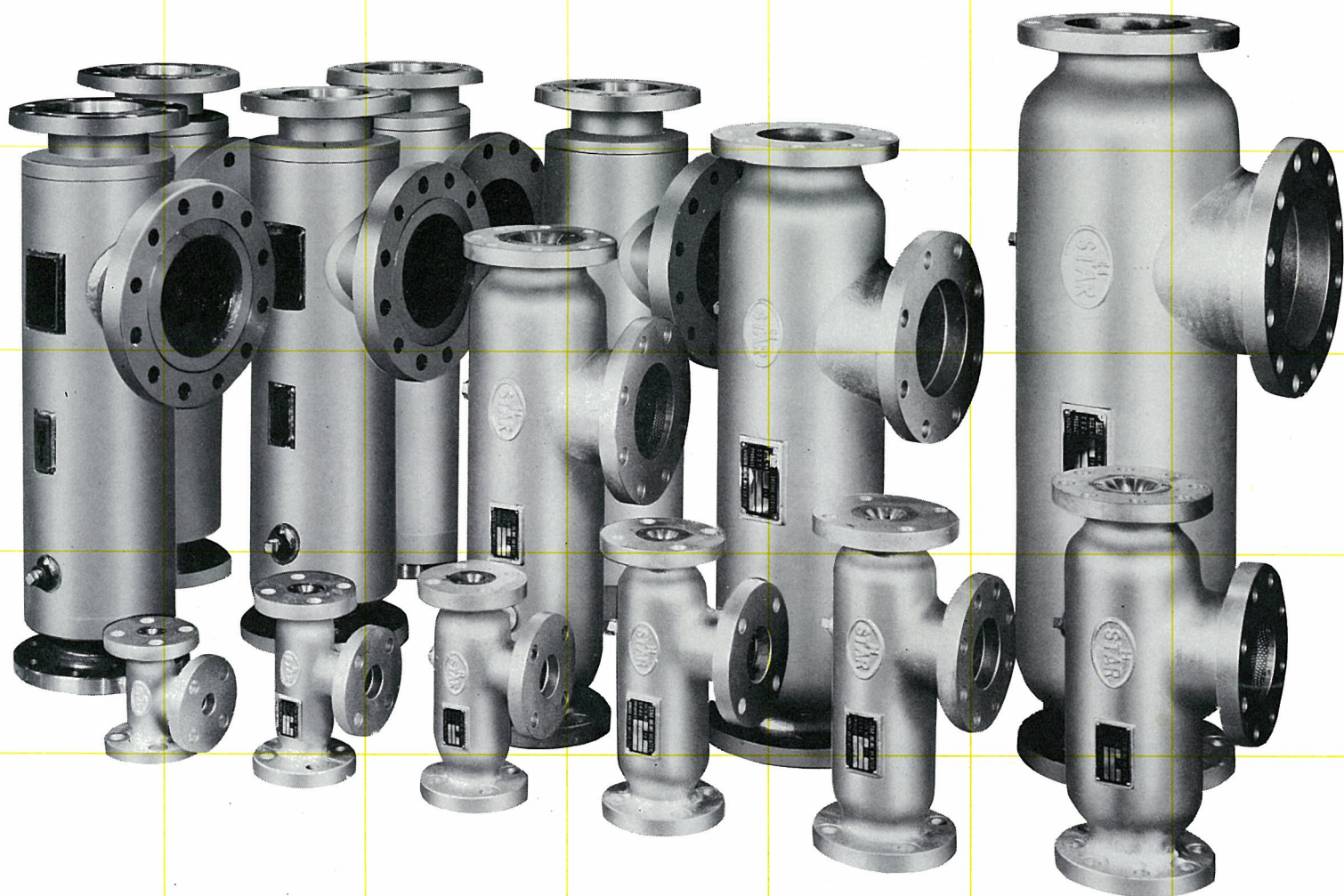


従来の温水熱交換器のイメージを変える超小型温水加熱器

スターインラインヒーター

TDR-M

新型



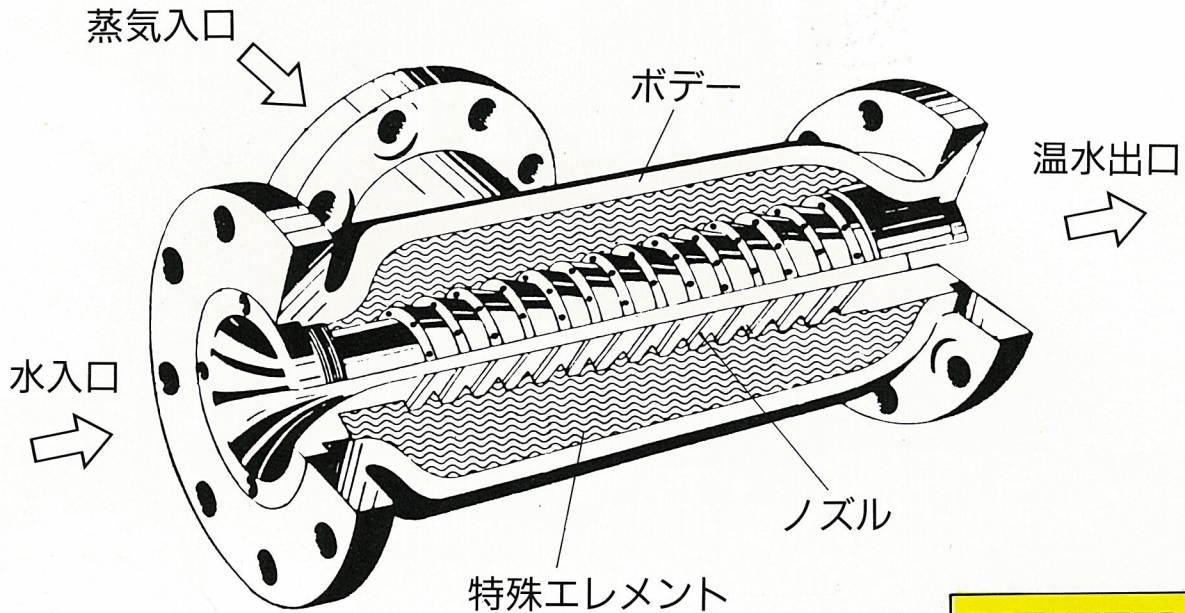
HOKUTO MFG. CO., LTD.



スターインラインヒーター-TDR-M

蒸気流量制御 0~MAX!
手動から自動制御(T.I.C)まで

ハンマリングなし!!
正確な加熱水温管理



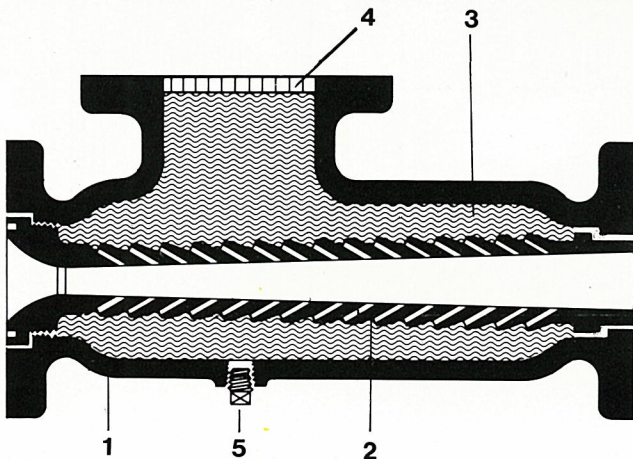
PATENTED

- インラインヒーターは、蒸気を管内の水等の液体に直接吹込み、加熱する液体加熱器で、従来の熱交換器のイメージを全く変えた超小型の液体加熱器です。
- 液体は中心部の水ノズルを通過中に、水ノズルに斜めに穿孔した蒸気孔より蒸気が吹込まれ、瞬時に加熱混合されてインラインヒーターから吐出されます。

- 蒸気はインラインヒーターのボデー内部に装入した特殊なエレメントを通過することにより流速を落とし、更に細分された蒸気孔より吹込むので、騒音振動は全く少なく、更に蒸気調節弁・温調弁等により蒸気が自由に制御された場合でも、ハンマリングを起さず、静粛な運転をすることができます。

