

高温流体加熱器

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.

800X1

800X1シリーズは、
当社従来品の
約半分の長さ!

特許取得済:第6060421号(発熱体・その製造方法・加熱器)



空気などの気体を高温加熱。
ガスバーナーなどの加熱領域を変える画期的な流体加熱器です。

- 高温を短時間に吐出。
- 今までの熱風加熱ヒーターシステムと異なり気体の発生源が別となってヒーター部がきわめてコンパクトです。
- 燃焼ではなく炎が出ないので、たいへん安全でクリーンです。
- 熱源はセラミック加工の特殊なエレメントを石英ガラスで支持。そのため、熱負荷がきわめて少ないヒーターを実現しました。
- 熱風吐出部は耐熱性にすぐれた石英ガラスを用いています。
- 加熱物の形状及び取り付けなどに合わせ、9機種より選んで頂けます。
- 温度調整器との組み合わせにより熱風を自由に設定できます。
- 形状・電圧、容量など規格外及び変形のものも承っております。

■寸法図/800X1シリーズ(従来品)

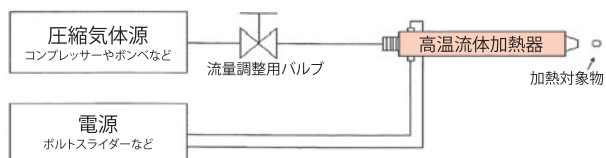
		電圧(V)	出力(W)	L(A)	φ(B)	φ(C)	φW(D)	φ(D ¹)	t(E)	接 続
ケ ー ス 無 し タ イ プ	800X1A	100	350	100	4	11	8.5	—	—	エアホース φ9
	800X1A ₂	200	440	114	4	11	8.5	—	—	エアホース φ9
	800X1B	100	350	110	4	11	2.0	—	—	エアホース φ9
	800X1B ₂	200	440	120	4	11	2.0	—	—	エアホース φ9
	800X1C	100	350	110	4	11	26	30	0.5	エアホース φ9
	800X1C ₂	200	440	120	4	11	26	30	0.5	エアホース φ9
ケ ー ス 有 り タ イ プ	800X1AH	100	350	118	5	13	8.5	—	—	PT 1/8
	800X1AH ₂	200	440	118	5	13	8.5	—	—	PT 1/8
	800X1BH	100	350	136	5	13	2.0	—	—	PT 1/8
	800X1BH ₂	200	440	136	5	13	2.0	—	—	PT 1/8
	800X1CH	100	350	136	5	13	26	30	0.5	PT 1/8
	800X1CH ₂	200	440	136	5	13	26	30	0.5	PT 1/8

高温流体加熱器 800X1

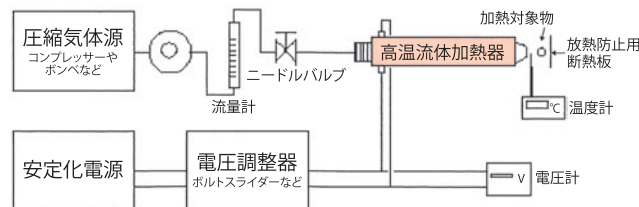
High temperature fluid heating machine
It is high temperature heating about gas, such as air.
It is epoch making 5 fluid heating machine,
into which heating domains, such as a gas burner,
are changed.

高温流体加熱器の基本的な接続方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、センサーを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



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ますが、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、エアであればコンプレッサーや0.5kg/cm²(50kPa)以上の圧力が出せるエアポンプなどです。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、単純に加熱するのでよいのであれば、20～80L/minの流量範囲で設定すれば良いでしょう。

低温で大量の熱量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15～20L/minで定格電圧近く(100V)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ります。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ください。

△ 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ください。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終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15～20L/min以上(350Wタイプの場合)の気体を流しておいてください。しかし多くの場合は、電圧は調整できた方が便利な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やスライダックなど)であり、もう1つは半導体式(商品名はSCRスライダやバリトップ)です。

通常のご使用には巻線式をお勧めします。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こと、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、これらのご要求がないがぎりは巻線式が無難です。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ください。

