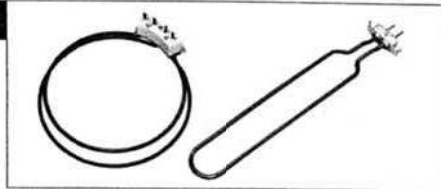


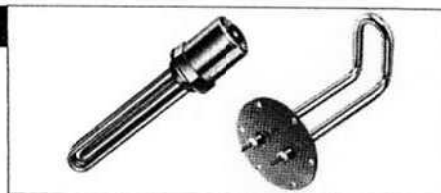
1 シーズヒータ

金属パイプ（シーズ）の中心に発熱コイルを保持し、周囲を MgO で絶縁したパイプ状のヒータです。ヒータは自由に曲げ加工することができます。



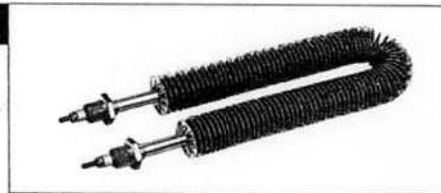
2 投込ヒータ

容器、配管途中に直接発熱部を投入して液体や気体の加熱に用います。直接加熱のため熱効率100%発揮されます。



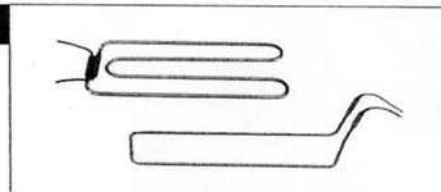
3 フィンシーズヒータ

シーズヒータの発熱部外周にフィン（羽）をスパイラル状に巻き付けたヒータで、主に空気加熱に用います。シーズヒータ及びフィンともステンレス（SUS304）を使用します。（使用温度は550℃以下に限定します。）



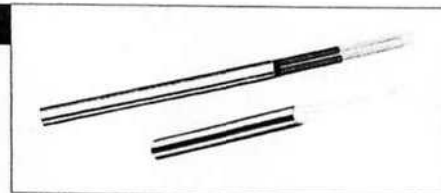
4 モールドヒータ

シーズヒータの端子部をゴムモールドし、防水構造としたヒータです。シリコンゴムとネオプレンゴムの二種類があり、凍結防止や除霜ヒータに適します。



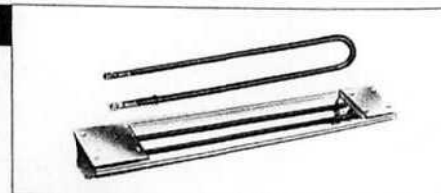
5 カットリッジヒータ

シーズヒータの一方にリードを出し他方を封じたコンパクトなヒータです。金属に挿入して加熱するものでダイス、熱板、金型、ローラー加熱などに広く使用されています。



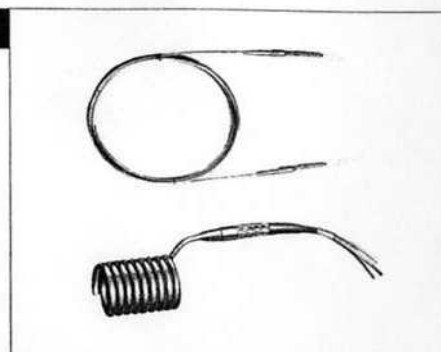
6 遠赤外線シーズヒータ

シーズヒータの表面発熱部に特殊セラミックを溶射した輻射加熱用ヒータで、0.5～80mmの広範囲にわたる赤外線波長の放射をバランスよく得られます。



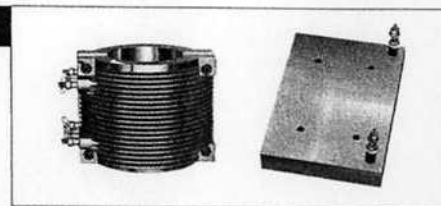
7 細管シーズヒータ

- (1) マイクロヒータ
ヒータ外径φ6.4mm以下φ1.0mm程度までのシーズヒータです。（但し、発熱線は単線）
- (2) チューブラカートリッジヒータ
外径4mmの片端子カートリッジヒータです。柔軟性があり、曲げ加工が容易に行えます。700℃以下のノズルヒータ等に多く使用されています。（発熱線は、コイル状）



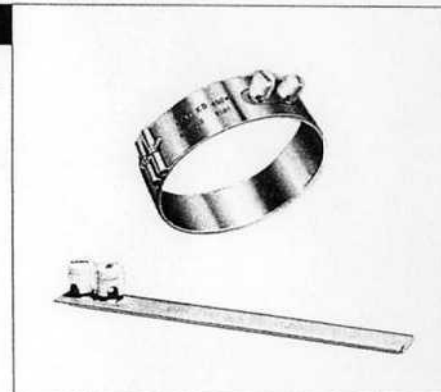
8 鋳込ヒータ

シーズヒータをアルミ鋳物または真鍮鋳物に埋込んだヒータです。使用温度はアルミが400℃、真鍮は650℃です。



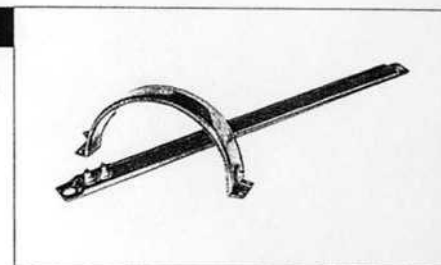
9 バンドヒータ、プレートヒータ

電熱線を耐熱マイカで絶縁し、銅板で外装してあります。成型機、金型、乾燥機等に使用されます。



10 スペースヒータ

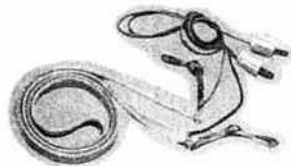
電熱線を絶縁粉末で保持し外装銅板を圧縮成型します。空気加熱用、バンドヒータ、プレートヒータと同様です。



リボンヒータ

11

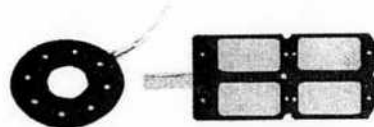
発熱線を耐熱絶縁繊維で被覆されています。
一般用400℃以下
耐熱用700℃以下
簡易的に加熱する配管、容器、実験設備等に使用されます。



シリコンラバーヒータ

12

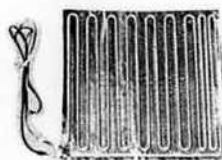
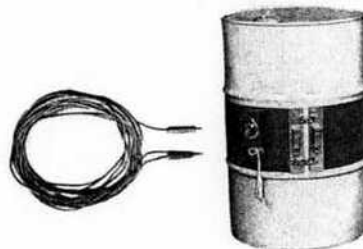
厚さ(0.8mm~1.6mm)1.2mmの薄い柔軟性のある面状ヒータです。
曲面、円筒などに取付られ、複雑な形状も自由に設計できます。
使用温度-70℃~260℃
ガラス容器、プラスチック等簡易加熱に適しています。



その他 シリコンゴム関係ヒータ

13

- ドラム缶用ヒータ
ドラム缶、バレル缶内の物質加熱に使用します。
- コードヒータ
保温、予熱、凍結防止、融雪等に使用します。
- ベルトヒータ
完全防水型ヒータです。コードヒータと同様です。
- アルミ箔ヒータ
コードヒータにアルミ箔を接着したものです。熱伝導がよく、両面テープで簡単に取付けられます。
凍結防止、融雪等に使用します。



遠赤外線セラミックヒータ

14

多くの物体に吸収、発熱されやすい長い波長(遠赤外線)を放射する、セラミック材質の開発により、高効率の放射熱伝達可能なヒータです。
水分を有るもの、塗料、有機体等の加熱に使用します。



