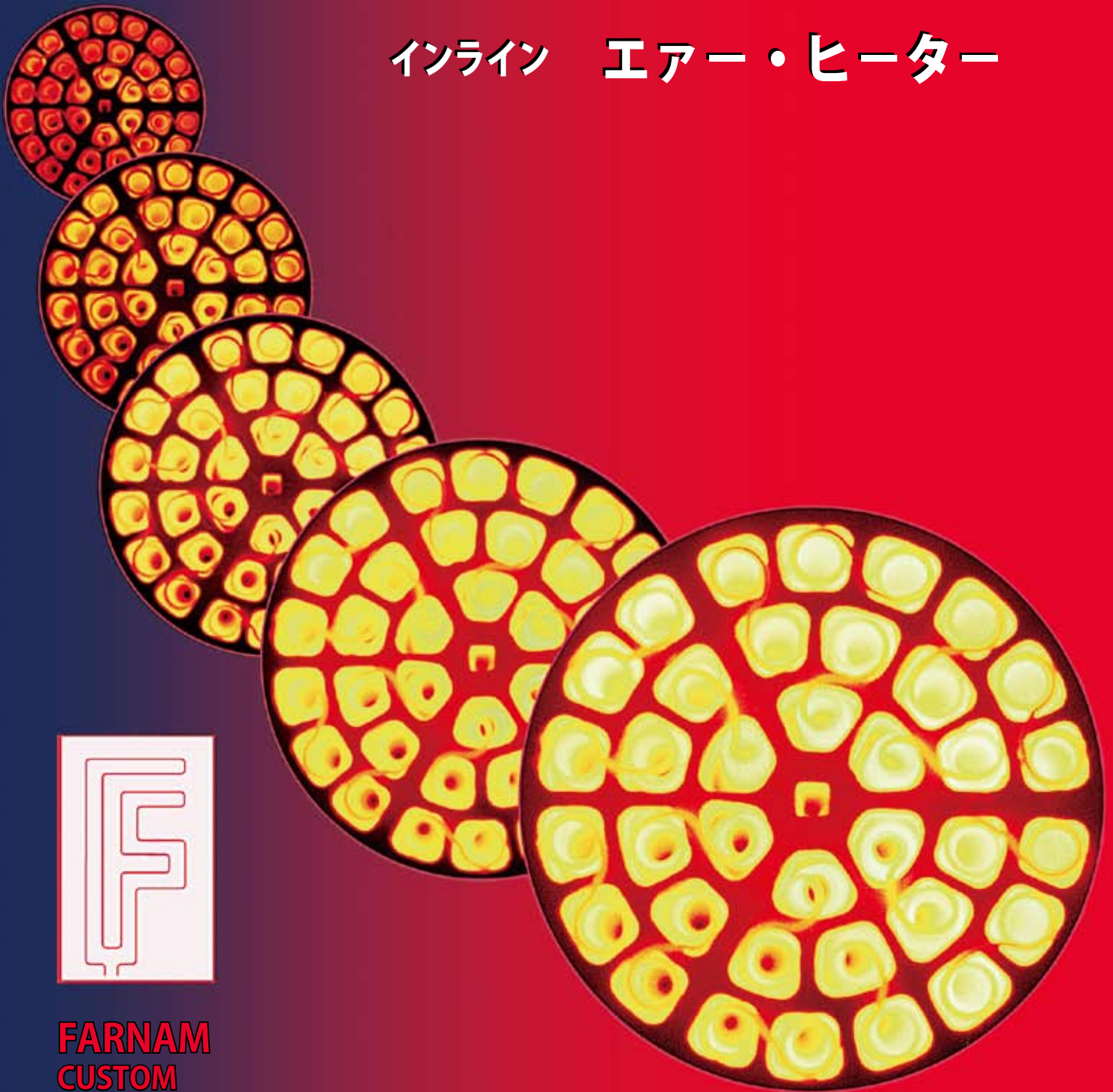


Farnam Inline Air Heater

インライン エアー・ヒーター



FARNAM
CUSTOM
PRODUCTS

things are heating up....



サンワ・エンタープライズ株式会社

インライン エアー・ヒーターについて

本器は、エアー配管に設置し、エアーを効率よく急速加熱して熱風(最大 700℃)を発生させるヒーターです。



概要

このインライン型エアー・ヒーターは、圧縮空気配管の途中または末端に設置して効率よく空気を加熱することで、加熱、乾燥、除湿を可能にするヒーターです。

特徴

●堅牢・長寿命

本体はステンレス・スチール製で、発熱体は同軸ハニカム構造の耐熱高温セラミック担体に収納されているため過熱による電熱線の断線や石英硝子の破損等の心配が無く長寿命です。(従来品の8～10倍)

●高効率・急速応答

ハニカム構造のセラミック担体に保持された発熱体(ヒーター)は、空気との接触面積が大きく、直接接触するため、高効率な熱交換を実現し、瞬時に応答します。
(急速応答は、市販の温度センサーと電圧調整器を併用することにより、高精度な加熱制御が可能です。)

●豊富な品揃え

熱風量 8.5～2,800 ㍓/分、出力 50W～12,000W まで用途に合わせた豊富な品揃え

用途

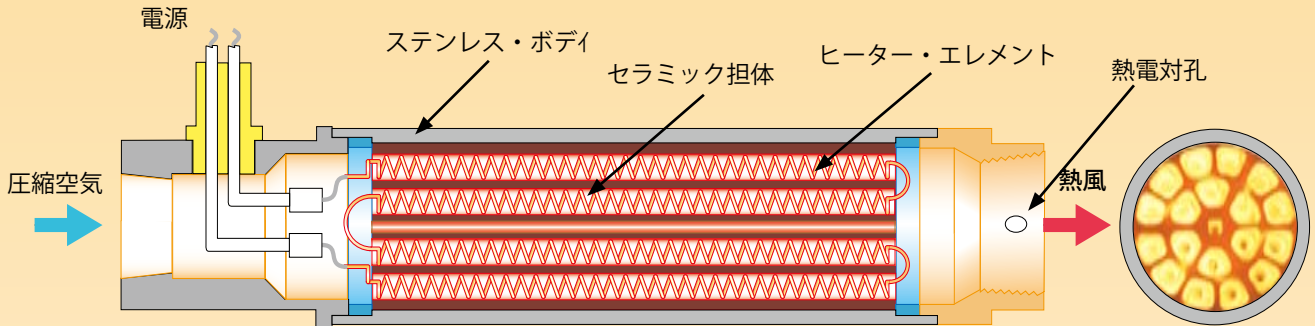
- 電気・電子…………… シリコン・ウエハの予備加熱、印刷・マーキング後の乾燥、実装基盤の予備加熱/乾燥、半田・銀ローの除去、
- ICの焼成…………… 乾燥、積層板の加熱・加工
- プラスチック…………… 接着剤の活性化、プラスチックの溶解/硬化、テープの剥離、ヒート・シュリンク、熱軟化製品の加熱・溶着、織物/紙等の乾燥/調質、樹脂成型品のバリ取り
- 金属工業…………… 金属の熱処理、粉末金属の焼結、ロー付け前予備加熱、部品洗浄後の水切り乾燥、焼きばめ、焼きなまし、塗装・印刷後の乾燥
- 化学工業…………… ホッパー・ドライヤー、タンク・配管などの乾燥、ジャケットの加熱、容器の水きり乾燥
- 食品工業…………… ガラス・プラスチック・缶洗浄後の水きり・乾燥、熱シール、サニタリーの殺菌・乾燥、反応・促進、急速解凍
- その他…………… エアー・ドライヤー、エアー・カーテン用温風、不活性ガスの加熱、各種材料の試験/研究など

