

**取扱説明書****卓上マッフル炉*****KDF S70/S70G***

正しい使用方法をご理解いただくために、お手数でも  
取扱説明書は最後までお読みくださるようお願いいた  
します。

# 安全に御使用頂くために

本機の設置、運転、操作、保守点検の前に、必ずこの取扱説明書の内容を熟読し正しくお使いください。取り扱いを誤った場合、死亡・傷害・火災・物的損害の可能性があります。

お読みになった後は、いつでも見られるところに必ず保管してください。また、紛失した場合は速やかに販売店より購入してください。

卓上マッフル炉の取扱説明書をお読み頂く際は、取扱説明書中に出てくるシンボルマークを注意してお読みください。マークはそれぞれ“**重要事項**”を表します。

次のシンボルマークを無視して誤った取り扱いをすると、おきうる可能性が想定される内容を記載しています。



重傷及び物的損害を負う可能性があります



軽傷及び物的損害を負う可能性があります



本機及び処理物に悪影響、故障等が発生する可能性があります

必ず警告、注意のシンボルで示されている内容を守り安全かつ正常に本機をお使いください。

## 目 次

主な仕様	1
本体仕様	1
オプション仕様	2
各部の名称と機能	3
本体正面図	4
本体後面図	5
後部端子	6
K熱電対出力端子について	6
クリ - ナ出力AC100Vについて	6
ガスイベント出力AC100Vについて	7
排煙装置出力について	7
電気炉使用上の諸注意	8
熱処理物について	8
断熱材について	9
常用使用温度と最高使用温度	9
発熱体について	10
炉扉の構造について	10
輸送について	10
運転前の準備	11
設置上の注意	11
配線作業	12
炉床板の設置	12
排気孔栓の取付	13
ガス導入について	13
ガス導入ユニット取付 (S70はオプション)	14
脱臭装置について (オプション)	15
脱臭装置の取付 (オプション)	16
プログラムコントロ - ラの概要	17
電源投入と待機動作	17
操作パネルの説明	17
待機動作	19
プログラム動作	19
運転動作	21
運転中のプログラム動作	22
初期設定動作	22
プログラム方法	23
エリア1~9のプログラミング	23
エリア0 (リンク) のプログラミング	24
プログラム動作のその他の操作	25
運転操作	25
運転中のその他の動作	25

他の操作	27
流量計の取り扱い ( S70はオプション )	27
安全装置、警報機能について	28
電源OFF後の冷却ファン動作	28
リアカバー - センサ - について	28
プログラムコントロール感知エラー	28
用語解説	30
本機の保証について	31
保証対象	31
保証範囲	31
保証範囲外	31

付属品に入っている御愛用者カードをもとにユザ登録を行いますので、必要事項を御記入の上、1ヶ月以内に必着するように御返送ください。  
尚、必要事項の記入漏れ及びこのカードの御返送無き場合は、その後のメンテナンスに支障をきたす事もあります。

## 主な仕様

### 本体仕様

外形寸法	.....	340(W) × 380(H) × 490(D)mm(S70) 380(W) × 380(H) × 490(D)mm(S70G)
炉内有効寸法	.....	120(W) × 90(H) × 220(D)mm
炉内容積	.....	2.4L
重量	.....	約20.5kg(S70) 約21.5kg(S70G)
電源電圧	.....	AC100V 50/60Hz
消費電力	.....	最大1.4kW
最高使用温度	.....	1150°C
常用使用温度	.....	1000°C
使用温度範囲	.....	100°C ~ 1150°C
温度コント ロ - ル範囲	.....	0.5°C
温度制御方式	.....	PID制御 (オ - トチュ - ニング付き) 1エリア1種類のPID定数
炉体材質	.....	セラミックスファイバ - 真空成型
温度センサ -	.....	JIS K熱電対
発熱体	.....	パイロマックスDS
排気孔径	.....	23.5
最高昇温速度	.....	1000°Cまで約35分 / 1150°Cまで約60分
プログラム数	.....	9エリア 1種類のリンクプログラム
リンク数	.....	最大4エリアまでリンクしたものを1種類
外部出力	.....	記録計用熱電対端子、ガス導入用AC出力、脱臭装置接続端子、 排煙装置接続端子
安全機能	.....	過電流ブレ - カ、炉内温度感応型冷却ファン、過昇温設定器、 リアカバ - センサ -

## プログラムコント

ロ - ラ感知異常 …… マイクロコンピュ - タ - 異常、過昇温異常、メモリ内容異常、ヒ - タ - 断線、温度センサ - 断線

異常表示 …… マイクロコンピュ - タ - 異常、過昇温異常（プログラムコントロ - ラ別系統）、過昇温異常（プログラムコントロ - ラ）、温度センサ - 断線、ヒ - タ - 断線、メモリ内容異常

## ガス導入

ユニット …… 流量計 窒素2L/min、導入口1ヶ所（S70はオプション）

付属品 …… 炉床板 1枚  
KDF S70/S70G取扱説明書 1冊  
ご愛用者カ - ド 1枚  
排気孔栓（GN100） 1個  
2mm六角レンチ 1個  
ガス導入ユニット（S70G） 1個  
    付属品      ガス導入パイプ 1個  
                  ガス導入ホ - ス 1本  
                  7ホ - スニップル 1個  
                  取付用ネジ（予備） 4個

## オプション仕様

### ガス導入

ユニット …… 型式 KDG-70  
（S70Gは標準装備） 流量計 窒素2L/min（酸素、アルゴン可）  
導入口 1ヶ所  
電源 AC100V 5VA

脱臭装置 …… 型式 KDF-ES7S  
電源 AC100V 100W  
付属品 排気孔スリ - ブ

型式 KDF-ES71S  
電源 AC100V 300W  
付属品 排気孔スリ - ブ

排煙装置 …… 型式 KDF-VF71S  
電源 AC100V 34VA/50Hz 37VA/60Hz  
付属品 排気孔スリ - ブ  
          75耐熱ダクト2.5m（伸張時）  
          ダクトクランプ

## 各部の名称と機能

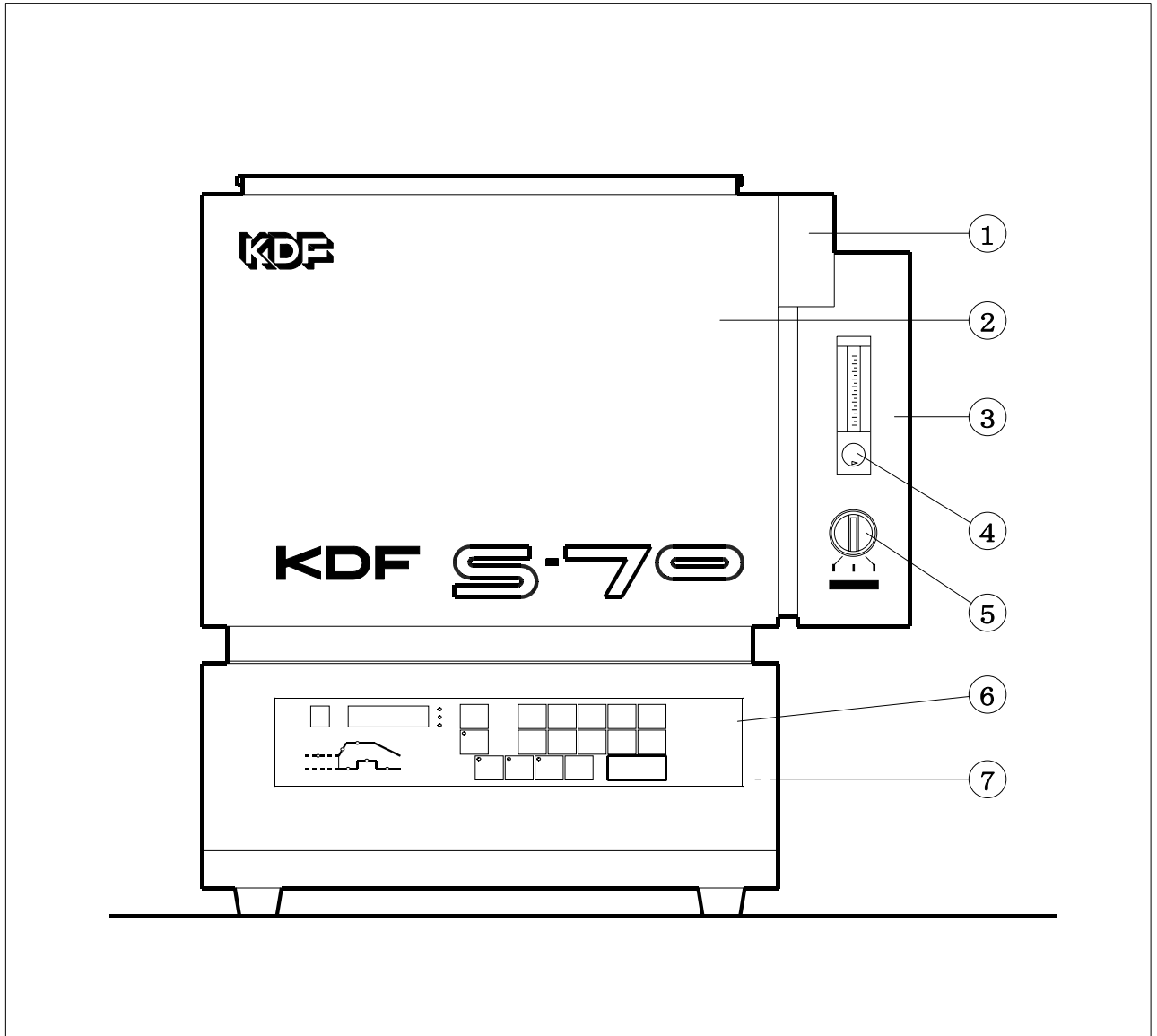
### 本体正面

- |   |               |   |
|---|---------------|---|
| 1 | 炉扉開閉取っ手       | : 炉扉の開閉用の取っ手です。                                 |
| 2 | 炉扉            | : 炉体部の扉です。                                      |
| 3 | ガス導入ユニット      | : ガス導入用の流量計、電磁弁、切替スイッチが一体になったユニットです。(S70はオプション) |
| 4 | 流量計(窒素2L/min) | : ガス導入ユニットの流量計です。(S70はオプション)                    |
| 5 | ガス切替スイッチ      | : ガス導入の"入"、"自動"、"切"の選択をするスイッチです。(S70はオプション)     |
| 6 | 操作パネル         | : 本体のプログラミングや情報表示等を行います。                        |
| 7 | 電源スイッチ        | : 本体の電源スイッチです。(本体側面)                            |

