

取扱説明書

卓上マッフル炉

KDF P100/P100G

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
◆消耗品	3
■各部の名称と機能	3
◆本体正面 (P-4 正面図参照)	3
◆本体後面 (P-5 後面図参照)	3
◆本体正面図	4
◆本体後面図	5
■後部端子	6
◆10Pの端子について	6
◆クリーナ出力AC200Vについて	7
◆ガスイVENT出力AC200Vについて	7
◆排煙装置出力について	7
◆RS-232Cコネクタについて	8
■電気炉使用上の諸注意	9
◆熱処理物について	9
◆断熱材について	10
◆常用使用温度と最高使用温度	10
◆発熱体について	11
◆炉扉の構造について	11
◆輸送について	11
■運転前の準備	12
◆設置上の注意	12
◆配線作業	13
◆炉床板の設置	14
◆排気孔栓の取付	14
◆ガス導入について (P100はオプション)	14
◆ガス導入ユニット取付 (P100はオプション)	15
◆脱臭装置について (オプション)	16
◆脱臭装置の取付 (オプション)	17
■プログラムコントローラの概要	18
◆プログラム動作	18
◆プログラム運転動作	18
◆マニュアル運転動作	18
◆表示の説明	18
◆通信ボーレートの設定	19

■ プログラム方法	19
◆ 温度パターンと時間のプログラム	19
◆ イベントの動作（ガス入力）	20
◆ 出力1の動作（ガス2系統のガス2入力）	20
◆ 出力2の動作	20
◆ 出力3の動作	21
◆ プログラムの消去方法	21
◆ PID定数のセット	21
◆ ソークストップのセット	22
◆ リンクパターンプログラム	22
◆ プログラムマップ	23
■ 運転操作	24
◆ プログラム運転中のその他の動作	24
■ 他の操作	25
◆ 停電時の動作	25
◆ 流量計の取り扱い（P100はオプション）	25
■ 安全装置、警報機能について	26
◆ 電源OFF後の冷却ファン動作	26
◆ リアカバーセンサーについて	26
◆ プログラムコントローラ感知エラー	26
■ 用語解説	28
■ 専用通信ソフトウェアの紹介	29
◆ 概要	29
■ 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ーザー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	.....	655(W)×770(H)×910(D)mm(P100) 695(W)×770(H)×910(D)mm(P100G)
炉内有効寸法	.....	350(W)×300(H)×500(D)mm
炉内容積	.....	52.5L
重量	.....	約124kg(P100) 約125kg(P100G)
電源電圧	.....	単相AC200V 50/60Hz
消費電力	.....	最大8.0kW 電流40A
最高使用温度	.....	1100℃
常用使用温度	.....	1000℃
使用温度範囲	.....	100℃～1100℃
温度コント ロール範囲	.....	0.5℃
温度制御方式	.....	PID制御（PID定数3組） オートチューニング付き
炉体材質	.....	セラミックスファイバー
温度センサー	.....	JIS K熱電対
発熱体	.....	カンタルAF
排気孔径	.....	φ23.5
最高昇温速度	.....	1000℃まで約33分／1100℃まで約42分
プログラム数	.....	40パターン／20セグメント 10種類のリンクプログラム
リンク数	.....	最大20パターンまでリンクしたものを10種類
外部コント ロール	.....	RS-232C通信ポート 通信速度…1200、2400、4800、9600bps

外部出力 …………… 記録計用熱電対端子、ガス導入用AC出力、イベント接点出力3種類、脱臭装置接続端子、運転中／終了／アラーム接点出力、停電復帰選択端子、排煙装置接続端子

安全機能 …………… 過電流ブレーカ、炉内温度感応型冷却ファン、過昇温設定器、リアカバーセンサー

プログラムコント

ローラ感知異常 …… 過昇温異常、メモリ内容異常、ヒーター断線、温度センサー断線

異常表示 …………… 過昇温異常（プログラムコントローラ別系統）、過昇温異常（プログラムコントローラ）、温度センサー断線、ヒーター断線、メモリ内容異常

ガス導入

ユニット …… 流量計 窒素20L/min、導入口2ヶ所(P100はオプション)

付属品 ……………	炉床板	2枚
	電源コード 5m	1本
	KDF P100/P100G取扱説明書	1冊
	ご愛用者カード	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(P100Gのみ)	1個
	付属品	
	ガス導入パイプ	2個
	ガス導入ホース	2本
	φ7ホースニップル	1個
	取付用ネジ（予備）	6個

◆オプション仕様

ガス導入

ユニット ……	型式	KDG-100
(P100Gは標準)	流量計	窒素20L/min（酸素、アルゴン可）
	導入口	2ヶ所
	電源	AC200V 5VA

脱臭装置 ……	型式	KDF-ES72S
	電源	AC200V 300W
	付属品	排気孔スリーブ

排煙装置 ……	型式	KDF-VF72S
	電源	AC200V 34VA/50Hz 37VA/60Hz
	付属品	排気孔スリーブ φ75耐熱ダクト2.5m（伸張時） ダクトクランプ

RS-232C通信

ソフトウェア …… 型式
対象OS
メディア
付属品

KDM-232 for WINDOWS
MS-WINDOWS2000、XPが動作する機種
CD-ROM
KDM-232操作説明書 1冊

◆消耗品

炉床板…………… 型式 SR480

■各部の名称と機能

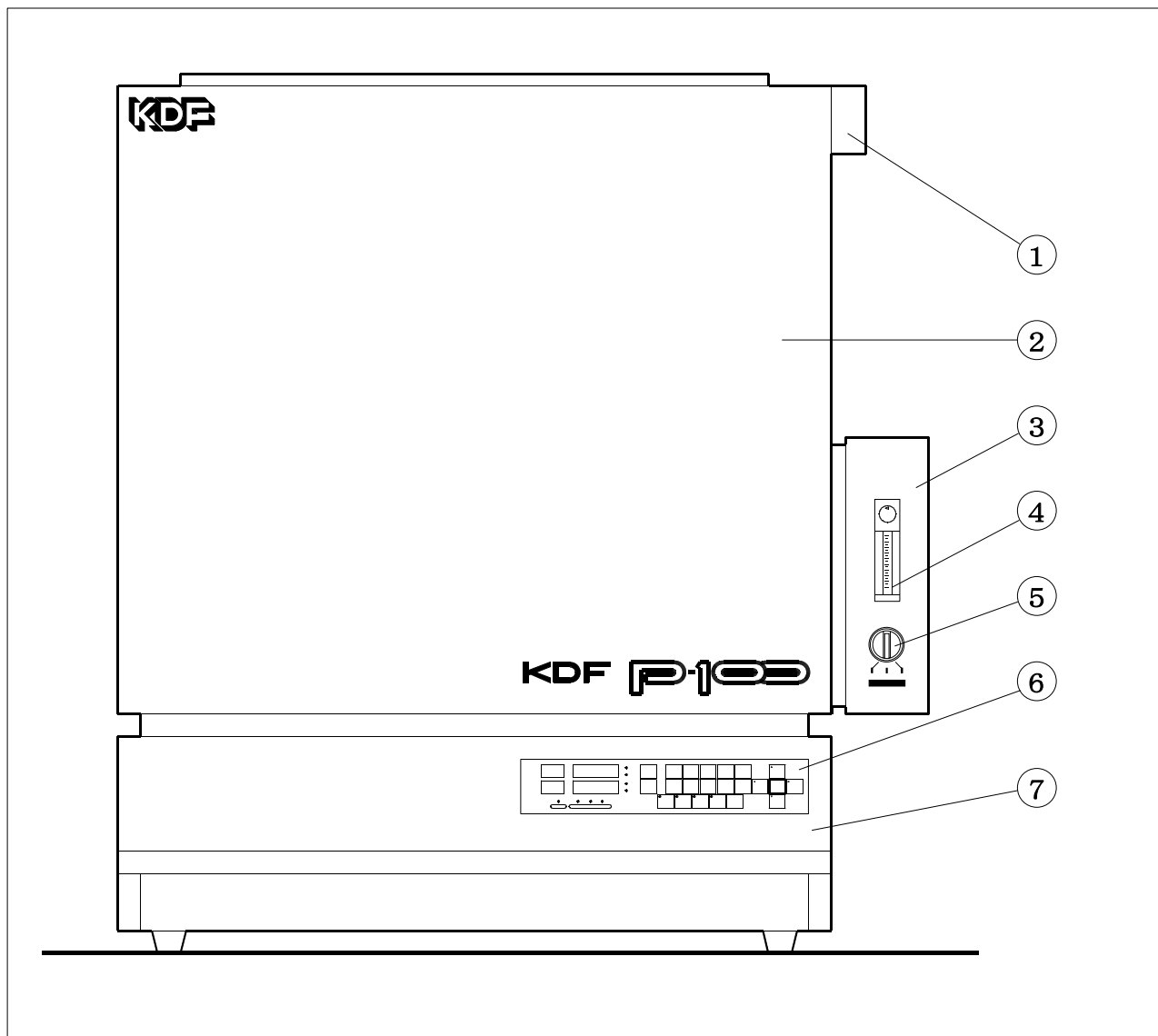
◆本体正面 (P-4正面図参照)