構造・材質

表1



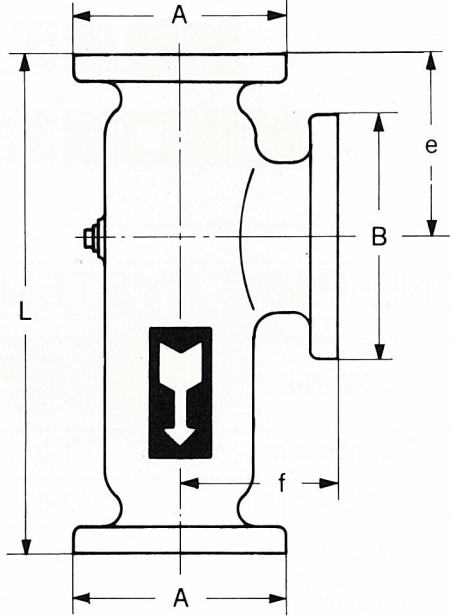
| No. | 部品名 | 材質 (標準品) | | 材質 (32TDR以上) |
|-----|-------|--------------|--------|-----------------|
| | | FC200 | SCS13 | |
| 1 | ボデー | FC200 | SCS13 | STPG370 |
| 2 | ノズル | SUS304 | SUS304 | SUS304 |
| 3 | エレメント | SUS304 | SUS304 | SUS304 |
| 4 | カバー | SUS304 | SUS304 | SUS304 |
| 5 | ドレン栓 | S25C FCMB | SUS304 | FCMB |

- 上記以外の様々な耐蝕材質でも製作可能です。
- 構造は予告なく変更することがあります。

型式・寸法

表2

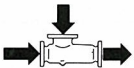
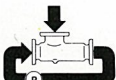
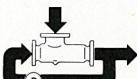
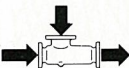
| SIZE No. | 管 フ ラ ン ジ | | 寸 法 mm | | | |
|----------|-----------|------|--------|-----|-----|------|
| | A | B | L | e | f | Plug |
| 4TDR-M | 25A | 25A | 160 | 80 | 95 | 8A |
| 6TDR-M | 32A | 32A | 180 | 90 | 110 | 8A |
| 8TDR-M | 40A | 40A | 190 | 95 | 115 | 8A |
| 10TDR-M | 50A | 50A | 220 | 110 | 120 | 10A |
| 12TDR-M | 65A | 65A | 270 | 135 | 130 | 10A |
| 16TDR-M | 80A | 80A | 300 | 150 | 150 | 10A |
| 20TDR-M | 100A | 100A | 450 | 180 | 160 | 15A |
| 24TDR-M | 125A | 100A | 510 | 200 | 170 | 15A |
| 32TDR-M | 150A | ※ | ※ | ※ | ※ | 15A |
| 40TDR-M | 200A | ※ | ※ | ※ | ※ | 20A |
| 48TDR-M | 250A | ※ | ※ | ※ | ※ | 20A |
| 64TDR-M | 300A | ※ | ※ | ※ | ※ | 20A |



フランジ JIS-10K FF (標準品)

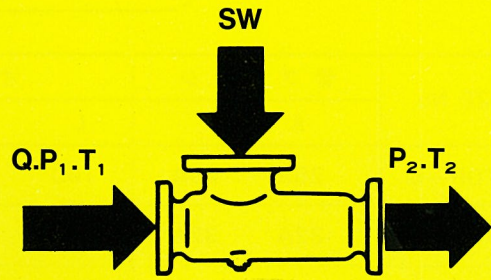
- 32TDR以上は仕様に合わせて設計製作致します。(※)
- 蒸気圧・ボデー材質その他の仕様が標準品以外の場合は上記の寸法を変更することがあります。
- 本仕様は予告なしに変更することがあります。

用 途

| 用 途 | ポ イ ン ト | ページ |
|--|--|------|
|  <p>ONE-PASS SYSTEM</p> | 液体に直接蒸気を吹込んで、配管中のインラインヒーターの吐出口で、即時、設定温度まで加熱する液体加熱器で、連続して加熱します。 | 4~5 |
|  <p>RE-CYCLE SYSTEM</p> | 液体を配管中で循環させながら、蒸気を吹込んで徐々に設定温度まで加熱し、更に熱交換用として循環を続けて加熱します。 | 6~7 |
|  <p>暖房給湯用</p> | 水を配管中で循環させながら、常に設定温度を維持することができます。配管は従来の方法と同様に考えて載って使用できます。 | 8~11 |
|  <p>液 / 液ミキサー 空気・ガス/液ミキサー</p> | 液体と液体を混合して、所定の液温・液量に調整吐出します。 液体にガス又は空気を吹込み、混合吐出します。 | 14 |

ONE-PASS SYSTEM

加熱液吐出
吐出口開放配管

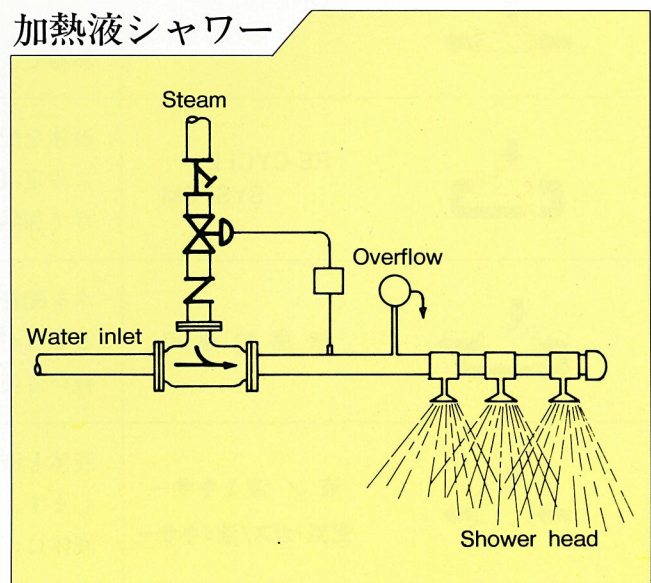
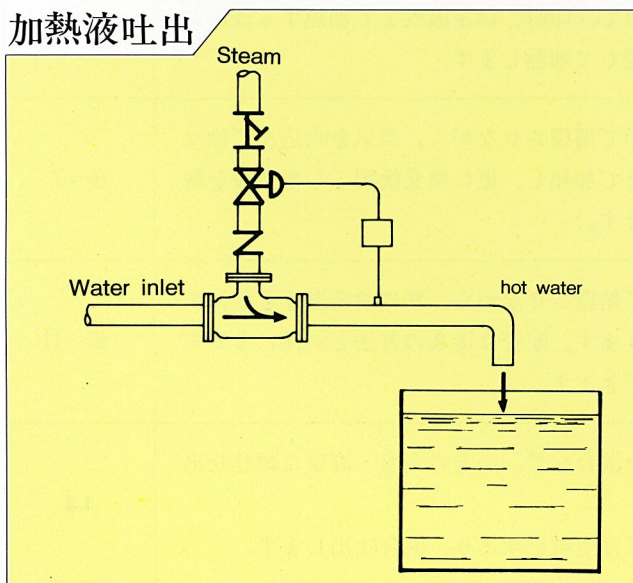


ONE-PASS SYSTEM 型インラインヒーターの標準流量(m³/H)——表3

| SIZE No. | 最小流量 Q・(m ³ /H) | 最大流量 Q・(m ³ /H) | 接続管・管フランジ | |
|----------|-------------------------------|-------------------------------|-----------|------|
| | | | JIS 10K | |
| | | | 液体 | 蒸気 |
| 4TDR-AM | 1.2 | 2.4 | 25A | 25A |
| 6TDR-AM | 2.5 | 5 | 32A | 32A |
| 8TDR-AM | 4.5 | 9 | 40A | 40A |
| 10TDR-AM | 7 | 14 | 50A | 50A |
| 12TDR-AM | 10 | 20 | 65A | 65A |
| 16TDR-AM | 16 | 32 | 80A | 80A |
| 20TDR-AM | 25 | 50 | 100A | 100A |
| 24TDR-AM | 35 | 70 | 125A | 100A |
| 32TDR-AM | 60 | 120 | 150A | ※ |
| 40TDR-AM | 105 | 210 | 200A | ※ |
| 48TDR-AM | 165 | 330 | 250A | ※ |
| 64TDR-AM | 260 | 520 | 300A | ※ |

- 20TDR以上には流量50%増のBMタイプがあります。
- 4～16TDRには流量50%減のXMタイプがあります。
- 32TDR以上は仕様に合わせて製作します。(※)
- 詳細な流量範囲については右頁5項の水量制御範囲を参照して下さい。
- 本仕様は予告なしに変更することがあります。

