of 25t/h, 1.3MPa(13.5kg/cm²) is required on the co-generation system of 4,000kW.

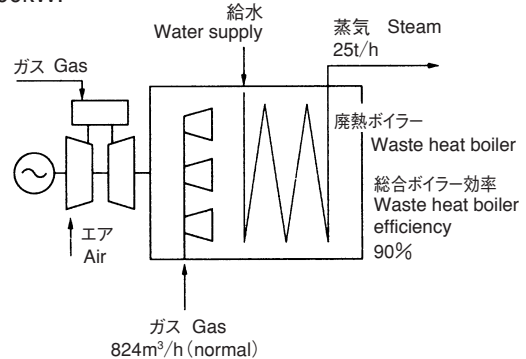


図4 追い焚きシステム
Fig. 4 Reheating system

| ケース Case | 設備内容 Equipment content | ランニングコスト Running cost |
|------------------------|--|--|
| 追い焚きなし No reheating | 10t/h 廃熱ボイラー+15t/h 蒸気ボイラー 10t/h waste heat boiler + 15t/h boiler 廃熱ボイラー+ボイラー Waste heat boiler + boiler | 廃熱ボイラー効率 70% } 総合効率83% ボイラー効率 92% } Waste heat boiler efficiency 70%, boiler efficiency 92%, total efficiency 83% |
| 追い焚きあり Reheating | 25t/h 廃熱ボイラー 25t/h waste heat boiler 廃熱ボイラー+追い焚きバーナ Waste heat boiler + reheating burner | 廃熱ボイラー効率 90% Waste heat boiler efficiency 90% |
| | | 8%省エネルギー 8% energy saving |

上記はランニングコストのみの比較をしています。

Only running costs are compared in the above.

6. 空気での燃焼が可能

ガスタービン定期点検等のタービン停止時に、プロセス蒸気が必要な場合、空気ブロワを別置きすることにより追い焚きバーナで燃焼を行って蒸気を得るシステムも可能です。

(図5はその一例を示します。)

6. Combustion with air is possible

If process steam is necessary when a gas turbine is stopped for gas turbine periodic inspection, etc., the system to combust fuel with a reheating burner by separately mounting an air blower to generate steam is also available (Fig. 5 shows an example of this system).

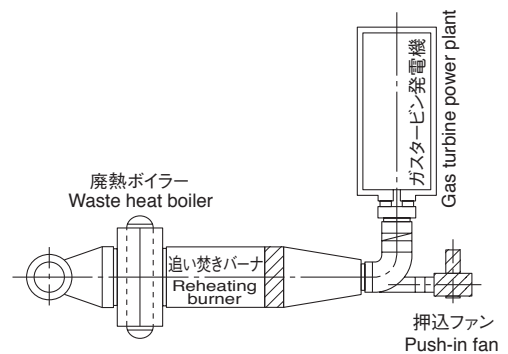
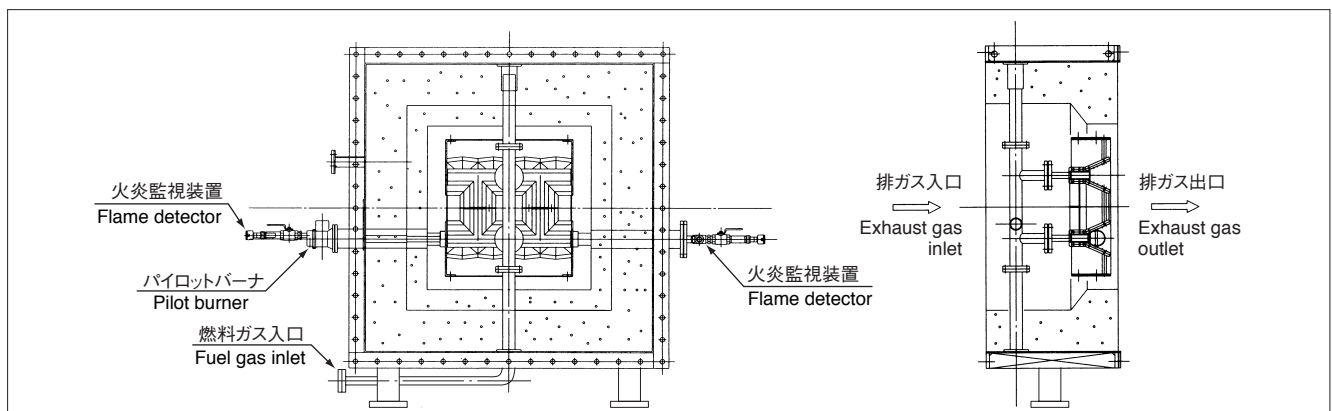


