

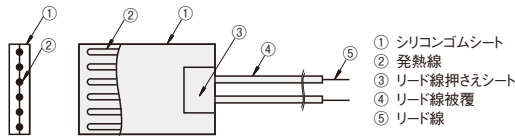
# ラバーヒータ 概要

## ■特長

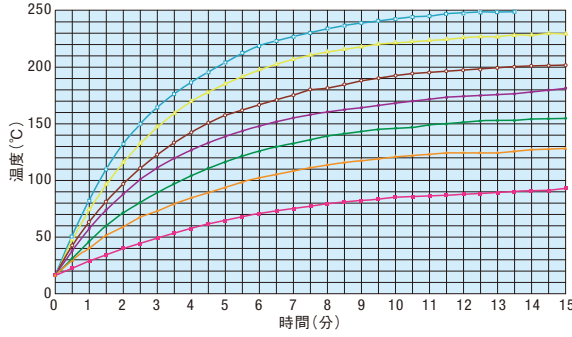
- 柔軟性のある薄いシリコンゴムを使用している為、加熱面へ確実にフィットします。
- 加熱面全面に均一な発熱をさせたい場合に適しています。
- ヒータ表面の最高使用可能温度は220℃です。(固定タイプは200℃、高温タイプは250℃です。)

## ■基本構造

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



## ●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℃

## ■取り付け方法

- 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。ヒータ取り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。

## ■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

### ●主な材質の比重・比熱

材質	比重 (g/cm <sup>3</sup> )	比熱 (kcal/kg°C)
アルミニウム(A7075P系)	2.80	0.230
鋼	7.85	0.113
ステンレス	7.82	0.110
黄銅	8.70	0.100

## ●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ます。

\*角型サーモスタット付タイプ(P1514)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(P1560)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

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

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

(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(P1558)などで分岐してください。)

# ラバーヒータ

## —角型—

●CADデータフォルダ名: 56\_Heaters

①左ページのラバーヒータ概要ページに記載されている使用上の注意を必ずご参照ください。

**角型**

MRHSK (標準固定タイプ)  
MRHSS (標準指定タイプ)  
MHRHS (高温タイプ)

標準タイプ  
材質 : シリコンゴム  
リード線 : ニッケル(Ni)  
リード線被覆 : シリコン(MRHSK)  
K熱電対線被覆 : テフロン(その他)

センサ付  
MRHSS (標準指定タイプ)  
MHRHS (高温タイプ)

標準タイプ  
材質 : シリコンゴム  
リード線 : ニッケル(Ni)  
リード線被覆 : シリコン(MRHSK)  
K熱電対線被覆 : ふっ素樹脂(PFA)

高温タイプ  
材質 : 耐熱シリコンゴム  
リード線 : ニッケル(Ni)  
リード線被覆 : テフロン  
K熱電対線被覆 : ふっ素樹脂(PFA)

①最高使用温度  
標準固定タイプ: 200℃  
標準指定タイプ: 220℃  
高温タイプ: 250℃

②A≧B  
③B≦30のときリード線押さえシートの大きさは30→2寸法同等になります。

④A=100~120の場合 E=10、A≧400の場合 E=152となります。

## ■ラバーヒータ(固定タイプ)

型式 Type	A	B	V(電圧) 選択	W(電力)	F(リード線長)	電力密度 (W/cm <sup>2</sup> )	¥基準単価
(角型) MRHSK	50	50	100 200	20	1000	0.2≦W/cm <sup>2</sup> ≦0.8 *W/cm <sup>2</sup> =W/(AB/100)	3,850
		50		30			4,000
	100	75		50			4,200
		100		60			4,300
	125	100		80			4,500
	150	100		90			4,650

## ■ラバーヒータ(指定タイプ)

型式 Type	指定1mm単位		V(電圧) 選択	W(電力) 指定10W単位	F(リード線長) 指定10mm単位	電力密度 (W/cm <sup>2</sup> )
MRHSS MHRHS MRHSS MHRHS	50~500	25~400	100 200	10~1600	100~1000	0.2≦W/cm <sup>2</sup> ≦0.8 *W/cm <sup>2</sup> =W/(AB/100)

Order 注文例: MRHSS - 100 - 100 - V200 - W60 / MRHSS - 200 - 200 - V200 - W210 - F1000