ONE-PASS SYSTEM 配管例



インラインヒーター ONE-PASS SYSTEM 型特性

1. 蒸気吹込量(MAX)

例 12TDR-AMの蒸気吹込量・MAX kg/H

| 水圧・P ₁ kg/cm ² G | 蒸気圧力 kg/cm ² G | | | | | | |
|---|---------------------------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 0.5 | 435 | 635 | 830 | 1,025 | 1,410 | 1,785 | 2,160 |
| 1 | 0 | 635 | 830 | 1,025 | 1,410 | 1,785 | 2,160 |
| 2 | — | 0 | 790 | 1,025 | 1,410 | 1,785 | 2,160 |
| 3 | — | — | 0 | 920 | 1,410 | 1,785 | 2,160 |
| 4 | — | — | — | 0 | 1,350 | 1,785 | 2,160 |
| 5 | — | — | — | — | 1,180 | 1,740 | 2,160 |

蒸気吹込量係数 (他のサイズの場合下記係数を乗じて下さい。)

| SIZE No. | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 32 |
|----------|------|------|------|------|----|-----|-----|-----|----|
| 係数 | 0.17 | 0.28 | 0.38 | 0.61 | 1 | 1.4 | 2.4 | 2.4 | ※ |

2. 蒸気吹込量 (MIN)

蒸気量 MIN = 0 kg/H

このインラインヒーターは蒸気供給量 MIN.0kg/Hまで制御してもハンマリングによる発音振動は全くありません。ラインの始動時、停止時もまったく同様です。

3. 蒸気吹込必要量 (SW) の計算

例 12TDR-AM 蒸気圧力 4 kg/cm²G の場合

$$\begin{aligned}
 S_w &= \frac{Q \langle \text{液流量} \ell / \text{H} \rangle \times (t_2 \langle \text{加熱水温} ^\circ\text{C} \rangle - t_1 \langle \text{液温} ^\circ\text{C} \rangle)}{h'' \langle \text{比エンタルピ kcal} / \text{kg} \rangle - t_2 \langle \text{加熱水温} ^\circ\text{C} \rangle} \\
 &= \frac{20,000 \times (51 - 20)}{656.1 - 51} = 1,025 \text{kg/H} \\
 &= \frac{10,000 \times (79 - 20)}{656.1 - 79} = 1,025 \text{kg/H}
 \end{aligned}$$

4. 加熱温度差 (Δt) の計算

例 12TDR-AM 蒸気圧力 4 kg/cm²G の場合

$$\begin{aligned}
 \Delta t &= \frac{S_w \langle \text{蒸気量 kg} / \text{H} \rangle \cdot (h'' \langle \text{比エンタルピ kcal} / \text{kg} \rangle - t_2 \langle \text{加熱水温} ^\circ\text{C} \rangle)}{Q \langle \text{液流量} \ell / \text{H} \rangle} \\
 &= \frac{1025 \times (656.1 - 51)}{20,000} = 31^\circ\text{C} \\
 &= \frac{1025 \times (656.1 - 79)}{10,000} = 59^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

5. 水量制御範囲 (最大流量に対する係数)

| 水量制限 | 加熱温度差 Δt=t ₂ -t ₁ | 入口側水圧 P ₁ kg/cm ² G | | |
|------|--|---|-----|-----|
| | | 0.5 | 1 | 2~5 |
| MAX | 0~10 | 0.9 | 1.0 | 1.0 |
| | 20~40 | 0.8 | 1.0 | 1.0 |
| | 50~70 | 0.7 | 0.8 | 1.0 |
| MIN | 0~10 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| | 20~40 | 0.5 | 0.5 | 0.4 |
| | 50~70 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |

流量範囲が上記を越える場合は御相談下さい。

6. 水の摩擦損失 (ΔP)

1. 蒸気吹込をしない場合 (最大流量の通過) MAX5mAq
2. 常時 Δt20°C以上の蒸気吹込を続ける場合………0mAq

7. 蒸気管径

蒸気管径は管内流速 20~30m/sを標準として選定下さい。インラインヒーターのフランジと寸法の異なる蒸気管はレジュシングフランジにより接続して御使用下さい。

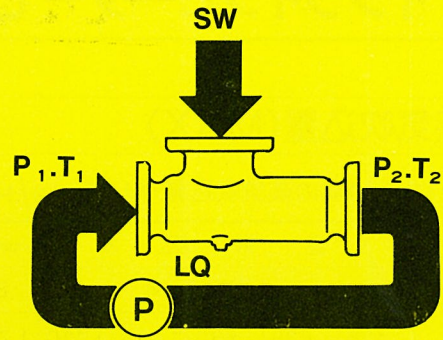
8. エLEMENT

- (1) 蒸気量の制御が行われた場合にはボデー内部に挿入したELEMENTによって、完全にハンマリングを防止することが出来ます。(始動時、停止時も同様です。)
- (2) 長期使用中のインラインヒーターの蒸気吹込量が低下した場合は、希にELEMENT内部に堆積した不純物により性能低下が起こることがあります。この場合は、カバーを取外して、ELEMENTを取換えることで解決出来ます。
- (3) 予めELEMENT内部に堆積する液質の場合は、ELEMENTを挿入しないインラインヒーターをデザイン致しますので、メーカーへ御照会下さい。

例……白水、糖液、澱粉液等。

RE-CYCLE SYSTEM

環流加熱
密閉配管



RE-CYCLE SYSTEM 型インラインヒーターのポンプ最大水量 ————— 表4

| SIZE No. 型 式 | ポンプ水量 ℓ/min | 管フランジ・JIS 10K | |
|-----------------|----------------|---------------|-----|
| | | 液 体 | 蒸 気 |
| 4TDR-AM | 40 | 25A | 25A |
| 6TDR-AM | 83 | 32A | 32A |
| 8TDR-AM | 150 | 40A | 40A |
| 10TDR-AM | 233 | 50A | 50A |
| 12TDR-AM | 333 | 65A | 65A |
| 16TDR-AM | 533 | 80A | 80A |

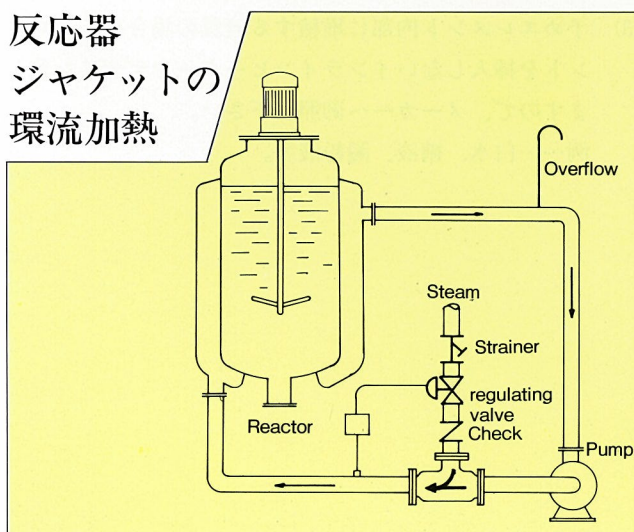
| SIZE No. 型 式 | ポンプ水量 ℓ/min | 管フランジ・JIS 10K | |
|-----------------|----------------|---------------|------|
| | | 液 体 | 蒸 気 |
| 20TDR-BM | 1,250 | 100A | 100A |
| 24TDR-BM | 1,750 | 125A | 100A |
| 32TDR-BM | 3,000 | 150A | ※ |
| 40TDR-BM | 4,500 | 200A | ※ |
| 48TDR-BM | 7,000 | 250A | ※ |
| 64TDR-BM | 11,000 | 300A | ※ |

- 32TDR以上は仕様に合わせて製作致します。(※)
- 本仕様は予告なしに変更することがあります。

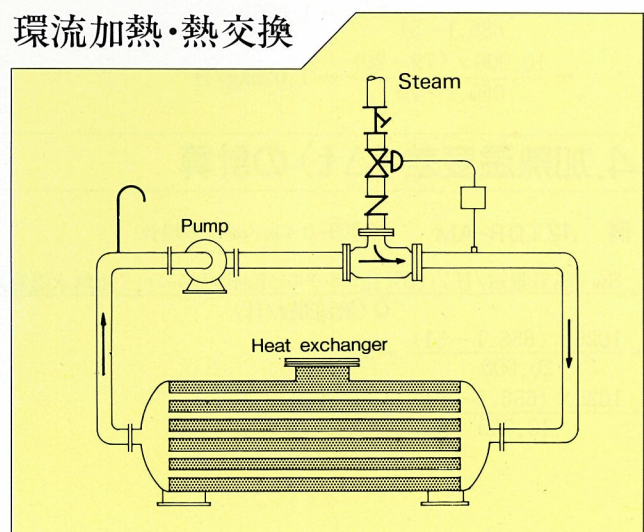
- 20TDR以上には水量 $\frac{2}{3}$ のAMタイプがあります。
- 詳細な流量範囲については右頁5項の水量制御範囲を参照して下さい。

