

MICRO HEATERS

マイクロヒータ



YAMARI INDUSTRIES, LIMITED

山里産業株式会社

■温度センサ

- 保護管形熱電対
- シース熱電対：THERMIC
- 高温用熱電対：HT-THERMIC
- ボイラチューブ管壁温度測定用熱電対
- 保護管形測温抵抗体
- シース測温抵抗体：RESIMIC
- 細管形測温抵抗体：RESISLIM

■温度センサ用材料・部品

- 貴金属熱電対線 (R, B, S, W-Re, その他の特殊品)
- 卑金属熱電対線 (N, K, E, J, T)
- セラミック測温抵抗素子：RESICERAM
- 薄膜形白金測温抵抗素子：RESIFILM
- 補償導線 (一般・耐熱・多対式・その他の特殊仕様品)
- 保護管 (金属・磁器・サーメット・その他の特殊品)
- サーモウエル (各種ステンレス・モネル^{*1}・ニッケル・ハステロイ^{*2}・その他の特殊材質)
- 熱電対同材質コネクタ
- 2線式温度伝送器
- 本質安全防爆用ツェナーバリア
- その他 (付属部品全般)

■溶融金属中酸素濃度検出プローブ

- 溶銅用酸素プローブ：METAL-OX

■ヒータ

- マイクロヒータ
- シーズヒータ
- イマージョンシーズヒータ
- カートリッジヒータ
- その他ヒータ

■温度センサ校正試験装置

- 実用形定点装置 MFP-A2
- 環状炉・オイルバス・硝石槽・その他

■温度校正試験

- 計量標準供給制度 (JCSS) に基づく定点校正、および比較校正
校正対象温度計 1. 定点セルおよび定点実現装置 (In, Sn, Zn, H₂O, Hg, Ga)
2. 白金抵抗温度計 (-196~660°C)
3. ガラス製温度計 (-50~350°C)
4. 熱電対 (-40~1554°C)

■輸入機器

- MARATHON社製 酸素プローブ
- ISOTECH社製 温度校正装置、定点セル、標準温度計
- BICC社製 高温用クリアランスセンサ

(注) ※1：モネルはINCO社の登録商標です。

※2：ハステロイはHAYNES社の登録商標です。

CONTENTS

マイクロヒータ

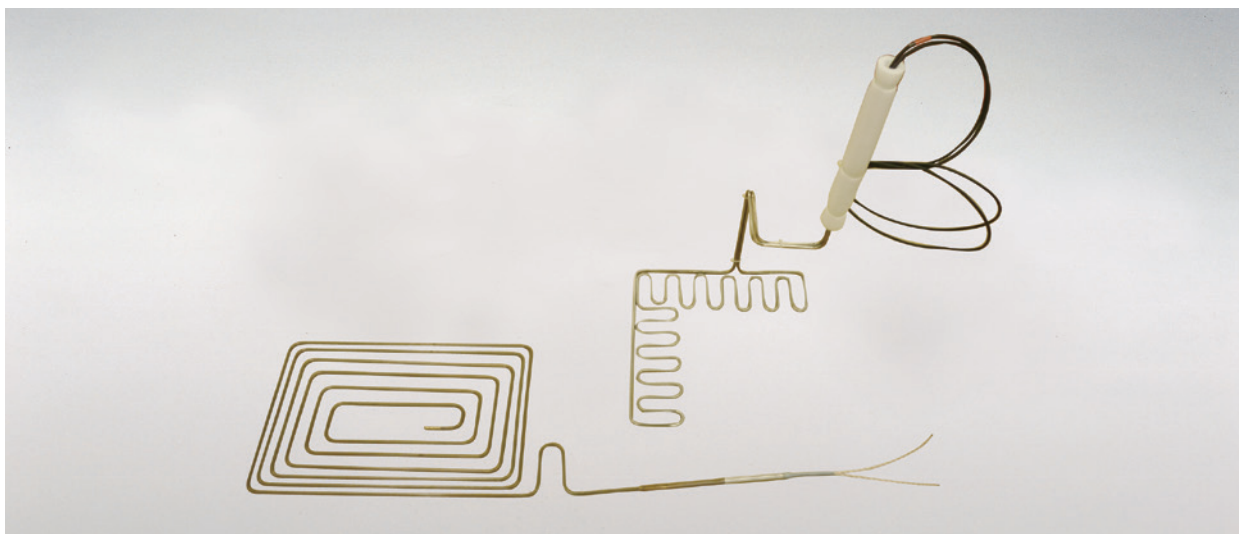
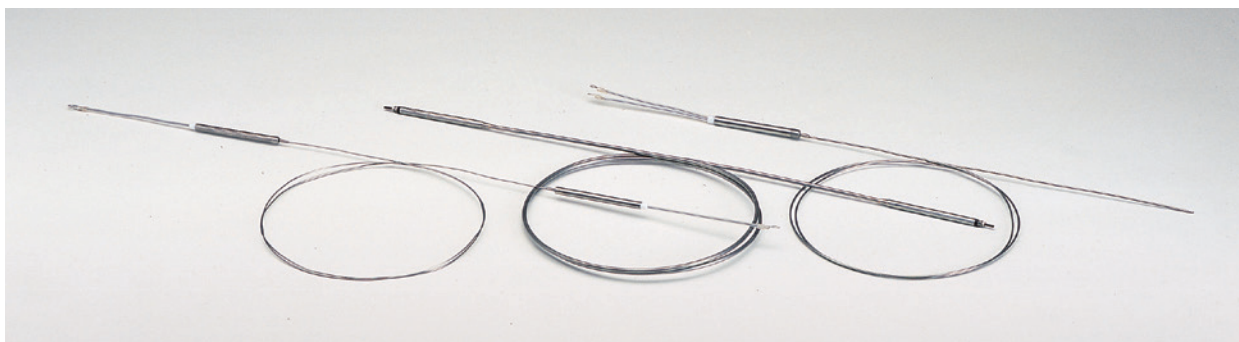
マイクロヒータとは	4
マイクロヒータの特長	4
マイクロヒータの仕様	4
マイクロヒータの標準形式	5
マイクロヒータのオプション	5
端子箱	5
取付ねじ	5
マイクロヒータの設計資料	6
電気容量の計算	6
オームの法則	6
ヒータ表面の電力密度の求め方	6
マイクロヒータの使用例	7~9

