

オリフィス式凝縮水排出装置導入による効率UP実例集

STEAM・Z



Z Engineering CO.,LTD.

① 蒸気加熱プラント

オリフィス型凝縮水排出装置導入による熱効率UP例

加熱に使用する蒸気を少しでも削減したい。

稼働弁式スチームトラップから凝縮水とともに排出されている蒸気。オリフィス式トラップ「スチーム・Z」はオリフィスを排出量に合わせて確実に設計することで、漏洩蒸気を半永久的に削減します。



ボイラが停止・稼働を繰り返す。



回収タンクから蒸気が噴き出している。



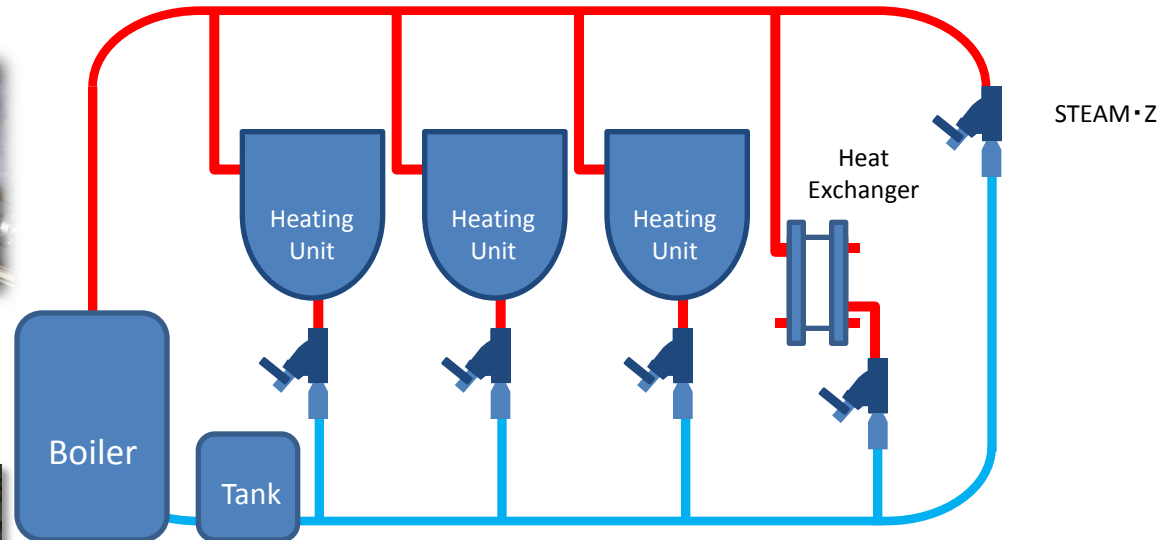
オリフィス導入後



ボイラの効率UP。



回収タンクからの蒸気吹き出しがSTOP。



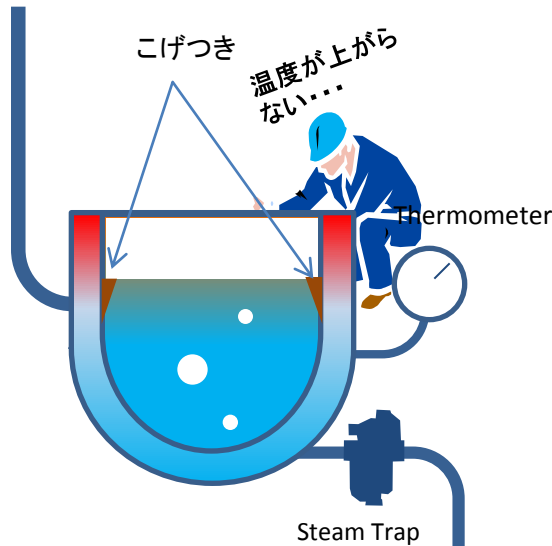
② ジャケット加熱釜

凝縮水排出の安定化による品質向上例

スチームトラップの開閉によりジャケット内部に圧力変動が発生し、製品に均一に温度が伝わりません。また、スチームトラップはストール現象※を発生させる為、ドレンがジャケット内に滞留し、釜上層部の製品に焦げ付きが生じる場合があります。

