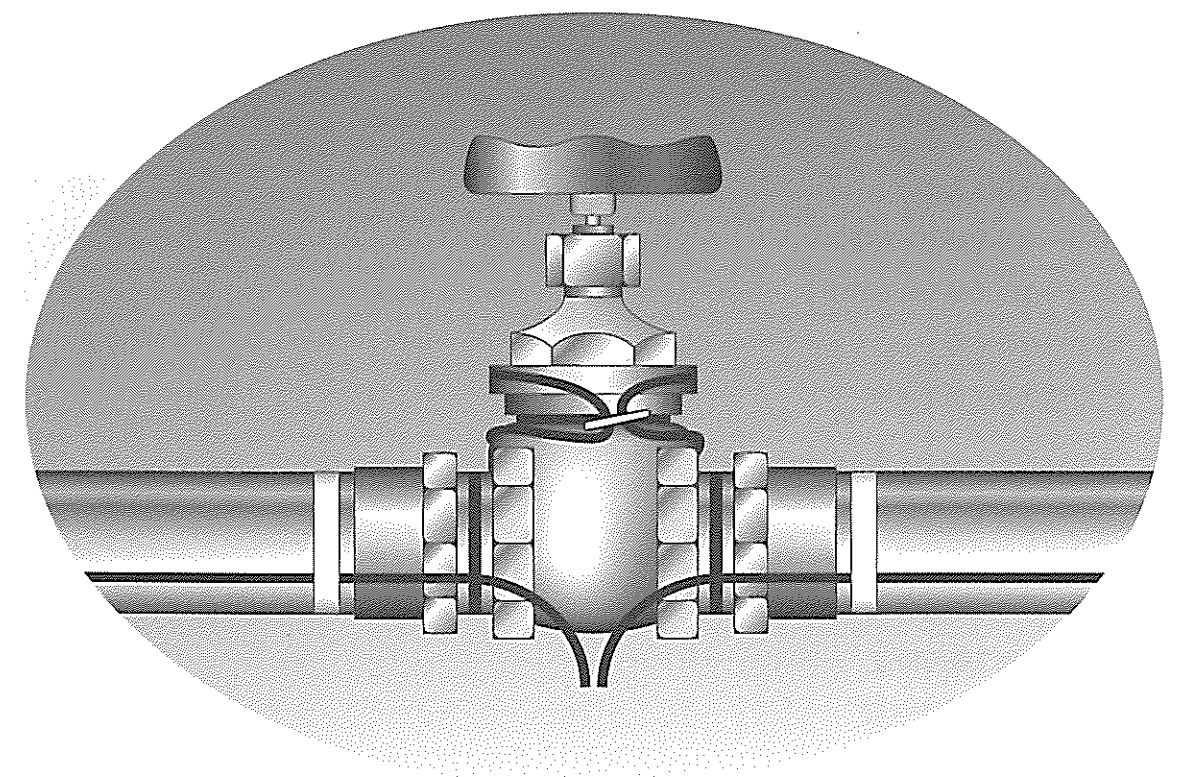


# アサヒエコ® 配管凍結防止システム

設計・施工マニュアル

全国版



## 旭日産業株式会社

■本社／〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町1-1-6 ☎03(5200)8142 (新設品目エネルギーG)

■札幌支店 ☎011(816)1560 (代表)	■浜松支店 ☎053(461)9061 (代表)
■仙台支店 ☎022(225)6571 (代表)	・静岡営業所 ☎054(237)1131 (代表)
・北東北営業所 ☎019(638)2081 (代表)	■名古屋支店 ☎052(204)2601 (代表)
・新潟サテライト ☎017(721)2644 (代表)	・富山営業所 ☎0764(92)7878 (代表)
・郡山営業所 ☎024(944)5003 (代表)	■大阪支店 ☎06(6385)2321 (代表)
■北関東支店 ☎0485(59)1105 (代表)	・広島営業所 ☎082(297)1811 (代表)
■東京本店 ☎03(5200)8104 (代表)	・岡山サテライト ☎086(420)2281 (代表)
・新潟営業所 ☎025(245)5611 (代表)	■福岡支店 ☎092(771)6781 (代表)
・神奈川営業所 ☎046(200)5211 (代表)	・鹿児島サテライト ☎099(263)6171 (代表)

www.asahi-san.co.jp

お問い合わせ

※AsahiEco® および「アサヒエコ」は旭日産業株式会社の登録商標です。

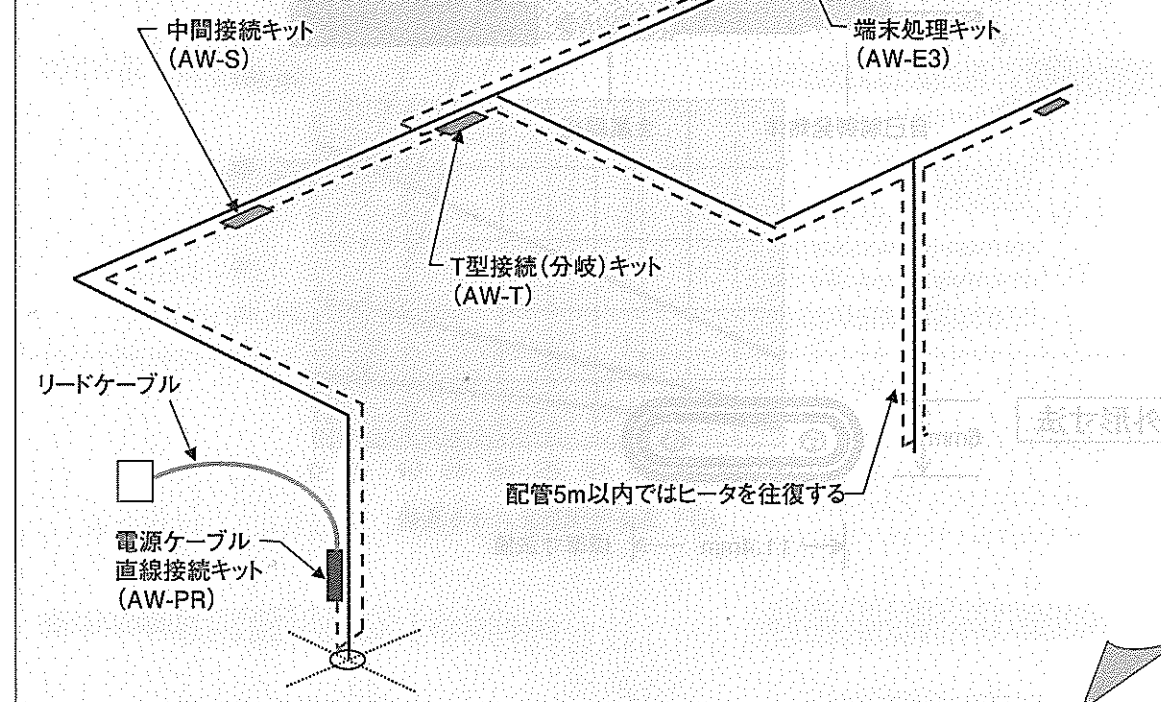
AS-TEG-D3R0-0606.500

# 目次

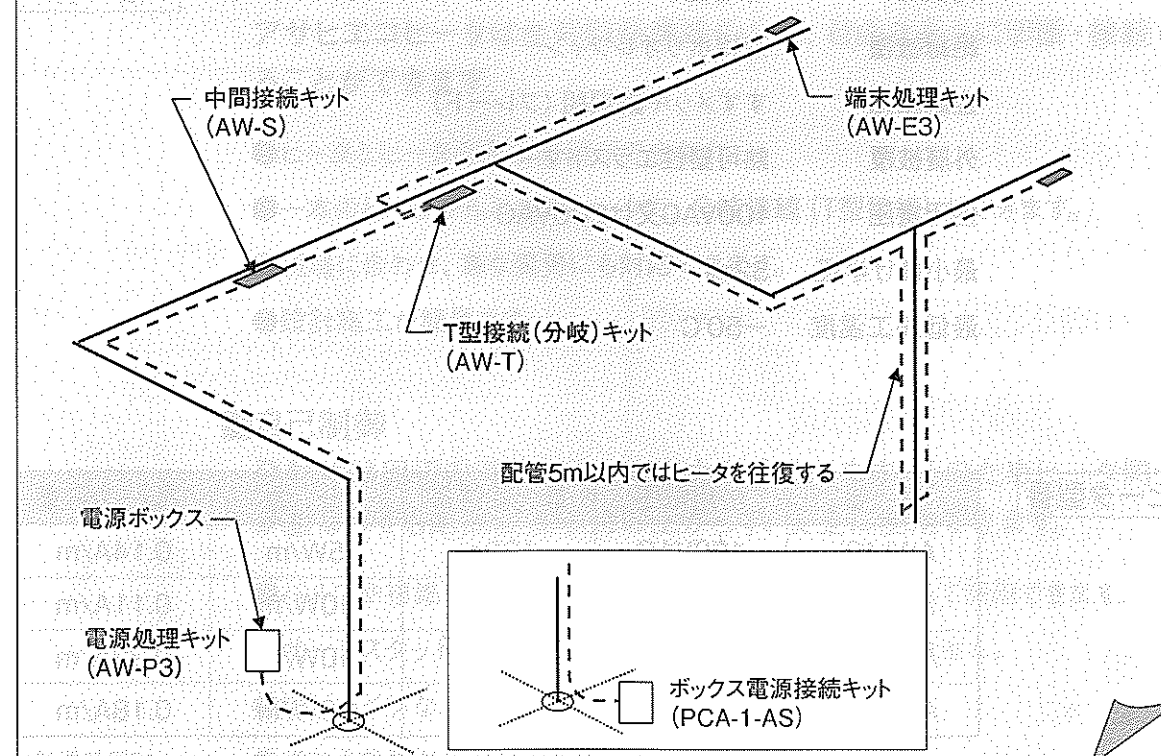
<b>1 システム概要</b>	1
<b>2 アサヒエコヒータの概要</b>	2
<b>3 アサヒエコヒータ用部品</b>	4
<b>4 設計要領</b>	
1. 凍結防止に使用するヒータの選定	5
2. ヒータ長の算出	6
3. ヒータ型番の選定とヒータ長の算出例	7
4. 部品の選定	10
5. プラスチック配管の凍結防止	12
6. 電気設備の設計	13
7. 運転方法	14
<b>5 保温された配管からの放熱量</b>	15
<b>6 ヒータ選定早見表</b>	16
<b>7 施工要領</b>	
1. 一般的な注意事項	18
2. ヒータ施工前の注意事項	19
3. ヒータ施工時の注意事項	19
4. ヒータの施工	20
5. 配管各部の施工方法	21
<b>8 検査及び試験</b>	
1. 電気絶縁抵抗試験	24
2. ヒータの試験方法	25
3. ヒータ施工後の検査	26
4. 操作・保守・配管修理	26
5. ヒータの損傷	27
<b>9 トラブルシューティング</b>	
1. 漏電ブレーカのしゃ断	28
2. 配管の凍結	29
3. トラブル対応時の注意事項	30
4. 検査記録シート	31