図5 空気での燃焼システム例

Fig. 5: Example of system of combustion with air

追い焚きバーナ構造図 (DLG-6-240)

STRUCTURAL DRAWING OF REHEATING BURNER (DLG-6-240)



標準仕様

STANDARD SPECIFICATIONS

1. 燃焼量：MAX465kW/ft (40×10⁴kcal/ft/h)
2. 燃料圧力：0.04MPa at バーナ差圧
3. ターンダウン比：10:1
4. バーナ部でのTEG^{注1)} 差圧：300Pa～^{注2)}
5. 最小TEG量：40m³/h (normal) at 追い焚き量11.63kW (10⁴kcal/h)
6. バーナ入口TEG温度：300～550℃
7. バーナ入口TEG酸素濃度：18～13% at Wetベース }^{注3), 4)}
8. バーナ出口排ガス温度：1050℃以下 (但し断熱壁の場合)
： (廃熱ボイラー入口排ガス温度)
9. バーナ入口TEGダクト流速：10～15m/s at 仕様温度・圧力
10. ダクト断面積当り燃焼量：2.33～4.65MW/m² (200×10⁴～400×10⁴kcal/m²・h)
11. 材質 ウィング：SUS310S (TEG温度が高温の場合はMA-23) ガスヘッダー：SUS304
12. 火炎長：3m以下
13. TEG整流板差圧：300Pa

注1) TEG:タービン排ガス

注2) ソロノックスタイプのガスタービンを使用する場合のTEG差圧は500Pa必要です。

注3) タービン負荷が下がると温度が下がり、酸素濃度は高くなります。

注4) 単独エアモード(常温空気燃焼)での追い焚きバーナも取扱いしております。

1. Firing rate : MAX465kW/ft (40×10⁴kcal/ft/h)
2. Fuel pressure : 0.04MPa at burner differential pressure
3. Turn-down ratio : 10:1
4. TEG differential pressure of burner^{Note.1)} section : 300Pa-^{Note.2)}
5. Minimum TEG amount : 40m³/h (normal) at reheating amount 11.63kW (10⁴kcal/h)
6. Burner inlet TEG temperature : 300 - 500℃
7. Burner inlet TEG oxygen concentration: 18 - 13% at Wet base }^{Note.3, 4)}
8. Burner outlet exhaust gas temperature : 1050℃ or lower (However, in the case of adiabatic wall)
： (waste heat boiler inlet exhaust gas temperature)
9. Burner inlet TEG duct flow speed : 10 - 15m/s at specification temperature/pressure
10. Firing rate per duct cross-section : 2.33～4.65MW/m² (200×10⁴～400×10⁴kcal/m²・h)
11. Material wing : SUS310S (MA-23, if TEG temperature is high) Gas header : SUS304
12. Flame length : 3m or less
13. TEG current plate differential pressure : 300Pa

Note 1) TEG: turbine exhaust gas

Note 2) TEG differential pressure of 500Pa is required if Solo-NOx type gas turbine is used.

Note 3) When turbine load decreases, the temperature drops and the oxygen concentration becomes higher.

Note 4) Also a reheating burner in the single air mode (air combustion at normal temperature) is available.

