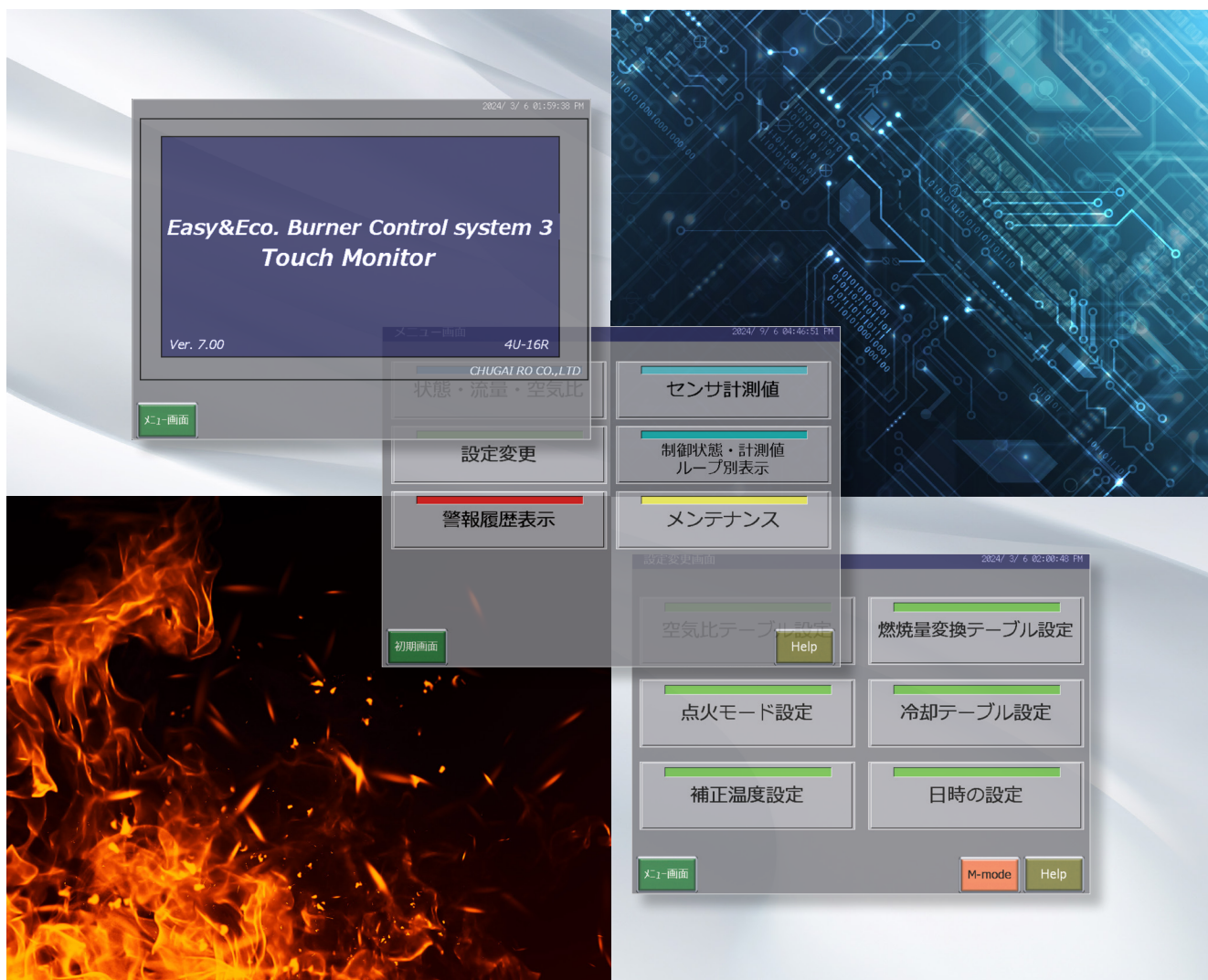


イーピーシー キューブ

# EBC<sup>3</sup> 自動空気比制御装置

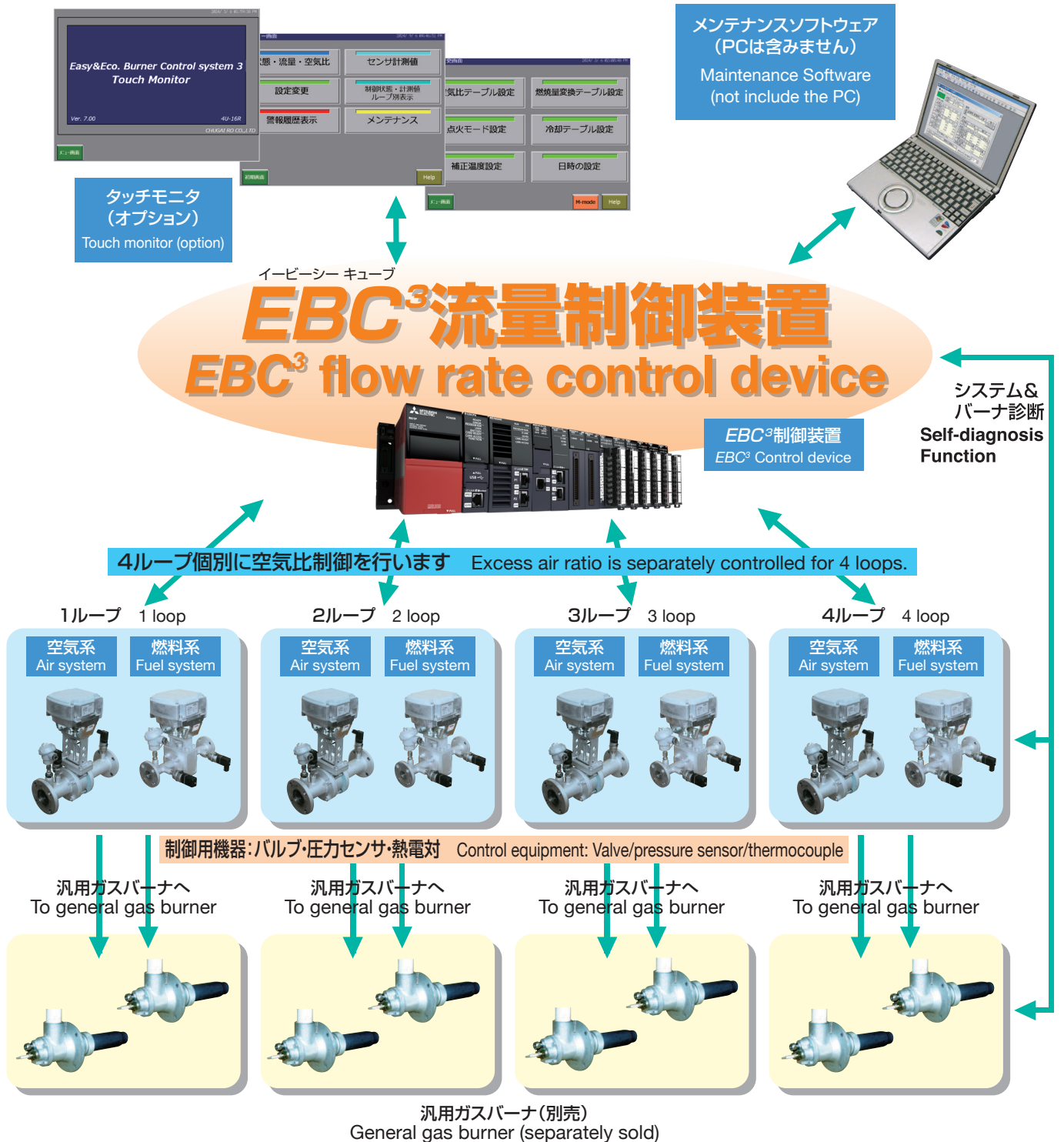
EBC<sup>3</sup> EASY & ECO. BURNER CONTROL DEVICE



**EBC<sup>3</sup>**(イービーシー キューブ)はEBC-iの精密空気比制御や複数の運転モードなどの機能をそのまま継承しながら、演算用機器を汎用PLCにアップグレードしました。これによって通信方式がEthernetに変わり、さらなる柔軟性を実現するとともに、長年にわたる実績で信頼性の高いEBC-iの性能を遺憾なく発揮します。また、3次圧センサを利用したリジェネバーナ対応モードを標準搭載し、制御の幅が広がりました。

The **EBC<sup>3</sup>** (EBC Cube) inherits the precise air ratio control, multiple operation modes, and other functions of the EBC-i, while upgrading the arithmetic equipment to a general-purpose PLC. The communication method has been changed to Ethernet, which provides further flexibility and demonstrates the performance of the EBC-i, which has a long track record of high reliability. In addition, a regenerative burner mode using a tertiary pressure sensor has been added as a standard feature, expanding the range of control.