構造としくみ

構造

- ・本体は堅牢な厚肉ステンレス・スチール・パイプを使用しています。
- ・熱風出口は、延長配管や使用目的或いは被加熱物の形状により適切なノズルなどのアタッチメントを簡単に取り付ができるPT1/4"～1"雌ネジ・ソケット構造です。(但し、HT030型を除く)
- ・熱風出口のソケットに熱電対用コンプレッション・フィッティングの取り付けのため、2ヶの孔が加工されています。(但し HT030 型を除く)

しくみ



圧縮空気（上図の左端より流入）がハニカム構造のセラミック担体に収納された発熱体に直接接触し、効率よく加熱され、先端口（右端）より熱風として吐出します。

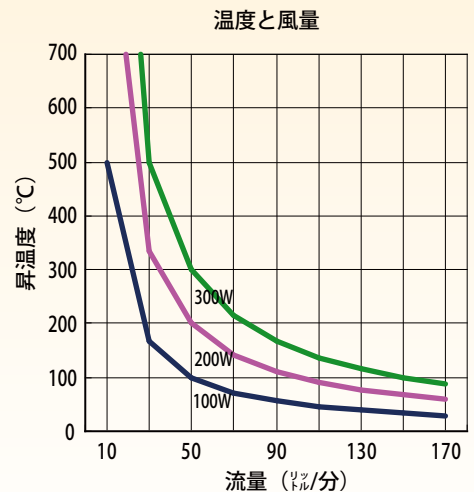
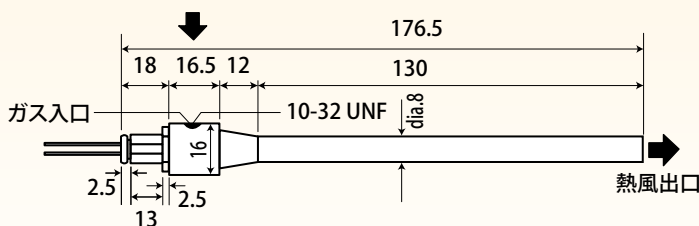
HT030 型 ヒート・トーチ



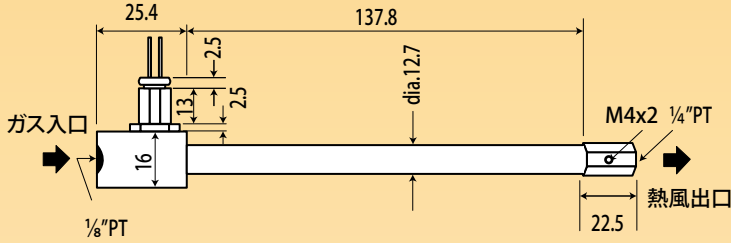
仕様
 50W～300W(50Wごと)
 最高温度 700℃
 定格圧力 0.84MPa
 最小風量 8.5 リットル/分
 最大風量 170 リットル/分

●最低必要空気量

出力 (W)	リットル/分
50	8.5
100	8.5
150	8.5
200	8.5
250	8.5
300	8.5

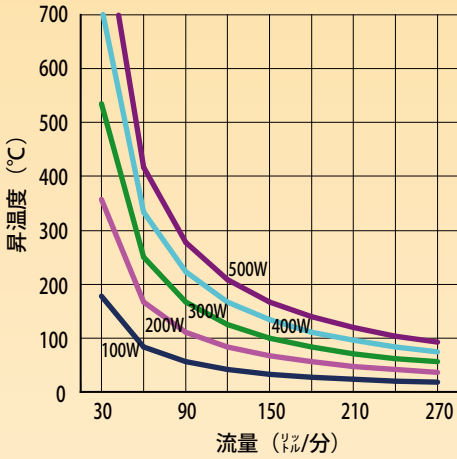


HT050 型 ヒート・トーチ



仕様
 100W ~ 500W(50W ごと)
 最高温度 700°C
 定格圧力 0.84MPa
 最小風量 28 リットル/分
 最大風量 283 リットル/分

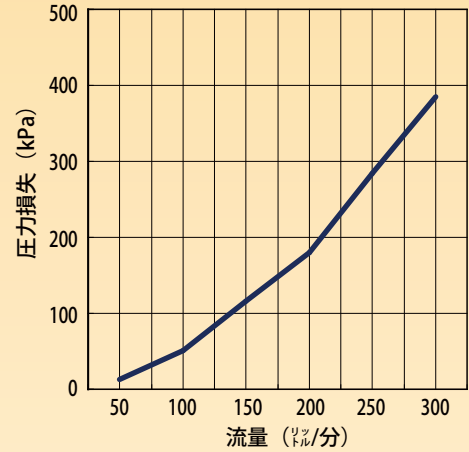
温度と風量



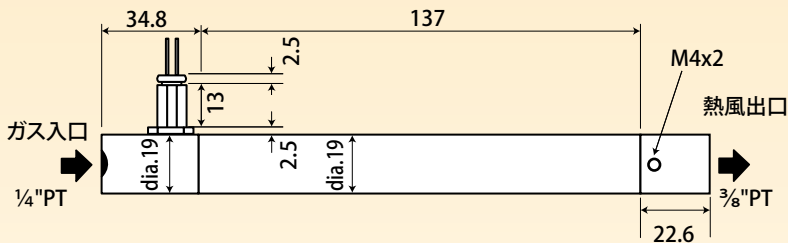
●最低必要空気量

出力 (W)	リットル/分
50	28
100	28
150	28
200	28
250	28
300	28
350	28
400	28
450	28
500	28