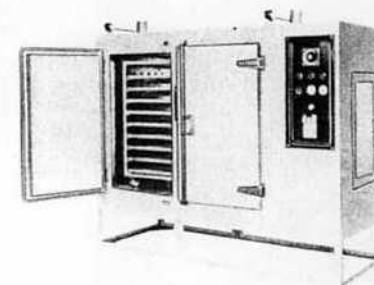
その他のヒータ

15

電気ヒータ応用、産業用機器

16

- (1) 恒温槽
- (2) 乾燥炉
- (3) 熱風発生機
- (4) 電気炉
- (5) 電気ボイラ
- (6) その他



技術資料

17

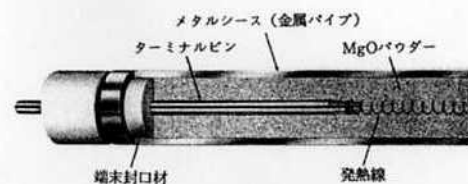
1 シーズヒータ

シーズヒータとは、メタルシーズ（金属パイプ）の内に電熱線をコイル状に入れその周囲を絶縁粉末（MgOパウダ）で充填して減径加工したヒータです。

特 長

- 機械的強度がある。
- 比較的自由に成形できる。
- 直接加熱できる。
- 高温に耐える（800℃）

構 造

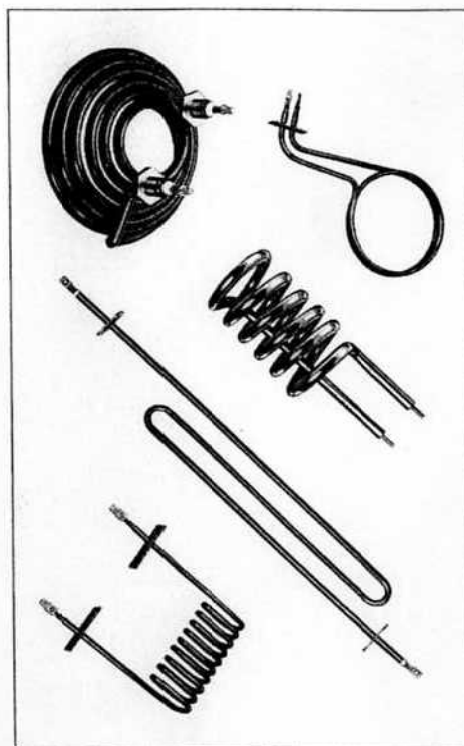


標準仕様

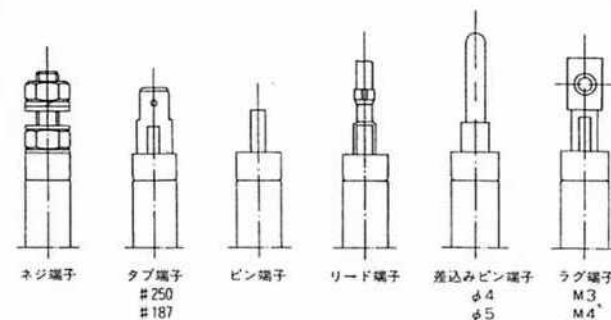
■ ヒータ仕様

呼び径 mm	長さ (mm)		高温域		中温域			低温域		
	最小	最大	インコロイ 800相当品	インコネル 600相当	SUS 304	SUS 321	SUS 316L	鉄 STKM11A 相当品	銅 C1220	アルミ A1100
φ 6.5	300	2200(4000)	◎		○	◎	○	○	○	○
φ 8	"	" (")	○	◎	○	◎	◎	○	○	○
φ 9	"	" (")			○		◎	○	◎	
φ 10	"	" (")	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	○
φ 12	"	" (")	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	
φ 14	"	" (")	◎	○	◎	○	◎	○	○	
φ 16	300	2200(4000)	○	○	◎	○	○			

◎規格品、○準規格品、以外は特注となります。

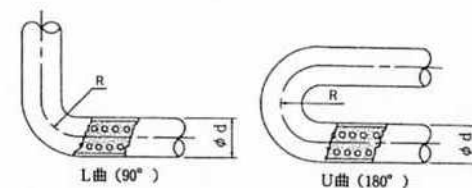


■ ヒータ端子仕様



ヒータ 呼び径	ターミナルピン 外 径	ネジ端子 寸 法
φ 6.5	φ 2.0	M2.6
φ 8	φ 2.6	M3
φ 9	—	M4
φ 10	—	M4
φ 12	—	M4・M5
φ 14	—	M5・M6
φ 16	—	M5・M6

■ 使用シーズ材質と曲げRについて



シース材質	最小曲 R	
	L 曲	U 曲
304 SUS 321 316L	φ d × 1.5	φ d × 2
鉄・インコロイ・ インコネル・SUS 310S	φ d × 2	φ d × 2.5
アルミ、銅	φ d × 1.5	φ d × 2.5

■ ヒータ断面形状



■ 最高仕様温度（還元は除く）

シース材質	許容温度 (℃)
インコロイ800相当品	850
SUS321	760
SUS304	760
SUS316L	760
銅	200
鉄	400
アルミ	300

■ 端末封入材（シール）について

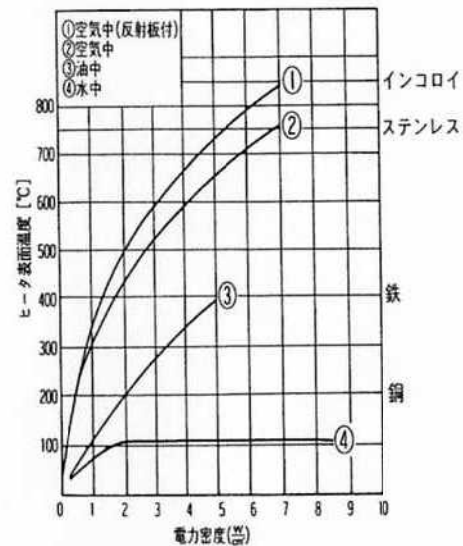
- エポキシシール
ヒータ端末をエポキシ系樹脂でシールします。
シール部温度100℃以下です。
- ガラスシール+RTV
ヒータ端末を鉛ガラスで融着し、RTV塗布します。
シール部温度250℃以下です。
- 上記温度を超える場合は特殊シールとなります。

■ 表面仕上

シーズヒータは、その加熱用途により、シーズ（金属）表面の仕上状態が異なりますので、注文の際は表面状態を指示して下さい。被加熱物をお知らせ下さい。

表面仕上	内 容	適 用
処 理 無 し	ヒータ製造過程の仕上り状態である 熱処理した状態（黒色）	熱放射率が良いため空気加熱 金属等の間接加熱に適する
砥 石 研 磨	無機砥石、化学砥石による研磨	液体等直接加熱する場合 （水加熱ヒータ） 嵌合を要する場合 （カートリッジヒータ）
電 解 研 磨	電気化学的に研磨	食品等直接加熱する場合
メ ッ キ (Ni)	ニッケルを主にした電気メッキ	シーズ材が鉄、銅の場合

■ 用途別の電力密度と表面温度の関係グラフ



■ 加熱空気中のヒータ温度と電力密度の関係グラフ

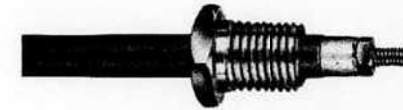
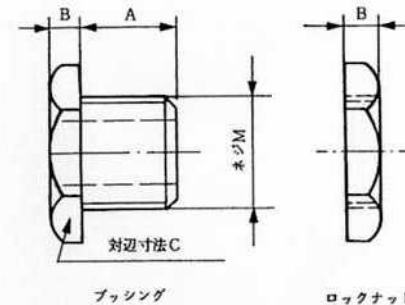


シーズヒータ取付部品

■ 板フランジ ステレス、鉄
JIS規格フランジ（5°、10°）（40°～80°）

■ プ ラ グ ステレス、鉄
P F 1 1/2、2、2 1/2、3

■ プッシング ステンレス、プラス



付属品として平座金シートバックリングが付きます。

ヒータ径	A	B	HEXC	M×P
φ 8	12	4	19	12×1.25
	12	4	21	14×1.25
φ 10	12	4	21	14×1.25
	20	5	24	16×1.5
φ 12	20	5	24	16×1.5
	20	5	26	18×1.5
φ 14	20	5	26	18×1.5

■ そ の 他

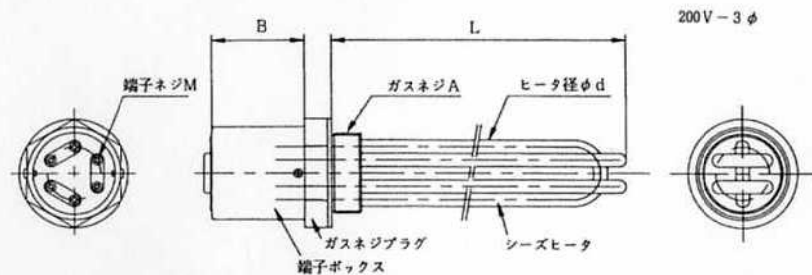
ヒータ端子絶縁用碍子、及び固定絶縁碍子も用意しています。

2 投込ヒータ

高圧下における液体、気体を直接加熱するシーズヒータです。

プラグヒータ

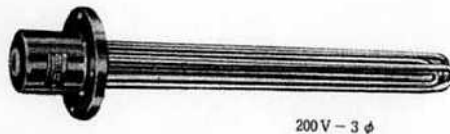
水 : 銅—Niメッキ、ステンレス
油 : 鉄—Niメッキ、ステンレス
他溶液 : ステンレス