システム構成  
SYSTEM CONFIGURATION



## 特長 FEATURES

1. 温度圧力補正機能により、高精度な流量制御と計測ができます。
2. 燃焼量変化時の過渡期に空気比がずれません。
3. 安定した炉内雰囲気制御が行えます。
4. 各バーナの燃焼量、空気比を自在に設定することが可能です。(8パターン)
5. システムの異常を記憶・出力することができます。

1. This allows for high precision flow rate control and measurement by temperature pressure correction function.
2. Air ratio is not deviated at the time of transition when firing rate changes.
3. This allows for stable ambient control in furnace.
4. This allows to freely set firing rate and air ratio of each burner (8 patterns).
5. This allows for memorization and output of system error.

## 4つの基本機能 FOUR BASIC FUNCTIONS

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. 自動空気比運転機能           | 1. Automatic air ratio operation function                 |
| 2. 燃焼容量(10:1) ターンダウン機能 | 2. Combustion capacity (10:1) turn-down function          |
| 3. 自動温度・圧力補正機能         | 3. Automatic temperature and pressure correction function |
| 4. システム & バーナ診断機能      | 4. System & burner diagnosis function                     |

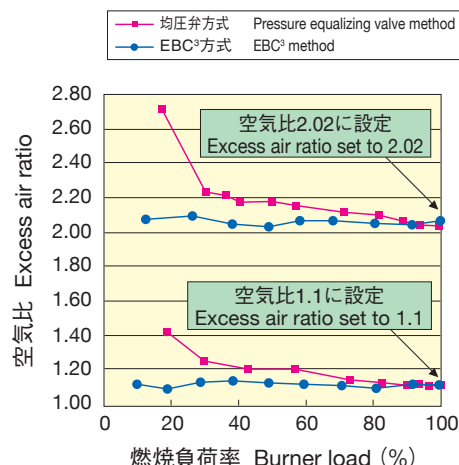
## EBC<sup>3</sup>方式と均圧弁方式の性能比較 FUNCTIONAL COMPARISON BETWEEN EBC<sup>3</sup> METHOD AND PRESSURE EQUALIZING VALVE METHOD

燃焼負荷率を10～100%の間で変動させた際の空気比を比較したものです。均圧弁方式では、低燃焼負荷において、設定値よりも空気過剰となっていますが、EBC<sup>3</sup>方式では、全燃焼領域において、誤差が少なく正確に制御しています。

Excess air ratio was compared when burner load was varied in a range from 10 to 100%. In the pressure equalizing valve method, air is excessive relative to the set value at the time of low burner load, while in the EBC<sup>3</sup> method, there are a small number of errors and control is accurately carried out over the whole combustion range.

- 比較条件  
使用炉: 中外炉工業燃焼研究所 テスト炉、バーナ: HSGB-10  
最大燃焼量: 116kW (空気比1.1)、64kW (空気比2.02)、燃料: 13A都市ガス
- Comparing condition  
Furnace used: Chugai Ro Co., Ltd., Combustion Laboratory test furnace  
Burner: HSGB-10  
Maximum firing rate: 116kW (Excess air ratio 1.1) 64kW (Excess air ratio 2.02)  
Fuel: 13A town gas

燃焼量変動時の空気比制御性能  
Excess air ratio control performance at the time of variation in firing rate



## 空気比改善による省エネルギー効果 ENERGY SAVING EFFECT BY EXCESS AIR RATIO IMPROVEMENT METHOD

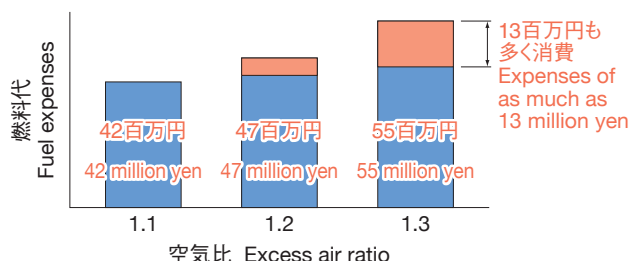
1.1に設定した空気比が、空気過剰の1.3になっていたら…  
If the excess air ratio set to 1.1 became 1.3 of excessive air...

↓  
1163kW (100万kcal/h) の炉で、  
**年間1300万円もの燃料を無駄に消費**  
Fuel amounting to 13 million yen is annually wasted  
in a furnace of 1163kW (1 million kcal/h).

↓  
EBC<sup>3</sup>で精密制御すれば  
If it is precisely controlled with EBC<sup>3</sup>

25%の省エネルギー  
Energy savings of 25%

- 比較条件  
燃料: 13A都市ガス [60円/m<sup>3</sup> (normal)]  
炉温: 1300°C  
操業: 7000h/year
- Comparing condition  
Fuel: 13A town gas [60 yen/m<sup>3</sup> (normal)]  
Furnace temperature: 1300°C  
Operation: 7000h/year









## 標準インターフェース STANDARD INTERFACE

燃料/空気圧力下限出力	Fuel/Air pressure lower limit output
警報出力 (重警報・軽警報)	Alarm output (Serious alarm/Slight alarm)
モード切替え入力	Mode switching input
TIC信号入力	TIC signal input

## オプション OPTION

- タッチモニタ ● 流量出力機能 ● 外部空気比設定機能 ● メンテナンスソフトウェア
- リジェネバーナ対応型(3次エア、3次ガス圧力追加) ※詳細については別途お問い合わせ下さい。
- Touch monitor ● Flow rate output function ● External excess air ratio setting function ● Maintenance software
- Regenerative burner compatible type (tertiary air, tertiary gas pressure added) ※ Contact us separately for details.




## 機能 FUNCTION

機能 FUNCTION	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 温度圧力補正機能 燃焼エアのみならず燃料ガスの温度、圧力を連続計測し温度、圧力補正が自動的に行われます。</li> <li>● Temperature pressure correction function Temperature and pressure of not only combustion air but also combustion gas are continuously measured, and temperature and pressure are automatically corrected.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 複合絞り方式 新しい概念に基づいた流量の計測制御方式で、従来の測定方式の問題点であったターンダウン時の誤差を大幅に軽減できました。</li> <li>● Combined throttle method This is a measurement method for flow rate based on a new concept, and significantly reduced errors at the time of turn-down which was a problem of the conventional measurement method.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 流量クロスリミット機能 フィードバック制御では流量が変化する場合、空気比に乱れが生じますが、本方式は流量変化の速い方の調整弁の動きを制御することにより、空気比の変動を防止しています。</li> <li>● Flow rate cross limit function In feedback control, excess air ratio is disturbed if flow rate changes, while this method prevents variation of excess air ratio by controlling motion of regulating valve which changes flow rate faster.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 流量のプリセット化 複合絞り方式の採用により、設定流量が与えられれば即座にコントロールバルブ開度が決定され、高精度で迅速かつ安定した制御が行えます。</li> <li>● Presetting of flow rate If set flow rate is given, by adoption of combined throttle method, control valve opening is immediately determined and high-precision, quick and stable control can be performed.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 8パターンの燃焼量 VS 空気比テーブル EBC-i制御器への信号切替により8種類の燃焼量と空気比の関係で自在に運転が行えます。</li> <li>● 8 pattern firing rate vs excess air ratio table Operation can be freely performed in 8 types of relationships between firing rate and excess air ratio by signal switch-over to EBC-i controller.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 冷却制御機能 バーナ燃焼量を制御する温度調節計を用いて、バーナ消火後もバーナから投入させるエア流量を制御することによって炉内の徐冷が行えます。</li> <li>● Cooling control function Furnace inside can be gradually cooled by controlling air flow rate charged from burner after extinction of burner using temperature regulator controlling burner firing rate.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● バーナ間引き運転機能 外部信号切替により4種類の間引き運転が可能です。</li> <li>● Burner decimation operation function 4 types of decimation operations are allowed with external signal switch-over.</li> </ul>