製品検査

製品検査	10
製品依頼試験	10

参考資料

電熱ヒータとは	11
電熱ヒータの特長	11
発熱線の成分	11
発熱線の最高使用温度及び体積抵抗率	11

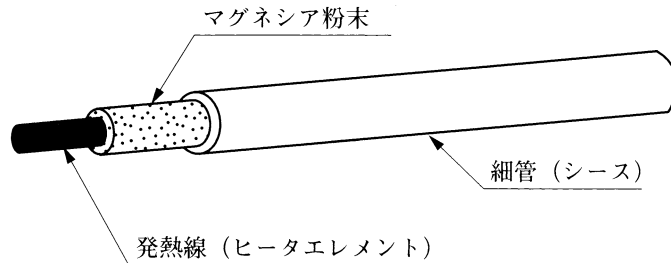


本カタログの製品は、改良のため予告なくデザイン・仕様の変更を行うことがあります。

マイクロヒータ

マイクロヒータとは



細管(シース)と発熱線間を高純度マグネシア粉末で堅く充填し、高い電気絶縁性と良好なる熱伝導性を持ったヒータです。また、適正なアニーリング加工によりフレキシブルで耐久性に優れた信頼性の高いヒータです。



マイクロヒータの特長

1. 仕上がり径が細く柔軟性があり加工が容易。
2. ヒータ容量の設定が容易。
3. 電気抵抗・絶縁抵抗特性に優れ、安定性が良い。
4. 発熱線は雰囲気としゃ(遮)断されているため酸化や腐食が少なく寿命が比較的長い。

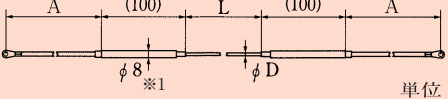
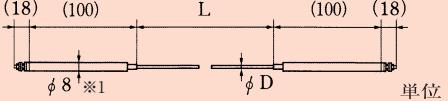
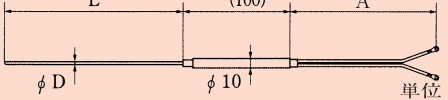
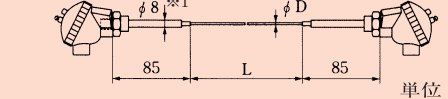
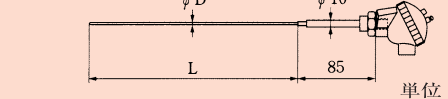
マイクロヒータの仕様

	シース			発熱体			耐電圧 (V)	安全使用温度 (°C)
	仕上径 (mm)	肉厚 (mm)	材質	芯線径 (mm)	材質	抵抗値 (Ω/m)		
1芯 	1.0	0.15	SUS316L 相当	0.20	NCHW1 相当	28.00	500	600
	1.6	0.18		0.36		11.00	600	
	2.3	0.32		0.64		3.40	700	
	2.3	0.32		0.58		4.15	700	
	2.4	0.33		0.53		4.60	700	
	3.2	0.41		0.84		1.90	1000	
	3.2	0.41		0.76		2.40	1000	
	4.8	0.53		1.19		1.00	1500	
	4.8	0.53		0.94		1.50	1500	
	6.4	0.70		0.65		0.26	1500	
	6.4	0.70		1.65		0.50	1500	
	6.4	0.71		1.50		0.60	1500	
	6.4	0.70		1.44		0.66	1500	
6.4	0.71	1.24	0.87	1500				
2芯 	1.6	0.18	SUS316L 相当	0.31	NCHW1 相当	*29.00	500	600
	2.4	0.28		0.35		*22.50	600	
	2.4	0.28		0.46		*12.80	600	
	3.2	0.38		0.34		*24.00	700	
	3.2	0.38		0.61		*7.20	700	
	3.2	0.38		0.49		*11.50	700	
	4.8	0.56		0.92		*3.20	1000	
	4.8	0.56		0.73		*5.10	1000	
	4.8	0.56		0.69		*5.70	1000	