- | | |
|-------------------|--|
| 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。(P100はオプション) |
| 4 流量計 (窒素20L/min) | : ガス導入ユニットの流量計です。(P100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。(P100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) |

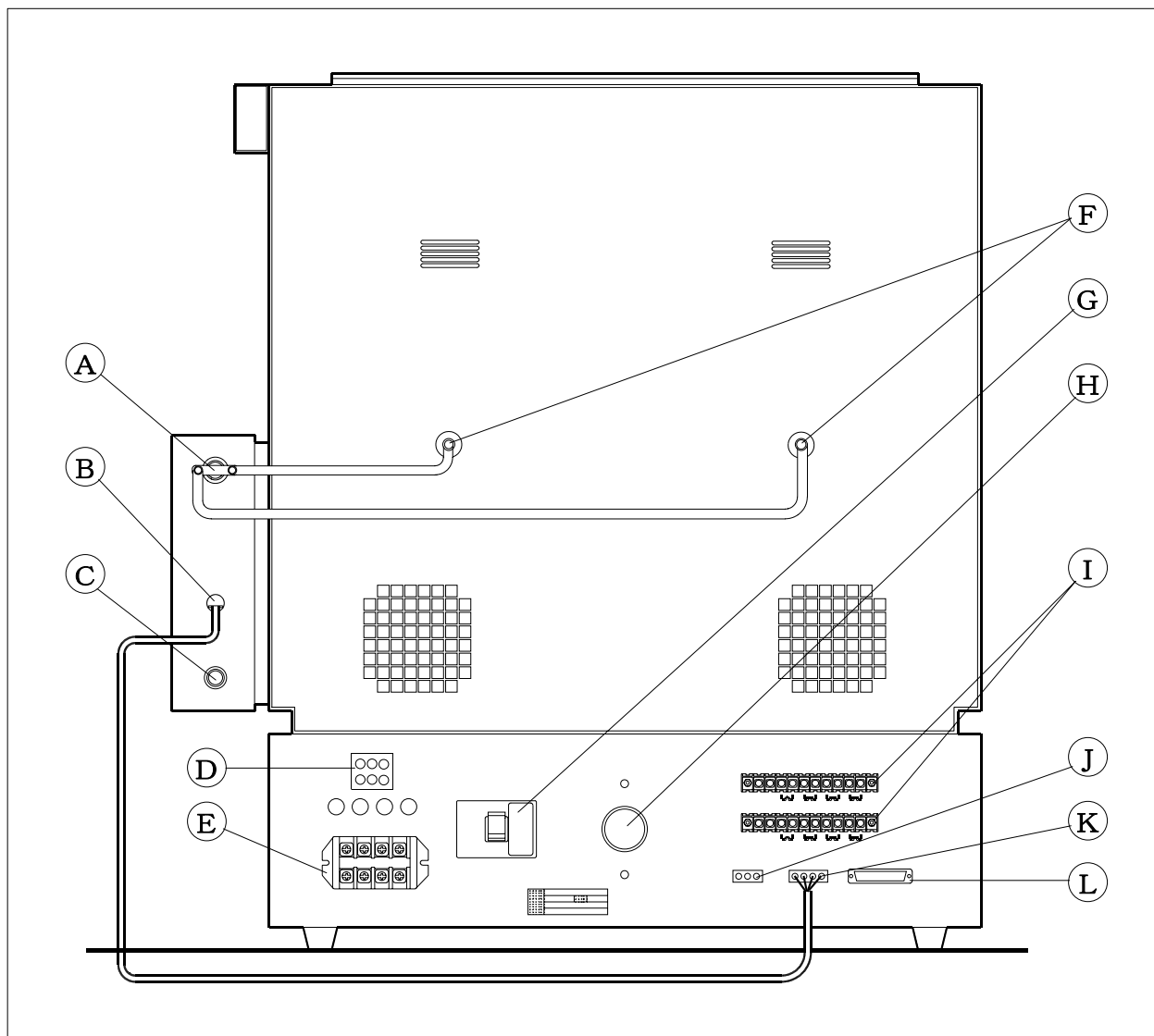
◆本体後面 (P-5後面図参照)

- | | |
|----------------|--|
| 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。(P100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。(P100はオプション) |
| C ガス導入ポート | : 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導入してください。(P100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。AC200Vが出力されます。(KDF-VF72Sが取付可能) |
| E 電源供給ターミナル | : 付属の電源コードを接続します。 |
| 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。(P100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 外部出力端子台 | : 本体内部の情報を外部へ出力する端子台です。 |
| J クリーナ出力 | : オプションの脱臭装置を接続するコネクタです。AC200Vが出力されます。(KDF-ES72S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。AC200Vが出力されます |
| L RS-232C通信ポート | : RS-232Cクロスケーブルを接続するコネクタです。 |

