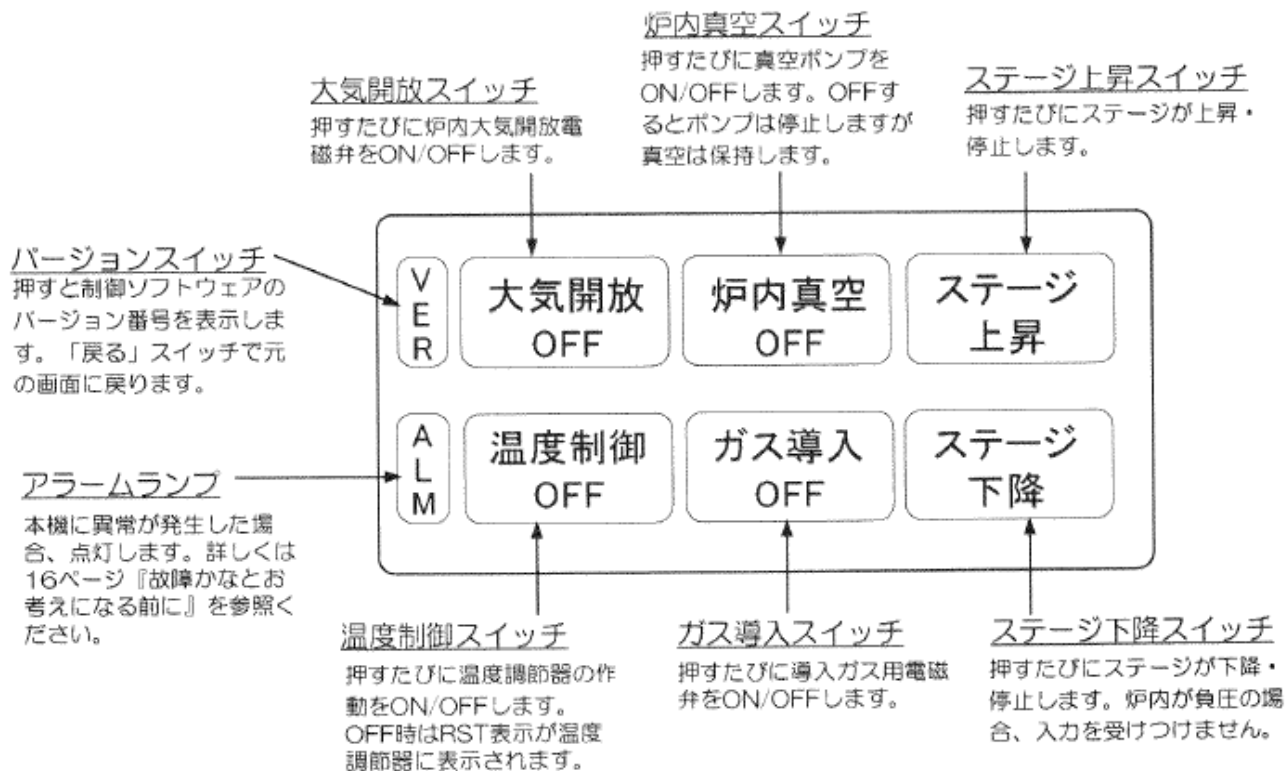
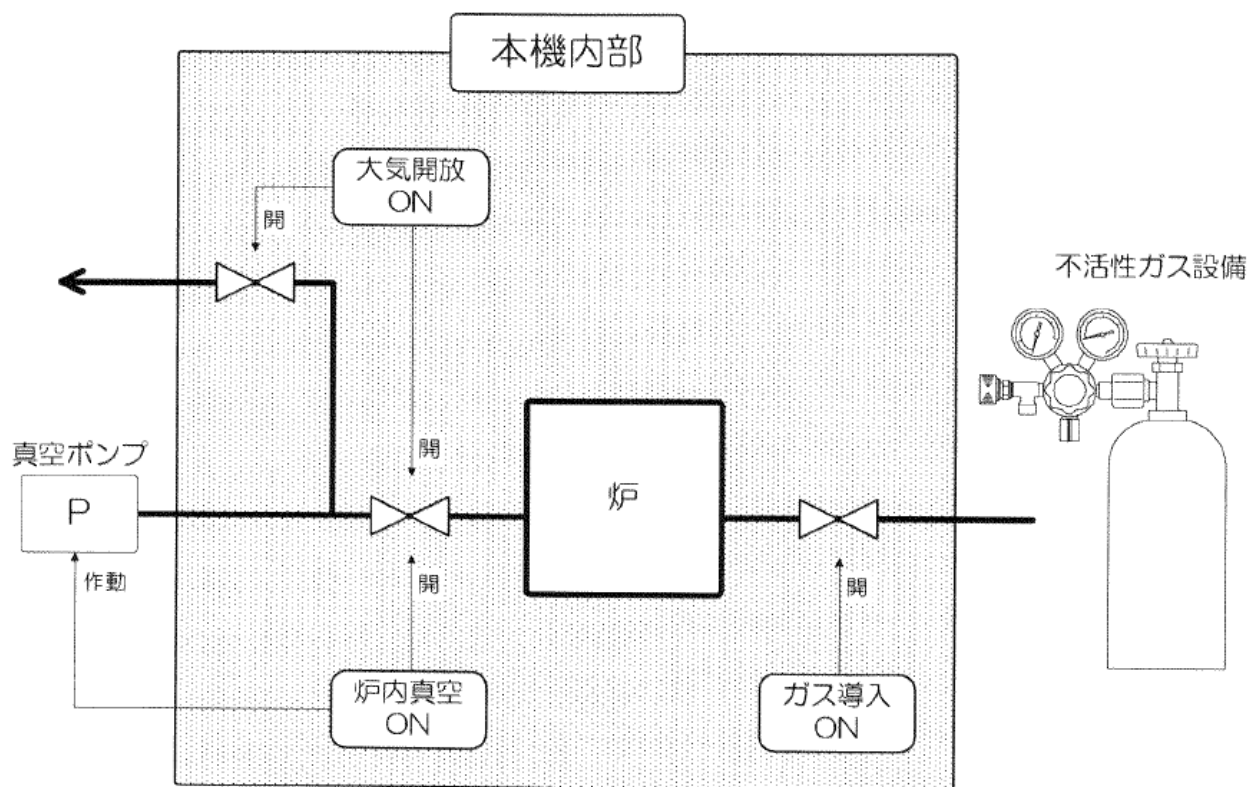