(注) *印2心の抵抗値は往復抵抗値を示す。
安全使用温度の値はシース表面温度を示す。
表記した物は標準在庫品であり、特殊仕様品もご相談に応じさせていただきます。

マイクロヒータの標準形式

注：端末封口部、端子箱付近は80℃以下になるよう施工ください。

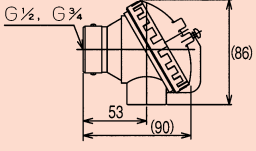
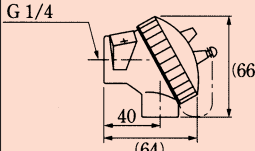
<p>HM10 両端子形</p>  <p>単位：mm</p>	<p>両端のスリーブからリード線を取り出し、圧着端子を取り付けたスタンダードな形状です。</p> <p>表示例：HM10-16/316L-L/A-V^{※2}</p> <p>形式 シース径 シース材質 長さ リード長さ 使用電圧</p> <p>参考頁 P4</p>
<p>HM20 両端子スタッド形</p>  <p>単位：mm</p>	<p>両端のスリーブ末端にリード線接続用おねじ(M3)端子を取り付けた形状です。</p> <p>表示例：HM20-16/316L-L-V^{※2}</p> <p>形式 シース径 シース材質 長さ 使用電圧</p> <p>参考頁 P4</p>
<p>HM30 片端子形</p>  <p>単位：mm</p>	<p>2心マイクロヒータの片端に取り付けたスリーブ内で2本のリード線にすぎ変えた配線しやすい形状です。</p> <p>表示例：HM30-48/316L-L/A-V^{※2}</p> <p>形式 シース径 シース材質 長さ リード長さ 使用電圧</p> <p>参考頁 P4</p>
<p>HM40 両端子端子箱形</p>  <p>単位：mm</p>	<p>HM10形の両端のスリーブ上に端子箱を取り付けたものです。</p> <p>表示例：HM40-16/316L-L-KS-V^{※2}</p> <p>形式 シース径 シース材質 長さ 端子箱 使用電圧</p> <p>参考頁 P4 P5</p>
<p>HM50 片端子端子箱形</p>  <p>単位：mm</p>	<p>HM30形の片端のスリーブ上に端子箱を取り付けた配線のしやすい形状です。</p> <p>表示例：HM50-16/316L-L-KS-V^{※2}</p> <p>形式 シース径 シース材質 長さ 端子箱 使用電圧</p> <p>参考頁 P4 P5</p>

※1 φ6.4シースの場合はスリーブφ10、(M4)端子のこと。

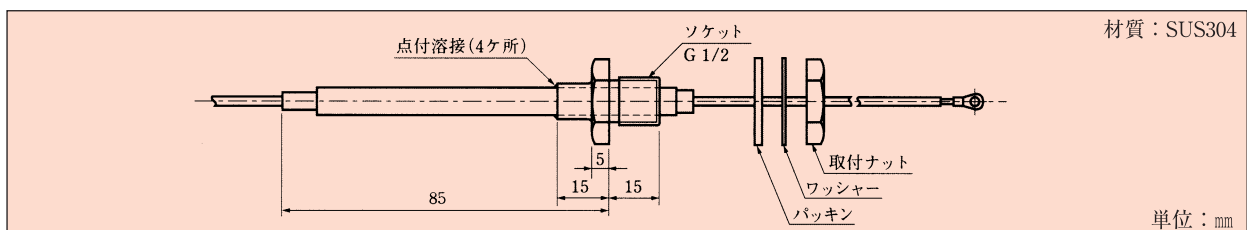
※2 ご発注の際には表示例をご参照の上、シース抵抗値をご明示ください。標準外仕様については別途ご相談ください。

マイクロヒータのオプション

1. 端子箱 端子箱は80℃以下になるよう施工ください。

型番	KN (防滴形)	KS (小型防滴形)
材質	アルミ合金	アルミ合金
配線取出口	G1/2・G3/4	G3/8
端子数	1・2	1・2
端子板	ステアタイト	ステアタイト
塗装	メラミン樹脂焼付	メラミン樹脂焼付
塗色	メタリックシルバー	メタリックシルバー
外観図		
	単位：mm	