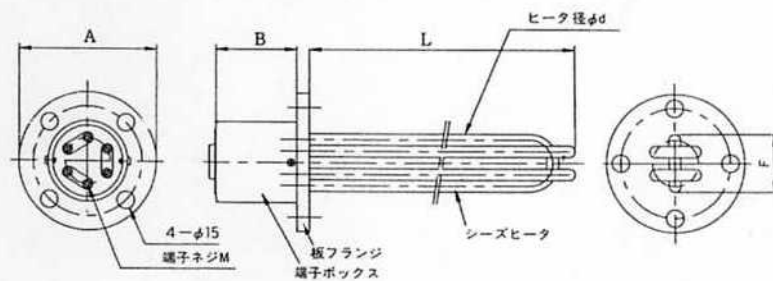
A : PF 1 1/2、2、2 1/2、(3) B : 55~ 85 (mm)
L : 125~1000 (mm) φ d : (8)、10、12

板フランジヒータ

水 : 銅—Niメッキ、ステンレス
油 : 鉄—Niメッキ、ステンレス
他溶液 : ステンレス



200V-3φ B シーズヒータ ヒータ径φd



A : JIS (5°, 10°) (40°~80°) B : 55~ 85 (mm)
L : 125~1000 (mm) φ d : (8)、10、12

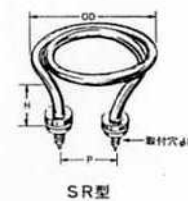
■ 特殊板フランジヒータ
圧力 : 200kg/cm²G程度まで
A : 500A程度まで
L : MAX2000mm
φ d : 12、14、16、mm



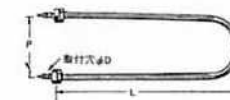
■ ブッシング付ヒータ

水 : 銅—Niメッキ、ステンレス

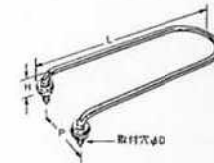
100V or 200V



SR型

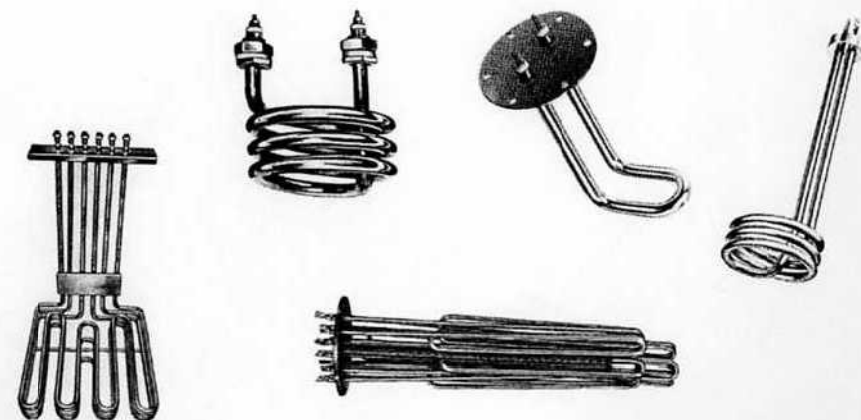


U型



UL型

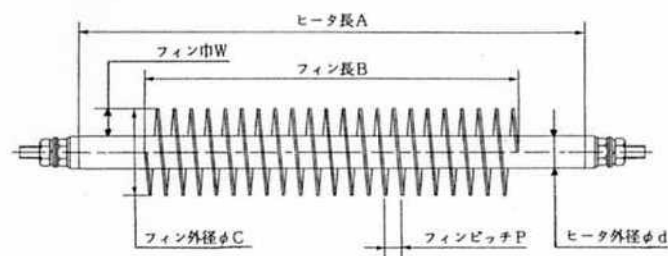
その他の投込ヒータ



3 フィンシーズヒータ

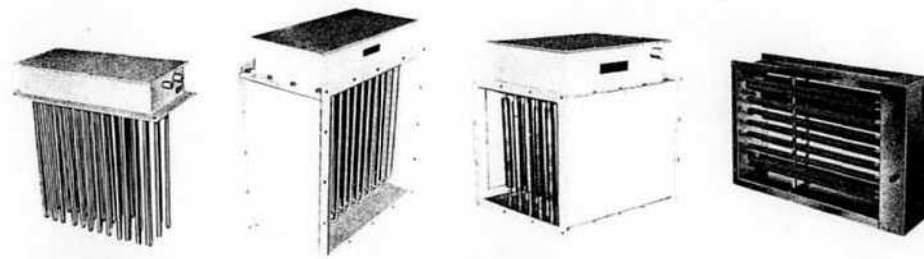
ヒータシース表面の放熱効果を促進させるために金属フィンを取付けたヒータです。空気、ガス、送風加熱に適します。

シングルエレメント

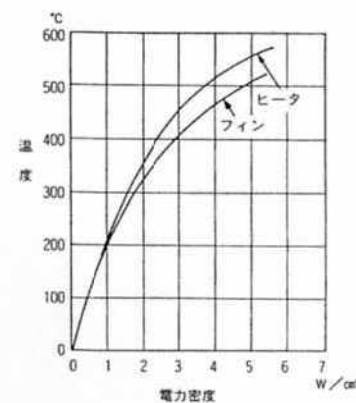


A : MAX2250 φC : φd + 2W
 B : MAX2200 P : 約4
 φd : 10、12、14、16 フィン厚さ t : 0.3
 W : 6、8、10 最小曲半径 R : φC

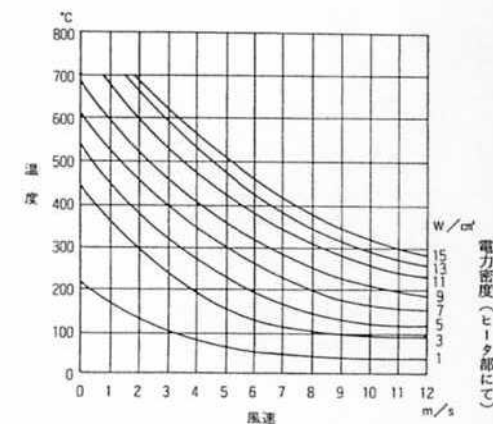
アセンブル品



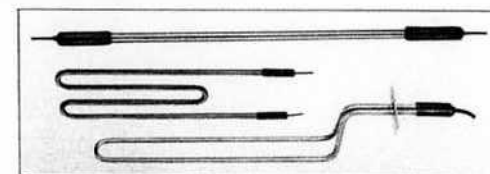
■ 電力密度によるヒータ部及びフィン部の温度 (無風状態)



■ フィンシーズヒータの表面温度と風速及び電力密度との相関



4 モールドヒータ



■ 概要

シーズヒータの端末(口元端子部)をネオプレンゴム、シリコンゴムにて、加熱、圧縮接合したものです。

- ・防水構造です。
- ・高湿度の場所
- ・特にヒータの絶縁を要求される場所
- ・モールド部の耐熱度を参照の上、材質および非発熱を選定して下さい。

■ 用途

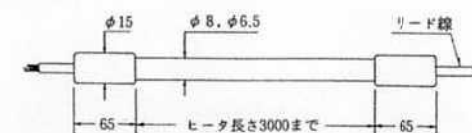
- ・ディフrost用ヒータ
- ・蒸気加熱用
- ・過湿器
- ・水加熱
- ・屋外機器
- ・その他高温多湿の場所

■ モールド材質

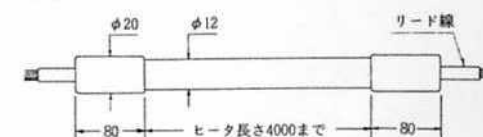
材 質	耐熱温度	常用温度
ネ オ プ レ ン ゴ ム	80℃	60℃
シ リ コ ン ゴ ム	180℃	150℃

■ ストレート型

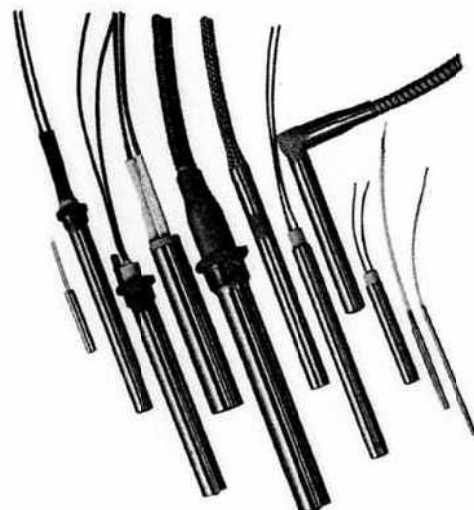
8 型



12型



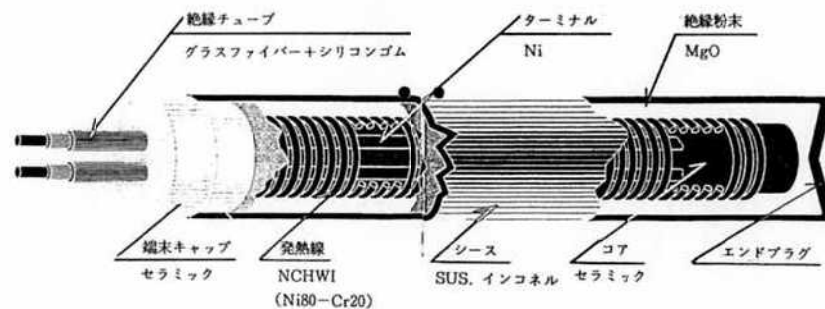
※モールド寸法は変更する場合があります。



■ 概要

片端（電極同一端）型シーズヒータです。
名称のごとく、被加熱体への取付け、取外しが容易にできるタイプです。
発熱体のコイル外径が大きいため、熱効率が良く高電力密度（80W/cm）、高温（900℃）にも耐えます。
金型、ローラ、ディスク等の加熱に適しています。