## 1 システム概要

### ヒータを電源ケーブルと直接接続する方法



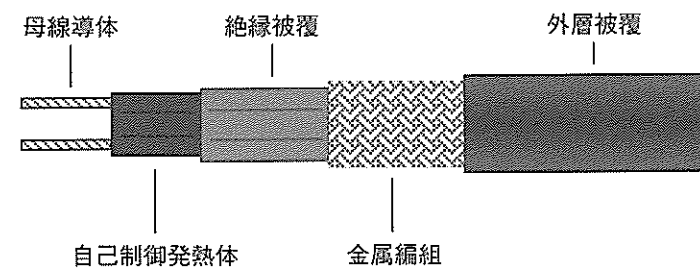
### ヒータをボックス内で電源線と接続する方法



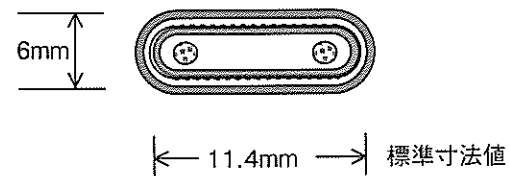
※ヒータ同士の接続には、中間&T型外部接続キット(PCS-1-AS)も利用できます。

## 2 アサヒエコヒータの概要

### 構造



### 外形寸法



### 仕様

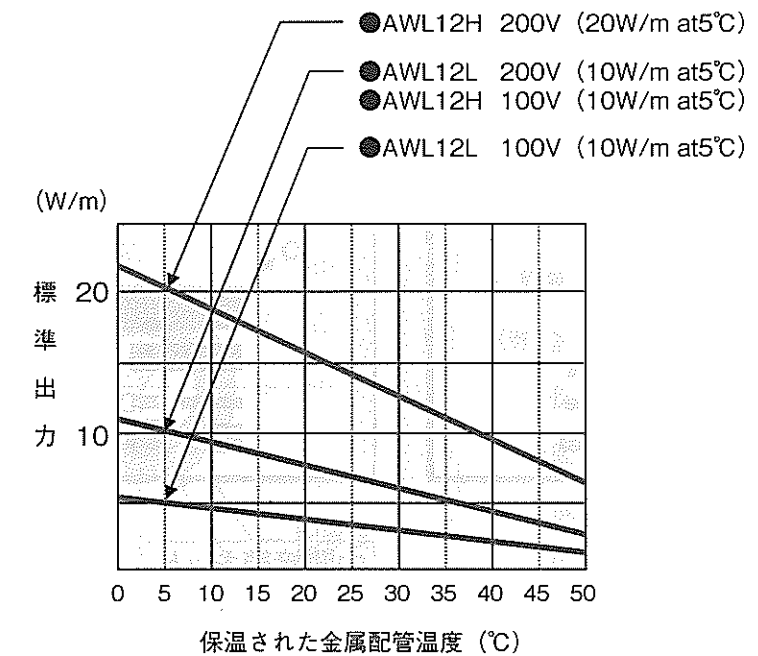
母線導体	1.31mm <sup>2</sup> (16AWG)
発熱体	導電性ポリマー
絶縁被覆	架橋ポリオレフィン
金属編組	すずメッキ銅編組 (ブレード)
外層被覆	熱可塑性エラストマー
使用電圧	100VAC又は200VAC
最小曲げ半径	32mm
最低施工温度	-50℃

### ヒータ型番

型番	使用電圧	最大回路長	出力	ブレーカ容量
AWL12L	100VAC	120m	5W/m	0.14A/m
AWL12L	200VAC	200m	10W/m	0.11A/m
AWL12H	100VAC	100m	10W/m	0.22A/m
AWL12H	200VAC	150m	20W/m	0.18A/m

<-10℃始動時>

### 出力特性



### 特徴

#### ■並列回路

アサヒエコヒータは並列回路構造のため、自由な長さに切断・接続することができます。

- ヒータとヒータの直接接続ができます。
- 一本のヒータから二本のヒータに、分岐接続 (T型接続) ができます。
- 現場に合わせ、急な変更にも対応できます。
- 設計施工が簡単です。

#### ■自己制御

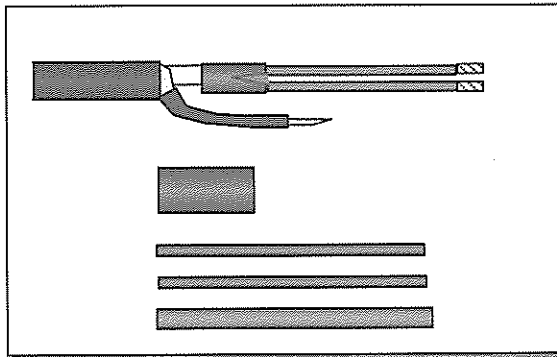
発熱体は周辺の温度によって出力が変化します。そのためヒータ同士が重なっても耐熱温度以上に上らず、安全に使用できます。

- バルブや複雑な形状の機器類に対しても、問題なく重ねて使用できます。
- サーモスタットなしでも、ヒータ自体の過熱損傷はありません。
- 塩ビパイプなどのプラスチック配管にも施工できます。
- 省エネ効果が期待できます。

### 3 アサヒエコヒータ用部品

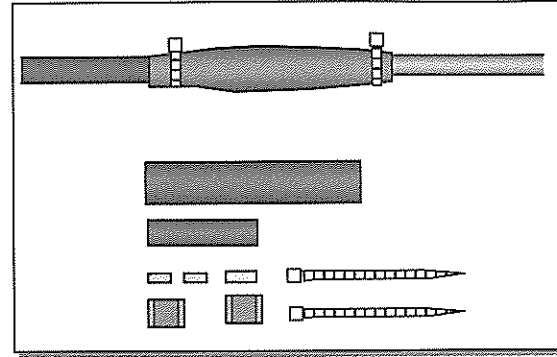
#### 電源処理キット

型番 AW-P3 (ボックス内用)



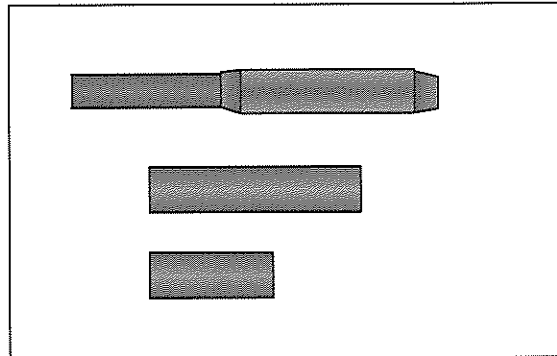
#### 電源ケーブル直線接続キット

型番 AW-PR (リード線用)



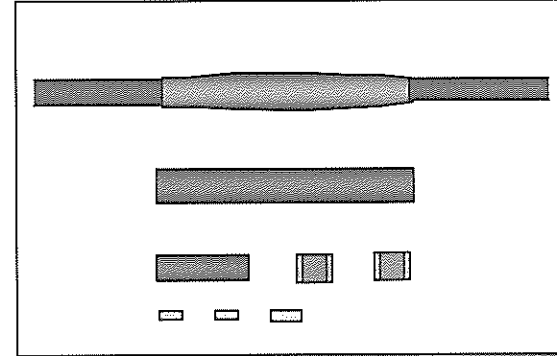
#### 端末処理キット

型番 AW-E3 (ボックス内用)



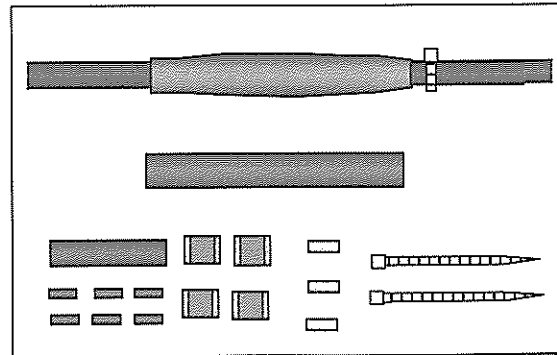
#### 中間接続キット

型番 AW-S



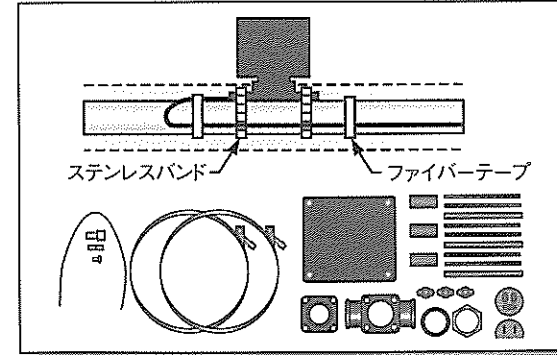
#### T型接続 (T分岐) キット

型番 AW-T



#### ボックス電源接続キット

型番 PCA-1-AS



#### 注意

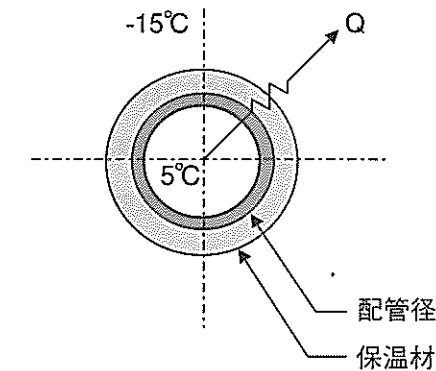
ここに記載している全ての部品の加工要領は各部品キット内付属の加工要領書に従ってください。  
※ヒータ同士の接続には中間&T型外部接続キット (PCA-1-AS) も利用できます。