Price 価格: 数量 1~10 11~15 16~20 / 値引率 基準単価 10% 20%

Delivery 出荷日: 在庫品 翌日出荷 P89

●固定タイプ: 5 日発送

●指定タイプ: 5 日発送

\*ご希望によりPM5.00迄、当日出荷受付致します。

■数量スライド価格 (※1円未満切り捨て) P89

数量	1~10	11~15	16~20
値引率	基準単価	10%	20%

※表示数量超えはお見積り

A	¥基準単価															
	MRHSS							MHRHS								
	B25~50	B51~100	B101~150	B151~200	B201~250	B251~300	B301~350	B351~400	B25~50	B51~100	B101~150	B151~200	B201~250	B251~300	B301~350	B351~400
50~100	5,710	6,480	—	—	—	—	—	—	14,190	15,730	—	—	—	—	—	—
101~150	5,780	6,770	7,980	—	—	—	—	—	14,350	16,300	18,690	—	—	—	—	—
151~200	5,940	7,310	8,810	10,310	—	—	—	—	14,670	17,360	20,310	23,270	—	—	—	—
201~250	6,170	8,060	9,170	10,890	12,640	—	—	—	15,110	18,840	21,020	24,430	27,860	—	—	—
251~300	6,440	8,250	10,210	11,270	13,180	15,080	—	—	15,640	19,220	23,070	25,160	28,920	32,680	—	—
301~350	6,610	8,750	10,500	12,530	14,690	16,830	19,140	—	15,970	19,960	23,660	27,650	31,910	36,140	40,690	—
351~400	6,770	8,720	11,270	13,810	16,340	18,810	21,290	23,930	16,300	20,560	25,160	30,160	35,160	40,040	44,920	50,120
401~450	7,100	9,350	12,210	15,080	17,820	20,790	23,600	26,410	16,950	21,380	27,030	32,580	38,090	43,950	49,470	55,000
451~500	7,430	9,990	13,200	16,340	19,340	22,610	25,740	29,040	17,600	22,650	28,980	35,160	41,340	47,520	53,700	60,210

A	¥基準単価															
	MRHSS							MHRHS								
	B25~50	B51~100	B101~150	B151~200	B201~250	B251~300	B301~350	B351~400	B25~50	B51~100	B101~150	B151~200	B201~250	B251~300	B301~350	B351~400
100~150	11,550	12,650	14,000	—	—	—	—	—	15,900	17,160	18,710	—	—	—	—	—
151~200	11,730	13,250	14,920	16,580	—	—	—	—	16,110	17,850	19,770	21,690	—	—	—	—
201~250	11,980	14,080	15,320	17,230	19,170	—	—	—	16,400	18,810	20,230	22,430	24,660	—	—	—
251~300	12,280	14,300	16,470	17,650	20,470	23,280	—	—	16,740	19,060	21,550	22,910	25,350	27,780	—	—
301~350	12,470	14,720	16,800	19,050	21,450	23,830	26,400	—	16,950	19,540	21,930	24,520	27,280	30,020	32,970	—
351~400	12,650	15,050	17,650	20,470	23,280	26,030	28,780	31,720	17,160	19,920	22,910	26,150	29,390	32,550	35,720	39,090
401~450	13,020	15,520	18,700	21,880	24,930	28,230	31,350	34,470	17,580	20,460	24,120	27,780	31,290	35,080	38,670	42,250
451~500	13,380	16,230	19,800	23,280	26,770	30,250	33,730	37,400	18,010	21,280	25,380	29,390	33,400	37,400	41,410	45,620

Alteration 追加加工: MRHSS - 100 - 100 - V200 - W40 - F700 - TPG1 / MRHSS - 101 - 100 - V200 - W40 - F700 - RLE1

Alterations	Code	Spec.	No.	¥/1Code	Alterations	Code	Spec.	No.	¥/1Code		
両面テープ付	TPG	ラバーヒータの裏面に両面テープを付けます。	1	A50~150 900	熱電対線長さ変更	RLE	熱電対線の長さを1000mmから2000mmに変更します。	1	800 *MRHSSに適用		
		テープは貼り付けて出荷します。テープ厚0.3mm					2			A151~300 2,600	900 *MHRHSに適用
		テープ付ラバーヒータの最高使用温度は150℃です。					3			A301~500 5,500	

56 断熱板・温度調節関連