### 本体後面

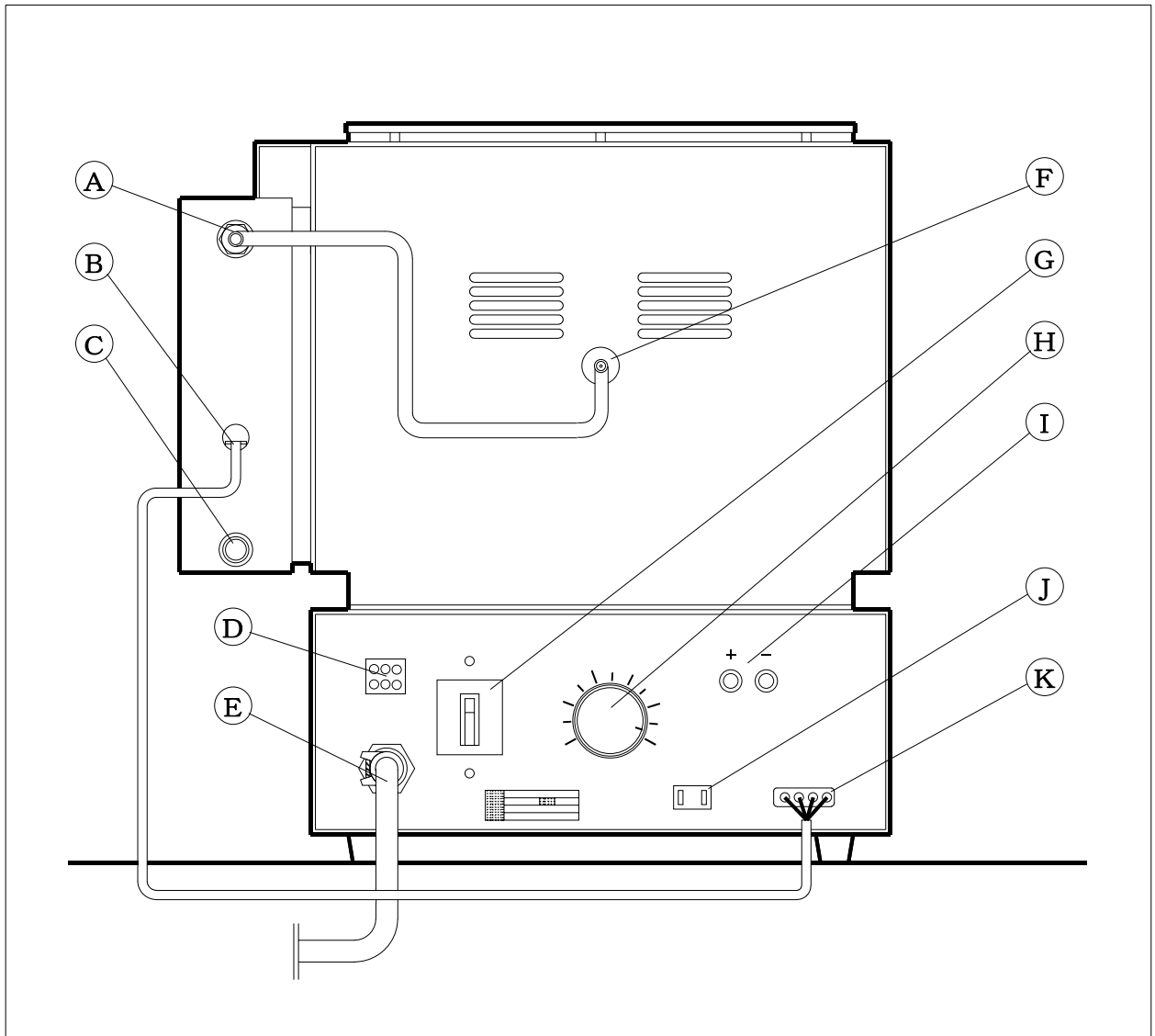
- |   |             |  |
|---|-------------|--|
| A | ガス出力ポート     | : ガス導入ユニットのガス出力ポートです。(S70はオプション)                                 |
| B | ガス導入ユニット接続線 | : ガス導入ユニット用電源コードです。(S70はオプション)                                   |
| C | ガス入力ポート     | : ガス導入ユニットのガス入力です。指定のガスをここより入力してください。(S70はオプション)                 |
| D | 排煙装置出力      | : オプションの排煙装置を接続するコネクタです。AC100Vが出力されます。(KDF-VF71Sが取付可能)           |
| E | 電源コード       | : 本体の電源コードです。  |
| F | ガス導入パイプ     | : 炉体部に取付られているガス導入用のパイプです。(S70はオプション)                             |
| G | 過電流ブレーカ     | : 本体のメインブレーカです。  |
| H | 過昇温設定器      | : 過昇温異常(プログラムコントローラとは別系統)の動作温度を設定するつまみです。                        |
| I | K熱電対出力      | : 温度センサ-(K熱電対)に接続されています。   |
| J | クリーナ出力      | : オプションの脱臭装置を接続するコンセントです。AC100Vが出力されます。(KDF-ES7S、KDF-ES71Sが取付可能) |
| K | ガスイベント出力    | : ガス導入ユニットの接続線を取り付けるコネクタです。AC100Vが出力されます                         |

本体正面图



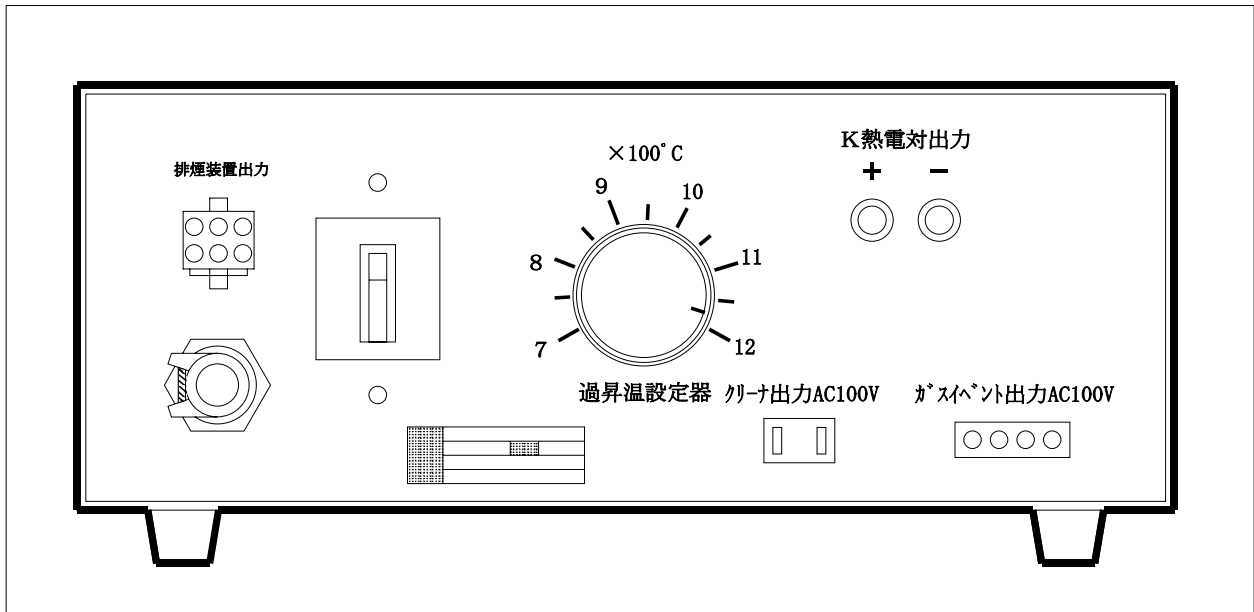


本体後面図



## 後部端子

本体後部には、外部との取り合いをする信号が端子に出ています。必要に応じて使用してください。



### K熱電対出力端子について

炉内の温度センサ（K熱電対）に接続されています。温度挙動を記録するときにレコ - ダ等を接続してください。レコ - ダは入力インピーダンスの高いものを使用してください。また、この端子はショートしますと、温度コントロールができませんので決してショートしないように注意してください

### クリーナ出力AC100Vについて

クリーナ出力は運転動作中に常時AC100Vが出力します。ただし予約タイマ - 中は予約タイマ - 時間の残り時間が30分以内になった時点よりAC100Vが出力されます。

また、保時時間終了後の自然冷却中は P-22の「クリーナのOFF温度」で設定された温度になるまでAC100Vが出力されます。

オプションの脱臭装置（KDF-ES7S、KDF-ES71S）のACプラグを差し込んでください。

## ⚠️ 注意

このコンセントは脱臭装置専用ですので、他の機器は接続しないでください。内部の部品等が破裂、燃焼等で火災の原因になります。また、本機及び接続された機器の故障の原因にもなることがあります。

ガスイベント出力AC100Vについて

ガス導入ユニット（P70はオプション）の電源コードを接続します。ガス導入ユニットの切替スイッチにより、電磁弁の手動ON/OFFやプログラム制御による自動ON/OFFが行えます。

## 注意

このコネクタはガスイベント出力専用ですので、他の機器は接続しないでください。内部の部品等が破裂、燃焼等で火災の原因になります。また、本機及び接続された機器の故障の原因にもなることがあります。

排煙装置出力について

排煙装置出力はクリーナ出力と同様の時、排煙装置が動作する電源が出力されます。ただし、冷却ファンが動作中は冷却ファンが止まるまで電源が出力されます。オプションの排煙装置（KDF-VF71S）の電源コードを差し込みます。

## 注意

このコネクタは排煙装置専用ですので、他の機器は接続しないでください。内部の部品等が破裂、燃焼等で火災の原因になります。また、本機及び接続された機器の故障の原因にもなることがあります。

## 電気炉使用上の諸注意

### 注意

炉内が熱い時は炉扉を開けないでください。火傷、火災の原因になります。  
また、熱処理物によっては空気が急に入る事により爆発する恐れもあります。  
本機の炉扉を開けたままで温度上昇を行わないでください。火傷、火災の原因になります。  
本機の改造、分解は絶対に行わないでください。感電や火災、故障等の原因になります。

#### 熱処理物について

電気炉で熱処理しますと物によっては物性が変わり、周囲に危険を及ぼしたり、電気炉自身にも悪影響がでる場合があります。以下の事柄をよく読んでください。

### 警告

熱処理することによって爆発性の気体が発生する物質は、本機では処理しないでください。爆発を起こし死亡・傷害・火災の恐れがあります。  
前もって爆発性の気体が発生しないような処理を行ってください。