■ 構造



■ 注文要領

ご注文に際しては次頁以後の項目を十分ご検討の上、下記項目をご指示下さい。

- | | |
|------------|--------------|
| ・電圧（使用電圧）V | ・出力（定格ワット数）W |
| ・外径寸法 | ・長さ |
| ・リード線長さ | ・種別A～N（略図） |
| ・被加熱物（体） | ・その他特記事項 |

■ ターミナル部型式

A 標準リード線型



リード線部 MAX250℃
50mmニッケルピンに200mmのリード線をつないだ型

B フレキシブルリード線型



末端より直接フレキシブルリード線（Ni）を出した型

C テフロンリード線型



リード線部 MAX200℃
25mm以上のコールドエンドが必要です。

D フレキシブルコンジットS型



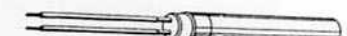
E フレキシブルコンジットL型



F 直角型



G 磁器シール型（標準）



H 磁器ビーズ型



I プラグ型（水又は他の液体加熱用）

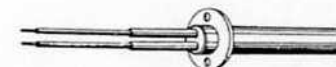


J プラグ型テフロンシール付（水又は他の液体加熱）

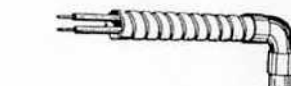


25mm以上のコールドエンドが必要です。

K フランジ型（水又は他の液体加熱）



L 直角コンジット 銅エルボー付型



M サーモカップル（熱電対）内蔵型



熱電対タイプと長さを指示願います。

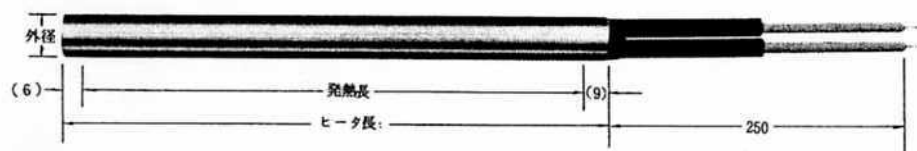
N 直線型 銅カブラー付型



355mmリード線を300mmのフレキシブル、コンジットでカバーしたもの

■ 基本仕様

● 寸法



● 電気的仕様及び寸法

外径 (mm)	最大電圧 (V)	最大電流 (A)	最大長さ (mm)
3.1	120	2.2	100
4.0	120	2.5	100
6.5	240	3	300
8.0	240	4	300
10.0	240	6	500
12.0	240	10	1000
16.0	380	15	1000
20.0	380	18	1000

最高電力密度 (ワット/センチ)		標準品 80W/cm	
寸法公差	外径	-0.02	-0.08mm
	シース長さ	±1.5% ≧ 2mm	
出力 (ワット)	発熱時	+5	-10%
	冷時抵抗	+10	-5%
耐電圧		1800V 1秒間	
絶縁抵抗値		1000MΩ/DC500V	
リード線寸法 (mm)		MAX500	

■ 技術資料

● ヒータ表面電力密度 (ワット/センチ)

$$SD = \frac{P}{HL \times D \cdot \pi}$$

SD : 電力密度 W/cm²
P : 出力 (容量) W
HL : ヒータ有効発熱長 cm
D : ヒータシース外径 cm
π : 円周率 3.14

● ヒータと被加熱物 (金型等) 孔とのクリアランス

ヒータの寿命は、ヒータの温度が重要なファクターです。つまりヒータ表面温度を被加熱体温度に近づけることがヒータの寿命を長くすることです。

クリアランスが小さいほど、ヒータ温度が低くなり、制御に対するレスポンスが早くなります。従って電力密度が高いほど、制御温度が高いほど、被加熱物の孔の精度を上げる必要があります。

孔加工は、原則として、リーマ加工にて、JIS H7 に仕上げて下さい。

ヒータの標準公差は φ d $\begin{smallmatrix} -0.02 \\ -0.08 \end{smallmatrix}$ です。特に必要な場合は公差を指示して下さい。

但し、温度300℃以下 SD 10W/cm² 以下の場合には、ドリル孔でも十分です。しかし、油脂分は、完全に除去して下さい。加熱炭化し局部加熱の恐れがあります。

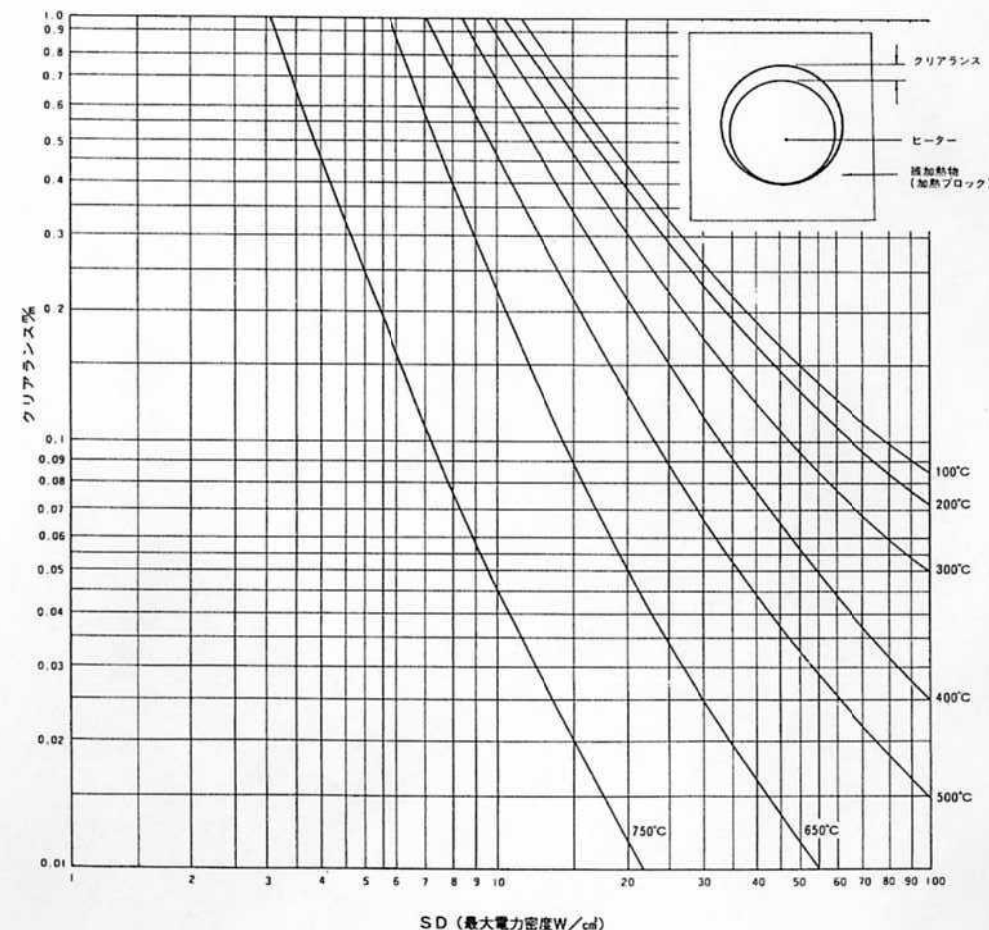
■ 制御

● 制御は、そのON-OFF回数をできる限り少なくするようにヒータの出力を決定することが重要です。

● 温度センサ取付位置も重要でヒータのオーバーヒートを防ぐことから、ヒータに近い位置に設置されることをおすすめします。一般的には、ヒータと温度センサの間隔は10mm前後が適当です。