2. 取付ねじ



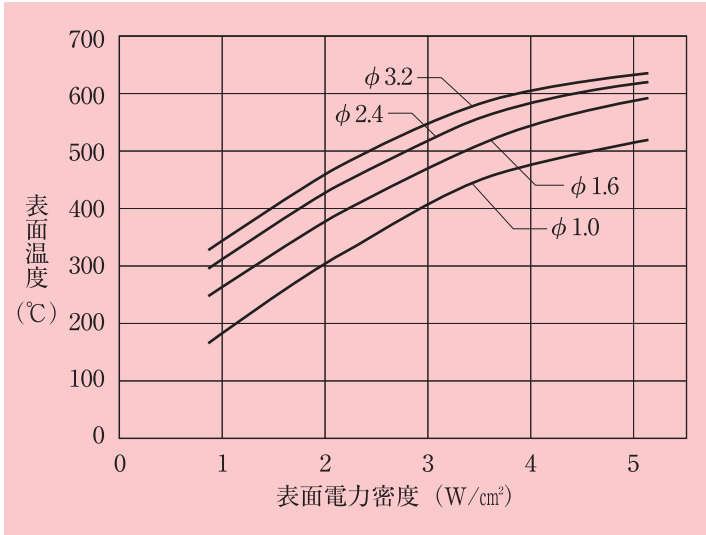
マイクロヒータ

マイクロヒータの設計資料

1.電気容量の計算

加熱対象に合わせた熱計算の対応もしておりますのでお問い合わせください。

静止空気中におけるマイクロヒータ表面の電力密度と表面温度（参考）



■被加熱物とヒータ表面の電力密度の関係

被加熱物	電力密度 (W/cm²)
水	5 ~ 10
水蒸気	1 ~ 3
機械油	2 ~ 3
配管外巻き	1
真空中	1

2.オームの法則

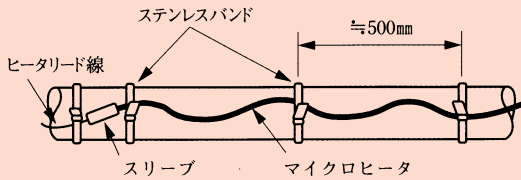
$I = \frac{E}{R} \quad E = I \cdot R \quad R = \frac{E}{I}$ $W = I \cdot E \quad W = \frac{E^2}{R}$	I : 電流 (A)
	E : 電圧 (V)
	R : 抵抗 (Ω)
	W : 容量 (W)

3.ヒータ表面の電力密度の求め方

$Wd = \frac{W}{\pi \cdot D \cdot Lw}$	Wd : 電力密度 (W/cm²)
	W : 容量 (W)
	π : 円周率 (3.14)
	D : シース径 (cm)
	Lw : シース長 (cm)

