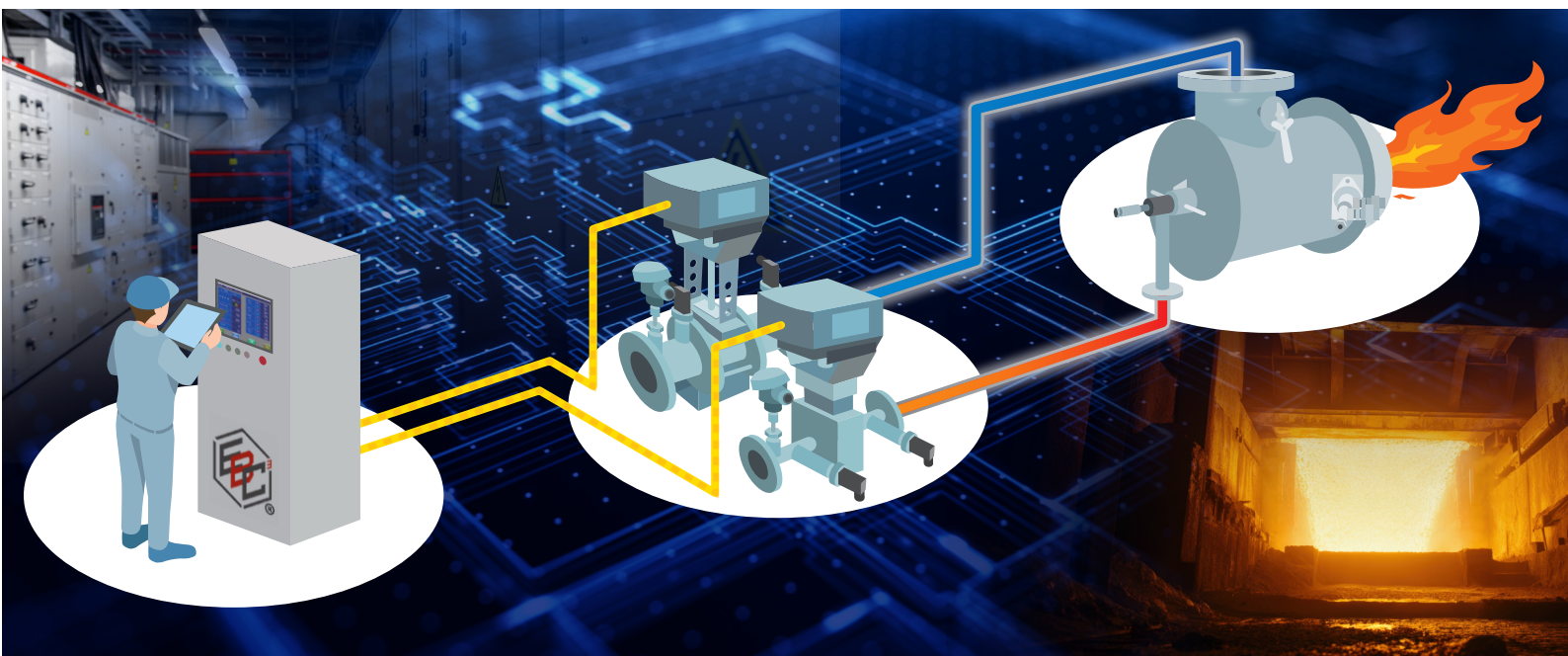




イービーシー キューブ

EBC³
自動空気比制御装置 クイックガイド
EBC³ EASY & ECO. BURNER CONTROL DEVICE QUICK GUIDE


カンタンで 精密な 空気比制御を。

独自技術

- 独自の制御方式により負荷変動への高い追従性を実現
- システムの構成方法により酸素富化やリジェネバーナに対応

カンタン操作

専用タッチモニタによる直感的な情報確認、設定変更

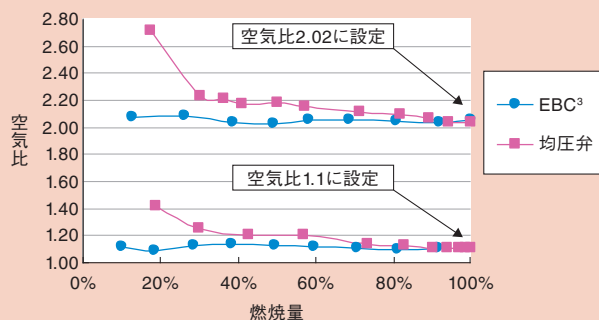


従来比較

流量制御(FIC)とくらべて

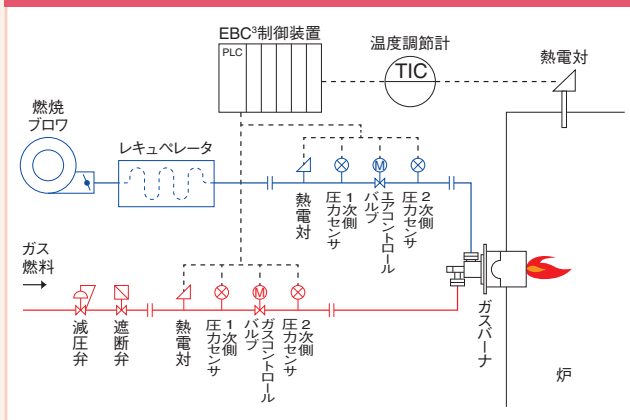
高応答性
高精度
省スペース

均圧弁では困難な空気比制御がカンタンに

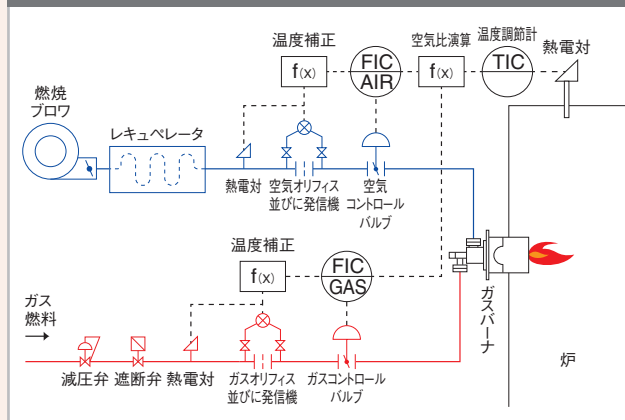

燃焼量変動時の空気比制御性能比較

EBC³と流量制御(FIC)の比較

EBC³制御方式

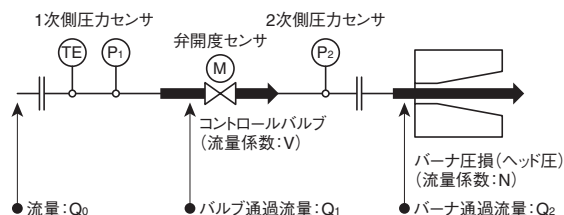


流量制御(FIC)方式



● 特徴