熱処理を行うことにより、多量のカーボンが発生する樹脂等の熱処理はできるだけ少量で行ってください。また炉内が黒くなっていますとカーボンの付着が考えられますので、1000℃で約1時間空焼きをおこなってください。カーボンが付着したまま熱処理を続けると、ヒータが断線する恐れがあります。

熱処理を行うことにより、物質から発生するガスや液体により、炉の断熱材、ヒータ、炉床板、板金、脱臭装置を損傷させる場合があります。  
熱処理を行う際は、充分材料をお調べください。

処理物と断熱材が接触していますと反応を起こして融着したり、ヒータが断線する恐れがあります。

- ・長時間ご使用にならなかった場合は断熱材が吸湿していますのでご使用前に空焼き（800℃で1時間程度）されることをおすすめします。

## 断熱材について



本機の発熱体は熱効率、温度分布を良くするために、軽量の断熱材を使用しています。この為、処理物が熱板に接触しますと損傷の恐れがありますので、処理物の出し入れのときには、左右の熱板に接触させないようにご注意ください。また熱処理物から発生するガス・液体の種類によっては断熱材の破損、ヒータの断線等も考えられますので前もってご確認ください。

(参考)ヒータ材質	Al	6%
	Cr	23%
	Fe	71%
断熱材材質	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	48%
	SiO <sub>2</sub>	52%

炉内が600 以上の高温の時に、扉を開けて急速冷却しますと熱板が破損する場合があります。

- ・ご購入時、または数回の昇温で炉体の断熱材の表面にヒビが入る場合がありますが、性能及び品質には問題ありません。

### 常用使用温度と最高使用温度

- ・常用使用温度  
熱処理物から特に腐食性のガスがでない時に、長時間の使用に耐えることのできる温度と定めています。従って、熱処理する事によって腐食性のガス・液体等が発生する場合には、常用使用温度、またはそれよりも低い温度で使用していても、比較的短い時間に炉にダメージを与え、ヒータが断線したり、炉の断熱材に悪影響を及ぼすことが考えられます。
- ・最高使用温度  
比較的短時間（数時間）なら、腐食性のガスのない条件下で使用できる温度と定めています。従って長時間の使用には向いていません。

## 発熱体について

当社の電気炉に使用しているPX-DS発熱体は発熱体最高使用温度が1400 の高温炉用高級発熱体です。

特に本材は大気中の耐酸化抵抗がきわめて良好で、各種高温炉、電熱機器はもちろんのこと各種電気炉に多く使用されています。

### ・ 各種雰囲気ガスの影響

#### a) 大気 / 窒素

PX-DSは表面に $Al_2O_3$ からなる保護皮膜が生成するので、大気中 / 窒素中で大きな耐酸化抵抗を示します。

#### b) 浸炭性雰囲気

発熱体表面に生成した $Al_2O_3$ の保護皮膜は内部への浸炭を防ぎ、良好な高温耐食性を示します。なお、発熱体を浸炭雰囲気中で使用する前に予め大気中で加熱（1000 で5時間程度）、その表面に $Al_2O_3$ の保護皮膜を生成させることにより、発熱体内部への浸炭を防ぎ寿命を長くします。このようにPX-DSの場合、表面に良質の保護皮膜ができるので浸炭性雰囲気中でも比較的良好な結果が得られます。

#### c) その他

発熱体表面に生成した $Al_2O_3$ 保護皮膜の形成を阻害する物質や保護皮膜と反応して低融点化する物質はすべて発熱体にとって有害となります。



S (イオウ)

$H_2S$ や $SO_2$ を含む雰囲気ではSと反応して低融点化するので使用は好ましくありません。

ハロゲン / 塩類

Cl, F等のハロゲン元素やNa, K等のアルカリ金属の塩類は保護皮膜の形成が阻害されるためすべて有害となります。

### ・ 低い温度での使用

500 程度、またはそれ以下の温度域でのご使用においては、ヒータ - 表面に熱処理物から出るカ - ボンが付着してヒータ - が断線する場合があります。（スティング現象）炉内が黒っぽくなっている場合は、カ - ボンの付着が考えられますので、一度1000 で1時間程度、空焼きしてください。カ - ボンが燃焼し、ヒータ - 表面にも酸化保護皮膜ができますので長寿命が期待できます。

## 炉扉の構造について

本機の炉扉は断熱材の部分が前後に若干動く構造になっています。これは、長年使用しても炉内と炉フタの間にすき間が開かないようにする為で、扉を閉めた状態でバネで炉フタを押さえ、常に密着する様になっています。扉を開けて炉フタ（断熱材の部分）を押せば、奥にへこみますが異常ではありません。

## 輸送について



移動、修理等で本製品を輸送する場合は、炉内に炉床板等はいれしないでください。また、排気孔栓、排気孔スリ - プも外してください。

輸送時に炉内を傷めます。

## 運 転 前 の 準 備

### 設置上の注意

- ・ マッフル炉を正常に運転する為に電源AC100V、50/60Hz、電流容量20A以上の電源設備を御用意ください。
- ・ 塵埃の少ない所で、電源設備に近い所へ設置してください。
- ・ 本体を傾けたり、倒したりしますと流量計の値に誤差が出る可能性があります。水平な位置で動作させるようにしてください。(S70G)
- ・ 設置場所の移動等の時の為に、梱包材料は保管しておいてください。

### 警告

雨や水がかかる場所への設置はしないでください。感電の恐れがあります。

### 注意

本機に接続されている配線、配管等は引っかけ無いようにしっかりと固定してください。感電、火災、ガス漏れの原因になります。

紙・布・カーテン・ビニール類・ヘアスプレー・ガソリン・ベンジン・シンナー・アルコール等燃えやすい物は本機に近づけないでください。また、畳・じゅうたん・テーブルクロスなどの燃えやすい物の上には本機を設置しないでください。火災の原因になります。

燃えやすい物が本機の上に落ちてきたり、飛んできたりする場所には設置しないでください。火災の原因になります。

周囲の壁面、他の機器類等から50cm以上離して設置し、周囲に燃えやすいものを置かないようにしてください。火災の原因になります。

#### 配線作業

- ・電源コードが本体よりでていますので、AC100V 20A以上の専用電源回路に接続してください。アース端子の付いていないコンセントから電源を取る場合は、電源コードのアース端子を取り去って使用してください。この場合アースは本体アース線接続端子より取ってください。

### 警告

ヒータ交換・熱電対交換をされる場合は必ず本機のブレーカ（電源遮断機）を遮断してから作業を行ってください。感電の恐れがあります。

### 注意

配線工事は電気設備技術基準や電力会社の内線規定に従って安全確実に行ってください。また、指定の電圧以外の電源は使用しないでください。火災の原因になります。

本機に電源コードを接続する際には必ずアース工事も行ってください。感電の原因になります。

本機への電源供給は付属の電源コードを使用してください。やむを得ず他の電源コードを使用される場合は、電源コードの許容電流が本機に適切か製造元にお問い合わせください。誤った電源コードを使用しますと、電源コードが発熱し火災の原因になります。

電源コードの上に重い物を置かないでください。電源コードが破損し火災や感電の原因になります。

本機に接続されている配線、配管等は引っかけ無いようにしっかりと固定してください。感電、火災、ガス漏れの原因になります。

電源プラグ変換アダプタで接続しますと接続部が発熱し、火災が発生する可能性があります。使用しないでください。

電源コードを抜くときは、電源コードを引っ張って抜かないでください。火災や感電の原因になります。電源プラグを持って抜き差ししてください。

#### 炉床板の設置

- ・付属の炉床板を炉内の底に敷いてください。



炉床板に直接材料を置きますと、炉温より低くなる可能性がありますので、できるだけ炉中央に置くように耐火物等のスペーサで調節してください。

炉床板は、炉内の断熱材を守るために必ず必要な物です。炉床板のない状態で使用することは絶対に避けてください。

炉床板と材料が反応してお互いが損傷する事がありますので、材料と反応しないトレイやルツボに材料を入れてから炉床板に置いてください。



排気孔栓の取付

- ・排気孔栓は本体上部の排気孔に栓をする為のものです。

## 警告

本機の上部排気孔は高温の空気、ガスが排出されます。脱臭装置を設置されない場合は付属の排気孔栓でフタをしてください。火傷、火災の原因になります。

ガス導入について

当社の電気炉でガスを導入して使用される場合は、高圧ガス取締法に基づいて、以下の事柄をご理解の上安全にご使用ください。

## 注意

炉内には可燃性ガスを流さないでください。爆発を起こし死亡・傷害・火災の恐れがあります。

## 注意

炉内に酸素・空気等の支燃性ガスを流す場合は、熱処理物が急激に燃焼して爆発の恐れがありますので熱処理される量を良く考えた上で処理を行ってください。処理物の量が不安な場合は製造元までお問い合わせください。

本機で使用できるガスは、窒素等の不活性ガス、酸素ガスに限ります。ただしこれらのガスについても、熱処理物や熱処理物から発生するガスと急激に反応する場合は使用できません。爆発の恐れがあります。

その他のガスについては当社までお問い合わせください。

ガスを炉内へ導入するとき、ガスの種類によっては、熱処理物がガスと激しく反応し、爆発の恐れがあります。導入ガスと激しく反応する熱処理物は使用しないでください。



流量値を正確に読むために、供給圧力は調圧器で0.1MPaに調圧して使用してください。0.1MPa以上に調圧しますと流量計が破損する場合があります。

## ガス導入ユニット取付 (S70はオプション)

### 1 . ガス導入ユニット本体の取付

図1の " a " の2ヶ所のビスを取り、角溝に合わせてガス導入ユニットを取り付けてください。

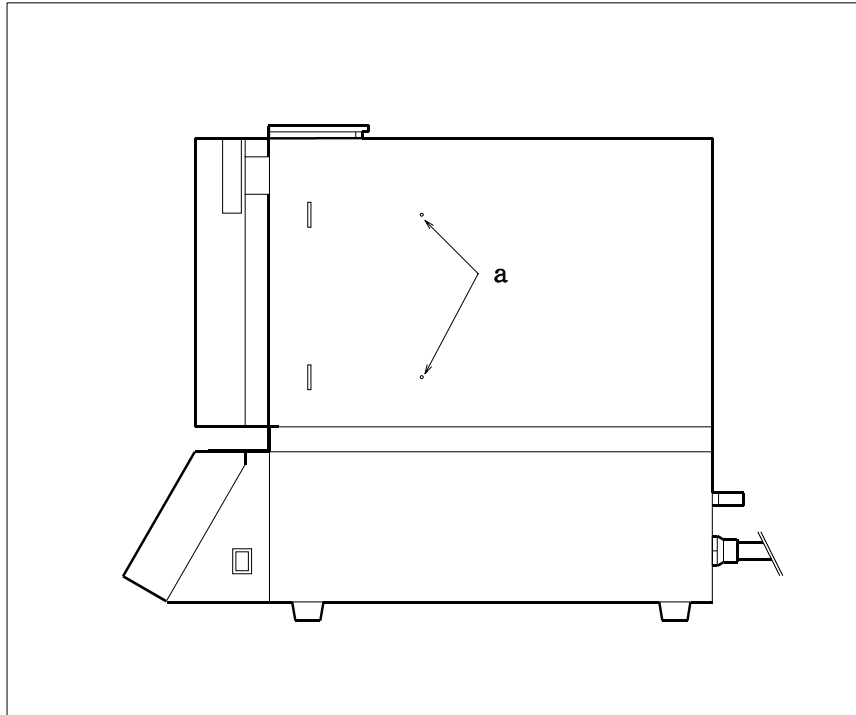


図 1

### 2 . ガス導入パイプの取付

後ろのパネルを取り、ガス導入孔カバー - を取り除き、ガス導入パイプを図2の位置にネジ止めします。ガス導入パイプからでてきているチューブを後ろのパネルの穴に通してください。後ろのパネルを元通りにネジ止めすれば作業は終わりです。チューブの端末はガス導入ユニットのガス出力(ホースニップル)につないでください。

