SJT型サーモコンプレッサー

概要

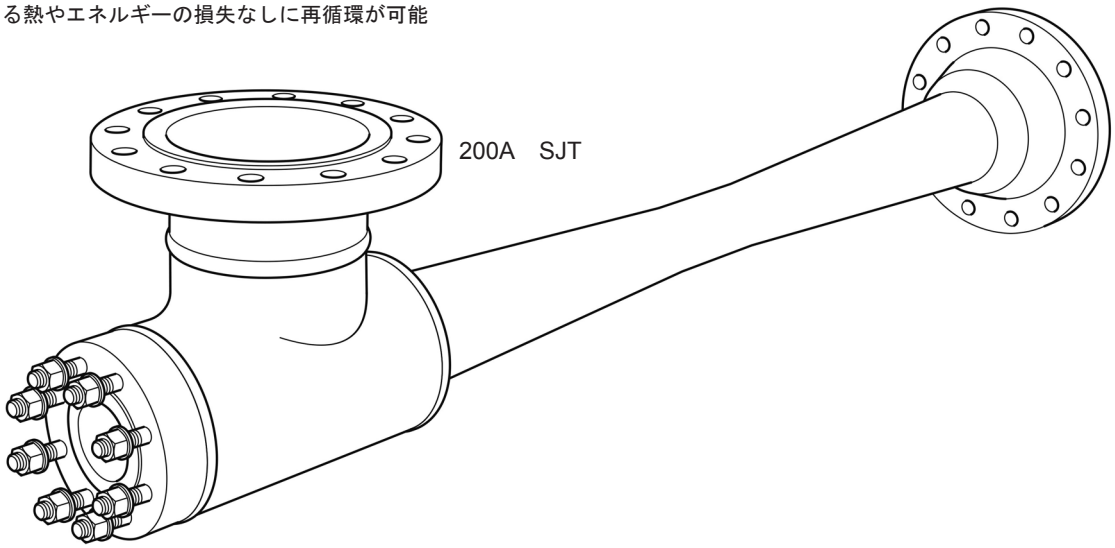
プロセス産業業界に属する企業は環境への配慮をコミットするのと同時に、更なるコスト削減をより意識するようになっています。

蒸気プラントの大気に放出される廃蒸気も環境問題の1つです。この問題を解決するためにはSJT型サーモコンプレッサーのアプリケーションの導入が効果的です。廃蒸気の量を減らすことができ、それによって元の蒸気量が削減できれば、燃料費の削減や環境への配慮に寄与します。

スパイラックス・サーコは、25年以上にわたり蒸気プラントエンジニアリングと費用対効果の高い製造のための革新的なソリューションを設計してきました。SJT型サーモコンプレッサーは低圧の蒸気（多くの場合は廃蒸気）を使用可能なより高い圧力にする省エネ機器です。SJT型サーモコンプレッサーはすべて、用途に応じてお客様の仕様に合わせて設計および製造されており、最適なパフォーマンスと投資収益率を実現します。
SJT型サーモコンプレッサーはエジェクタの一種で、高圧蒸気を低圧蒸気に混ぜるために噴射します。２つの蒸気は密に混合し、そののち高圧蒸気圧と吸入蒸気圧の中間の圧力で放出されます。

特徴　電気式（MVR）との比較：

- シンプルな構造：サーモコンプレッサーは、耐摩耗性を高めるために、プロセスに適した材料から作ることができます。
- 高所への設置を可能にするコンパクトデザイン＆軽量
- 低導入コスト＆低運用コスト
- 最低限のメンテナンス：可動部や回転部がないため、最小限の保守で運用可能。離れた場所やアクセスできない場所に設置可能
- 専門家によるメンテナンスが不要
- 排出蒸気にはオイルが含まれません。潤滑オイルによる汚染がありません
- 防爆域での使用が可能
- 減圧弁による熱やエネルギーの損失なしに再循環が可能



