

# 高温流体加熱器

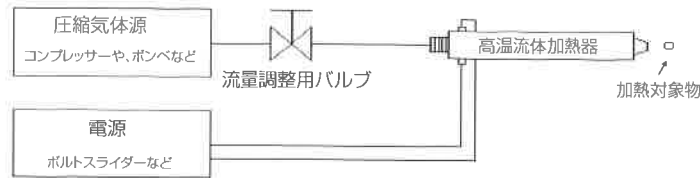
# 800X-1

High temperature fluid heating machine

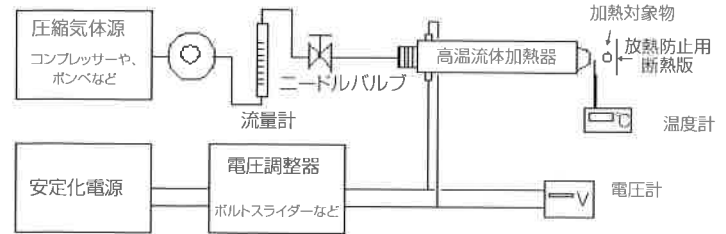
It is high temperature heating about gas, such as air. It is epoch-making S fluid heating machine into which heating domains, such as a gas burner, are changed.

高温流体加熱器の基本的接続法は下図の様になります。『理想的な使用方法』で使うのが好ましいのですが、温度管理にさほど厳密さを要求されない用途であれば『最も簡単な仕様方法』や、両者の中間的な構成でも十分です。図では熱風温度測定を外部センサーで行っていますが、センサー内蔵した高温流体加熱器もあります。また、このセンサーを使ってフィードバック制御（自動温度調整）させることも可能です。

## ■最も簡単な使用方法



## ■理想的な使用方法



## ■使用する場合の操作手順

### 1. 圧縮気体を供給する

#### ■必要とする圧力や流量

必要とする圧力は、流そうとする流量やガスの種類、高温流体加熱器のノズルサイズや構造などにより大幅に異なるので、一般的なデータは提供できません。5~50kPa程度の範囲になると思われそうですが、正確には実験による確認が必要です。この圧力以上が供給できる圧縮気体源としては、エアーであればコンプレッサや0.5 kg/cm<sup>2</sup>(50 kPa)以上の圧力が出せるエアーポンプなどです。気体源がボンベであれば、必要圧力は十分です。

必要とする流量は高温流体加熱器を使う目的により大幅に異なります。最も標準的な高温流体加熱器である100V~350Wタイプを例にとれば、単純に加熱すればよいのであれば20~80L/minの流量範囲で設定すれば良いでしょう。

低温で大量の熱風が必要であれば大流量で100V場合によっては過電圧(100~200V)を加えます。

高温熱風が必要であれば約15~20 L/minで定格電圧近く(100 V)を加えます。風圧により対象物が吹き飛ばされたりする場合には、やや大きめのノズルを持った機

種を選択し、1~20L/minの低流量で、電圧も絞って使用します。ハンダ付けには1点ハンダの場合、φ4~φ6のノズルを使い、5~10L/minの気体を供給し、50~80Vの電圧を供給します。ICのハンダ付けなどには、専用形状のノズルを使うと効率的です。この場合、専用の高温流体加熱器を特注いただくか、先端がネジの高温流体加熱器を使用し、ノズルのみを最適設計して使用する方法があります。

●吹き飛ばされないようにする方法として高温流体加熱器を2本使い、それを1カ所に向けて使うと、その合流部分に無風に近い状態ができ、吹き飛ばされる事が無くなります。ハンダ付けはこの方法も良く使われています。

●安定した流量を得るには?

流量を安定させることが熱風温度を安定させ、加熱のパラツキを減少させます。また作業の再現性を高めるためには流量の値を管理する必要があるでしょう。これらのためには圧力調整器や流量計は是非ほしいところです。なお、これらは使用する気体の種類などにより選択しなくてはなりません。

### 2. 電圧を加える

圧縮気体を供給したら、ノズルから正常に気体が吹き出している事を確認し、必要とする熱風温度に達するまで電圧を加えていきます。この時、熱風温度が完全に安定するまで数十秒を要しますので、必要以上の熱風温度にならないよう、この時間遅れを考慮して下さい。