オリフィス式トラップ、「スチーム・Z」は消費蒸気＝ドレンを規程圧力で排出するよう設計されたオリフィスを組み込み、ジャケットから安定的にドレンを排出します。

これにより、ジャケット内の温度を均一に保つことが出来る為、製品の品質を安定させることが出来ます。



ストール現象とは？
トラップの一次側と二次側の圧力差が無くなり
ドレンが排出出来なくなり滞留してしまう現象です。



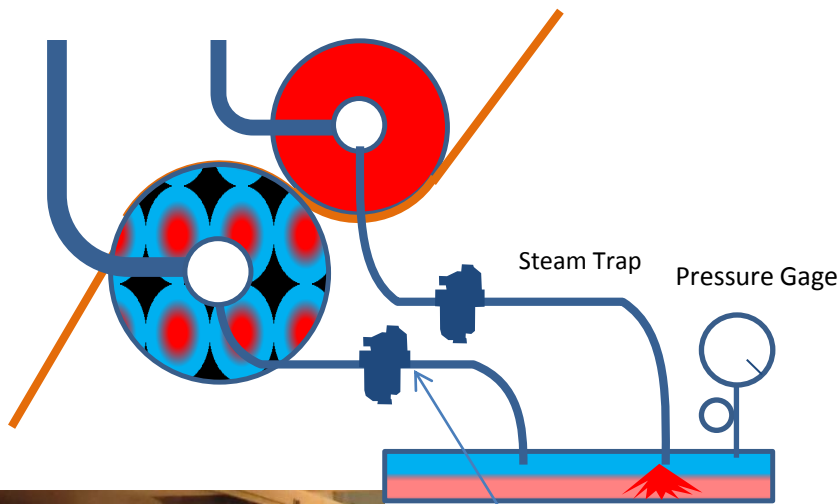
③

ロール式ドライヤー

凝縮水排出の安定化による品質向上例

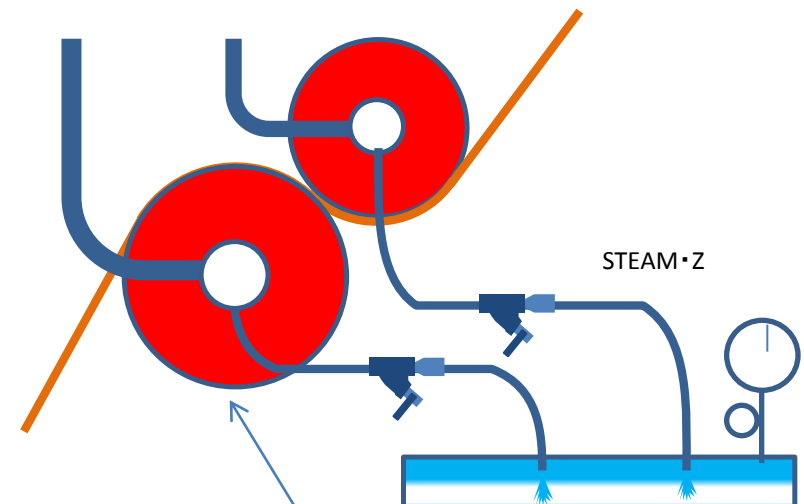
作動弁式トラップからドレンが間欠的に排出されると、ドレン回収配管の圧力が上下し、熱交換量の少ない箇所や差圧の少ないトラップのドレン排出を妨げることがあります。ドレン排出が不十分になると、ドライヤーの表面温度にムラが生じる為、製品の品質低下に繋がります。

オリフィス式トラップ、「スチーム・Z」はドレンを連続排出するため、ドレン回収管の圧力を変動させません。これにより、ドライヤー表面温度を一定に保つことができ、製品品質を向上させることができます。



