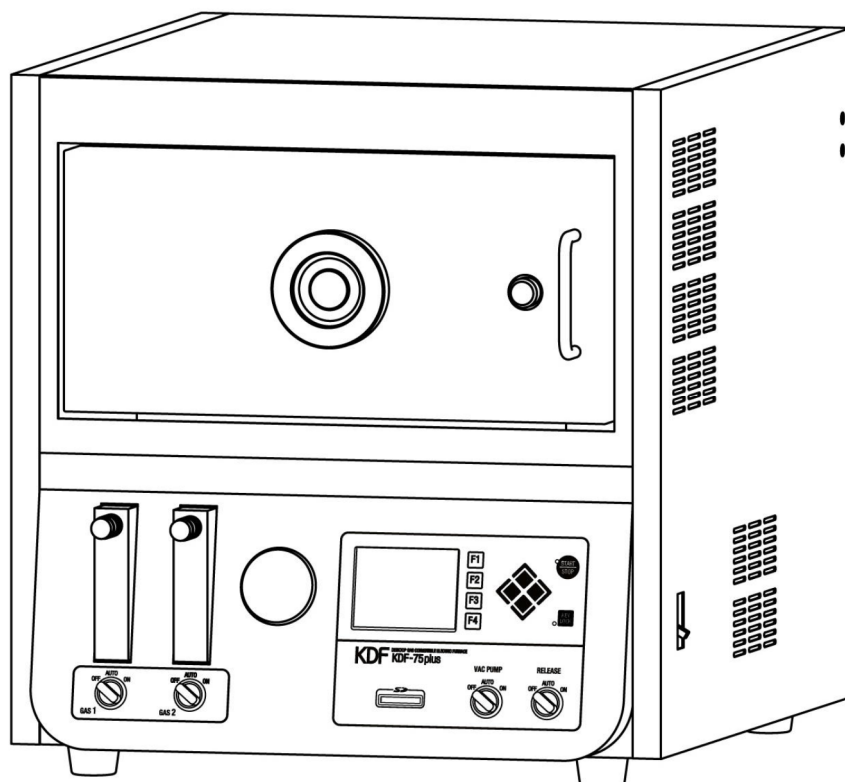


### 真空ガス置換炉 KDF-75plus

このたびは「真空ガス置換炉 KDF-75plus」をお買い上げいただき、まことにありがとうございます。

- 本製品の機能を十分に生かし、正しくお使いいただくために、ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みください。  
また、本製品をお使いになる前に、取扱説明書内の「安全上の留意事項」を必ずお読みください。
- この取扱説明書は必要なときにご覧になれるように、大切に保管しておいてください。



デンケン・ハイデンタル 株式会社



# 目次

安全上の留意事項	P3
開梱時のご注意	P6
付属品	P6
専用通信ソフトウェアについて	P6
各部の名称と機能	P7
■正面図	P7
■背面図	P8
ご使用前の注意事項	P9
■熱処理物について	P9
■断熱材について	P9
■常用使用温度と最高使用温度	P9
■低い温度での使用について	P10
■発熱体について	P10
■炉扉の構造について	P10
■輸送について	P10
取り扱い方法	P11
本機の設置	P11
■設置場所・環境	P11
■炉床板の設置	P11
■配管作業	P11
■炉体の乾燥および到達圧力が悪い場合の処理	P12
電源を入れる	P13
プログラムコントローラ動作概要	P13
スタンバイモード	P14
◆主な表示の説明	P14
◆操作キーの説明	P14
プログラムモード	P15
◆主な表示の説明	P15
◆操作キーの説明	P15
◆プログラムできる値の範囲と各項目の説明	P15
■プログラム動作概要	P16
◆プログラム例 動作説明	P16
■プログラム方法	P17
◆パターン選択	P17
◆パターン名の入力	P17
◆その他各項目の入力	P17
■プログラムワンポイント	P18
◆セグメントの消去	P18
◆セグメントの挿入、削除	P18
◆パターンの消去	P18
◆設定項目画面ページ移動	P18

◆セグメントのコピー	P18
◆PID 組の設定	P18
◆ソークストップの設定	P18
コピーモード	P18
運転モード	P19
◆主な表示の説明	P19
◆操作キーの説明	P19
■運転中の操作	P20
◆プログラム内容の確認、変更	P20
◆PID オートチューニング動作	P20
■SD カード運転記録について	P20
◆運転記録データ	P20
■その他の操作	P21
◆ガスフロー操作	P21
◆流量計の取り扱い	P21
◆真空ポンプ KD-50VP の取り扱い	P22
◆ブルドン管真空計	P22
◆ピラニー真空計について	P22
圧カー測定値電圧一覧	P23
初期設定モード	P25
◆「ブザー音量」設定	P25
◆「温度補正」設定	P25
◆「バックライト」設定	P25
◆「SD 異常」設定	P25
◆「過昇温」設定	P26
メンテナンスモード	P26
◆主な表示の説明	P26
■PID 編集モード	P27
◆主な表示の説明	P27
◆操作キーの説明	P27
■SD カードモード	P28
◆プログラム内容 書き出し、読み込み	P28
◆保守情報内容 書き出し	P28
警告表示	P29
■警告内容	P29
こんなときは	P30
仕様	P31
◆主なオプション	P32
保証規定	P32
◆保証対象	P32
◆保証範囲	P32
◆保証範囲外	P32

# 安全上の留意事項

ご使用前に、この「安全上の留意事項」をよくお読みになり、正しくお使いください。

## 絵表示について

この「安全上の留意事項」は製品を正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するため、いろいろな絵表示をしています。内容をよく理解してから本文をお読みください。



**警告**

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険性が想定される内容を示します。



**注意**










この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が損傷を負う危険性が想定される内容および物的損害の発生が想定される内容を示します。



⊘記号は禁止の行為であることを告げるものです。



△記号は注意、強制事項を促す内容を告げるものです。

 <b>警告</b>		<p>下記状況が発生した場合はすぐに本機の電源スイッチ、ブレーカを切り電源供給を遮断して、販売店にご連絡ください。そのまま使用すると火災、感電の原因になります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●煙が出ている、変なにおいや音がするなどの異常が発生した場合。</li> <li>●内部に水などが入った場合。</li> <li>●内部に異物などが入った場合。</li> <li>●本機を落としたり、キャビネットが破損/変形した場合。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●指示された箇所以外の分解はしないでください。感電、故障の原因になります。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●配線工事は、電気設備技術基準や電力会社の規定に従って、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。</li> <li>●電源工事は、免許を取得した電気工事士に依頼してください。無免許者での工事は法律に反するばかりではなく、危険を伴い、感電、火災、故障の原因になります。</li> <li>●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。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●本機の背面にあるファンの吸気口をふさがないでください。内部の温度が上昇し、火災や故障の原因になります。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●定格銘板に表示された電源電圧以外の電圧で使用しないでください。火災、感電の原因になります。本機を使用できるのは日本国内のみです。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●本機の設置は、周囲の壁面、他の機器類から 50cm 以上離してください。また、本機の天面には物を置かないでください。火災、故障の原因となります。</li> <li>●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。</li> <li>●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。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●電源コードの上に重い物をのせたり、電源コードが本機の下敷きにならないようにしてください。コードに傷がついて火災、感電の原因となります。</li> <li>●電源コードを傷つけたり、加工したり、無理に曲げたり、ねじったり、引っ張ったりしないでください。コードが破損して火災、感電の原因になります。</li> <li>●本機の冷却ファン動作中は電源レバーを切ったり、ブレーカを切るなど電源供給を絶たないでください。本機の外装ケースが熱くなりやけど、火災の原因になります。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●熱処理をすることによって、爆発性の気体が発生する物質は本機で処理しないでください。爆発を起し死亡・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。</li> <li>●本機背面のコンセント、接続端子は記載の使用機器、定格、方法等を必ず守ってご使用ください。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。</li> </ul>

 <b>注意</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●長時間、本機をご使用にならないときは、安全のため必ず本機の電源レバーをお切りください。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●濡れた手で本機の操作を行わないでください。感電の原因となることがあります。</li> <li>●電源コードを引っ張らないでください。コードが傷つき、火災、感電の原因になることがあります。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●本機は真空ガス置換炉です。他の用途でのご使用は行わないでください。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●移動させる場合は、電源供給元のブレーカを切り、電源コードを取り外してください。コードが傷つき、火災の原因となることがあります。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●炉内が高温時(600℃以上)は炉扉を開けないでください。断熱材の破損、火傷、火災の原因になります。</li> <li>また、熱処理物によっては空気が急に入ることにより爆発する恐れもあります。</li> <li>●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。</li> <li>火傷、火災の原因になります。</li> <li>●本機の冷却ファン動作中は、電源レバーを切ったり、ブレーカを遮断するなど電源供給が絶たれないように注意してください。本機の筐体が冷却されず、やけどの恐れがあります。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●本機に接続されている配線、配管等は引っかかないように固定してください。感電、火災、ガス漏れの原因になります。</li> <li>●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。</li> <li>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。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>●停電時は冷却ファンが停止し、筐体が高温になる可能性がありますので筐体に触れないようご注意ください。また、停電復帰時もしばらくの間は高温状態の可能性があるので同じく筐体に触れないようご注意ください。</li> </ul>	

## 開梱時のご注意

本機を開梱されましたら、以下の付属品が入っているかご確認ください。  
また、本体にキズ、へこみが無いかご確認ください。万一不具合がありましたら、  
すぐに販売店にご連絡ください。

※炉内の断熱材は納入時、また使用中にヒビが入ることがありますが、不良では  
ありません。性能上問題ありませんのでそのままご使用ください。

保証書に必要事項をご記入の上、記載されている番号へFAXしてください。

## 付属品

炉床板	1枚
2.5mm 六角レンチ	1個
15A ポンプヒューズ	1個
ホースニップルφ7	2個
KD-50VP 真空ポンプ（別梱包）	1台
真空オイル SMR-100 250mL（別梱包）	2本
真空ホース 1.5m（別梱包）	1本
SDカード	1枚
取扱説明書（本書）	1冊
保証書	1枚

包装材料は内部の緩衝材とともに残しておいてください。

## 専用通信ソフトウェアについて

- ・パソコンを使用し、本器の動作プログラムを行ったり、温度、真空の軌跡を記録できるソフトウェアを無料で弊社ホームページよりダウンロードできます。  
弊社ホームページ（<https://denken-highdental.co.jp>）のKDF-75plus 紹介ページより通信ソフトウェアをダウンロードしてください。ダウンロードにはパスワードが必要ですので、ダウンロードの日付+「1010」の合計の下4桁を入力してください。

