

RUBBER HEATERS -GUIDE-

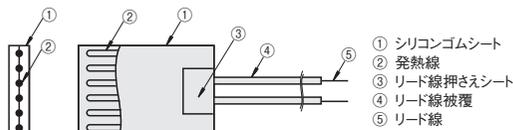
# ラバーヒータ 概要

## ■特長

- 柔軟性のある薄いシリコンゴムを使用している為、加熱面へ確実にフィットします。
- 加熱面全面に均一な発熱をさせたい場合に適しています。
- ヒータ表面の最高使用可能温度は220℃です。(固定タイプは200℃、高温タイプは250℃です。)

## ■基本構造

上下2枚のシリコンゴムシートの間に抵抗エレメントを配し、内部エアを除去した後に圧縮プレスし、薄いシート状に一体化した構造となっております。



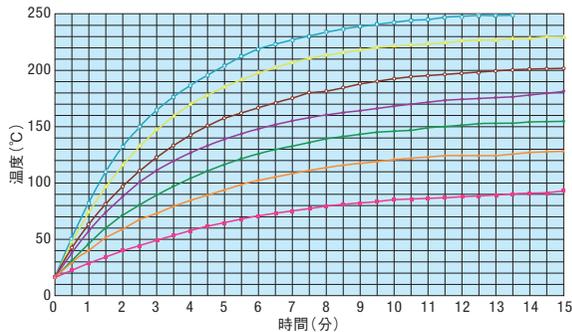
## ■取付方法

- ①クランプ : 金属板と被加熱物でラバーヒータを挟みこんで使用します。(金属板押さえ) ヒータの許容耐面圧力は1.47MPa(15kgf/cm<sup>2</sup>)です。
- ②シリコン接着 : ラバーヒータ専用の接着シリコンをラバーヒータに塗布して被加熱物に接着します。最高使用温度は180℃です。
- ③テープ接着 : ラバーヒータの裏面に両面テープを貼り付け被加熱物に接着します。最高使用温度は150℃です。

## ■使用上の注意

- ①ヒータを大気中で空焼きしないでください。発火等の恐れがあります。ヒータ取付け面に対して浮いている場合も同様です。ただし、電力密度が0.5W/cm<sup>2</sup>以下の場合には常温雰囲気中で空焼きが可能です。
- ②ヒータを金属板と被加熱物で挟みこむ際は、リード線及びリード線押さえシートが金属板に接触しないようにしてください。
- ③蒸気、水中、腐食性ガス等の雰囲気中では使用できません。
- ④ヒータに穴をあける等の加工は出来ません。また、ラバーに傷がついてしまった際は使用できません。
- ⑤ヒータを折り曲げて使用しないでください。ヒータの最小曲げRは25です。
- ⑥定格電圧(V)以上での使用はしないでください。
- ⑦ヒータを被加熱物から外す際は必ず電源を切ってください。また、電源を切った後のヒータには、すぐに触れないでください。
- ⑧被加熱物とヒータ間のすき間が大きいと異常昇温します。ヒータ固定には十分注意が必要です。
- ⑨リード線押さえシート部には力を加えないでください。

## ●電力(電力密度)別昇温時間実測データ



電力 60W 電力密度 0.2W/cm <sup>2</sup>	電力 90W 電力密度 0.3W/cm <sup>2</sup>	電力 120W 電力密度 0.4W/cm <sup>2</sup>	電力 150W 電力密度 0.5W/cm <sup>2</sup>
電力 180W 電力密度 0.6W/cm <sup>2</sup>	電力 210W 電力密度 0.7W/cm <sup>2</sup>	電力 240W 電力密度 0.8W/cm <sup>2</sup>	

ヒータサイズ	: MRHSS (200×150)
被加熱物	: アルミニウム (210×150×1.5)
ヒータ取り付け方法	: ラバーヒータ用接着剤にて接着
温度測定位置	: アルミ表面中央でK熱電対にて測定
雰囲気温度	: 室温15℃

## ■選定方法

### ①ヒータに必要な熱量(W)を決める。

被加熱物の質量、比熱、上昇温度、及び設定温度までの加熱時間から以下の計算式より算出します。

$$\text{ヒータに必要な熱量 (kW)} = \frac{\text{被加熱物の質量 (kg)} \times \text{被加熱物の比熱 (kcal/kg}^\circ\text{C)} \times \text{上昇温度 (}^\circ\text{C)}}{860 \times \text{加熱時間 (h)} \times \text{効率} (\eta)}$$

効率(η)は、保温、断熱、ヒータの配置等によって異なるため、正確に算出することは難しいですが、一般的には0.2~0.5位が適当です。

例) 100×100×3(mm)の質量が約0.2kgのステンレス材を使用したヒータプレートを、150℃にする場合。(ヒータプレートが20℃で、設定温度までの上昇時間を15分とする。)

$$\text{ヒータに必要な熱量 (kW)} = \frac{0.2 \times 0.11 \times (150 - 20)}{860 \times 0.25 \times 0.3} = 0.04 \text{ (kW)} = 40 \text{ (W)}$$

※効率を0.3とした。  
※電力(電力密度)別昇温時間実測データ  
上記参照

### ●ラバーヒータの選定

①ヒータの形状、及び大きさを決めます。

例) MRHSS	-	100	-	100
	(A)		(B)	

②使用される電圧(V)を決めます。

例) MRHSS	-	100	-	100	-	V200
	(A)		(B)		(V)	

③被加熱物が必要とする熱量(W)を決めます。

例) MRHSS	-	100	-	100	-	V200	-	W40
	(A)		(B)		(V)		(W)	

④熱量(W)÷ヒータの大きさ(cm<sup>2</sup>)が、0.2以上0.8以下(W/cm<sup>2</sup>)のとき製作可能です。

$$\text{電力密度 (W/cm}^2\text{)} = \frac{\text{電力 (W)}}{\text{ラバーの表面積 (cm}^2\text{)}}$$

例) 電力密度 (W/cm<sup>2</sup>) =  $\frac{40}{10 \times 10} = 0.4$  → 製作可能

⑤リード線の長さを決める。

※角型サーモスタット付タイプ(P1690)はリード線長さ1000となります。

例) MRHSS	-	100	-	100	-	V200	-	W40	-	F700
	(A)		(B)		(V)		(W)		(F)	

### ●温度調節コントローラについて

ラバーヒータはすべて単相となりますので、温度調節コントローラ(P1736)は単相用のMTCS・MTCB・MTCRMからお選びください。また、1台のコントローラにつなぐことができる枚数は下記例を参考にしてください。

(例)MRHSS-200-200-V100-W210-F1000にMTCS(最大許容電流20A)をつなぐ場合

$$\text{1枚に流れる電流は } \text{電流 (A)} = \frac{\text{電力 (W)}}{\text{電圧 (V)}} = \frac{210 \text{ (W)}}{100 \text{ (V)}} = 2.1 \text{ (A)}$$

$$\text{1台の温度調節コントローラ(MTCS)に接続できる枚数Nは } N = \frac{20 \text{ (A)}}{2.1 \text{ (A)}} = 9.5 \rightarrow 9 \text{ 枚となります。}$$

(ただし端子に接続できるのは2つまでですので別途耐熱端子台(P1734)などで分岐してください。)