### 4 設計要領

#### 1. 凍結防止に使用するヒータの選定

①保温された配管から逃げる放熱量 (Q) を算出します。

放熱量を算出するためには、下記の条件が必要となります。



放熱量「Q」の算出条件を決めます

〈例〉 設定最低温度	-15°C
保温温度	+5°C
配管径	50A
保温材の種類	グラスウール
保温材の厚み	25mm

◆算出結果は「⑤保温された配管からの放熱量」を参照ください。

②放熱量 (Q) と使用電圧からヒータの型番を選定します。

算出した放熱量とヒータ出力を比較し、ヒータ出力が放熱量と同じか又は多いヒータ型番を選定します。

$$\text{ヒータ型番} = \text{ヒータ出力} \geq \text{放熱量}$$

ヒータ型番より「使用電圧と出力」の4種類の組合せから放熱量と同等かそれ以上のものを算出します。

型番	使用電圧	最大回路長	出力	ブレーカ容量
AWL12L	100V	120m	5W/m	0.14A/m
AWL12L	200V	200m	10W/m	0.11A/m
AWL12H	100V	100m	10W/m	0.22A/m
AWL12H	200V	150m	20W/m	0.18A/m

◆「⑥ヒータ選定早見表」を利用すると選定が簡単です。

## 2. ヒータ長の算出

ヒータ型番を選定した後、下記の要領にてヒータ必要長を算出します。

### ①配管に使用するヒータの長さ

■配管長および配管系統が共に明確な場合  
配管長×トレース条数×1.05 (余裕率)

■配管長だけが明確な場合  
配管長×トレース条数×1.1

■配管長も不明確な場合  
配管長×トレース条数×1.15

### ②電源、終端、T型および中間接続部でのヒータ必要長さ

■電源処理部 0.3m (= 0.3m×1)  
■終端処理部 0.3m (= 0.3m×1)  
■T型接続 (T分岐) 処理部 0.9m (= 0.3m×3)  
■中間接続 (直線接続) 処理部 0.6m (= 0.3m×2)

### ③バルブ、フランジ、パイプサポート部でのヒータ追加長さ

配管径		バルブ (cm)	パイプサポート (cm)	フランジ (cm)	備 考
A	B				
15	1/2	20	50	20	パイプサポート・フランジ部へ追加施工する。 配管にポンプ・機器類がある場合には、弊社までご相談下さい。
20	3/4	30	50	20	
25	1	30	50	20	
32	1-3/4	50	50	20	
40	1-1/2	50	50	30	
50	2	70	50	30	
65	2-1/2	100	60	30	
80	3	110	60	30	
100	4	160	70	30	
125	5	190	70	30	

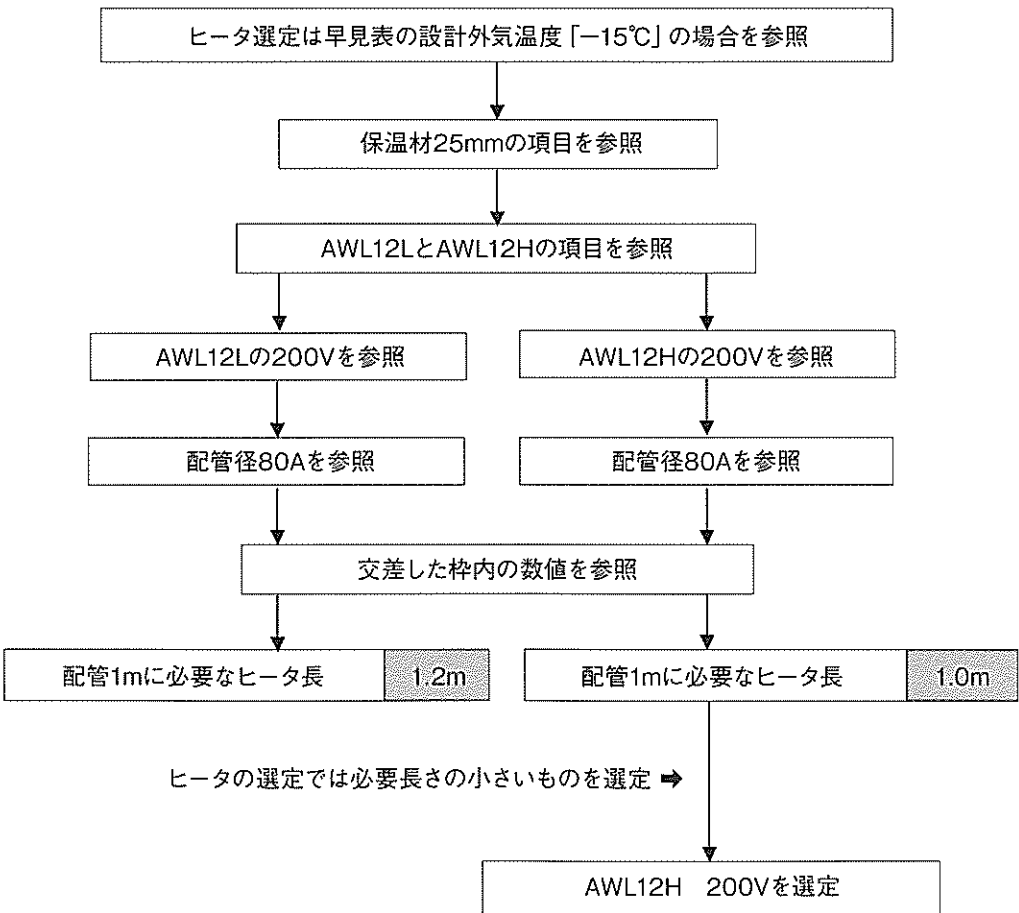
## 3. ヒータ型番の選定とヒータ長の算出例

### ■単純な配管の場合 (分岐配管などが無い場合)

ヒータ選定に必要な条件を明確にします。

〈例〉最低外気温度	-15℃
配管長	215m
配管径	80A
保温材の種類	グラスウール
保温材の厚み	20mm
電源電圧	200VAC
バルブ	5個

### ステップ1



➡ AWL12LとAWL12Hがどちらも1mの場合にはAWL12Lを選定します。



## ステップ2

- 配管に必要なヒータ長を算出する  
配管長 $\times 1.05 = 215\text{m} \times 1.05 = 225\text{m}$

- バルブに必要なヒータ長を算出する  
バルブ数量 $\times 1.1\text{m} = 5 \times 1.1 = 5.5\text{m}$

- 電源および終端部での必要なヒータ余長を算出する  
回路数の検討を行います。  
ヒータ合計長 $= 225\text{m} + 5.5\text{m} = 230.5\text{m}$ および  
AWL12Hのヒータ最大使用長 $= 150\text{m}$ より、  
必要回路数 $= 230.5 \div 150 = 2$ 回路となります。  
電源および終端部でのヒータ余長は  
( $0.3\text{m} + 0.3\text{m}$ )  $\times 2$ 回路 $= 1.2\text{m}$ です。

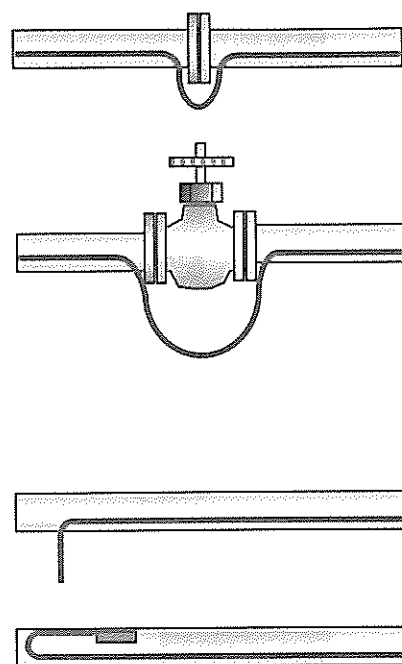
- ヒータ必要合計長  
 $230.5\text{m} + 1.2\text{m} = 232\text{m}$  (小数点は切り上げる)

## 複雑な配管系統のヒータ長の算出方法

さまざまな配管径が混在する配管系統のヒータ長の算出では、必ず図面に基づいて配管長を算出するようにしてください。

- ヒータ型番の選定
  - ➡ 一番大きい径の主配管を基準として選定する。
  - ➡ 主配管が短いときは、配管長の一番長い径の配管を基準としてヒータを選定する。

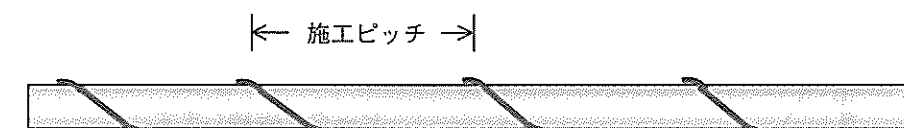
- 配管長が5m以内の分岐配管では二条トレース (往復) としてヒータ長を算出する。



## スパイラルトレース

ヒータ設計の基本は配管1mに対してヒータ1m (一条) のストレートトレース (1:1) としますが、下記のような条件下では、らせん状のスパイラルトレース (1:N) となります。

- 保温された配管の放熱量 (要求熱量) よりヒータ出力 (供給熱量) が小さい場合
- 配管径の細い物と太い物が混在し、かつ細い配管径を基準 (1:1) にヒータを選定し、太い配管径がスパイラルになる場合