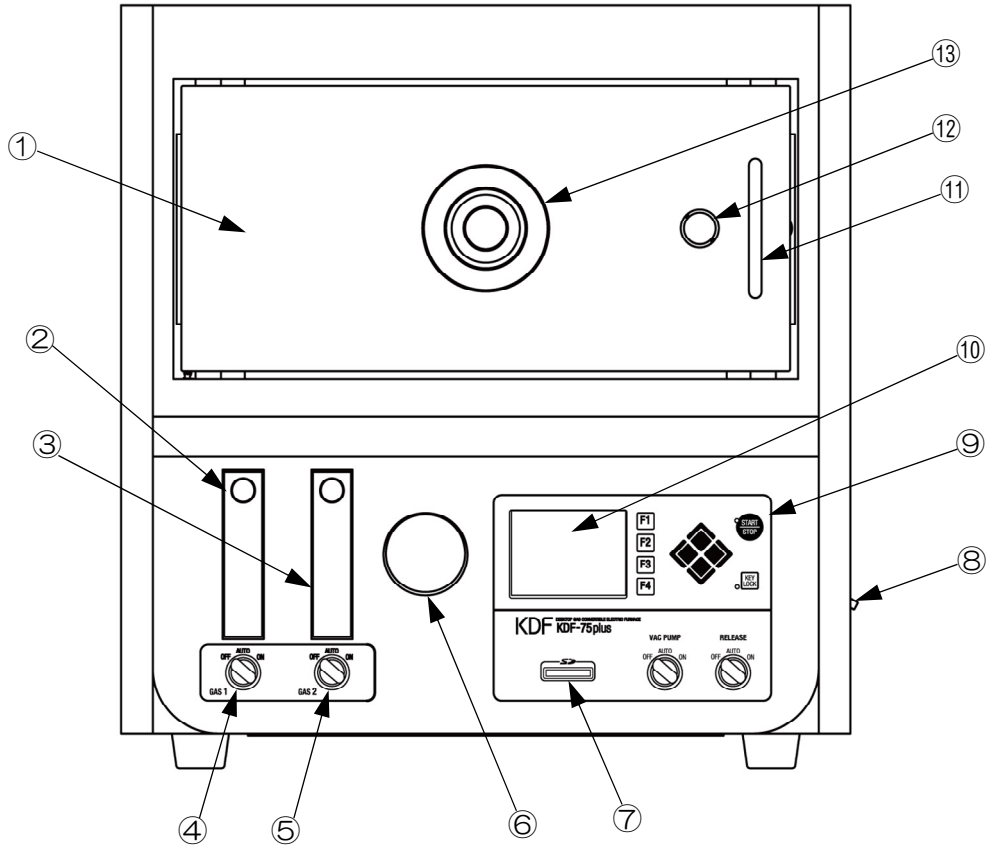
例) 8月10日にダウンロード → 0810+1010=1820 よってパスワードは「1820」

- ・ソフトウェア使用に当たっては、Window7,8,10 64bit メモリ4GB以上のパソコンをお使いください。また、本器との接続にはUSBケーブルを別途ご用意ください。USBケーブルは各端末がカテゴリA、カテゴリBになっているものをご使用ください。



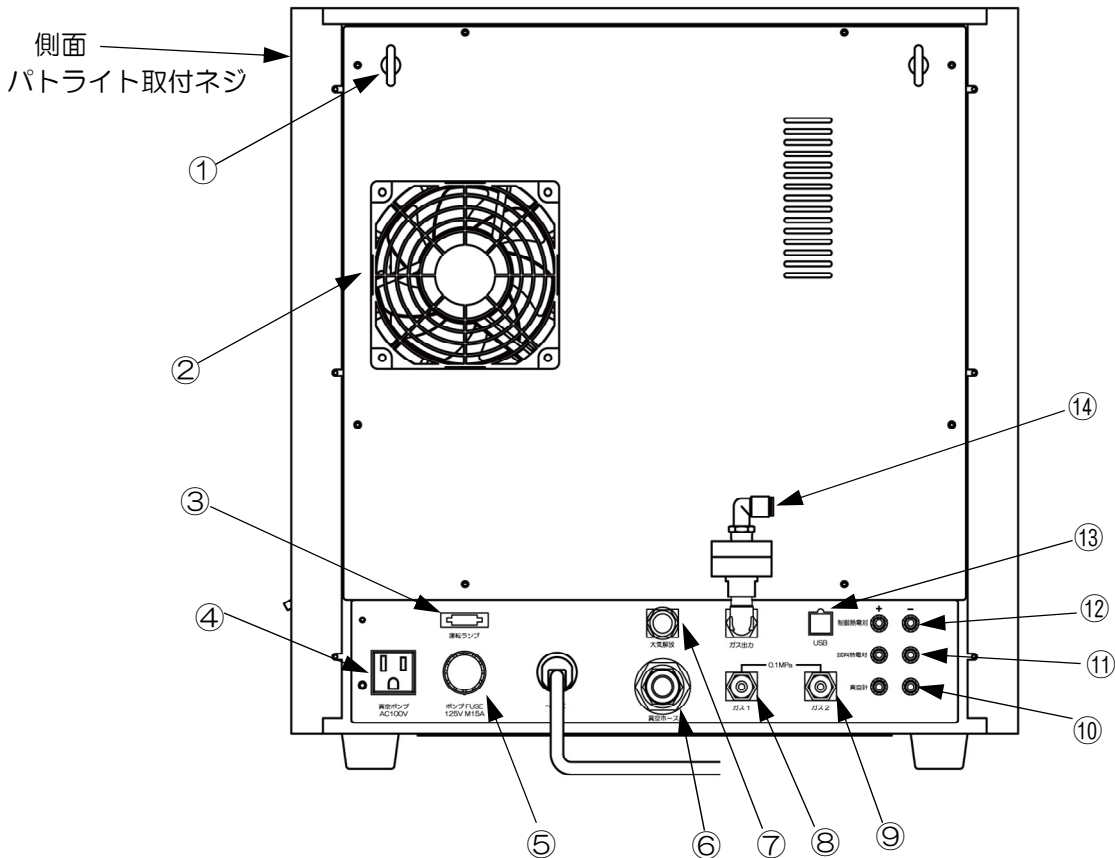
# 各部の名称と機能

## ■正面図



- |              |   |
|--------------|---|
| ①炉扉          | : 炉体部の扉です。  |
| ②ガス 1 流量計    | : ガス 1 の流量の設定を行います。   |
| ③ガス 2 流量計    | : ガス 2 の流量の設定を行います。   |
| ④ガス 1 切替スイッチ | : ガス 1 の動作を自動で行うか、手動で行うかの切替です。  |
| ⑤ガス 2 切替スイッチ | : ガス 2 の動作を自動で行うか、手動で行うかの切替です。  |
| ⑥真空計         | : 炉内の簡易真空計です。   |
| ⑦SD カードスロット  | : SDカードを用いて、プログラムの編集、本機のアップデート等が行えます。   |
| ⑧電源レバー (側面)  | : 本機の漏電ブレーカーを兼ねています。  |
| ⑨操作パネル       | : プログラミングや、スタート処理等を行います。  |
| ⑩液晶パネル       | : カラー液晶の表示部です。  |
| ⑪炉扉取手        | : 炉扉の取手です。  |
| ⑫炉扉開ボタン      | : 炉扉を開ける際に、このボタンを押すとワンタッチで開きます。<br><u>注意) 炉内が真空状態の時このボタンを押しますと、大気解放した際に扉が開きます。</u>                  |
| ⑬炉扉押さえハンドル   | : ガスフローをした際に、ガスが炉扉から漏れるのを防ぐためのハンドルです。<br><u>注意) ハンドルを締め付けた状態では炉扉は閉まりません。炉扉を開けた際は必ずハンドルを緩めてください。</u> |

## ■背面図



- |              |  |
|--------------|--|
| ①アイボルト       | : 本機を固定するためのアイボルトです。転倒防止のため、ワイヤーで壁など丈夫な建造物に固定してください。     |
| ②ファン吸気口      | : 冷却ファンの吸気口です。   |
| ③運転ランプ       | : オプションのパトライトを接続する端子です。                                  |
| ④真空ポンプ用コンセント | : 真空ポンプの電源コンセントです。AC100Vの真空ポンプ用です。                       |
| ⑤ポンプヒューズ     | : 真空ポンプの保護ヒューズです。φ10.3 ガラス管ヒューズ 15A を使用しています。            |
| ⑥真空ホース接続口    | : 付属の真空ホースを差し込んでください。                                    |
| ⑦大気解放バルブ     | : チャンバー内を大気解放するためのバルブです。<br>ツマミを右に回すと遅く、左に回すと速く大気解放できます。 |
| ⑧ガス 1 入力ポート  | : 0.1MPa に調圧されたガスを接続してください。                              |
| ⑨ガス 2 入力ポート  | : 0.1MPa に調圧されたガスを接続してください。                              |
| ⑩真空計出力       | : 本機のピラニー真空計の真空値が電圧出力されます。                               |
| ⑪試料熱電対出力     | : オプションの試料熱電対をご使用のとき R 熱電対起電圧が出力されます                     |
| ⑫制御熱電対出力     | : 制御熱電対の R 熱電対起電圧が出力されています。                              |
| ⑬USB ポート     | : パソコンとの通信ポートです。USB2.0 規格準拠 B タイプソケット。                   |
| ⑭ガス出力ポート     | : 炉内に導入したガスの出口です。  |

# ご使用前の注意事項

## ■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

熱処理を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。



### 注意

- 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るとカーボンの付着が考えられますので、大気で1000°C約1時間空焼きを行ってください。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、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る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°C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



### 注意

- 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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	48%
	SiO <sub>2</sub>	52%

- 炉内が600°C以上の高温時に、扉を開けて急速冷却しますと断熱材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、熱処理をすること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。

## ■低い温度での使用について

一般的に電気炉は構造上、制御方法等から使用温度が低くなるほど温度制御、温度分布は悪くなる傾向にあります。300℃以下で使用される場合は、低いほど傾向が大きくなりますので、実際の焼成状態に合わせて、設定温度を調整してお使いください。

## ■発熱体について

当社の電気炉に使用している発熱体は、発熱体最高使用温度が1400℃の高温炉用発熱体です。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

問題なく使用できます。特に800℃以上の大気中ではヒーター表面の $AL_2O_3$ からなる保護皮膜が生成されますので、定期的に大気中での空焼きをおすすめします。

#### b) 浸炭処理雰囲気

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℃以上で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。

#### 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。



注意

### ●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℃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（スチーキング現象）。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、1000℃以上で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空かないようにするために、扉を閉めた状態でパネで炉フタを押さえ、常に密着するようになっています。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



注意

移動、修理等で本製品を輸送する場合は、炉内に炉床板、物等を入れないでください。  
輸送時に炉内を傷めます。

# 取り扱い方法

## 本機の設置

### ■設置場所・環境

- KDF-75plus を正常に運転する為に、電源 AC100V、50/60Hz、電流容量 30A 以上の電源を準備してください。
- 本機専用準備された電源設備に接続してください。電源コードの緑線がアース線になります。  
※アース線は必ず、正しく工事されたアース端子に接続してください。
- 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。
- 本機は水平で丈夫なテーブルに設置し、転倒防止のため本機のアイボルトに金属ワイヤー等で、丈夫な建造物に固定してください。
- 本機の設置は、周囲の壁面、他の機器類から 50cm 以上離してください。  
また、本機の天面には物を置かないでください。

### ■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。



注意

- 炉床板に直接焼成物を置きますと、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ス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。
- 炉床板と焼成物が反応してお互いが損傷することがありますので、焼成物と反応しない(アルミナ、ムライトなど)トレイやルツボに焼成物を入れてから炉床板に置いてください。