◆ 本体正面图

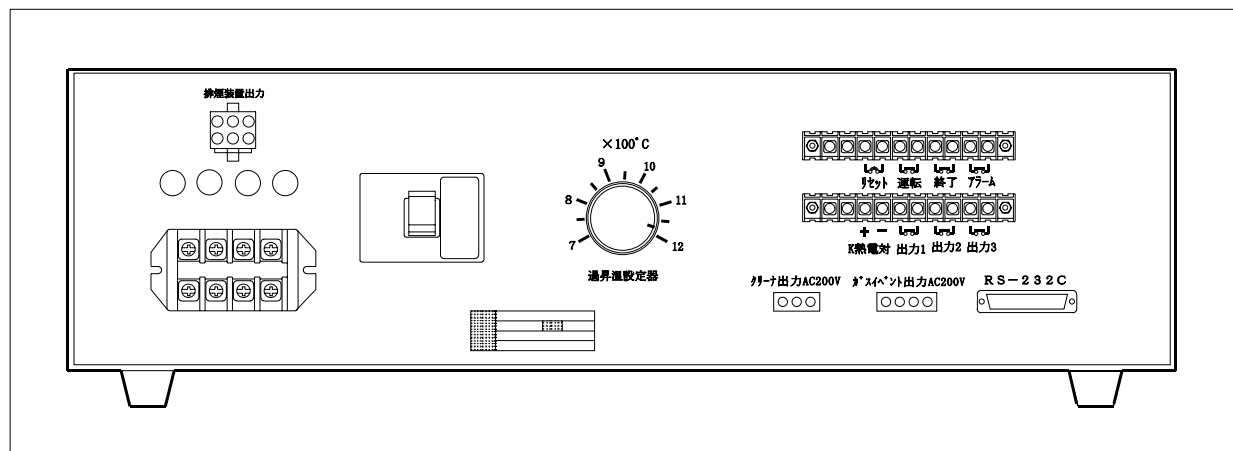


◆ 本体後面図



■ 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。



◆ 10Pの端子について

10P端子台名称

- | | |
|-------|--|
| リセット | ：プログラム運転中に、停電等で一時通電がストップし、通電が再開された時に運転動作を続行するか、中断するかの設定ができます。
ジャンパーピンを接続すれば中断、外せば続行します。
出荷時ジャンパーピンは接続されています。 |
| 運 転 | ：プログラム運転中にONする接点出力です。 |
| 終 了 | ：プログラム運転が終了したとき、1秒間ONする接点出力です。 |
| アラーム | ：熱電対断線、過昇温異常等のアラーム発生時にONする接点出力です。 |
| K熱電対 | ：炉内の温度センサー（K熱電対）に接続されています。温度挙動を記録するときはレコーダ等を接続してください。 |
| 出 力 1 | ：プログラムコントローラでプログラム制御できる接点出力です。操作パネルの出力1ランプが点灯時にONします。 |
| 出 力 2 | ：プログラムコントローラでプログラム制御できる接点出力です。操作パネルの出力2ランプが点灯時にONします。 |
| 出 力 3 | ：プログラムコントローラでプログラム制御できる接点出力です。操作パネルの出力3ランプが点灯時にONします。 |

⚠ 注意

- 接点出力端子の容量は最大AC200V/3Aです。この容量を越える負荷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。

◆クリーナ出力AC200Vについて

クリーナ出力AC200Vはプログラム運転中とマニュアル運転中に常時AC200Vが出力されています。オプションの脱臭装置（KDF-ES72S）の電源コードを差し込みます。

 注意

- このコネクタ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AC200Vについて

ガス導入ユニット（P100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。自動ON/OFFの場合、操作パネルのイベントランプが点灯時にONします。

 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

排煙装置出力は運転中とマニュアル運転中及び冷却ファン動作中に排煙装置が動作する電源が出力されています。

オプションの排煙装置（KDF-VF72S）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。

◆RS-232Cコネクタについて

市販のRS-232Cクロスケーブルで、ホストコンピュータのRS-232Cコネクタに接続してください。

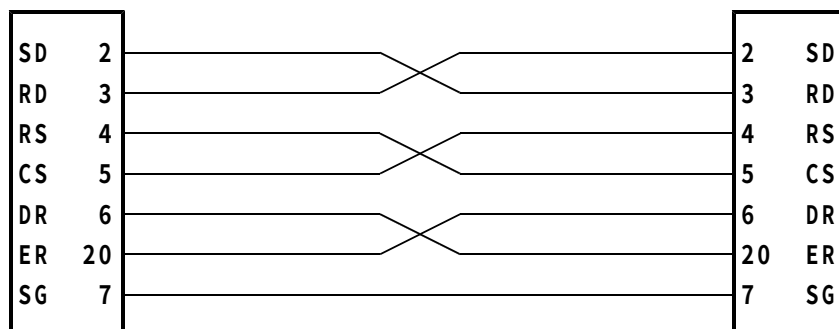
RS-232Cの詳しい通信仕様書は、別途弊社営業部までお問い合わせください。

・RS-232Cケーブル配線図

①25P-25Pの場合(NEC PC-98機)

電気炉側25P

パソコン側25P



①25P-9Pの場合(DOS/V機)

電気炉側25P

パソコン側9P



■ 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、ヒーター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、ヒーター、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、ヒーター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、ヒーター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) ヒーター材質	Al	6%
	Cr	23%
	Fe	71%
断熱材材質	Al ₂ O ₃	48%
	SiO ₂	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、ヒーターが断線したり、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カンタルAF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

カンタルAF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。このようにカンタルAF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、ヒーター表面に熱処理物から出るカーボンが付着してヒーターが断線する場合があります。（スーティング現象）炉内が黒っぽくなっている場合は、カー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。カーボンが燃焼し、ヒーター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なくてください。また、排気孔栓、排気孔スリーブも外してください。

輸送時に炉内を傷めます。

●炉扉を持って運搬しないでください。

炉扉に負荷を掛けると、炉扉の位置がずれる恐れがあります。

■ 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単相AC200V、50/60Hz、電流容量50A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。
- ・ 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

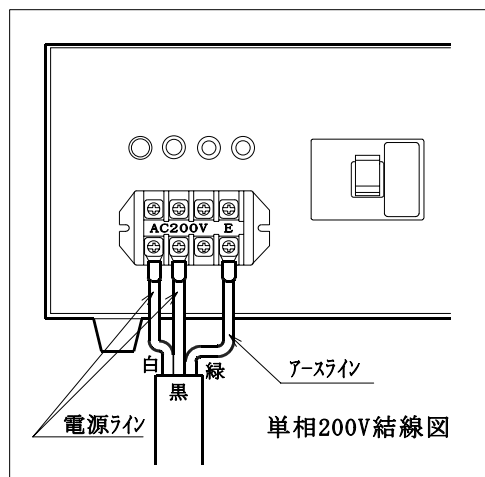
- 雨や水がかかる場所への設置はしないでください。感電の恐れがあります。

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

- ・ 本体後部の電源供給ターミナルに付属の電源コードを接続します。
本機に必要な電源は単相200V、電流容量50A以上です。
ご確認の上、間違えないように配線してください。



⚠ 警告

- 本機に電源コードを接続する場合は必ず電源供給側のブレーカ（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。
- ヒーター交換・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場合は必ず電源供給側のブレーカ（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。
- 電源コード接続端子部のネジは強く締め付けてください。端子部が発熱し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、配管等は引っ掛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。

◆ 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。
- 本機で利用できるガスは、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(P100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。

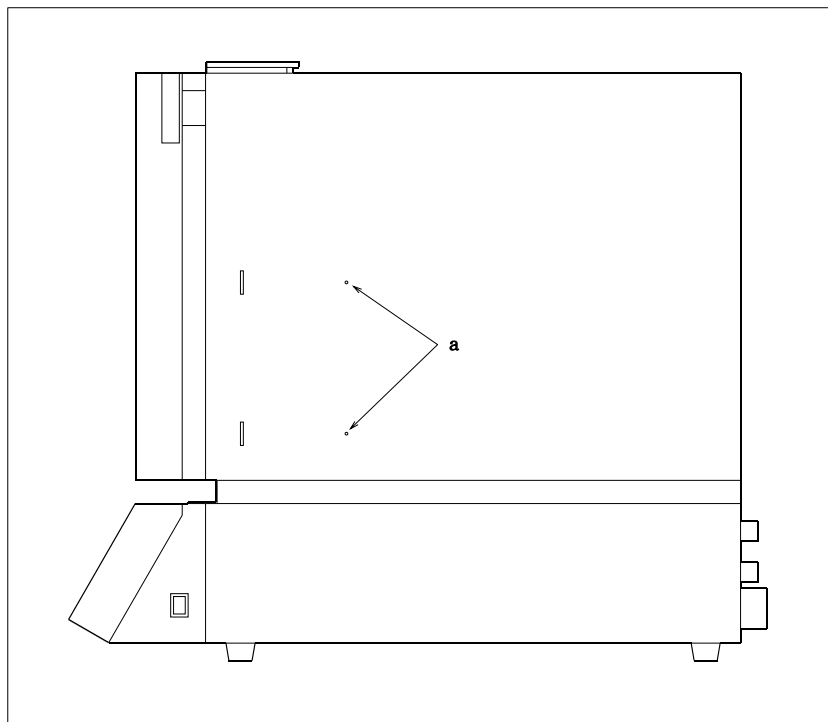


図1

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(2ヶ)を取り除き、ガス導入パイプ(2ヶ)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いるチューブを後ろのパネルの穴に通して、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。チューブの末端はガス導入ユニットのガス出力につないでください。