ドレンが間欠排出されることで、ドレン回収管の圧力が上昇・下降を繰り返す。

ドライヤー表面温度にムラが生じる。



ドレンは連続排出されるので回収管の圧力は一定。
ドライヤー表面温度も安定する。



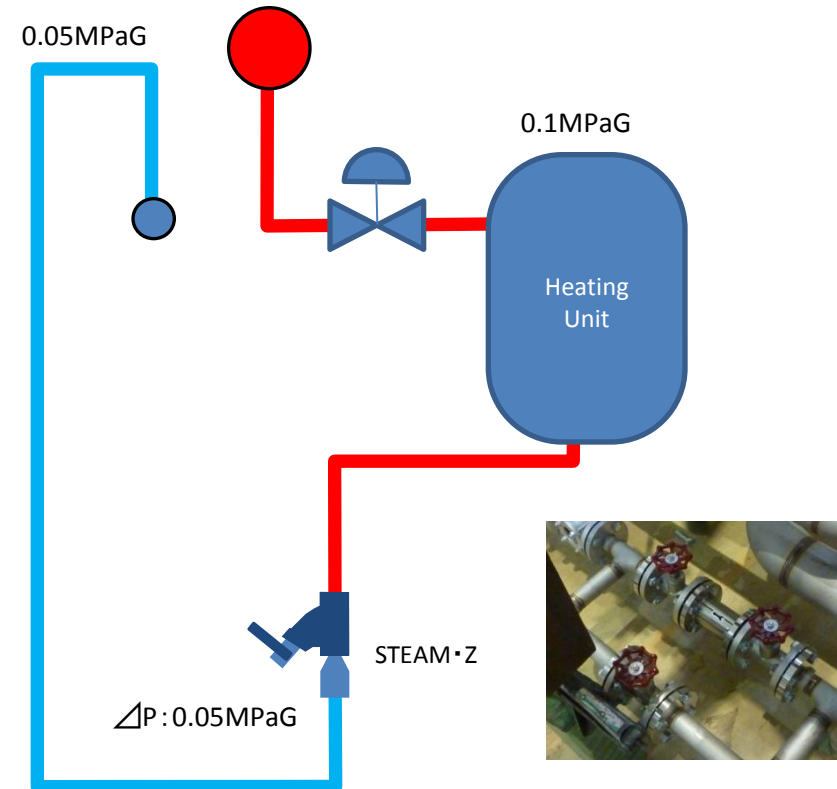
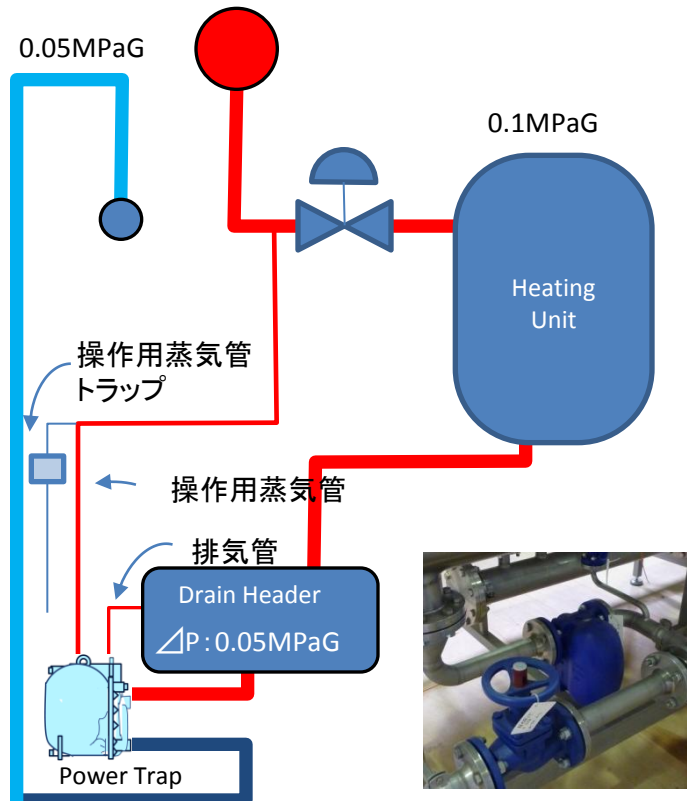
4