## 標準付属ソフトウェア STANDARD ACCESSORY SOFTWARE

モニタリングソフト  
※本ソフトにより運転状況・警報状態が確認できます。  
Monitoring software [IFS monitoring software]  
This software allows to check operating situation and alarm state.

## 機能 FUNCTION

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自己診断機能 CPUの異常をはじめ、コントロールバルブ、センサ、バーナの異常時には警報信号を出力し、その重要度に応じて燃焼遮断もできます。</li> <li>● Self-diagnosis function Alarm signals are output at the time of control valve, sensor and burner error including CPU error, and combustion can be also shut off depending on seriousness by this function.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 圧力スイッチ(下限)機能 燃料ガス、燃焼エアの圧力センサーを用い圧力スイッチ(下限)として代用できます。</li> <li>● Pressure switch (lower limit) function This can be substituted as a pressure sensor (lower limit) using pressure sensors for fuel gas and combustion air.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 直管長さの短縮化 オリフィス流量計が付属しないため流量計測のための直管部分が短縮されます。</li> <li>● Reduction of straight tube length Since orifice flow meter is not attached, straight tube section for flow rate measurement is reduced.</li> </ul>

## オプション Option

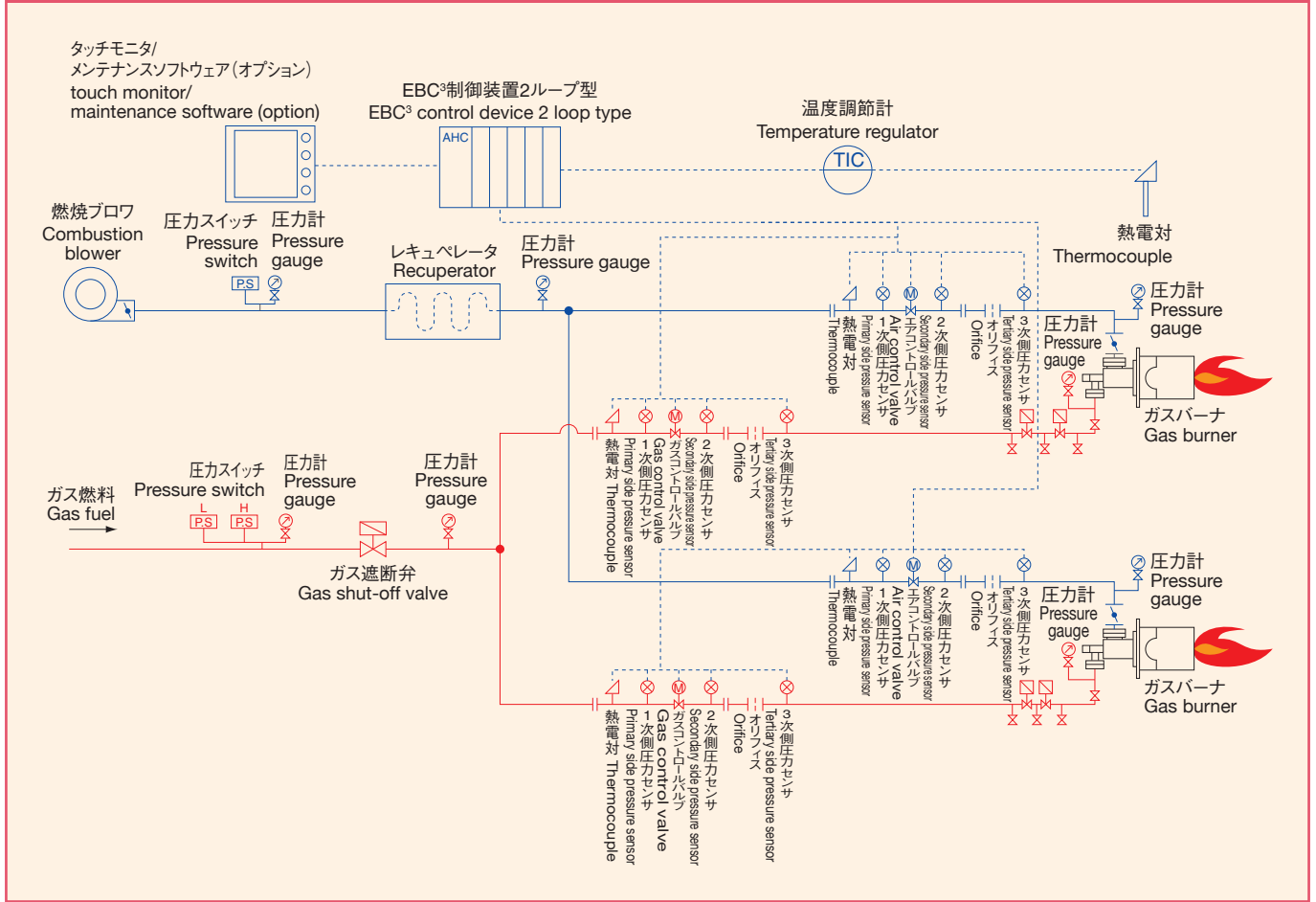
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 空気比外部設定機能 外部信号(空気比設定器、空気比調節弁)によって空気比を入力し制御することができます。</li> <li>● Excess air ratio external setting function Excess air ratio can be input and controlled by external signal (excess air ratio setter, excess air ratio regulation valve).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2流体個別制御機能 ループの制御器で、2種類の流体を個別の外部信号にて各々に精密流量制御できます。</li> <li>● 2-fluid individual control function Two types of fluids can be individually controlled in precision flow rate with individual external signals by loop controller.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 流量等表示機能 タッチモニタを用いると各ループ毎のガス、エア流量をはじめ運転状況を一括表示します。</li> <li>● Flow rate etc., displaying function Use of touch monitor allows for collectively displaying operating situation including gas and air flow rate in each loop.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ガスエア流量出力機能 EBC<sup>3</sup>制御器からガス、エア流量を4-20mA信号にて出力できます。</li> <li>● Gas and air flow rate output function Gas and air flow rate can be output in 4-20mA signal from EBC<sup>3</sup> controller.</li> </ul>

EBC<sup>3</sup>自動空気比制御装置と従来方式の比較

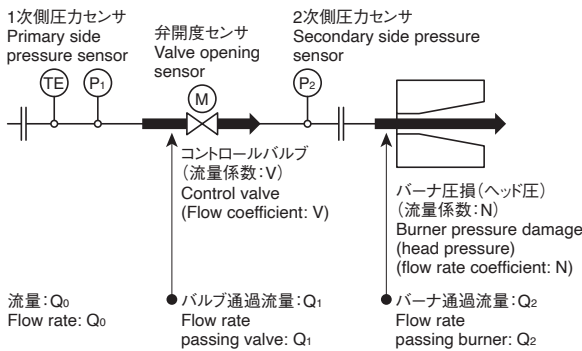
COMPARISON BETWEEN EBC<sup>3</sup> EASY & ECO. BURNER CONTROL DEVICE AND CONVENTIONAL METHOD