《スパイラルトレースの施工ピッチ表》

単位: cm

配管径	比	比								
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
1	25	23	—	—	—	—	—	—	—	—
1-1/2	32	29	20	—	—	—	—	—	—	—
1-1/4	40	33	23	—	—	—	—	—	—	—
2	50	41	29	23	—	—	—	—	—	—
2-1/2	65	52	36	29	24	21	—	—	—	—
3	80	61	42	34	28	25	22	20	—	—
4	100	78	54	43	37	32	29	26	24	—
5	125	96	66	53	45	39	35	32	29	27
6	150	113	78	62	53	46	42	38	35	32

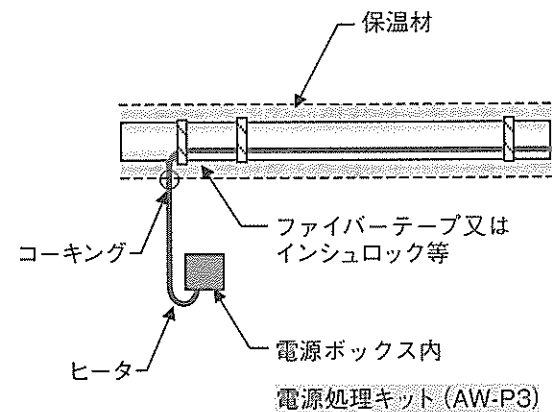
- ◆配管径の左側は (B) インチサイズ  
右側は (A) ミリサイズ
- ◆比はヒータ長/配管長

## 4. 部品の選定

### ■電源部に使用する部品

ヒータに電源を供給するための処理部品でヒータと電源線を接続します。  
電源処理方法には下記に示した3つの方法があります。

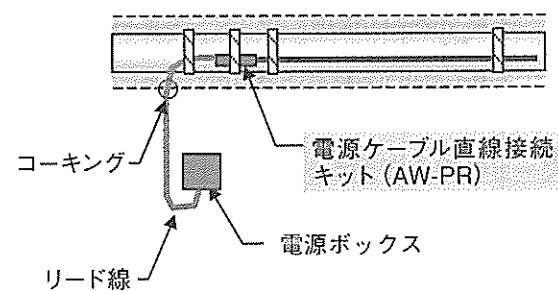
#### ①ヒータを電源ボックス内で電源線と接続する方法。



#### 電源処理キット (AW-P3)

ヒータを保温材の外部に取出し外部に設置した電源接続ボックス内で電源線とヒータを接続します。  
ヒータの取出し部分には水が入らないようにコーキング処理します。また、ヒータ露出部分の保護も行います。

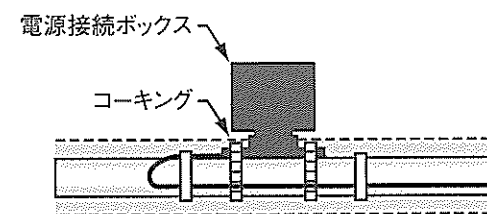
#### ②リード線を電源ボックス内で電源線と接続する方法。



#### 電源ケーブル直線接続キット (AW-PR)

保温材内でヒータとリード線を直接接続し、リード線を保温材の外部に取出し、外部に設置した電源接続ボックス内で、電源線とリード線を接続します。  
リード線の取出し口は水が入らないようにコーキング処理します。

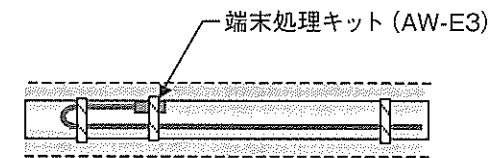
#### ③配管上に専用の電源接続ボックス取付け、電源線と接続する方法。



#### ボックス電源接続キット (PCA-1-AS)

ヒータを直接ボックス内に立上げ電源線と接続します。  
サーモスタットで温調する場合はサーモスタット内蔵のボックスも用意されています。部品型番 (E4X-1)

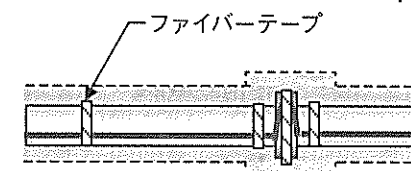
### ■終端部に使用する部品



#### 末端処理キット (AW-E3)

ヒータ終端部の電気絶縁処理に使用します。

### ■ヒータを配管に固定するための部品



#### 固定用ファイバーテープ (FT1H-33)

ヒータを配管に固定する時に使用します。  
テープの長さは1巻33m巻きです。

#### 固定用テープの必要数量の算出目安

配管径	15A-20A	24m当たり1巻
配管径	25A-32A	15m当たり1巻
配管径	40A-50A	9m当たり1巻
配管径	50A-80A	6m当たり1巻
配管径	80A-100A	4m当たり1巻
配管径	125A	3m当たり1巻

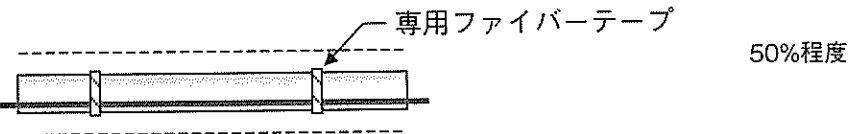
冬季のように外気温度が低い場合、テープが接着し難い場合があります。  
こんな場合は、ナイロン製のインシュロック (ケーブルタイ) を利用して固定してください。  
固定する際にはヒータを過度に締め付けないよう注意してください。

# 5. プラスチック配管の凍結防止

プラスチック配管の設計要領は金属配管の場合と基本的に同じですが、ヒータの出力が減衰するため、必要な長さの決定や施工要領に注意が必要となります。  
プラスチック配管は熱伝導率が小さく、ヒータの発熱を配管に効率良く供給できないため、ヒータ温度が上がり気味になり、結果として自己制御によりヒータ出力は低下します。  
ヒータ出力の減衰は次のようになり、ヒータ型番の選定に注意が必要です。

## ■プラスチック配管におけるヒータ出力の残存率

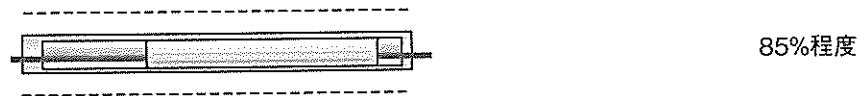
(1) 配管に直接ヒータを取付けた場合 出力残存率



(2) 配管のヒータ上にアルミテープを全面施工した場合



(3) ヒータをサンドウィッチ状(下貼り&上貼り)にアルミテープを全面施工した場合



(4) 配管全面にアルミテープをスパイラル状に重ね、その上にヒータを施工した場合



上記のようにヒータ出力が減衰するため、ヒータ型番は**AWL12H**を選定します。

◆配管表面上のヒータ施工部分又は全面にアルミテープ (AL-30PJ) を施工すること。

# 6. 電気設備の設計

電気設備の設計では電気設備技術基準に従い、ヒータに電源を供給する電路上には専用の漏電ブレーカを設ける必要があります。

漏電ブレーカの定格感度電流は30mAとしてください。

## 漏電ブレーカサイズの選定

使用するヒータ型番と電源電圧によりブレーカの選定容量が異なるため、次の要領に従い選定を行ってください。

なお、ブレーカ容量値は使用するヒータ長に下記の数値 (A/m) を掛けたものとなります。

### ■100Vで使用する場合

AWL12H 0.22A/m

AWL12L 0.14A/m

### ■200Vで使用する場合

AWL12H 0.18A/m

AWL12L 0.11A/m

## ブレーカサイズと最大使用長

型番	使用電圧	ブレーカサイズ			
		5A	10A	20A	30A
AWL12H	100V	20m	45m	90m	100m
AWL12H	200V	25m	55m	110m	150m
AWL12L	100V	35m	70m	120m	—
AWL12L	200V	45m	90m	180m	200m

〈-10℃始動時〉



## 7. 運転方法

自己制御型ヒータは配管の温度を調節する機能は持ちませんが、配管の温度が上昇すると自動的に出力が低下し、一定温度（製品耐熱温度）以上にならない特性があるため、過熱防止用のサーモスタット（温度制御器）は必要ありません。

なお、電源が入っている間は僅かでも発熱しており、必要としない間は電源を切るように心掛けてください。

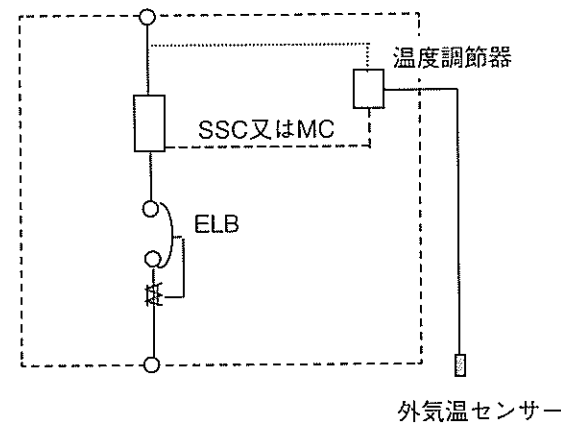
手動運転の場合、シーズンオフにはブレーカを落とし、電源を切るようにします。

### 自動運転

自動運転には下記の方法があります。

#### ■外気温度による自動運転

この方法は制御盤近くの適切な場所に外気温度センサーを取付け、その信号により電源の入切を行う方法で、一番簡単な方法です。

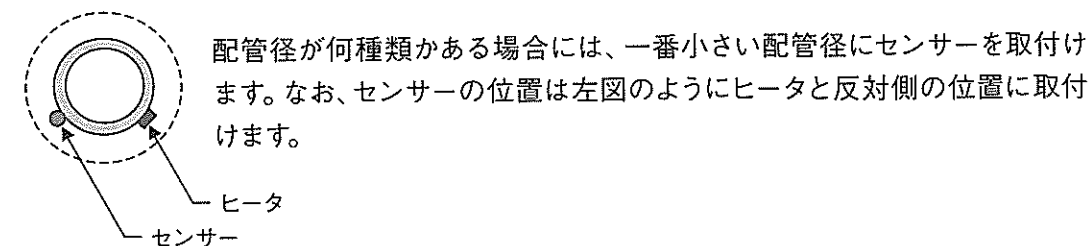


●設備したヒータの電流容量が大きい場合には左図のような回路構成の制御盤を設置し自動運転を行います。

●ヒータの容量が30Aの場合では市販されているサーモスタットで電源を直接ON-OFFします。

#### ■配管温度による自動運転

この方法は配管の一部にセンサーを取付け、配管の温度によって電源の入切を行う方法で、制御方法は外気による制御と同じです。



## 5 保温された配管からの放熱量

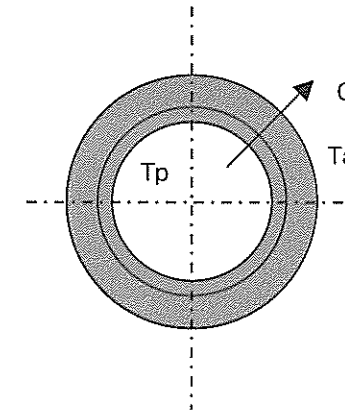
下記条件を基準として凍結防止に必要とされる熱量を配管径ごとに算出します。

①凍結防止のための配管保持温度は+5℃とする

②使用する保温材はグラスウールとする

③配管の施設場所は屋外、屋側とする

なお、室内に施設される場合は、屋外条件で算出された下記放熱量より10%程小さくなります。



$$Q = \frac{Tp - Ta}{R_{INS} + R_{CON}}$$

Tp: 配管温度 (℃)