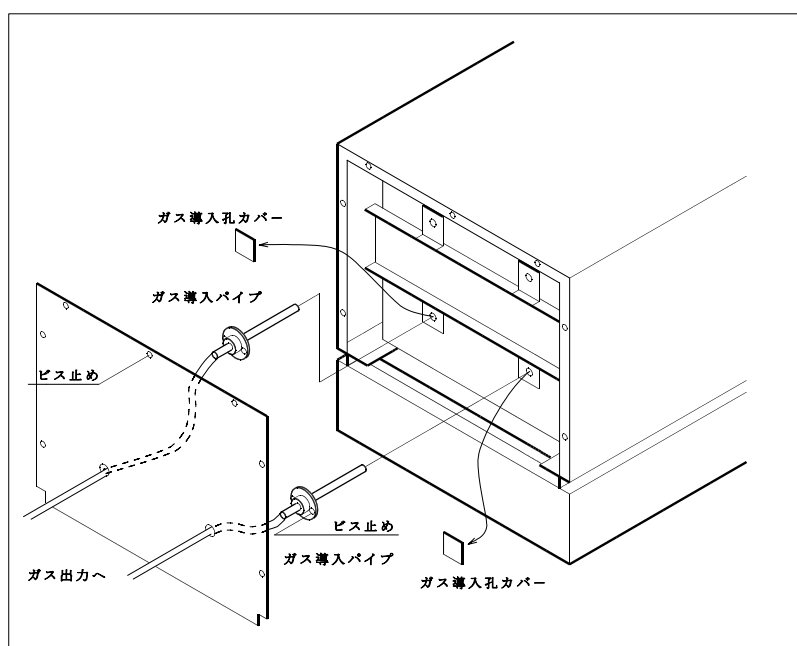


図2

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ー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-ES72S)について(オプション)

KDF-ES72S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。多量のカーボン、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、内部の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-ES72Sの取付

- ・図3のように本体の排気孔にKDF-ES72Sの付属品の排気孔スリーブを挿入し、その上にKDF-ES72Sを設置します。(4ヶ所ビス止め)

KDF-ES72Sの電源コネクタ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。

《KDF-ES72Sの取付》

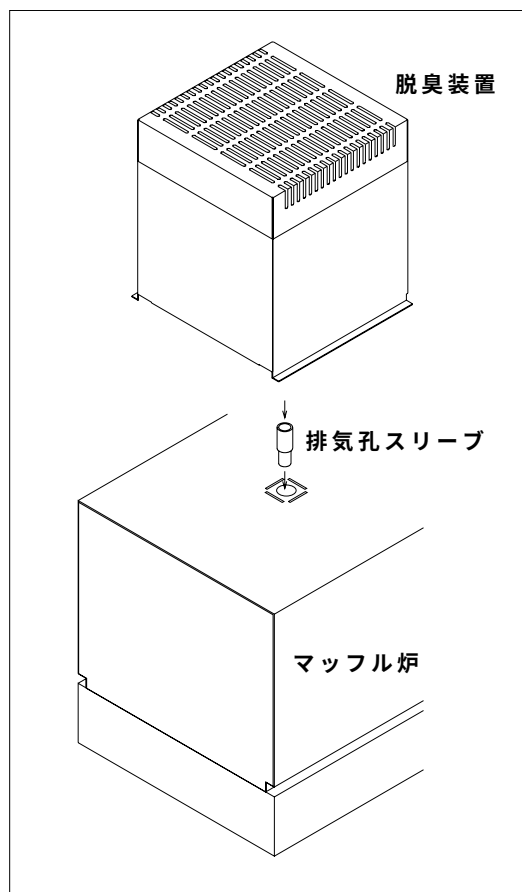


図 3

■ プログラムコントローラの概要

このプログラムコントローラは温度制御、イベント（ガス出力）、出力1、出力2、出力3の各条件値をプログラムする事により、自動で動作させる事ができます。

以下主な動作と表示の説明を行います。

◆ プログラム動作

プログラムキーを押す事により、この動作になります。このモードでプログラムを組みます。詳しい事は” ■ プログラム方法 ”をご覧ください。

◆ プログラム運転動作

プログラムを組み、スタートさせる事により自動運転を行います。プログラムは1パターンに20セグメント組めます。パターンは00～39の40パターンで40～49の10パターンはリンク専用パターンです。

運転中に**AT**キーを押す事により、自動でPID定数を計算します。

◆ マニアル運転動作

待機中に**マニアル**キーを押し、温度設定をして温度を上昇させる事ができます。

使用方法は、まず**マニアル**キーを押します。上段表示が設定温度で下段表示が現在温度です。設定温度に現在温度が一致するようにON/OFF制御を開始します。設定温度を変更するには、**エンター**キーを押して、上段表示が点滅中に設定温度をテンキーにより入力して再び**エンター**キーを押します。

マニアル運転の解除は再び**マニアル**キーを押します。

注意）マニアル温度は一度設定を行うとその温度を記憶しています。マニアル動作を開始すると以前記憶した温度に無条件で温度制御しますので、誤ってマニアル動作を開始した場合、温度上昇しないように設定温度を0℃にしてマニアル動作を解除してください。

◆ 表示の説明

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変更動作中に点滅します。

運転：プログラム運転中に点灯します。

マニアル：マニアル運転中に点灯します。

AT：オートチューニング中に点滅します。

イベント：運転動作中にイベントがONすると点灯します。

出力1：運転動作中に出力1がONすると点灯します。

出力2：運転動作中に出力2がONすると点灯します。

出力3：運転動作中に出力3がONすると点灯します。

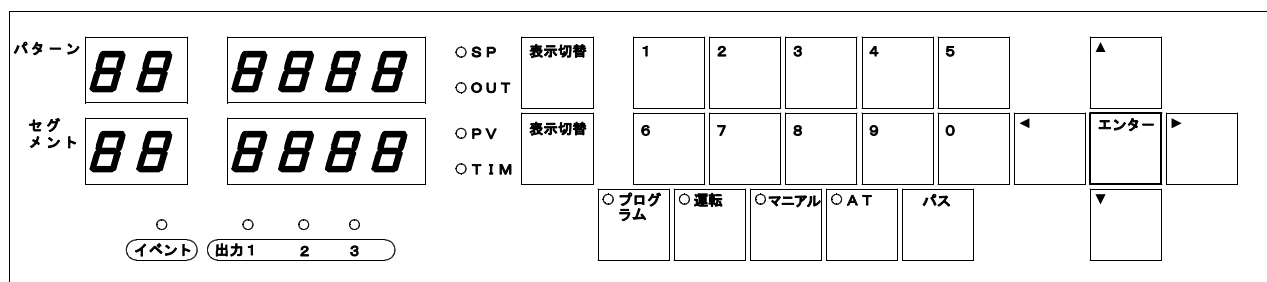
SP：上段表示が設定温度を表示のときに点灯します。

OUT：上段表示が運転中の操作量を表示のときに点灯します。

PV：下段表示が現在温度を表示のときに点灯します。

TIM：下段表示が時間の関係を表示のときに点灯します。

《 操作パネル 》



◆通信ボーレートの設定

1. 待機状態時に[エンター]キーを押しながら[プログラム]を押しますとセットアップモードになります。上段表示が[RL.]で下段表示が[100]になっています。
これはアラーム温度の設定値ですから変更しないでください。
2. []キーで上段表示を[RL.]に合わせます。[エンター]キーを押してテンキーで0~3の値を入力してください。（初期値は2400bps）

