

# 免震・制振用 テイラーフルード粘性ダンパー



独特な機構による  
信頼性の高い製品

Since 1960

明友エアマチック株式会社

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アメリカで高い技術と信頼性を持ち続けています。冷戦時代においては米国政府の要求に応じ、核爆発が起こってもサイロの中のMXミサイルが守れるショックアブソーバーの製造等を行い、つねに最先端での軍事技術開発に携わってきました。またNASAやディズニーワールド等でもその信頼性、品質、技術力、実績の面から製品が採用されています。テイラーフルード粘性ダンパーは、ビル・橋梁・歴史的建造物そして住宅等の構造物に採用されている免震・制振デバイスとして米国市場では最もポピュラー且つ広く採用されており、世界中の地震国での採用実績からもその信頼性の高さとお客様の満足度を満たすことを立証しています。テイラーデバイス社独自のノウハウと最先端をいく米国軍事技術のジョイントが、



的建造物そして住宅等の構造物に採用されている免震・制振デバイスとして米国市場では最もポピュラー且つ広く採用されており、世界中の地震国での採用実績からもその信頼性の高さとお客様の満足度を満たすことを立証しています。テイラーデバイス社独自のノウハウと最先端をいく米国軍事技術のジョイントが、

地震や風などの外乱と構造物に関わる多くの困難な課題を、研究と実験の積重ねから解決し続けています。テイラーフルード粘性ダンパーを構造設計、建築設計に取入れることは、オーナーそして建造物に携わった多くの人々へ多大なメリットをもたらし、甚大な損害を未然に防ぐ事になると考えております。通常減衰率2%位しかない新規の建造物から既存の建造物に至るまで、このダンパーを利用することにより20~50%の減衰率の向上が可能となります。信頼性に優れ、メンテナンスフリー、また設置が容易でコストパフォーマンスに貢献するテイラーフルード粘性ダンパーはきっと皆様のお役にたてるものと確信しております。

## [機構]

粘性流体を充填したシリンダとピストン機構で流体をオリフィスから噴流させ外乱エネルギーを熱変換させます。



## [特長]

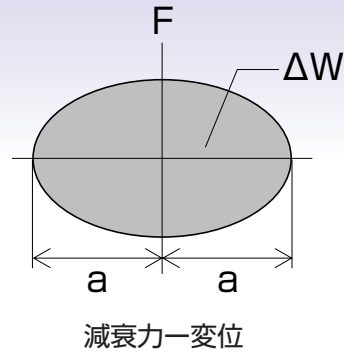
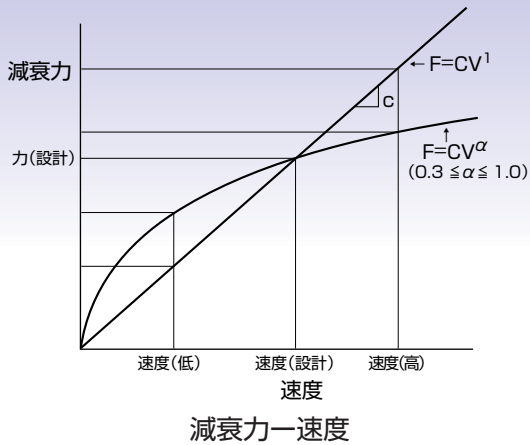
- メンテナンス不要で高信頼の製品である。35年の製品性能保証付き。
- 温度依存性やその他の各種依存性が極めて小さい。
- 周期的な流体交換の必要がない。
- 地震や強風の際、構造物の応力とたわみの両方を減少させる。
- 速度応答に大変優れている。
- 減衰力、速度、ストローク等はエンジニアの要求に合うよう製造。
- 新築の構造物から既存構造物レトロフィットまで容易に設置可能。



## ● 基本性能

$$F = CV^\alpha \quad (\alpha = 0.3 \sim 1.0)$$

(F : 減衰力 C : 減衰係数 V : 速度)



正弦波加振時の変位—減衰力のループ線図

\*  $\Delta W$  で等価減衰係数  $C_{eq}$

$$C_{eq} = \Delta W / \pi \cdot \omega \cdot a^2$$

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

正弦波全 3 サイクルが設計値に対して減衰力が  $\pm 15\%$  以内であること。

## ● 設置と形状

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) とタングプレート穴にピン接合。



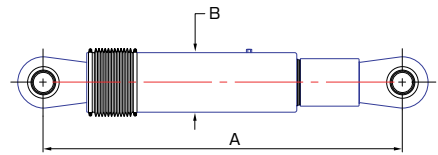
タイプ (例)