- 流量係数のVおよびNはプリセット値により連続して流量計算しているため、応答性がよい。
- 1次圧力のみで流量計算するため、差圧での計算に比べて誤差が小さい。
- 予熱空気使用時は、付属の熱電対にて補正。
- フィードバック方式のため、応答遅れにより空気比が安定しない。
- ターンダウン時の流量測定には誤差が大きい。
(流量を決定しているオリフィス差圧がターンダウン時には微小となり圧力センサーの誤差を含んでしまうため)
- 予熱空気を使用する場合、補正機器が必要。



$$\begin{aligned}
 Q_1 &= V \sqrt{P_1 - P_2} \quad \text{①} \\
 Q_2 &= N \sqrt{P_2} \quad \text{②} \\
 Q_0 &= Q_1 = Q_2 \quad \text{③}
 \end{aligned}
 \Rightarrow Q_0 = \sqrt{\frac{N^2 \times V^2}{N^2 + V^2}} \times \sqrt{P_1}$$

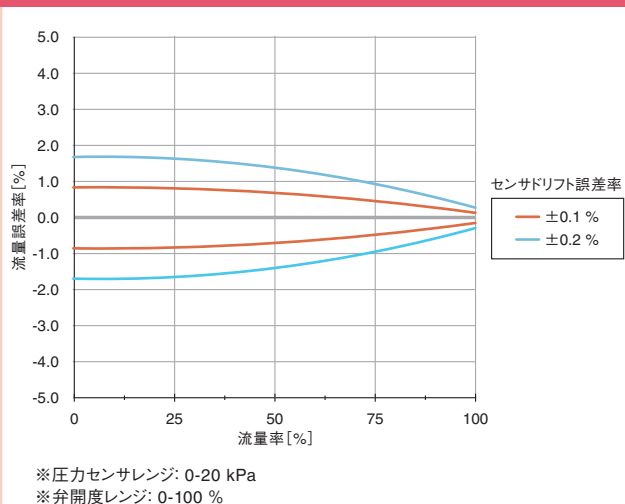
バーナ固有の定数N、コントロール弁の開度毎の定数V、計測値P₁を用いて流量を演算。