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き切れます。温調器を使われる場合には必ずエア流量が確保できるように配慮してください。

② 高温流体加熱器は、発熱体の応答速度が極めて早いので、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による制御は、ヒーター寿命が著しく低下します。

※サイクル制御は、サイクルタイムが1秒間のものならば、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。つまり温度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。

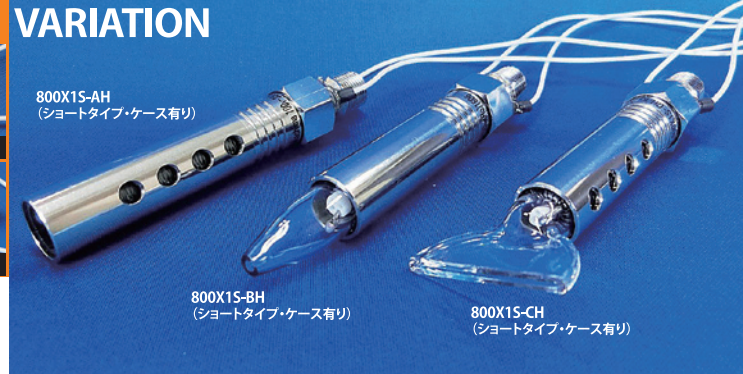
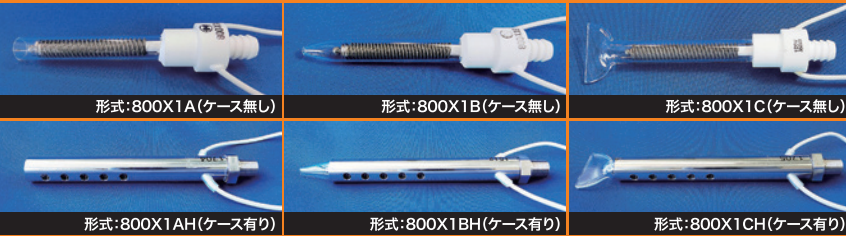
※最も好ましいのは電圧制御(トライアックなどによる位相制御など)です。この場合でも、PID値等には注意してください。電気炉などとは応答速度の桁が違います(数百倍程度)。

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。

高温流体加熱器 800X1 VARIATION



▲当社従来品の約半分の長さとなる「800X1Sシリーズ」(特許:第6060421号)

■熱風温度を求めたり機種選定をするための計算方法について

高温流体加熱器で加熱される熱風温度をT[°C]、この時のエア流量をF[L/min]、高温流体加熱器の消費電力をP[w]とすれば、

$$T \approx \frac{50 \times P}{F} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad \leftarrow \text{熱風温度を求める式}$$

$$P \approx 0.02 \times F \times T \quad [\text{W}] \quad \leftarrow \text{必要電力を求める式}$$

上記の計算式より、流量F[L/min]を増やせば熱風温度は下がりますし、F[L/min]を減らせば熱風温度は上がります。

ただし、熱風温度が800°Cを超えたと過熱状態となり断線しますので、必ず800°C以下になるように設定してください。

F[L/min]が決まっている場合には、目的の熱風温度T[°C]にするためにヒーター消費電力P[w]を変える必要があります。P[w]が選定した高温流体加熱器の定格電力よりも大きいものが必要な場合には高温流体加熱器の機種選定を変更して、もっと大出力の機種を選ぶ必要があります。

P[w]が選定した高温流体加熱器の定格電力よりも小さい場合には、供給電圧を下げる事で対応できます。

※エア温度が高く低流量の場合は、上記式に熱効率を考慮する必要があります。金属ケース有りタイプで~80%、金属ケース無し(ガラス管露出)タイプで~60%程度まで熱効率が低下する場合があります。