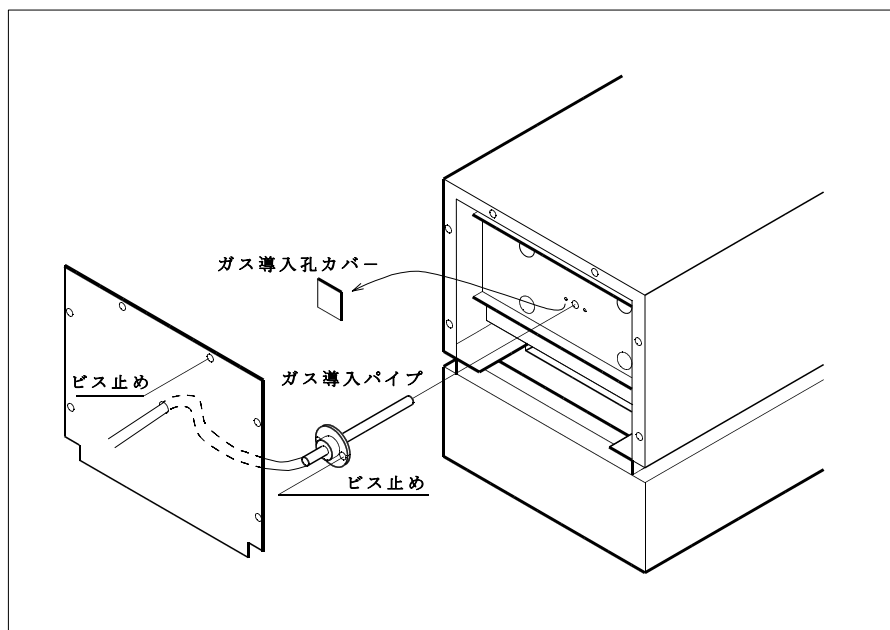


図 2

### 3 . ガス導入ユニット接続線の取付

ガス導入ユニットからでているコネクタ付きの線を本体後部のガスイベント出力に接続してください。( P-5 本体後面図参照 )

### 4 . ガスの接続

ガス導入ユニットのガス入力ポートに用途に応じてガスを接続してください。ガス圧は約0.1MPaになるようにレギュレ - タで調圧してください。

ガスは必ず指定のものを使用するようにしてください。水素等、爆発する恐れのあるガスは絶対に使用しないでください。

### 5 . 切替スイッチについて

切替スイッチは"自動"の状態プログラム通りの制御を行います。"入"にしますと常時電磁弁が開放状態になり、"切"にしますと常時電磁弁が閉じた状態になります。

#### 脱臭装置 (KDF-ES7S、KDF-ES71S) について (オプション)

KDF-ES7S、KDF-ES71Sは熱処理中に発生するガスを白金触媒の 酸化作用 で無臭、無害の気体にするものです。多量のカ - ボン、ワックス、シリコン等が発生する場合は処理しきれずに触媒の表面に付着し、性能が低下する場合があります。この時は、白金触媒を電気炉で500 程度で約1時間空焼きしてください。

酸化により無臭、無害にならないガス ( 気体 ) は処理できません。

## 警告

発生する有害ガスが少量でも人体に害を与える場合は、脱臭装置を取り付けても熱処理しないでください。死亡・ガス中毒等の恐れがあります。

脱臭装置で分解が不可能な有害ガスが発生する物質は熱処理しないでください。死亡・ガス中毒等の恐れがあります。有害ガスが発生する物質を熱処理する場合は本機の製造元まで問い合わせてください。

多量の有害ガスが発生する処理量、処理物は熱処理しないでください。死亡・ガス中毒等の恐れがあります。

## 注意

脱臭装置の天部は高温の空気、ガスが排出されます。触れたり、物を置かないでください。火傷、火災の原因になります。

## 脱臭装置の取付（オプション）

### 1 . KDF-ES7S、KDF-ES71Sの取付

- ・ 図3、図4のように本体の排気孔にKDF-ES7SまたはKDF-ES71Sの付属品の排気孔スリーブを挿入し、その上にKDF-ES7SまたはKDF-ES71Sを設置します。（KDF-ES71Sは4ヶ所ビス止めします。）

KDF-ES7SまたはKDF-ES71SのACプラグ付き電源コードを本体のクリーナ出力コンセント（P-5 本体後面図参照）に差し込んでください。

#### 《 K D F - E S 7 S の取付 》

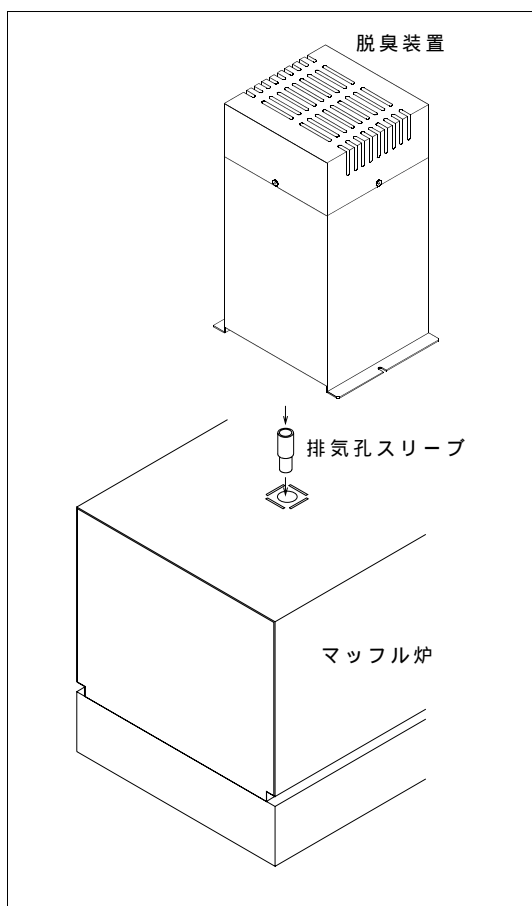


図3

#### 《 K D F - E S 7 1 S の取付 》

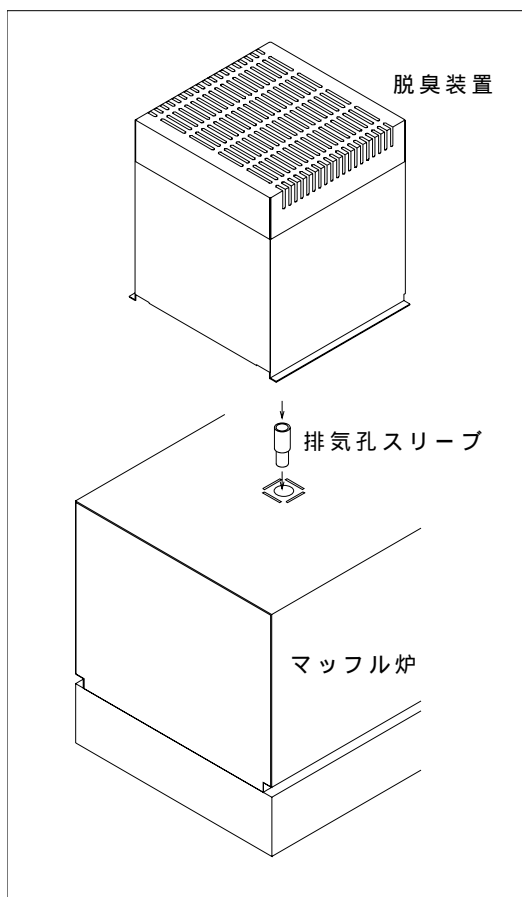
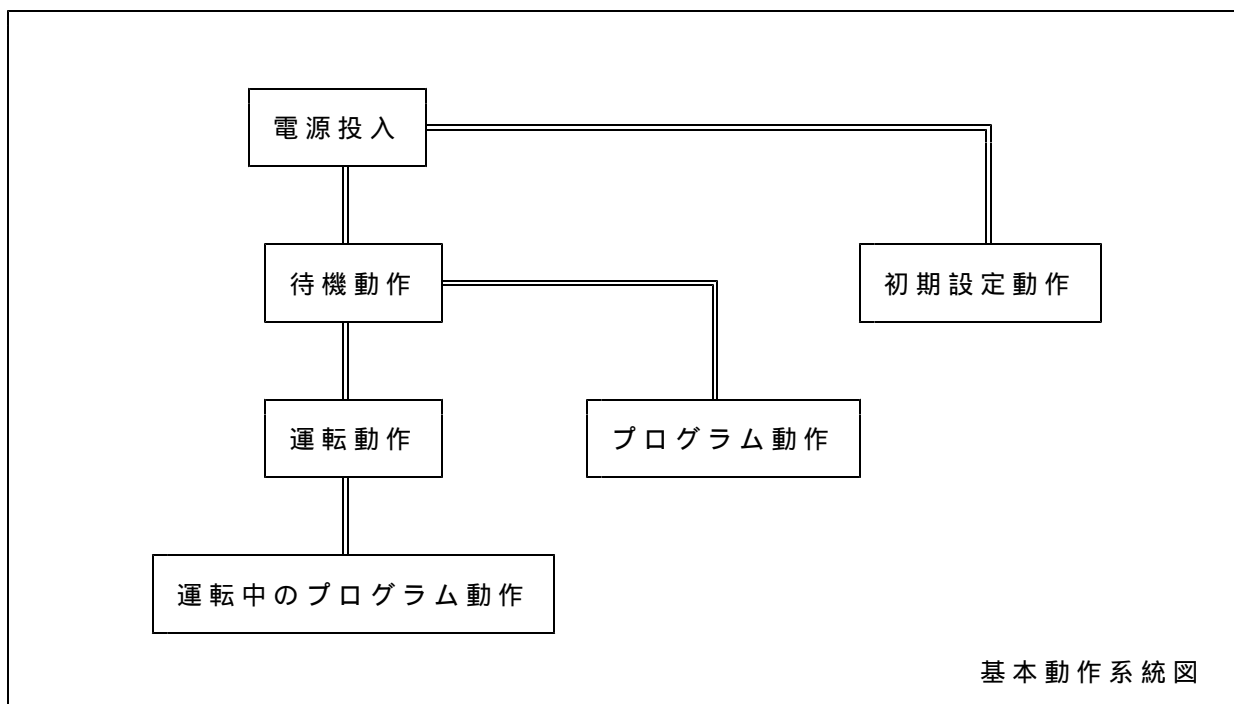