代表的なアプリケーション

以下は、典型的に通常無駄になるであろう低圧蒸気の循環および昇圧のためにSJT型サーモコンプレッサーを設置できます。

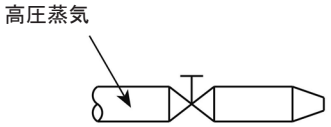
アプリケーション例	
ドラムドライヤー	製紙産業
フラッシュエバポレーター	淡水化プラント
ドレン回収システム	ケミカル、石油化学、石油および発電
加硫機	ゴム産業
エバポレーター	食品、乳製品、製薬および化学工業
ビール醸造	醸造産業
廃蒸気ライン	一般産業
ブランチングマシン	食品業界

© Copyright 2015-JP18062019

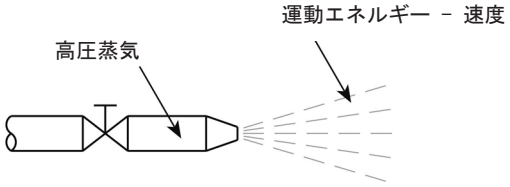
SJTの作動原理

４つのステップでエジェクタとして作用します。

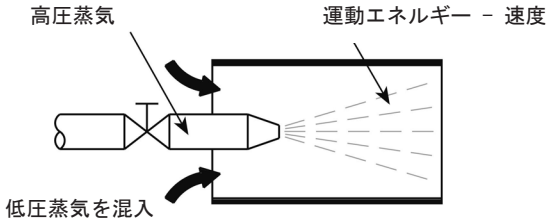
Step 1 **静圧**



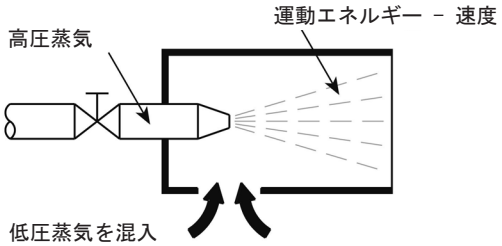
Step 2 **高圧蒸気を速度エネルギーに変換**



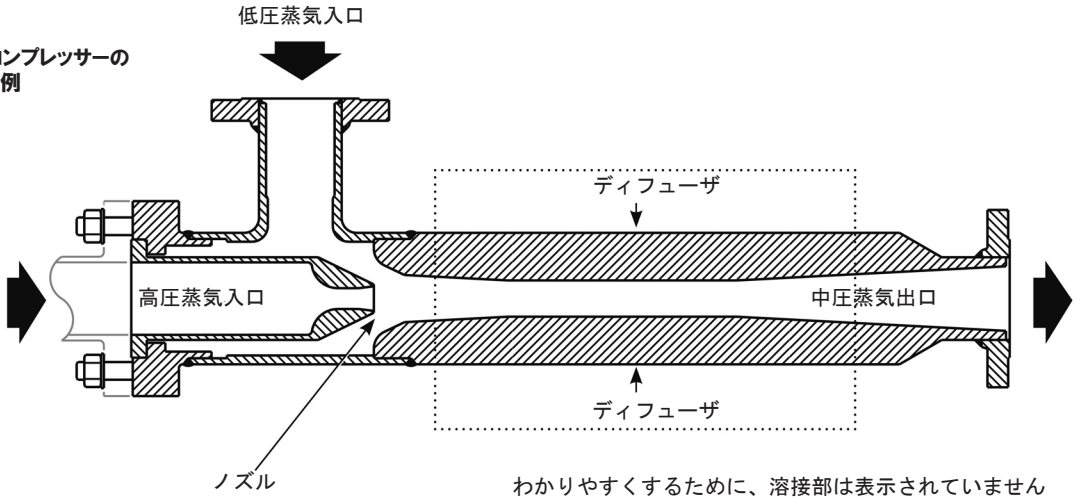
Step 3 **末端パイプを開放**



Step 4 **管末を閉止ーサイド開放**



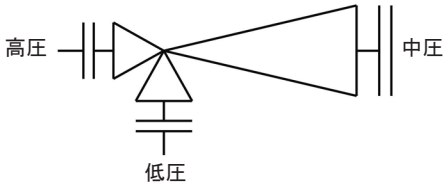
SJT型サーモコンプレッサーの一般的な使用例



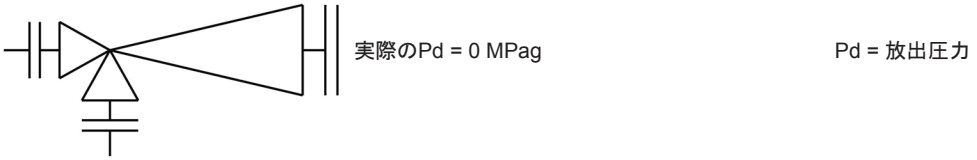