### ■配管作業

#### 1. 真空ポンプ KD-50VP の接続

- ポンプを水平に置き、OIL キャップを外して、オイルレベルゲージの中央まで付属のオイルを入れてください。約 270mL 入ります。
- 吸気管に取り付けてあるキャップを取り外して、付属の真空ホースで接続します。
- 本体後部の排気ポートに真空ホースの他端を差し込み、真空ポンプを接続します。  
真空ポンプの電源コードは真空ポンプコンセントに差し込んでください。



注意

- 設置されている場所の気温が低い場合、真空ポンプのオイルの粘度が高くなり、真空ポンプが起動しにくくなります。この状態で真空ポンプを起動させますと、ヒューズが断線したり電子部品が壊れたりする恐れがありますので、気温が高くなるまで待ってから運転してください。
- 真空ポンプのオイルを入れる際は規定の量（水平位置でオイルゲージの中央まで）を入れてください。入れすぎますと圧力が上がりオイルゲージが破裂します。
- 真空ポンプのオイルは必ず SMR100 をご使用ください。他のオイルを使用しますと起動不良を起こす場合があります。

## 2. ガスの接続

- ・ガスフロー処理を行った場合に処理ガスがガス出力ポートより出されます。必要に応じて排気処理の配管を行ってください。外径 6mm のチューブが接続可能です。なお、この配管の流量抵抗が大きいと炉フタからガスが漏れますので、できるだけ流量抵抗が少なくなるように配管してください。



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



- 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。

注意

## ■炉体の乾燥および到達圧力が悪い場合の処理

炉体内部に使用している断熱材は空気中の湿気を非常に吸収しやすいものです。このため炉の扉を開けたままにしておいたり、使用頻度が低い場合に湿気の影響で真空度が上がらなくなったり、熱処理作業に悪影響が出る場合があります。使用しないときは炉扉を閉めて、さらに真空状態にしておいてください。

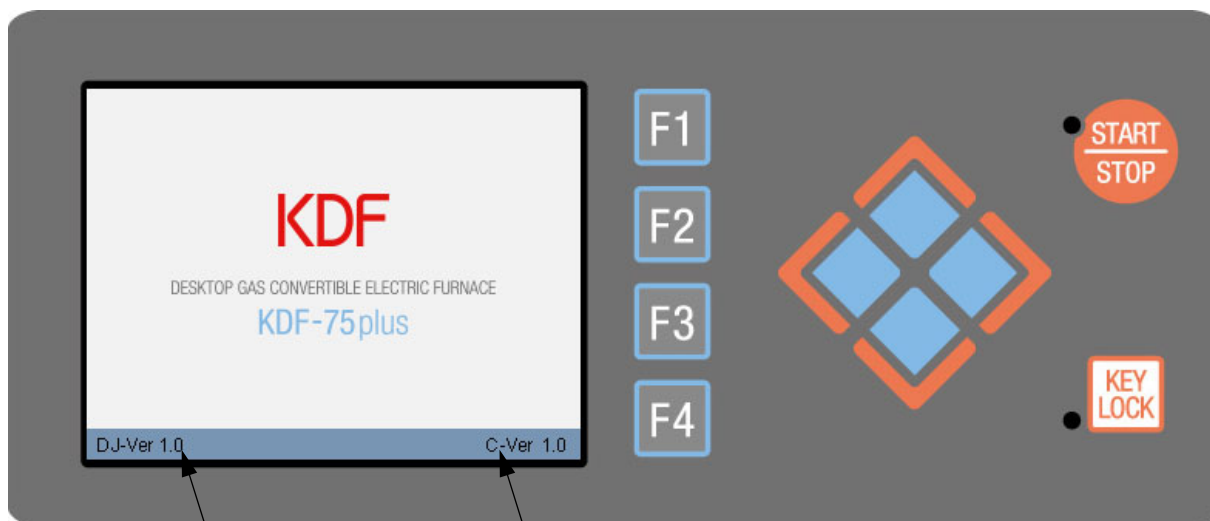
もし、多く湿気を吸収した場合は、真空ポンプを動作させて 800℃程度で数時間空焼きを行ってください。湿気具合により空焼き時間は異なりますが湿気を多く含んでいる場合、数十時間空焼きが必要なこともあります。空焼き後、真空度が上がらなければ再度空焼きを行ってください。

湿気具合がひどい場合は真空ポンプのオイルに水分が混入しますので真空ポンプのオイル (MR100) を新品に入れ換えてください。

以上で設置完了です。

## 電源を入れる

- 右側面にある電源レバーを上に戻します。
- 下の画面を表示後、待機モードへ移行します。



画面データのバージョン

コントロールソフトのバージョン

## プログラムコントローラ動作概要

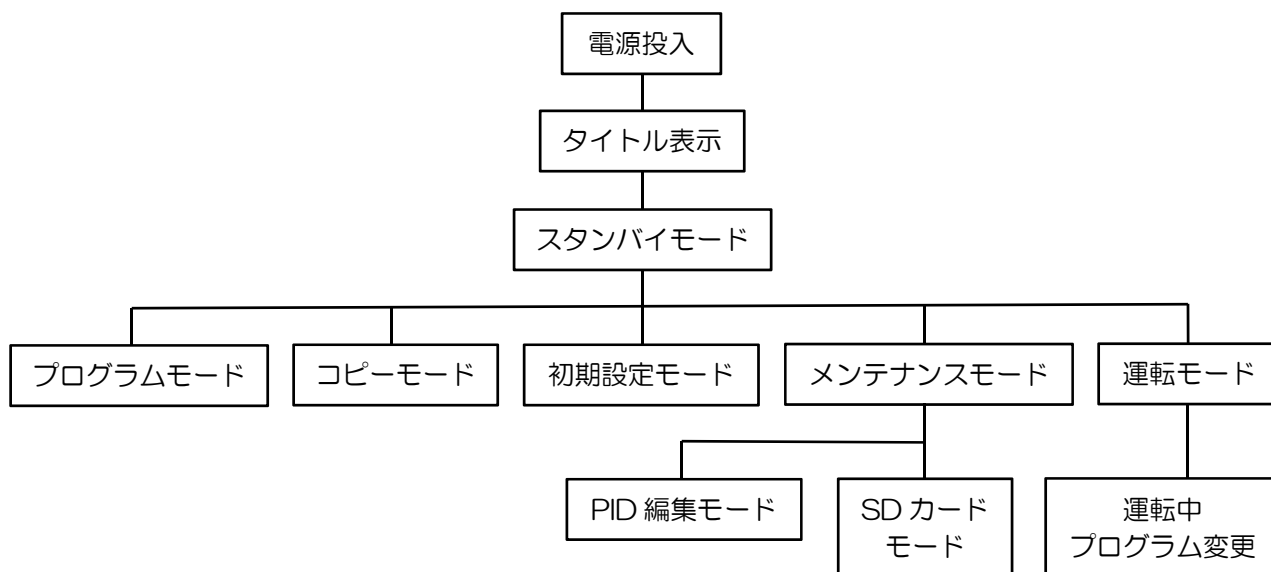
プログラムコントローラは温度制御、各イベント、各条件値をプログラムすることにより、自動で動作させることができます。

プログラムは1パターン当たり最大で100セグメントの工程をプログラムできます。

パターン数は50パターンあり、それぞれ用途別にパターン名を入力することで識別し易くなっています。

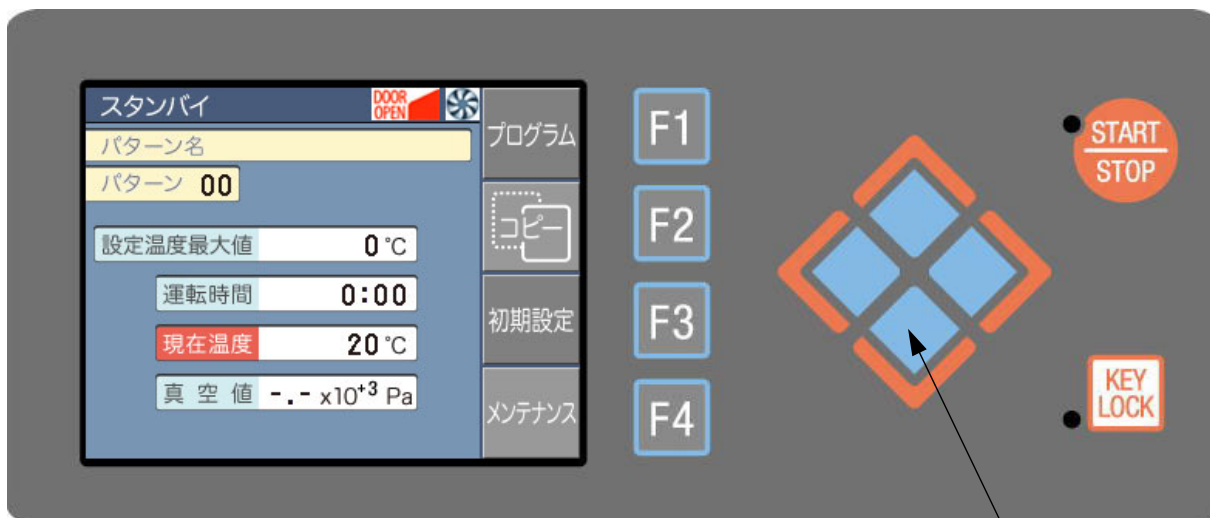
それでは、以下各モードについて説明します。

「モード体系図」





## スタンバイモード

電源を投入するとタイトル画面表示後、下記画面を表示しスタンバイモードになります。  
本モードでの操作により各モードへ移行します。



### ◆主な表示の説明

- パターン名 : 選択されたパターンに設定された名称を表示します。
- パターン : 選択中のパターン番号を表示します。00~49の50パターンになります。
- 設定温度最大値 : 選択中のパターンにプログラムされた温度の内、最大の温度を表示します。
- 運転時間 : 選択中のパターンの運転時間を表示します。
- 現在温度 : 現在温度を表示します。
- 真空値 : 炉内真空値を表示します。
-  : 炉扉解放時に表示します。運転中に扉を開けた際は安全のためヒーターへの通電を遮断します。
-  : 冷却ファン動作時に表示します。  
炉内温度が350°C以上で動作し、300°C以下で停止します。  
この表示が出ている間はブレーカーを切るなどで、電源供給が絶たれないようにしてください。ファンが停止し筐体が熱くなり危険です。
- STRAT/STOP ランプ : 運転中に点灯します。また、「オートチューニング」、「ソークストップ」の各動作中は点滅します。
- KEY LOCK ランプ : キーロック中に点灯します。

上下左右方向キー

### ◆操作キーの説明

- F1~F4 : ファンクションキー。画面に表示された機能が動作します。
  - F1 : プログラムモードへ移行
  - F2 : コピーモードへ移行
  - F3 : 初期設定モードへ移行
  - F4 : メンテナンスモードへ移行
- 上下左右方向 : 上下ボタンでパターン番号の変更が行えます。本モードの左右キーは無効です。
- START/STOP : 選択されたパターンの運転を開始し、運転モードへ移行します。  
パターンにプログラムが組まれていない場合は受け付けません。
- KEY LOCK : 押すとランプが点灯し、キーロック以外のキーにロックがかかります。  
再度押すと解除されます。スタンバイモード以外のモードでも同様に働きます。