0...9600bps

1...4800bps

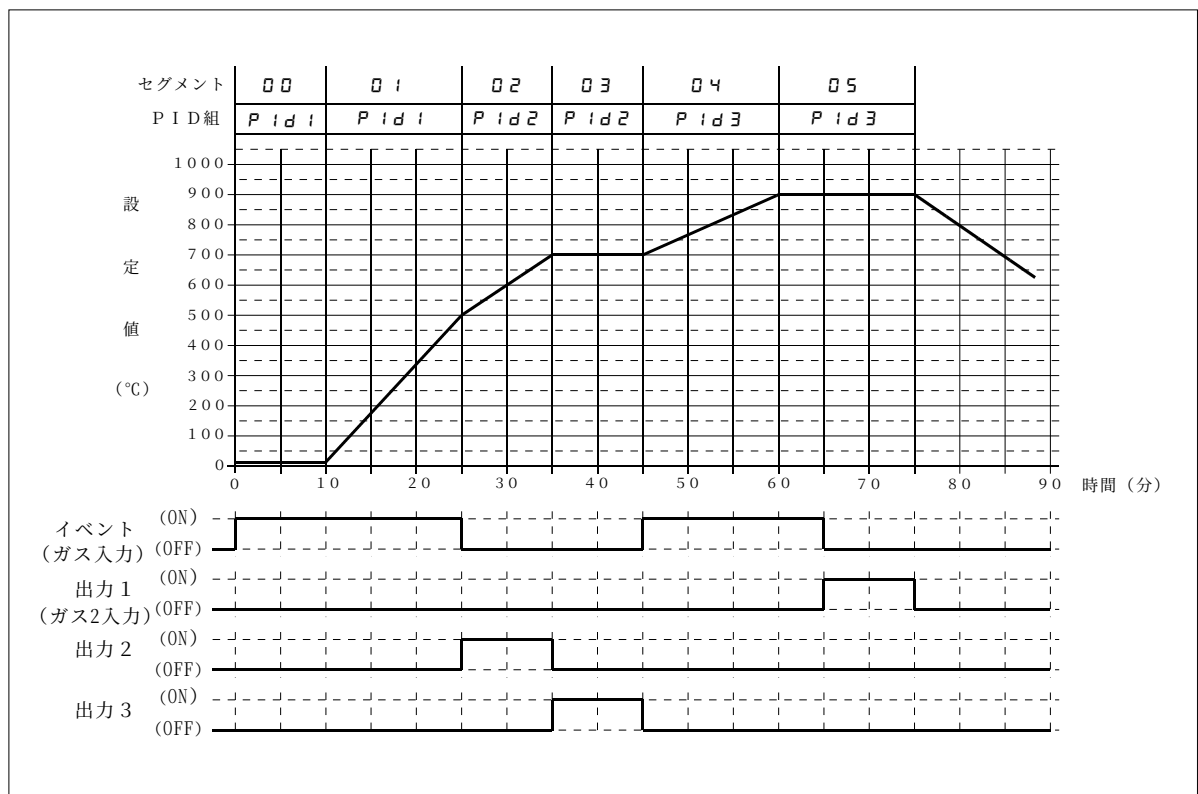
2...2400bps

3...1200bps

3. 解除は[プログラム]キーを押してください。

■プログラム方法

本機は温度コントロール、ガス、各出力のコントロールを前もってプログラムしておくことにより、すべて自動で処理することができます。
以下にプログラム例を示し、これに基づいてパターン05にプログラムしていきます。



◆温度パターンと時間のプログラム

1. テンキーで[0]、[5]と入力し、パターン表示を[05]にします。
2. [プログラム]キーを押し、プログラムモードにします。キーの上部のランプが点灯します。この状態でテンキーを押してもパターンの変更ができます。（上段または下段表示が点滅してない状態ではパターン変更ができます）

3. セグメント00の温度は20℃ですので`エンター`キーを押してテンキーで`2`、`0`と入力し`20`にします。正しければ`エンター`キーを押します。この要領で下段表示に`010`（10分）と入力して、`エンター`キーを押します。
4. `□□`キーを押してセグメントを01にします。
5. セグメント01は20℃～500℃まで15分で上昇させますので、先ず上段の温度表示に`500`と入力します。正しければ`エンター`キーを押します。次ぎに時間は15分ですので、同様にテンキーで下段表示に`015`と入力し、正しければ`エンター`キーを押します。
6. セグメント02は700℃まで10分間で昇温させます。上段の温度表示は`700`、下段の時間表示は`010`と入力してください。
7. `□□`キーでセグメントを`03`にします。
8. セグメント03は700℃で10分間保持します。テンキーと`エンター`キーで上段の表示を`700`、下段の表示を`010`と入力してください。

以上同じ要領でセグメント05までプログラムしてください。

温度と時間はこれでプログラムできましたので、次にイベント、出力1、出力2、出力3の動作をプログラムします。この4つの項目のプログラムの際の表示は、上段がセグメントに入ってからONするまでの所要時間、下段がセグメントに入ってからOFFするまでの所要時間です。

注)ONするタイミングとOFFするタイミングが一致する場合はOFFが優先されます。

◆イベントの動作（ガス入力）

1. セグメントを00にして`□□`キーを押し、“イベント”のランプが点灯する状態にします。
2. まずイベント開始時間を設定します。セグメント00がスタートして、すぐにONしますので、`エンター`キーを押してテンキーで上段表示を`000`、下段表示は`- - -`のままにしておくのでそのまま`エンター`キーを押します。
3. 次にイベント終了時間を設定します。セグメント02がスタートしてすぐにOFFしますので、`□□`キーでセグメント表示を`02`して`エンター`キーを押し上段表示は`- - -`のままで`エンター`キーを押し、下段表示に`000`と入力して`エンター`キーを押します。
4. イベントはもう一段ON、OFFがありますので前記の要領でセグメント04の上段に`000`、下段に`- - -`、セグメント05の上段に`- - -`、下段に`005`と入力します。

◆出力1の動作（ガス2系統のガス2入力）※オプション

1. `□□`キーを押して“出力1”のランプが点灯するようにします。
2. 出力1の動作はセグメント05がスタートしてから5分後に10分間行います。
3. `□□`キーでセグメントを`05`にします。
4. `エンター`キーとテンキーで上段表示を`005`、下段表示を`015`にします。
（下段の15はセグメントの始まりからの時間を示しますのでここでは10分間動作することになります）

◆出力2の動作

1. `□□`キーを押して“出力2”のランプが点灯するようにします。
2. 出力2はセグメント02がスタートしてからすぐにONして10分間行います。
3. `□□`キーでセグメント`02`にします。
4. `エンター`キーとテンキーで上段表示を`000`、下段表示を`010`にします。