極小差圧のドレン排出

パワートラップ廃止によるランニングコスト削減例

可動弁が無いオリフイス式スチームトラップ「スチーム・Z」は、差圧がほとんどない場所(0.05MPa以下)であっても、オリフイスを最大排出量に合わせて設計することで10トン以上のドレンでもスムーズに排出することができます。

スチーム・Zを使用することで、ドレンを強制排出する為の機器(パワートラップ)、配管を廃止し、パワートラップ等機器の操作に必要なエネルギー、保全費用を削減することができます。

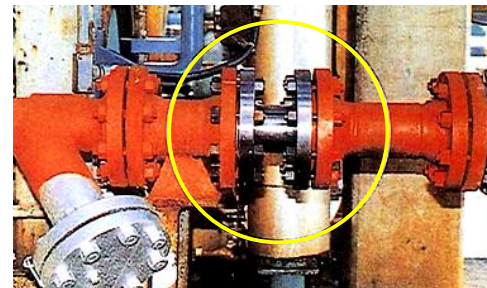
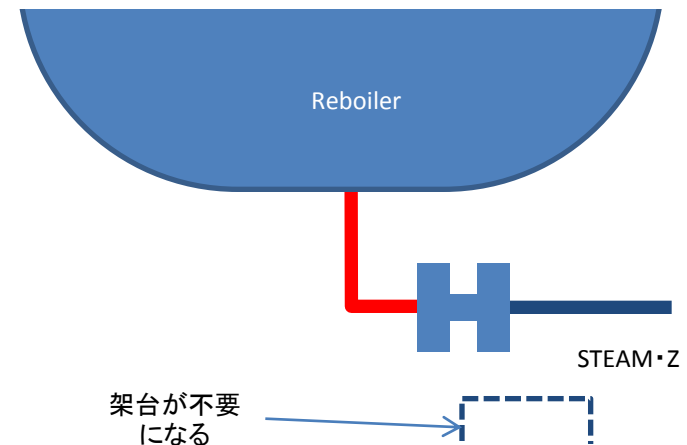
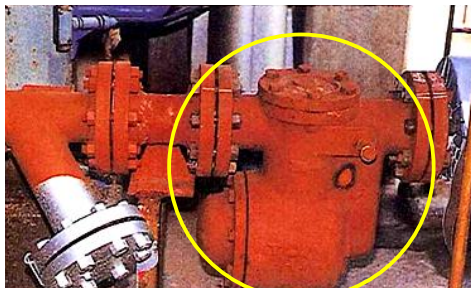
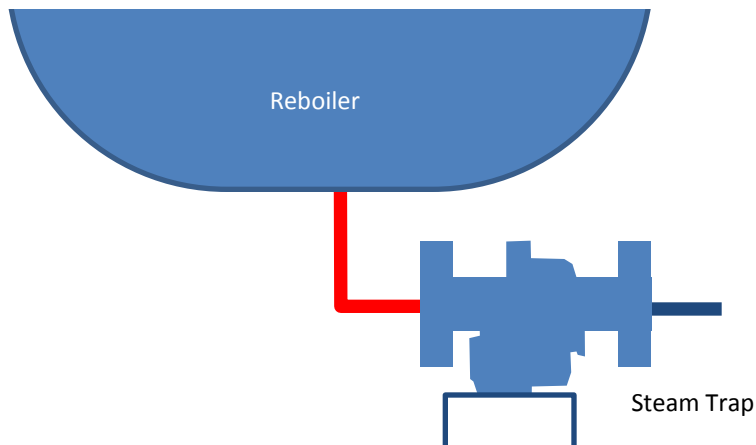


5

大容量ドレンの排出

大容量大型トラップ廃止による施工コスト削減の例

可動弁式スチームトラップは熱交換機の能力が大きくなれば、それに伴い大型化し、重量が増えるので設置時にも改修時にも工事費がかさみます。また、接続バルブも大型化するので装置全体のコストも上昇します。一方、オリフィス式スチームトラップ「スチーム・Z」は可動弁を持たないため、本体は配管サイズ程度で軽量。スペースをとらず、接続バルブも小型化でき、イニシャルコスト、施工コスト、保全コストを同時に削減します。