ダンパーの形状はご相談ください。

## ●フルード粘性ダンパー推奨最短寸法で 両端に球面ベアリングの場合(参考例)

要求最大減衰力 (Fmax) kN	ストローク (±) mm	ダンパー長 (A) (中間時ピン間長) mm	ダンパー径 (B) mm	ダンパー重量 kg
250	75	867	114	45
500	100	1,067	146	66
750	100	1,194	184	136
1,000	100	1,238	210	193
1,500	100	1,315	241	360
2,000	125	1,575	286	385
3,200	100	1,448	350	545
4,000	125	1,880	420	1,100
6,000	100	2,007	515	1,928

フルード粘性ダンパーは  $F=CV^\alpha$  ( $F$  = 減衰力  $V$  = 速度  $C$  = 減衰定数  $\alpha$  = 指数) の減衰性能を有し最大減衰力 (Fmax) = ~9,000kN, 最大速度 (Vmax) = ~1,000cm/sec, 指数 ( $\alpha$ ) = 0.3 ~ 1.0, ストローク = ~±950mm の範囲で任意に製造可能。A 寸法は要求に応じ拡張鋼管にて長くする事が可能。(寸法や性能に関して、詳しくはお問合せください。)



## ●見積依頼時の型式 表記方法

FVD \* \* \* \* - S \* \* \* - \* \* - V \* \* \* - P \* \* \* \*

↓  
要求最大減衰力  
(Fmax : ~9,000kN)

↓  
要求ストローク長  
(±で mm 表示 : ~±950mm)

↓  
指数値 ( $\alpha$  : 0.3 ~ 1.0 の範囲で選択)

↓  
要求最大速度  
(Vmax : ~1,000cm/sec)

↓  
中間ストローク時でのダンパーピン間長 (mm 表示)

その他要求情報 : ①数量 ②地震対策用、風対策用又はその他 ③室内置きか外置きか  
④特別の試験要求 ⑤設置用ブラケットまたは設置用プレートの有無

(例) 要求最大減衰力 : 1,500kN 要求ストローク : ±100mm  
ダンパーピン間長 : 4,000mm 指数値 : 0.5 ダンパー両端に球面ベアリングの場合

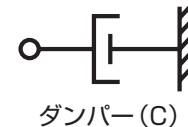
型式 : FVD1500 - S100 - 0.5 - V20 - P4000

## ●解析モデル

ダンパー装置を表すダッシュポット (C : Maxwell モデル)。

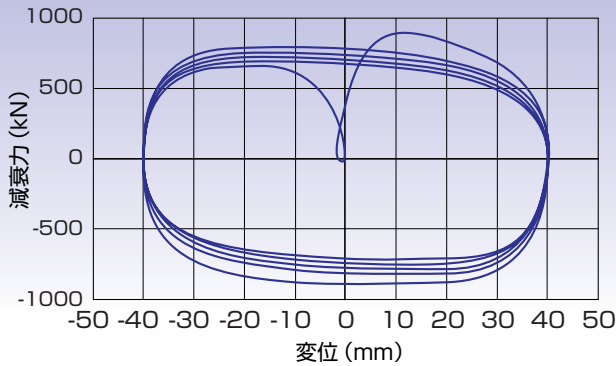
テイラーフルード粘性ダンパーの剛性は、実際のところ、ダンパーを構造体に接続する鋼製部品の剛性に対して極めて高く、テイラーフルード粘性ダンパーの装置剛性 (K) はモデル化する上で無視できる。従って、接続側の剛性を適格に決定する事が重要となる。

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。



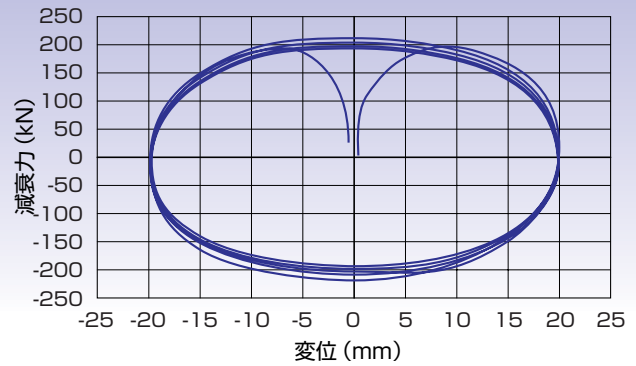
## ● 試験結果(参考結果)

$F = CV^\alpha$   $\alpha = 0.7$  の場合



20℃ 正弦波入力 振動数 1.0Hz、  
振幅 ± 40mm

$\alpha = 0.38$  の場合 長周期地震想定試験



正弦波入力 振動数 0.25Hz、振幅 ± 20mm  
繰返し回数 10 分間 = 150 サイクル

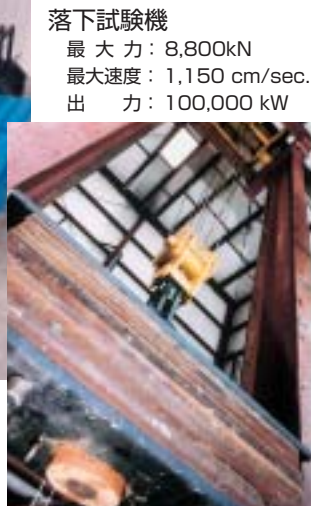
## ● 各種依存性試験

温度依存性・振動数依存性は殆どなし、  
通常これら依存性は無視できる。



油圧アクチュエータ試験機

最大力：6,700kN  
最大速度：180cm/sec.