EBC<sup>3</sup>自動空気比制御装置の使用例

Example of how EBC<sup>3</sup> easy & eco. burner control device is used



● 制御概念 (3次側圧力センサなし)  
Control concept (Without tertiary side pressure sensor)



$$Q_1 = V \sqrt{P_1 - P_2} \dots\dots\dots ①$$

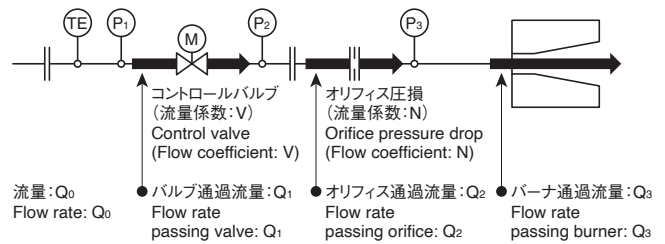
$$Q_2 = N \sqrt{P_2} \dots\dots\dots ②$$

$$Q_0 = Q_1 = Q_2 \dots\dots\dots ③$$

①, ②, ③式より From ①, ② and ③ formulas

$$Q_0 = \sqrt{\frac{N^2 \times V^2}{N^2 + V^2}} \times \sqrt{P_1} \quad V = \sqrt{\frac{Q_0^2}{P_1 - (\frac{Q_0}{N})^2}}$$

● 制御概念 (3次側圧力センサあり)  
Control concept (With tertiary side pressure sensor)



$$Q_1 = V \sqrt{P_1 - P_2} \dots\dots\dots ①$$

$$Q_2 = N \sqrt{P_2 - P_3} \dots\dots\dots ②$$

$$Q_0 = Q_1 = Q_2 = Q_3 \dots\dots\dots ③$$

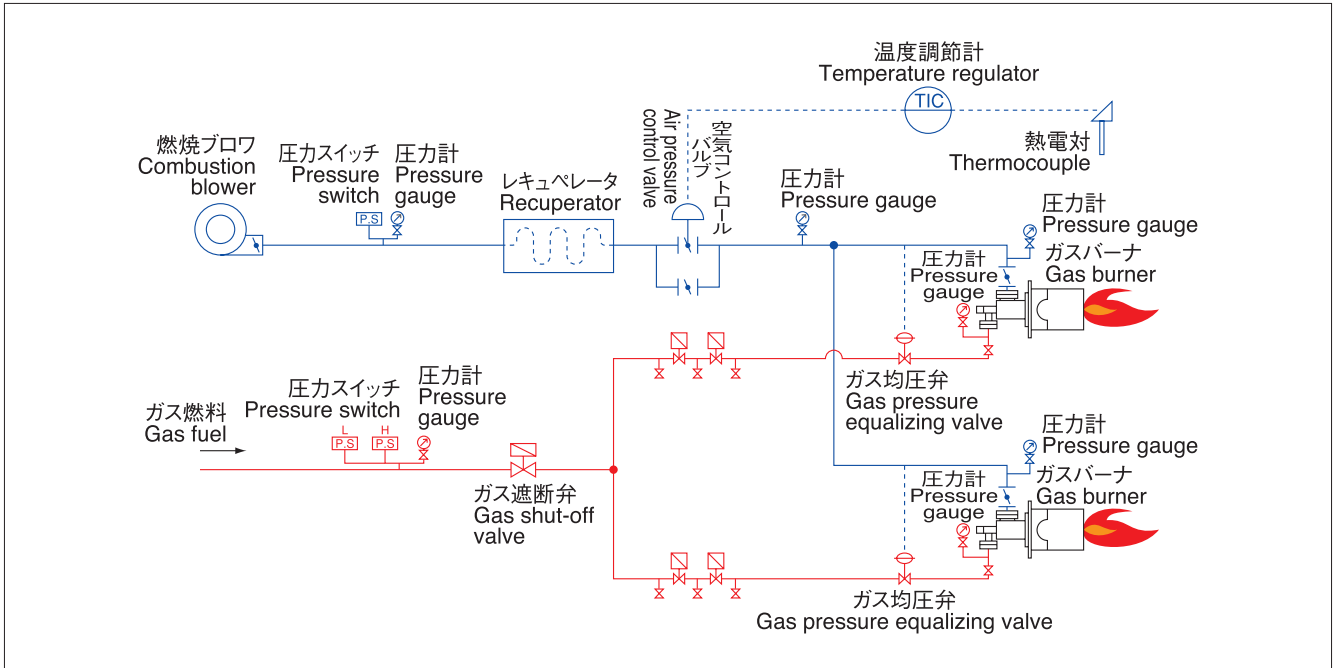
①, ②, ③式より From ①, ② and ③ formulas

$$Q_0 = \sqrt{\frac{N^2 \times V^2}{N^2 + V^2}} \times \sqrt{P_1 - P_3} \quad V = \sqrt{\frac{Q_0^2}{(P_1 - P_3) - (\frac{Q_0}{N})^2}}$$

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P<sub>1</sub>を用いて流量を演算。  
Flow rate is calculated using burner specific constant N, constant for every opening of control valve V, and measurement value P<sub>1</sub>.

従来方式①:均圧弁方式

Conventional method ①: Pressure equalizing valve method



●均圧弁方式

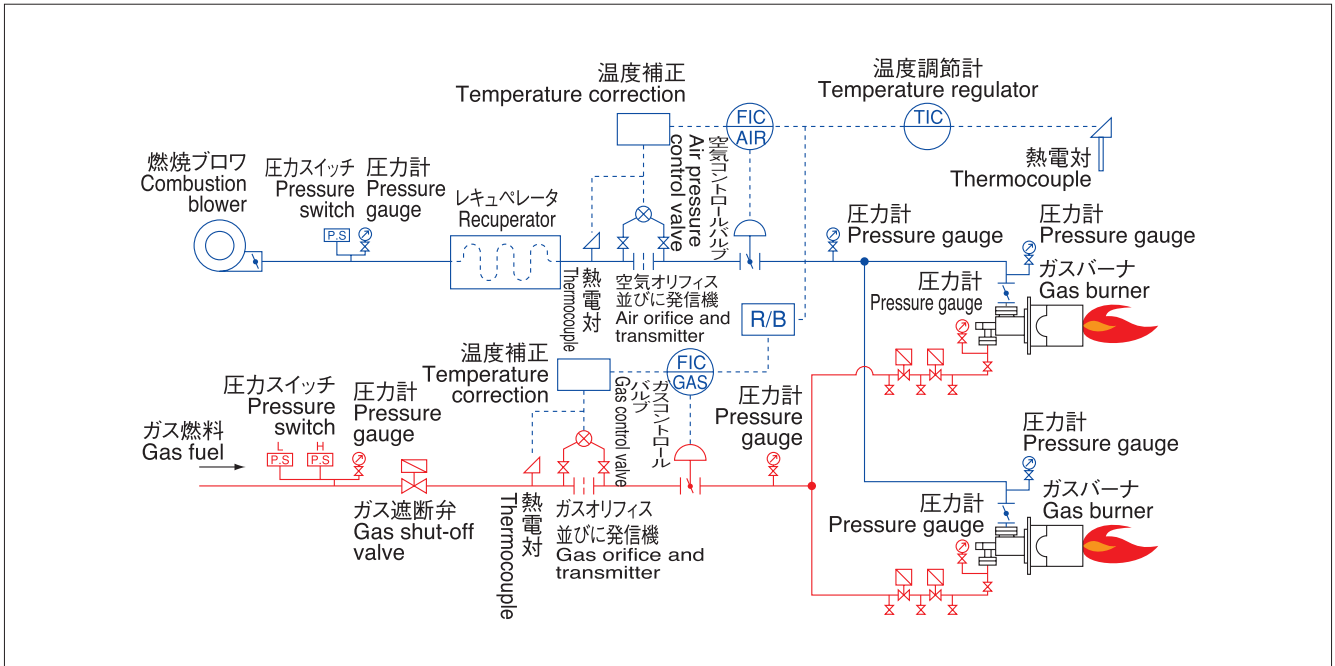
- 単に同圧制御するだけなので、バーナ特性とは完全に一致しない。
- バーナの空気比の変更には制限がある。
- ターンダウン時の制御精度、再現性に問題がある。
- 予熱空気を使用する場合、温度補正ができない。
- 燃焼量と空気比の変化特性を一度変更した場合、正確な復帰は不可能。

● Pressure equalizing valve method

- Since this method simply controls at the same pressure, it does not match the burner characteristics.
- There is a limitation to change of the excess air ratio of the burner.
- There are some problems with control accuracy and reproducibility at the time of turn-down.
- When preheated air is used, temperature cannot be corrected.
- Once characteristics of the firing rate and excess air ratio are changed, it is impossible to recover correctly.