● ヒータ制御のON-OFF回数が多い場合 (3回/分、以上) はスライダックにて電圧を下げるか、SCR制御をおすすめします。

被加熱体温度 (ヒータ許容最高温度) における、SDとクリアランス



注) このグラフは、許容値ですのでこの値より50%以下のSDを採用して下さい。

6 遠赤外線シーズヒータ



■ 概要

ヒータシーズ（耐熱合金）表面に遠赤外線を大量に発生するセラミックを溶射したものです。

■ 遠赤外線とは……

赤外線の中に波長の長短があり、短いものが近赤外線、長いものが遠赤外線と区分されて、物体の表面の温度が高くなればなるほど放射する波長が小さくなり、近赤外線から可視光線へと変わります。つまり、可視光線より波長の長い0.7～4.0ミクロン域を近、中赤外線、4～100ミクロンを遠赤外線と呼びます。

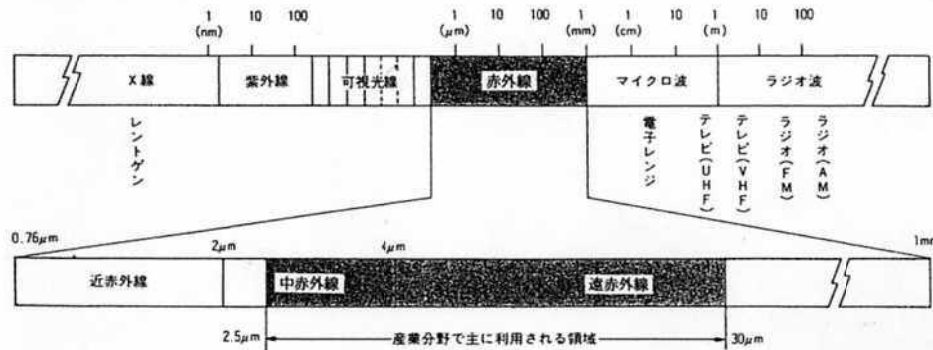
（一般的効果がうるのは3～25ミクロン）また、近、中赤外線は表面のみ暖まりますが、遠赤外線は熱吸収率が高いので内部から暖まるという特性があります。

■ 用途

有機体、有機溶剤を加熱に最適です。

- ・サウナ・暖房器（放射型）・プラスチック・塗料乾燥
- ・食品・木工製品の乾燥・その他

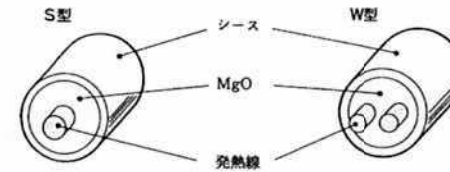
■ 電磁波の波長による分類



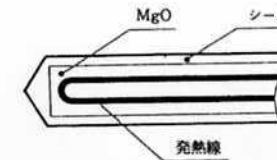
7 細管シーズヒータ

■ マイクロヒータ

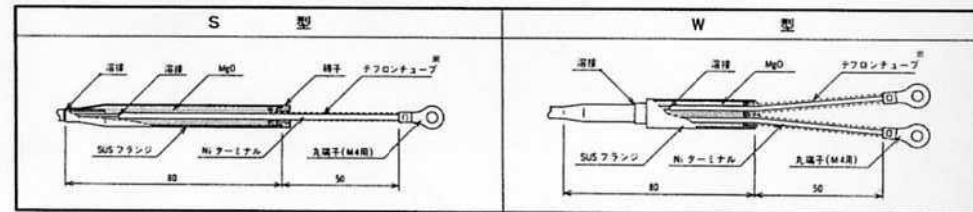
■ 構造



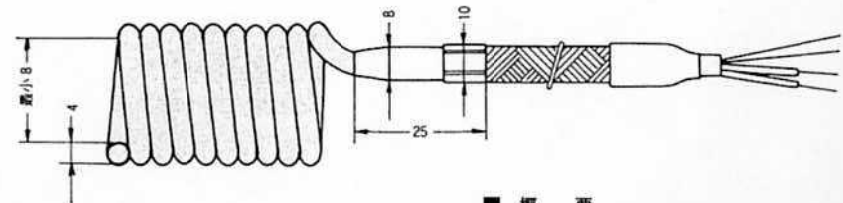
W型 先端部の構造



■ 端末構造（電極部）



■ チューブカートリッジヒータ



■ 概要

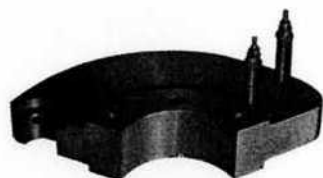
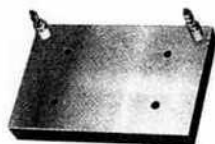
マイクロヒータと同様ですが、発熱体をスパイラルコイルを使用していますので高温、高出力が望めます。

■ 標準品

- ・外径φ4mm
- ・電圧220V

出力 (W)	315	400	500	630
発熱長 (mm)	400	600	800	1000

リード線1000mm



■ 概 要

- ・鋳込ヒータは金属（アルミ、黄銅）でシーズヒータを鋳込んだヒータです。
- ・被加熱体に対して熱の面伝達となりより効果的に熱が伝わり効率よいヒータです。
- ・鋳物は機械加工ができ、その取付精度を上げることができます。
- ・鋳物に冷却構造（フィン、冷却ノズル等）を取付けることにより、加熱、冷却が容易にできます。
- ・許容表面温度
アルミ 400℃
黄 銅 650℃

■ 用 途

- ・射出成形機
- ・押出成形機
- ・任融点金属成形機
- ・プラスチック加工
- ・高粘度品の加工
- ・その他、加熱、冷却を必要とする機器

■ 特 長

- ・熱伝導及び伝達が良いため高い出力密度が得られます。
8 W/cm²（被加熱体接触に対して）
- ・機械加工ができるため、ネジ加工、Oリング溝加工等ができます。
- ・小ロット品に対応できます。
- ・耐久性が良く、振動衝撃に強い構造です。
- ・フィン加工及び冷却パイプ等をヒータと同時に鋳込めば加熱、冷却が容易かつ的確にできます。

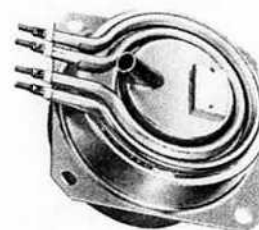
アルミダイキャストヒータ



アルミプロファイルヒータ



アルミブレージングヒータ



■ 概 要

- ・アルミダイキャスト時にヒータを直接埋込みます。
- ・または、ダイキャスト製品にヒータを取付けカシメて一体とします。
- ・主に量産用の家庭電化製品に利用されます。

■ 用 途

- ・コーヒーマカー
- ・アイロン
- ・ホットプレート
- ・ロースター

■ 概 要

- ・アルミ押し加工品にシーズヒータを挿入（取付）してカシメて一体化させたヒータです。
- ・量産タイプです。

■ 用 途

- ・温風機
- ・エアコン

■ 概 要

- ・シーズヒータを容器に合せて成形しろう付により一体化したものです。

■ ヒータ、容器組合せ

- | | |
|-------|-----------|
| ・容 器 | ・ヒータ |
| ステンレス | ステンレス、銅、鉄 |
| 鉄 | 鉄 |
| 銅 | 銅 |
- ・Znを含んでいると溶接できません。

■ 用 途

- | | |
|----------|------|
| ・ポット | ・気化器 |
| ・スチーム発生器 | ・医療器 |

9 バンドヒータ、プレートヒータ



■ 概要

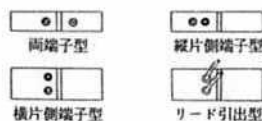
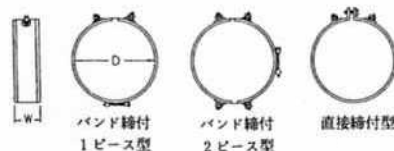
- ・発熱線（帯）を耐熱マイカーに巻き、その両面をマイカーで絶縁して、外装を銅板で覆います。つまり、発熱部を、絶縁マイカー、外装銅板でサンドウィッチしたものです。
- ・面による熱伝達ですので熱効率にすぐれています。
- ・単品でも製作可能です。