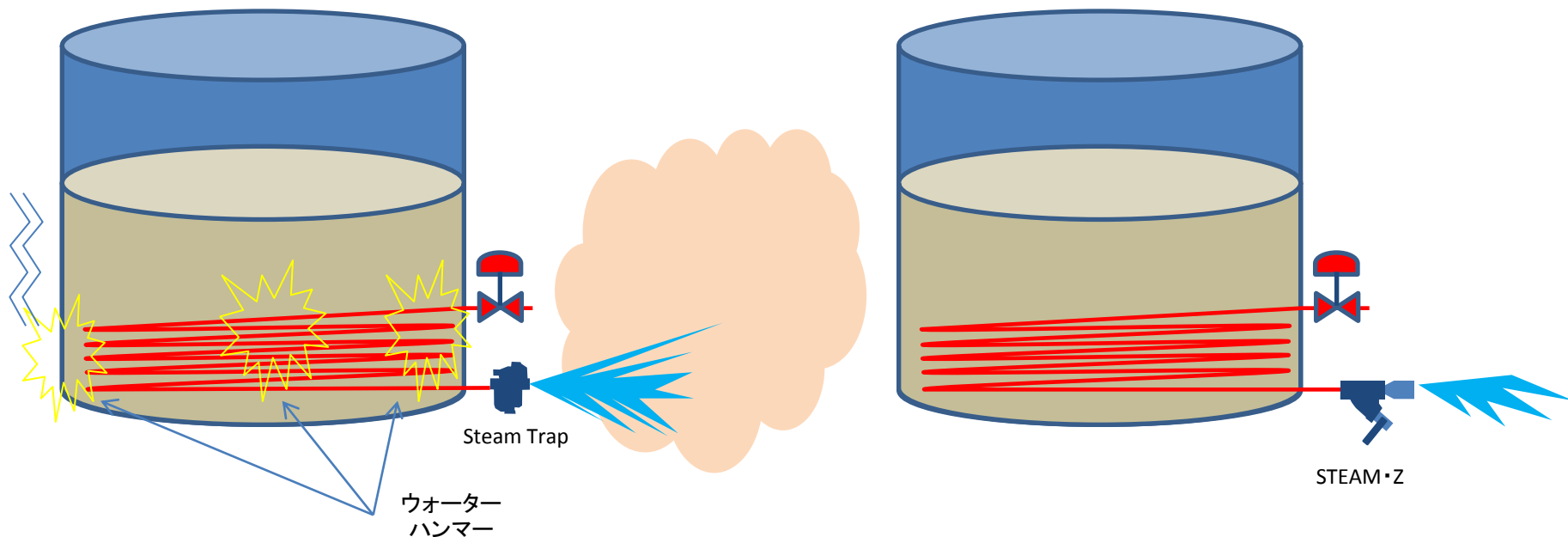


⑥

ウォーターハンマーの抑制

保温タンク内のウォーターハンマー抑制の例

保温コイルや配管で発生するウォーターハンマーは圧力の脈動によるものです。稼働弁式スチームトラップは断続的にドレンを排出する為、配管内部の圧力を常に脈動させ、製品貯蔵タンク等で大規模なウォーターハンマーを発生させることがあります。オリフィス式トラップ「スチーム・Z」はドレンを連続排出する為、配管内部の圧力を脈動させず、ウォーターハンマーを抑制します。