従来方式②:流量制御方式

Conventional method ②: Flow rate control method



●流量制御方式

- 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。

● Flow rate control method

- Excess air ratio is unstable due to response delay since this is a feedback system.
- There are some large errors in measurement of flow rate at turn-down.
- (This is because at the time of turn-down the orifice differential pressure determining flow rate becomes very small and includes pressure sensor errors.)
- When preheated air is used, correcting equipment is required.

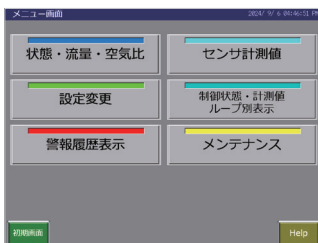
# 運転モード OPERATION MODE

EBC<sup>3</sup>制御器毎にDI信号を変更することにより以下の運転モードおよびフェーズが選択できます。

The following operation modes and phases can be selected by changing DI signal for every EBC<sup>3</sup> controller.

モード Mode	フェーズ Phase	目的 Purpose	使用例 Example of use	設定値例 Example of set value
停止 Stop		ガス、エアコントロールバルブを設定開度①に固定すること Fix gas and air control valve to the set opening ①	ブロウ起動時のガス、エアコントロールバルブ開度 Gas and air control valve opening when blower starts	設定開度① ガスコントロールバルブ開度:0% エアコントロールバルブ開度:0% Set opening ① Gas control valve opening: 0% Air control valve opening: 0%
パージ Purge		ガス、エアコントロールバルブを設定開度②に固定すること Fix gas and air control valve to the set opening ②	パージ時のガス、エアコントロールバルブ開度 Gas and air control valve opening at purge	設定開度② ガスコントロールバルブ開度: 0% エアコントロールバルブ開度:60% Set opening ② Gas control valve opening: 0% Air control valve opening: 60%
点火 Ignition		バーナを点火するのに最適であるガス流量、空気比を設定すること Set gas flow rate and excess air ratio optimum to ignite burner	バーナ初期点火時条件 Condition when burner initially ignites	燃料流量率=10% Fuel flow rate ratio = 10% 設定空気比=1.1 Set excess air ratio = 1.1 点火時予測供給圧力 Supply pressure predicted at time of ignition ガス:8kPa、エア:8kPa Gas: 8kPa Air: 8kPa
制御 Control	運転テーブル① Operation table ①	各テーブル毎にタッチモニタまたはメンテナンスソフトにより事前に設定された ・温度調節計出力と燃焼量 ・燃焼量と空気比 の関係(8通り)を自在に選択しその条件で運転すること  Freely select 8 relationships of ・Temperature regulator output and combustion ・Firing rate and excess air ratio which were set for each table in advance by touch monitor or maintenance software, and operate under the conditions.	(炉立ち上げと操業時や処理材料などで)最適な条件を選択し運転する時 When selecting optimum conditions and operating (such as furnace startup, in operation, and for each treated material)	燃焼量 Firing rate % 温度調節計出力 Temperature regulator output % 空気比 Excess air ratio 燃焼量 Firing rate % Table ①
	燃焼量 Firing rate % 温度調節計出力 Temperature regulator output % 空気比 Excess air ratio 燃焼量 Firing rate % Table ②			
	燃焼量 Firing rate % 温度調節計出力 Temperature regulator output % 空気比 Excess air ratio 燃焼量 Firing rate % Table ③			
	燃焼量 Firing rate % 温度調節計出力 Temperature regulator output % 空気比 Excess air ratio 燃焼量 Firing rate % Table ④			
	燃焼量 Firing rate % 温度調節計出力 Temperature regulator output % 空気比 Excess air ratio 燃焼量 Firing rate % Table ⑤			
	燃焼量 Firing rate % 温度調節計出力 Temperature regulator output % 空気比 Excess air ratio 燃焼量 Firing rate % Table ⑥			
	燃焼量 Firing rate % 温度調節計出力 Temperature regulator output % 空気比 Excess air ratio 燃焼量 Firing rate % Table ⑦			
	燃焼量 Firing rate % 温度調節計出力 Temperature regulator output % 空気比 Excess air ratio 燃焼量 Firing rate % Table ⑧			
冷却 Cooling	炉冷却を行うにあたり非燃焼で温度調節計の出力に従いエアコントロールバルブ開度を設定すること When cooling furnace, set air control valve opening according to output from temperature regulator in non-combustion.	材料の冷却処理をプログラム温度調節計の出力に従い行う条件 Condition to cool materials according to output from program temperature regulator	エアコントロールバルブ開度 Air control valve opening % 温度調節計出力 Temperature regulator output %	
弁開度保持 Holding valve opening	制御モード中に直前のコントロールバルブ開度を維持すること Keep the last control valve opening in control mode.			