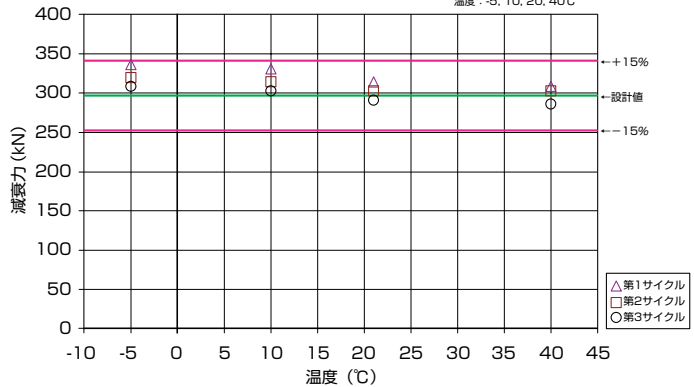
落下試験機

最大力：8,800kN  
最大速度：1,150 cm/sec.  
出力：100,000 kW

温度依存性試験

$F = C \times V^\alpha (\alpha = 0.4)$

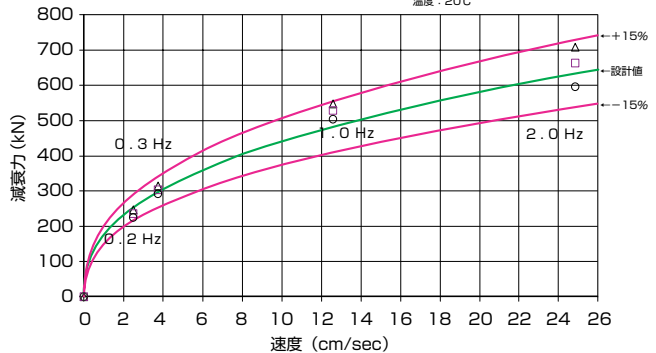
試験条件：  
ストローク：±20 mm  
振動数：0.3 Hz  
温度：-5, 10, 20, 40℃



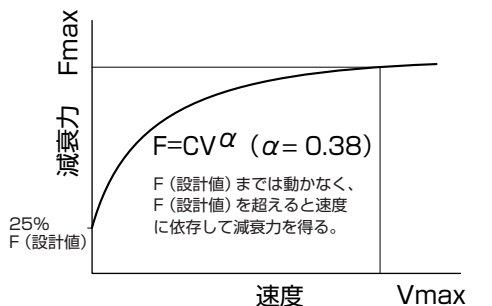
振動数依存性試験

$F = C \times V^\alpha (\alpha = 0.4)$

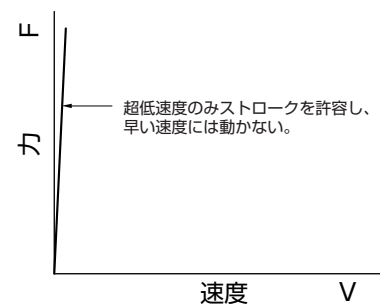
試験条件：  
ストローク：±20 mm  
振動数：0.2, 0.3, 1.0, 2.0 Hz  
温度：20℃