#### ▲温度を上げ過ぎて焼損させないための注意事項▲

発熱体の温度が1200℃を超えるると短時間でも危険です。高温限界付近で使われる場合には必ず発熱体温度を監視して下さい。温度測定の方法はパイロメータなどの非接触測定法が適しています。簡易的には基準熱源の発熱色と目視で比較する方法等もあります。高温流体加熱器の発熱体高温限界の管理を熱風温度で行う事は問題を生じる事があります。熱風温度の最高値は発熱体の末端付近での値であり、ノズルの種類によってはノズルで冷却されノズル出口では低い値を示す事があります。また、熱風は空気中に放出されると、空気を巻き込んで急激にその温度を下げます。従って熱風温度はどのような場合でも、どのような測定方法でも最高温度(800℃)が得られるというわけではありません。従って、ノズル出口で測定した値を信じて最高温度になるような電圧を加えると、発熱体が過熱して溶断する事もあります。

#### ■電圧調整の方法について

電圧はAC100V電源から直接接続してもかまいません。この時は常に15~20 L/min以上(350Wタイプの場合)の気体を流しておいてください。しかし多くの場合、電圧は調整できた方が便利事は言うまでもありません。電圧の調整には電圧調整器を使用します。電圧調整器には大きく分けて2種類あり、1つは巻線式(商品名はボルトスライダースライダックなど)であり、もう1つは半導体式(商品名はSCRスライダースライダック)です。

通常の御使用には巻線式をお進めます。理由は堅牢であることと供給電圧以上まで昇圧できることです。一般に巻線式は電源電圧の0~130%まで調整できます。これに対し半導体式(SCRやトライアックによる制御)は調整範囲が0~95%程度です。半導体式の利点は軽い事、大電力では安価なこと、自動制御しやすいことなどであり、これらの御要求がないかぎり巻線式が無難です。半導体式は、電圧の測定にも注意

が必要です。電圧計の種類によっては正確な値を示しません(可動鉄片型なら正確な測定が可能)。

非常に高精度で加熱制御する事が要求される用途では、電源電圧を安定化する必要があります。この場合、電圧調整器の前に交流安定化電源を設置して下さい。

半導体式の電圧調整器は、通常は位相制御によって実効電圧を変化させていますが、多くの温度調整器などは半導体リレー(SSR)によるON-OFFでヒーターを制御しています。しかし、SSRによる制御は、高温流体加熱器には適しません。理由は次項。

#### ■温度調整器を使われる場合

温度センサー付きの高温流体加熱器を使い、温調器で熱風温度のコントロールをされる場合には、下記のような注意が必要です。

①エアー流量が少なくなった場合、発熱体の温度が高いにもかかわらず熱風温度が低く測定されるので、その値を信じているとヒーターが焼け切れます。温調器を使われる場合には必ずエアー流量が確保できるように配慮してください。(フロースイッチにより監視するなど)

②高温流体加熱器は、発熱体の応答速度が極めて早いで、通常の電気炉の制御などとは違った配慮が必要です。

※単純なON-OFFによる制御では絶対にダメです。

※サイクル制御は、サイクルタイムが1秒間ものならば、使える場合がありますが、基本的には難しいです。ヒーターの応答が早いので、1秒間周期でもヒーターが点滅状態になります。この発熱体は激しい温度変化があると著しく寿命が低下します。(寿命が1/100以下になる場合もあります。) どうしてもサイクル制御を使われる場合には、制御量を少なくします。つまり温調器以外に電圧調整器を追加し、温調器の制御周期内のON状態が十分に長くなり、OFF状態がほとんどゼロになるような条件で使えば、発熱体の温度変化もほとんど無くなります。

※最も好ましいのは電圧制御(トライアックなどによる位相制御など)です。

この場合でもPID値等には注意してください。電気炉などとは応答速度の桁が違います。(数百倍程度)

### 3. 加熱対象物にノズルを向け加熱する

ノズルから吹き出した熱風は、周囲の空気を巻き込んで急速に温度を下げます。少しでも高温が必要であれば、ノズル先端に加熱対象物をできるだけ近づけてください。なお、周囲の空気を巻き込むのを防ぐようなフード類を設けると温度低下を緩和する事ができます。

無酸化加熱の為に窒素ガスなどを使っても、通常の方法では周囲の空気を巻き込んでしまうため、酸化を完全に防ぐ事はできません。これについてもフードなどで周囲の空気を巻き込まないように工夫をすれば、ある程度の無酸化加熱は可能になります。