高圧蒸気はサーモコンプレッサーに入り、高圧蒸気エネルギーが運動エネルギーに変換されるノズルを通過します。ノズルから高速で噴射されると、蒸気は吸入室に入り、そこで低圧蒸気と混合します。 それから、高圧蒸気と低圧蒸気との間で運動量の交換があり、その結果、低圧蒸気の加速が起こり、エントレインメント（同調）が引き起こされます。均一になった混合蒸気がディフューザの最も狭い部分（スロートと呼ばれる）で生じ、そして最後に運動エネルギーの圧力エネルギーへの再変換がディフューザの放出部分で起こります。
SJT型サーモコンプレッサーは、低圧の水蒸気を取り込むために高圧蒸気を使用するタイプのエジェクタです。

サーモコンプレッサーの放出圧力について

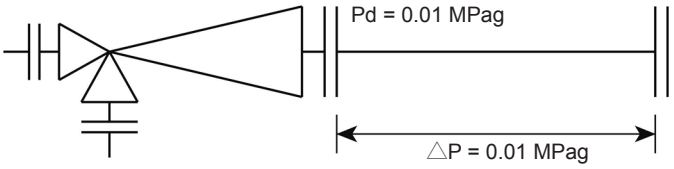
サーモコンプレッサーは、次の図で表すことができます。



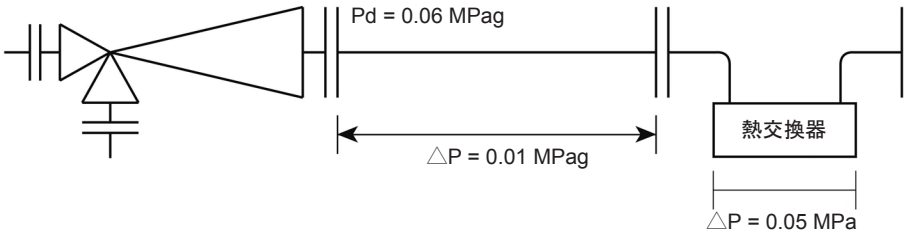
サーモコンプレッサーは、特定の放出圧力に‘一致’するように設計されています。 例えば、次のサーモコンプレッサーは1.85 MPagの背圧に耐えるように設計されています。しかし、大気中に放出されることになっている場合、より高い圧力で放出するように設計されていたとしても、実際の放出圧力は大気圧となります。



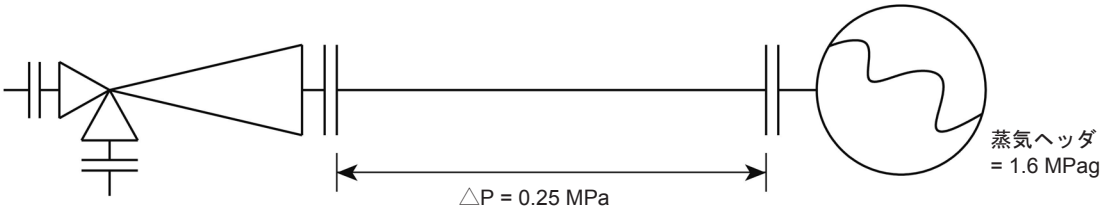
サーモコンプレッサーの後ろに0.01MPaの圧力降下がある短管が配置されている場合、サーモコンプレッサーの二次側は0.01MPagで、配管後の圧力は大気圧になります。