## ガス置換電気炉 VF-3000 マニュアル(青井研究室用) Ver.0.0

M1 橋本・B4 田中

### \*\*\*\*注意事項\*\*\*\*

- ① 1週間以上使用しなかった場合、炉内の断熱材が吸湿するため『炉内乾燥』が必要。  
⇒炉内乾燥…ステージを3～5 cm 下げた状態で400℃～600℃で1時間乾燥させる。
- ② 基本的に設定温度は1000℃まで(電気炉自体の限界設定値は1150℃まで)。1000℃を超える場合は1時間以上続けないこと。  
⇒パッキンの劣化の原因となり真空度が保てなくなる。
- ③ 急激な昇温(1分間で1000℃など)は避けること。設定はできるが、実際にその温度まで到達することは難しい。目安として室温から100℃までの昇温で30秒以上必要。
- ④ 本機内部を空冷する為、使用直後に電源を切らないようにすること。使用后30分は電源を切らない。  
⇒201508 現在電源は常時 ON のまま
- ⑤ ステージのオレンジ色のパッキンに傷・ゴミがつかないように注意すること。  
⇒ひどい劣化・傷がつくとメンテナンスをしなければならない。
- ⑥ VF-3000は減圧仕様です。加圧しないようにすること。(導入ガス圧0.5MPa未満で不活性ガスのみ。)
- ⑦ 真空状態でステージを降下させないように。(降下できないようになっている)
- ⑧ 真空計はあくまで目安であり、数 kPa の差異が生じるので注意すること。
- ⑨ ガス置換を行う場合は、使用後に必ず元栓をしめること。
- ⑩ 真空計は常圧からの差を表示する形式になっているため、常圧では0.1～-0.1程度で表示される。
- ⑪ 基本的に大気開放用ホースが水に浸かっている状態では操作をしないこと。真空状態での大気開放及び、真空引きの操作の際に水を吸い込み、炉内に水が浸入する恐れがある。  
⇒ガスを流入させる際、ホースを水に浸けるとガス流量を調整する目安になる。