流量と圧力損失

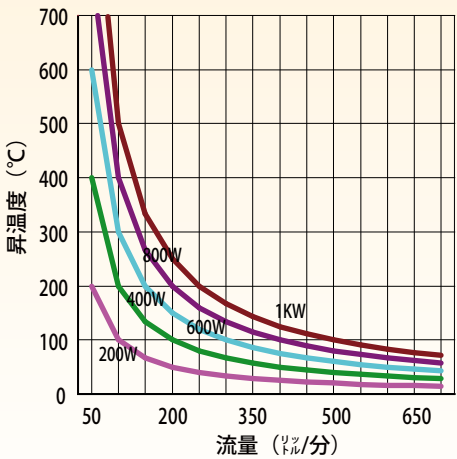


HT075 型 ヒート・トーチ



仕様
 100W ~ 1,000W(100W ごと)
 最高温度 700°C
 定格圧力 0.84MPa
 最小風量 37 リットル/分
 最大風量 708 リットル/分

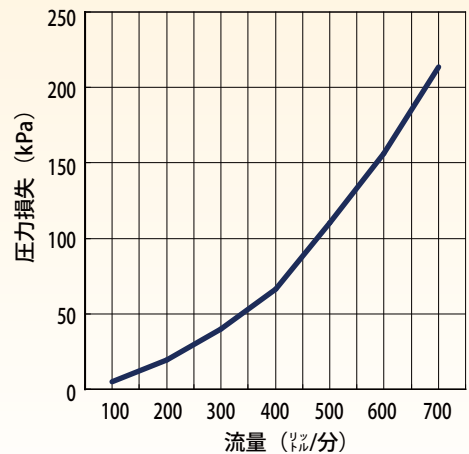
温度と風量



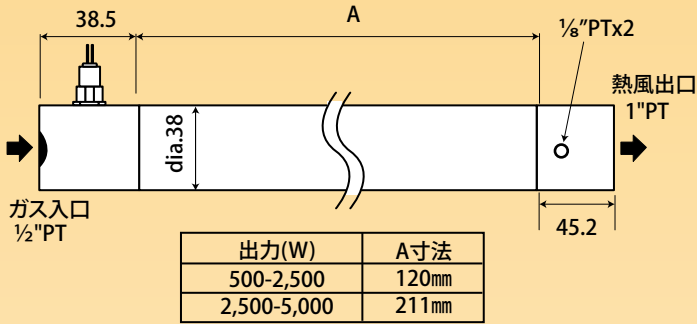
●最低必要空気量

出力 (W)	リットル/分
100	37
200	37
300	37
400	37
500	37
600	37
700	37
800	40
950	48
1,000	51

流量と圧力損失

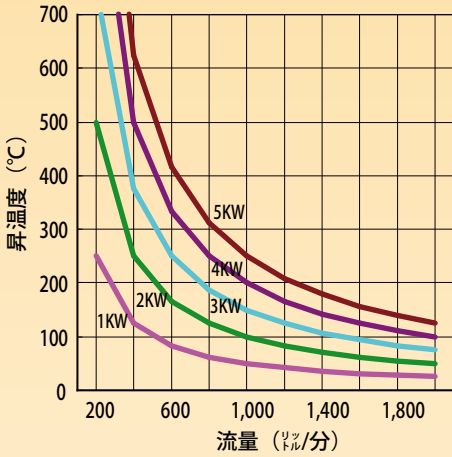


HT150型 ヒート・トーチ



仕様
 500W ~ 5,000(500W ごと)
 最高温度 700℃
 定格圧力 0.84Mpa
 最小風量 136 ℓ/分
 最大風量 1,981 ℓ/分

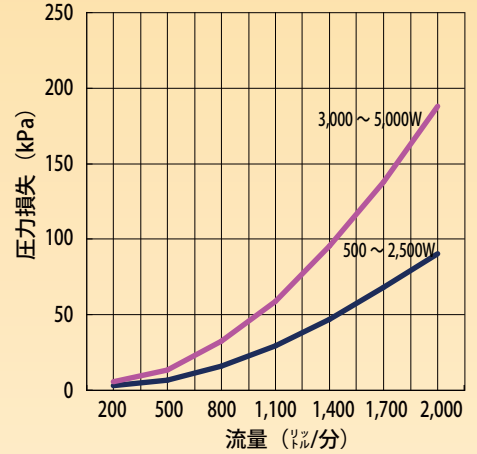
温度と風量



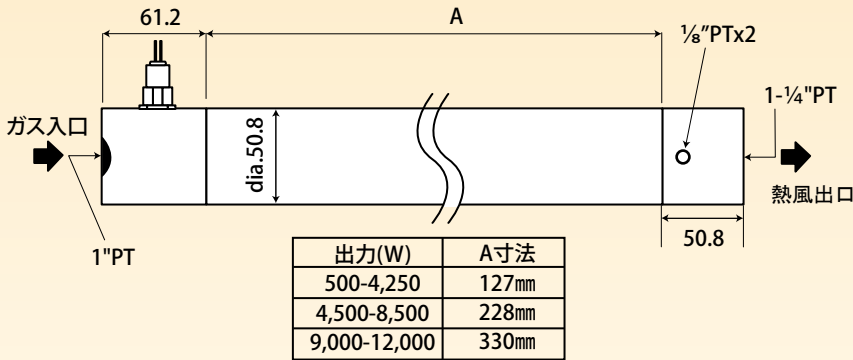
●最低必要空気量

出力 (W)	ℓ/分
500	136
1,000	136
1,500	136
2,000	136
2,500	150
3,000	187
3,500	224
4,000	263
4,500	306
5,000	351

流量と圧力損失

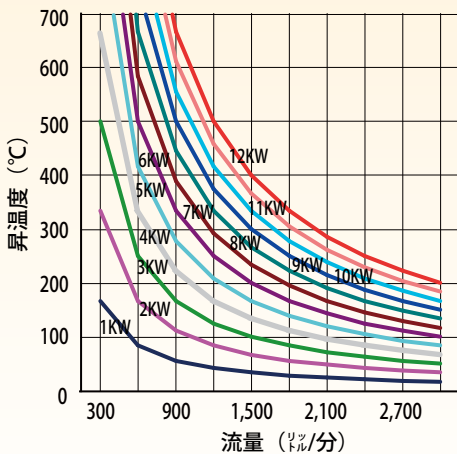


HT200型 ヒート・トーチ



仕様
 500W ~ 4,250W(250W ごと)
 4,500W ~ 8,500(500W ごと)
 9,000W ~ 12,000(500W ごと)
 最高温度 700℃
 定格圧力 0.84Mpa
 最小風量 272 ℓ/分
 最大風量 2,830 ℓ/分