◆出力3の動作

1. □□キーを押して”出力3”のランプが点灯するようにします。
2. 出力3はセグメント03がスタートしてからすぐにONして10分間行います。
3. □□キーでセグメント03にします。
4. エンターキーとテンキーで上段表示を000、下段表示を0.10にします。

◇イベント、出力1、出力2、出力3のON時間が次のセグメントにまたがる場合以下のようにプログラムすることもできます。

- ・上段表示にセグメントに入ってからONさせるまでの時間、下段表示にはOFFする時間を入力します。

－例－ 上記プログラム例の1回目のイベント動作

“イベントのランプ”を表示させ、セグメント00の上段表示を000、下段表示を0.25にします。

◆プログラムの消去方法

- ・消去したいパターンをテンキーで選び、プログラムモードにします。（温度設定の状態）エンターキーを押し、上段表示を点滅させて、9999を入力すれば、選択されたパターンすべてが消去されます。（セグメント00で行った場合）あるセグメント以降の（そのセグメントも含む）内容を消去したい場合は、□□キーで消去したいセグメントにして、温度設定の値に9999を入力します。イベント、出力1～3の設定時間だけを消去したい場合は消去したい項目に9999を入力します。

－例－ パターン05のセグメント04以降を消去する場合

- ・テンキーでパターンを05にする。
- ・□□キーでセグメントを04にして、エンターキーを押し、上段表示を点滅させてから、9999を入力し再びエンターキーを押します。

－例－ 出力2の動作を消去する場合

- ・プログラムモードにして、□□□□キーでセグメント02の“出力2”のランプが点灯するようにします。エンターキーを押して上段表示を点滅させ、9999を入力し再びエンターキーを押します。

以上でプログラムは終わりましたが、用途に応じてPID定数のセット、ソークストップ、リンクパターンプログラム等の設定ができます。
以下の要領でプログラムを行ってください。

◆PID定数のセット

このコントローラは3種類の異なったPID定数を各セグメントに割り当てることにより最適な温度制御ができます。一般にPID定数は、炉内温度領域と、炉内の熱処理物の量によって最適値が異なります。本機では3つのPID定数を使用頻度の高い温度領域を3つに分け、空積状態でPID組1は500℃、PID組2は700℃、PID組3は900℃付近で最適のコントロールが行えるように各定数が予め記憶されています。この3つの定数は、P-24の”オートチューニング操作”で簡単に変更が可能です。

このプログラム例では、PID組1をセグメント00、01に、PID組2をセグメント02、03に、PID組3をセグメント04、05にセットしてみます。

1. プログラムモードにしてセグメント表示を **00** にします。
2. **□□** キーを押し、上段の表示が **P i d** になるように操作します。
3. **エンター** キーを押し、テンキーで表示を **1** にし、正しければ **エンター** キーを押します。（初期値は **1** です。）
4. **□□** キーでセグメント01も **P i d** を **1** にします。
5. セグメント02、03はPID組2ですので、テンキーで **P i d** をそれぞれ **2** にします。
6. セグメント04、05はPID組3ですので、テンキーで **P i d** をそれぞれ **3** にします。

◆ソークストップのセット

このコントローラは時間優先で進行していきますので、目標温度に達しなくても、そのセグメントの時間が経過すれば次のセグメント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、目標温度になる前に次のセグメントに移ります。これを防ぐために目標温度の±1～99℃の範囲にはいるまで進行時間を止めるようにプログラムできます。これがソークストップのプログラムです。

ソークストップは設定されたセグメントの温度に対して働きます。セグメントの設定時間経過後、SP値（設定温度）±ソークストップ温度にPV値（現在温度）が達していない場合、TIMランプが点滅を開始し範囲に入るまで次のセグメントには移りません。温度幅設定を0℃にしますとソークストップ動作は行いません。

1. プログラムモードにし **□□** キーで上段表示が **5.5.** を表示するようにし、**□□** キーでソークストップを必要とするセグメントにします。**エンター** キーを押して温度幅（1～99℃の任意の温度）を入力し再び **エンター** キーを押します。
2. 初期値は **1** になっていますのでソークストップを必要としない場合は変更の必要はありません。