図4

## プログラムコントロ - ラの概要

このプログラムコントロ - ラは温度制御、イベント（ガス出力）の各条件値をプログラする事により自動で動作させる事ができます。温度制御はPID定数による定値制御です。主な動作は初期設定動作、待機動作、プログラム動作、運転動作、運転中のプログラム動作の5つに分けられます。以下、5つの動作と表示の説明を行います。

### 《本機の基本的動作》



### 電源投入と待機動作

本体後部のプレ - カをONにし、電源スイッチを入れます。プログラムコントロ - ラの内部動作及び外部信号のエラ - チェックを行い、エラ - がなければ **PRSS** を表示し待機状態になります。

### 操作パネルの説明

#### 1 . 操作パネルの表示

- ・プログラム  
プログラム動作中に点灯します。又、運転中のプログラム動作中に点滅します。
- ・運転  
運転中に点灯します。
- ・AT  
オ - トチュ - ニング中に点滅します。
- ・ソークストップ  
運転動作中にソークストップが設定されていれば点灯します。  
プログラム動作中にソークストップON/OFF設定の時点灯します。
- ・予約タイマー  
運転動作の予約タイマー中は点滅、通過後は点灯に変わります。  
プログラム動作中に予約タイマー設定の時点灯します。
- ・SP(三角)  
運転動作中にソークストップ動作をしている間点滅します。  
プログラム動作中にSP値（設定温度）設定の時点灯します。

- ・ 上昇  
 運転動作の温度上昇中は点滅、通過後は点灯に変わります。  
 プログラム動作中に上昇時間設定の時点灯します。
- ・ 保持時間  
 運転動作の保持時間中は点滅、通過後は点灯に変わります。  
 プログラム動作中に保持時間設定の時点灯します。
- ・ 自然冷却  
 運転動作の自然冷却中に点滅します。
- ・ OFF (左)  
 運転動作のイベントOFF時間中は点滅、通過後は点灯に変わります。  
 プログラム動作中にイベントOFF時間設定の時点灯します。
- ・ ON  
 運転動作のイベントON時間中は点滅、通過後は点灯に変わります。  
 プログラム動作中にイベントON時間設定の時点灯します。
- ・ OFF (右)  
 運転動作のイベントON時間が終了した時から点滅を開始します。
- ・ SP  
 メイン表示がSP値 (設定温度) を表示しているときに点灯します。
- ・ PV  
 メイン表示がPV値 (現在温度) を表示しているときに点灯します。
- ・ TIM  
 メイン表示が時間の関係を表示しているときに点灯します。

AT... (Auto Tuning)、SP... (Set Point)、PV... (Process Value)

## 2 . キ - 操作

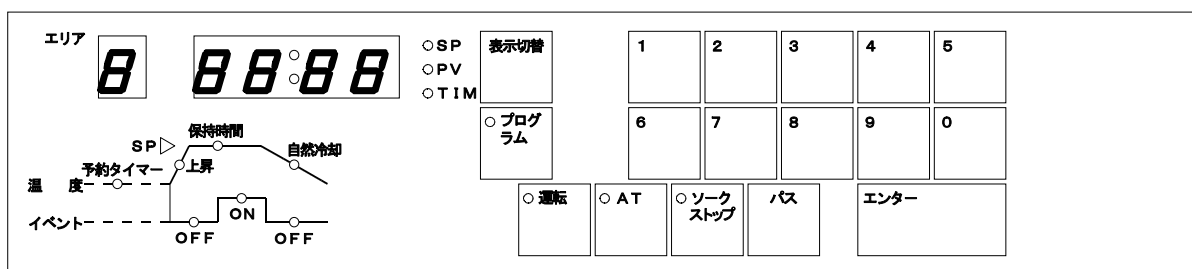
- ・ テンキ - (0~9)  
 エリアの切り替えや数値の入力に使用します。
- ・ 表示切替  
 メイン表示のSP、PV、TIMの切り替えに使用します。
- ・ プログラム  
 プログラム動作の開始、解除に使用します。
- ・ 運転  
 運転動作の開始、解除に使用します。
- ・ AT  
 運転動作中にオートチューニングの開始、解除を行います。
- ・ ソークストップ  
 ソークストップ動作の設定を行います。
- ・ パス  
 運転動作中に工程のパスを行います。
- ・ エンタ -  
 プログラム動作中に数値の決定や項目の以降を行います。

## 3 . ブザ - 音の種類

- ・ 有効キ - ブザ -  
 低い音で1回鳴ります。
- ・ 無効キ - ブザ -  
 高い音で2回鳴ります。
- ・ 保持時間終了ブザ -  
 運転動作の保持時間終了時ブザ - が鳴ります。

- ・ エラ - ブザ -  
各種のエラ - が発生した時にブザ - が鳴ります。

### 《 操作パネル 》



### 待機動作

#### 1 . キ - 操作

- ・ テンキ - (0 ~ 9)  
0 ~ 9のキ - でエリア表示が変更されます。1 ~ 9のキ - を押した時は、一瞬そのエリアのSP値を表示します。
- ・ 表示切替キ -  
エリア表示が1 ~ 9の時押しますと、メイン表示がPV-->SP-->TIMと移行します。PVは現在温度、SPはSP値 (設定温度)、TIMは予約タイマーの設定時間を表示します。SPとTIM表示の時は、数秒でPV表示に戻ります。エリア0の時はキ - を受け付けません。
- ・ プログラムキ -  
表示しているエリアのプログラム動作になります。
- ・ 運転キ -  
表示しているエリアを運転開始します。
- ・ その他キ -  
無効です。何も動作は変わりません。

### プログラム動作

待機動作中に **プログラム** キ - を押す事により、表示されているエリアのプログラム動作になります。以下に操作概要を述べます。プログラムの組み方はP-23 " プログラム方法 " で詳しく述べます。

#### 1 . キ - 操作

- ・ テンキ - (0 ~ 9)  
設定値の入力に使用します。
- ・ プログラムキ -  
プログラム動作を解除します。
- ・ エンタ - キ -  
項目の移行 (正方向) と入力値の決定に使用します。
- ・ パスキ -  
項目の移行 (逆方向) に使用します。
- ・ ソ - クストップキ -  
ソ - クストップ動作のON/OFF設定に使用します。
- ・ その他キ -  
無効です。何も動作は変わりません。

## 2 . プログラム項目

### ・ エリア1～9

#### [1] 予約タイマ -

何時間後に熱処理工程に入るかを設定するタイマ - です。

#### [2] SP値

熱処理を行う温度を設定します。

#### [3] 上昇時間

現在温度からSP値（設定温度）までの要する時間を設定します。

#### [4] 保持時間

SP値（設定温度）に達してからの保持時間を設定します。

#### [5] イベントOFF時間

予約タイマ終了後から何分後にガスイベント出力をONにするか設定します。

#### [6] イベントON時間

イベントOFF時間終了から何分間ガスイベント出力をONにするか設定します。

#### [7] ソ - クストップOFF/ON

ソ - クストップ動作をする(ON)かしない(OFF)かを設定します。

### ・ エリア0 (リンク専用)

#### [1] リンクエリア

リンクをしたいエリア番号を入力します。最大4エリアまで入力できます。

0キ - で内容を消去できます。

#### [2] イベントOFF時間1

リンク運転動作の第1エリアの予約タイマ終了後から何分後にガスイベント出力をONにするか設定します。

#### [3] イベントON時間2

イベントOFF時間1終了から何分間ガスイベント出力をONにするか設定します。

#### [4] イベントOFF時間2

イベントON時間1終了から何分間ガスイベント出力をOFFにするか設定します。

#### [5] イベントON時間2

イベントOFF時間2終了から何分間ガスイベント出力をONにするか設定します。

#### [6] イベントOFF時間3

イベントON時間2終了から何分間ガスイベント出力をOFFにするか設定します。

#### [7] イベントON時間3

イベントOFF時間3終了から何分間ガスイベント出力をONにするか設定します。

#### [8] イベントOFF時間4

イベントON時間3終了から何分間ガスイベント出力をOFFにするか設定します。

#### [9] イベントON時間4

イベントOFF時間4終了から何分間ガスイベント出力をONにするか設定します。

イベント時間の1～4はメイン表示のドット点滅で見分けます。左から順番に1～4です。

## 3 . 入力できる数値

- ・ 予約タイマ - 0～99時間59分
- ・ SP値 0～1150℃ (1℃単位)
- ・ 上昇時間 0～99時間59分
- ・ 保持時間 0～99時間59分 (9999)
- ・ イベントOFF時間(1～4) 0～99時間59分
- ・ イベントON時間(1～4) 0～99時間59分 (9999)
- ・ ソ - クストップON/OFF ON、OFF

保持時間、イベントON時間に9999を入力するとSP値、イベントONで永久保持されます。



## 運転動作

プログラムを組み、待機動作中に $\square$ 運転を押す事により、表示されているエリア番号の運転を開始します。予約タイマー、上昇、保持時間の何れもの時間が0の場合は $\square$ No Pr (No Program)を表示し運転は開始しません。(解除は $\square$ 運転キ-)  
運転中に $\square$ ATキ-を押す事により自動でPID定数を計算します。  
以下に操作概要を述べます。運転中の詳しい操作は P-25 "運転操作" で述べます。