サーモコンプレッサー配管プロセスの二次側に、0.05MPaの圧力降下がある熱交換器などのプロセスを追加すると、サーモコンプレッサーの放出開始圧力は0.06MPagになります。



1.6 MPagの圧力で動作するプロセス（または蒸気ヘッダ）を使用すると、配管を通して圧力が低下します。プロセスとサーモコンプレッサーとの間の圧力は0.26MPa、サーモコンプレッサーの排出時の圧力は1.85 MPagです。



この例は、ユニットが1.85MPagの排出圧力用に設計されているため、サーモコンプレッサーはその設計排出圧力で作動することを示してます。サーモコンプレッサーは排出圧力を生成しません。 放出圧力に合わせて設計されています。

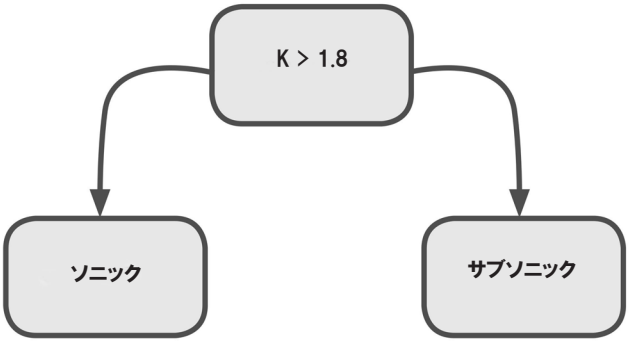
サーモコンプレッサーの種類

ソニックとサブソニックの2種類のサーモコンプレッサーがあります。
それらは似ているように見えますが、それらは異なった動作をし、異なった方法で制御します。

圧縮率

サーモコンプレッサーの設計の種類を決定するために‘圧縮率’を計算する必要があります。

$$\text{圧縮率（K）} = \frac{\text{排出圧力（}P_d\text{）}}{\text{吸入圧力（}P_s\text{）}}$$



例:

- 中圧 ＝ 0.25 MPag ＝ 0.3513 MPaA
- 低圧 ＝ 0.12 MPag ＝ 0.2213 MPaA
- 圧縮率 $= \frac{0.3513}{0.2213}$ ＝ 1.59

ソニック設計

- 1.8以上の圧縮率（K）
- ソニック設計により、高圧蒸気流量は’一定’
- 低圧蒸気流量はフルターンダウン（100%から0%）で動作可能

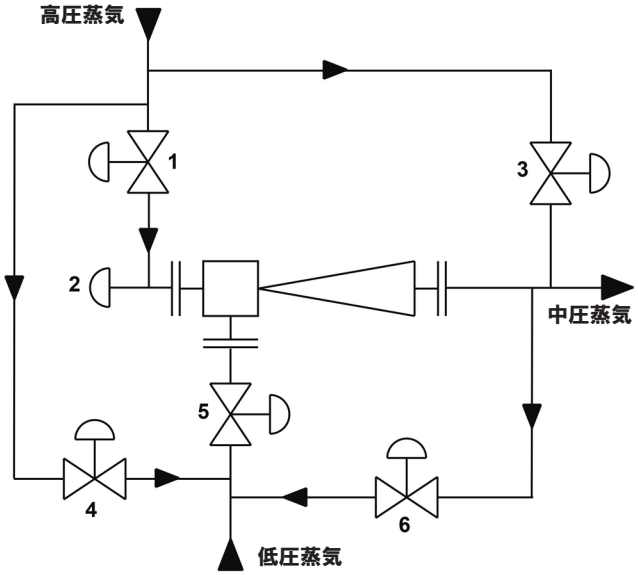
サブソニック設計

- 1.8未満の圧縮率（K）
- サブソニック設計では、プロセス条件がより有利になったときに高圧蒸気流量を変更して蒸気を「節約」することができます。
- 低圧蒸気流量はフルターンダウン（100%から0%）で動作可能
- スパイラックス・サーコは駆動蒸気制御を統合した ’可変オリフィス式’サーモコンプレッサーと呼ばれる特別なデザインも提供しています。