EBC³制御概念(3次側圧力センサなし)

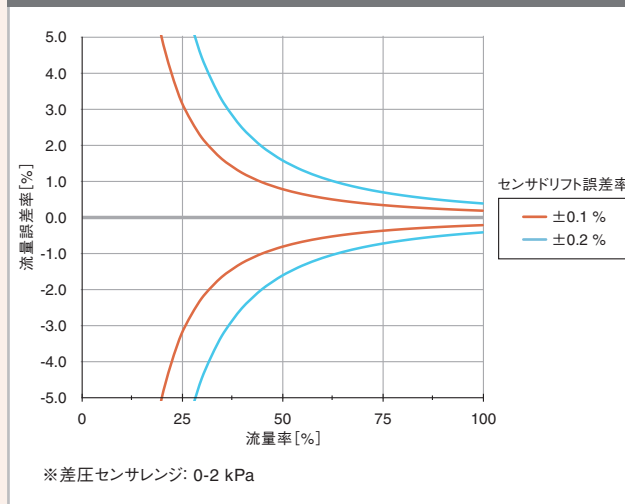
● 制御誤差

流量演算を行うためのセンサにドリフト誤差(ゼロ点ズレ)が発生した場合の流量誤差率を表したグラフです。
EBC³制御では「1次側圧力センサ」と「弁開度センサ」、流量制御では「差圧センサ」におけるドリフト誤差を想定しています。
流量制御では低流量時にはオリフィス差圧が極微圧になるため、わずかなドリフト誤差でも流量誤差が著しく増加します。
EBC³制御では1次側圧力のみでの流量演算のため、ドリフト誤差の影響は軽微です。

EBC³制御方式



流量制御(FIC)方式

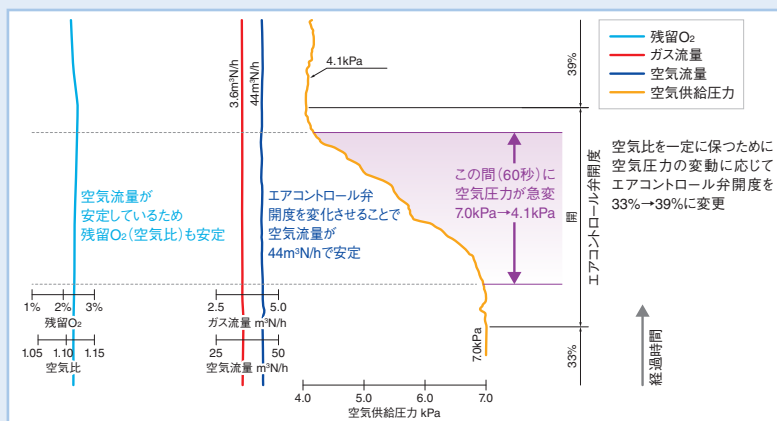


ドリフト誤差: ゼロ点のズレ(ドリフト)が計測値に加算される誤差。センサレンジ×ドリフト誤差率=ドリフト量

EBC³の制御特性

流量を予測するから 高精度。高応答性も優秀。

EBC³は0.5秒周期で流量を計算。また、次の周期の流量を予測しながら制御しています。FIC方式のように、流量オリフィスの差圧減少による精度低下もありません。さらに、流量のフィードバックを行わないため応答性が非常に高く、圧力の急変のような外乱が発生してもすぐに空気比を設定値に合わせます。



多様なシステム構成

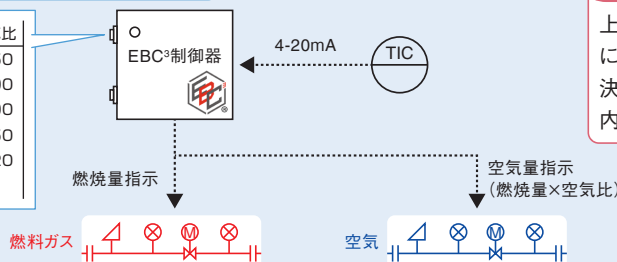
EBC³は制御器内部のテーブルに登録した空気比で制御を行う「内部空気比制御」が標準です。