Ta: 外気温度 (℃)

R<sub>INS</sub>: 保温材の伝熱抵抗 (mK/W)

R<sub>CON</sub>: 空気中への伝熱抵抗 (mK/W)

保温材の厚み グラスウール	最低外気温度	配管径									
		15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A
10mm	-5℃	3.2	3.8	4.5	5.4	6.0	7.3	8.9	10.2	12.8	15.4
	-10℃	4.8	5.7	6.8	8.1	9.0	10.9	13.3	15.3	19.2	23.1
	-15℃	6.4	7.6	9.0	10.8	12.0	14.5	17.8	20.4	25.6	30.8
	-20℃	8.0	9.5	11.3	13.5	15.1	18.1	22.2	25.5	32.0	38.5
20mm	-5℃	2.1	2.4	2.8	3.3	3.6	4.3	5.1	5.8	7.2	8.5
	-10℃	3.1	3.6	4.2	4.9	5.4	6.4	7.7	8.7	10.8	12.8
	-15℃	4.2	4.8	5.6	6.6	7.2	8.5	10.2	11.6	14.3	17.1
	-20℃	5.2	6.0	7.0	8.2	9.0	10.6	12.8	14.5	17.9	21.4
25mm	-5℃	1.8	2.1	2.4	2.8	3.1	3.6	4.3	4.9	6.0	7.1
	-10℃	2.7	3.1	3.6	4.2	4.6	5.4	6.5	7.3	9.0	10.6
	-15℃	3.7	4.2	4.8	5.6	6.2	7.2	8.6	9.8	12.0	14.2
	-20℃	4.6	5.2	6.0	7.0	7.7	9.0	10.8	12.2	15.0	17.7

※グラスウールの熱伝導率 λ<sub>GW</sub>: 0.0324W/(m.K)

保温材外表面からの熱伝達率 h<sub>GW</sub>: 35W/(m<sup>2</sup>.K) 風速 v: 10m/s

アサヒエコヒータの型番選定は上記の放熱量により行ってください。

選定基準としてはヒータ出力が上記の放熱量と等しいもの又は大きいものとします。

AWL12Lの設計出力 …… 使用電圧AC100Vにて 5W/m +5℃配管  
使用電圧AC200Vにて 10W/m +5℃配管

AWL12Hの設計出力 …… 使用電圧AC100Vにて 10W/m +5℃配管  
使用電圧AC200Vにて 20W/m +5℃配管

## 6 ヒータ選定早見表 (1)

凍結防止のヒータ選定は下表より簡単に行えます。

表中において、ストレートの一条施工できる配管サイズは色付きで示します。

表中の数値は、配管1mあたりに必要なヒータ施工長mを示します。

(1以外は、らせん状施工 (スパイラル) です)

外気温度：-5℃ 金属配管の場合

保温材の厚み グラスウール	ヒータ種類		配管径									
	型番	電圧	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A
10mm	AWL12L	100V	1	1	1	1.1	1.2	1.5	1.8	2	2.6	3.1
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	1.5
	AWL12H	100V	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	1.5
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20mm	AWL12L	100V	1	1	1	1	1	1	1	1.2	1.4	1.7
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	AWL12H	100V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25mm	AWL12L	100V	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2	1.4
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	AWL12H	100V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

外気温度：-10℃ 金属配管の場合

保温材の厚み グラスウール	ヒータ種類		配管径									
	型番	電圧	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A
10mm	AWL12L	100V	1	1.1	1.4	1.6	1.8	2.2	2.7	3.1	3.8	4.6
		200V	1	1	1	1	1	1.1	1.3	1.5	1.9	2.3
	AWL12H	100V	1	1	1	1	1	1.1	1.3	1.5	1.9	2.3
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2
20mm	AWL12L	100V	1	1	1	1	1.1	1.3	1.5	1.7	2.2	2.6
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1.3
	AWL12H	100V	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1.3
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25mm	AWL12L	100V	1	1	1	1	1	1.1	1.3	1.5	1.8	2.1
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1
	AWL12H	100V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

設計外気温度が上記以外の温度条件の場合又は配管サイズが125Aを超える場合にはご相談ください。

## 6 ヒータ選定早見表 (2)

凍結防止のヒータ選定は下表より簡単に行えます。

表中において、ストレートの一条施工できる配管サイズは色付きで示します。

表中の数値は、配管1mあたりに必要なヒータ施工長mを示します。

(1以外は、らせん状施工 (スパイラル) です)

外気温度：-15℃ 金属配管の場合

保温材の厚み グラスウール	ヒータ種類		配管径									
	型番	電圧	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A
10mm	AWL12L	100V	1.3	1.5	1.8	2.2	2.4	2.9	3.6	4.1	5.1	6.2
		200V	1	1	1	1.1	1.2	1.5	1.8	2	2.6	3.1
	AWL12H	100V	1	1	1	1.1	1.2	1.5	1.8	2	2.6	3.1
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20mm	AWL12L	100V	1	1	1.1	1.3	1.4	1.7	2	2.3	2.9	3.4
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1.2	1.4	1.7
	AWL12H	100V	1	1	1	1	1	1	1	1.2	1.4	1.7
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25mm	AWL12L	100V	1	1	1	1.1	1.2	1.4	1.7	2	2.4	2.8
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2	1.4
	AWL12H	100V	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2	1.4
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

外気温度：-20℃ 金属配管の場合

保温材の厚み グラスウール	ヒータ種類		配管径									
	型番	電圧	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A
10mm	AWL12L	100V	1.6	1.9	2.3	2.7	3	3.6	4.4	5.1	6.4	7.7
		200V	1	1	1.1	1.4	1.5	1.8	2.2	2.6	3.2	3.9
	AWL12H	100V	1	1	1.1	1.4	1.5	1.8	2.2	2.6	3.2	3.9
		200V	1	1	1	1	1	1	1.1	1.3	1.6	1.9
20mm	AWL12L	100V	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.6	2.9	3.6	4.3
		200V	1	1	1	1	1	1.1	1.3	1.5	1.8	2.1
	AWL12H	100V	1	1	1	1	1	1.1	1.3	1.5	1.8	2.1
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1
25mm	AWL12L	100V	1	1	1.2	1.4	1.5	1.8	2.2	2.4	3	3.5
		200V	1	1	1	1	1	1	1.1	1.2	1.5	1.8
	AWL12H	100V	1	1	1	1	1	1	1.1	1.2	1.5	1.8
		200V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

設計外気温度が上記以外の温度条件の場合又は配管サイズが125Aを超える場合にはご相談ください。

## 7 施工要領

### 1. 一般的な注意事項



アサヒエコヒータを感電や火災等の事故から守るために正しく施工することが重要です。本書内の施工要領及び下記の重要事項を守り正しく施工してください。

- ヒータが損傷していたり、適切に施工されていない等の万一の場合、放電火花により発生する火災被害を最小限にして、メーカーの要求事項や電気設備基準等の関連法規に適合させるために、各ヒータ回路全てに漏電ブレーカを取付けてください。
- 本書やキットに添付されている施工要領書を良く読み、要領書に従い施工してください。
- 工事中に損傷を受けたヒータ、付属部品等は使用せず、新しい物と交換してください。
- ヒータ切断端部の発熱体（黒色）は適切に絶縁処理し、常に乾燥した状態に維持管理してください。
- ヒータを配管に固定する際には、専用テープ又はインシュロック（ケーブルタイ）を使用してください。  
金属製のワイヤ、バンド等は絶対に使用しないでください。
- 配管には所定の保温材（断熱材）を使用してください。
- ヒータの2本導線（メッキ銅より線）同士は決して接続しないでください。（短絡事故となります。）
- ヒータの電源処理部及び終端処理部は所定の部品を使用し、確実に防水絶縁処理を行ってください。

### 2. ヒータ施工前の注意事項



施工前には下記の項目の確認を行ってください。

- 全ての配管の圧力試験、機械試験等が終了していることを確認してください。（ヒータ敷設後の試験は危険です。）
- 配管の外観状況を確認しながら、ヒータの敷設ルートを確認してください。
- 配管、機器表面上に、ヒータへの損傷原因となるようなバリ（ぎざぎざ部）、荒れた表面がないかを確認し、固定用テープやアルミテープなどにより養生を行ってください。