◆リンクパターンプログラム

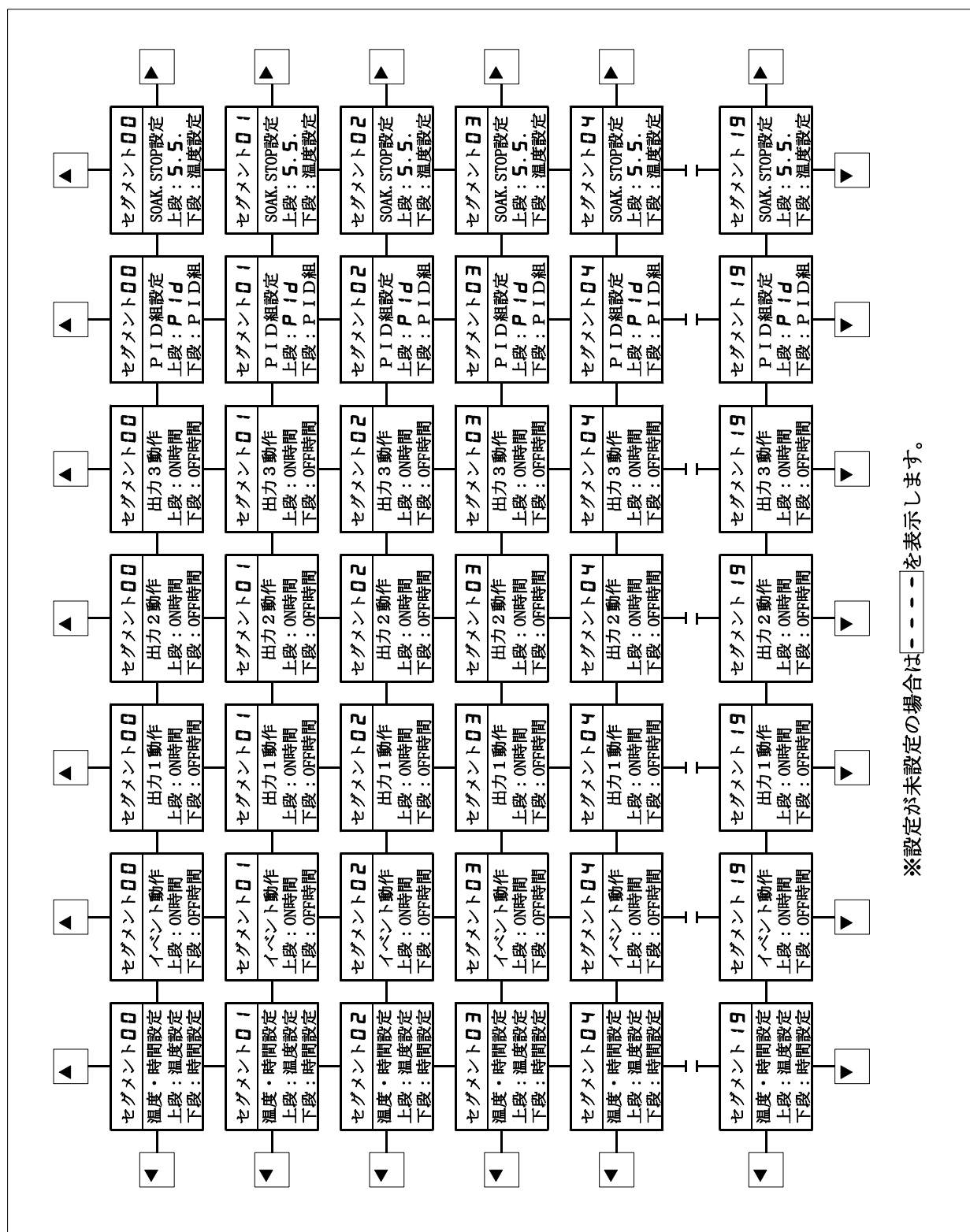
このプログラムコントローラは10種類のリンク専用パターンを備えています。

パターン40～49がそのパターンです。

リンクパターンプログラムとは、それぞれプログラムが組まれたパターンを任意に順次運転させる為の機能です。最大20パターンのプログラムがリンクできます。

以下パターン40にプログラムを組んでみます。

1. テンキーを押し、パターン表示を **40** にします。
プログラム キーを押してプログラムモードにします。メイン表示の左半分はリンク番号（整理番号）で、右半分がリンクするパターンです。
2. **エンター** キーを押します。右半分が点滅しますのでテンキーで好みのパターンを入力します。**エンター** キーで決定です。上下（00番、01番）の入力が終わりましたら **□□** キーで番号を02番、03番にしてパターン入力を行います。
3. 全ての入力が終わりましたら、**プログラム** キーを押しプログラムモードを解除します。**□□** キーでプログラム内容が確かめられます。
4. リンクパターンプログラムの消去方法は、プログラムモードで消したい番号の表示にし **99** を入力してください。その番号以降の番号は全て消去されます。



※設定が未設定の場合は「---」を表示します。

■ 運 転 操 作

前記の項で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900℃ですので、過昇温設定器は1000℃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（P100はオプション）後部のガス入力に配管し、**ガス**スイッチを入にし、流量を設定し、**ガス**スイッチを**自動**に戻しておきます。

- ・コントローラのパターンをテンキーで**05**にします。
- ・**運転**キーを押せばスタートします。

◆ プログラム運転中のその他の動作

1. プログラムの確認、変更

- ・**プログラム**キーを押すと、プログラムランプが点滅し、このモードに入ったことを示します。
- ・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。
ただし、現在進行中のセグメントの内容は変更できません。またパターンの削除セグメントの削除もできません。
- ・確認、変更が終われば再び**プログラム**キーを押してください。解除されます。

2. プログラム運転中のパス動作

- ・現在処理しているセグメントをキャンセルして、次のセグメントに移るとき**パス**キーを押します。

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PV（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-28を参照。

4. 上下**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。

SP(セツポイント)：そのセグメントの設定温度を表わします。

OUT(アウト)：現在の操作量を表わします。

TIM(タイム)：セグメントの経過時間を表わします。

PV(フロセスバリュ-)：現在の炉内温度を表わします。

■ 他 の 操 作

◆ 停電時の動作

- ・プログラム運転中に停電が発生し、復帰したときに、前の状態から続けて運転を実行するのか、運転を停止するのかの選択ができます。"■ 後部端子"の項を参照してください。
- ・出荷時は停電復帰後、運転を停止するようにセットされています。

⚠ 注意

- 停電になりますと、冷却用ファンが動作しません。その為、炉内が熱いと外装ケースが異常に熱くなる可能性があります。触れたりしないでください。火傷する恐れがあります。

◆ 流量計の取り扱い（P100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、ボールフロー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ールと水平高さの位置で読んでください。
- ・フロート式流量計は、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ータを入れ、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ーパ管と、フロー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ー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、フロートが飛び上がり、ガラスが割れる場合があります。レギュレータを入れて調圧してから使用してください。
- ニードルバルブは、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 ₂	Air	O ₂
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10L/minの時
10×2.65=26.5となり、実際は26.5L/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℃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℃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ー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 - 5	ヒーター断線
E r - 6	温度センサー異常
E r - 7	過昇温異常（別系統）
E r - 8	メモリー内容異常
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。

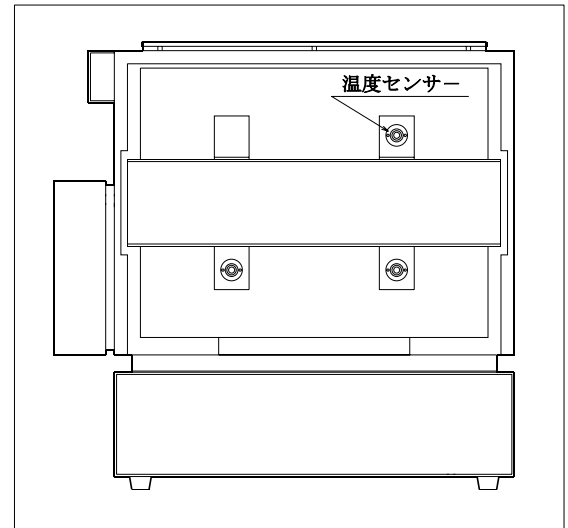
1. ヒーター断線

- ・ ヒーターが断線（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。
- ・ ヒーター断線は片切れしか検出しませんので万一、左右のヒーター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ーが断線した場合は、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ーが断線していますので温度上昇はしません。
- ・ ヒーター断線した場合はヒーターを交換してください。（ヒーター交換の詳細は販売店にお問い合わせください。）

2. 温度センサー断線について

- 温度センサーが断線した場合、エラーブザーが鳴り、ヒーター回路を遮断し、**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ーを交換してください。
(温度センサー交換の詳細は販売店にお問い合わせください。)

《後部パネルを取り外し時の後面図》



3. 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ーブザーが鳴り、ヒーター回路を遮断し、**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。

4. メモリー内容異常

- 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。その際にエラーが発生した場合、エラーブザーが鳴り、**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。何度行ってもエラー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。
- エラー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。

5. 過昇温異常（プログラムコントローラ）

- 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ー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ーブザーが鳴り、**E r - 9**で点滅表示します。
- エラーが発生した場合は、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

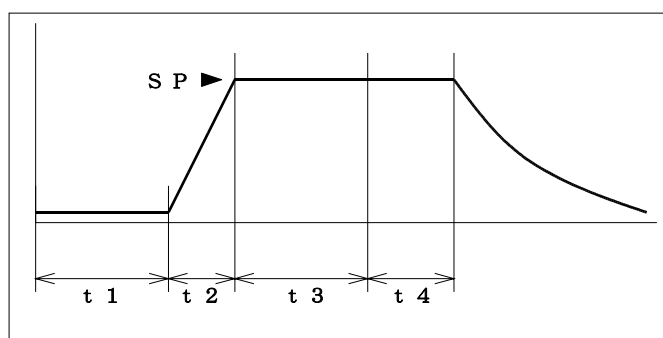
・ソークストップ温度0°Cの時

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°Cになるまで時間カウントを停止。±5°C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。