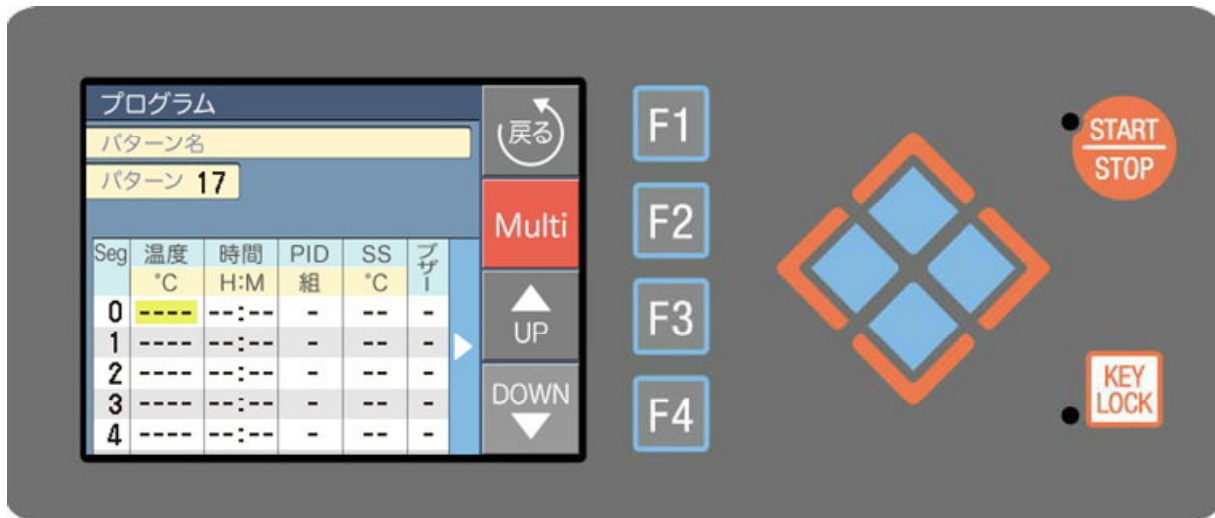
### ※キーブザー音について

キーを押した際に有効の場合は低い音色で1回、無効の場合は高い音色で2回鳴ります。  
また、長押し、組み合わせキーの場合は押した時に音は鳴らず有効になった時に鳴ります。



# プログラムモード

スタンバイモードで「F1」（プログラム）キーを押すことで本モードへ移行します。  
本モードで、各動作のプログラミングが行えます。



## ◆主な表示の説明

- 「-」表示 : プログラムされていない状態を示します。
- 黄色枠 : カーソル位置です。この枠内の値が変更できます。

## ◆操作キーの説明

- F1 (戻る) : スタンバイモードへ戻ります。
  - F2 (Multi) : 行挿入、削除、左右ページ移動等の際に方向キーと合わせて使用します。
  - F3 (UP) : 設定値の増加を行います。
  - F4 (DOWN) : 設定値の減少を行います。
  - 上下左右方向 : カーソル(黄色枠)の移動を行います。
  - START/STOP : 1行上のセグメント内容をコピーします。
- 注: F3, F4の長押しすると高速で変化します。

## ◆プログラムできる値の範囲と各項目の説明

項目名	入力範囲	概要	初期値
パターン名	文字……英(大文字) 数字 半角記号 文字数…半角 16 文字	パターン名の入力 入力可能記号 [ ] [=] [Δ] [∠] [-] [ ] [+]/ [ / ] [ ~ ]	空白
温度	0~1100°C	セグメントの設定温度	0°C
時間	0:00~99:59(時:分)	セグメントの設定時間	0:00
PID 組	0~9, A	PID 組の選択、A はオート	A
SS	0~99°C 0 は SS 動作なし	ソークストップ設定温度 温度優先で動作させたい場合に、温度幅を設定します。本幅内に現在温度が入るまで次セグメントへ移行しません	0°C
ブザー	0~5 0 はブザー音なし	セグメント移行時のお知らせブザー セグメントの終了時に鳴るブザー音を1~5より5種類の音色を設定可能	0
真空,大気解放 ガス 1,ガス 2 EV1,EV2 (各 ON,OFF)	--:-- 及び 0:00~99:59(時:分) ※--:--は設定なし	真空、大気解放、ガス 1,2、EV1,2 の各 ON 時間及び、OFF 時間	--:--

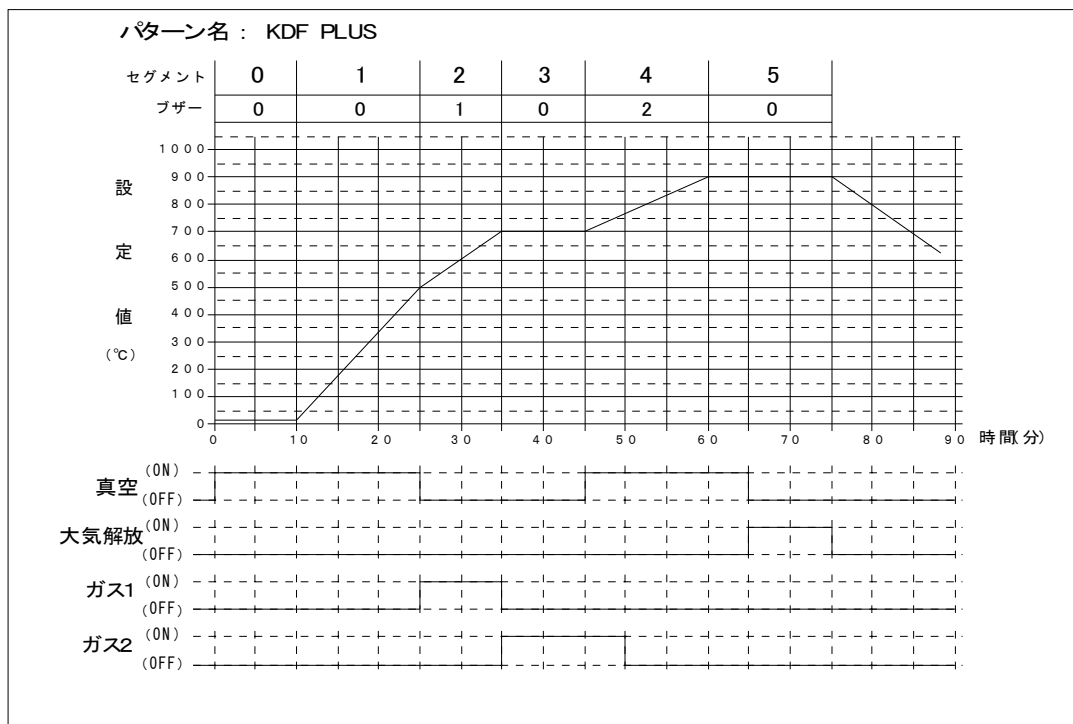
※EV1,EV2 について

オプションのため通常はプログラムしても動作に反映されません。

## ■プログラム動作概要

本機は温度コントロール、真空、ガス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、すべて自動で運転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 17 にプログラムしていきます。



パターン名： KDF PLUS

SEG	温度 °C	時間	ブザー	真空		大気解放		ガス 1		ガス 2	
				ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
0	20	0:10	0	0:00	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--
1	500	0:15	0	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--
2	700	0:10	1	--:--	0:00	--:--	--:--	0:00	--:--	--:--	--:--
3	700	0:10	0	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	0:00	0:00	--:--
4	900	0:15	2	0:00	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	0:05
5	900	0:15	0	--:--	0:05	0:05	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--

### ◆プログラム例 動作説明

#### 1.セグメント 0：

- セグメント 0 の温度は常に保持動作になります。例では 20°C で 0:10 間保持の動作になります。
- 真空-ON に 0:00 が組まれているので、セグメント 0 動作直後(0:00 後)に ON となります。

#### 2.セグメント 1：

- 温度に 500°C が組まれているので、前セグメントの 20°C から 500°C まで、時間の 0:15 を要して上昇する動作になります。

#### 3.セグメント 2：

- セグメント 1 同様で温度に 700°C が組まれているので、前セグメントの 500°C から 700°C まで、時間の 0:10 を要して上昇する動作になります。
- ブザーに 1 が組まれているので、セグメント 2 終了時に 1 の音色でブザーが鳴ります。
- 真空-OFF に 0:00 が組まれているので、セグメント 2 に移行直後(0:00 後)に OFF になります。
- ガス 1-ON に 0:00 が組まれているので、セグメント 2 に移行直後(0:00 後)に ON となります。

#### 4.セグメント 3：

- 温度に前セグメントと同じ 700℃が組まれていますので 700℃で、時間の 0:10 間保持する動作になります。
- ガス 1-OFF に 0:00 が組まれていますので、セグメント 3 に移行直後(0:00 後)に OFF になります。
- ガス 2-ON に 0:00 が組まれていますので、セグメント 3 に移行直後(0:00 後)に ON となります。

#### 5.セグメント 4：

- 温度、時間、ブザー、真空は前説明と同様です。
- ガス 2-OFF に 0:05 が組まれていますので、セグメント 4 に移行して 0:05 後に OFF となります。

#### 6.セグメント 5：

- 温度、時間、真空は前説明と同様です。
- 大気解放-ON に 0:05 が組まれていますので、セグメント 5 に移行して 0:05 後に ON となります。

#### 7.運転終了：

- セグメント 5 の設定時間経過後、運転終了となります。温度は自然冷却動作となり、各イベントはすべて OFF となります。

## ■プログラム方法

### ◆パターン選択

- 1.スタンバイモードで上下方向キーによりパターン表示を 17 にし、F1(プログラム)キーを押します。

【画面 1】

### ◆パターン名の入力

- 1.カーソルが「Seg0」の状態の上キーを押すと、パターン名にカーソルが移動します。
- 2.左右キーで入力したい箇所へ移動し「UP」、「DOWN」キーで入力したい文字(数字、英字、記号)を選択します。  
例では「KDF PLUS」と入力します(画面 1)。
- 3.入力が完了すれば、下キーで「Seg0」へカーソルが戻ります。

Seg	温度 °C	時間 H:M	PID 組	SS °C	ブザー
0	----	--:--	-	--	-
1	----	--:--	-	--	-
2	----	--:--	-	--	-
3	----	--:--	-	--	-
4	----	--:--	-	--	-

【画面 2】

### ◆その他各項目の入力

- 1.上下左右方向キーでカーソルを「Seg0」の「温度」に移動し、「UP」、「DOWN」キーで {20} に設定します。  
※温度を設定すれば、温度以外の項目に初期値が表示され入力可能状態になります(画面 2)。
- 2.右方向キーを押しカーソルを「時間」の「M」に移動し {10} に設定します。
- 3.右方向キーを更に押しカーソルが「ブザー」を越えると次画面を表示、真空の設定が行えます(画面 3)。  
「真空-ON」の「H」に {0}、「M」に {00} を設定します。
- 4.次セグメントへは下方向キーで移動できます。  
同じ要領で残りの内容をプログラムします。
- 5.すべてのプログラムが完了すれば、戻るキーで設定内容を記憶しスタンバイモードに移行します。

Seg	温度 °C	時間 H:M	PID 組	SS °C	ブザー
0	20	0:00	A	0	0
1	----	--:--	-	--	-
2	----	--:--	-	--	-
3	----	--:--	-	--	-
4	----	--:--	-	--	-