### 1. キ-操作

- ・表示切替キ-  
メイン表示がPV-->SP-->TIMと移行します。PVは現在温度、SPはSP値(設定温度)、TIMは進行状況表示の点滅している区間の残り時間を表示します。ただし自然冷却及び永久保持の間は経過時間を表示します。
- ・運転キ-  
運転動作の解除を行います。一旦運転動作に入りますと、永久運転になりますので運転動作を解除したい時に押してください。(オ-トチュ-ニング中は解除できません)
- ・ATキ-  
上昇時間中、保持時間中に $\square$ ATキ-を押しますとオ-トチュ-ニングを開始します。オ-トチュ-ニング中に押しますとオ-トチュ-ニングを中断できます。
- ・ソ-クストップキ-  
予約タイマー中、上昇時間中にソ-クストップの設定を変えるのに使います。キ-を押す毎にON/OFFを切り替えます。
- ・パスキ-  
工程をパスしたい時に使用します。押す毎に1工程づつパスします。
- ・エンタ-キ-  
進行中のイベント(ランプが点滅している工程)の残り時間を押している間だけ表示します。(メイン表示がTIM表示の時)  
エリア0(リンク)を運転中にリンクされているエリア番号を押している間だけ表示します。(メイン表示がPV表示の時)
- ・その他キ-  
無効です。何も動作は変わりません。

### 2. ソ-クストップ動作について(詳細はP-30参照)

このコントロ-ラは時間優先で進行していきますので、SP値(設定温度)に達しなくても、上昇の時間が経過すれば保持時間に移ってしまいます。従って炉の性能以上の温度上昇になるようにプログラムしますと、SP値(設定温度)になる前に保持時間のカウントを開始します。これを防ぐためにSP値(設定温度)の $\pm 0 \sim 99^{\circ}\text{C}$ の範囲にはいるまで時間を止めるようにできます。これがソ-クストップ動作です。  
ソ-クストップの幅は $\pm 5^{\circ}\text{C}$ に設定されていますが初期設定で変えられます。

### 3. 表示について

- ・工程表示は現在実行中は点滅で通過後は点灯になります。またソ-クストップ動作中はSP(三角)ランプが点滅します。
- ・メイン表示の1番右のドット表示はヒ-タ-電流のON/OFFを表します。

## 運転中のプログラム動作

運転動作中に「プログラム」キ - を押すとこの動作になります。（オ - トチュ - ニング中は受け付けない）

現在運転しているエリア以外も変更できます。エリア1～9を運転中は、エリア0の変更はできません。エリア0を運転中でもリンクエリアの変更はできません。

再び「プログラム」キ - を押すと解除されますが、数秒間キ - 操作をしなければ自動的に解除されます。

## 初期設定動作

「エンタ -」キ - を押しながら電源投入でこの動作になります。解除は電源OFF-->ONです。この動作はプログラムコントロールの初期定数の設定変更を行う為のものです。

### 1 . キ - 操作

- ・テンキ - (0～9)  
設定値の入力に使用します。
- ・エンタ - キ -  
項目の移行及び入力値の決定を行います。
- ・その他キ -  
無効です。何も動作は変わりません。

### 2 . 設定項目

- ・PVバイアス (エリア番号1)  
温度センサ - の劣化、測定器 (レコーダ) の誤差等の要因による現在温度のずれを補正する為に実際の感知温度にバイアス値を加算した値をプログラムコントロールの表示 (動作) 温度にします。通常はバイアスする必要はないので値は0にしておいてください。入力範囲は0～±99、初期値は0です。
- ・ソ - クストップ幅 (エリア番号2)  
ソ - クストップ動作の動作温度幅を設定します。入力範囲は0～99、初期値は5です。
- ・クリ - ナ (脱臭装置) のOFF温度 (エリア番号3)  
運転動作は永久運転の為、自然冷却中にこの温度以下になればクリ - ナ出力をOFFするようになっていきます。入力範囲は0～999、初期値は100です。
- ・ブザ - 音大小設定 (エリア番号4)  
保持時間終了ブザ - とアラ - ブザ - の音量の大小を設定します。初期値は " H " でブザ - 音大です。
- ・プログラムコントロールのバ - ジョン表示 (エリア番号5)  
プログラムコントロールのソフトのバ - ジョンを表示します。

### 3 . 設定方法

この動作に入りますと、エリア表示が「i」で点滅し、メイン表示が「P. \_\_\_\_\_」になります。以下項目毎の設定を述べます。

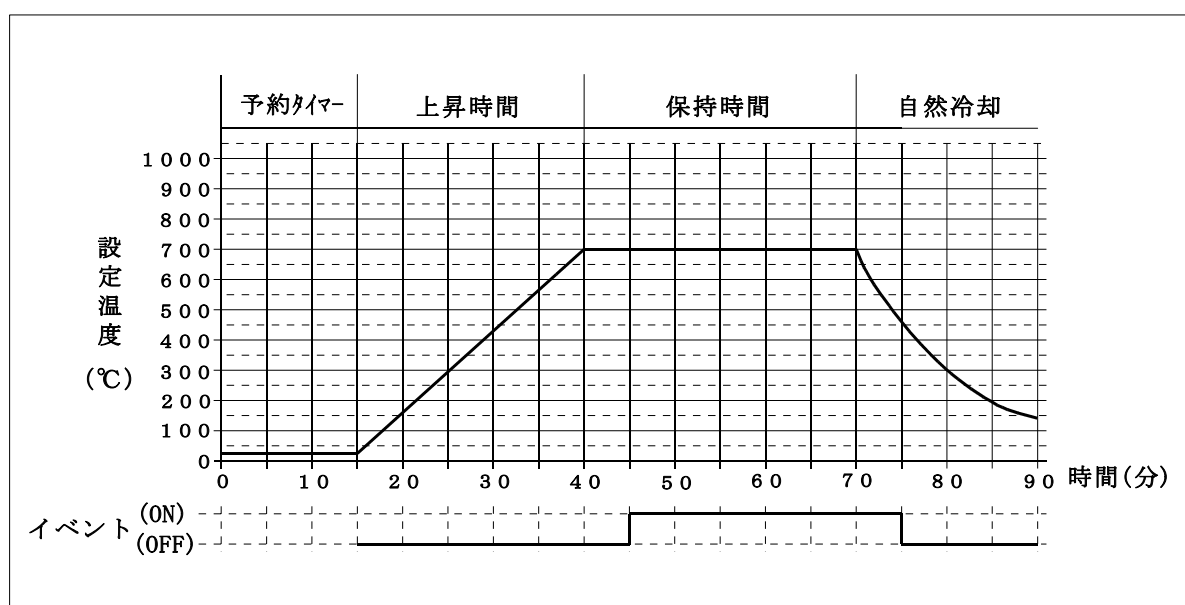
- ・PVバイアス  
エリア表示が「i」で点滅中にテンキ - で値を入力します。入力範囲は0～±99です。入力中はドットが2つ点灯します。ドットが2つ点灯している状態で、「表示切替」キ - を押しますと、符号の変更が行えます。「エンタ -」キ - を押しますと、値が決定されて次の項目表示になります。
- ・ソ - クストップ幅  
エリア表示が「2」で点滅中にテンキ - で値を入力します。入力範囲は0～99です。入力中はドットが4つとも点灯します。「エンタ -」キ - を押しますと、値が決定されて次の項目表示になります。

- ・クリ - ナOFF温度  
エリア表示が $\boxed{3}$ で点滅中にテンキ - で値を入力します。入力範囲は0~999です。入力中はドットが4つとも点灯します。 $\boxed{\text{エンタ}} - \text{キ} -$ を押しますと、値が決定されて次の項目表示になります。
- ・ブザ - 音大小  
エリア表示が $\boxed{4}$ で点滅中に $\boxed{0}$ キ - で値を変更します。ブザ - 音は $\boxed{H}$ が大で $\boxed{L}$ が小です。入力中はドットが4つとも点灯します。 $\boxed{\text{エンタ}} - \text{キ} -$ を押しますと、値が決定されて次の項目表示になります。