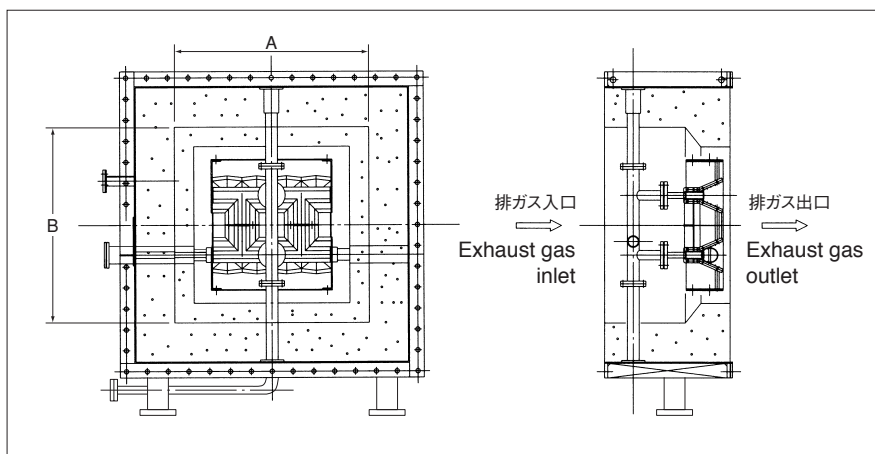
燃焼量

FIRING RATE

| 型式 Model | DLG-6-240 | DLG-8-320 | DLG-10-400 | DLG-16-640 | DLG-22-800 | DLG-28-1120 | DLG-40-1600 | DLG-55-2200 |
|--------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 燃焼容量 MW Combustion capacity | 2.79 | 3.72 | 4.65 | 7.44 | 9.30 | 13.0 | 18.6 | 25.6 |

取付寸法

MOUNTING DIMENSIONS



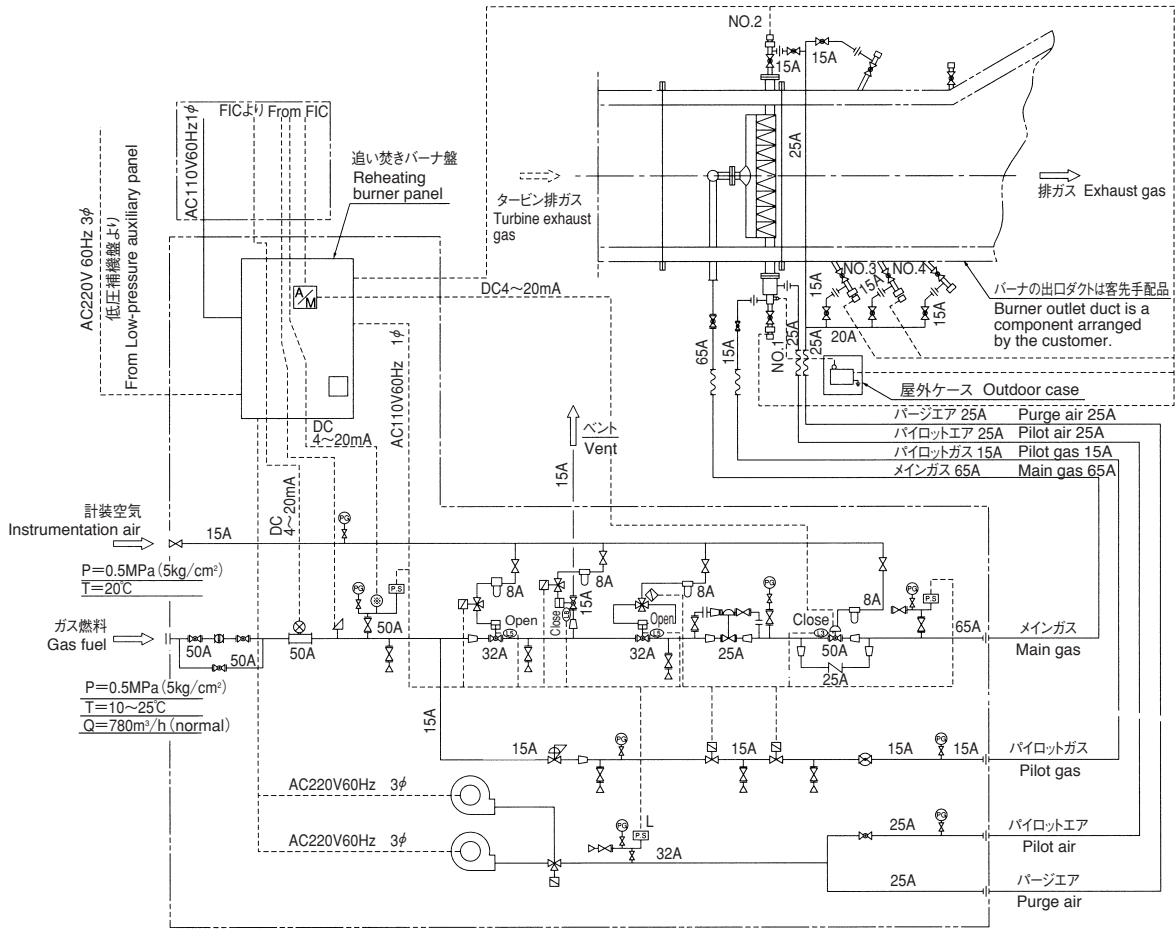
単位 Unit (mm)