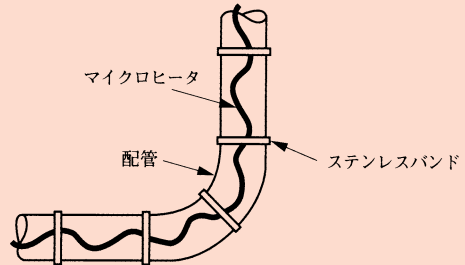
マイクロヒータの使用例

例1：直管でのヒートトレース



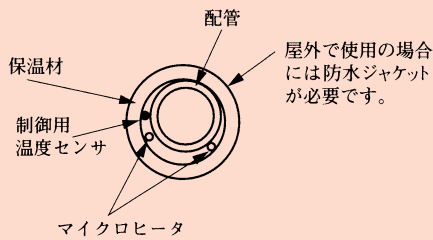
(注) 大きな配管では何本かのマイクロヒータが必要です。

例5：エルボ部のヒートトレース

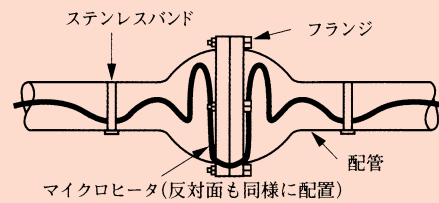


ヒートトレース管断面図

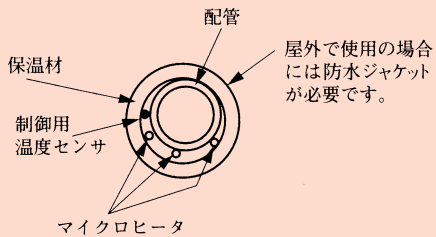
例2：単相回路の場合



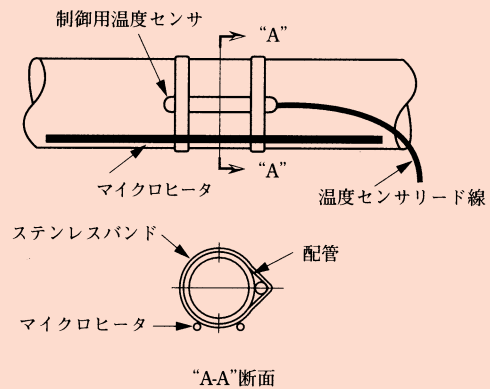
例6：フランジ部のヒートトレース



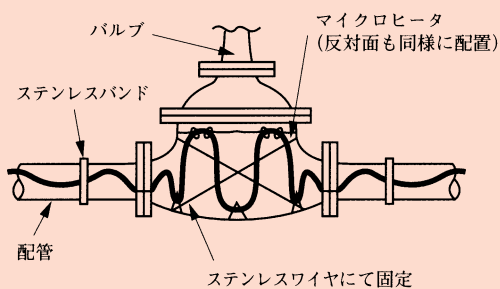
例3：3相回路の場合



例7：制御用温度センサの標準的な設置例



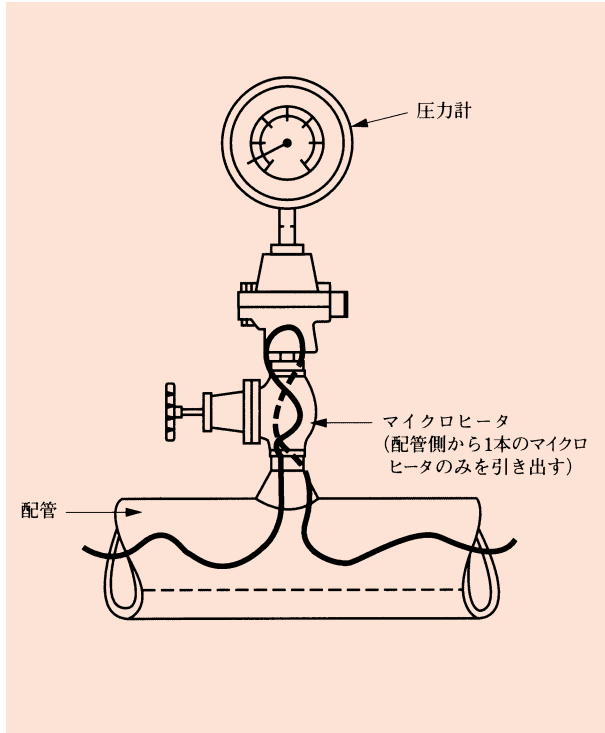
例4：バルブ部のヒートトレース



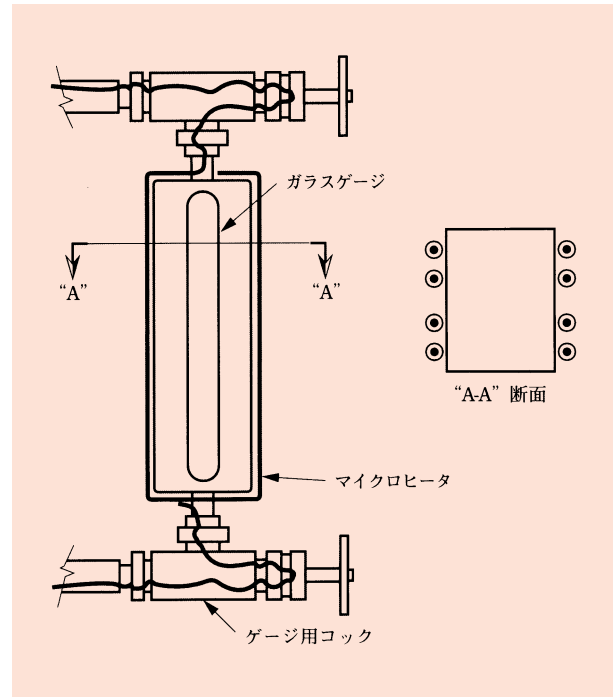
マイクロヒータ

マイクロヒータの使用例