### 3. ヒータ施工時の注意事項



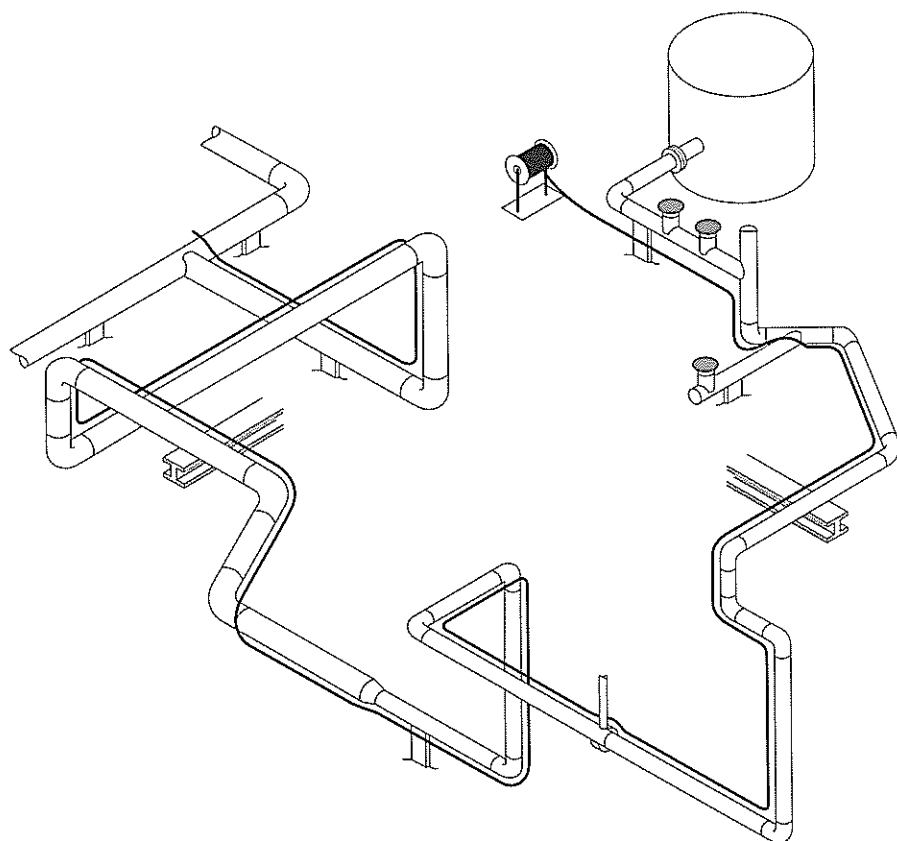
施工時には下記の項目を注意してください。

- ヒータを引き回す際には、引きずったり、過度又は無理な引張りは避けてください。
- ヒータを踏みつけたり、ヒータ上に重量物を走行させたりしないでください。
- 所定の範囲以上の無理な折り曲げは避けてください。
- 電源処理部、終端処理部及び中間接続／T型接続処理部においては、必ず所定の余長を残しておいてください。
- ヒータ取付けは、ヒータが弛まないよう2名以上で行います。（引き回し1名、取付け1名、送り出し1名など）
- 高所作業は安全を確保し注意しながら行ってください。

## 4. ヒータの施工

ヒータを巻いているリールを電源部の近くに置き、ヒータがスムーズに引き出せるようにリールホルダーなどを準備すると便利です。

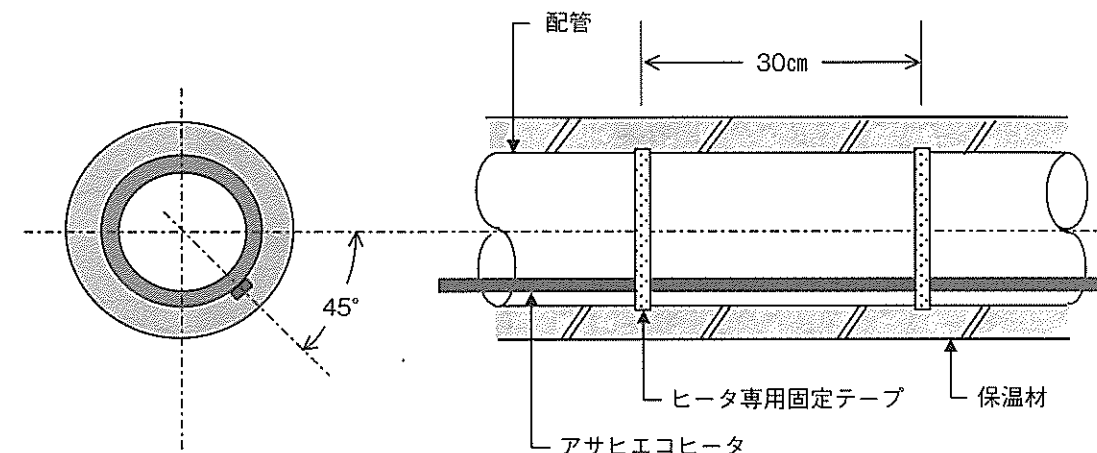
- ステップ1 ヒータをリールから引き出し、終端部の位置までヒータを送り込みます。
- ステップ2 余長をもって終端処理を行い、終端部を配管上に専用テープ又はインシュロックにより固定し、ヒータが垂れたり、弛んだりしないように電源側に向かい順次固定していきます。
- ステップ3 電源部までのヒータ固定が終了すれば、余長をもって電源処理を行い、電源部を固定します。
- ステップ4 最後に全体の敷設状況を確認し、ヒータが垂れたり、弛んだりしている部分や無理な部分等があれば、手直しを行います。特に問題がなければ、電氣的な試験検査を実施し、ヒータ取付け工事を完了します。



## 5. 配管各部の施工方法

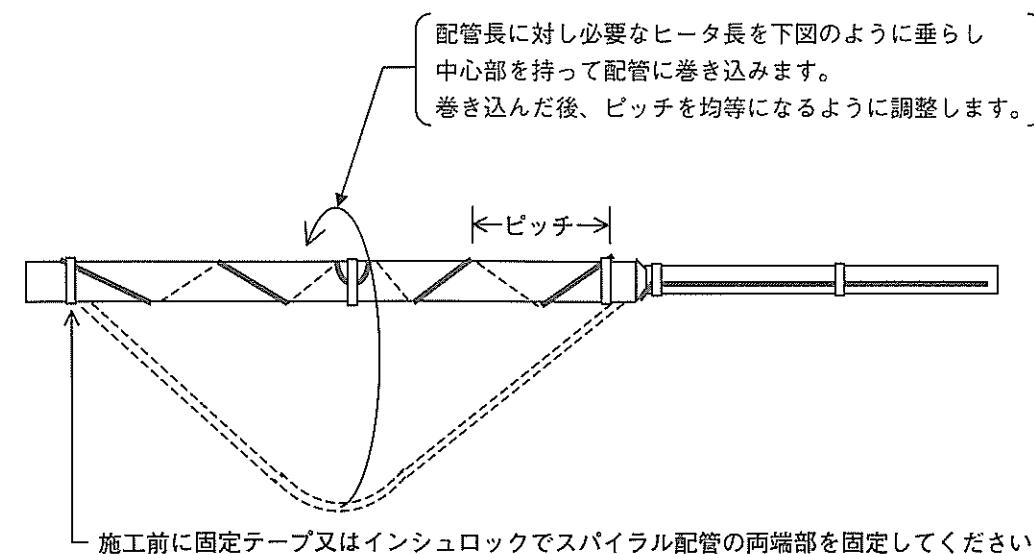
### 配管

配管は下図の位置にヒータを施工してください。



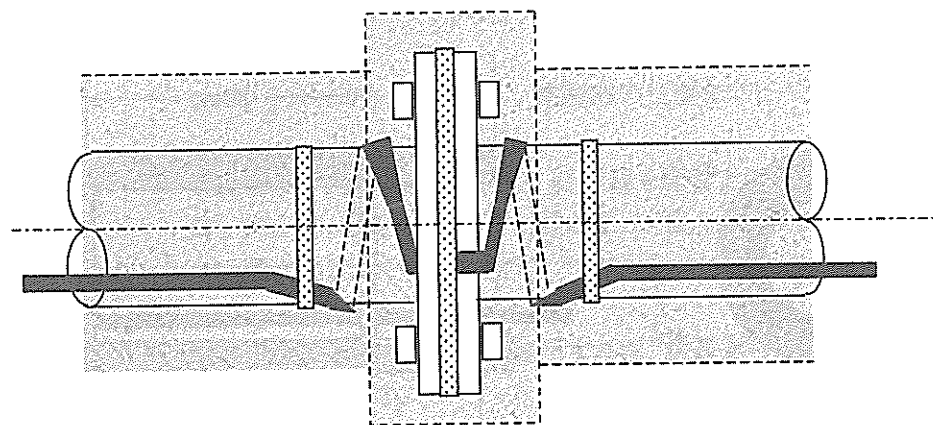
### スパイラル施工

やむなくスパイラル施工になる場合は下記の要領に従って施工してください。



## フランジ

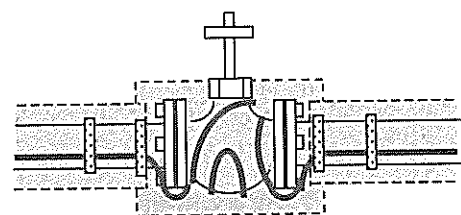
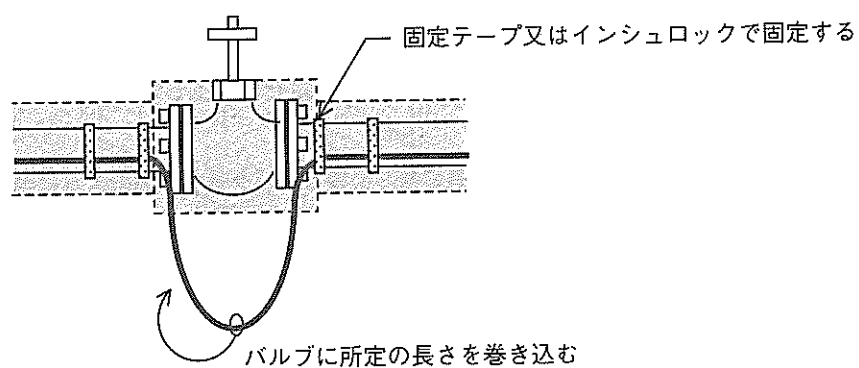
フランジ部に巻くヒータ長は、設計要領の「ヒータ長さの算出」を参考にしてください。