RE-CYCLE SYSTEM 配管例

反応器
ジャケットの
環流加熱



環流加熱・熱交換



インラインヒーター RE-CYCLE SYSTEM 型特性

1. 最高加熱温度 (t₂MAX)

密閉配管の場合、水圧を利用して高温の熱水を作ることが出来ます。この場合加熱水温の最高温度はインラインヒーター出口側の水圧における沸点より約10℃低い温度まで高めることが出来ます。例えばインラインヒーター出口側の水圧が4 kg/cm²Gの時、水の沸点は151℃なので最高温度は約141℃まで高めることができます。この際、運転時のΔtは沸点を越えない様に低めの設定が必要です。

2. 蒸気吹込必要量 (SW) の計算

リサイクルシステムの場合上項の様にt₂が高い場合Δtは低めに設定する必要があります。

例 12 TDR-AM¹ 蒸気圧力4kg/cm²Gの場合

$$S_w = \frac{LQ \langle \text{ポンプ水量} \ell/\text{min} \rangle \times 60 \langle \text{分} \rangle \times \Delta t \langle \text{加熱温度差} ^\circ\text{C} \rangle}{h^r \langle \text{比エンタルピ} \text{kcal/kg} \rangle - t_2 \langle \text{加熱水温} ^\circ\text{C} \rangle}$$

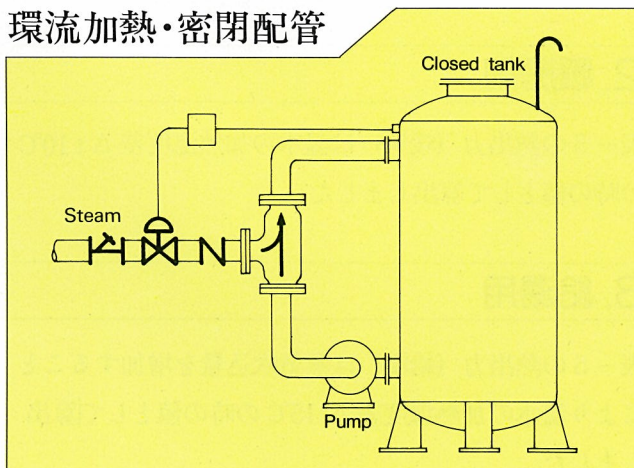
$$= \frac{333 \times 60 \times 10}{56.1 - 90} = 353 \text{kg/H (口径40Aヘレジュース)}$$

3. 蒸気吹込量 (MIN)

蒸気量 MIN=0kg/H

このラインヒーターは蒸気供給量 MIN. 0kg/Hまで制御してもハンマリングによる発音振動は全くありません。ラインの始動時、停止時もまったく同様です。

環流加熱・密閉配管



4. 蒸気吹込量(MAX)

例 12 TDR-AMの蒸気吹込量・MAX kg/H

| 水圧・P ₁ kg/cm ² G | 蒸気圧力 kg/cm ² G | | | | | | |
|---|---------------------------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 0.5 | 435 | 635 | 830 | 1,025 | 1,410 | 1,785 | 2,160 |
| 1 | 0 | 635 | 830 | 1,025 | 1,410 | 1,785 | 2,160 |
| 2 | — | 0 | 790 | 1,025 | 1,410 | 1,785 | 2,160 |
| 3 | — | — | 0 | 920 | 1,410 | 1,785 | 2,160 |
| 4 | — | — | — | 0 | 1,350 | 1,785 | 2,160 |
| 5 | — | — | — | — | 1,180 | 1,740 | 2,160 |

蒸気吹込係数 (他のサイズの場合下記係数を乗じて下さい。)

| SIZE No. | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 32 |
|----------|------|------|------|------|----|-----|-----|-----|----|
| 係数 | 0.17 | 0.28 | 0.38 | 0.61 | 1 | 1.4 | 2.4 | 2.4 | ※ |

上表は最大吹込量ですがリサイクルシステムの場合Δtが低いので型式はほぼ水量によって決まります。

5. 水量制御範囲 (最大流量に対する係数)

| 水量制御 | 加熱温度差 Δt=t ₂ -t ₁ | 入口側水圧 P ₁ kg/cm ² G | | |
|------|--|---|-----|-----|
| | | 0.5 | 1 | 2~5 |
| MAX | 0~10 | 0.9 | 1.0 | 1.0 |
| | 20~40 | 0.8 | 1.0 | 1.0 |
| | (50~70) | 0.7 | 0.8 | 1.0 |
| MIN | 0~10 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| | 20~40 | 0.5 | 0.5 | 0.4 |
| | (50~70) | 0.5 | 0.5 | 0.5 |

流量範囲が上記を越える場合は御相談下さい。

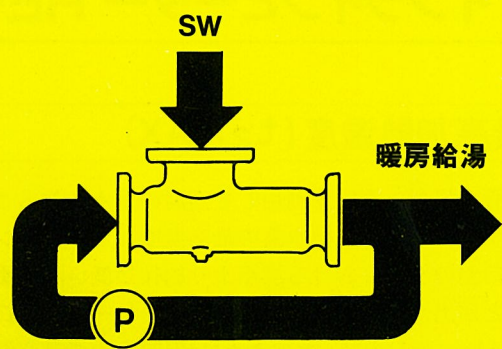
6. 水の摩擦損失 (ΔP)

1. 蒸気吹込をしない場合(最大流量の通過) MAX5mAq
2. 常時Δt20℃以上の蒸気吹込を続ける場合………0mAq

7. 蒸気管径

蒸気管径は管内流速20~30m/sを標準として選定下さい。インラインヒーターのフランジと寸法の異なる蒸気管はレジュシングフランジにより接続して御使用下さい。

暖房給湯用



暖房給湯用インラインヒーターのポンプ最大水量と熱出力——表5

| 型 式 SIZE No. | 熱 出 力 Kcal/H | | ポ ン プ 水 量 ℓ/min | インラインヒーター | |
|-----------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|
| | 暖 房 Δt 10°C | 給 湯 Δt 15°C | | 温 水 フ ラ ン ジ | 蒸 気 フ ラ ン ジ |
| 4TDR-AM | 24,000 | 36,000 | 40 | 25A | 25A |
| 6TDR-AM | 50,000 | 75,000 | 83 | 32A | 32A |
| 8TDR-AM | 90,000 | 135,000 | 150 | 40A | 40A |
| 10TDR-AM | 140,000 | 210,000 | 233 | 50A | 50A |
| 12TDR-AM | 200,000 | 300,000 | 333 | 65A | 65A |
| 16TDR-AM | 320,000 | 480,000 | 533 | 80A | 80A |
| 20TDR-BM | 750,000 | 1,125,000 | 1,250 | 100A | 100A |
| 24TDR-BM | 1,050,000 | 1,575,000 | 1,750 | 125A | 100A |
| 32TDR-BM | 1,800,000 | 2,700,000 | 3,000 | 150A | ※ |

インラインヒーターとポンプの選定は表-6。スターインラインヒーター選定表により選定して下さい。

●本仕様は予告なしに変更することがあります。

インラインヒーター暖房給湯用型特性

1. 型式の選定

インラインヒーターは、従来の熱交換器と置換えるだけで種々の配管方法でも使用出来ますが、一般的には暖房、給湯用配管例に示す配管法で使用されます。

インラインヒーターとポンプは、暖房或は給湯負荷に対して表-6。インラインヒーター選定図により選定して下さい。

2. 暖房用

表-5の熱出力（暖房）は温水の加熱温度差 Δt10°Cの時の値として算出しました。

3. 給湯用

表-5の熱出力（給湯）は蒸気吹込量を増加することにより温水の加熱温度差 Δt15°Cの時の値として算出しました。

4. 水の摩擦損失 (ΔP)

インラインヒーターの摩擦損失は蒸気供給停止時には次のとおり摩擦損失 ΔP がありますが蒸気供給中には摩擦損失 ΔP は 1/3 以下となります。

| ポンプ水量 | 摩擦損失 ΔP |
|----------------|----------|
| (表-5) ポンプ水量の場合 | MAX 5mAq |
| 水量90%の場合 | " 4 " |
| 水量77%の場合 | " 3 " |