サブソニック設計はお客様毎の用途に最適の性能と有効性を提供できます。

制御オプション

下の簡易フローは、可能なすべての制御オプションを示しています。サーモコンプレッサーを制御するために使用することができます。



ソニック式

オプション6	通常、低圧蒸気を維持するために使用されます（必要な場合）
オプション4 または 5	6の代替オプション
オプション3	排出への追加蒸気バイパスとして使用可能
SJT型サーモコンプレッサーがソニック式の場合はオプション1または2を選択できません。	

サブソニック式

オプション2	高圧蒸気量を100%から35%に制御するために使用できます
オプション1	高圧蒸気量を100%から80%に制御するために使用できます
オプション3	蒸気バイパスとして使用可能 オプション4,5,6はたまに低圧蒸気を維持するために使用されます

ほとんどのアプリケーションは、どちらか一方のオプションしか使用しません。一部アプリケーションは制御を必要としません。サーモコンプレッサーは常にシステム圧力とのバランスを自身でとります。

どのパラメータ（圧力、流量など）を制御するのかを決定する必要があります。これにより、特定の用途に最適なオプションが決まります。 スパイラックス・サーコは、目的のアプリケーションに最適な制御オプションを選択して、最適なパフォーマンスと投資回収を実現するための支援を提供できます。

可変オリフィス式サーモコンプレッサー

スパイラックス・サーコは数種類のサーモコンプレッサーを提供しています。1つ目は、固定ノズルタイプで、これは広範囲には制御できません。サーモコンプレッサーの一次側の別のバルブを介して駆動蒸気圧を絞ることによって、ある程度の制御は可能です。（サブソニック式ユニットについては5ページの制御オプション1を参照のこと。）

もう1つのタイプは、高圧蒸気ノズルの断面積を変えるために駆動蒸気調整スピンドルに依存しています（制御オプション2、5ページ）。一次側に配置された減圧弁とは異なり、調整スピンドルは駆動蒸気圧を低下させるのではなく、単に蒸気が流れる領域を変化させるだけです。このアプローチは、ノズルで利用可能である駆動圧力1kg当たりのエネルギーを最大化することに作用します。一次側減圧弁を含む設備では、有用なエネルギーが減圧過程で失われてしまいます。

高圧蒸気調整スピンドルを利用するサーモコンプレッサーは、しばしば可変オリフィスエジェクタと呼ばれます。スピンドルは自動的に作動します。低圧負荷、低圧または中圧が絶えず変化しているので、これらのプロセスパラメータの1つ以上を可能な限り迅速に制御する必要があります。

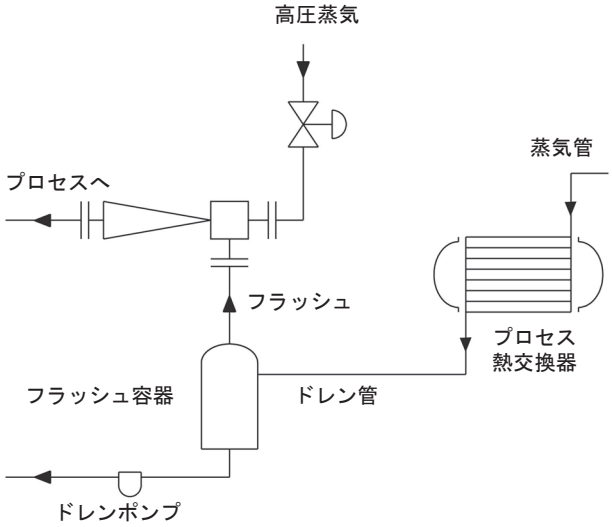
注意：
負荷に大きな変動がある場合は、1つの大きな制御ユニットを配置するよりも、並列に接続されたいくつかの異なるサイズのユニットを使用する方が費用効率が高いことがあります。用途によってはバイパスバルブが必要な場合があります。