【画面 3】

Seg	真空		大気解放	
	ON	OFF	ON	OFF
0	--	----	----	----
1	----	----	----	----
2	----	----	----	----
3	----	----	----	----
4	----	----	----	----

## ■プログラムワンポイント

### ◆セグメントの消去

温度設定に「----」を設定すると、「----」を設定したセグメント及び、以降のセグメントは戻るキーでスタンバイモードに戻る際に消去されます。

### ◆セグメントの挿入、削除

Multi キーを押しながら、上方向キーを押すと、カーソル位置に新規のセグメントが挿入されます。また、Multi キーを押しながら、下方向キーを押すとカーソル位置のセグメントが削除されます。

### ◆パターンの消去

カーソルをセグメント 0 に移動し、セグメントの挿入を行うとセグメント 0 が初期状態（「----」表示）になります。その状態で戻るキーでスタンバイモードへ戻るとパターンがすべて消去されます。  
注意)セグメント 0 の温度設定を「----」にしても同様に消去となります。

### ◆設定項目画面ページ移動

Multi キーを押しながら、左右方向キーを押すと、設定項目の次画面へページ移動ができます。

### ◆セグメントのコピー

START/STOP キーを押すと、カーソル位置の上のセグメント内容を、カーソル位置のセグメントにコピーできます。

### ◆PID 組の設定

本機のコントローラはオート PID が 1 組、マニュアル PID が 10 組用意されています。各セグメントに適切な定数を割り当てることにより最適な温度制御ができます。

初期状態では「A」(オート)が設定されており、プログラム温度に合致する定数が自動で選択されます。マニュアルに切り替えたい場合は、PID 設定を 0~9 に変更します。マニュアルにすると、設定された PID 組の定数が使用されます。

- ・設定方法はプログラムモードの「PID」項で「0~9」、又は「A」の値を設定します。

### ◆ソークストップの設定

本機のコントローラは時間優先で進行していきます。そのため設定温度に達しなくても、そのセグメントの設定時間が経過すれば次のセグメントに移行してしまいます。炉の性能以上の温度上昇、下降のプログラムをしますと、設定温度になる前に次のセグメントに移ってしまいますので、これを防ぐための機能がソークストップ動作です。

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、「設定温度 ± ソークストップ温度」に現在温度が達していない場合、START/STOP 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。  
設定を 0°C にするとソークストップ動作は行いません。

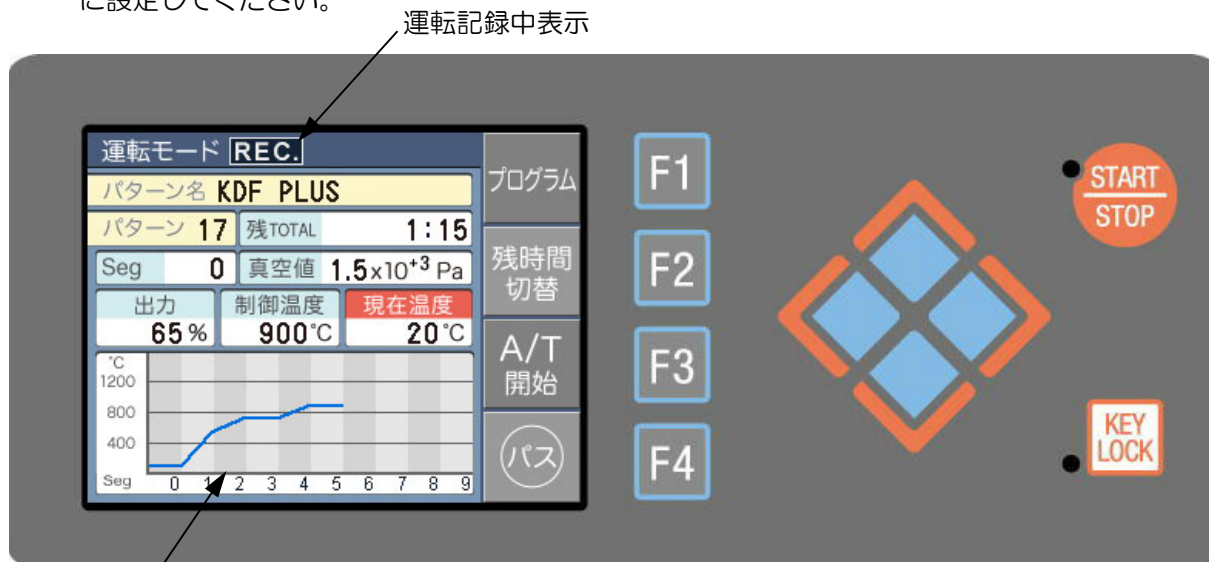
- ・設定方法はプログラムモードの「SS」項で「0~99」の値を設定します。

## コピーモード

- ・スタンバイモードで「F2」(コピー) キーを押すことで本モードへ移行します。
- ・コピー元パターンはスタンバイモードで選択されたパターンになります。
- ・コピー先パターンは UP、DOWN キーで変更できます。
- ・コピー先パターンを選択後、実行キーを押してください。続けて、他のパターンにも同じ操作でコピーできます。
- ・コピーが終われば、戻るキーでスタンバイモードへ移行します。

## 運転モード

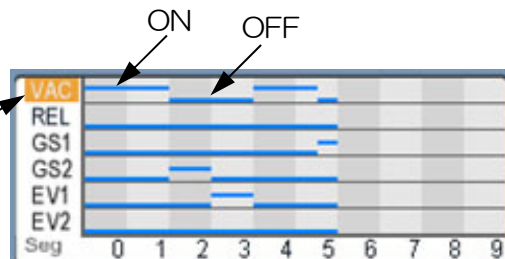
- スタンバイモードでSTART/STOPキーを押すことで本モードへ移行します。本モードに移行すると、スタンバイモードで選択されたパターンの運転を開始します。
- 運転開始前にSDカードを挿入しておく、自動で運転内容をSDカードに記録します。  
※SDカードが正常に挿入されていれば、自動で記録されます。異常があった場合は、記録せず運転を開始します。SDカードの異常表示が必要な場合は、初期設定モードの「SD異常」を「有」に設定してください。



運転記録中表示

グラフ窓

ON表示



【イベント表示】

ON イベントはオレンジ色で表示されます。

### ◆主な表示の説明

- Seg : 現在進行中のセグメント番号を表示します。
- 残 TOTAL : 運転の残時間を表示します。TOTAL(全運転)時間と Seg 単位の残時間の切替ができます。
- 制御温度 : 本温度に現在温度が一致するように温度制御します。
- 出力 : ヒーター電力の出力量を%で表示します。
- 運転記録中表示 : SDカードへの運転記録中に表示します。
- グラフ窓 : プログラムされた温度勾配をセグメント単位で描画しています。上下方向キーでイベント表示と切替ができます。終了したセグメントはオレンジ色で描画されます。

### ◆操作キーの説明

- F1 (プログラム) : 運転中のプログラム変更モードへ移行します。
- F2 (残時間切替) : 残時間表示のTOTAL(全運転時間)と Seg 単位の切替をします。
- F3 (A/T 開始) : PID定数のオートチューニングを開始します。オートチューニング中に押すと、中止できます。
- F4 (パス) : セグメントのパスをします。操作は誤操作防止のため長押しになっています。
- 上下方向 : グラフ窓の切替を行います。
- 左右方向 : グラフ窓に表示されたセグメント番号を10単位でページ切替できます。右方向キーで増加、左方向キーで減少します。
- START/STOP : 運転の解除を行います。操作は誤操作防止のため長押しになっています。

## ■運転中の操作

### ◆プログラム内容の確認、変更

- プログラムキーを押すと、プログラムモードへ移行しプログラム内容の確認、変更が行えます。操作方法はプログラムモードの項を参照してください。  
注意) 現在進行中のセグメント以前及び、コース名は変更できません。  
注意) 変更内容は現在の運転には反映されますが、メモリーには記憶されません。  
注意) 変更中にセグメントが移行した際は、運転モードに戻った際にブザーが鳴り変更内容を破棄します。再度変更操作を行ってください。
- 運転中以外のパターンを編集したい場合は上方向キーを押しながら、プログラムキーを押してください。パターン選択画面を表示しますので、編集したいパターンを選んで実行キーを押してください。運転中以外のパターンの変更内容はメモリーに記憶されます。

### ◆PID オートチューニング動作

- 焼成物の量が増えると、温度制御にムラが発生する場合がありますので、必要に応じてPIDのオートチューニング操作を行ってください。  
※通常は初期に設定された定数で問題ありません。

1. 実際の焼成物を炉内に入れ、オートチューニングを行いたい温度で保持するようにプログラムを組み、運転を開始します。
2. 現在温度がほぼ安定すれば、A/T 開始ボタンを押してください。  
オートチューニング動作に入ると、START/STOP ランプが点滅します。
3. オートチューニングを中止したい場合は A/T 中止ボタンを押してください。
4. オートチューニングが終われば START/STOP ランプが点灯に変わり、ブザーが鳴ります。  
※オートチューニングは開始した際の制御温度に対して計算を行います。  
注意) PID 組の設定が「A」（オート）の場合は制御温度付近の定数が書き換えられます。  
「A」以外の場合は、プログラムされた PID 組番号の定数が書き換えられます。

## ■SDカード運転記録について

- 運転開始時に SD カードが正常に挿入されていれば、自動で運転内容を記録します。
- 運転開始時に SD カードの異常検出を行いたい場合は、初期設定モードで「SD 異常」を「有」に設定してください。
- 記録中に SD カードを抜いた場合は、正常に記録されません。
- 運転記録中は ( REC. ) が表示されますので、記録されているかの確認ができます。

### ◆運転記録データ

- 記録ファイル名 :  
PAT05\_8.csv (csv 形式のファイルになります)  
「05」は運転したパターン番号、「\_8」はパターン 05 の通し番号になります。通し番号はパターン 05 の運転を開始する毎にインクリメントされ、そのファイル名で記録されます。
- 記録ファイル日時 :  
本機は時計を搭載しておりませんので、ファイルの日時はすべて下記になります。  
2014/04/01 0:00
- 記録内容 :
  1. ファイルの冒頭に、運転を行ったパターンのプログラム内容を記録します。
  2. その後、5 秒毎に、「実行中セグメント番号、現在温度、真空値、真空出力、大気解放出力、ガス出力、イベント、AT、SS」の状態を記録します。運転を中止した場合は中止までの内容を記録します。  
※真空出力、大気解放出力、ガス出力、イベント、AT、SS は動作中は「1」、停止中は「0」が記録されます。  
※真空値は測定値出力電圧[V]で記録されます。

## ■その他の操作

### ◆ガスフロー操作

- 処理物をガスフローで熱処理し、アウトガスを使用する場合は、本体後部のガスアウトから処理ガスが出力されます。このとき炉フタからガスが漏れるのを防ぐために炉フタを押えることができます。
- 大気状態のときに、炉フタのハンドルをまわしてネジが当たってから約半回転さらに回します。処理が終わって炉フタを開けるときは必ずハンドルをゆるめてから開けてください。

### ◆流量計の取り扱い

- 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 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。



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、酸素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>	N <sub>2</sub>
窒素流量値	2.65	0.83	1.18	0.46	0.80	0.98	0.94	1.00
酸素流量値	2.83	0.89	1.26	0.49	0.85	1.05	1.00	1.07

