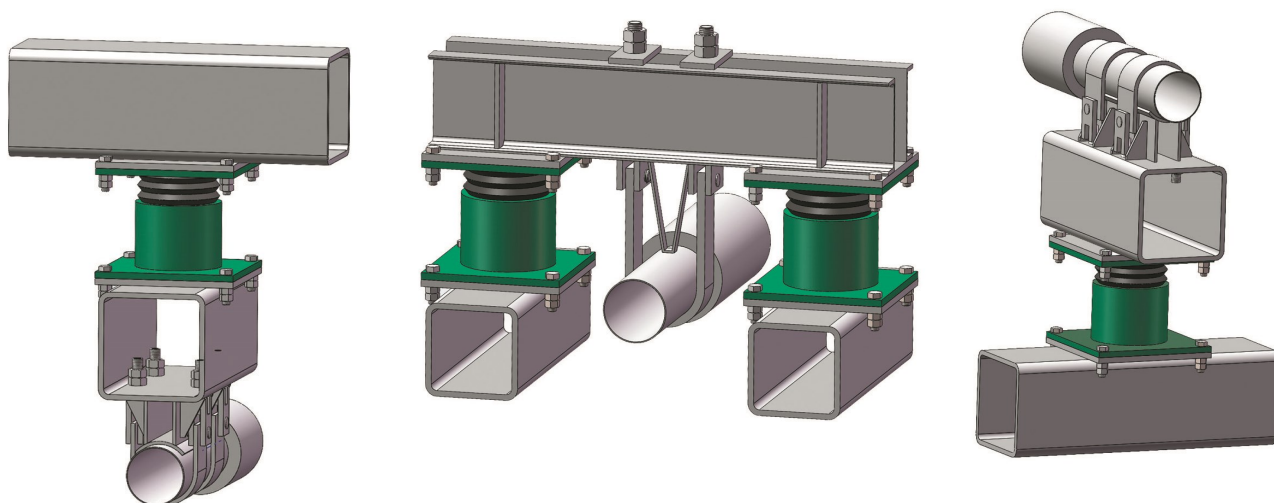




粘性ダンパー



粘性ダンパー

概要:

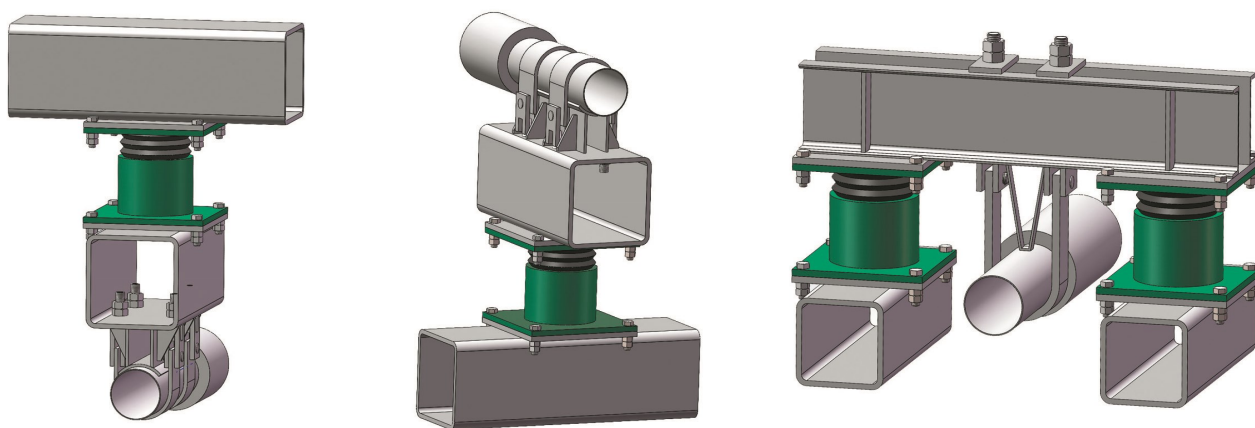
粘性ダンパーは、それが取り付けられている構造物の振動を効果的に低減するように設計され、危険の無いように振動を減衰するものです。

静荷重はサポートしていませんが、粘性ダンパーは、粘性と弾性の両方の特性を備えています。その結果、エネルギーを運動エネルギーから熱に変換することにより、エネルギーを減衰および放散することができます。

粘性ダンパーは、振動制御が不可欠な石油・ガス、発電、石油化学産業など、幅広い業界でよく使用されています。

たとえば、発電所では、動的な事象(急速なバルブの閉鎖、二相流、さらには地震など)によって引き起こされる過度のたわみは、配管システムやその他の構成部品に重大な損傷を与える可能性があります。さらに、わずかな振動変位でも、プラントの長期運転で配管システムやその他の構成部品に疲労や損傷を与える可能性があります。

しかし、当社の粘性ダンパーを使用することで、優れた制振性を実現することで、配管システムなどをこのような問題から保護します。



当社の粘性ダンパーの主な利点:

1. 運転による振動と動的な振動を大幅に低減し、配管システム全体に沿ってあらゆる角度で制御できます。
2. すべての振動の減衰効果は即時です。過度の動的振動(地震や急速なバルブ閉鎖など)に対して高い減衰効果があります。
3. 減衰力は振動速度に比例し、比例係数は減衰係数であり、当社独自の試験機で常に測定および監視されています。
4. シンプルな構造であり、コスト削減となり、かつメンテナンスフリーです。

粘性ダンパー

設計上の特徴と動作原理:

1. 当社の 粘性ダンパーの基本構造を下の画像に示します。
2. 粘性ダンパーの金属ハウジングは、トッププレート、外側の円筒形シェル、および底板で構成されています。
3. 上部または下部のプレートは剛性構造物に接続され、反対側のプレートは振動構造物(配管システムなど)に接続されます。
4. ピストンはトッププレートに接続され、外側の円筒形シェル内にあります。シェル内およびピストンの周りの空間は、粘性のある減衰液で満たされています。
5. ピストンが減衰液の中に圧縮されて、振動周波数を遅くするために減衰力が発生します。減衰力は、運動エネルギーを熱に変換することによって達成されます。ピストンは、減衰液内のすべての方向に自由に移動できます。
6. 減衰力は振動速度に正比例し、比例係数は減衰係数と呼ばれます。この減衰係数は、社内の試験機で直接測定および監視されます。
7. 適切な振動制御を実現するために、適切に設計された粘性ダンパーは、パイプラインの振動周波数、パイプラインの総質量(パイプライン内の流体を含む)、および最適な減衰比0.4から計算される減衰係数値を考慮する必要があります。式の概要を以下に示します。

$\xi = \frac{C}{2m\omega}$	ξ :	Damping ratio, the optimal damping ratio for industrial pipelines is 0.4
	c :	Damping coefficient kNs/m
	m :	Total weight of pipeline system t
	ω :	Angular velocity of pipeline vibration 1/s, $\omega = 2 \pi f$;

粘性ダンパー

粘性ダンパーの設計と選択に必要な主要パラメータ:

適切な粘性ダンパーを正確に設計および選択するために、次の情報を提供してください。

- i) 定格荷重(kN)
- ii) 垂直および水平減衰係数 (kNs/m)
- iii) 垂直および水平等価剛性(kN/mm)
- iv) 垂直および水平許容変位(mm)
- v) 粘性ダンパー使用温度 (°C)

定格荷重(kN):

定格荷重とは、粘性ダンパーが取付けられる運転温度で提供できる最大減衰力を指します。

減衰係数 (kNs/m):

最大振動速度に対する最大減衰力の比率。

減衰係数の値は振動周波数に関連しており、振動周波数が高くなると減少します。粘性ダンパーのエネルギー放散特性を表現するための最も直観的なパラメータです。

等価剛性(kN/ミリメートル):

最大振動変位に対する最大減衰力の比率。

等価剛性値も周波数に関連しており、振動周波数の増加とともに増加します。振動速度に正比例する減衰係数を入力できないプログラムでは、等価剛性を使用して計算できます。

最大許容変位は、熱膨張変位、衝撃荷重応答変位、および動作振動応答変位の合計限界です。

通常、垂直方向と水平方向の両方の許容変位は±40mmです。熱膨張が40mmの変位を超える場合でも、粘性ダンパーは使用できます。但し、過度の熱膨張を補うために、冷間設置中にオフセットする必要があります。

粘性ダンパー

据付け要領/設計の推奨事項：

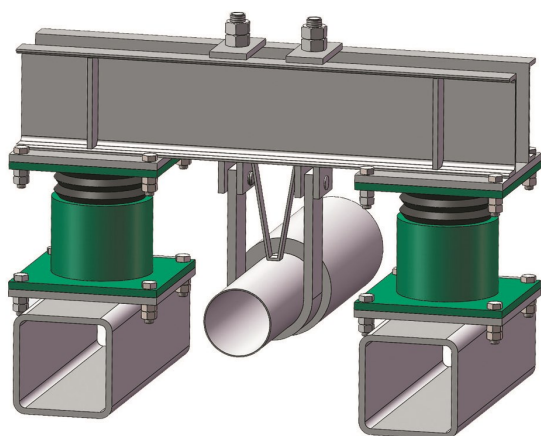
- i) 粘性ダンパーは、通常、位置決めロッドを使用して「冷間負荷」にプリセット(事前ロックされて)供給されます。位置決めロッドは、トッププレートとボトムプレートが支持構造物とパイプラインにボルトで固定された後にのみ取り外されます。
- ii) 粘性ダンパーは、パイプラインの上、横、または下に設置できます。ただし、粘性ダンパーは、減衰液の漏れを防ぐために、常に垂直方向で輸送および設置される必要があります。
- iii) 粘性ダンパーは、最大限のダンパー荷重を得るために、パイプラインのたわみが最大の領域、いわゆるアンチノードポイントに設置される必要があります。
- iv) 設計温度は、適切な粘性ダンパーを設計/選択する際の重要なパラメータです。したがって、パイプラインの動作温度が記載されている設計温度を長時間超えないことが重要です。高温パイプラインでは特に重要であり、次の事象が起こらないようにします
 - a) 隣接するパイプラインと構成部品からの熱放射と対流
 - b) 支持パイプラインからの熱伝導