※高温流体加熱器の容量は、30W~70,000Wの範囲で製作実績があります。また、どのような特注仕様でも可能であれば製作致します。

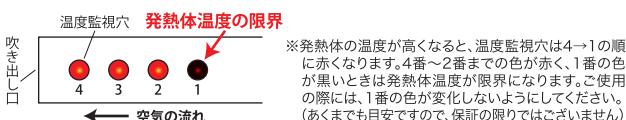
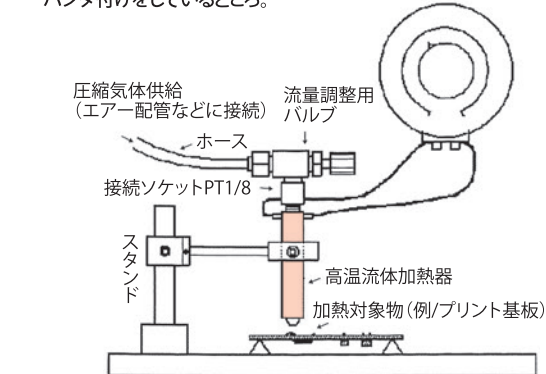
※高温流体加熱器の寿命については、ご使用方法により全く異なる値になりますので、具体的な数値は提示できませんし、寿命についての保証もできません。一般的な言い方をすれば、ご使用状態での発熱体の最高温度をパイロメータ等の非接触温度計で測定し、その温度から「発熱体温度と寿命の関係グラフ」より発熱体寿命を推定します。

また発熱体温度は熱風温度より約300°Cほど高い数値になりますので、熱風温度から発熱体温度を推定する事も可能です。ただし流量によってこの温度差は異なりますので、かなり不正確な推定になります。これからすると熱風温度800°Cであれば寿命は約1,000時間、熱風温度700°C以下であれば寿命値は無限度に近づき、寿命は考慮しなくてよいという事になります。

ただし、これは一般的な話であり、個々の条件で大幅に異なった結果となります。次に述べる電圧制御の方法によっても大きく影響を受けますし、振動や衝撃、エアに含まれる不純物(水や油・金属粉)によっても影響を受けます。

■実体接続図(最も簡単な接続法の一例)

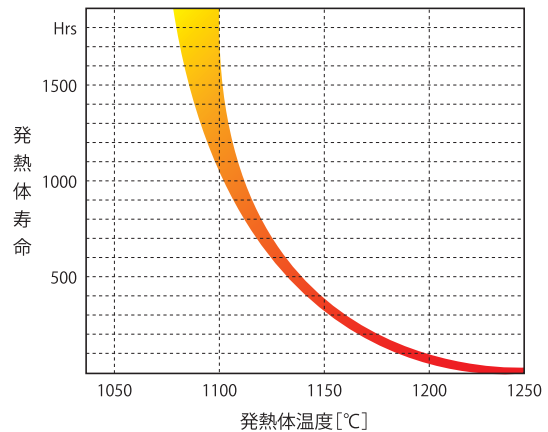
【例】プリント基板にハンダ付けをしているところ。 電圧調整器(ポルトスライダー)



■高温流体加熱器の寿命について

ヒーターの寿命は各種の要因からかからんでくるので、簡単には予想できません。使用される熱風温度に対する予想寿命は下記の通りです。しかし実際には正常な消耗で断線に至るのは、むしろ少なく、ご使用時の制御ミスなどにより過熱断線に至るケースが多いです。

発熱体温度と寿命の関係



熱風温度に対して発熱体温度は約300~400°C高めの値になります。

従って、

- 熱風温度850°C→発熱体1150~1250°C→上図より0~300時間の寿命
- 熱風温度800°C→発熱体1100~1200°C→上図より1000~50時間の寿命
- 熱風温度700°C→発熱体1000~1100°C→上図より∞~1000時間の寿命

熱風温度と発熱体温度の差は流量などによって変化します。一般的に流量が大きくなるほど差も大きくなりますが、逆に流量が極端に少ない場合にも差が大きくなります。この差が大きくなるほど同じ熱風温度でも寿命が短くなる傾向にあります。