それ以外にも上位システムからのアナログ信号を用いた機能があり、空気比を制御する「外部空気比制御」や、ガス系統とエア系統の流量を個別制御する「二流体制御」があります。

3次圧力センサとオリフィスを追加すれば、リジェネバーナなどの運転状態により圧力損失が変化するバーナにも適用可能です。

決まったパターンの空気比で制御したい

TIC	燃焼量	燃焼量	空気比
0%	10%	10%	3.50
10%	10%	20%	3.00
20%	25%	30%	2.00
30%	40%	40%	1.50
40%	55%	50%	1.20
⋮	⋮	⋮	⋮



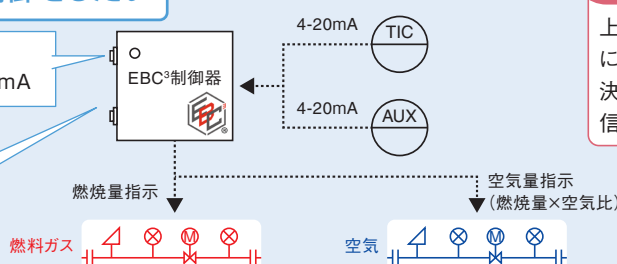
内部空気比制御

上位からのTIC信号のアナログ信号値に応じて、EBC³内部で燃焼量の値を決定。燃焼量の値に応じて、EBC³内部で空気比の値を決定。

DCSなどから空気比を設定したい 排ガスのフィードバック制御をしたい

空気比レンジ
1.00-2.00 at 4-20mA

TIC	燃焼量
0%	10%
10%	10%
20%	25%
30%	40%
40%	55%
⋮	⋮



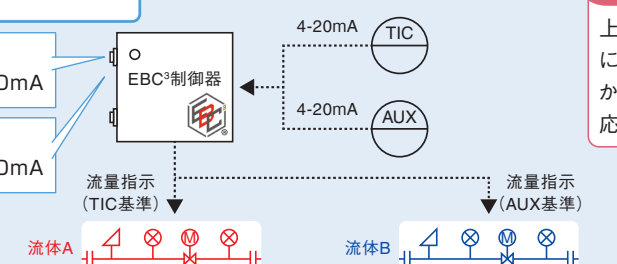
外部空気比制御

上位からのTIC信号のアナログ信号値に応じて、EBC³内部で燃焼量の値を決定。上位からのAUX信号のアナログ信号値に応じて、空気比の値を決定。

空気比制御はせず 2次空気などを 単体で流量制御したい

流体Aレンジ
0-300m³/h at 4-20mA

流体Bレンジ
0-500m³/h at 4-20mA



二流体制御

上位からのTIC信号のアナログ信号値に応じて、流体Aの流量を制御。上位からのAUX信号のアナログ信号値に応じて、流体Bの流量を制御。

※3次圧力センサはすべての制御方式で使用・不使用が選択可能です

鍛造加熱炉

特徴

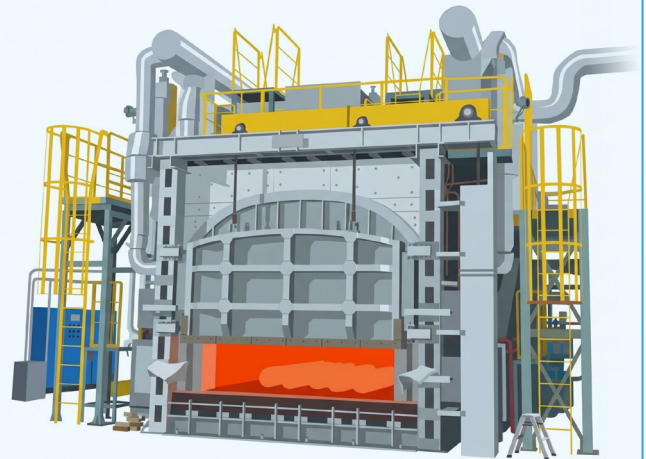
鋼や非鉄金属を熱間鍛造するためにピレットや予成形成品を加熱する炉。鋼では1150～1300℃、アルミでは500℃程度での均一な温度分布を要求されることが多い。

操炉のポイント

多様な材料を処理する場合はひとつの炉で、高炉温・低空気比での運転や、低炉温での炉内温度分布の均一性が必要になる。材料に応じて空気比を変更する必要があるため、変更の簡便さが重要。