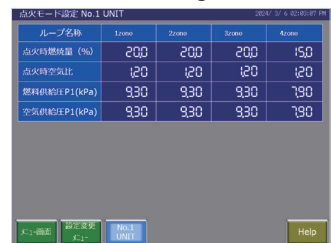
●メニュー画面  
Menu screen



●制御状態・流量・空気比の表示  
Display of control situation, flow rate and excess air ratio



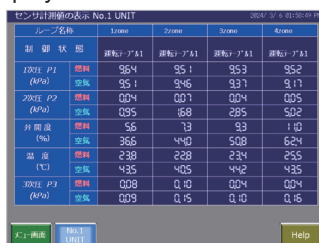
●点火モード設定  
Ignition mode setting



●空気比テーブル  
Excess air ratio table



●センサー計測値の表示  
Display of sensor measurement value



●警報履歴  
Alarm history



構成機器仕様

COMPONENT DEVICE SPECIFICATIONS

(1)制御装置 Control device

1)PLC仕様 PLC specification

項目 Items		仕様 Specification			
		1ループ 1 loop	2ループ 2 loop	3ループ 3 loop	4ループ 4 loop
型式 Model		iQ-R			
電源 Power source	電源電圧 Source voltage	AC100~240V(変動範囲:AC85~264V) (Fluctuation range:AC85~264V) 50/60Hz ±5%			
	消費電力 Power consumption	11VA	13VA	15VA	18VA
	許容瞬停時間 Allowable momentary interruption time	20ms以内 Within 20 ms			
	絶縁耐電圧 Withstand voltage	AC2300Vrms/1min(標高0~2000m)(入力・LG一括と出力・FG一括間) (Elevation 0~2000m)(Input-LG Batch and Output-FG batch)			
	絶縁抵抗 Insulation resistance	入力・LG一括と出力・FG一括間,入力一括とLG間,出力一括とFG間:DC500V 絶縁抵抗計にて10MΩ以上 Between input/LG and output/FG, between input lump sum and LG, between output lump sum and FG: DC500V, 10MΩ or more with insulation resistance meter			
環境 Environment	使用周囲温度 Ambient operating temperature	0~55℃(高温対応ベースユニットを使用しない場合) (When the base unit for high temperature is not used)			
	使用周囲湿度 Ambient operating humidity	5~95%RH, 結露なきこと No condensation			
	保存周囲温度 Ambient storage temperature	-25~75℃			
	保存周囲湿度 Ambient storage humidity	5~95%RH, 結露なきこと No condensation			
	使用雰囲気 Use atmosphere	腐食性ガス,可燃性ガスがなく,導電性のじんあいがひどくないこと No corrosive or flammable gases and no severe conductive dust			
	接地 Grounding	D種接地(第三種接地) Type D grounding (third grounding)			
	ノイズ耐量 Noise immunity	・ノイズ電圧1500Vp-p, ノイズ幅1μs, ノイズ周波数25~60Hzのノイズシミュレータによる ・Noise voltage 1500Vp-p, noise width 1μs, noise frequency 25-60Hz by noise simulator ・ノイズ電圧IEC 61000-4-4, 2kV ・Noise voltage 61000-4-4, 2kV			
耐震動 Seismic motion	JIS B 3502, IEC 61131-2に適合 Conforms to JIS B 3502, IEC 61131-2	断続的な振動がある場合 If there is intermittent vibration	周波数:5~8.4Hz, 片振幅:3.5mm/周波数:8.4~150Hz, 定加速度:9.8m/s <sup>2</sup> Frequency: 5~8.4Hz, Single amplitude: 3.5mm / Frequency: 8.4~150Hz, Constant acceleration: 9.8m/s <sup>2</sup> Sweep count: X,Y,Z各方向10回		
		連続的な振動がある場合 If there is continuous vibration	周波数:5~8.4Hz, 片振幅:1.75mm/周波数:8.4~150Hz, 定加速度:4.9m/s <sup>2</sup> Frequency: 5~8.4Hz, Single amplitude: 1.75mm / Frequency: 8.4~150Hz, Constant acceleration: 4.9m/s <sup>2</sup>		
構造・外観 Structure, appearance	構造 Structure	盤内蔵形 Built in panel type			
	冷却方法 Cooling method	自然空冷 Natural air cooling			
	取付け姿勢 Mounting posture	水平横向き Horizontal landscape orientation			
	ベース固定方法 Base fixing method	M4ネジ2本 M4 screw 2 pcs.			
	質量 Mass	約1.8kg Approx. 1.8kg	約2.1kg Approx. 2.1kg	約2.5kg Approx. 2.5kg	約2.8kg Approx. 2.8kg
外形寸法 Outside dimensions	構成機器寸法図参照 Refer to the component dimensional drawing.				

2)外部インターフェース仕様 External interface specifications

信号名称 Signal name	信号タイプ Signal type	備考 Remark
空気・燃料弁1次圧力 Air and fuel valve primary pressure	AI 4-20mA	
空気・燃料弁2次圧力 Air and fuel valve secondary pressure		
炉圧/ミックス圧 Furnace pressure/mix pressure		
TIC信号(*) TIC signal		
外部空気比信号(*) External excess air ratio signal		
空気・燃料弁開度センサ Air and fuel valve opening sensor		
空気・燃料熱電対 Air and fuel thermocouple	AI 4-20mA	K熱電対 接続 K thermocouple connection
モード切替信号 Mode switching signal	DI 無電圧接点およびオープンコレクタ DI non-voltage contact and open collector	
バーナ間引き信号 Burner decimation signal		
流量出力(*) Flow rate output	AO 4-20mA	
重警報出力(*) Serious alarm output	DO トランジスタ出力(シンクタイプ) DO transistor output (sink type)	
軽警報出力(*) pre-alarm		
燃料圧力下限出力(*) Fuel pressure lower limit output		
空気圧力下限出力(*) Air pressure lower limit output		
空気温度上限出力(*) Air temperature upper limit output		
空気・燃料弁開度指令信号 Air and fuel valve opening command signal		ソリッドステートリレーを介しアクチュエータに接続 Connect to actuator through solid state relay.
タッチモニタ Touch monitor	Ethernet	
パソコン Personal computer	Ethernet	

(\*)印は外部の入出力信号です。 (\*) mark represents external input and output signal.



(2)信号変換機仕様 Signal converter specifications

モジュール名 Module name	型式 Model	外形寸法 Outside dimensions	仕様 Specification
弁開度 Valve opening	M2MS-A-M/K/N-X	幅23mm×奥124mm×高76mm Width 23mm × Length 124mm × Height 76mm	入力 0-1kΩ 出力 DC4~20mA 供給電源 AC100V Input 0-1kΩ Output DC4~20mA Supply power AC100V
温度 Temperature	NX-D25 NT 4C00	幅38mm×奥104mm×高105mm	入力 K熱電対 出力 DC4~20mA 供給電源 DC24V Input K thermocouple Output DC4~20mA Supply power DC24V

(3)コントロールバルブ仕様 Control valve specifications

型式 Model		最高使用圧力 Valve body pressure resistance	用途 Application
弁本体 Valve body	IGCV	30kPa	燃料弁 (腐食性なきこと) Fuel valve (shall not be corrosive)
	IACV-C		空気弁 (60℃未満) Air valve (lower than 60℃)
	IACV-H		空気弁 (450℃未満) Air valve (lower than 450℃)
電動操作部 Electrically powered operation part	定格トルク Rated torque	11.8N・m	
	開閉時間 Opening/closing time	30/25秒 30/25 seconds (50/60Hz)	
	電源 Power source	AC100V (許容 -15%~+10%) 100V AC (allowable -15%~+10%)	
	消費電力 Power consumption	7VA	
	FBポテンシオメータ FB potentiometer	0~1kΩ	
	保護等級 Protection code	IP54相当 Equivalent to IP54	
周囲温度 Ambient temperature	-20~60℃		

(4)圧力センサー仕様 Pressure sensor specification

名称 Name	型式 Mode	仕様 Specification			
P1 (弁1次側圧力) 用 P2 (弁2次側圧力) 用 P3 (炉圧/Mix圧) 用 For P1 (Valve primary side pressure) For P2 (Valve secondary side pressure) For P3 (Furnace pressure/Mix pressure)	KL76	圧力範囲 Pressure range	0~10 kPa	0~20 kPa	0~50 kPa
		許容圧力 Allowable pressure	-10~50 kPa	-20~100 kPa	-50~250 kPa
		保存温度 Storage temperature	-40~80℃ (但し、測定体の結露無きこと) -40℃~80℃ (however, non-condensing on measuring object)		
		出力 Output	4~20mA		
		電源 Power source	DC 24V ±10%		
		圧力ポート Pressure port	R1/4 オス R1/4 male		
		ゼロ点温度特性 Zero point temperature characteristics	±0.05% F.S./℃		
		スパン温度特性 Span temperature characteristics	±0.05% F.S./℃		
		保護等級 Protection code	IP54 : IEC規格 IP54: IEC standard		

・圧力センサーには3mのリード線(シールド)が付属します。 ・A lead wire (shield) of 3m is attached to the pressure sensor.

(5)熱電対仕様 Thermocouple specification

名称 Name	分類 Classification	仕様 Specification	保護等級 Protection code
K熱電対 K thermocouple	常温空気・燃料用 For normal temperature and fuel	常温~200℃未満 Normal temperature ~ lower than 200℃	IP67相当 Equivalent to IP67
	高温空気用 For high temperature	常温~800℃未満 Normal temperature ~ lower than 800℃	

・配線用補償導線は付属しません。 ・Compensation conductor for wiring is not attached.