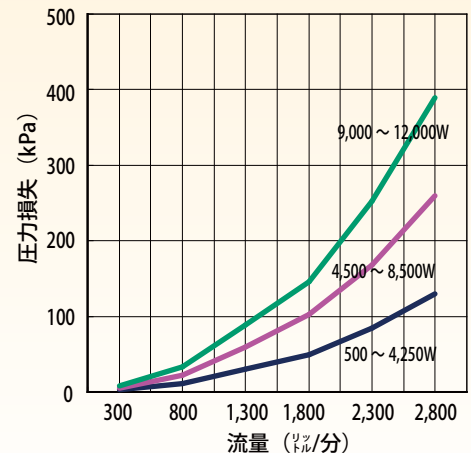
温度と風量



●最低必要空気量

出力 (W)	ℓ/分
1,000	272
4,000	272
5,000	351
6,000	419
7,000	482
8,000	546
9,000	606
10,000	666
11,000	722
12,000	804

流量と圧力損失



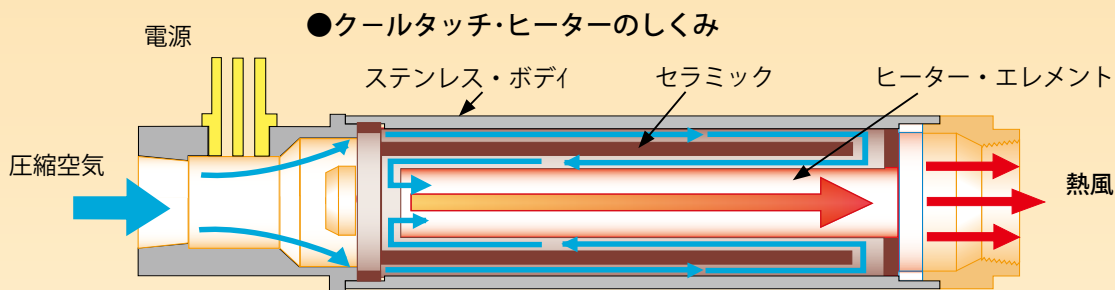
クールタッチ・ヒーター



**クールタッチ・ヒーターは
作業者と周辺機器を
高温から守ります。**

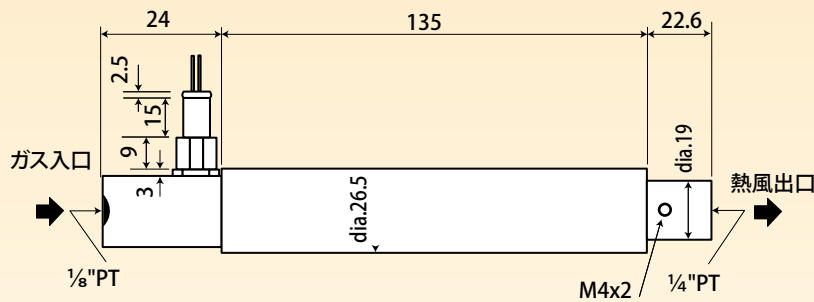
- ◎斬新なトリプル・パス構造
- ◎最高エネルギー効率を発揮
- ◎広範囲な仕様 500W ~ 5,000W
- ◎堅牢なステンレス製ボディ
- ◎長寿命な高品質エレメント
- ◎ランニング・コストの削減
- ◎迅速加熱と抜群の安定性

クールタッチ・ヒーターは、内部の温度保持力（空気層による断熱・保温効果）により、高効率な熱交換を提供します。吐出温度は短時間で安定し、且つ、高精度な温度調整を簡単に可能にします。

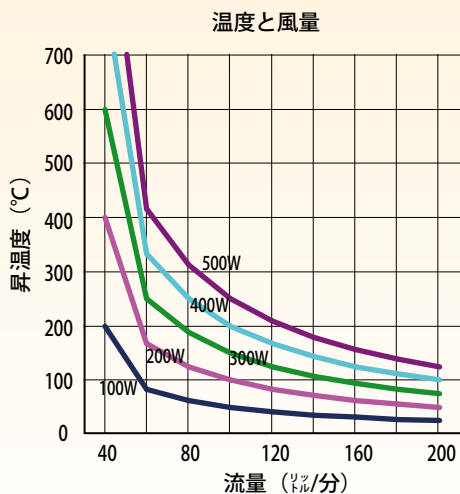


表面温度が最低になるよう、空気の通路が3層構造（トリプル・パス）になっています。

CT050 型 クールタッチ・ヒーター

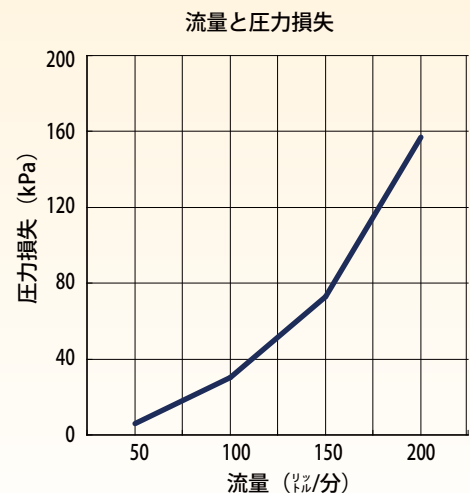


- 仕様**
 50W ~ 500W(50W ごと)
 最高温度 700℃
 定格圧力 0.84MPa
 最小風量 37 リットル/分
 最大風量 212 リットル/分

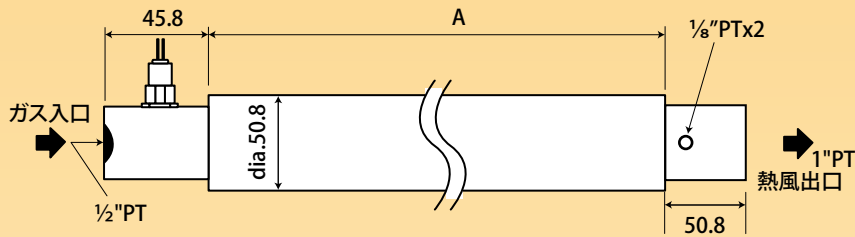


●最低必要空気量

出力 (W)	リットル/分
100	37
150	37
200	37
250	37
300	37
350	37
400	37
450	40
500	49



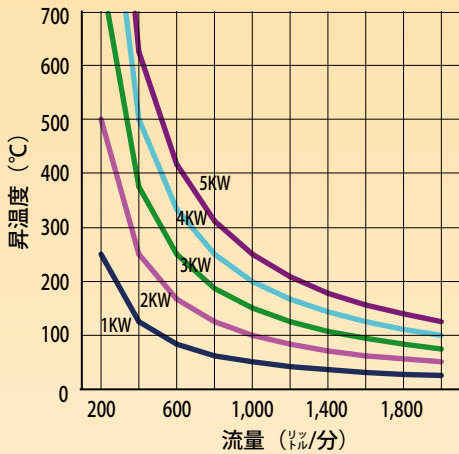
CT150型 クールタッチ・ヒーター



出力(W)	A寸法
500-2,500	169mm
2,750-5,000	260mm

仕様
 500W ~ 5,000W(500W ごと)
 最高温度 700℃
 定格圧力 0.84MPa
 最小風量 136 ℓ/分
 最大風量 1,981 ℓ/分