- 例— 酸素の流量計側にヘリウムを流し、その時の値が 1L/min の時  
1×2.83=2.83 となり、実際は 2.83L/min 流れたことになる。

## ◆真空ポンプ KD-50VP の取り扱い



注意

- 真空ポンプの吸気口を手など身体でふさいで運転しないでください。  
うっ血する恐れがあります。
- 真空ポンプの排気口をふさいで運転をしないでください。  
真空ポンプが破裂する恐れがあります。

・この真空ポンプは真空引き専用のポンプとして設計、製作されたゲーデ型 2 段油回転ポンプです。  
《真空ポンプオイルの交換方法》

1. 真空ポンプのオイルは長時間使用したり、水蒸気等を吸引しますと到達圧力が悪化します。  
オイルゲージからみてオイルが白濁してきたり、褐色に変色したときは速やかに新しい専用オイルと交換してください。汚れたまま放置しておく、ポンプの性能が復帰しない場合があります。
2. 排気孔キャップを外し、排油栓をはずして古い油を抜き出し、ほぼ抜き終わったところで、ポンプの吸気管を大気に解放して数秒間運転し、ポンプ内部の油も抜き出してください。
3. 排油栓を取り付け、排気孔から新しい専用の真空ポンプ油をオイルレベルゲージの中央まで注入して、排気孔キャップを取り付けてください  
※オイル (SMR-100) は販売店にお申し付けください。

《その他》

- ・オイルの交換は使用状況にもよりますが、汚れていなくても半年に一度程度交換してください。

## ◆ブルドン管真空計

- ・ブルドン管真空計はその構造上、誤差が±10%(FS)程度生じることがありますので、読み取り時に注意してください。

## ◆ピラニー真空計について

◇ピラニー真空計基本仕様

- |           |                    |
|-----------|--------------------|
| 1) 測定圧力範囲 | 0.4~2700 Pa        |
| 2) 測定箇所   | 1箇所                |
| 3) 測定精度   | 0.4 ~ 10 Pa ±50%   |
|           | 10 ~ 50 Pa ±30%    |
|           | 51 ~ 760 Pa ±15%   |
|           | 760 ~ 1000Pa ±30%  |
|           | 1000 ~ 3000Pa ±50% |
| 4) レコーダ出力 | DC 0~10 V          |
| 5) 測定方法   | 定温度型               |

◇ピラニー真空計の特性

- ・ピラニー真空計は、全ての気体に対して感度を持っていますが、その値は気体の種類によって異なります。本機は気体を窒素 (N<sub>2</sub>) とみなし、圧力を指示します。よって、アルゴン等のガスでガス置換を行うとピラニー真空計の反応が遅い場合があります。

◇表示について

- ・真空値が  $2.7 \times 10^{+3}$ Pa より高い圧力の時は、 $- . - \times 10^{+3}$ Pa と表示します。

◇真空計出力

- ・リアパネルにある赤と黒の真空計出力端子間に、ピラニー真空計の真空値が DC0~10V の範囲で電圧出力されています。  
真空値と出力電圧の関係は、次頁の“圧力-測定値電圧一覧”を参照してください。



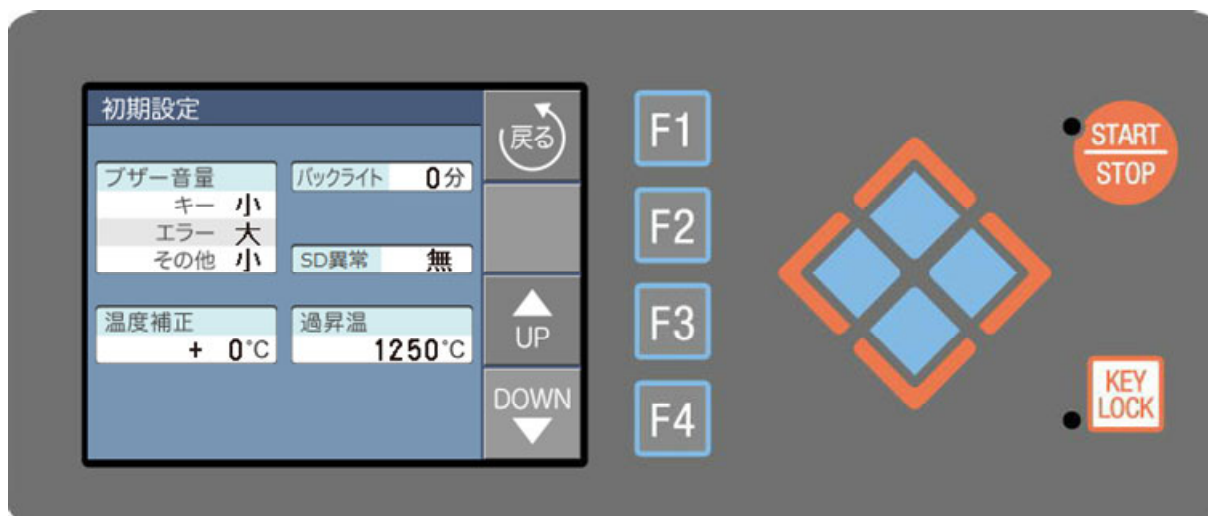
圧力一測定値電圧一覽

圧力[Pa]	測定値出力[V]	圧力[Pa]	測定値出力[V]	圧力[Pa]	測定値出力[V]
4.0E-01	0.152	5.4E+00	0.430	1.4E+01	0.756
5.0E-01	0.159	5.5E+00	0.435	1.5E+01	0.787
6.0E-01	0.166	5.6E+00	0.439	1.6E+01	0.817
7.0E-01	0.172	5.7E+00	0.444	1.7E+01	0.846
8.0E-01	0.179	5.8E+00	0.448	1.8E+01	0.875
9.0E-01	0.186	5.9E+00	0.453	1.9E+01	0.902
1.0E+00	0.192	6.0E+00	0.457	2.0E+01	0.929
1.1E+00	0.198	6.1E+00	0.462	2.1E+01	0.955
1.2E+00	0.205	6.2E+00	0.466	2.2E+01	0.980
1.3E+00	0.211	6.3E+00	0.471	2.3E+01	1.005
1.4E+00	0.217	6.4E+00	0.475	2.4E+01	1.030
1.5E+00	0.223	6.5E+00	0.480	2.5E+01	1.053
1.6E+00	0.229	6.6E+00	0.484	2.6E+01	1.077
1.7E+00	0.235	6.7E+00	0.488	2.7E+01	1.100
1.8E+00	0.241	6.8E+00	0.493	2.8E+01	1.122
1.9E+00	0.247	6.9E+00	0.497	2.9E+01	1.144
2.0E+00	0.253	7.0E+00	0.501	3.0E+01	1.165
2.1E+00	0.259	7.1E+00	0.505	3.1E+01	1.186
2.2E+00	0.264	7.2E+00	0.510	3.2E+01	1.207
2.3E+00	0.270	7.3E+00	0.514	3.3E+01	1.227
2.4E+00	0.276	7.4E+00	0.518	3.4E+01	1.247
2.5E+00	0.282	7.5E+00	0.522	3.5E+01	1.267
2.6E+00	0.287	7.6E+00	0.526	3.6E+01	1.286
2.7E+00	0.293	7.7E+00	0.530	3.7E+01	1.305
2.8E+00	0.298	7.8E+00	0.534	3.8E+01	1.324
2.9E+00	0.304	7.9E+00	0.538	3.9E+01	1.343
3.0E+00	0.309	8.0E+00	0.543	4.0E+01	1.361
3.1E+00	0.315	8.1E+00	0.547	4.1E+01	1.379
3.2E+00	0.320	8.2E+00	0.551	4.2E+01	1.397
3.3E+00	0.325	8.3E+00	0.555	4.3E+01	1.414
3.4E+00	0.331	8.4E+00	0.559	4.4E+01	1.431
3.5E+00	0.336	8.5E+00	0.562	4.5E+01	1.448
3.6E+00	0.341	8.6E+00	0.566	4.6E+01	1.465
3.7E+00	0.346	8.7E+00	0.570	4.7E+01	1.481
3.8E+00	0.352	8.8E+00	0.574	4.8E+01	1.498
3.9E+00	0.357	8.9E+00	0.578	4.9E+01	1.514
4.0E+00	0.362	9.0E+00	0.582	5.0E+01	1.530
4.1E+00	0.367	9.1E+00	0.586	5.1E+01	1.545
4.2E+00	0.372	9.2E+00	0.590	5.2E+01	1.561
4.3E+00	0.377	9.3E+00	0.593	5.3E+01	1.576
4.4E+00	0.382	9.4E+00	0.597	5.4E+01	1.591
4.5E+00	0.387	9.5E+00	0.601	5.5E+01	1.606
4.6E+00	0.392	9.6E+00	0.605	5.6E+01	1.621
4.7E+00	0.397	9.7E+00	0.609	5.7E+01	1.636
4.8E+00	0.401	9.8E+00	0.612	5.8E+01	1.650
4.9E+00	0.406	9.9E+00	0.616	5.9E+01	1.664
5.0E+00	0.411	1.0E+01	0.620	6.0E+01	1.678
5.1E+00	0.416	1.1E+01	0.656	6.1E+01	1.692
5.2E+00	0.421	1.2E+01	0.690	6.2E+01	1.706
5.3E+00	0.425	1.3E+01	0.724	6.3E+01	1.720