5. 保守管理

これまでの鋼板製缶体と銅チューブより成る熱交換器では、定期検査が必要ですが、インラインヒーターは、圧力容器に該当しませんので、定期検査の必要がありません。

またこれまでの熱交換器では、電蝕防止が問題であり、まだ完全に解決していませんが、インラインヒーターでは、電蝕の心配はありません。

6. 発生騒音

水の中に蒸気を吹込む点ではサイレンサーに似ておりますが、騒音振動は全く少なく、静かな運転をすることが出来ます。

特に静かな環境をご希望の場合は、消音ボックス・フレキシブルジョイントの使用をおすすめします。

7. 設備スペース

インラインヒーターは、弁組が可能であれば配管シャフト、あるいは天井内でも設置することが出来ます。原則としてインラインヒーターとポンプは機械室に設置して下さい。

8. 蒸気管

蒸気接続管は蒸気吹込量に適合した蒸気管を選定して接続して下さい。一般的に管内流速 20~30m/s を標準として下さい。

インラインヒーターのフランジ接続部と寸法の異なる蒸気管はレジュシングフランジにより接続してご使用下さい。

給湯計算書(例)

(1) 給湯量・ℓ/min 60°C 給湯

$$\begin{aligned} \text{イ. 湯栓} \cdot 15\text{A} & \quad 12\text{ヶ} \times 15.1\ell \times \frac{\text{給湯温度換算率}}{60-5} \times 0.62 \\ \text{シャワー} & \\ & = 82\ell/\text{min} \cdots \cdots Q_1 \end{aligned}$$

ロ. バスカラン・20A 1ヶ × 35ℓ
バス給湯は給湯量の計算に算入しない。

(2) 給湯負荷・kcal/h・60°C 給湯

$$\text{給湯量 } 82\ell \times 60 \times (60^\circ - 5^\circ) = 271,000\text{kcal/h}$$

(3) 給湯量 82ℓ/min が 60°C を維持するための循環量

Q₂ はインラインヒーター加熱温度差 Δt・15°C として

$$\left(\frac{Q_2 \times t_2}{Q_2 + Q_1} + \Delta t \right) = t_2$$

$$\text{循環量 } Q_2 = 218\ell/\text{min}$$

従ってポンプ送水量は

$$Q_1 + Q_2 = 82 + 218 = 300\ell/\text{min} \cdots \cdots Q$$

(4) インラインヒーターポンプの選定

インラインヒーター選定表より給湯負荷 271,000 kcal/h と Δt 15°C として 12TDR-AM を選定する。

循環ポンプ水量 L・ℓ/min

$$L = \frac{271,000}{15 \times 60} = 300\ell/\text{min} (\text{口径 } 65\text{A}) \cdots \cdots Q$$

(5) 蒸気量 SW・kg/h・蒸気圧 3kg/cm²G として計算

(蒸気圧 ≥ インラインヒーター入口水圧 + 1.0kg/cm²)

$$SW = \frac{271,000}{h^\circ - t_2} = 460\text{kg/h} (\text{口径 } 50\text{A})$$

給湯管サイズ決定法による算定湯量(参考)

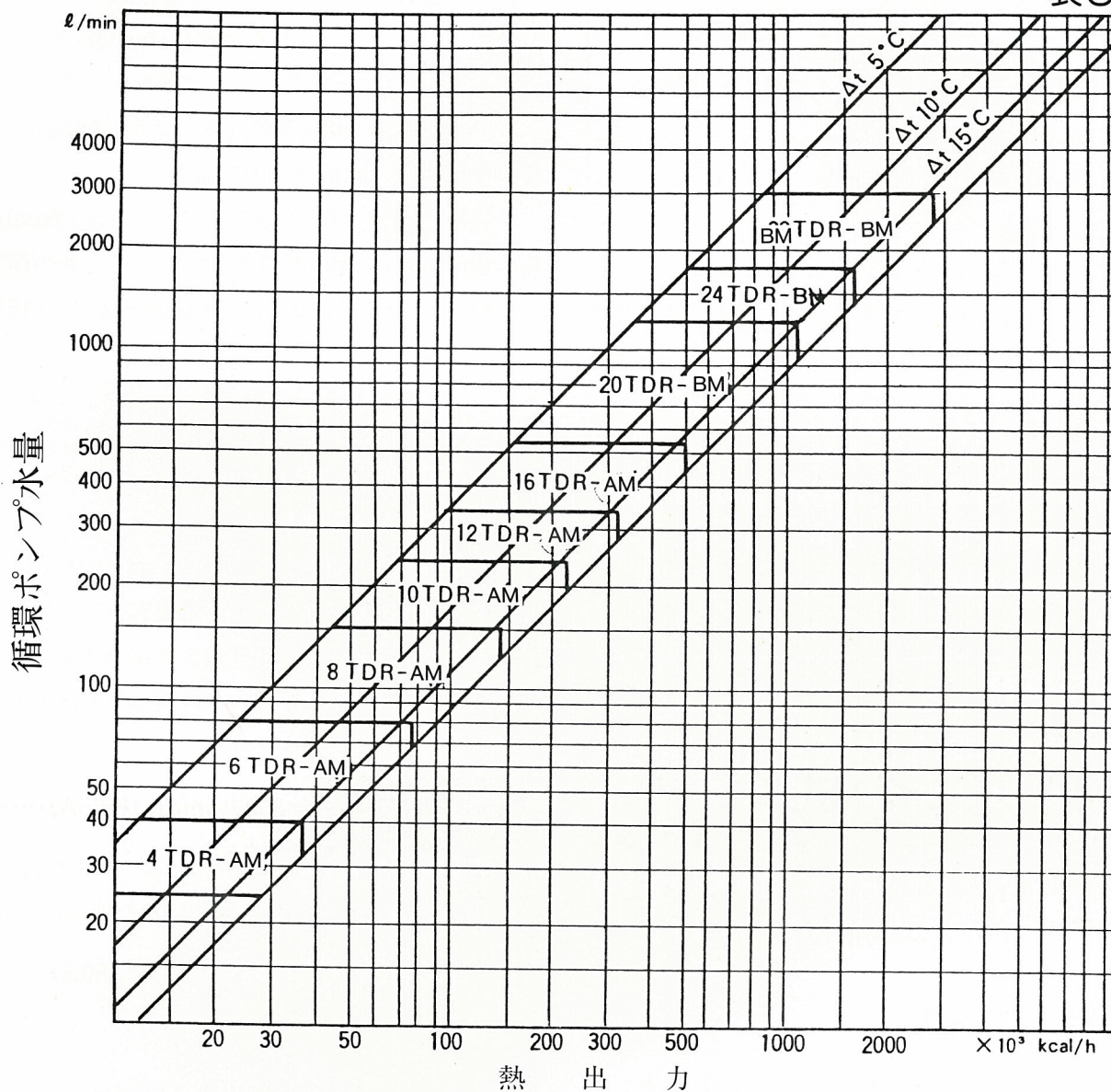
| 器具 | 流出湯量 45°C 算定 | 器具数 | 同時使用率 |
|-------|-----------------|------|-------|
| 洗面器 | 5.7ℓ/min | 1~2ヶ | 100% |
| バスタブ | 15.1 | 4 | 83 |
| シャワー | 15.1 | 8 | 70 |
| 掃除用流し | 18.9 | 12 | 62 |
| 料理場流し | 7.6 | 16 | 60 |
| 洗濯流し | 18.8 | 20 | 57 |
| | | 24 | 54 |

スターインラインヒーター選定図

暖房 $\Delta t 5^{\circ} \sim 10^{\circ}C$

給湯 $\Delta t 10^{\circ} \sim \text{MAX } 15^{\circ}C$

表6



インラインヒーターとポンプの選定

インラインヒーターとポンプは熱出力と加熱温度差 Δt で次の例により選定することができます。

例1. 暖房負荷 180,000Kcal/h の場合

選定図の熱出力 180,000Kcal/h と $\Delta t 10^{\circ}C$ の交点より 12TDR-AM を選定する。

循環ポンプ水量 $L \cdot \ell / \text{min}$

$$L = \frac{180,000}{\Delta t 10 \times 60} = 300 \ell / \text{min} \text{ (口径65A)}$$