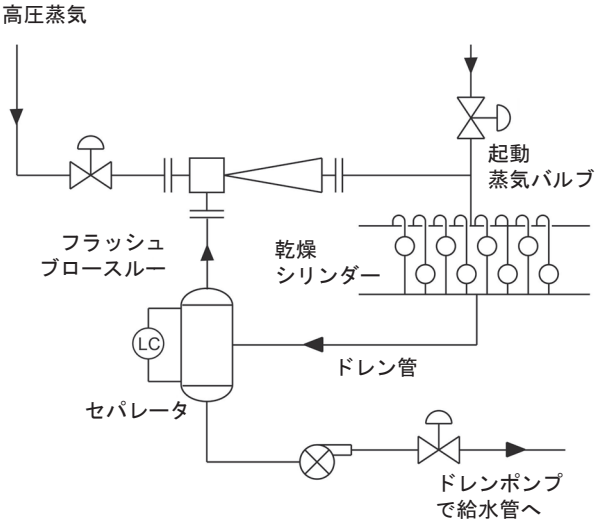
制御

圧縮率は2.25です（4ページの例で圧縮率の計算方法を説明しています）ので、サーモコンプレッサーは 'ソニック式'になります。 したがって、計算上の高圧蒸気流量は固定する必要があります。

サーモコンプレッサーは、1,500 kg/hの吸入流量用に設計されています。 制御なしでは、低圧蒸気流量が低下し、サーモコンプレッサーはより強く吸入しようと低圧蒸気が低下し始めます。 したがって、このアプリケーションでは、単純な"リサイクル"循環を設置できます。 これはいくらかの中圧蒸気を低圧口に戻します。低圧フローを維持することにより、サーモコンプレッサーは低圧圧力を一定に保ち、設計点で動作します。

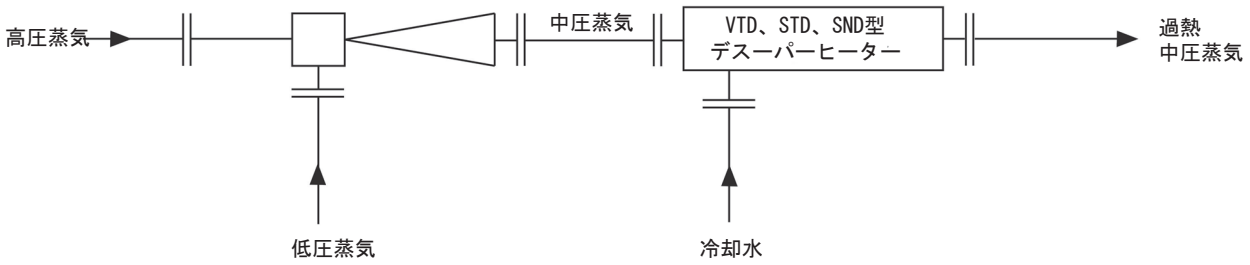
一般的なアプリケーション





追加アプリケーション

熱力学的には、高圧蒸気を用いて低圧蒸気を再圧縮する方法は減圧ステーションと同じです。通常サーモコンプレッサーからの蒸気排出には、いくらかの過熱蒸気が含まれています。
排出蒸気の使用方法として、スパイラックス・サーコのデスーパーヒーターを使用して出口の過熱度を下げることができます。設計と施工の煩雑さを避けるために、スパイラックス・サーコはサーモコンプレッサーの後にデスーパーヒーターを設置することを推奨します。
オンライン計算ソフトウェアを使用して、サーモコンプレッサーのデータシートにデスーパーヒーターへの入口条件として示されている排出蒸気条件、および通常通りサイズを計算します。



保守

サーモコンプレッサーは、使用するノズルの材質と蒸気の状態に応じて、一定周期で予備のノズルをユニットに取り付けるシンプルな保守です。
スパイラックス・サーコの長年の経験により、サーモコンプレッサーのすべての蒸気ノズルの材料は、そのアプリケーションに長寿命をもたらすものを採用しています。計画的な保守プログラムを作成し、ノズルの消耗を点検することをお勧めします。

注文方法

例：SJT型サーモコンプレッサー、150A、SJT150CS,ASME 300 RFフランジ・・・1個
注記：SJT型サーモコンプレッサーのデータシートを添付して注文してください。