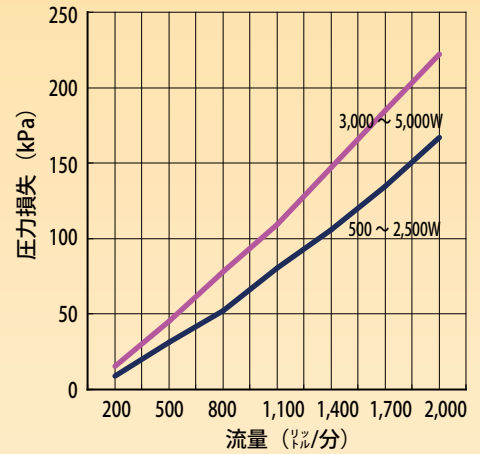
温度と風量



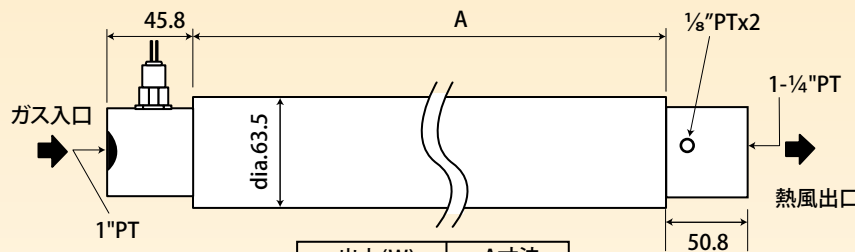
●最低必要空気量

出力 (W)	ℓ/分
500	136
1,000	136
1,500	136
2,000	136
2,500	151
3,000	187
3,500	224
4,000	264
4,500	306
5,000	351

流量と圧力損失



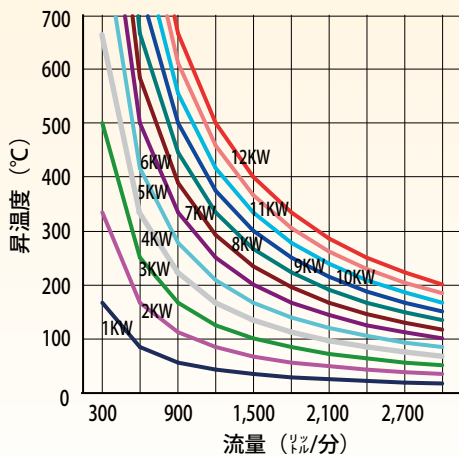
CT200型 クールタッチ・ヒーター



出力(W)	A寸法
500-4,250	127mm
4,500-8,500	228mm
9,000-12,000	330mm

仕様
 500W ~ 4,250W(250W ごと)
 4,500W ~ 8,500W(500W ごと)
 9,000W ~ 12,000W(500W ごと)
 最高温度 700℃
 定格圧力 0.84MPa
 最小風量 272 ℓ/分
 最大風量 2,830 ℓ/分

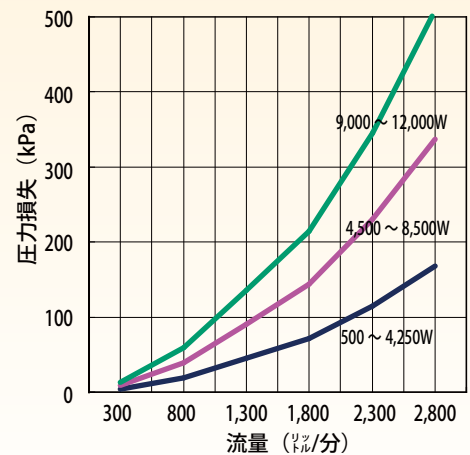
温度と風量



●最低必要空気量

出力 (W)	ℓ/分
1,000	272
4,000	272
5,000	351
6,000	419
7,000	482
8,000	546
9,000	606
10,000	666
11,000	722
12,000	804

流量と圧力損失



単相用プロセス・コントローラー CC-A(自動温調器)



コントローラー CC-A

コントローラー CC-A は
ファナム・エアー・ヒーターのために
設計された温度コントローラーです。
プロセス・コントローラーはエアー・ヒーターの
熱風温度を制御するための
温度コントローラーです。

- プロセス・コントローラーと熱電対センサー
付きエアー・ヒーターのセットは、
温度制御、過熱防止を自動で制御出来ます。
- プロセス・コントローラーは、事前にエアー・
ヒーターを作動させるプログラムがセット
されている為、即時使用可能です。

●単相仕様 (サイズ 167x159x112H)

モデル No.	電圧	電流値
CC-A10	100/200/VAC	10A
CC-A15	100/200/VAC	15A

特 徴

- コンパクト・サイズ…………… 小型 (167 x 159 x 112H) ですから、機械の制御盤の中でも取り付けが可能です。
- マルチ・タイプ…………… 100V, 200V を自動的に選択調整します。
- 精密な温度管理…………… デジタル PID コントローラーは迅速・精密 / 正確な温度コントロールを実践します。
- 安全な操作…………… 本器の安全回路はセフティー・コンタクターによってヒーター電源を遮断します。
- 警告ランプ…………… アラーム回路が作動すると、赤色 LED ランプが点灯します。
- 選択可能な温度センサー…………… コントローラーには熱電対、RTD(測温抵抗体) がプログラムされています。
- インターロック…………… 安全管理のためインターロック・スイッチ(フロー・スイッチやその他)の端子があります。

三相用プロセス・コントローラー 7550(自動温調器)



コントローラー 7550

コントローラー 7550 は
ファナム・エアー・ヒーターのために
設計された温度コントローラーです。
このコントローラー 7550 は 2 本の熱電対との
組み合わせで、即時使用可能な
熱管理システムを提供します。
コントローラー 7550 はエアー・ヒーターの
精度高い温度コントロールのため、
プログラムが事前にインストールされています。
ヒーター、電源、熱電対などの配線後、
数分でシステムの運転が出来るように
「クイック・スタート・ガイド」が
同梱されています。