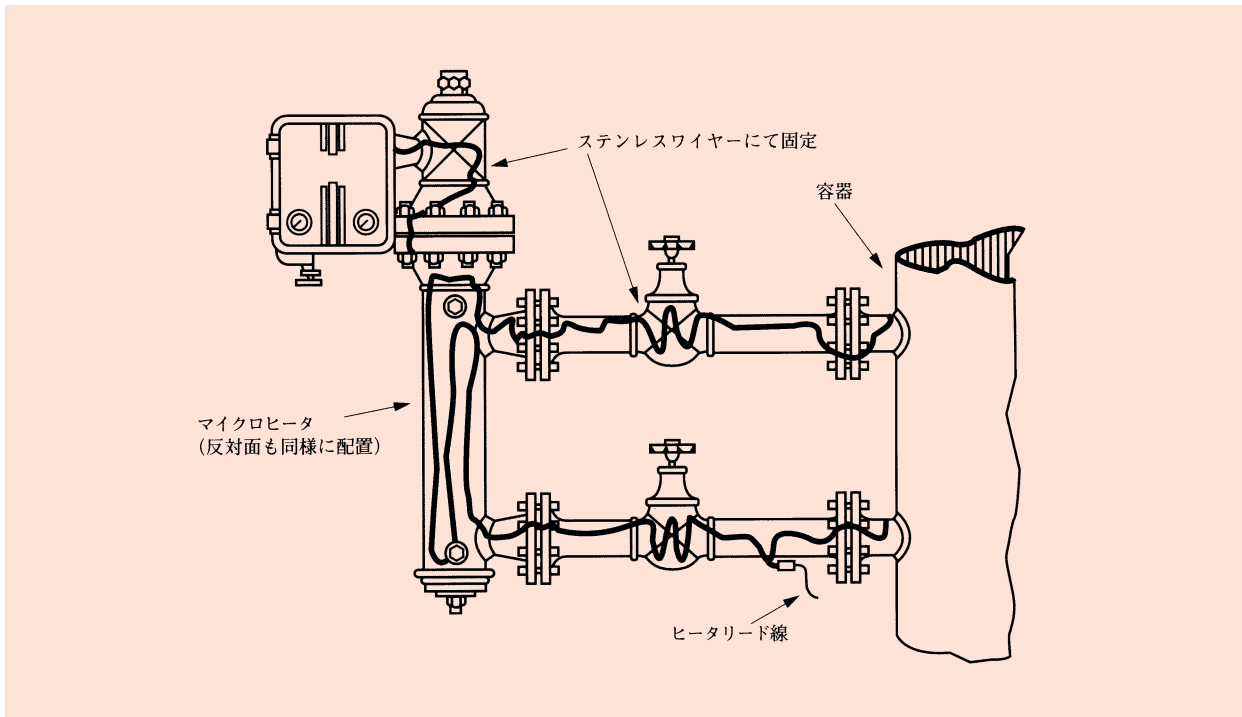
例8：圧力計周辺のヒートトレース



例9：ゲージコック・ゲージガラス部のヒートトレース

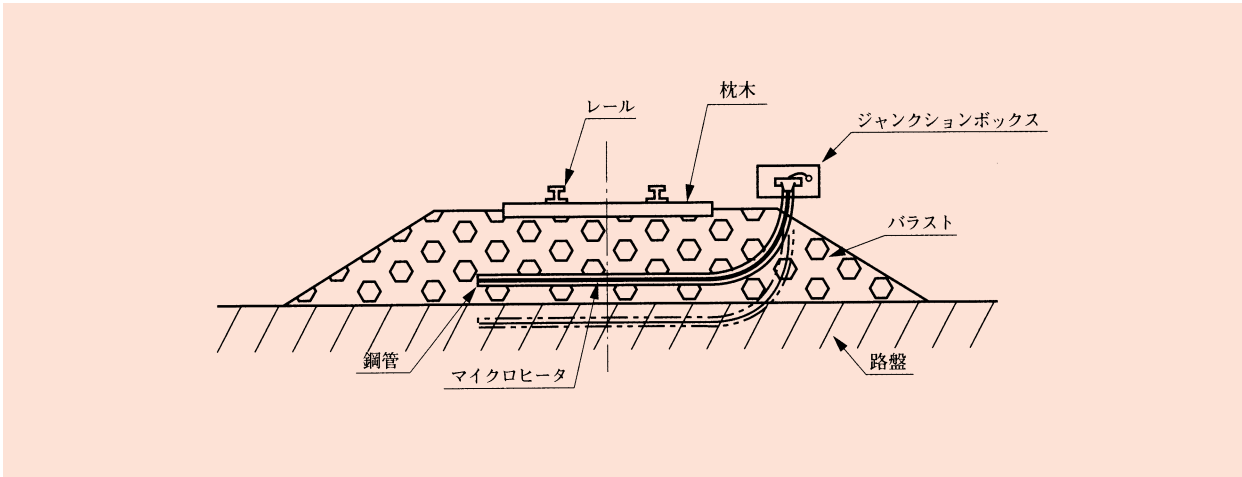


例10：容器付属配管部のヒートトレース

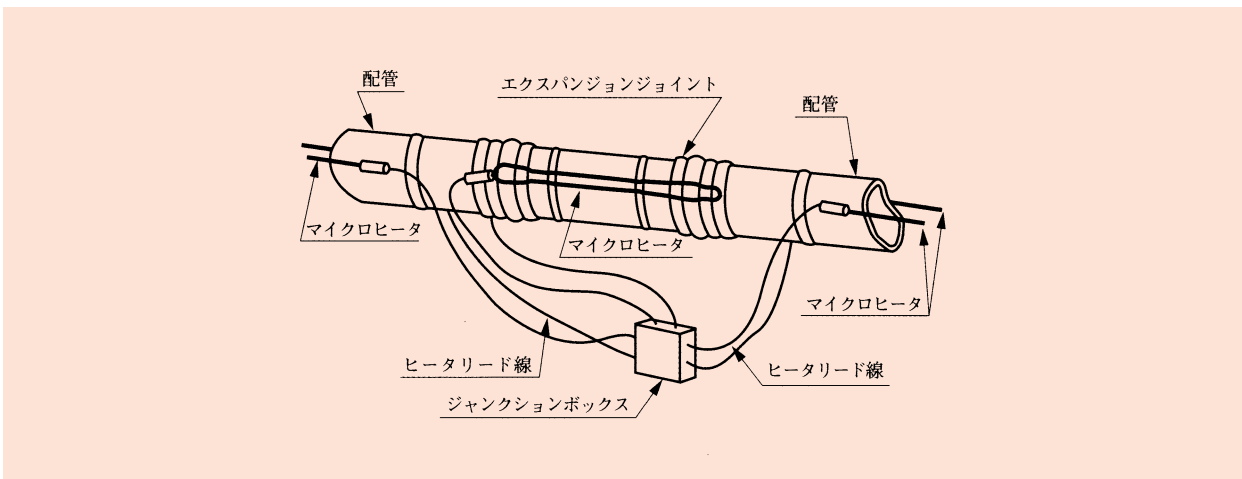


マイクロヒータの使用例

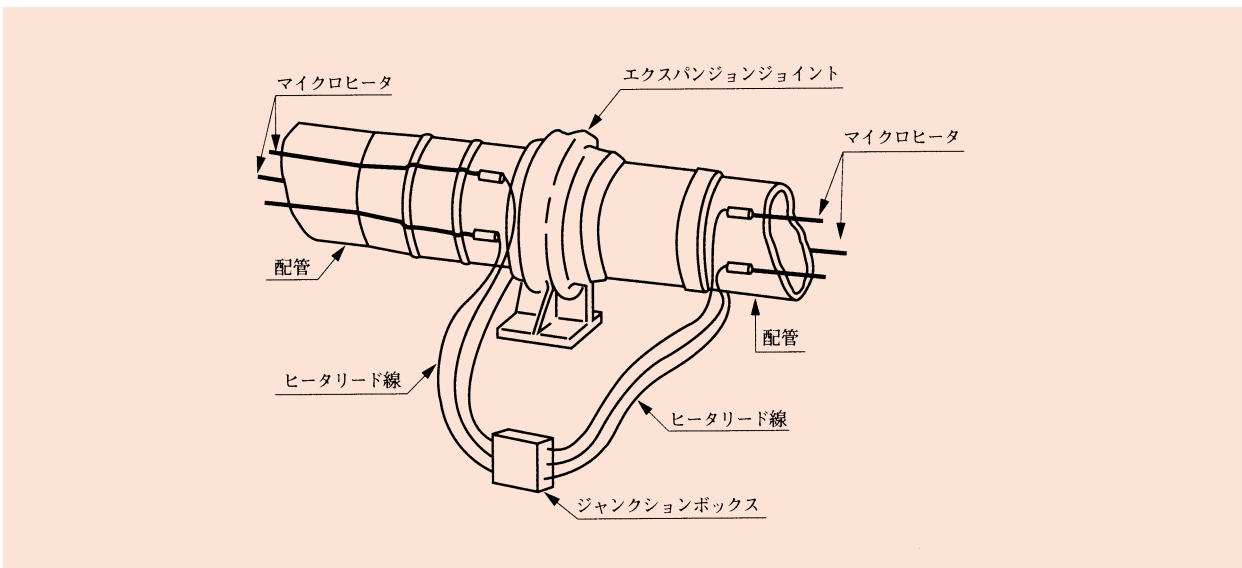
例11：鉄道レールポイント融雪用ヒートトレース施工例



例12：延長部のヒートトレース(double action)



例13：延長部のヒートトレース(single action)



製品検査

製品検査

社内検査基準に基づいて、次の項目の検査を行い、出荷いたします。

1. 外観検査

接続部、溶接部、ろう付部、銘板、その他部品を目視により検査いたします。

2. 寸法検査

製作図面に規定された製品・部品の寸法を直尺、ノギス等により測定いたします。

3. 絶縁抵抗検査

標準的にはDC500Vの絶縁抵抗計により検査いたします。

4. 耐電圧検査