■ 専用通信ソフトウェアの紹介

本機の性能を、よりよく発揮していただくために、専用通信ソフトウェアKDM-232をオプションで用意しています。

◆ 概要

本プログラムを起動すると、画面1のような編集画面が現れます。

各セグメントの温度、時間、ガスイベント、各出力の動作等全てのプログラム状況が1画面で見ることができ、プログラムの編集、変更作業も数字キーで行えます。

また、記憶メディア容量範囲でプログラムの内容が、無限に記憶できますので、プログラム内容の管理が容易になります。

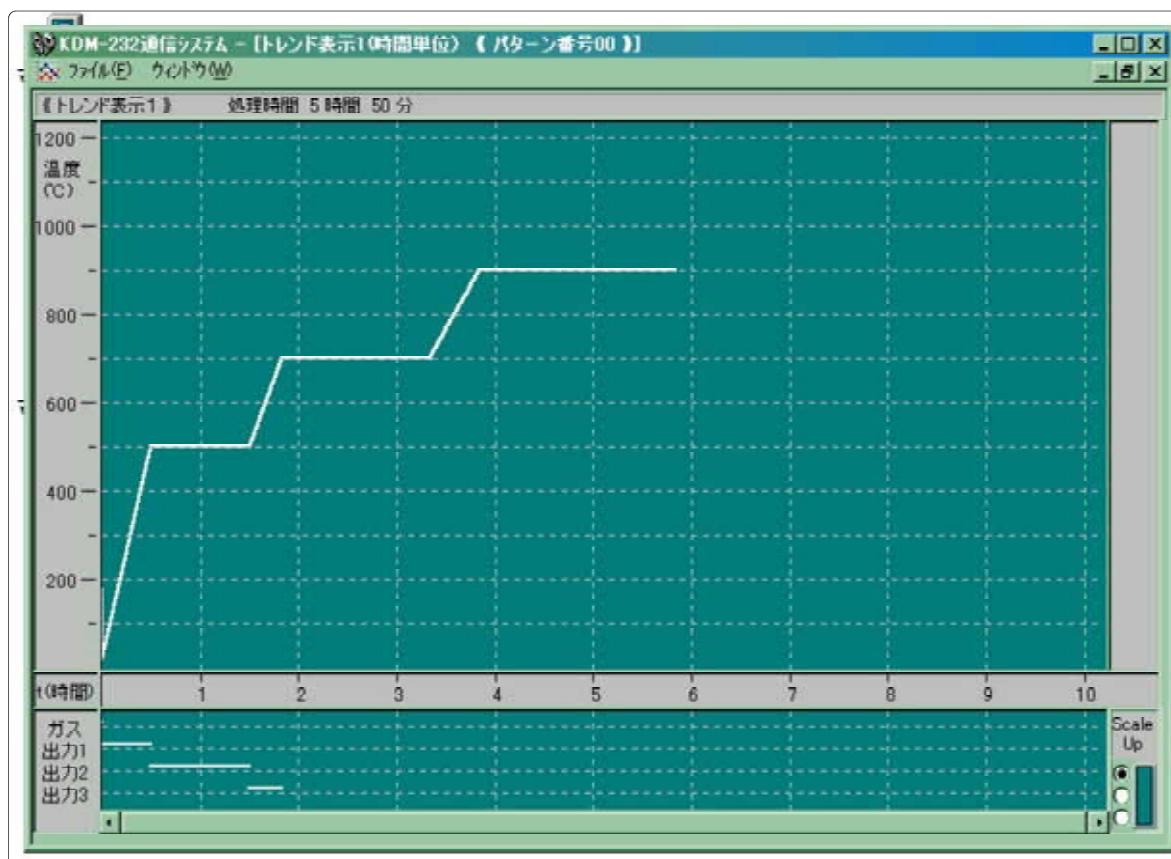
また、画面1で作成したプログラムを画面2のような時間軸を横に、温度軸を縦に描いたトレンド状況と画面3のセグメント毎のトレンド状況を表示しますので、一目で運転状況が把握できます。

運転中は、このトレンドグラフに運転の軌跡を進行と共に同一グラフ上に重ねて記録していきますので、データとして名前を付けてフロッピーディスクに記録できます。また、プリンターで印刷も行えます。

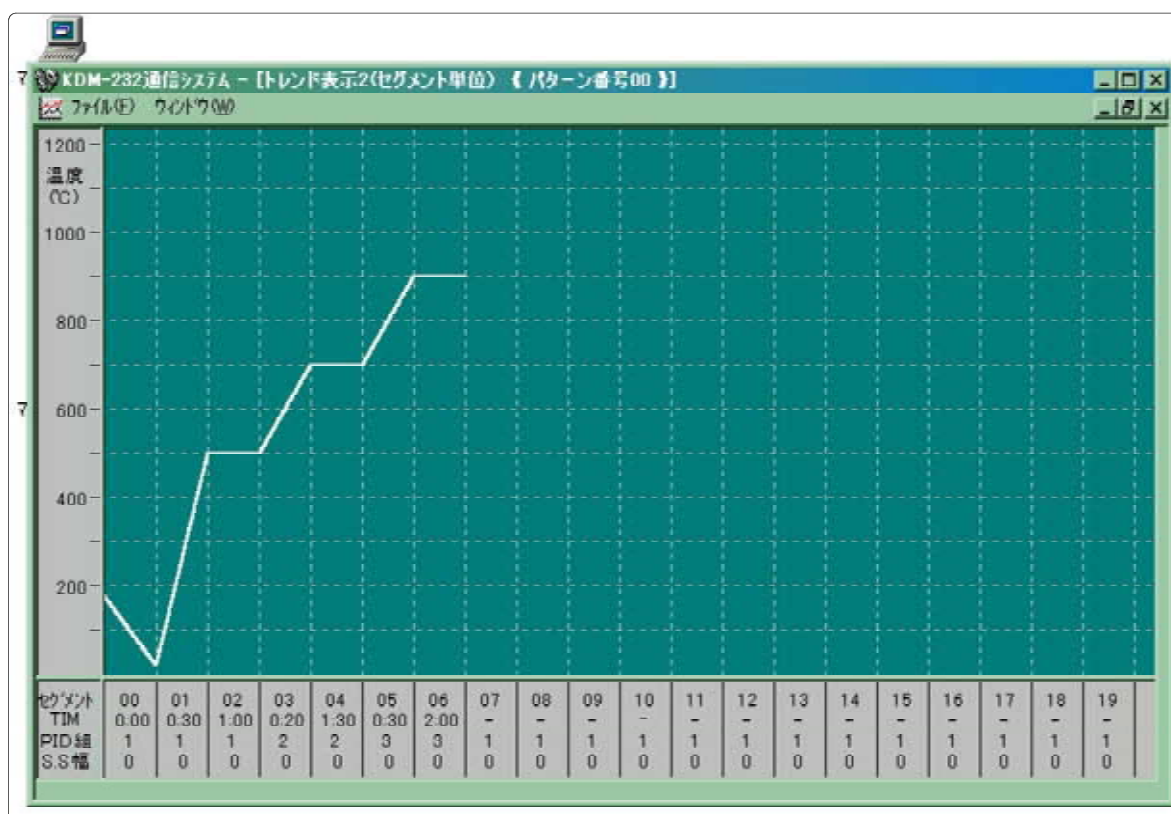
《画面1》

Item	S P	TIM	GUSon	GUSof	EV1on	EV1of	EV2on	EV2of	EV3on	EV3of	PID	S.S
Seg	°C	h:m	h:m	h:m	h:m	h:m	h:m	h:m	h:m	h:m	組	°C
00	20	0:01	0:00	-	-	-	-	-	-	-	1	0
01	500	0:30	-	0:00	0:00	-	-	-	-	-	1	0
02	500	1:00	-	-	-	0:00	0:00	-	-	-	1	0
03	700	0:20	-	-	-	-	-	0:00	0:00	-	2	0
04	700	1:30	-	-	-	-	-	-	-	0:00	2	0
05	900	0:30	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0
06	900	2:00	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0
07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0

《画面2》



《画面3》



■ 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付けください。無償にて交換、または修理いたします。

◆保証対象

- ・ KDF-P100、P100G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。但し炉のヒーター、断熱材、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、ヒーター、炉床板等と反応し炉体を傷つけ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 **デンコ**
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**

HomePage **http://www.kdf.co.jp/**