●三相仕様 (サイズ 293x231x157H)

モデル No.	電圧	電流値
7550-B20	200/240/VAC	20A
7550-B40	200/240/VAC	40A
7550-E20	480VAC	20A
7550-E40	480VAC	40A

特 徴

- コンパクト・サイズ…………… 小型 (293 x 231 x 157H) です。
- 精密な温度管理…………… プレ・インストールされた PID(ARW) 制御です。
- 高い安全性…………… 独立した上限リミット設定により、ヒーターの電源を切ります。
- 6 種のアラーム…………… アラームが発生すると、赤色 LED ランプの点灯と音で知らせます。
- インターロック…………… 安全管理のためインターロック・スイッチの端子があります。
- 冷却用シンク付…………… 本体ケース側面に冷却用シンクが取り付けられています。

FT400 型 フロー・トーチ

ブローア・タイプ 大風量、低圧力損失エア・ヒーター

フロー・トーチは極めて圧力損失が小さく、大風量の熱風を発生させるエア・ヒーターです。堅牢なステンレス・スチール構造は、高信頼性、長寿命で、作業コストの低減を提供します。巻線型オープン・コイル・エレメントは迅速なヒートアップとヒート・ダウンを実現します。圧力損失が極めて小さいため、本器に使用されるブローアは、容易に経済的な選定ができます。



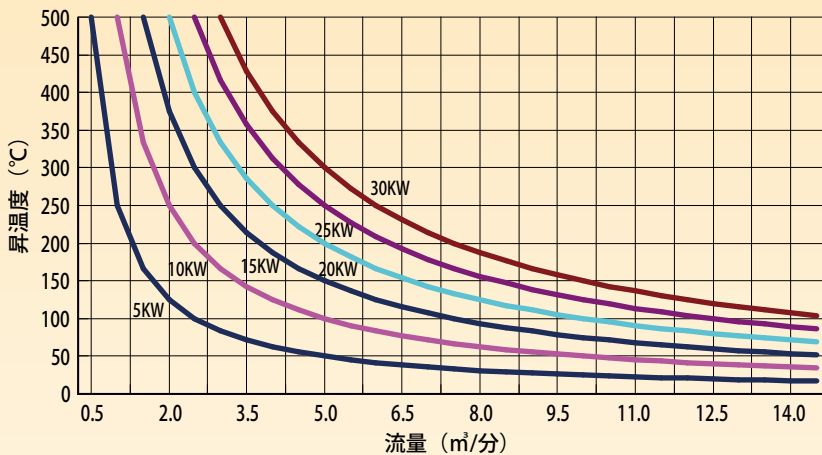
FT-400 仕様

- ◎ 出力 5KW~30KW
- ◎ 最高温度 500℃
- ◎ 最高入気温度 120℃
- ◎ 最大空気量 14,150 ㎥/分
- ◎ 吸入・排気口外径 4"(102 mm)

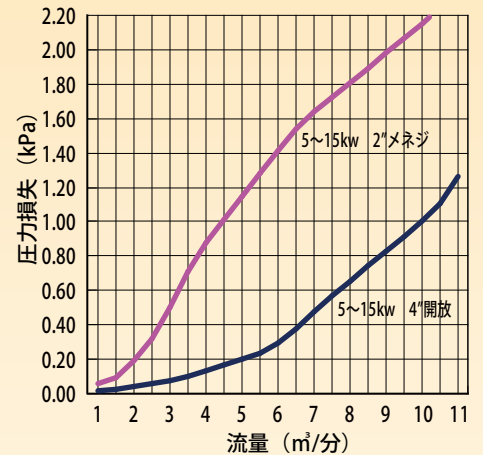
最小空気量

- 5 kw 483 ㎥/分
- 10kw 965 ㎥/分
- 15kw 1,450 ㎥/分
- 20kw 1,930 ㎥/分
- 25kw 2,420 ㎥/分

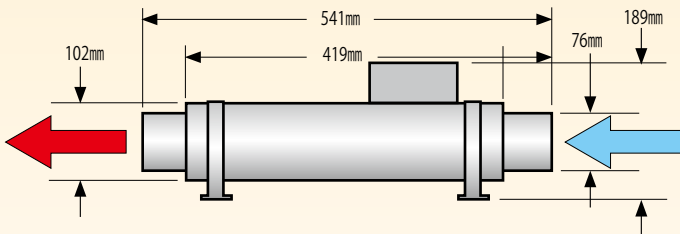
温度と風量



流量と圧力損失



FT400 型寸法図 (継手オプション付)



用途

ラミネート、プラスチックの養生/硬化、熱風カーテン、エア・ドライヤー、織物/巻物/フープ材の乾燥、排気ガスの加熱、焼入れ、金属の軟化工、インキの乾燥、ホッパー乾燥、化学処理、殺菌・滅菌/消毒、除湿、塗装の焼付け/乾燥等

フロー・トーチ FT シリーズ

型式	給・排気口	出力 ※	最高温度	最大風量
FT-200	2" (50.8 mm)	1 ~ 10kw	500℃	5m³/分
FT-400	4" (102 mm)	5 ~ 30kw	500℃	15m³/分
FT-600	6" (152 mm)	5 ~ 60kw	500℃	30m³/分
FT-800	8" (203 mm)	5 ~ 75kw	500℃	40m³/分

※各型式の出力は 1kw 毎に製作可能です。

(FT-200,600,800 データは弊社担当までお問い合わせ下さい。)

ヒーター容量の求めかた

ヒーターの電力 (W) を求める簡易計算式

$$\text{ヒーター容量 (W)} = \text{流量} \frac{\text{リットル}}{\text{分}} (Q) \times \text{昇温温度} (\Delta T) \times 0.02$$

例えば： 1,000 リットル/分の空気 (20℃) を 100℃昇温させる為に必要なヒーター容量は、
 $1,000 \times 100 \times 0.02 = 2,000(\text{W})$ となります。

上記計算式はどれも、放熱ロス、熱変換効率、製作誤差などは考慮していません。
 実際に容量を決定する場合は、安全率 (1.2 ~ 1.3) を乗じてください。

$2,000(\text{W}) \times 1.2 = 2,400(\text{W})$ となります。

(参考)

正規の熱量計算 熱容量 (W) = 空気比重 × 空気体積 × 空気比熱 × ΔT

$$\frac{1.239 \times 10^{-3}}{(1 + 0.0036 \times t^{\circ}\text{C})} \times \frac{\text{リットル/分}}{60} \times C_p(\text{J/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}) \times \Delta T$$