(6)タッチモニタ仕様 Touch monitor specification

項目 Items		仕様 Specification
型式 Model		V9100iS
電源 Power source	定格電圧 Rated voltage	AC 100V~240V
	電圧許容範囲 Voltage allowable range	AC 100V~240V +10% -15%
	消費電力 Power consumption	70VA以下 70VA or less
	許容瞬停時間 Allowable momentary interruption time	20ms以内 20ms or shorter
	突入電流 Inrush current	30A以下, 3ms(周囲温度25℃) 30A or less, 3ms (Ambient temperature 25℃)
	耐電圧 Withstand voltage	AC外部端子とFG間:AC1500V、1分間 Between AC external terminal and FG: 1500V AC, for 1 minute
絶縁抵抗 Insulation resistance		DC500V、10MΩ以上 500V DC, 10MΩ or more
環境 Environment	使用周囲温度 Ambient operating temperature	0~+50℃
	使用周囲湿度 Ambient operating humidity	85%RH以下 (但し、結露なきこと) 85%RH or less (however, non-condensing)
	保存周囲温度 Ambient storage temperature	-10~+60℃
	耐溶剤性 Solvent resistance	切削油、有機溶剤の付着がないこと Cutting oil and organic solvent shall not be adhered.
	使用雰囲気 Use atmosphere	腐食性ガスがなく、導電性のじんあいがいいこと Shall be free of corrosive gas and conductive dust
	接地 Grounding	D種接地(第3種接地), FG/SG分離 Grounding of class D (Type 3 grounding), FG/SG Separation
	耐ノイズ Noise resistance	1500Vp-p (パルス幅1μs、立上がり時間:1ns) 1500Vp-p(pulse width 1μs, startup time:1ns)
	耐静電気放電 Electrostatic discharge resistance	IEC61000-4-2に準拠、6kV、気中 8kV IEC 61000 compliance, 6kV, 8kV in air
	耐振動 Vibration resistance	振動周波数:9~150Hz、加速度:9.8m/s <sup>2</sup> (1.0G) 振幅幅:0.075mm、X、Y、Z:3方向、各10回 Vibration frequency: 9 ~ 150Hz, acceleration: 9.8m/s <sup>2</sup> (1.0G) Amplitude width: 0.075mm, X, Y, Z: three directions, 10 times for each time
	耐衝撃 Impact resistance	パルス波形:正弦半波 ピーク加速度:147m/s <sup>2</sup> (15G)、X、Y、Z:3方向、各6回 Pulse waveform: sine half-wave Peak acceleration:147m/s <sup>2</sup> (15G), X, Y, Z: three directions, six times for each time
構造・外観 Structure, appearance	構造 Structure	保護構造:フロントパネル:IP66相当、Type4X/13(防水パッキン使用時) リヤケース:IP20準拠 形状:一体形 取付方法:パネル埋込取付 Protection structure: front panel: Equivalent to IP66, Type4X/13 (when waterproof packing is used) Rear case: compliance with IP20 Shape: integral type How to mount: Panel embedding mounting
	冷却方法 Cooling method	自然空冷 Natural air cooling
	材質 Material	PC樹脂 PC resin
	質量 Mass	単体約2.0kg Single body, approx. 2.0kg
	外形寸法 Outside dimensions	W303.8×H231.0×D54.0 (mm)
表示 Display	表示デバイス Displaying device	TFTカラーLCD TFT color LCD
	表示分解能 Displaying resolution	縦640×横480 640 long × 480 wide pixel
	有効表示領域 Effective displaying area	10.4インチ 10.4 inch
	バックライト寿命 Backlight life	約50,000H Approx. 50,000H
メモリ仕様 Backup memory specification	電池仕様 Battery specification	コイン型 リチウム一次電池 Coin type lithium primary battery
	バックアップ期間 Backup period	5年(周囲温度25℃) 5 years (ambient temperature 25℃)

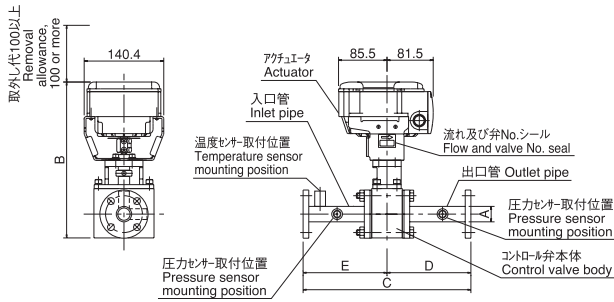
コントロールバルブの型番記号説明  
DESCRIPTION OF CONTROL VALVE MODEL CODE

型式 Model : I □ CV- □ - □

記号 Code	流体 Fluid	記号 Code	コントロール弁サイズ Control valve size	記号 Code	空気温度 Air temperature
G	ガス Gas	15 }	30種類 30 types	C	常温~100℃以下 Normal temperature to 100℃
A	エア Air	350		H	100~450℃

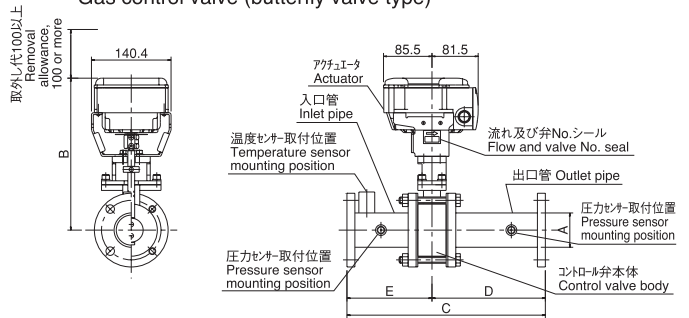
外形寸法図  
OUTSIDE DIMENSIONAL DRAWING

●ガスコントロールバルブ (ポートタイプ)  
Gas control valve (port type)



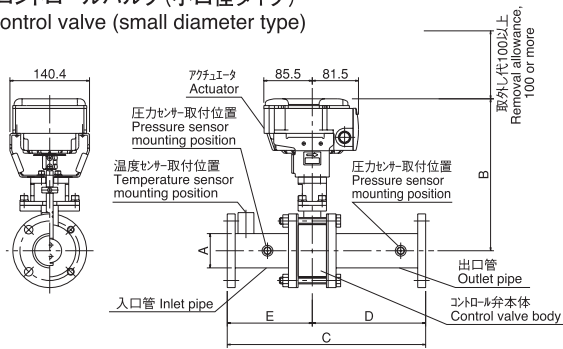
型番 Model	A	B	C	D	E	質量 Mass (kg)
IGCV-15	15A	240	296	148	148	9
IGCV-20	20A	240	296	148	148	10
IGCV-25	25A	240	336	168	168	11
IGCV-32	32A	250	336	168	168	14

●ガスコントロールバルブ (バタ弁タイプ)  
Gas control valve (butterfly valve type)



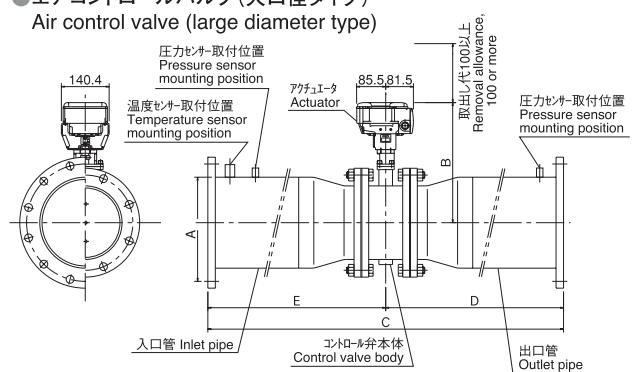
型番 Model	A	B	C	D	E	質量 Mass (kg)
IGCV-40	40A	250	370	185	185	16
IGCV-50	50A	270	350	200	150	14
IGCV-65	65A	280	450	250	200	20
IGCV-80	80A	290	585	325	260	26

●エアコントロールバルブ (小口径タイプ)  
Air control valve (small diameter type)