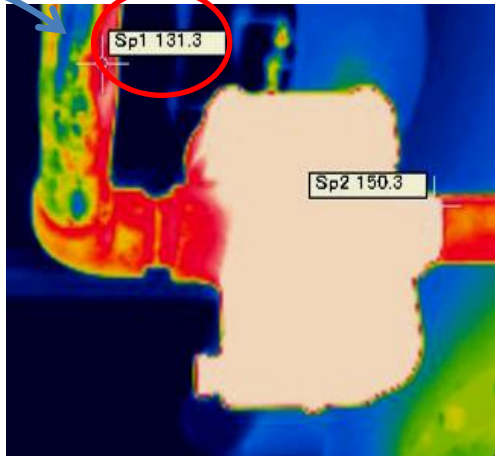


7

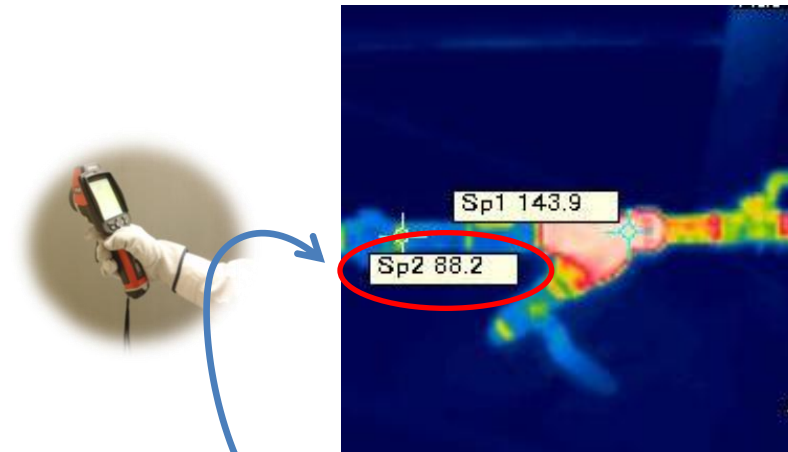
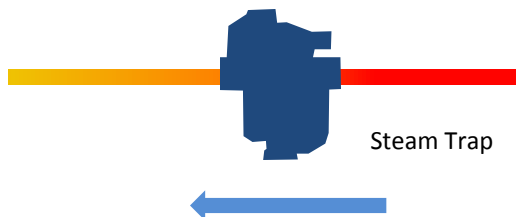
蒸気漏れの把握

サーモグラフィーによる蒸気漏れの確認例

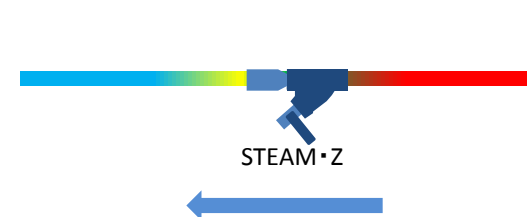
スチームトラップ二次側が回収配管に接続されていると正常に作動しているのか蒸気漏れが発生しているのかが分かりません。
サーモグラフィーで配管表面の温度分布を撮影することで、スチームトラップ二次側への蒸気漏れによる異常温度を検知出来ます。



異常(二次側温度: 131.3°C)



正常(二次側温度: 88.2°C)



⑧

蒸気漏れの把握②

捕集テストによる蒸気漏れの確認例

スチームトラップから排出されるドレンにどの程度蒸気が混入しているかを実際にドレンを補修して熱量を測定します。

これにより、スチームトラップを改善することによるメリットを正確に把握することが出来ます。

$$\frac{\text{終了全熱} - \text{初期全熱}}{\text{捕集水量}} = \text{ドレン1Lあたりの熱量}$$

$$\frac{(30.^\circ\text{C} \times 10.2\text{L} - 10.5^\circ\text{C} \times 10\text{L})}{(10.2\text{L} - 10\text{L})} = 1,005.\text{kcal/L}$$

ドレン1Lあたりの熱量から使用蒸気の顕熱を引くと潜熱が残る。

$$1,005.\text{kcal/L} - 171.5\text{kcal/L} = 833.5\text{kcal/L}$$

残った潜熱を使用蒸気の潜熱で割り返すと漏れ蒸気量が出る。

$$833.5\text{kcal/L} \div 489.3\text{kcal/L} = 1.7\text{kg/3min}$$

← $1.7\text{kg/3min} = 34\text{kg/h} = 272\text{t/Y}$
年間272tの漏れが発生しています。