上記例を算入すると

[t℃ = 空気温度 (20℃) 20℃空気比熱 (Cp) = 1006(J/kg · °C)]
 (但し、比熱は温度により変わります)

$$\frac{1.239 \times 10^{-3}}{(1 + 0.0036 \times 20)} \times \frac{1,000}{60} \times 1,006 \times 100 = 1,938 \text{ となります。}$$

被加熱物からの熱量計算

$$\text{ヒーター容量 (W)} = (\text{A 被加熱物の温度上昇に必要な熱量} + \text{B 使用温度時の熱ロス})$$

(A) 被加熱物の温度上昇に必要な熱量

$$A = \frac{\text{重量 (体積} \times \text{比重)}(\text{kg}) \times \text{比熱 (J/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}) \times \Delta T}{\text{時間 (秒)}}$$

*ヒーターの熱エネルギーが 100%、被加熱物の温度上昇に使われた場合

(B) 使用温度時の熱ロス

$$B = \text{単位面積あたりの熱ロス (W/cm}^2) \times \text{面積 (cm}^2)$$

例えば： 10cm × 10cm × 10cm のスチールを常温 (20℃) から 300℃に 5 分間で加熱したい
 (スチール: 比重 7.8 比熱 461J/kg · °C)

$$A = \frac{1 \times 7.8 \times 461 \times (300 - 20)}{5 \times 60} \approx 3,356$$

$$B = 0.6 \times (100 \times 6) = 360$$

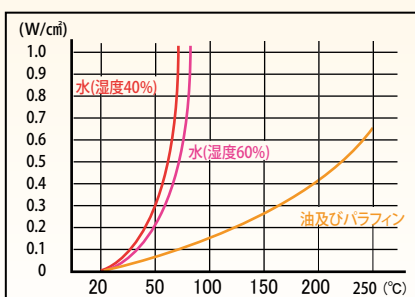
$$\text{ヒーター容量 (W)} = (A + B) \approx 3,716$$

実際に容量を決定する場合は、安全率 (1.2 ~ 1.3) を乗じてください。

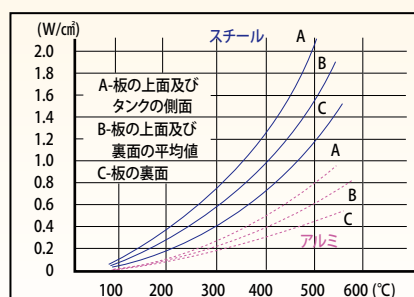
$$\text{ヒーター容量 (W)} = 3,716 \times 1.2 \approx 4,459(\text{W}) \\ \approx 4,500(\text{W})$$

*実際の設置状況 (ヒーターと被加熱物との距離、周辺温度、周辺設備) により効率は大きく変わります。
 使用空気量や電気 (電圧) コントロールで簡単に温度制御が可能ですから、充分余裕をみて、
 より大きなワット数に設定することをお勧めします。

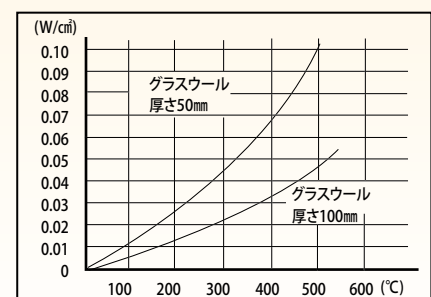
●液体表面よりの熱ロス(W/cm²)



●金属表面よりの熱ロス(W/cm²)



●保温壁よりの熱ロス(W/cm²)



ヒーター仕様一覧表

型式	出力 (W)	(W) 区切り	電圧 (V)	相	入気口径	熱風口径	* ³ 熱電対接続口	* ⁴ オプション 配管継手 熱電対 K	
HT030	50 ~ 300	50	100/200	1	10-32UNF	外径 8 Φ	なし	—	—
HT050	100 ~ 500	50	100/200	1	1/8"PT	1/4"PT	M4 x 2	M4	1.6 Φ
HT075	100 ~ 1,000	100	100/200	1	1/4"PT	3/8"PT	M4 x 2	M4	1.6 Φ
HT150	500 ~ 2,500	500	* ¹ 100/200	1、3	1/2"PT	1"PT	1/8"PT x 2	1/8"PT	3.2 Φ
	3,000 ~ 5,000	500	200	3					
HT200	500 ~ 4,250	250	* ² 100/200	1、3	1"PT	1-1/4"PT	1/8"PT x 2	1/8"PT	3.2 Φ
	4,500 ~ 8,500	500	200/400	1、3					
	9,000 ~ 12,000	500	200/400	3					
CT050	50 ~ 500	50	100/200	1	1/8"PT	1/4"PT	M4 x 2	M4	1.6 Φ
CT150	500 ~ 2,500	500	* ¹ 100/200	1、3	1/2"PT	1"PT	1/8"PT x 2	1/8"PT	3.2 Φ
	3,000 ~ 5,000	500	100/200	1、3					
CT200	500 ~ 4,250	250	* ² 100/200	1、3	1"PT	1-1/4"PT	1/8"PT x 2	1/8"PT	3.2 Φ
	4,500 ~ 8,500	500	200/400	1、3					
	9,000 ~ 12,000	500	200/400	3					

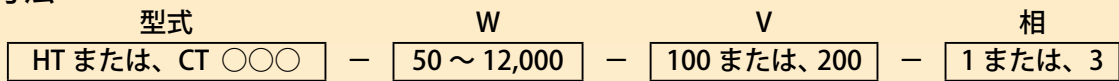
*¹100V は 2,250W まで *²100V は 2,500W まで *³ 出荷時はプラグが装着されています

*⁴ 単相用コントローラーは熱電対 1 セット使用、三相用コントローラーは熱電対 2 セット使用

型式選定の手順

1. 被加熱物の形状・重量などより風量を想定し、型式を選定します。
2. 加熱に必要なヒーター容量 (W) を算出します。
3. 使用電源を確認し、使用電圧を決定します。
4. 使用電源が単相交流か三相交流を決定します。