製品仕様に合った検査仕様で一定時間交流電圧を加え、耐電圧破壊および漏れ電流値を計測し、検査いたします。

5. 電気容量および導通検査

回路間の電気抵抗値を常温において測定いたします。

製品依頼試験

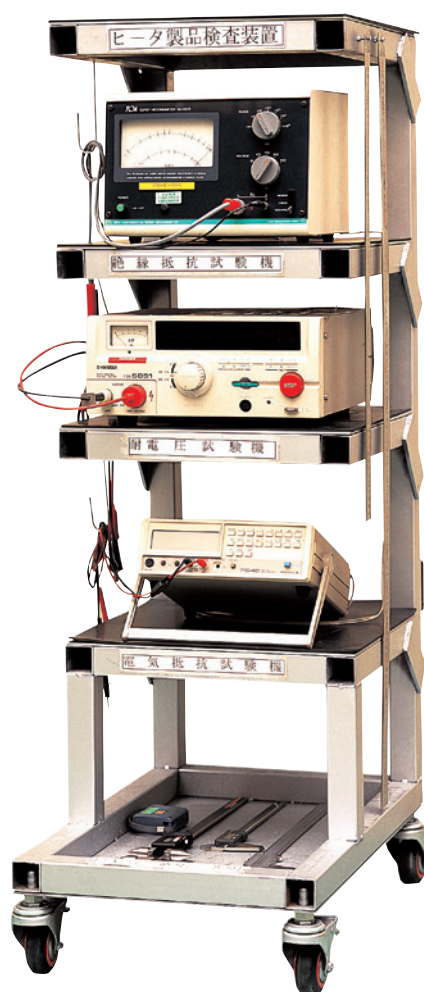
ご依頼により、別途次の試験を行い成績表を発行いたします。

1. 通電試験

製品仕様に従い規定された電圧を加え、ヒータの発熱性能検査を行います。

2. その他

ご要求により、X線透過試験、振動試験、耐圧試験、気密試験、浸透探傷試験等を行います。



参考資料

電熱ヒータとは

電熱ヒータには抵抗加熱、誘導加熱、誘電加熱、アーク加熱等があります。加熱の目的に応じて特長を生かした加熱方法を用いることにより、全体加熱、表面加熱、部分加熱等を正確な温度と所用の時間で効率的に加熱することが可能です。高温度に耐える抵抗導体(発熱体)に電流を通じ発熱する熱を放射、対流、伝導により被加熱対象物を加熱するものを抵抗加熱ヒータといいます。本カタログで紹介させて頂く電熱ヒータとは金属抵抗線を絶縁材で覆い、さらに金属管または金属板で被覆保護された抵抗加熱ヒータをいいます。