### 【試料導入】

※1週間以上使用しなかった場合、『炉内乾燥』を実施すること！

- ① 『大気開放』を ON にして炉内を常圧に戻す。
- ② 『ステージ下降』を押し、ステージを下げる。
- ③ ステージ(正確にはステージ断熱材)にサンプルを置く。
- ④ 『ステージ上昇』を押し、ステージを上げる。
- ⑤ 『大気開放』を OFF にする。
- ⑥ 『炉内真空』を ON にして真空引き。(-95kPa 程度まで引いたら OFF)

### 【ガス置換】

- ① 炉内が真空になっていることを確認する。
- ② ガスの元栓・圧力調整バルブ・出口バルブを開放する。  
(この時圧力を上げすぎないように注意し、二次側圧力計を0.5MPa 未満とする)
- ③ 『ガス導入』を ON にするとガスが導入される。
- ④ 常圧付近の圧力(ただし常圧未満)で『ガス導入』を OFF にする。
- ⑤ 『炉内真空』を ON にして真空引きし、引いたら OFF にする。(-95kPa 程度まで)
- ⑥ ③～⑤を必要回数繰り返す。(2～3回)

## 【昇温】

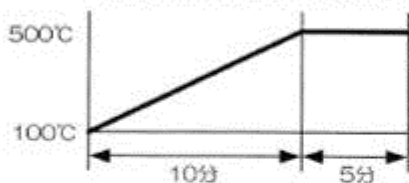
- ① ガス置換が終わったら、『ガス導入』を ON にしてガスを導入する。
- ② 常圧になったらただちに『大気開放』を ON にして炉内が加圧されないようにする。  
(ただし大気圧以上にはいけない)  
⇒この際のガス流量は実験条件によって異なるが 500mL/min ではかなりの量のガスが流れているため201508 現在、青井研究室では50~100mL/min が最も使われている値である。
- ③ 圧力調整バルブや出口バルブで制御して所定の流量に調整する。
- ④ 昇温プログラムが登録されていない場合は昇温プログラムを組む(別紙参照)
- ⑤ ガス流量が安定してきたら『温度制御』を ON にして昇温を開始する。  
⇒昇温によりガス流量が変化する場合があるため、基本的には電気炉の前で管理を行う。  
あくまで経験則であるが、10分以上は席を離れない方が良い。
- ⑥ 昇温・温度保持が終わったら自動で『温度制御』が OFF になる。  
⇒基本的には温度が下がるまでガスは止めない。
- ⑦ 温度が下がってから『ガス導入』を OFF にする。(50°C程度が目安)
- ⑧ ガスの元栓・圧力調整バルブ・出口バルブを閉める。(必ず実施)
- ⑨ すでに炉内は常圧なので、『ステージ下降』でステージを下げ、サンプルを取り出す。
- ⑩ 『大気解放』を OFF にする。
- ⑪ 使用後は『ステージ上昇』の後、『炉内真空』ON にして-70~-50kPa 程度真空引きして OFF。