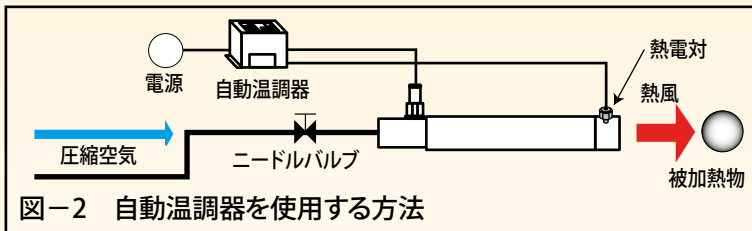
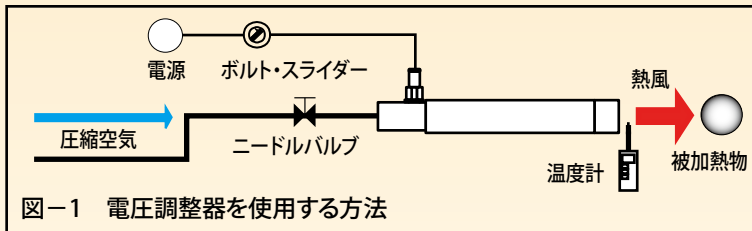
型式表示方法



例えば エアヒーター HT150 型、2,500W、200V、三相の場合は

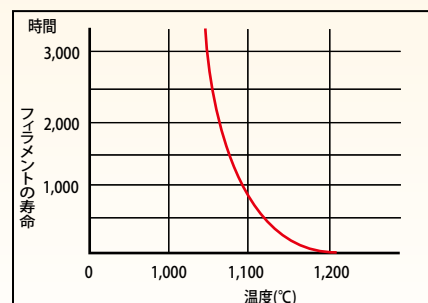
HT150 - 2500 - 200 - 3

ヒーターの使用方法



- 最も簡単な方法は、流量制御バルブで空気量を制御することです。流量が少ない程、高温になります。(最小風量を厳守)。但し、ヒーターを単純に ON/OFF 制御すると、ヒーターの寿命が著しく短縮します。
- ON/OFF のサイクル制御をする場合は、電圧調整器で制御周期内の ON 状態を極力長くし、OFF 状態が 0 タイムに近くなるよう電圧を調整することです。(図-1 参照)
- 最も好ましい方法は、PID 制御のプロセス・コントローラーを利用することです。プロセス温度と過熱防止温度の設定のみで適切な PID 温度制御を実行します。(図-2 参照)

●フィラメント温度と寿命



ヒーターの寿命

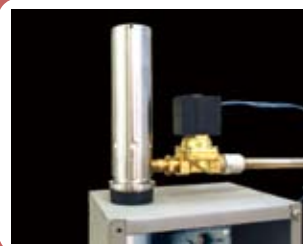
ヒーターの寿命はご使用方法・状況により全く変わります。そのため確実な数値は呈示できませんし、保障もできません。一般的には、発熱体の温度からヒーターの寿命を推定します。(発熱体温度は熱風温度より 400℃程度高い値になります。)

その他の製品『サンワ空圧シリーズ』 圧縮空気をつなぐだけで



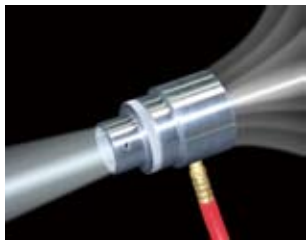
**超低温空気発生器
『コルダー』**

ボルテックスの原理で -55℃の冷気を発生します。金属・樹脂製品の加工時の冷却、電子部品冷却テストに最適です。



**ボックス冷却器
『キャビネット・クーラー』**

供給圧縮空気より -40℃もの冷たい空気です。制御盤の内部を冷却し電子機器を保護して装置の誤作動を防止します。



**可変式空気量増幅器
『ラウンド・ブロー』**

少量の圧縮空気を動力源として、空気を大量に吸引し、吐出させるエア・ノズルです。吸引と吐出の両用型です。



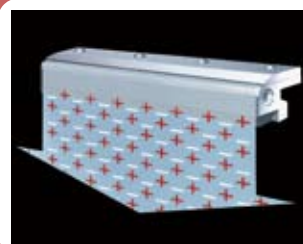
**エア・ナイフ
『ライン・ブロー』**

コアンダ効果により、層流を発生させ周辺の空気を誘引して、吐出空気量を 20 倍～ 30 倍に増幅します。



**空気力搬送器
『コンベア・バック』**

強力なバキューム圧によって、気体、粉体、粒体、金属片などを吸引・搬送・搬出またはエア・ブローをします。



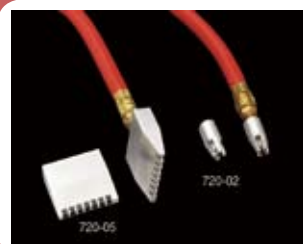
**静電気除去システム
『イオン化システム
ライン・ブロー』**

イオン化されたエアは 6m 先までの対象物に到達し、瞬時に帯電した静電気を中和し、同時に除塵します。



**可変式高推力ノズル
『ジェット・ノズル』**

少量の供給圧縮空気を超高速スピードで噴出させ、周辺の空気を誘引して空気量を約 25 倍に増幅します。



**高推力気流発生器
『フラット・ノズルと
ホール・ノズル』**

ベルヌーイの定理を利用して周辺空気を誘引し、推進力を持ったフラットな気流を発生させます。

本カタログに記載された製品の保証について

本カタログに記載された製品は、お買い上げの日付から 60 日間、外観及び材質の欠陥に対して代替品による保証をします。
この保証は製品が誤った方法で使用されたり、改造されたり、取扱説明書に記載された取り扱い方法と異なる方法で使用された場合を除きます。この製品を単独で、または他の製品と組合わせた方法で使用される場合、弊社はあらゆる使用状況を把握する能力がないことから、直接または間接に起きる損失や損傷、個人の怪我、その他を含め、結果として起きる損害賠償の責を負いません。さらに、特定の目的のための保証や市場性、適合性を含む口頭または書面による明示的、または暗示的なすべての保証は明確に除外されます。この保証に基づく補償は当該製品の交換に限定されます。すべてのクレーム品はその製品の状況を記述した情報を一緒につけて弊社へ返却してください。欠陥品の現場での処分は弊社が書面で承認しない限り無効です。このカタログに示されたすべてのデザインや寸法及びデータは事前の通告なしに変更することがあります。温度、風量等のデータや他の技術情報は、信頼できると考えられる実際の試験結果やその他のデータから援用されたものです。但し、実際の使用状況下では、諸条件により変化することがありますのでこの情報の正確度に対しては責を負いません。この情報は保証としてでなく参考としてのみ考慮されるべきです。また、弊社はこのカタログに記載された事項の語彙誤植による間違いや省略に起因する損害賠償に対しては責任を負いません。

サンワ・エンタープライズ株式会社

〒103-0027 東京都中央区日本橋 2-16-5

Phone 03-3271-5501

Fax 03-3272-4787

E-mail info@sanwa-ent.co.jp

URL www.sanwa-ent.co.jp