このような問題が発生するリスクを最小限に抑えるために、粘性ダンパーの周りに保護プレートを追加したり、特別な断熱材を適用したりできます。

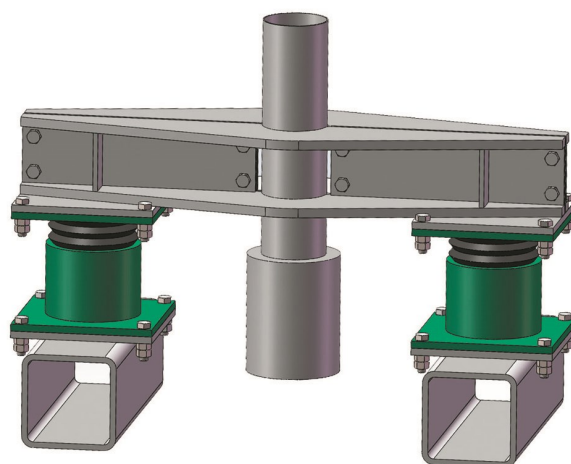
- v) 直接の熱伝導を制限するため、支持パイプラインと粘性ダンパーの間に十分な距離を維持する必要があります。

粘性ダンパーのレイアウト:

水平配管の対称レイアウト:

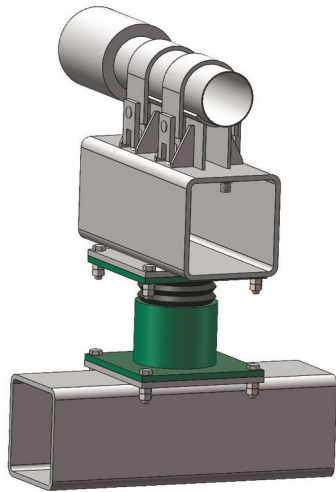


垂直配管の対称レイアウト:

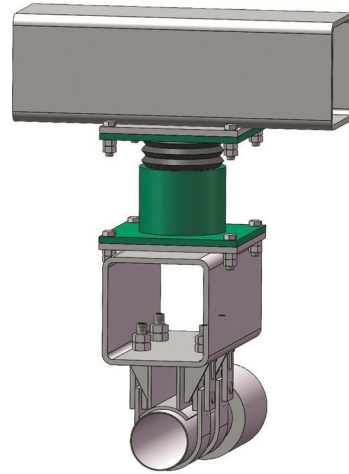


VISCOELASTIC DAMPERS

下部サポートレイアウト:



上部サスペンションレイアウト:





Carpenter & Paterson (Asia) Ltd
Bangkok Free Trade Zone – 88/91 Moo 15
Bangsaothong
Samuthprakarn
10570 Thailand

Tel: +66 (0) 2182 5204
Email: info@cp-ltd.co.th
www.cpa-pipesupports.com



Worldwide Manufacturing Locations:

- Thailand - Carpenter & Paterson (Asia) Ltd
- UK - Carpenter & Paterson Limited
- India - Carpenter & Paterson India PVT Ltd

CPA Sales Director
Jonathan Jones
j.jones@cp-ltd.co.th

SALES OFFICES:

ASIA:

China: cpchina@cp-ltd.co.th
India: guna@cp-ltd.co.th
Indonesia: cpindonesia@cp-ltd.co.th
Japan: aaron@cp-ltd.co.th
Korea: cpk@cp-ltd.co.th
Malaysia: cpmalaysia@cp-ltd.co.th
Philippines: cpp@cp-ltd.co.th
Singapore: llee@cp-ltd.sg
Taiwan: cpt@cp-ltd.co.th
Thailand: cpthailand@cp-ltd.co.th
Vietnam: cpvietnam@cp-ltd.co.th

OCEANIA:

Australia: cpaus@cp-ltd.co.th



EUROPE (CARPENTER & PATERSON LIMITED, UK):

All of Europe: info@cp-ltd.co.uk

NORTH AND CENTRAL AMERICA:

USA: Sales Director USA – Jeff Bowers: j.bowers@cp-ltd.co.th
Texas & Louisiana: cphouston@cp-ltd.co.th
Kansas & Missouri: cpkansas@cp-ltd.co.th
New England: cpboston@cp-ltd.co.th
Mid Atlantic: cpmidatlantic@cp-ltd.co.th
Southeast: cpsoutheast@cp-ltd.co.th
West Coast: cpcalifornia@cp-ltd.co.th

Mexico: cpmexico@cp-ltd.co.th

MIDDLE EAST:

cpmiddleeast@cp-ltd.co.th