## 昇温パラメータの簡易入力方法

被加熱物及び使用用途に応じてお客様でご自由に設定していただきますが、ここでは例として簡易的な昇温パラメータの入力方法を紹介します。

標準加熱タイプのパラメータ入力方法について

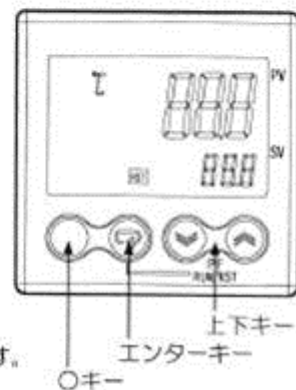
例：100℃から10分かけて500℃まで昇温させ500℃で5分間保溫させる



この場合、使用するセグメント数は『3』となります。  
注) セグメントとは、昇温パラメータのステップの事です。

セグメントNo.	0	1	2
セグメント目標値	100.0	500.0	500.0
セグメント時間(時,分)	0.00	0.10	0.05

- ①待機状態（RST点灯）でOキーを1秒未満押しします。  
（長時間、押すと温度調節器の初期設定画面に移行します）
- ②初期設定では、プログラムNo.0が実行プログラムです。  
そこでdPPG表示になったらプログラムNo.0にパラメータを入力する為、エンターキーを押しします。
- ③5-ME表示になったら今回使用するセグメント数は3の為、上下キーで3に設定しエンターキーを押しします。
- ④dSEG表示になったら上下キーでセグメントNo.0にしエンターキーを押しセグメントNo.0の目標値入力画面に移行します。
- ⑤SP表示になったら上下キーで100℃に設定しエンターキーを押しします。  
これでセグメントNo.0の目標値が100℃に設定できました。
- ⑥t-ME表示になったら上下キーで0分に設定しエンターキーを押しします。  
これでセグメントNo.0の時間が0分に設定できました。
- ⑦dSEG表示になったら上下キーでセグメントNo.1にしエンターキーを押しセグメントNo.1の目標値入力画面に移行します。
- ⑧SP表示になったら上下キーで500℃に設定しエンターキーを押しします。  
これでセグメントNo.1の目標値が500℃に設定できました。
- ⑨t-ME表示になったら上下キーで10分に設定しエンターキーを押しします。  
これでセグメントNo.1の時間が10分に設定できました。
- ⑩dSEG表示になったら上下キーでセグメントNo.2にしエンターキーを押しセグメントNo.2の目標値入力画面に移行します。
- ⑪SP表示になったら上下キーで500℃に設定しエンターキーを押しします。  
これでセグメントNo.2の目標値が500℃に設定できました。
- ⑫t-ME表示になったら上下キーで5分に設定しエンターキーを押しします。  
これでセグメントNo.2の時間が5分に設定できました。
- ⑬dSEG表示に変わりendが下部に表示されると各セグメントの設定は終了です。
- ⑭Oキーを3回押し待機表示に戻し準備完了です。



上記の入力方法を参考にし被加熱物及び使用用途に応じてお客様でご自由にパラメータ設定してください。



※ガスの取扱いは大変危険です。やり方がわからないまま行動すると大事故につながります。  
『おかしい』と思うことがあれば院生・教授に報告・連絡・相談をしましょう。  
※可能ならば複数人で行うべきです。

- ① 出口バルブが閉じているか確認する。
- ② 圧力ハンドルを左に回しゆるんでいることを確認する。  
(ハンドルが緩んでいる状態にすると、ガスは通れない仕組みになっている)
- ③ 元栓を開く。(1秒間に5度を目安にする)
- ④ 一次側圧力計の指針が止まるのを確認する。
- ⑤ 二次側圧力計に変化がないか確認する。  
(変化がみられる場合、ガス漏れの危険性がある⇒院生、教授に報告)
- ⑥ 圧力調整ハンドルを右に回し、二次側圧力計の指針が動いていることを確認する。  
指定圧力がある場合、この段階で調節することもできる。
- ⑦ 出口バルブを開けるとガスが出る。