压力[Pa]	測定値出力[V]	压力[Pa]	測定値出力[V]	压力[Pa]	測定値出力[V]
6.4E+01	1.733	2.4E+02	3.019	7.4E+02	4.098
6.5E+01	1.747	2.5E+02	3.061	7.5E+02	4.109
6.6E+01	1.760	2.6E+02	3.102	7.6E+02	4.120
6.7E+01	1.773	2.7E+02	3.141	7.7E+02	4.130
6.8E+01	1.786	2.8E+02	3.178	7.8E+02	4.141
6.9E+01	1.799	2.9E+02	3.214	7.9E+02	4.151
7.0E+01	1.812	3.0E+02	3.249	8.0E+02	4.161
7.1E+01	1.824	3.1E+02	3.282	8.1E+02	4.171
7.2E+01	1.837	3.2E+02	3.314	8.2E+02	4.180
7.3E+01	1.849	3.3E+02	3.346	8.3E+02	4.190
7.4E+01	1.861	3.4E+02	3.376	8.4E+02	4.199
7.5E+01	1.873	3.5E+02	3.405	8.5E+02	4.208
7.6E+01	1.885	3.6E+02	3.433	8.6E+02	4.217
7.7E+01	1.897	3.7E+02	3.461	8.7E+02	4.226
7.8E+01	1.909	3.8E+02	3.487	8.8E+02	4.235
7.9E+01	1.921	3.9E+02	3.513	8.9E+02	4.243
8.0E+01	1.932	4.0E+02	3.538	9.0E+02	4.252
8.1E+01	1.944	4.1E+02	3.562	9.1E+02	4.260
8.2E+01	1.955	4.2E+02	3.586	9.2E+02	4.268
8.3E+01	1.966	4.3E+02	3.609	9.3E+02	4.276
8.4E+01	1.977	4.4E+02	3.631	9.4E+02	4.284
8.5E+01	1.988	4.5E+02	3.652	9.5E+02	4.292
8.6E+01	1.999	4.6E+02	3.673	9.6E+02	4.300
8.7E+01	2.010	4.7E+02	3.694	9.7E+02	4.307
8.8E+01	2.021	4.8E+02	3.714	9.8E+02	4.315
8.9E+01	2.031	4.9E+02	3.733	9.9E+02	4.322
9.0E+01	2.042	5.0E+02	3.752	1.0E+03	4.329
9.1E+01	2.052	5.1E+02	3.771	1.1E+03	4.396
9.2E+01	2.063	5.2E+02	3.789	1.2E+03	4.453
9.3E+01	2.073	5.3E+02	3.806	1.3E+03	4.504
9.4E+01	2.083	5.4E+02	3.824	1.4E+03	4.548
9.5E+01	2.093	5.5E+02	3.840	1.5E+03	4.588
9.6E+01	2.103	5.6E+02	3.857	1.6E+03	4.624
9.7E+01	2.113	5.7E+02	3.873	1.7E+03	4.656
9.8E+01	2.123	5.8E+02	3.888	1.8E+03	4.685
9.9E+01	2.132	5.9E+02	3.904	1.9E+03	4.711
1.0E+02	2.142	6.0E+02	3.919	2.0E+03	4.735
1.1E+02	2.235	6.1E+02	3.933	2.1E+03	4.757
1.2E+02	2.319	6.2E+02	3.948	2.2E+03	4.777
1.3E+02	2.397	6.3E+02	3.962	2.3E+03	4.796
1.4E+02	2.471	6.4E+02	3.975	2.4E+03	4.813
1.5E+02	2.539	6.5E+02	3.989	2.5E+03	4.829
1.6E+02	2.604	6.6E+02	4.002	2.6E+03	4.844
1.7E+02	2.666	6.7E+02	4.015	2.7E+03	4.858
1.8E+02	2.724	6.8E+02	4.027	2.8E+03	4.871
1.9E+02	2.779	6.9E+02	4.040	2.9E+03	4.883
2.0E+02	2.832	7.0E+02	4.052	3.0E+03	4.895
2.1E+02	2.882	7.1E+02	4.064		
2.2E+02	2.930	7.2E+02	4.075		
2.3E+02	2.975	7.3E+02	4.087	大気圧	5V 以上

## 初期設定モード

- スタンバイモードで「F3」（初期設定）キーを押すことで本モードへ移行します。  
本モードでは以下の設定ができます。



※値の変更はUP、DOWN キー、項目移動は上下方向キーになります。

### ◆ 「ブザー音量」設定

- 消、小、中、大の4段階の設定ができます。
  - 1.キー : キー操作音 初期値：小
  - 2.エラー : エラー発生音 初期値：大
  - 3.その他 : 上記以外(終了音、電源投入音など) 初期値：小

### ◆ 「温度補正」設定

- 1000℃に対して炉内温度のゲイン補正ができます。  
例えば 1000℃で 20℃上げたい場合は、+20℃を設定します。  
その場合、500℃では「20℃ × 500℃ / 1000℃」で約+10℃の補正になります。  
設定範囲：-50 ~ +50 ℃ 初期値：+ 0℃

### ◆ 「バックライト」設定

- 液晶のバックライト消灯時間を設定します。  
設定された時間何もキー操作しなければバックライトが消灯します。  
また、消灯中に何かキーを押せば復帰します。  
0分を設定すると、消灯しません。  
設定範囲：0 ~ 120 分 初期値：0 分

### ◆ 「SD 異常」設定

- 本機は SD カードに運転内容の記録をできますが、運転開始時に SD カードが挿入されていなければ、記録せずに運転を開始します。運転開始時に SD カードの異常検出を行いたい場合は、本項で設定してください。  
設定値：無(初期値) 「運転開始時にSDカードの異常検出を行いません」  
有 「運転開始時に異常があれば、確認画面を表示します」

※本設定がどちらに設定されていても、正常にSDカードが挿入されていれば記録を行います。

### ◆「過昇温」設定

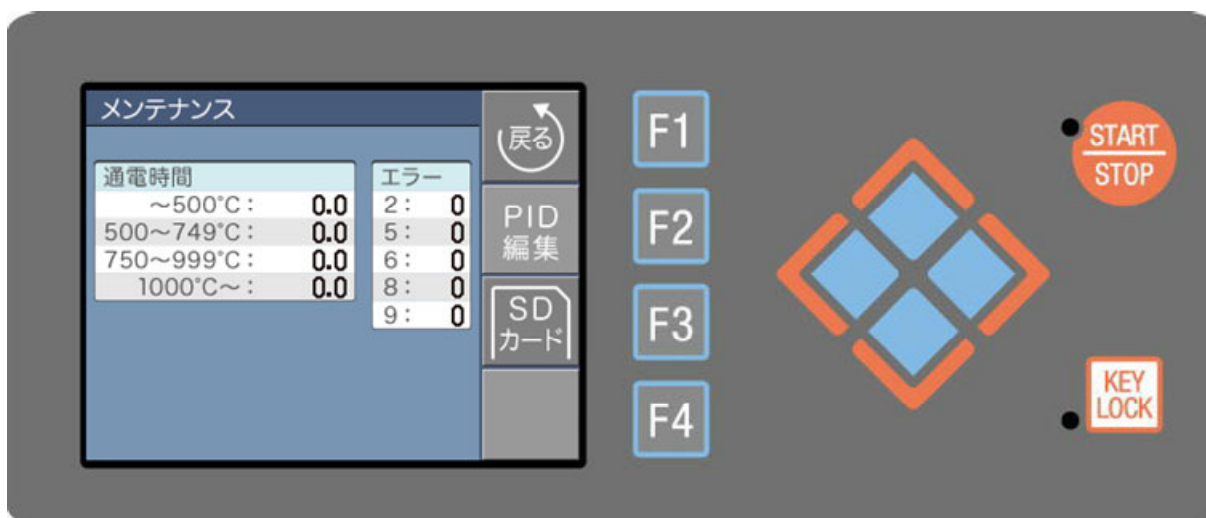
- 本機の過昇温異常検出回路の動作温度を設定します。  
設定範囲：300 ~ 1250℃（50℃単位）      初期値：1250℃

通常は故障時の本機の保護、火災予防が目的ですので値を変更する必要はありませんが、焼成物の保護のため、上限温度規制したい場合は値を変更してください。

- 設定値には±30℃程度の誤差がありますので、誤差を考慮して50~100℃高めに設定してください。

## メンテナンスモード

- スタンバイモードで「F4」（メンテナンス）キーを押すことで本モードへ移行します。  
本モードでは通電時間、エラー回数の確認、SDカード操作、PID定数編集が行えます。

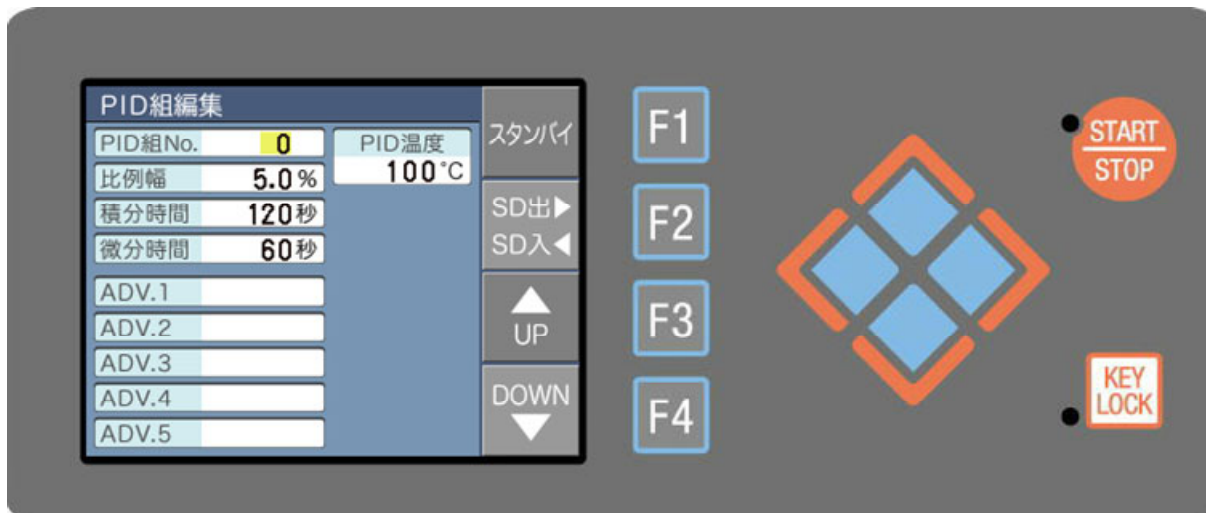


### ◆主な表示の説明

- 通電時間   ：画面表示されている温度での通電時間を0.1時間単位で表示します。
- エラー       ：各エラー番号の発生回数を表示します。

## ■PID 編集モード

- メンテナンスモードで「F2」（PID 編集）キーを押すことで本モードへ移行します。  
本モードでは PID 番号毎に PID 定数の編集、定数の SD カードへ書出、読込が行えます。  
定数に関しましては通常変更する必要はありませんが、オーバーシュートをより抑えたい場合や、オーバーシュートしても速く到達温度にしたい時など、PID 制御に関して知識をお持ちの方がこまめな設定変更ができるようになっています。



### ◆主な表示の説明

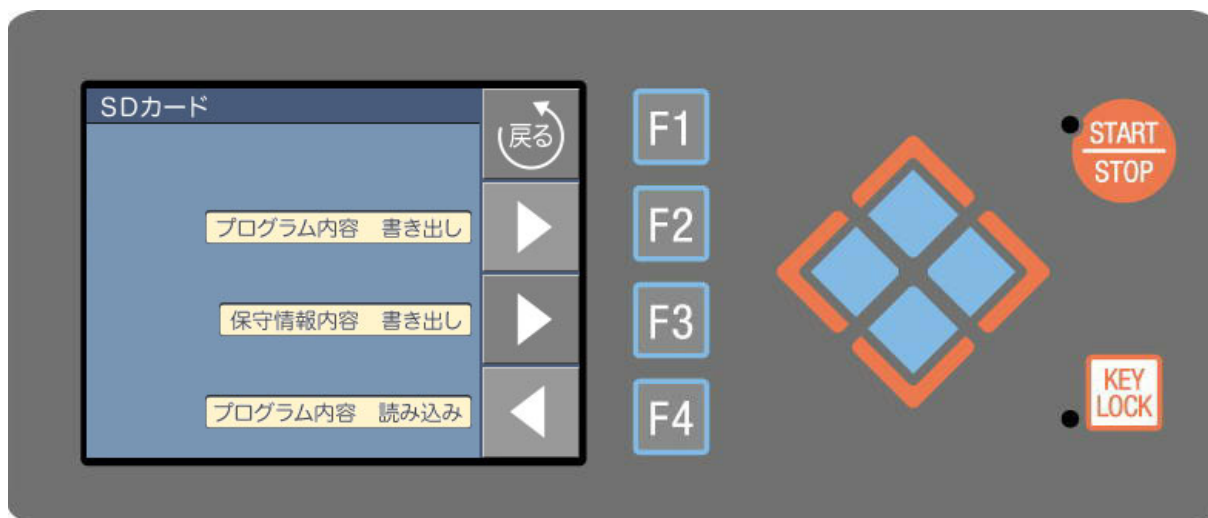
- PID 組 No. : 0～9 はプログラム時の設定番号に該当します。  
10～19 はオート設定時の定数になります。  
UP、DOWN キーで変更できます。
- PID 温度 : 現 PID 組 No.の定数がオートチューニングされた温度を表示しています。  
オートチューニング以外の操作で変更することはできません。
- 比例幅 : 比例制御の比例帯幅を%で表示しています。  
フルスパン 1200℃に対する%になります。  
設定範囲：0.0～1000.0
- 積分時間 : 積分制御時間になります。比例制御のオフセットを補正する制御をします。  
設定時間：0～3600 秒
- 微分時間 : 微分制御時間になります。外乱発生時に速く目的温度に復帰する制御をします。  
設定時間：0～3600 秒
- ADV.1～5 : オート番号 10～19 で表示します。  
PID 制御の補助定数になります。通常変更する必要はありません。