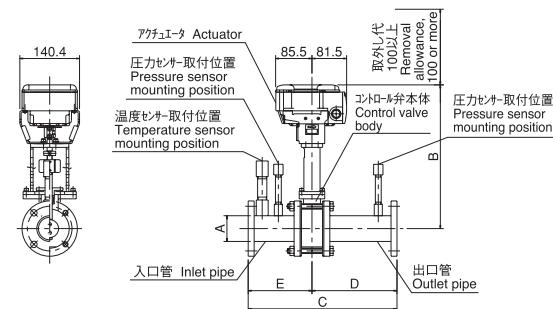
型番 Model	A	B	C	D	E	質量 Mass (kg)
IACV-40-C	40A	270	350	200	150	13
IACV-50-C	50A	270	350	200	150	15
IACV-65-C	65A	280	450	250	200	21
IACV-80-C	80A	290	585	325	260	25

●エアコントロールバルブ (大口径タイプ)  
Air control valve (large diameter type)



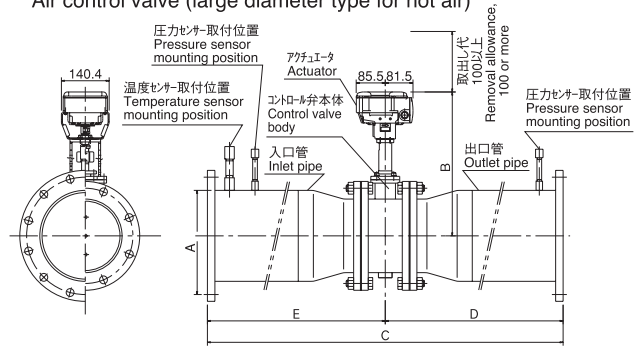
型番 Model	A	B	C	D	E	質量 Mass (kg)
IACV-100-C	100A	290	720	400	320	34
IACV-125-C	125A	300	945	525	420	45
IACV-150-C	150A	310	1080	600	480	59
IACV-200-C	200A	330	1420	790	630	96
IACV-250-C	250A	360	1750	970	780	151
IACV-300-C	300A	360	2090	1160	930	186
IACV-350-C	350A	390	2450	1350	1100	268

●エアコントロールバルブ (熱風用小口径タイプ)  
Air control valve (small diameter type for hot air)



型番 Model	A	B	C	D	E	質量 Mass (kg)
IACV-40-H	40A	335	350	200	150	14
IACV-50-H	50A	340	350	200	150	16
IACV-65-H	65A	355	450	250	200	22
IACV-80-H	80A	365	585	325	260	26

●エアコントロールバルブ (熱風用大口径タイプ)  
Air control valve (large diameter type for hot air)



型番 Model	A	B	C	D	E	質量 Mass (kg)
IACV-100-H	100A	355	720	400	320	35
IACV-125-H	125A	365	945	525	420	46
IACV-150-H	150A	380	1080	600	480	60
IACV-200-H	200A	400	1420	790	630	96
IACV-250-H	250A	425	1750	970	780	153
IACV-300-H	300A	425	2090	1160	930	188
IACV-350-H	350A	455	2450	1350	1100	270

- 注) 1. 特殊燃料ガスを使用の場合はご連絡ください。  
2. 空気温度によるエアコントロールバルブのサイズ差はありません。  
3. 周囲温度は10~60℃の範囲内でご使用ください。  
4. 圧力センサーおよび温度センサーは別納入となります。組立工事要領書にしたがって取り付けください。

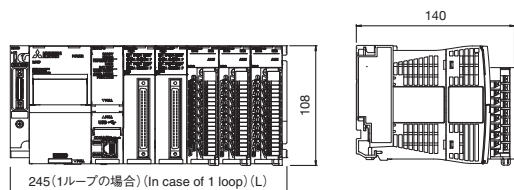
- Note) 1. Contact us when using special fuel gas.  
2. There is no difference in the size of the air control valve according to the air temperature.  
3. Use in a range of ambient temperature from 10 to 60℃.  
4. Pressure sensor and temperature sensor are separately delivered. Mount them according to the assembly work procedure.

構成機器寸法(単位mm)

COMPONENT DEVICE DIMENSIONS (UNIT mm)

制御装置寸法図 (DINレール取付け時の外形寸法です。)

Control device dimensional drawing (outside dimension when DIN rail is mounted).

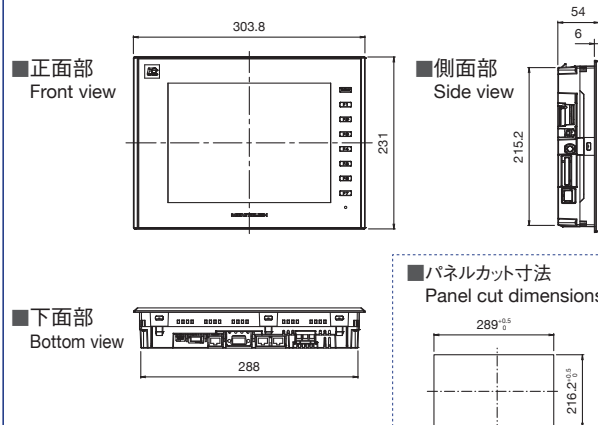


ループ数 Number of loops	スロット数(フルオプション) Number of slots (full option)	全幅 Total width (L)
1	5	245
2	6	328
3	8	328
4	9	439

オプション構成によりスロット数は変わります。なお、スロット数には電源とCPUを含みません。  
Number of slots change depending on option configuration.  
Note that the number of slots does not include power supply and CPU.

タッチモニタ寸法図

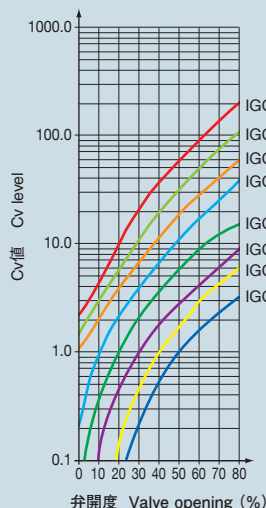
touch monitor dimensions



コントロールバルブ流量特性

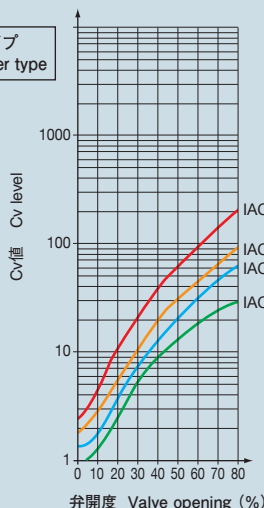
CONTROL VALVE FLOW RATE CHARACTERISTICS

ガスコントロールバルブ Gas control valve

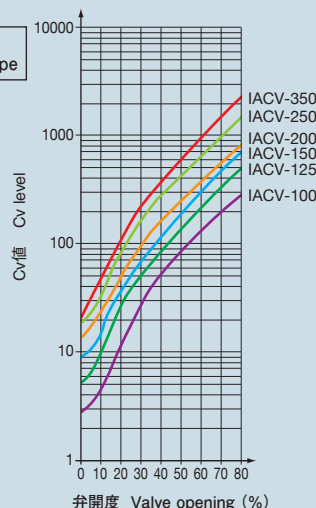


エアコントロールバルブ Air control valve

小口径タイプ  
Small diameter type



大口径タイプ  
Large diameter type



その他  
OTHER

- 炉内圧力が±100Paの範囲を超える場合はご連絡下さい。
- EBC<sup>3</sup>は外部からの燃焼量制御により動作しますので、別途温度調節計等が必要となります。
- 本品は非防爆対策品です。
- Contact us when furnace inside pressure is not range of ±100Pa (10mmH<sub>2</sub>O).
- EBC<sup>3</sup> needs temperature regulator (option) because it works based on firing rate control from outside.
- This is not an explosion proof product.

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  
プラント事業本部 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)  
プラント事業本部 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