## プログラム方法

### エリア1~9のプログラミング

以下にプログラム例を示し、これに基づいてエリア2にプログラムを組みます。



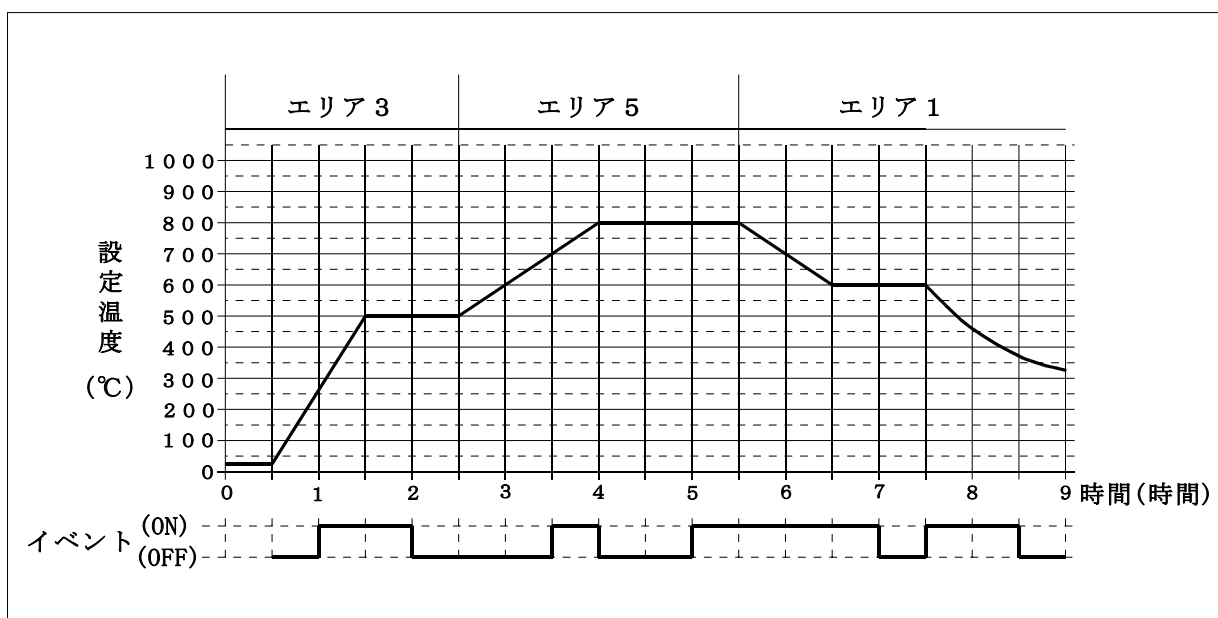
《プログラム例》

1. プログラムの入力操作
  - ・ $\boxed{2}$ を押し、エリア表示を $\boxed{2}$ にします。
  - ・ $\boxed{\text{プログラム}} - \text{キ} -$ を押し、プログラム動作にします。キ - の上部のランプと予約タイマーのランプが点灯します。
  - ・予約タイマーの時間は15分ですから $\boxed{1}$ 、 $\boxed{5}$ と入力します。ドットが4つ共点灯し入力中になります。表示が $\boxed{00:15}$ ならば、 $\boxed{\text{エンタ}} - \text{キ} -$ を押して決定します。値は記憶されて次のSP値設定になりSP (三角) ランプが点灯します。
  - ・SP値 (設定温度) は700°Cですから $\boxed{7}$ 、 $\boxed{0}$ 、 $\boxed{0}$ と入力します。ドットが4つ共点灯し入力中になります。表示が $\boxed{700}$ ならば $\boxed{\text{エンタ}} - \text{キ} -$ を押して決定します。値は記憶されて次の上昇時間設定になり上昇ランプが点灯します。
  - ・上昇時間は25分ですから $\boxed{2}$ 、 $\boxed{5}$ と入力します。ドットが4つ共点灯し入力中になります。表示が $\boxed{00:25}$ ならば、 $\boxed{\text{エンタ}} - \text{キ} -$ を押して決定します。値は記憶されて次の保持時間設定になり保持時間ランプが点灯します。
  - ・保持時間は30分ですから $\boxed{3}$ 、 $\boxed{0}$ と入力します。ドットが4つ共点灯し入力中になります。表示が $\boxed{00:30}$ ならば、 $\boxed{\text{エンタ}} - \text{キ} -$ を押して決定します。値は記憶されて次のイベントOFF時間設定になりOFF (左) ランプが点灯します。

- ・ イベントOFF時間は30分ですから $\boxed{3}$ 、 $\boxed{0}$ と入力します。ドットが4つ共点灯し入力中になります。表示が $\boxed{0:30}$ ならば、 $\boxed{\text{エンタ}}$ キ - を押して決定します。値は記憶されて次のイベントON時間設定になりONランプが点灯します。
- ・ イベントON時間は30分ですから $\boxed{3}$ 、 $\boxed{0}$ と入力します。ドットが4つ共点灯し入力中になります。表示が $\boxed{0:30}$ ならば、 $\boxed{\text{エンタ}}$ キ - を押して決定します。値は記憶されて次のソークストップON/OFF設定になりソークストップランプが点灯します。
- ・  $\boxed{\text{ソークストップ}}$ キ - を押しますとドットが4つ共点灯し入力中になります。 $\boxed{\text{ソークストップ}}$ キ - を押す毎に $\boxed{\text{ON}}$ と $\boxed{\text{OFF}}$ 交互に表示しますので、ONかOFFを決めて $\boxed{\text{エンタ}}$ キ - を押します。値は記憶されて再び予約タイマー時間設定になり予約タイマーランプが点灯します。
- ・ これでプログラム完了です。 $\boxed{\text{プログラム}}$ キ - を押してプログラム動作を解除してください。

### エリア0 (リンク) のプログラミング

以下にプログラム例を示し、これに基づいてプログラムを組みます。



### 《プログラム例》

#### 1. プログラムの入力操作

- ・ ” エリア1~9のプログラミング ” を参考にエリア1、3、5をプログラムしてください。予約タイマーは始めのエリア3以外は運転時に実行されませんから、エリア1、5は $\boxed{0:00}$ にします。
- ・ エリア1、3、5のプログラムが終了すれば $\boxed{0}$ キ - を押してエリア表示を $\boxed{0}$ にし、 $\boxed{\text{プログラム}}$ キ - を押しプログラム動作にします。メイン表示が $\boxed{\text{Link}}$ と一瞬表示してblank表示になります。(プログラムが記憶されていればプログラム内容を表示)
- ・ この状態の時にリンクエリアの入力を行います。リンクエリアは3、5、1の順番ですから $\boxed{3}$ 、 $\boxed{5}$ 、 $\boxed{1}$ と入力します。ドットが4つ共表示し入力中になります。表示が $\boxed{351}$ なら $\boxed{\text{エンタ}}$ キ - を押して決定します。値は記憶されて次のイベントOFF時間1設定になりOFF (左) ランプが点灯、左から1番目のドットが点滅します。

- ・ イベントOFF時間1は30分ですから $\boxed{3}$ 、 $\boxed{0}$ と入力します。消灯していたドット3つが点灯し入力中になります。表示が $\boxed{0:30}$ ならば、 $\boxed{\text{エンタ}}$ キ - を押して決定します。値は記憶されて次のイベントON時間1設定になりONランプが点灯します。
- ・ イベントON時間は1時間ですから $\boxed{1}$ 、 $\boxed{0}$ 、 $\boxed{0}$ と入力します。消灯していたドット3つが点灯し入力中になります。表示が $\boxed{1:00}$ ならば、 $\boxed{\text{エンタ}}$ キ - を押して決定します。値は記憶されて次のイベントOFF時間2設定になりOFF（左）ランプが点灯、左から2番目のドットが点滅します。
- ・ イベントOFF時間2は1時間30分、イベントON時間2は30分、イベントOFF時間3は1時間、イベントON時間3は2時間、イベントOFF時間4は30分、イベントON時間4は1時間を同じ要領で組んでください。
- ・ これでプログラム完了です。 $\boxed{\text{プログラム}}$ キ - を押してプログラム動作を解除してください。

#### プログラム動作のその他の操作

1. プログラム動作で $\boxed{\text{エンタ}}$ キ - のみを押しますと、項目を進めます。また $\boxed{\text{パス}}$ キ - を押しますと項目を逆方向に進めます。
2. 時間の値を決定する際に分の桁が59以上の時は時間の桁に換算し一瞬換算値を表示してから項目を進めます。
3. 保持時間、イベントON時間に9999を入力する事により永久保持動作を行えます。保持時間を9999にすればSP値で永久保持し、イベントON時間を9999にすればガスイベント出力を永久ONにできます。

## 運 転 操 作

前記の項でエリア2にプログラムされた内容を実際に運転してみます。プログラムされた温度の上限が700°Cですので、過昇温警報設定器は800°C前後にセットしておきます。

このプログラムではガス（イベント）を使用します。0.1MPaに調圧したガスをガス導入ユニット（S70はオプション）後部のガス入力に配管し、 $\boxed{\text{ガス}}$ スイッチを入にし、流量を設定し、 $\boxed{\text{ガス}}$ スイッチを $\boxed{\text{自動}}$ に戻しておきます。

- ・  $\boxed{2}$ キ - を押してエリアを $\boxed{2}$ にします。
- ・  $\boxed{\text{運転}}$ キ - を押せばスタートします。

#### 運転中のその他の動作

1. プログラムの確認、変更
  - ・  $\boxed{\text{プログラム}}$ キ - を押すと、プログラムランプが点滅し、運転中のプログラム動作になります。変更等を行いたいエリアをテンキ - で選択して $\boxed{\text{エンタ}}$ キ - を押してください。
  - ・ プログラムを行った要領でプログラム内容の確認、変更ができます。
  - ・ 確認、変更が終われば再び $\boxed{\text{プログラム}}$ キ - を押してください。解除されます。（キ - 操作を数秒行わなければ解除されます）
2. スタート中のパス動作
  - ・ 現在処理している工程をキャンセルして、次の工程に移るとき $\boxed{\text{パス}}$ キ - を押します。自然冷却中と永久保持（9999）の時は受け付けません。

### 3. オートチューニング操作

- ・最適の温度コントロールをするために、必要に応じてPIDのオートチューニング操作を行います。

PID定数は処理温度、処理物の量に左右されますので、熱処理条件に合わせてオートチューニング操作を行います。

操作方法は運転中の上昇時間中または保持時間中に、目的の温度になった所で **AT** キーを押します。

オートチューニング動作に入ると、ATランプが点滅し、オートチューニング動作に入ったことを知らせます。オートチューニングが終われば消灯し、運転されているエリアの定数が書き換えられます。オートチューニングの途中解除は **AT** キーをもう一度押します。

オートチューニングは現在温度に対して計算を行います。

PIDコントロールの詳細はP-30を参照。

### 4. ソークストップ動作の変更

- ・運転を開始してからソークストップ動作のON/OFFの変更を行いたいときは、予約タイマーか上昇時間中に **ソークストップ** キーを押して下さい。ソークストップのランプが点灯している状態がONの状態です。

### 5. **表示切替** キー

- ・温度コントロールの状態がこのキーを押すことにより、確認できます。

PV            現在温度を表示します。

SP            現在の制御温度を表示します。(マイクロコンピュータ計算値)

TIM          工程の残り時間を表わします。ただし自然冷却中と永久保持中は経過時間を表示。

### 6. イベント(ガス)の残り時間の表示

- ・**表示切替** キーによりメイン表示をTIM表示にして **エンタ-** キーを押し続けると、その間現在進行中のイベントの残り時間を表示します。エリア0を運転中はメイン表示の各ドット表示で進行中のイベントが分かります。

イベントランプが何処も点滅してない時や右OFFが点滅(イベント終了)している時は、**エンタ-** キーは無効です。またイベントON時間が永久ON(9999)で、イベントONを進行中も無効です。

### 7. エリア0(リンク)動作中の表示

- ・**表示切替** キーによりメイン表示をPV表示にして **エンタ-** キーを押し続けると、その間リンクエリアを表示します。

## 他の操作

流量計の取り扱い (S70はオプション)

- ・流量計は指定以外のガスを使用すると正確な値を表示しません。
- ・流量の読み取り指示は、ボ - ルフロ - トの中央で読み取ります。ガラス管がレンズのようになりますのでボ - ルと水平高さの位置で読んでください。
- ・フロ - ト式流量計は、入力と出力の圧力の違いにより、流量が異なります。本機は入力圧力を0.1MPaで調整してありますので、ガス入力側にレギュレ - タを入れ、0.1MPaに調圧して使用してください。



### 《取り扱い上の注意》

この流量計は微量流量を計測するためテ - パ管と、フロ - トとのすき間が非常に少なくなっています。ゴミ、水分等が入りますと詰まったり、不安定になったりしますのでフィルタ - を入れて使用されることをおすすめします。