※フランジ部にヒータを施工する場合は少し余裕を持って施工してください。

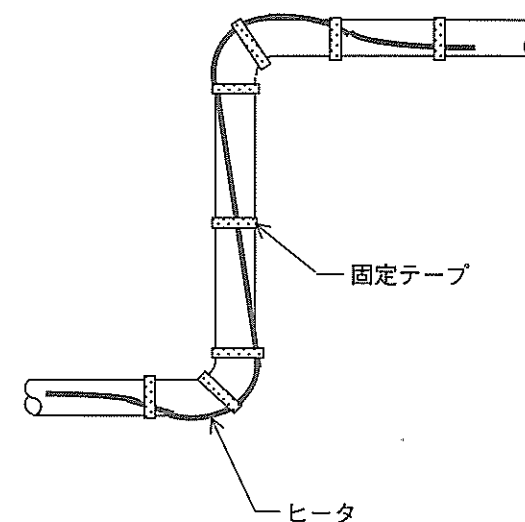
## バルブ

バルブは保守点検を考慮して、下図のように必要なヒータ長をバルブの両端から垂らし、バルブ本体に巻き付けます。



ヒータがうまくバルブ本体に密着しない場合やプラスチックバルブの場合には、ヒータ取付け後の熱伝導を良くするためにアルミテープを全体に巻き付けます。

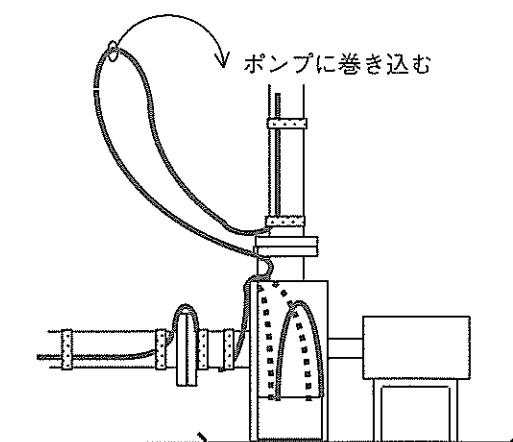
## エルボ



ヒータはエルボの外周に合わせ各部を専用テープ又はインシュロックで固定します。

## ポンプ

ポンプは保守点検を考慮して、簡単に取り外せる施工方法により取付ます。



左図は標準的な施工方法であり、ヒータの施工はポンプの形状やヒータ長さにより異なった方法となります。  
必要なヒータ長については、ポンプ前後の大きい配管径のバルブ1個所に対して施工するヒータ長の2～3倍が目安です。  
さらに、ヒータ施工した上からアルミテープで固定し、熱伝導を良くします。



## 8 検査及び試験

### 1. 電気絶縁抵抗試験

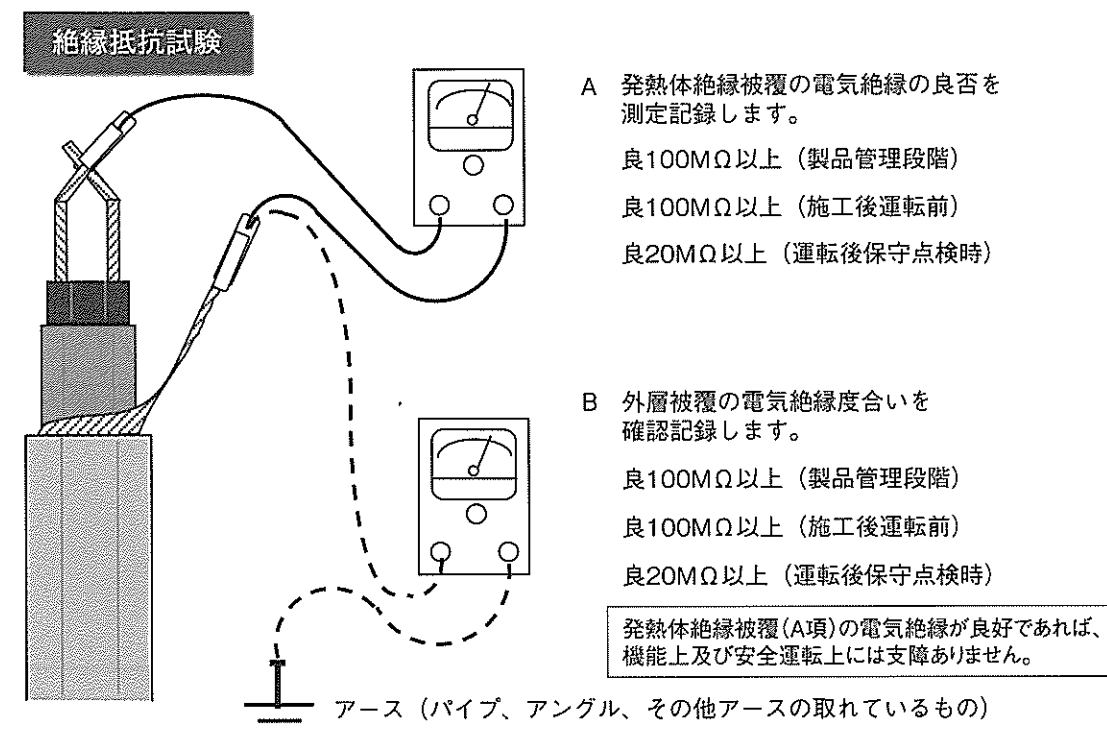
絶縁抵抗試験は、システム全体の電気的な安全性を確認する手段となります。  
少なくとも下記の時期に、ヒータへの絶縁抵抗試験を実施するように心掛けてください。  
なお、適正な電気製品を使用し、施工要領に従い正しく施工された場合が前提です。

- ◆受け入れ検査……………現場でヒータを受入れる際、輸送中にヒータの外部損傷又は絶縁障害がないかを確認します。
- ◆ヒータ施工前……………ヒータ保管時に外部損傷又は絶縁障害がないかを確認します。
- ◆ヒータ施工後……………ヒータ施工時に外部損傷又は絶縁障害がないかを確認します。
- ◆保温材施工前……………保温材の施工開始までに外部損傷又は絶縁障害がないかを確認します。
- ◆保温材施工後……………保温材施工時に外部損傷又は絶縁障害がないかを確認します。
- ◆試運転実施前……………全ての工事が完了した後、外部損傷又は絶縁障害がないかを分電制御盤側にて確認します。
- ◆定期点検時……………年1回（シーズン前など）の定期点検を行う際、不良な個所が発生していないかを確認します。
- ◆保守作業の後……………保守作業の実施後、適切に作業が完了したかを確認します。

なお、ヒータの保存管理をしない場合や、ヒータ施工後直ちに保温工事を実施する場合などでは、相応する上記項目は省略できます。

### 2. ヒータの試験方法

ヒータの電気的な安全性を確認するために下記の方法で絶縁抵抗試験を行ってください。



#### 絶縁抵抗試験の手順

サーモスタット等の運転制御機器がヒータ回路上にある場合には、事前に切り離しておきます。

- ①絶縁抵抗測定器のテスト電圧を0VDCに合わせてください
- ②マイナス端子（黒）をヒータの金属編組（ブレード）に接続します。
- ③プラス端子（赤）をヒータの導線（メッキ銅より線）に接続します。
- ④測定器（メガー）の電源を入れ試験電圧を一分間印加し、絶縁抵抗値を記録します。
- ⑤次に測定器のプラス端子を金属編組に接続します。
- ⑥マイナス端子はアース（接地ライン）と接続します。
- ⑦測定器の電源を入れ試験電圧を一分間印加し、絶縁抵抗値を記録します。



- \*各絶縁抵抗値記録後、被測定体に充電された電荷は必ず放電させて置くこと。
- \*システムの最終確認や定期点検においては、絶縁抵抗試験は分電盤上にて行うため、ヒータ側の給電ラインを端子から切り離し測定すること。