■使用圧縮気体について

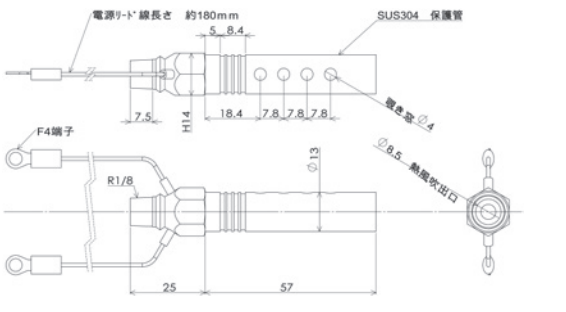
気体の種類と使用可否は下記の通りです。これらの気体以外の場合は別途ご相談ください。

気体の種類	使用可否	注意点、その他
エア-酸素	◎	オイルミスト、水などを大量に含まないこと
窒素-アルゴン	○	不燃性ガスは全て使用可。ただしエア-に比べ寿命は多少短くなる傾向にあります。
水素	△	600°C以上では空気中に出た時点で発火
グリーンガス	△	窒素に少量水素を混合したガス。還元性
水蒸気	△~×	発熱体を濡らさない配慮が必要。ご相談ください。
都市ガス-LPG	×	熱分解し、発熱体に炭素が付着するため

※高温流体加熱器に使用している電熱線は酸化性雰囲気中で、最も耐久性があります。

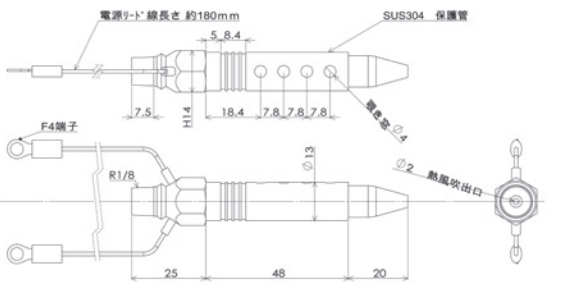
※供給気体に水分が含まれる場合は、絶縁の低下や腐食など、思いがけないトラブルを招く場合があります。油分なども発熱体の絶縁皮膜を破壊したり通路をふさぐなどのトラブル要因になります。できるだけドライでクリーンな気体を供給してください。それができない場合は、ヒーターの定期交換などで対処してください。

800X1S-AH (ショートタイプ・ケース有り)



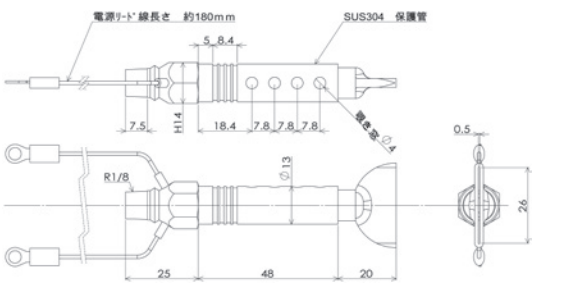
800X1S-AH	電圧 100V	出力 350W
800X1S-AH2	電圧 200V	出力 440W

800X1S-BH (ショートタイプ・ケース有り)



800X1S-BH	電圧 100V	出力 350W
800X1S-BH2	電圧 200V	出力 440W

800X1S-CH (ショートタイプ・ケース有り)



800X1S-CH	電圧 100V	出力 350W
800X1S-CH2	電圧 200V	出力 440W



800X1シリーズ (ケース無し)

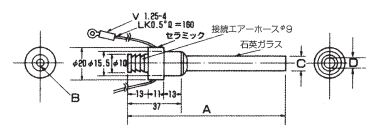


800X1Hシリーズ (ケース有り)

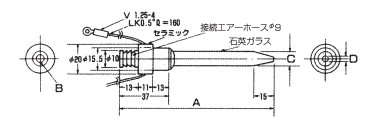


800X1Sシリーズ (ショートタイプ・ケース有り)

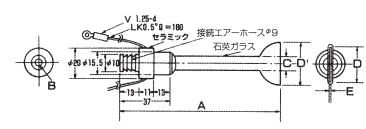
800X1A (ケース無し)