急激に、圧力、流量が変化しますと、フロ - トが飛び上がり、ガラスが割れる場合があります。レギュレ - タを入れて調圧してから使用してください。

ニ - ドルバルブは、カー杯回さないでください。内部の部品がつぶれ、流量制御ができなくなります。

### 《流量計の指定外のガス流量について》

窒素 (標準流量計) 以外のガスを使用するときは、下表の変換表を参照して換算してください。

使用ガス種	He	Ar	Ne	Xe	CO <sub>2</sub>	Air	O <sub>2</sub>
窒素流量値	2.65	0.83	1.18	0.46	0.80	0.98	0.94

- 例 - 窒素の流量計にヘリウムを流し、その時の値が1L/minの時  
 $1 \times 2.65 = 2.65$ となり、実際は2.65L/min流れたことになる。

## 安全装置、警報機能について

### 電源OFF後の冷却ファン動作

- ・外装ケースの温度上昇を防ぐために、電源スイッチをOFFにしても炉内温度が300°C程度以下になるまでファンが動作を続けます。

## 注意

炉内が300°C以上の時は本機のブレーカを遮断したり、元の電源を遮断したりしないでください。冷却用ファンが停止し、外装ケースが異常に熱くなる可能性があります。触れたりしますと、火傷する恐れがあります。



本機のブレーカを切ったり、元の電源を切りますと、冷却ファンが回らず外装ケースの温度が上昇し、本体にダメージを与える可能性がありますのでしないでください。ブレーカを切る場合は、冷却ファンが止まっている事を確認の上、切ってください。

### リアカバーセンサーについて

- ・後部パネルを外したまま温度上昇させますと、冷却ファンの冷却能力が低下し、外装ケースの温度が上昇して危険です。その為、後部パネルを装着しない状態ではヒータ回路が遮断される様になっており温度上昇は行えません。

### プログラムコントローラ感知エラー

- ・エラー表示一覧

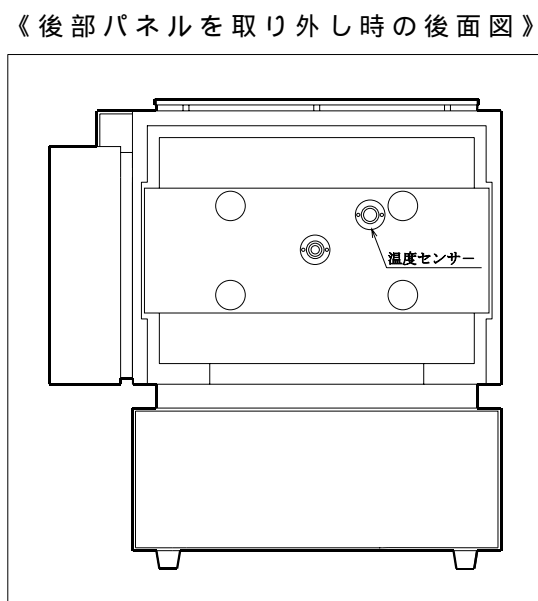
表示	エラー内容
E r - 2	マイクロコンピュータ異常
E r - 5	ヒータ断線
E r - 6	温度センサー異常
E r - 7	過昇温異常（別系統の過昇温設定器）
E r - 8	メモリ内容異常
E r - 9	過昇温異常（プログラムコントローラ）

以下エラー動作の詳細を述べます。

1. マイクロコンピュータ異常
  - ・マイクロコンピュータ内で入出力エラーが生じた場合、エラーブザーが鳴り、**E r - 2**を点滅表示します。マイクロコンピュータの異常ですので、基板交換等の修理依頼を行ってください。
2. ヒータ断線
  - ・ヒータが断線（片切れ）した場合、エラーブザーが鳴り、**E r - 5**を点滅表示します。
  - ・ヒータ断線は片切れしか検出しませんので万一、左右のヒータが同時に切れた場合やまたは、片切れ後もう一方のヒータが断線した場合は、エラー表示が出ない場合があります。この時は、運転動作等を行ってもヒータが断線していますので温度上昇はしません。



- ・ヒ - タ - 断線した場合はヒ - タ - を交換してください。（ヒ - タ - 交換の詳細は販売店にお問い合わせください。）
- 3 . 温度センサ - 断線について
- ・温度センサ - が断線した場合、エラ - ブザ - が鳴り、ヒ - タ - 回路を遮断し、**E r - 6** を点滅表示します。
  - ・後部パネルを取り外し温度センサ - を交換してください。  
（温度センサ - 交換の詳細は販売店にお問い合わせください。）



- 4 . 過昇温設定器（別系統）
- ・本機は万一何らかの原因で温度コントロールが不能になり異常上昇した時、安全の為に別系統の過昇温設定器を備えています。後部パネルのつまみを回して、使用される温度より100～200℃程度高めに設定してください。設定された温度よりも炉内の温度が高くなった時はエラ - ブザ - が鳴り、ヒ - タ - 回路を遮断し、**E r - 7** を点滅表示します。
  - ・過昇温異常が発生した時は、異常になった原因を取り除いてから、過昇温異常設定器の温度を上げるか、炉内温度が下がるまで放置してから再度電源を入れてください。
- 注）設定温度は±10℃程度の誤差があります。

- 5 . メモリ - 内容異常
- ・電源投入時にプログラムの内容が正しく記憶されているかチェックを行っています。その際にエラ - が発生した場合、エラ - ブザ - が鳴り、**E r - 8** で点滅表示します。再度電源を投入すると解除されます。何度行ってもエラ - 表示がでる場合は内部のバックアップ電池が消耗しプログラム内容の記憶ができなくなっている可能性がありますので修理依頼を行ってください。
  - ・エラ - が発生するとプログラム内容、PID定数等が全て初期化されるので再度設定を行ってください。

- 6 . 過昇温異常（プログラムコントロ - ラ）
- ・前記に述べた過昇温設定器による検出とは別にプログラムコントロ - ラ自身も異常温度上昇の検出を行っています。炉内温度が1250℃以上になった場合にエラ - ブザ - が鳴り、ヒ - タ - 電流を遮断し**E r - 9** で点滅表示します。
  - ・エラ - が発生した場合は、原因を取り除いてから再度電源を入れてください。

## 用語解説

### 1) PIDコントロールとオートチューニング

#### ・P動作（比例動作）

設定値に対して比例帯を持ち、その中では操作量はその偏差に比例する動作を比例動作という。現在温度が比例帯より低ければ操作量は100%、比例帯に入れば操作量は偏差に比例して徐々に小さくなり、設定値と現在温度が一致すれば操作量は50%となる。つまりON/OFF動作に比べるとハンチングの小さい滑らかな制御が可能になることになる。

#### ・I動作（積分動作）

比例動作では必ずオフセットの発生がある。そこで比例動作に積分動作を組み合わせることで、時間の経過に従いオフセットがなくなり制御温度と設定温度が一致するようになる。

#### ・D動作（微分動作）

比例制御と積分動作を組み合わせても、制御結果に対する訂正動作なのでどうしても応答が遅くなってしまう。微分動作はこれをおぎなうためのもので、偏差の生じる傾斜（微分係数）に比例した操作量で訂正動作を行う。これによって急激な外乱に対して大きな操作量を与えて、いち早くもとの制御状態に戻るよう働く動作である。

#### ・PID動作

PID動作は上記で説明した比例動作、積分動作、微分動作を組み合わせたもので、ムダ時間のある制御対象にすぐれた制御結果をもたらす。

#### ・オートチューニング

どのような制御対象にも最適な制御を行うように比例帯幅、積分時間、微分時間を計算すればよいが、一般的には不可能である。このためオートチューニング機能を利用して最適な3つの定数をコンピュータに計算をさせる方法が多くとられている。本機では限界感度を用いてオートチューニング動作から3つの定数をコンピュータで計算している。

### 2) ソークストップ機能

例えば温度上昇速度(t2)を非常に早くプログラムした時の運転結果について

#### ・ソークストップ温度0°Cの時

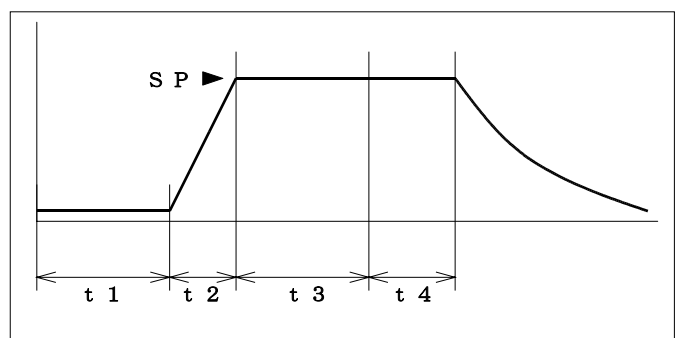
理想の温度上昇に炉が追従せずに、設定温度(SP)に達していないのにt2が経過し、t3の保持動作に入ってしまう。

#### ・ソークストップ温度5°Cの時

t2が経過しても保持動作に移行せずに、設定温度±5になるまで時間カウントを停止。±5の範囲にはいればt3の保持動作を開始

する。（ソークストップ温度0°Cはソークストップ機能OFF）

つまり時間優先で運転したいときは、ソークストップを0°C、温度優先で運転したいときはソークストップに温度幅を設定すればよい。



## 本機の保証について

本機は厳正な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備、輸送中の事故等、当社の責による故障が発生した場合には、本社営業サービス部、または代理店に申しつけてください。無償にて交換、または修理いたします。

### 保証対象

- ・ KDF-S70、S70G本体
- ・ 本体に取り付けられているオプション
- ・ 納入直後の付属品

### 保証範囲

- ・ 納入時、輸送上の不具合による損傷がある製品。
- ・ 納入日から保証期間（1ヶ年）以内の製品。但し炉のヒータ、断熱材一式、熱電対、炉床板、消耗品は保証対象外になります。
- ・ 保証期間中で使用温度範囲、使用電源等、仕様の条件内で御使用になっているにもかかわらず、基本性能を満足していない製品。

### 保証範囲外

- ・ 納入より1ヶ年を過ぎている製品。
- ・ 天災によって発生した故障、不具合。
- ・ 取扱上の不注意、誤った使用法によって発生した故障、不具合。
- ・ 異常環境下における故障、不具合。
- ・ 当社の認可していない人の修理や改造による故障、不具合。
- ・ 焼成を行う材料によっては断熱材、ヒータ、炉床板等と反応し炉体を損傷させる場合がありますが、その際の故障や不具合については有償となります。焼成を行う前に充分材料をお調べください。

お問い合わせ先

株式会社 **デンケン**  
SI営業部

おおよしいしごおりちょう

〒607-8187 京都市山科区大宅石郡町130番地

TEL.075-571-1000・FAX.075-572-9000

E-mail [si@kdf.co.jp](mailto:si@kdf.co.jp)

HomePage <http://www.kdf.co.jp/>