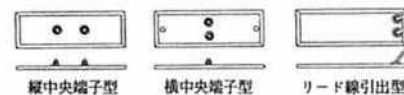
■ ヒータ形式

ヒータの板厚は4mmを標準とします。

バンドヒータ



プレートヒータ



その他U、L、コ字形状も製作できます。

■ 仕様

- ・外装銅板の種類
 - ① ボンデ銅板
 - ② ステンレス銅板
- ・絶縁板
 - 耐熱マイカー

・耐熱、出力密度について

- ① 温度400℃以下とします。
- ② 出力密度4W/cm²以下とします。

$$SD = \frac{P}{S}$$

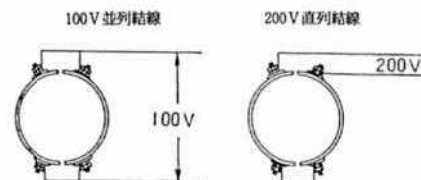
SD: 出力密度 W/cm²
P: 出力 W
S: 熱伝達面の面積 cm²

■ ご使用について

このヒータは面による熱伝達ですので、設計、取付の際は被加熱体に面接触するように取付けて下さい。
非接触部ができますと局部加熱になりヒータの寿命に影響します。

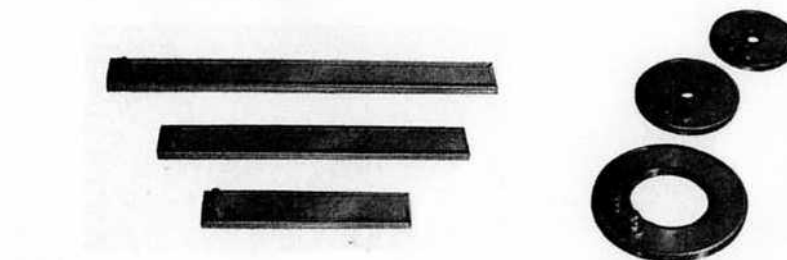
■ ご注文に際しては下記項目を明記して下さい。

- ・ヒータの型式 端子部の取出し型式も含む
- ・ヒータ寸法 巾、長、その他の形状
- ・電圧 (V)
- ・出力 (W)
- ・取付孔の寸法指示 (必要な場合)
- ・外装銅板の指示
- ・その他特殊仕様



注) 2ピスの場合は片側100Vが便利です。
(片側の電圧を指示して下さい。)
後から加工することはできません。
事前に指示して下さい
ボンデ、ステンレス その他用途

10 スペースヒータ



■ 構造



■ 概要

- ・発熱線を絶縁粉末 (MgO) で保持して、外装銅板と共に圧縮成形して製作します。
- ・鑄込ヒータより比較的安価でできます。
- ・比較的、量産品にむいています。

■ 用途

プレートヒータに準じます。

11 リボンヒータ



■ 概要

- ・発熱線を、耐熱絶縁繊維で絶縁被覆してあります。
- ・フレキシビリティに富み、自由に巻付等ができます。

■ 耐熱度

- ・一般品 400℃以下
- ・耐熱用 700℃（特注）

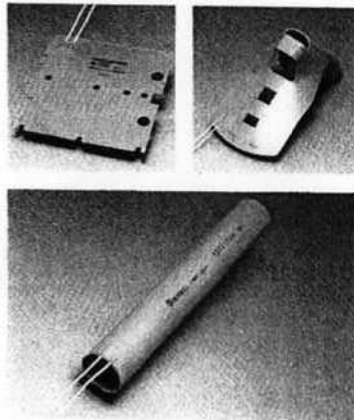
■ ヒータ仕様

- 片端電極型 100V
- ・巾 20～50mm
- ・長さ 1000～5000m
- ・出力 100W～1000W

■ 用途

- 簡易加熱に最適です。
- ・実験用、容器、配管、その他

12 シリコンラバーヒータ



- ・リード線はテフロン被覆Niリードです。

■ 概要

- ・発熱体（金属）をガラスファイバで補強しその外側を、耐熱耐久性のあるシリコンゴムシートで絶縁処理したヒータです。
- ・広い面にソフトな熱を与え、局部加熱がありません。
- ・自由な形状に設計できます。
- ・フレキシビリティに富んでいます。
- ・切欠、孔あけなど複雑な形状に応じられます。
- ・ヒータボリュームが小さいためヒートレスポンスが小さいです。
- ・耐湿性、耐薬品性に優れています。

■ 用途

- ・化学実験等の容器
- ・凍結防止
- ・結露防止
- ・容器内容物の加熱、予熱

■ 製作寸法

抵抗 元素の 種類	シース厚さmm（公差±0.15mm）				最大寸法 mm
	0.8	1.2	1.6	2.5	
ニクロムワイヤ		○	○	○	400×600
ニクロムリボン	○	○	○	○	900×3600
エッチング箔	○	○		○	600×600

■ 取付方法と温度、電力密度

ヒータの 取付方法	標準仕様			耐熱仕様		
	最高 温度	連続 温度	最高電力 密度	最高 温度	連続 温度	最高電力 密度
1. クランプ	260℃	220℃	3 W/cm ²	340℃	300℃	3 W/cm ²
2. 300ボンド	260℃	220℃	2.5W/cm ²	300℃	260℃	2.5W/cm ²
3. 粘着シート	200℃	150℃	2 W/cm ²	200℃	150℃	2 W/cm ²
4. 一体 モールド	260℃	220℃	3 W/cm ²	340℃	300℃	3 W/cm ²
5. スプリング ファスナー レースひも	200℃	150℃	1 W/cm ²	260℃	200℃	1 W/cm ²

13 シリコンゴム関係ヒータ

■ ドラム缶用ヒータ



ドラムヒータの装着
（KDH-55-200-RT）

■ 概要

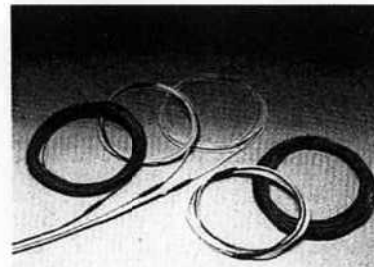
- ・ドラム缶に貯蔵された塗料、オイル、グリース、接着剤その他樹脂の粘度、温度維持に使用されます。
- ・取付は、スプリングフックにて行います。

■ 標準品一覧表

適用ドラム缶	ドラム缶径	型番 / 電圧	電気容量	ヒータ幅	サーモスタット
20ℓ	290±25mm	DH-5-115-TS/115V DH-5-230-TS/230V	300W	75mm	バイメタル
200ℓ	570±25mm	DH-55-115-TS/115V DH-55-230-TS/230V DH-55-200-RT/200V	1060W 2400W	75mm 250mm	バイメタル 液膨サーモスタット

●1.8mキャブタイヤケーブル付

■ コードヒータ



■ 概要

- ・ガラス繊維に発熱線をコイルリングしてその外側をシリコンゴムで被覆したヒータです。

■ 仕様

- ・外径 φ2.4～φ2.8mm
- ・使用温度範囲 -60℃～200℃
- ・最大許容電力 60W/m

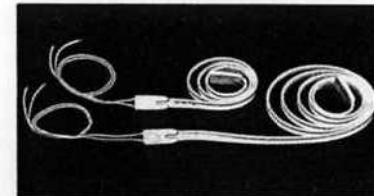
■ 規格品

- ・電圧 100V
- ・長さ 1m～10m
- ・出力 12W～120W
- ・リード線 1m

■ 用途

- ・冷蔵庫、冷凍庫の霜取り
- ・保温、予熱
- ・温床、育苗器
- ・融雪

■ ベルトヒータ



■ 概要

- ・発熱体をシリコンゴム（耐熱耐絶縁性）でモールドしたヒータです。

- ・完全防水です。

■ 仕様

- ・厚さ 約4mm
- ・巾 15mm
- ・電極部 20mm
- ・仕様温度 -60℃～200℃
- ・最大許容電力 60W/m

■ 規格品

- ・電圧 100V、200V
- ・長さ 1m～20m
(0.36、0.65m)
- ・出力 15W～600W
- ・リード線 1m

■ 用途

- ・コードヒータに準じます。
- ・ドレ配管凍結防止のため直接挿入できます。
(防水につき)

■ アルミ箔ヒータ

■ 概要

- コードヒータをアルミ箔に接着し熱伝導を良くしたヒータです。

- 用途 コードヒータに準じます。

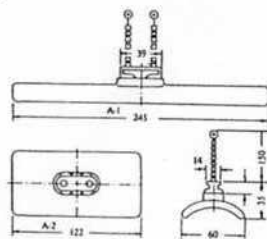
- 仕様 コードヒータに準じます。

14 遠赤外線セラミックヒータ



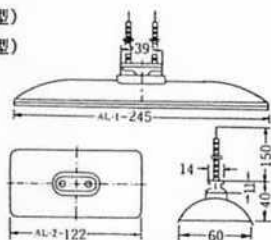
■ 規格品

●A-1型・A-2型

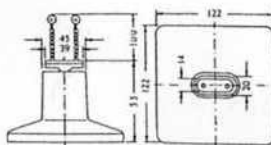


●AL-1型(中空型)

●AL-2型(中空型)



●EL型(中空型)



■ 概要

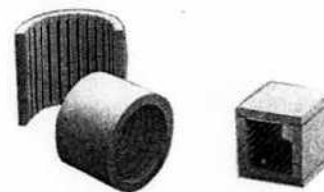
- ・遠赤外線シーズヒータと同様ヒータを通電することにより遠赤外線を多量に発生するヒータです。
- ・遠赤外線シーズヒータの項を参照して下さい。