電熱ヒータの特長

産業用に利用される電熱ヒータには次のような特長があります。

1. 燃焼方式に比べて熱効率が大きい。
2. 有害な副産物・廃棄物を発生させない。
3. 均一な加熱が行いやすい。
4. 取り扱い・操作が容易。
5. 高温・真空中での加熱が可能。
6. 温度の制御が容易。
7. 自動制御・遠隔制御が容易。

発熱線の成分

JIS C 2520より

種類 記号	化学成分 (%)						
	Ni ^{※1}	Cr	Al	C	Si	Mn	Fe ^{※2}
電熱用ニッケルクロム線 第1種 NCHW 1	77以上	19~21	—	0.15以下	0.75~1.6	2.5以下	1.0以下
電熱用ニッケルクロム線 第2種 NCHW 2	57以上	15~18	—	0.15以下	0.75~1.6	1.5以下	残部
電熱用ニッケルクロム線 第3種 NCHW 3	34~37	18~21	—	0.15以下	1.0~3.0	1.0以下	残部
電熱用鉄クロム線 第1種 FCHW 1	—	23~26	4~6	0.10以下	1.5以下	1.0以下	残部
電熱用鉄クロム線 第2種 FCHW 2	—	17~21	2~4	0.10以下	1.5以下	1.0以下	残部

(注) ※1：ニッケルには少量のコバルトを含んでもよい。

※2：その他の元素を含んでもよい。

発熱線の最高使用温度及び体積抵抗率

JIS C 2520より

種類	発熱体表面 最高使用温度 (°C)	体積抵抗率 (at23°C : $\mu\Omega m$)	
		基準値	許容差
電熱用ニッケルクロム線 第1種	約1,100	1.08	±0.05
電熱用ニッケルクロム線 第2種	約1,000	1.12	±0.05
電熱用ニッケルクロム線 第3種	約 800	1.01	±0.05
電熱用鉄クロム線 第1種	約1,250	1.42	±0.06
電熱用鉄クロム線 第2種	約1,100	1.23	±0.06

(注) 発熱線の最高使用温度は、発熱線の直径に関係します。直径が細くなると、最高使用温度は低下いたします。上表の最高使用温度は参考値で寿命を保証するものではありません。



YAMARI INDUSTRIES, LIMITED

山里産業株式会社

- 本社 大阪府高槻市三島江1丁目5番4号 〒569-0835
Tel.072-678-3453(代) Fax.072-678-3516
- 東京支店 東京都港区芝3丁目3番15号 (芝MONTビル) 〒105-0014
Tel.03-3454-3691(代) Fax.03-5442-7815
- 横浜営業所 神奈川県横浜市神奈川区立町6番1号 (ANNI横浜EAST4階) 〒221-0063
Tel.045-438-4566(代) Fax.045-438-4568
- 名古屋支店 愛知県大府市共栄町8丁目12番20号 〒474-0074
Tel.0562-57-2680(代) Fax.0562-57-2681
- 高砂営業所 兵庫県高砂市高砂町浜田町1丁目9番4号 〒676-0022
Tel.079-444-1300(代) Fax.079-444-1301
- 岡山営業所 岡山県倉敷市水島東川町8番25号 (ナップビル202) 〒712-8021
Tel.086-448-5421(代) Fax.086-444-9149
- 広島営業所 広島県広島市南区的場町1丁目2番21号 (広島第一生命OSビル8F) 〒732-0824
Tel.082-568-5099(代) Fax.082-568-5098
- 北九州営業所 福岡県北九州市八幡東区枝光本町8番15号 〒805-0008
Tel.093-671-5834(代) Fax.093-662-3652
- 長崎営業所 長崎県長崎市香焼町3021番14 〒851-0310
Tel.095-871-0115(代) Fax.095-871-1001
- 大分営業所 大分県大分市松原町3丁目4番20号 (SAKURA2 2F) 〒870-0913
Tel.097-558-3222(代) Fax.097-552-3131
- 高槻工場 大阪府高槻市三島江1丁目5番4号 〒569-0835
Tel.072-678-1313(代) Fax.072-679-2006
- 長崎工場 長崎県長崎市香焼町3021番14 〒851-0310
Tel.095-871-0115(代) Fax.095-871-1001

ホームページアドレス

<https://www.yamari.co.jp>

製作日：令和4年9月5日