

タイプ	粘性ダンパー 構造形式：筋違い型・シアリンク型・トグル型	
名称（商品名）	テイラーフルード粘性ダンパー	
概要と特長	<p>テイラーデバイス社は1955年より振動吸収装置メーカーとして米国にて高い技術を有している。この事は冷戦時代においても米国政府の要求に応じて核爆発が起こってもサイロの中のMXミサイルを守るショック アブソーバーの製造等、最先端での軍事技術開発を行い実証されており、またNASAやディズニーワールド等でも信頼性、品質、実績、技術力の面からテイラーデバイス社の製品が採用されている。 航空宇宙技術を基本にステルス爆撃機やMXミサイル用の開発にも利用されたこれらのダンパーの性能と信頼性は、ニューヨーク州立大学の国際地震技術調査センターにて行われた大規模な実験によって立証されている。日本を含め世界の地震国にて採用実績有り。</p> <p>[機構] 粘性流体を充填したシリンダーとピストン機構で流体をオリフィスから噴流させる。外乱エネルギーを熱変換させる。</p> <p>[特長] 1：メンテナンス不要で高信頼の製品である。 2：温度依存性やその他の各種依存性が極めて小さい。 3：周期的な流体交換の必要がない。 4：地震や強風の際、構造物の応力とたわみの両方を減少。 5：速度応答に大変優れている。 6：減衰力、速度、ストローク等はエンジニアの要求に合うよう製造。 7：既存構造物レトロフィットから新築の構造物まで容易に設置可能。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="446 996 877 1232"> <p>図-1(a) タイプA</p> </div> <div data-bbox="909 985 1308 1164"> <p>図-1(b) タイプB</p> </div> </div> <p>[製品サイズ]シリンダー径： 64 ~ 1333mm 製品長：相談</p>	
減衰材料	作動流体：OSHA 規格下で化学変化のない不引火性・不燃性・無毒性シリコン流体 製品作動温度範囲： - 40 ~ + 70	
取付方法	<p>タイプ1：ダンパー両端に球面ベアリング。 タイプ2：ダンパー片端に球面ベアリングで他端はブレース接合用にネジ接合あるいはボルト接合が可能。 ダンパー端のクレビス（球面ベアリング）とガセットブラケット穴にピン接合。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="406 1545 734 1747"> <p>写真-1</p> </div> <div data-bbox="742 1545 1053 1747"> <p>写真-2</p> </div> <div data-bbox="1061 1545 1372 1747"> <p>写真-3</p> </div> </div>	
標準防錆仕様	ピストンロッドと設置ピンはステンレス鋼、他部品はメッキ又は塗装を施す。	
製作	テイラーデバイス社	問合せ先 明友エアマチック（株） 営業技術部 免制震デバイス課 TEL 045-473-1881 FAX 045-473-1885 URL http://www.meiyu-co.jp/
販売	テイラーデバイス社 総代理店 明友エアマチック（株）	

基本特性の
評価

$$F = C V \quad = 0.3 \sim 1.0 \dots (1)$$

F : 減衰力 C : 減衰係数 V : 速度

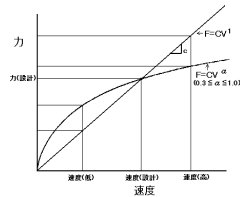


図-3 減衰抵抗力-速度

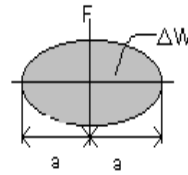


図-4 減衰抵抗力-変位

正弦波加振時の変位 - 減衰力のループ線図

* Wで等価減衰係数 C_{eq} を算出。

$$C_{eq} = W / \pi \cdot \omega \cdot a^2 \dots (2)$$

$$\omega = 2 \cdot \pi / T \dots (3) \quad a : \text{片振幅} \quad T : \text{加振周期}$$