### 3. ヒータ施工後の検査

ヒータ施工後は下記の検査を行ってください。

#### ■目視検査

ヒータ敷設、電源処理、終端処理等の終了後、保温工事を行う前に、ヒータ及び各敷設部分に損傷や問題箇所がないかを目視にて確認します。

#### ■電気絶縁試験

保温工事前にヒータ全回路の絶縁抵抗試験を行います。

＊全ての電気回路の絶縁抵抗値は100MΩ以上であること。

＊全回路の絶縁抵抗値のバラツキは25%以内であること。

なお、保温工事が終了した時点で分電制御盤より再度絶縁抵抗試験を実施してください。

### 4. 操作・保守・配管修理

#### ヒータの操作

■ヒータは製品仕様書に記述の許容耐熱温度を超える温度に決して暴露しないこと。

■配管上の保温材は正しい温度を維持できるように、確実に施工し乾燥状態にあること。

■定期的に保温材の外観検査を行い、機械的損傷がないか検査すること。

#### 検査及び点検

■少なくとも年1回は絶縁抵抗測定を行うこと。

■検査した結果は必ず所定の管理シートに記録すること。

#### 修理及び保守

■配管の修理作業中はヒータを電源回路から切り離し、機械的損傷や熱的損傷を受けないように保護すること。

■配管修理終了後、ヒータ及び保温材の施工状況を確認するとともに、電気回路保護システムが正しく機能することも確認しておくこと。

### 5. ヒータの損傷

■損傷したヒータは決して修理しないこと。

損傷箇所全体を切り取り、適切な接続キットを使用して新しいヒータを接続してください。

■損傷したヒータは即座に取替えること。

損傷箇所から湿気や汚れが入り込むと、地絡によるアーキングや火災発生の危険があります。



■火や炎に暴露されたヒータに電源投入すると、さらに火損傷を起こす可能性があり、即座にラインから切り離して新しいヒータと交換すること。

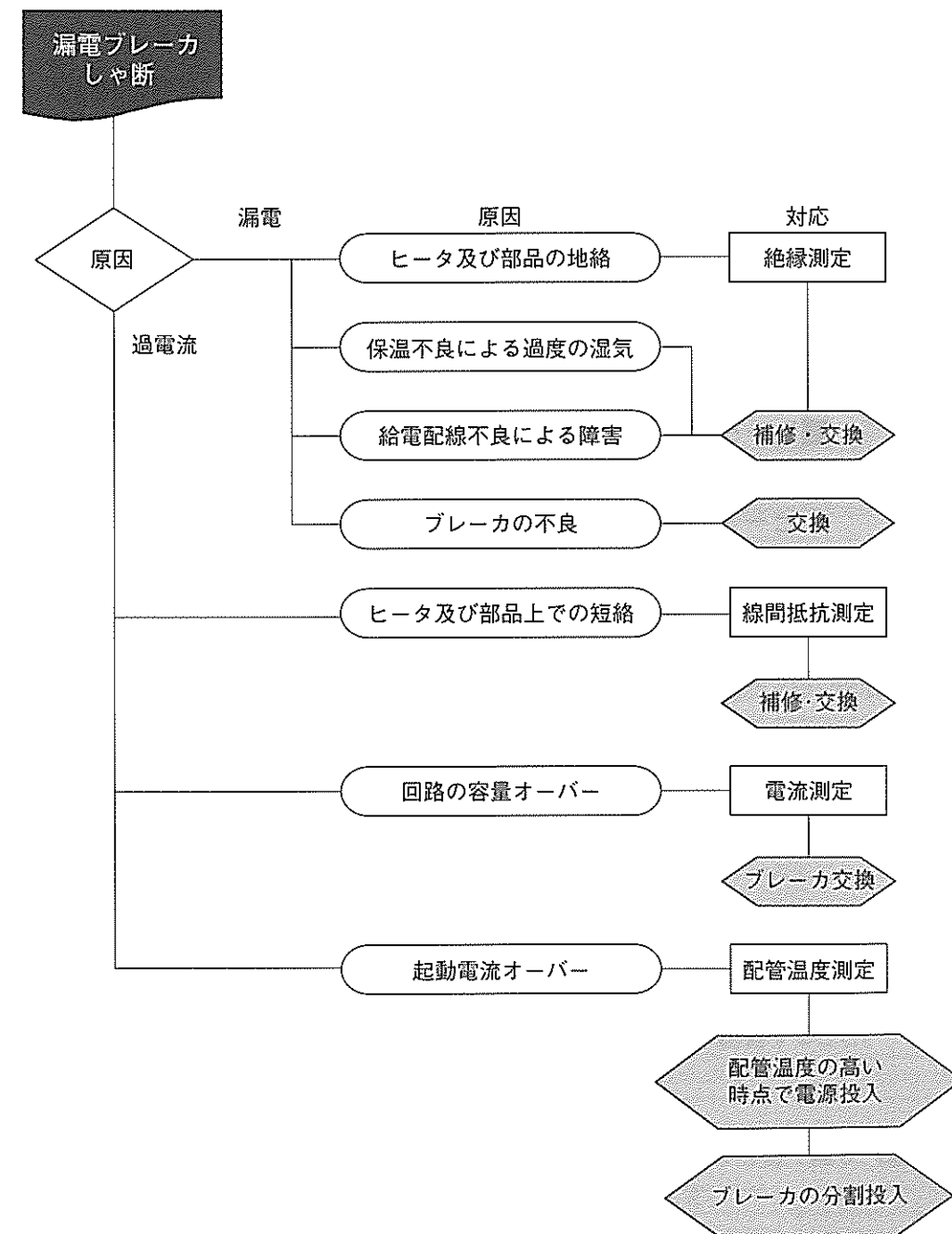
■ヒータ回路保護装置の漏電ブレーカが動作した際には決して再投入しないこと。

ヒータは損傷している可能性が大きく、感電、アーキングや火災発生の危険があります。

## 9 トラブルシューティング

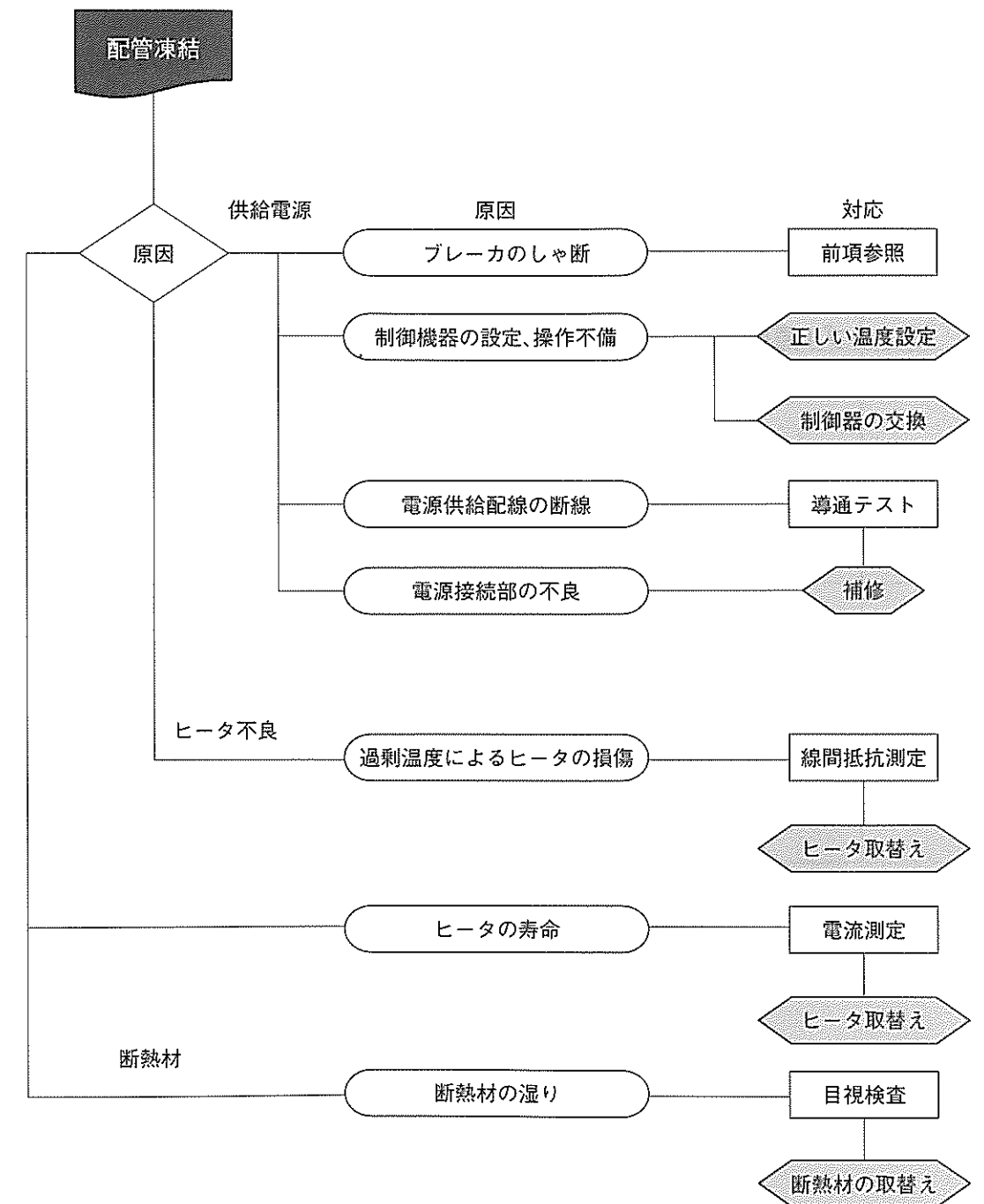
### 1. 漏電ブレーカのしゃ断

漏電ブレーカのしゃ断には過電流によるものと漏電によるものがその原因と考えられます。  
下記の項目を参考に調査、対応してください。



### 2. 配管の凍結

配管の凍結には下記のような原因が想定できますので調査、対応してください。



〔トラブル対応を行う場合には、下記の機器類を用意してください。〕  
絶縁抵抗測定器（メガー）、電流計測器、テスター、温度計測器、電工道具など

### 3. トラブル対応時の注意事項

下記の手順に従い、不良個所の特定を行います。

- ①トラブル内容を把握する。
- ②トラブル原因を調査する。
- ③損傷が発生しそうな場所を予測し、保温外装材の損傷個所を目視調査する。  
バルブ、ポンプ、フランジ、パイプサポート個所は念入りに調査する。
- ④トラブル原因及び内容に従い、適切に対応する。  
ヒータ上に損傷が発見されれば、新しいヒータと交換する。
- ⑤トラブル解決後、再度試験を実施し、所定の検査記録シートに記録する。  
絶縁抵抗測定、線間抵抗測定、電流測定など

### 4. 検査記録シート

工事完了後は、ヒータの取付け状態や電源処理部及び終端処理部の確認、所定の試験及び測定を実施し、このシートに記録します。  
所定の試験を実施した後、特に問題がなければ保温材施工を実施します。  
保温材施工の完了後は、配管全体にわたり問題ないかどうかを再度確認します。

記録日時					
記録者					
ヒータ回路NO.					
ヒータ型番					
ヒータ回路長					
絶縁測定 (500VDC) MΩ					
(1000VDC) MΩ					
(1500VDC) MΩ					
線間抵抗 Ω					
回路電圧 V					
10分後の電流値 A					
出力 (電圧×電流) /m					
配管温度 °C					
備 考					

絶縁抵抗測定を行う場合には、制御器又はサーモスタットをON状態にして行ってください。  
絶縁抵抗測定（メガー）はできるだけ電圧の高いものを使用してください。  
推奨される試験電圧及び順序  
①500V DCによる絶縁抵抗測定  
②1000V DCによる絶縁抵抗測定  
③1500V DCによる絶縁抵抗測定  
少なくとも500VDCそして1000VDCの絶縁抵抗試験は実施すること。  
  
絶縁抵抗測定は少なくともシーズン前、或いは年に一回実施してください。

良否判定は何れも20MΩ以上の確保ができていること。