■ 用途

- 有機体、有機溶剤等の加熱に最適です。
- ・暖房器(放射型)
- ・塗料乾燥・食品・木工
- ・家畜の飼育
- ・その他放射加熱するもの

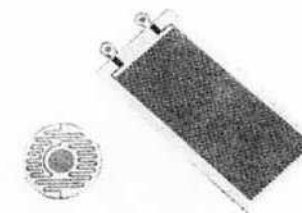
15 その他のヒータ

セラミックファイバーヒータ



- 軽量で耐熱性、断熱性にすぐれたセラミックファイバーを真空成形してコイル状の発熱体を押込んだヒータです。
- ・最高温度 1200℃
- ・形状 多種形状ができます。
- ・用途 熱処理炉、陶芸各種実験炉

セラミックヒータ



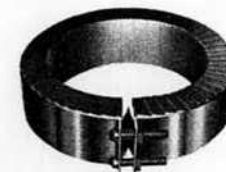
- 高アルミナセラミックスに、高融点金属(W、Mo)をプリントし、一体焼結したヒータです。
- ・最高温度 1100℃
- ・形状 小形口200mm以内
- ・用途 局部、部分加熱に適しています。酸、アルカリの加熱

石英管ヒータ



- 不透明石英ガラス管に電熱線コイルを封入したヒータです。
- ・最高温度 1100℃
- ・加熱方法 放射熱による。
- ・用途 暖房器、乾燥器

セラミックバンドヒータ



- 従来のバンドヒータ、鋳込ヒータに比べて熱効率(断熱構造)及び耐熱温度を上げたヒータです。
- ・内側 セラミック
- ・中側 金属スパラル発熱体
- ・外側 セラミック+断熱材+金属ケーシング
- ・最高温度 700℃

その他

- ・電気ヒータはその他、多種あります。
- ・熱に関してはご相談下さい。

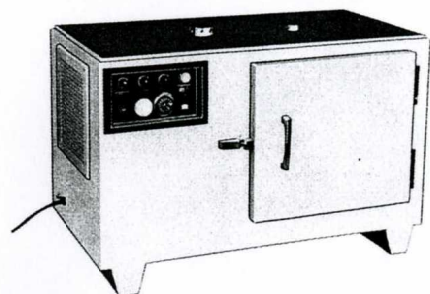
型 状	寸 法 (mm)	電 圧 (V)	電 気 容 量 (W)
A-1 型	245 × 60	220/230	1,000
	245 × 60	220/230	800
	245 × 60	220/230	650
	245 × 60	220/230	400
	245 × 60	220/230	250
A-2 型	122 × 60	220/230	500
	122 × 60	220/230	400
	122 × 60	220/230	325
	122 × 60	220/230	200
AL-1 型 (中空型)	245 × 60	220/230	1,000
	245 × 60	220/230	800
	245 × 60	220/230	650
	245 × 60	220/230	400
	245 × 60	220/230	250
AL-2 型 (中空型)	122 × 60	220/230	500
	122 × 60	220/230	400
	122 × 60	220/230	325
	122 × 60	220/230	200
EL 型 (中空型)	122 × 122	220/230	800
	122 × 122	220/230	650
	122 × 122	220/230	400
	122 × 122	220/230	250

16 電気ヒータ応用産業用機器

恒温槽

乾燥炉

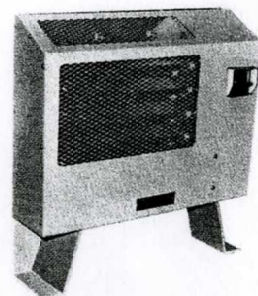
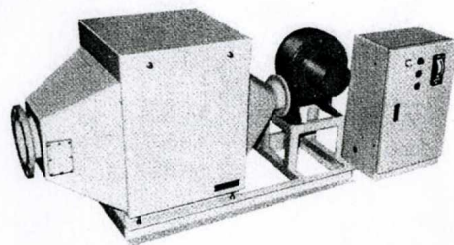
■自然循環式



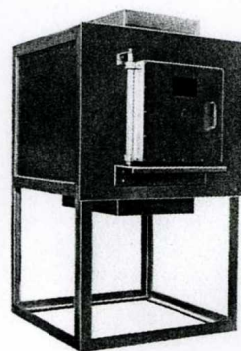
■熱風送風（循環）式



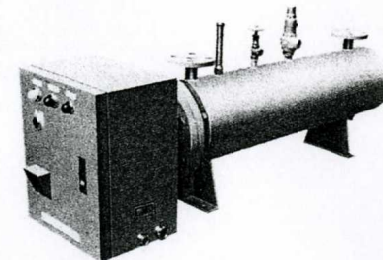
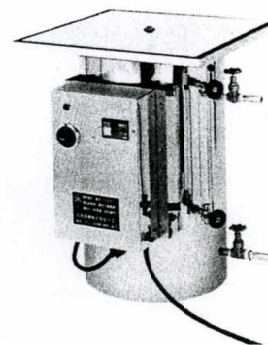
熱風発成機



電気炉

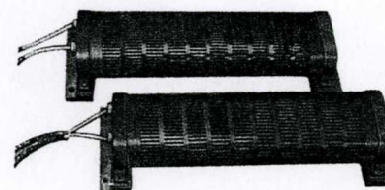


電気ボイラ

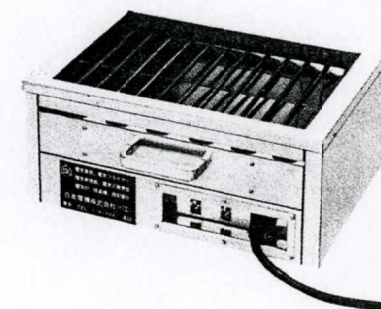


その他の機器

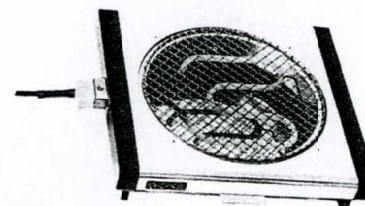
■暖房用



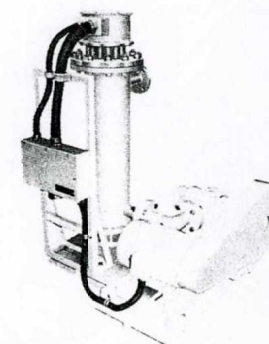
■焼 器



■コンロ



■循環加熱器



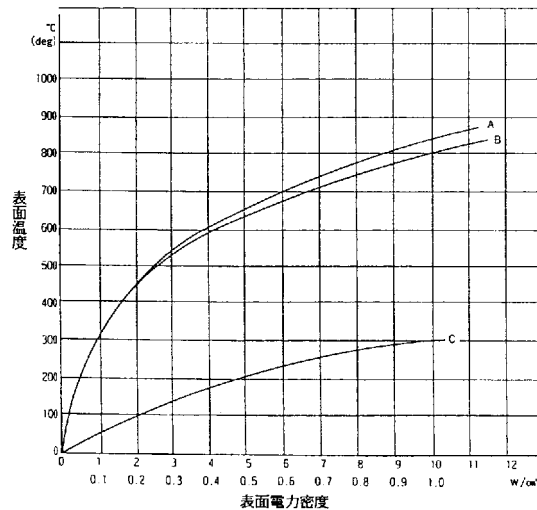
■ 電力密度 (W/c㎡) 選定表 (参考)

1. 液体及び固体

被加熱物	最高使用温度 ℃	最大電力密度 MAX. W/c㎡	被加熱物	最高使用温度 ℃	最大電力密度 MAX. W/c㎡
酸性溶液・電気メッキ槽	80	6.0	金属融解ポット	450	4.2
アルカリ溶液及び洗滌槽	100	6.0	鉱油	90	3.0
アスファルト・タール等	90	1.5	“	200	2.5
“	150	1.3	糖蜜	40	0.6~0.8
“	200	1.1	溶融食塩槽	420~500	4.0~4.5
“	250	0.9	融解錫	300	3.0
燃料油	70	1.5	油抜き槽	200	3.8
苛性ソーダ 2 %	100	7.0	“	300	3.0
“ 10 %	100	4.0	パラフィン・ワックス	60	2.5
“ 75 %	80	4.0	シアン化ソーダ	60	6.0
ダウサムオイル A 液相	400	3.5	アルミ鋳込ヒーター	400	8.0
“ 気相	400	1.5	鉄鋳込ヒーター	550	8.5
ダウサムオイル E	200	1.8	トランスファー油	300	3.5
エチレングリコール	150	4.5	熱交換油 (不燃油)	250	3.5
フレン	150	0.5	Therminol 66	350	3.5
燃料油予熱	80	1.5	Therminol 77	370	3.5
ガソリン・灯油	150	0.5~0.8	“	400	2.3
にかわ	間接加熱	熱媒体に水を使う	三塩化エチレン	65	3.0
鉛活字鋳造機	300	3.0	溶融グリース	130	3.0
液体アンモニアメッキ槽	10	4.0	植物油 (天プラ油)	200	4.5
機械油 SAE - 30	120	2.8	水 (工業用)	100	8.0
金属融解ポット	250	3.0	水 (洗面用)	60	13.0