例2. 給湯負荷 270,000Kcal/h の場合

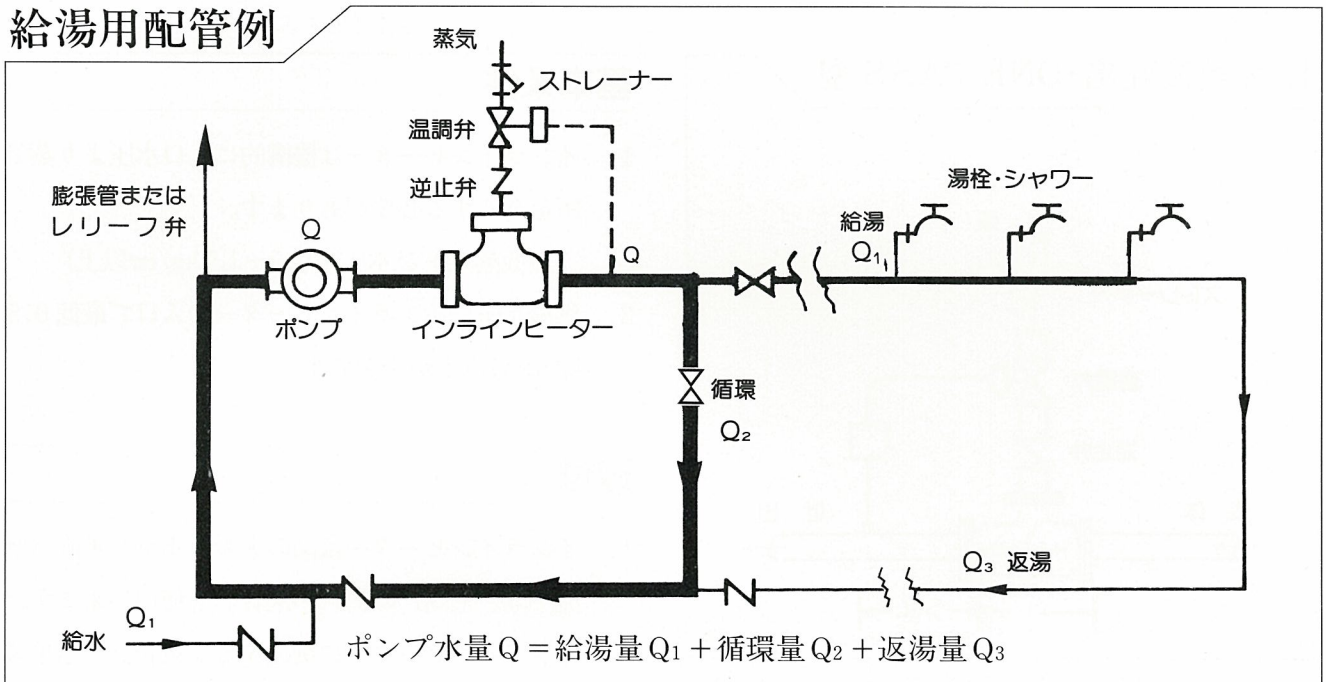
選定図の熱出力 270,000Kcal/h と $\Delta t 15^{\circ}C$ の交点より 12TDR-AM を選定する。

循環ポンプ水量 $L \cdot \ell / \text{min}$

$$L = \frac{270,000}{\Delta t 15 \times 60} = 300 \ell / \text{min} \text{ (口径65A)}$$

給湯

給湯用配管例



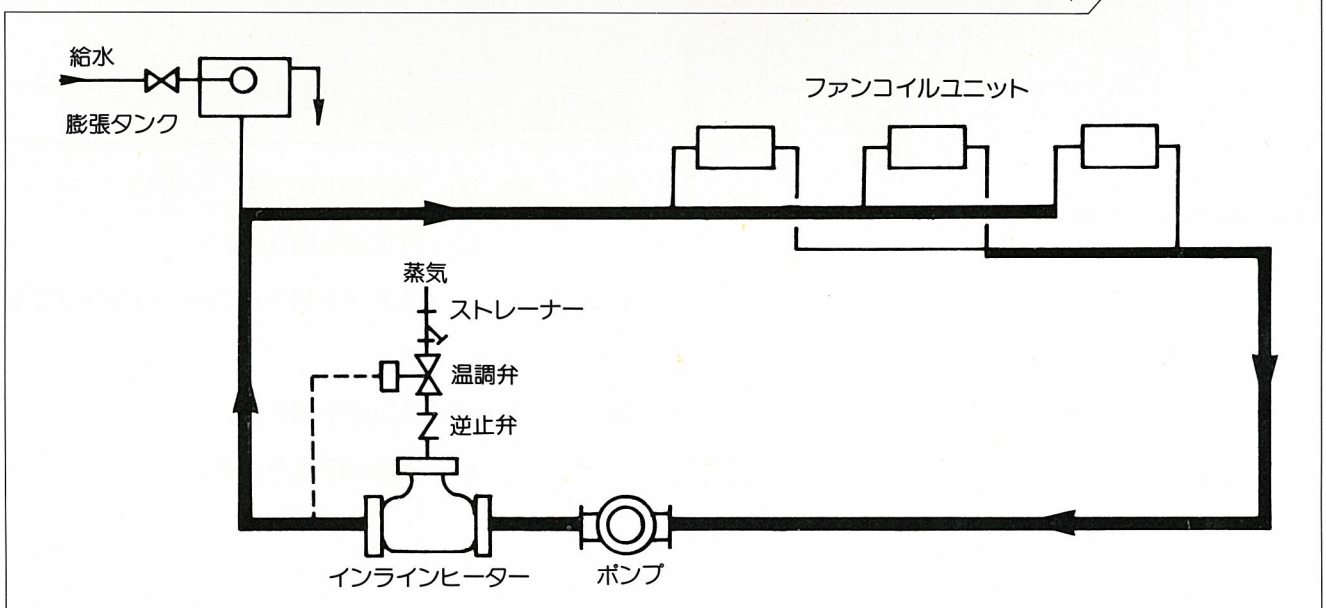
インラインヒーターより循環量 Q_2 と返湯量 Q_3 を Re-cycle して居りますので給湯は常に設定温度 (例 60°C) を維持することが出来ます。

蒸気吹込による膨張水量は膨張そう又は高架水そうへ

排出するか又はレリーフ弁を設けて排出します。膨張水量は管内水量を設定温度に加熱する熱量に相当する量となります。

暖房

暖房用配管例・膨張タンク方式(流量制御をしない場合)

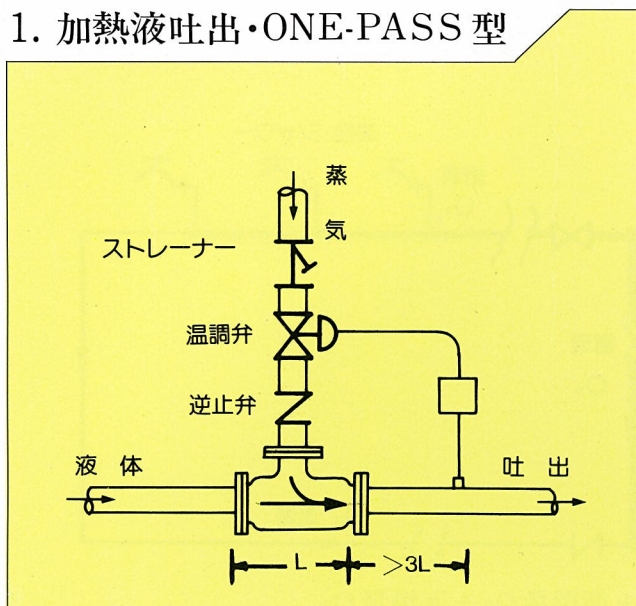


配管は冷房配管との組合せ等、従来の方法と同様に考えて載いて結構です。
エア抜弁はインラインヒーターの吐出側管にエア

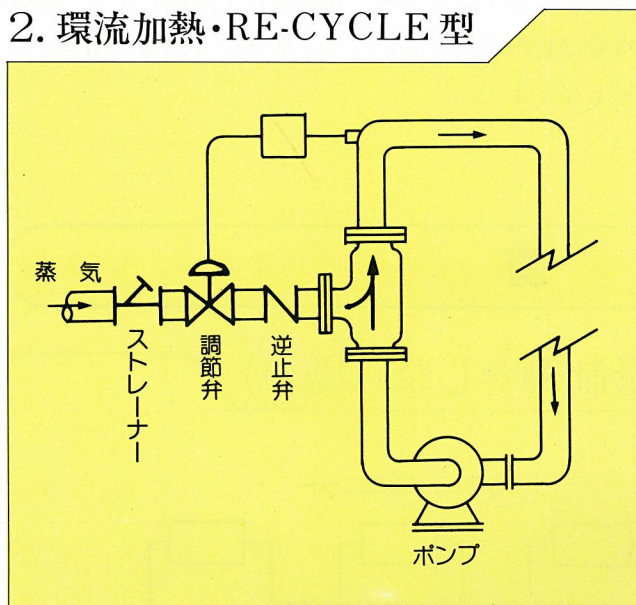
セパレーターを設けて下さい。
放熱器側で水量制御を行う場合は、放熱器入口とポンプ吸込側をバイパスして、背圧弁を設けて下さい。