### ◆操作キーの説明

- F1 (スタンバイ) : 設定内容を記憶してスタンバイモードへ移行します。
- F2 (SD 出、入) : PID 定数を SD カードへ出力、入力が行えます。  
本キーを押しながら、右方向キーで出力、左方向キーで入力になります。  
データは下記ファイル名で SD カードのルートに書き込まれます。  
エクセル等のソフトで CSV 形式のファイルとして編集できます。  
編集後、保存する場合は CSV 形式で保存してください。  
出力ファイル名：K75PID.CSV
- F3 (UP) : 各値の変更(増加)を行います。
- F4 (DOWN) : 各値の変更(減少)を行います。
- 上下方向 : 各項目の移動を行います。
- 左右方向 : F2 キーと組み合わせて SD カードへの入出力処理を行います。

## ■SD カードモード

- メンテナンスモードで「F3」(SD カード) キーを押すことで本モードへ移行します。  
本モードではSD カードへ、プログラム内容の読み書き、保守情報内容の書き出しが行えます。  
PCでプログラム内容を編集したい場合や、プログラム内容のバックアップをしたい場合、また故障時に使用状況のデータを弊社へ送って頂く際にご使用ください。



### ◆プログラム内容 書き出し、読み込み

- SD カードをスロットに挿入し、書き出しの場合は F2 キー、読み込みの場合は F4 キーを押します。  
出力されるファイルはプログラムパターン毎に 1 つのファイルとして、SD カードのルートに書き込まれます。書き出しを行うとパターン 0~49 まで 50 個のファイルが作成されます。

出力ファイル名 : K75PRG0.CSV ~ K75PRG49.CSV

- エクセル等のソフトでデータ編集する際は、時間の「--:--」設定を「9999」で編集してください。  
また、パターン名は大文字英、数字、記号(プログラムモード参照)で半角 16 文字以内です。  
編集終了後、保存する場合は CSV 形式で保存してください。
- 読み込みの際に読み込みたいパターンのファイルのみ SD カードに残せば、そのパターンのみ読み込むことができます。

### ◆保守情報内容 書き出し

- 異常が発生した際に弊社へ書き出したファイルを送信して頂ければ、発生した異常内容、お客様の使用状況がわかりますので、より正確な対応ができます。
- SD カードをスロットに挿入し、F3 キーを押します。  
下記ファイル名でデータが出力されます。

出力ファイル名 : K75MNT.CSV

## 警告表示

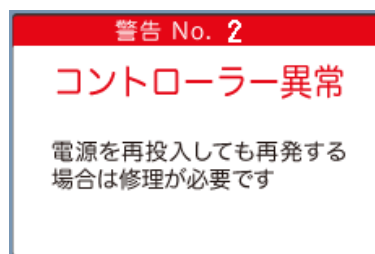
異常が発生した場合、下図のような警告画面を表示しますので、警告画面の指示に従って対応してください。また、ご相談の際には画面に表示の警告 No. をご連絡ください。

これらの警告は本機が正常であっても外部からの過大なノイズによって単発的に発生する場合があります。一度電源を切り再度入れると直る場合がありますので試みてください。

注意) ノイズによりプログラムや初期値の内容が消えたり、値が変わる場合があります。

過大なノイズ源には以下のようなものが考えられます。

- ・近くの落雷、稲妻
- ・高周波、アークによる溶接、鋳造機器
- ・無線器
- ・電動機器



【警告画面】

### ■警告内容

#### ●警告 No.2：コントローラー異常

- ・ノイズ等の影響でコントローラーが異常動作した際に表示します。
- ・電源を再投入するとほとんどの場合復帰しますが、多発する場合は修理が必要です。

#### ●警告 No.6：温度センサー異常

- ・温度センサーが断線又は、故障している可能性があります。温度センサーを交換してください。
- ・温度センサーが正常な場合、ヒーター断線又は、ヒーター制御系の故障時也表示する場合がありますので、販売元にご相談ください。

#### ●警告 No.8：メモリー異常

- ・ノイズ等の影響で記憶データが破損した可能性があります。電源を入れ直し、プログラム内容の確認、再設定を行ってください。多発する場合は修理が必要です。

#### ●警告 No.9：過昇温異常

- ・現在温度が初期設定モードの「過昇温」で設定した温度を超えた場合に表示します。炉内が冷えてから再度電源を入れ、設定値がご使用されるプログラムの最高温度より 100℃以上高い温度になっているか確認してください。問題ない場合は故障が考えられますので、販売元にご相談ください。

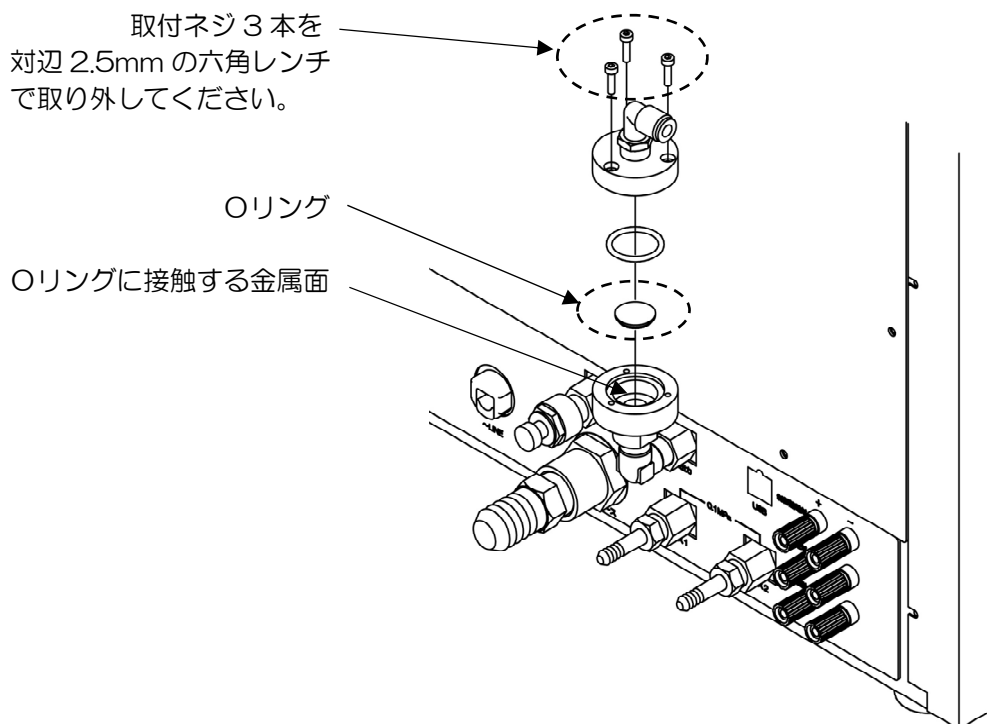
#### ●警告 No.10：温度制御基板異常

- ・基板間の通信異常の可能性があります。電源を再投入してください。多発する場合は修理が必要です。

# こんなときは

## ●真空が十分に引かない

- ・ガス出力ポートの内部がガスで汚れていませんか？  
→下図のように取付ネジ3本を外して内部のOリングとOリングに接触する金属面、及びその周辺を清掃してください。



- ・炉体が湿気ていませんか？  
→P.12の空焼き動作を行ってください。

- ・ポンプオイルが汚れていませんか？  
→新しいオイルに交換してください。

## ●大気解放に時間がかかる、または大気解放されない

- ・リアパネルの大気解放バルブが締まっていますか？  
→ツマミを左に回して解放してください。

## ●炉扉が開かない、または最後まで締まらない

- ・炉扉押さえハンドルが締まっていますか？  
→ハンドルを緩めてください。

## ●温度が上がらない

- ・炉扉が開いていませんか？  
→本機は感電防止のため炉扉が開いているとヒーターに通電しません。炉扉を閉めてください。



# 仕様

外形寸法/質量	460 (W) × 482 (H) × 595 (D) mm ・ 55kg
炉内有効寸法/炉内容積	120 (W) × 90 (H) × 220 (D) mm ・ 2.4L
電源電圧/消費電力	AC100V 50/60Hz ・ 1.4kVA
最高使用温度	1100°C
常用使用温度	1050°C
温度制御方式	PID 制御 オートチューニング付 (PID 定数 20 組、内 10 組がオート)
炉体材質	セラミックスファイバー真空成型
温度センサー	R 熱電対
発熱体	鉄クロム線
到達圧力	常温、空積にて「 $1.3 \times 10^1$ Pa」以下 (KD-50VP 使用時)
ガス流量計	窒素 2L/min ガス 1 酸素 2L/min ガス 2
ガス入力	2 系統 (ガス 1、ガス 2)
ガス出力	チェックバルブによる自動排出
炉内雰囲気	大気、真空、酸素、窒素、不活性ガス
真空計	ブルドン管真空計、ピラニー真空計
プログラム数	50 パターン / 100 セグメント
PC インターフェース	USB2.0 規格準拠 B タイプソケット
外部出力	制御熱電対出力、試料熱電対出力、真空値、SD カードスロット 運転ランプ
安全機能	漏電ブレーカ、炉内温度感応型冷却ファン、過昇温設定、 ドア開閉センサー、キーロック機能
プログラム コントローラ感知異常	コントローラ異常、温度センサー異常、 メモリー異常、過昇温異常、温度制御基板異常

## ◆主なオプション

- ハイブリッド記録計（6 打点式、100mm 幅）  
炉内温度、真空値記録可能です。
- 運転ランプ  
運転状態を 3 色パトライトで表示します。緑：待機中 黄：運転中 赤：警告。
- 過昇温温度センサー  
別系統の過昇温温度センサーが取付可能です。
- 試料用温度センサー  
ご使用の場合はリアパネルに R 熱電対起電圧が出力されますので温度モニターが可能です。
- 専用台（KDW-100、KDW-200）

注意）過昇温温度センサーと試料用温度センサーは同時に取り付けできません。いずれかを選択してください。

# 保証規定

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、下記お問い合わせ先、または代理店にお申し付けください。無償にて交換、または修理いたします。

## ◆保証対象

- 製品本体
- 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 年）以内の製品。  
ただし、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、仕様の条件内でご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 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。
- 当社の認め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

## デンケン・ハイデンタル 株式会社

〒601-8356 京都市南区吉祥院石原京道町 24 番地 3  
西日本支店：TEL.075-672-2118 故障/修理：TEL.075-672-2145