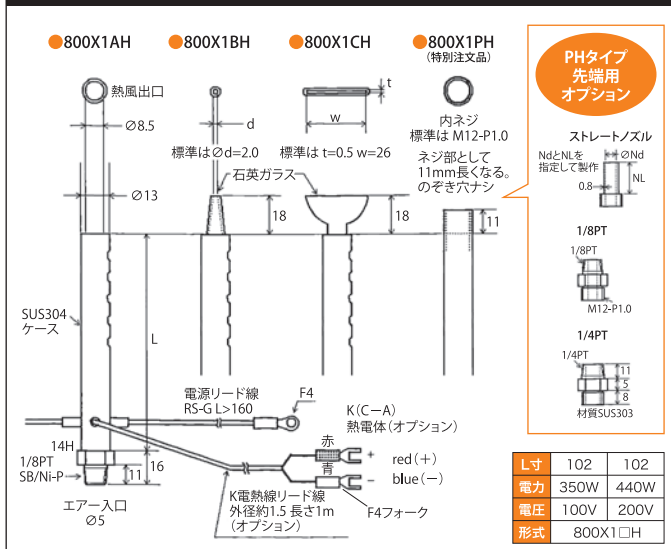
800X1B (ケース無し)



800X1C (ケース無し)

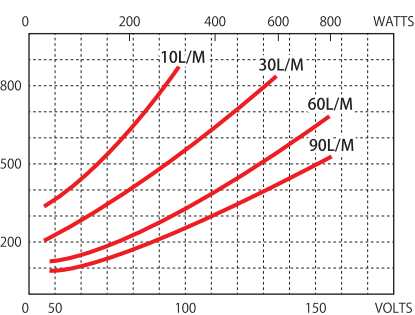


ケース有りヒーターの製作資料



ステンレスパイプ内にはガラス管が入っております。破損の恐れがありますので乱雑に扱わないでください。

流量-消費電力-熱風温度 (100V・350W) 値



OPTION オプション

- センサー内蔵型仕様
ヒーター先端内部に温度センサーを取り付け熱風の温度をより正確に感温できるようにしました。
- 組立式仕様
組立式ですから、ヒーターが現場にて交換できます。
- 異形仕様
形状図以外の異形・変形等、ご希望により多彩なバリエーションでお応え致します。
※詳しくは、直接お問い合わせください。



電熱ヒーターのトータルプランナー

株式会社 加島

日本電熱機工業協同組合員

本社・工場 / 〒534-0014 大阪府都島区都島北通1丁目10番7号

TEL. (06) 6922-5541
FAX. (06) 6922-5545・5602

ホームページ <http://www.kashima-hot.co.jp>
Eメール info@kashima-hot.co.jp

JSA
GMS EMS
ISO 9001
ISO 14001
JSAQ2396, JSAE1524

MS
JAB
CM001



- 電熱線・帯●各種抵抗材●高温電熱材エッセイト及カンタル●炭化珪素発熱材●耐熱鋼材●材料及加工品
- ヒーター●カートリッジヒーター●耐高温湿カートリッジヒーター●パンヒーター●アークヒーター●マイクロヒーター●セラミックヒーター●シリコンゴムヒーター(ワイヤー・リボン状)
- 近赤外線ヒーター(ランプ)●遠赤外線ヒーター●超遠赤外線ヒーター●石英管ヒーター(液用)●赤外線ランプ●高出力ランプヒーター(キセノン)●紫外線ランプ●反射器(水空式冷却)
- 温度制御器●液膨式サーモスタット●温度指示計●温度センサー(熱電対・抵抗体・サーミスタ)●シースタイプ●サイリスタ用製品●ロバム・ショー製品
- 石英ガラス●セラミックス●マイカ●焼結マイカ●シリコンゴム・テフロン材料加工品
- 耐熱電線(ガラス・テフロン・ゴム)●補償導線●シリコングラス・ゴム●テフロンチューブ
- 熱風発生機●高温流体加熱器●恒温槽●電気炉・乾燥機及装置●電熱応用装置●サウナスヒーター●電熱制御装置