EBC³の導入による効果

- ・ ターンダウン1:10, 空気比5.00での制御を実現し、過剰空気燃焼の効果で循環ファン無しでも低炉温時の均一な温度分布を達成
- ・ 処理材ごとに運転テーブル(バーナ燃焼量と空気比の設定テーブル)をスイッチ操作で切替えることで、操炉管理の負担を軽減しながら均一な温度分布を達成



DXガス発生機

特徴

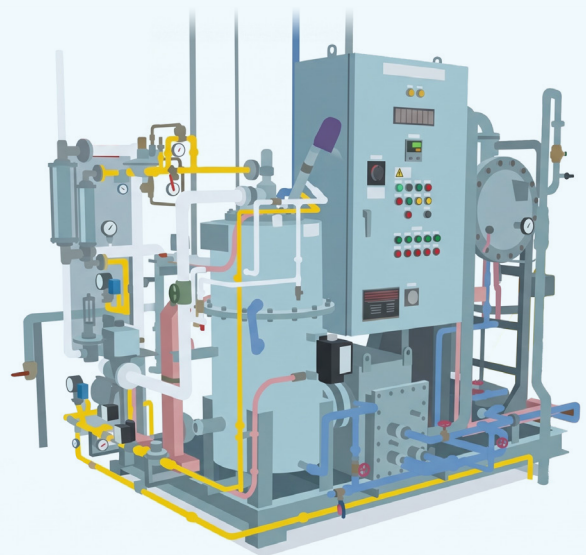
各種金属の熱処理に使用される雰囲気ガス的一种であるDXガスを燃焼排ガスから生成する装置。排ガス中のCO濃度が重要となり、基本的に還元での燃焼を行う。

操炉のポイント

DXガスの使用量に変化しても燃焼排ガス中のCO濃度は変化せず一定になる必要がある。従来はバーナの燃焼量を固定することでCO濃度を安定させ、余剰なDXガスは廃棄していた。

EBC³の導入による効果

- ・ CO濃度を保ちながらバーナ燃焼量のターンダウンが可能になり、需給に応じたDXガスの生成を実現
- ・ 外部空気比設定を適用すれば、CO分析計の測定値に応じた空気比制御が可能になり、CO濃度の安定化や自在な変更を実現



連続式焼鈍炉

特徴

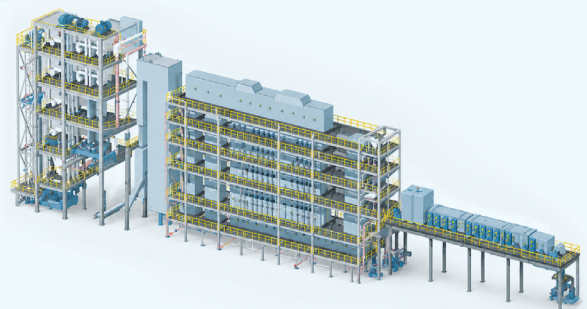
金属材料の加熱・冷却を搬送速度を制御しながら連続的に行うことで、材料の軟化や内部応力の除去を行う炉。連続式では入口側バーナの燃焼負荷が搬送速度に応じて変化しやすい。

操炉のポイント

材料の装入サイクルや搬送速度、温度設定の変更により 入口側バーナの燃焼負荷が変動してしまう。酸化被膜の生成にむらが生じないよう、安定した雰囲気制御が必要。

EBC³の導入による効果

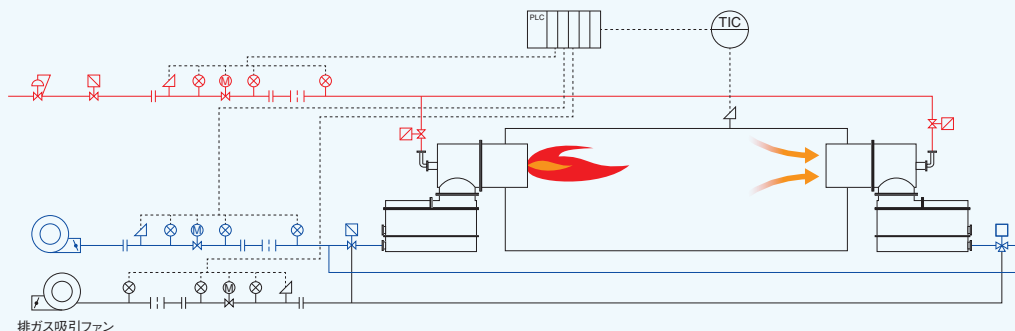
- ・ 搬送速度などに応じて入口側バーナの燃焼量および空気比を制御することで、温度・雰囲気安定化を実現
- ・ 外部空気比設定を適用すれば、O₂分析計の測定値に応じた 空気比制御が可能になり、品質の安定化と歩留まりが向上