■ シーズヒータの表面温度

無風状態における電力密度とヒータ表面温度との関係



A : 通電100時間以内の場合
 B : 通電100時間以上の場合
 C : 0.1~1.0W/c㎡の表面温度

● 空気中におけるシーズ許容温度

シーズ材質	許容温度℃
銅	200
鉄	400
ステンレス SUS304	760
インコイロ 800 相当品	850

■ 熱計算の基礎公式

ヒータ設計にあたってその基礎となる計算式を参考までに掲載いたします。

オームの法則

抵抗 R オームの抵抗体に電圧 E ボルトを印加しますと電流 I アンペアが流れ次の関係が成立します。

$$I = \frac{E}{R} \text{ [A]} \quad E = I R \text{ [V]} \quad R = \frac{E}{I} \text{ [Ω]}$$

I = 電 流 アンペア [A]
 E = 電 圧 ボルト [V]
 R = 電気抵抗 オーム [Ω]
 t = 時 間 秒 [S]
 W = 電 力 ワット [W]
 Q = 熱 量 カロリー [cal]

電 力

電気的な単位時間当りの仕事をいい、下記の式で算出します。

$$W = E I = I^2 R$$

ジュール熱

抵抗 R オームの抵抗体に電流 I アンペアを t 秒間連続して流しますと、抵抗体中に発生する熱量は、次式で表わします。

$$Q = \frac{I^2 R t}{4.186} = 0.241 I^2 R t \text{ カロリー [cal]}$$

熱量の単位

水 1 グラム 1℃ 温度上昇させるに要する熱量を単位にとり、これを 1 カロリーで表します。また一般にはキロカロリー、キロワット時でも表します。

$$1 \text{ キロカロリー [Kcal]} = 4186 \text{ ジュール [J]} \text{ [W秒]} \\ = \frac{1}{860} \text{ キロワット時 [Kwh]}$$

MKS 単位系では熱量の単位はエネルギーの単位のジュール (Joule、記号 J) を用いますが、ふつう、キロカロリー (Kilo-Calorie) 記号 [Kcal] が多く用いられます。

計量法 (昭和 26 年法律第 207 号) では次のように定められています。

$$1 \text{ [Kcal]} = 4186.05 \text{ [J]}$$

これは

$$1 \text{ [Kwh]} = 860 \text{ [Kcal]}$$

という関係式が次のように導かれます。

$$1 \text{ [Kcal]} = \frac{1}{860} \text{ [Kwh]} = \frac{1000 \times 3600}{860} \text{ [Ws]} \\ = 4186.05 \text{ [J]}$$

合成抵抗

● 直列接続 (シリーズ結線)

抵抗 $r_1, r_2, \dots, r_n$ [Ω] のものを全部直列に接続した場合の合成抵抗 R [Ω] は次式の如くなります。

$$R = r_1 + r_2 + \dots + r_n \text{ [Ω]}$$

● 並列接続 (パラレル結線)

抵抗 $r_1, r_2, \dots, r_n$ [Ω] のものを全部並列に接続した場合の合成抵抗 R [Ω] は次式で表わせます。

$$R = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_n}} \text{ [Ω]}$$

三相交流回路

線電圧 E [V] の平衡三相交流回路にデルタ [Δ] 又はスター [Y] 結線した場合、電圧、電流、電力の関係は次式で表わせます。

Δ 結線 (デルタ結線)

$$I_L = \sqrt{3} I \text{ [A]} \\ I = \frac{E_L}{R} \text{ [A]} \\ W = 3 E_L I = \sqrt{3} E_L I_L \text{ [W]}$$

E_L : 線電圧 [V] R : 抵抗 [Ω]
 I_L : 線電流 [A] W : 電力 [W]
 I : 相電流 [A]

Y 結線 (スター結線)

$$E_L = \sqrt{3} E \text{ [V]} \\ I = I_L = \frac{E}{R} = \frac{E_L}{\sqrt{3} R} \text{ [A]} \\ W = 3 E I = \sqrt{3} E_L I_L \text{ [W]} \\ E : \text{相電圧 [V]}$$

■ 比熱に関する適用データ

1. 固 体

物 質	比 熱 kcal/kg	比 重 g/cm ³	融解潜熱 kcal/kg	融解点 ℃ 1 ata
アルミニウム	0.23	2.7	77	660
アンチモン	0.05	6.8	14	630
ビスマス	0.031	9.8	12.5	270
黄銅	0.1	8.7	—	920
銅	0.1	8.9	42	1080
鋼	0.12	7.8	49	1399
鋳鉄	0.13	7.2	—	1260
鍛鉄	0.12	7.5	—	1538
鉛、固体	0.031	11.34	6.3	327
鉛、溶解	0.04	—	—	—
鉛、固体	0.056	7.3	14.6	231
鉛、溶解	0.064	—	—	—
はんだ (50—50)	0.04	9.3	9	215
活字合金	0.04	10.7	—	260
亜鉛	0.095	7.1	28	420
ニッケル	0.11	8.8	74	1450
銀	0.057	10.6	20	960
金	0.031	19.32	16	1063
ステンレス(18—8)	0.11	7.82	64	1430
白金	0.032	21.45	27	1773
アンバー	0.11	8.14	50	1425
ニクロム	0.1	8.67	70	1400
モリブデン	0.061	10.22	—	2625
タングステン	0.033	19.35	—	3380
マンガン	0.11	7.87	47	1247
砲金	0.09	8.7	—	900
アスファルト	0.4	1	22	120
パラフィン	0.7	0.9	35	54
ビッチ	—	1.3	—	149
ベークライト	0.38	1.27	—	—
ゴム	0.27~0.48	0.92~1.23	—	—
紙	0.45	0.9	—	—
ガラス	0.186	2.59	—	—
石英	0.174	2.21	—	—
マイカ	0.21	1.9~2.3	—	—
コンクリート	0.2	2.6~3.2	—	—
シャモットレンガ	0.21	1.8	—	—
けい石レンガ	0.24	2.0	—	—
アスベスト	0.19	0.47	—	—
岩綿	—	0.24	—	—

2. 液 体

物 質	比 熱 kcal/kg	比 重 g/cm ³	気化潜熱 kcal/kg	沸 点 ℃
アルコール	0.65	0.9	200	77
ベンジン	0.45	0.9	90	82
エーテル	0.503	0.7	88	35
ベンゾール	0.415	0.87	—	—
アンモニア	1.146	0.61	284	—
エチレングリコール	0.57	1.1	240	—
グリセリン	0.58	1.3	—	288
水銀	0.033	13.5	64	360
なたね油	0.47	1.0	—	—
オリーブ油	0.47	0.9	—	299
パラフィン、溶解	0.71	0.9	—	399
石油	0.51	0.9	—	—
テレピン油	0.41	0.9	73	160
スピンドル油	0.44	0.87	—	—
トランス油	0.45	0.86	—	—
水	1.0	1.0	530	100

3. 気 体

物 質	定圧比熱 kcal/kg	比 重 kg/m ³
アセチレン	0.35	1.12
空 気	0.237	1.28
アルコール	0.453	—
アンモニア	0.520	0.64
アルゴン	0.124	1.6
二酸化炭素	0.203	1.92
一酸化炭素	0.243	1.12
塩 素	0.125	3.2
エチレン	0.4	1.12
ヘリウム	1.25	0.16
塩化水素	0.195	1.6
水 素	3.41	0.089
メタン	0.6	0.71
塩化メチル	0.24	2.09
酸化窒素	0.231	1.24
窒 素	0.245	1.24
酸 素	0.218	1.44
二酸化硫黄	0.155	2.86

at: 20℃ 1 ata

ご注文要領

シーズヒータご注文の際は下記項目をご参考にして下さい。

形 状 ・ 材 質		電 気 的 仕 様		そ の 他	
タ イ プ		設 計 電 圧		被 加 熱 体 ※:	
シーズ材質		出 力	W	最 高 温 度 ※:	
ヒーター外径	mm	耐 電 圧	1500 V/mm	フ ラ ン ジ ※:	
全 長 L ※:	mm	絶 縁 抵 抗	100 MΩ<		
非発熱長 Lc ※:	× 2 mm				
表面仕上 ※:				付 属 品 ※:	
略 図					
数 量		本	納入場所		
納 期	年 月 日				

※ 1 略図と示されている場合は必要ありません。

※ 2 必ず記入して下さい。

※ 3 必要場合(含仕様)

※ 4 一般的に必要な部品(取付用パッキン、ワッシャー)は付けますが特殊品については指示して下さい。

※ 5 必要の場合指定して下さい。

(被加熱体により異なります。)