| 型式 Model | A | B |
|-------------|------|------|
| DLG- 6- 240 | 622 | 559 |
| DLG- 8- 320 | 927 | 559 |
| DLG-10- 400 | 1232 | 559 |
| DLG-16- 640 | 1232 | 864 |
| DLG-22- 800 | 1232 | 1169 |
| DLG-28-1120 | 1232 | 1549 |
| DLG-40-1600 | 1232 | 2234 |
| DLG-55-2200 | 1842 | 2234 |

※ダクト寸法はタービン排ガス量で決まりますので別途ご相談ください。

※As duct dimensions are determined by turbine exhaust gas capacity, contact us separately.

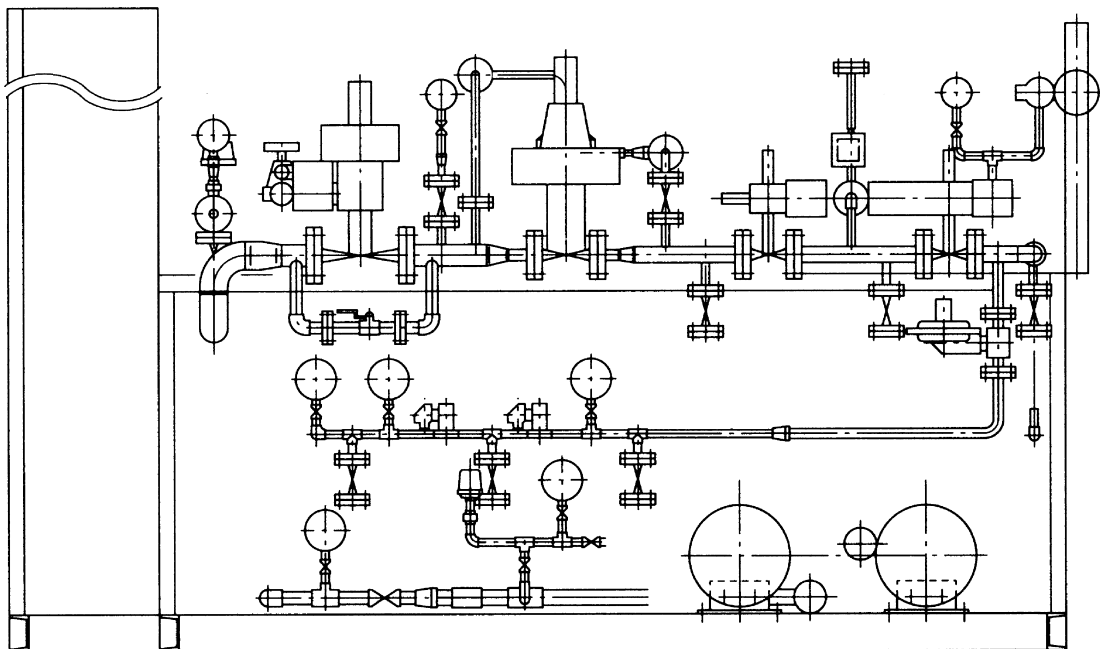
バーナフローシート BURNER FLOW SHEET



配管ユニット PIPING UNIT

DLG-22-800型追い焼きバーナ
ユニット寸法例: (2900W×2100H×1000D)

DLG-22-800 reheating burner
Example of unit dimensions : (2900W×2100H×1000D)



ChugaiRo

※掲載製品には特許取得済・申請中の技術が含まれています。

* The equipments in this catalog include patented / patent pending technologies.

※本カタログはSI単位を採用しています。

従来単位とは下記数式にて換算してください。

*This catalog uses the SI units which can be calculated from the following formula:

- $1\text{kcal/h} = 1.163 \times 10^{-3}\text{kW}$ $1\text{kW} = 860\text{kcal/h}$
- $1\text{kcal} = 4.18\text{kJ}$ ($10000\text{kcal} = 41.8\text{MJ}$) $1\text{kJ} = 0.239\text{kcal}$ ($1\text{MJ} = 239\text{kcal}$)