活用例

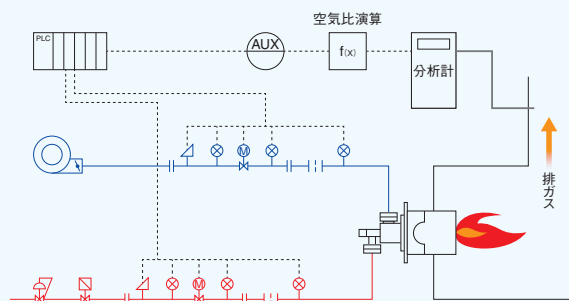
リジェネバーナへの適用

オリフィスと3次圧力センサを設置することで、蓄熱器の圧損変化に対応。二流体制御の機能を使えば、排ガス流量の制御も可能に。



排ガスフィードバックで雰囲気制御

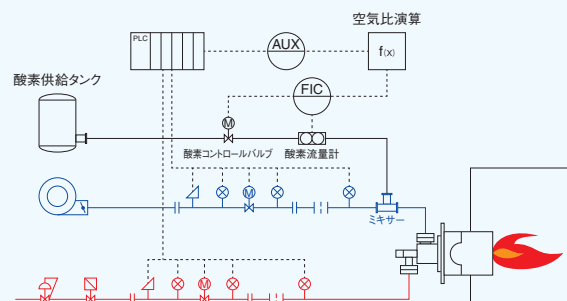
排ガス分析計の出力をもとにEBC³の空気比を決定することで、安定した排ガス濃度を実現。



※空気比の演算は外部(上位PLCなど)で行う必要があります

酸素富化で省エネ、高火炎温度に

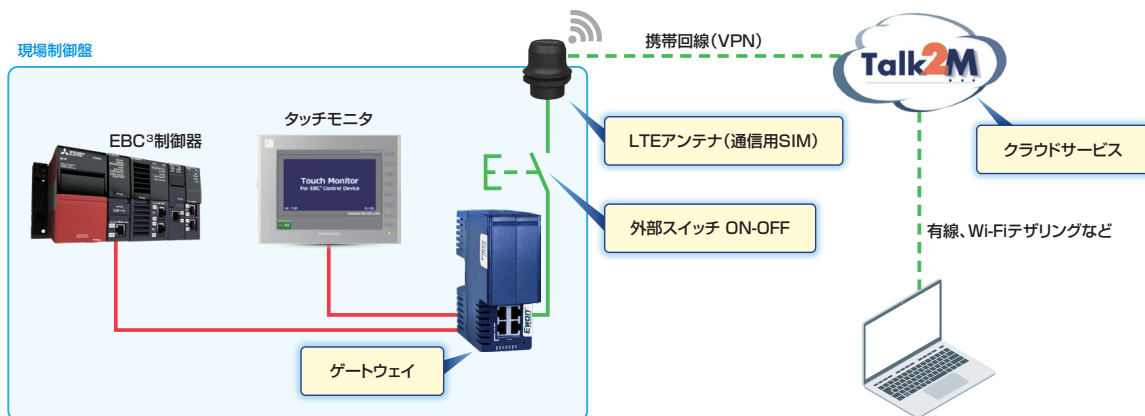
酸素富化率と空気比(酸素比)、酸素流量をもとにEBC³の空気比を決定することで、安定した酸素富化燃焼を実現。酸素の供給事情にあわせて空気燃焼も可能。



※空気比の演算は外部(上位PLCなど)で行う必要があります

遠隔監視機能(オプション)

遠隔監視用ゲートウェイと関連機器をEBC³制御器とEthernetにて接続することで、EBC³の運転状態を当社技術員が遠隔より確認できるようになります。何らかのトラブルが発生した時でも遠隔地より調査を行い、迅速な原因解明と設備の立ち上げが期待できます。



サーモテックで未来をひらく

中外炉工業株式会社

CHUGAI RO CO., LTD.

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

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) 247-1186

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) 5783-3371 (直通) FAX (03) 5783-3378

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 +81-72-247-1186

Tokyo Branch :2-5-7, Konan, Minato-ku, Tokyo 108-0075, Japan
Tel +81-3-5783-3371 Fax +81-3-5783-3378

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