正弦波全3サイクルが設計値に対して減衰抵抗力が +/-15%以内であること。

減衰力特性

[ベンチマーク] 20、正弦波入力

振動数：0.3 Hzと1.0 Hz 変位：20 mmと40 mm

(例) $F = C V = 0.3$ の場合

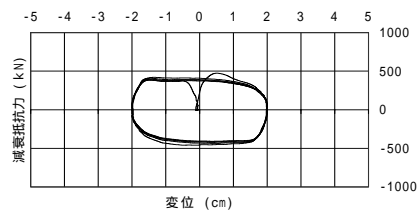


図-5(a) 0.3Hz ± 20mm

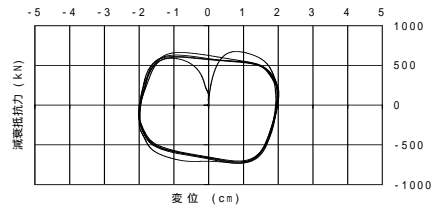


図-5(b) 1.0Hz ± 20mm

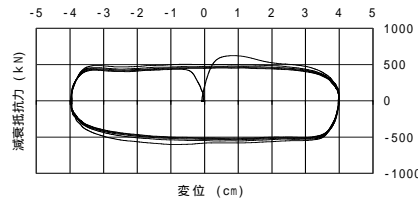


図-5(c) 0.3Hz ± 40mm

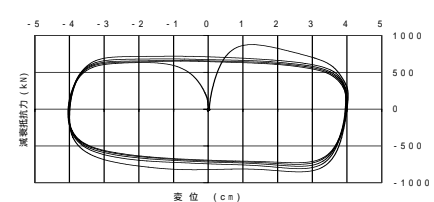


図-5(d) 1.0Hz ± 40mm

(例) $F = C V = 0.7$ の場合

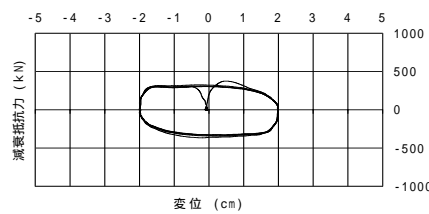


図-6(a) 0.3Hz ± 20mm

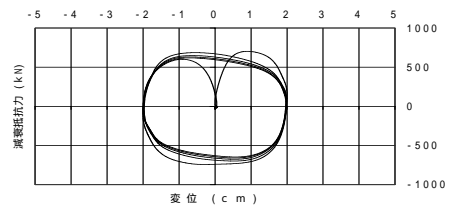


図-6(b) 1.0Hz ± 20mm

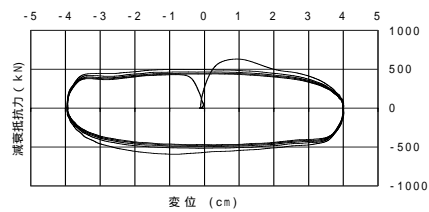


図-6(c) 0.3Hz ± 40mm

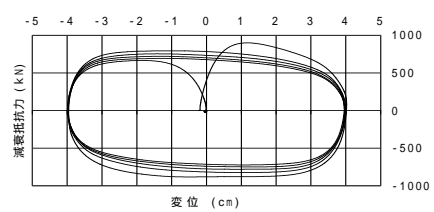
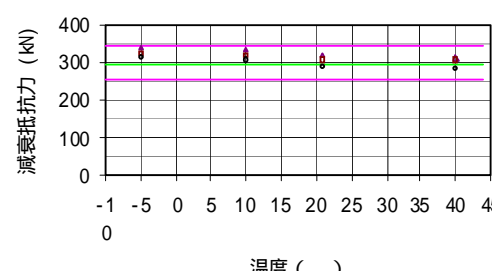
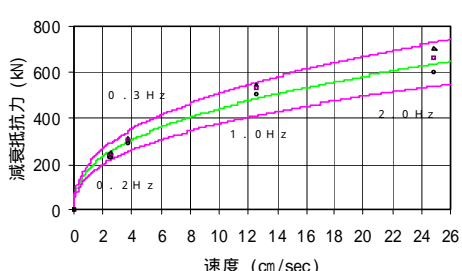
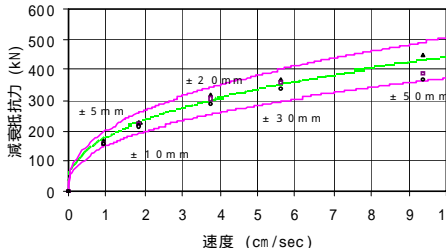