- $1\text{mmH}_2\text{O} = 1\text{kg/m}^2 = 9.81\text{Pa}$ ($1\text{kg/cm}^2 = 98.1\text{kPa}$)
 $1\text{Pa} = 0.102\text{mmH}_2\text{O}$ ($1\text{kPa} = 102\text{mmH}_2\text{O}$)

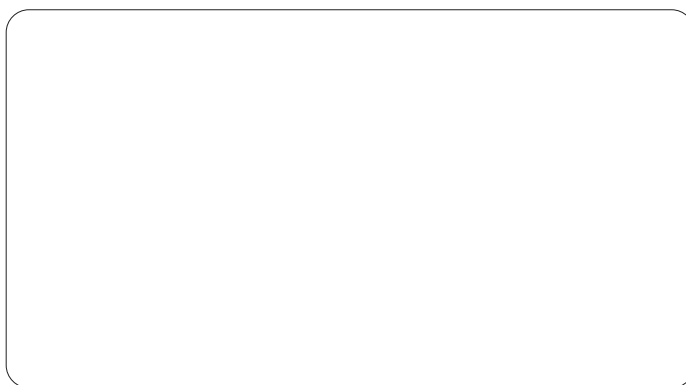


安全に関するご注意：

ご使用の際は、取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。

SAFETY PRECAUTIONS :

Read the instruction manual carefully before using the equipment.



サーモテックで未来をひらく



中外炉工業株式会社

URL <https://www.chugai.co.jp>

CHUGAI RO CO., LTD.

堺事業所 〒592-8331 堺市西区築港新町2丁4番
サーモシステム事業部 TEL (072) 247-1440 (直通) FAX (072) 247-1441

東京支社 〒108-0075 東京都港区港南2丁目5番7号(港南ビル)
サーモシステム事業部 TEL (03) 5783-3378 (直通) FAX (03) 5783-3368

名古屋営業所 〒450-0003 名古屋市中村区名駅南1丁目21番19号(名駅サウスサイドスクエア)
TEL (052) 561-3561 (代表) FAX (052) 561-3566

Sakai Works :2-4, Chikko-Shinmachi, Nishi-ku, Sakai 592-8331, Japan
Tel +81-72-247-1440 Fax +81-72-247-1441

Tokyo Branch :2-5-7, Konan, Minato-ku, Tokyo 108-0075, Japan
Tel +81-3-5783-3378 Fax +81-3-5783-3368

Nagoya Sales Office:1-21-19, Meieki-Minami, Nakamura-ku, Nagoya 450-0003, Japan
Tel +81-52-561-3561 Fax +81-52-561-3566