インラインヒーター取り扱い説明

1. 加熱液吐出・ONE-PASS 型



2. 環流加熱・RE-CYCLE 型



基本条件

1. インラインヒーターは構造的に入口水圧より蒸気圧を高くする必要があります。
(最低蒸気圧 \geq 水圧 $+0.5\sim 1.0$ kg/cm²以上)
2. 供給水圧はインラインヒーターの入口で最低 0.5 kg/cm²G 以上が必要です。

取付

1. インラインヒーターは図のとおり水平及垂直（水流下向、上向）の何れの配管でも使用出来ます。
2. インラインヒーターに接続する蒸気管は、水平又は下向吹込として下さい。蒸気管の上向吹込は使用出来ません。
3. 蒸気管にはインラインヒーターに近接して逆止弁を取付けて下さい。
4. 蒸気管には図のとおり Y 型ストレーナー（40～60 メッシュ）を取付けて下さい。
5. 作業休止時に、高熱の加熱液がポンプに逆流する場合にはインラインヒーターとポンプの間に逆止弁を取付けて下さい。

使用法（運転順序）

- 始 動 (1) 液体を圧送する。
(2) 蒸気弁を開ける。
- 液温制御 (3) 蒸気量を制御して所定の加熱液温を得る。
- 停 止 (4) 蒸気弁を閉じる。
(5) 液体の圧送を止める。

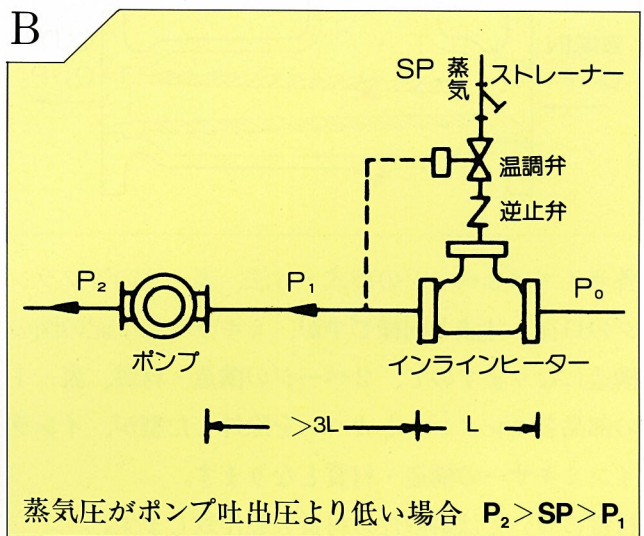
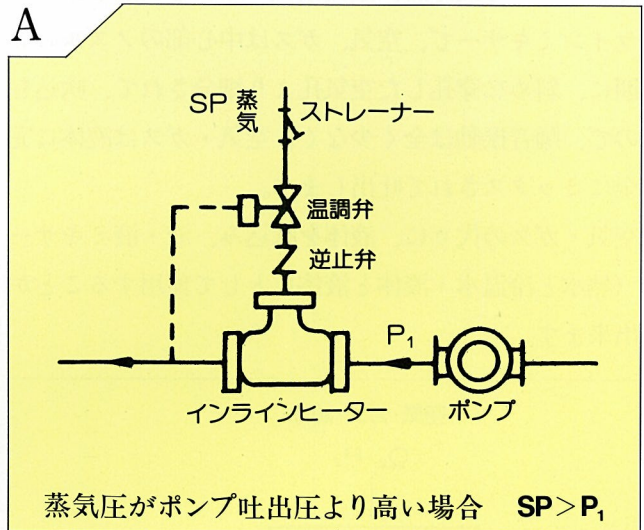
液温制御

1. 蒸気自動調節弁を備えて液温を自動制御することが出来ます。
2. 加熱液温 t_2 の設定は原則として蒸気量の制御により行いますが、必要に応じて液量を調整することによって制御することも出来ます。
3. 蒸気吹込量の制御は 0~MAXまで ON-OFF、CONTROL の制御が出来ます。
4. ハンマリング防止
蒸気吹込量の制御によって、蒸気圧が液圧と等圧又はそれ以下になった場合には、ボデー内部に挿入したエレメントによって、完全にハンマリングを防止することが出来ます。
(始動時、停止時もまったく同様です。)
5. 蒸気の吹込により、加熱温度差 Δt が 20°C 以上の場合は、液圧 P_1 と加熱液圧 P_2 は、等圧とすることが出来ます。
6. 加熱液温 t_2 の最高温度はインラインヒーター吐出側の水圧における水の沸点より約 10°C 低い温度が得られます。
7. 蒸気の吹込量が少いため標準品の蒸気口径を必要としない場合は、蒸気流量 (管内流速 $20\sim 30\text{m/s}$ 標準) に適合した蒸気管を選定し、レジュージングフランジによって接続して下さい。

水量制御

1. 水量制御範囲はカタログ (P. 5 & 7) を参照下さい。
2. 加熱中に急速に水量を減少する場合、蒸気制御弁の追従が緩慢であると急激な温度変化をとまないので特に注意が必要です。
この場合は蒸気制御弁の追従が可能なように、ゆっくりと水量を変化して下さい。
3. 吐出側で頻繁あるいは急速な水量制御を行う場合は制御水量をポンプの吸い込み側へ戻すか、またはレリーフ弁によりオーバーフローして下さい。

インラインヒーターとポンプの配置



B図では給水吸上方式をとらないこと。 $P_0 > 0.5\text{kg/cm}^2\text{G}$

安全に御使用していただくために

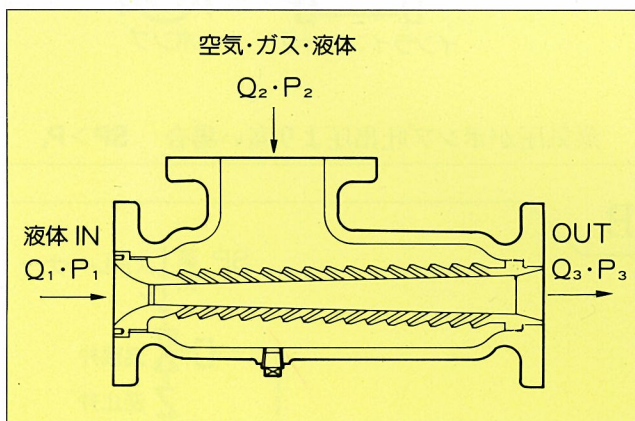
特殊な薬液あるいは特殊な使用方法については事前に御相談下さい。

インラインミキサー

空気・ガス→液体 液体→液体

配管ラインの液体に、直接空気・ガスを吹込む、インラインミキサーで、空気、ガスは中心部のノズルの周囲に、斜めに穿孔した空気孔より細分されて、吹込むので、騒音振動は全く少なく、空気・ガスは液体に完全にミックスされて吐出します。

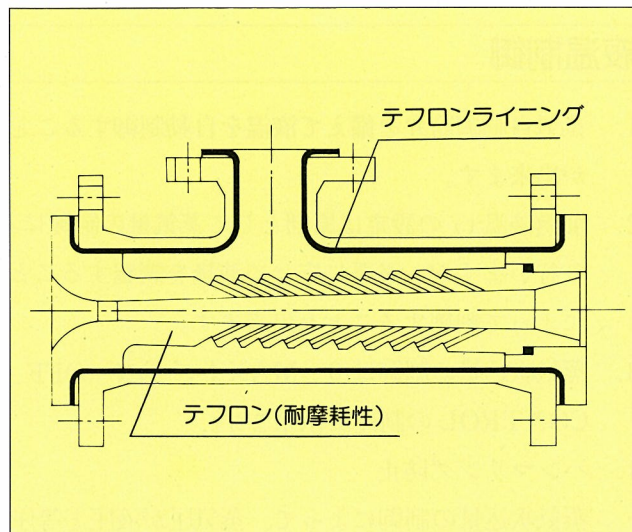
空気・ガスの代りに、液体を吹込み、液・液ミキサー（熱水と冷温水・液体と液体）として使用することが出来ます。