図-6(d) 1.0Hz ± 40mm

<p>各種依存性</p>	<p>温度依存性：殆どなし、通常この依存性は無視できる。 振動数依存性：殆どなし、通常この依存性は無視できる。 変位依存性：殆どなし、通常この依存性は無視できる。</p> <p>(参考) $F = C V$ ($C = 0.4$) の各種依存性の試験結果 中心線：設計値 上下線：設計値に対する $\pm 15\%$ 第一サイクル 第二サイクル 第三サイクル</p> <p>図-7(a) 温度依存性</p> <p>試験条件: ストローク: ± 20 mm 振動数: 0.3 Hz 温度: -5, 10, 20, 40 °C</p>  <p>図-7(b) 振動数依存性</p> <p>試験条件: ストローク: ± 20 mm 振動数: 0.2, 0.3, 1.0, 2.0, Hz 温度: 20 °C</p>  <p>図-7(c) 振幅依存性</p> <p>試験条件: ストローク: $\pm 5, 10, 20, 30, 50$ mm 振動数: 0.3 Hz 温度: 20 °C</p> 
<p>耐久性</p>	<p>耐久試験： 1800回サイクル試験結果において特に問題なし。 実験データ有り。</p> <p>原理的評価： 減衰力発生部は劣化がない。 ダンパーは繰返し作動で故障は起きない。</p> <p>経年変化実績評価： 45年以上の実績データ有り。問題なし。</p>
<p>維持管理</p>	<p>メンテナンス フリー 応急点検：大地震、火災等の被災後に外観の目視点検を行う。</p>
<p>終局限界</p>	<p>終局限界は設計要求値とする。</p> <p>変形： 特に制限なし。 実績：± 940 mm (要求ストロークにより設計 $\pm 1,525$ mmまで製造可能)</p> <p>荷重： 特に制限なし。 実績：10,000 kN (要求荷重により設計 Max. 50,000 kNまで製造可能)</p> <p>速度： 特に制限なし。 実績：2,000 cm/sec. (要求速度により設計 Max. 2,000 cm/sec.まで製造可能)</p> <p>繰返し回数： 特に制限なし。</p>

製品バラツキ	<p>[製品許容性能] 動的試験時において引張り時と圧縮時における各 1 サイクル目、2 サイクル目、3 サイクル目が設計値に対して各々のサイクル共に減衰抵抗力 $\pm 15\%$ 以内が標準。</p> <p>[製品形状寸法バラツキ] 図面に記載される寸法公差ないとする。</p>
出荷試験項目	<p>[標準出荷試験項目]</p> <p>1) 設計最大減衰力・設計最大速度で試験： 全数</p> <p>2) ダンパー内部に高圧を加えるフルード洩れ耐圧検査： 全数</p> <p>3) 主寸法の測定検査（製品ピン間長、シリンダー径等）： 全数</p> <p>4) 製品外観検査（傷、錆び、塗装状態等）： 全数</p> <p>その他の試験に関しては設計者と協議の上で決定する。</p>
解析モデル	<p>[設計用モデル] 減衰力特性は、減衰抵抗力と速度の関係式で表現する。</p> <div data-bbox="470 1019 758 1288"> </div> <p>図-8 減衰抵抗力-速度 F=減衰抵抗力、C=減衰係数、V=速度、n=指数</p> <p>ダンパー装置を表すダッシュポット（C : Maxwell モデル）</p> <p>テイラーフルード粘性ダンパーの装置剛性（K）はモデル化する上で無視できる。</p> <div data-bbox="766 1467 989 1579"> </div> <p>図-9(a) ダンパー（C）</p> <p>テイラーフルード粘性ダンパーの剛性は、実際のところ、ダンパーを構造体に接続する鋼製部品の剛性に対して、非常に高い。従って、接続側の剛性を適確に決定する事が重要となる。</p> <p>ダンパーに付加するブレース等がある場合には付加ブレース等の弾性剛性（K）を考慮する場合がある。</p> <div data-bbox="766 1859 1165 1960"> </div> <p>図-9(b) ダンパー（C）と付加するブレース等（K）</p>