各サイズは3ページの型式・寸法、表-2の管フランジの口径・寸法と同様ですが、ミキサーは上記の図の構造になりますので、2ページの構造・材質、表-1の部品名エレメントとカバーを除外した型が、インラインミキサーの構造・材質となります。

材質については耐蝕性の材質も製作致します。

耐蝕インラインヒーター



テフロン (PFA・PTFE 樹脂)

○テフロンライニング……………PFA樹脂。

○耐薬品性……………硫酸・酢酸・硝酸・塩酸・磷酸
その他

○ノズルには耐摩耗性テフロンを使用しております。

耐蝕金属

ステンレス、カーペンター、モネル、ニッケル、ハステロイ、チタン、その他

インラインヒーターは材質をテフロン・耐蝕金属に置換えることで、あらゆる薬液を加熱することが出来ます。

当社では、塩酸・硫酸・混合酸・苛性ソーダ等の外数百種の薬液に対して

濃度 0~100% 加熱温度 0~200°C

の腐蝕データを用意してありますから御要求により、種々の腐蝕環境に対して最も適合し且つ経済的な品種の金属を選択する場合の指標とすることが出来ます。

主要納入先(敬称略・順不同)

化学

三菱化成工業株式会社
三菱油化株式会社
住友化学工業株式会社
昭和電工株式会社
三井東圧化学株式会社
鐘淵化学工業株式会社
信越化学工業株式会社
ダイセル化学工業株式会社
日東化学株式会社
東燃石油化学株式会社
日本石油化学株式会社
旭硝子株式会社
日本合成ゴム株式会社
日本ゼオン株式会社
三菱モンサント株式会社
呉羽化学工業株式会社
徳山曹達株式会社
日揮ユニバーサル株式会社
三井石油化学株式会社
興亜石油株式会社
ライオンオレオケミカル株式会社
丸善石油化学株式会社
出光石油化学株式会社

紙・パルプ

王子製紙株式会社
大昭和製紙株式会社
十條製紙株式会社
山陽国策パルプ株式会社
三菱製紙株式会社
二村化学工業株式会社
大王製紙株式会社
本州製紙株式会社
中越パルプ株式会社

化繊

旭化成工業株式会社
興人株式会社
東レ株式会社
三菱レイヨン株式会社
カネボウ株式会社

電力

東京電力株式会社
中部電力株式会社
関西電力株式会社

医薬品

武田薬品工業株式会社
大正製薬株式会社
日本化薬株式会社
藤沢薬品工業株式会社
塩野義製薬株式会社

フィルム

富士写真フィルム株式会社
コニカ株式会社

酒類

キリンビール株式会社
サッポロビール株式会社
アサヒビール株式会社
サントリー株式会社
宝酒造株式会社

食品

味の素株式会社
日清製油株式会社
豊年製油株式会社
日本資糧工業株式会社
塩水港精糖株式会社
日新製糖株式会社
富士製糖株式会社

造機・設計

動力炉核燃料開発事業団
新日鉄化学株式会社
日本軽金属株式会社
石川島播磨重工業(株)
三菱重工業株式会社
日立造船株式会社
三井造船株式会社
千代田化工建設株式会社
株式会社神戸製鋼所
株式会社日立製作所
日立プラント建設株式会社
日揮株式会社
株式会社新潟鉄工所
東洋エンジニアリング株式会社
三菱化工機株式会社
株式会社日本製鋼所
株式会社荏原製作所
月島機械株式会社

オルガノ株式会社
住友重機械工業株式会社
株式会社日阪製作所
岩井機械工業株式会社
信越エンジニアリング株式会社
住友ケミカルエンジニアリング(株)
東レエンジニアリング株式会社
日石エンジニアリング株式会社
新潟工事株式会社
旭エンジニアリング株式会社
大気社株式会社
A P V 株式会社
昭和エンジニアリング株式会社
栗田工業株式会社
コスモエンジニアリング株式会社
ガデリウス株式会社

その他

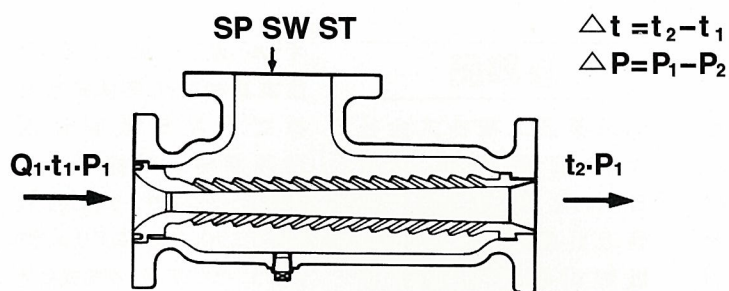
日本たばこ産業株式会社
大蔵省印刷局
東陶機器株式会社
東洋ゴム工業株式会社
ブリジストン株式会社
松下電子株式会社
三菱電機株式会社
東芝株式会社
日本鋼管株式会社
ユニチカ株式会社
報知新聞社大阪工場
明治記念館
全日空(株)羽田工場
花王株式会社
秩父セメント株式会社
日本ペイント株式会社
大日本インキ化学工業(株)
東京ガス株式会社
大阪ガス株式会社
日本楽器株式会社
常磐ハワイアンセンター
ホテル小湧園
石和温泉病院
川崎製鉄株式会社
三菱自動車工業株式会社
雪印乳業株式会社
松下電器株式会社
ダイキン工業株式会社
東芝冷暖房株式会社
日立冷機株式会社

株式会社朝日工業社
三機工業株式会社
大和設備工業株式会社
高砂熱学工業株式会社
日立プラント建設株式会社
菱和調温株式会社
荏原工業洗浄株式会社
荏原ユーザライト株式会社
荏原ボイラー株式会社
富士重工株式会社
パブコック日立株式会社
東京都目黒区清掃工場
東京都大田区清掃工場
近畿地方医務局

海外

KANEKA Houston, Texas.
SHINTECH INC.
Houston, Texas.
TOYOTA MOTORS
Kentucky.
TOYO-DSM ASFARTAME
VOF.
THAI PETROCHEMICAL
INDUSTRY.
IRAN POWER GENERATION
AND TRANSMISSION CO.,
CHANG CHUN
PETOROCHEMICAL
CHI MEI INDUSTRIAL
CO.,LTD.
FORMOSA PLASTICS
CORP.
CHANG CHUN PLASTICS
CO.,LTD.
TAIWAN MACHINERY
MFG.CORP.
GRAND PACIFIC
PETROCHEMICAL CO.,
ASEA GADELIUS TAIWAN
LTD.
LUCKY LTD.
SAN SUNG
PETOROCHEMICAL
CO.,LTD.
HYUNDAI HEAVY
INDUSTRIES CO.,LTD.
MIWON FOODS CO.,LTD.

製造仕様書



御見積・御注文に際して下表をコピーして御利用下さい。

| 加熱方法 | | ワンパス加熱 | リサイクル加熱 | 暖房・給湯 |
|---------|---------------------|--------|---------|----------------------------|
| 液体名(物性) | | 水 | その他 () | |
| 液体 | 流量 Q ₁ | | | m ³ /h |
| | 入口温度 t ₁ | | | °C |
| | 出口温度 t ₂ | | | °C |
| | 温度差 Δt | | | °C |
| | 入口圧力 P ₁ | | | MPaG, kg/cm ² G |
| | 出口圧力 P ₂ | | | MPaG, kg/cm ² G |
| | 圧損 ΔP | | | MPa, kg/cm ² |
| 蒸気 | 入口圧力 SP | | | MPaG, kg/cm ² G |
| | 温度 ST | 飽和 | 過熱 () | °C |
| | 流量 SW | | | kg/h |
| ボディー材質 | | FC200 | SCS13 | その他 () |
| フランジ規格 | | JIS- | JPI- | ANSI- |
| その他 | | | | |

出来るだけフローシートも添付して下さい。

ご不明な点は下記にお問い合わせ下さい。

特約店



株式会社 北斗

本社 東京都品川区東品川3-23-27-101 〒140-0002
 川越工場 埼玉県川越市芳野台2-8-47 〒350-0833
 ☎049-225-5522 (代表)・ファクシミリ049-225-5520
 E-mail : star@hokuto-mfg.com