## ● その他製品の性能



風抑制付きフルード粘性ダンパー



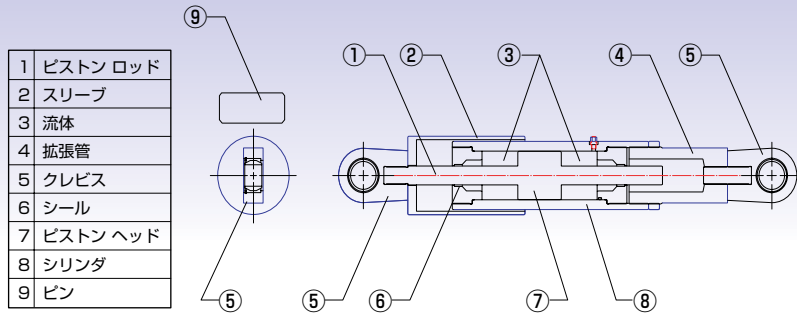
ロックアップデバイス

※これらの製品につきまして、詳しくはお問い合わせください。

# ●免震ビル向け フルード粘性ダンパー

国土交通省大臣認定品 建築物免震材料 認定番号：MVBR-0262

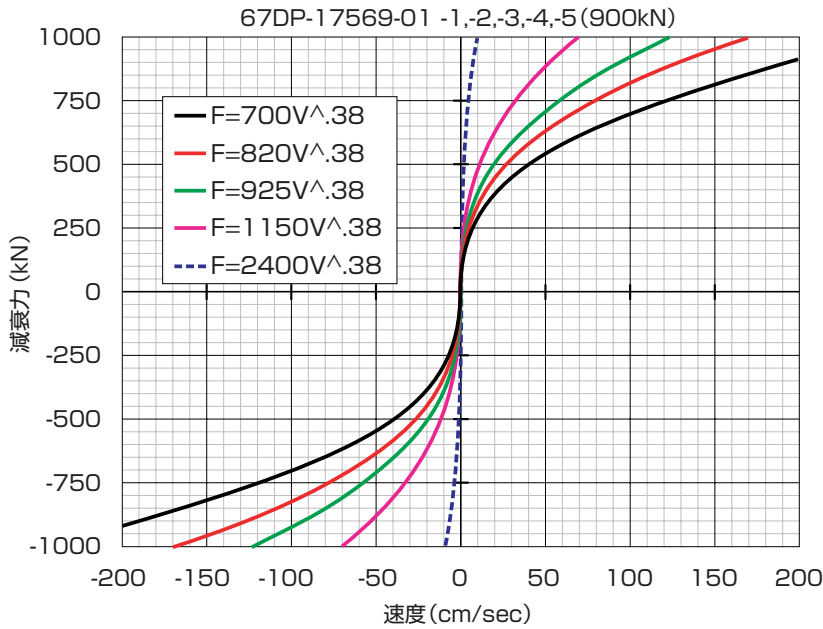
免震材料概要図



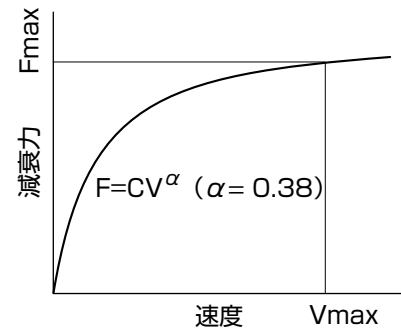
## 1. 性能

テラーフルード粘性ダンパーの減衰機能は以下の等式で表す。

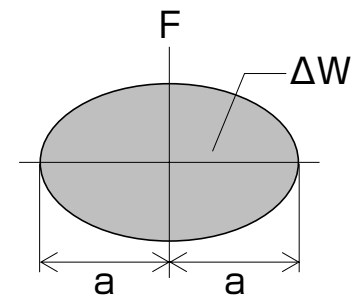
$F = CV^\alpha$  (F：減衰抵抗力 C：減衰係数 V：速度  $\alpha$ ：指数)



減衰抵抗力 (F) - 速度 (V) と減衰係数 (C) の関係

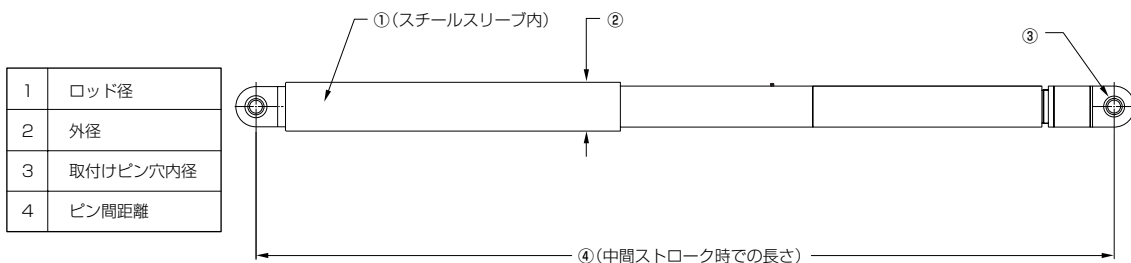


減衰抵抗力と速度の関係



変位-減衰力のループ線図

## 2. 限界変形と表示寸法



# ● テイラーフルード粘性ダンパー

国土交通省 大臣認定品 建築物免震材料 認定番号：MVBR-0262

項目 (単位)		モデル	FVD900 - 800 - 038 - **** (****は減衰係数C値)	FVD1450 - 610 - 038 - **** (****は減衰係数C値)
材料の構成	ピストンヘッド		スチール ASTM 規格	
	ピストンロッド		ステンレス スチール AMS又はASTM 規格	
	両端ピン		ステンレス スチール AMS又はASTM 規格	
	シリンダ		スチール ASTM 規格	
	作動油		シリコン流体	
各部の形状・寸法	ロッド径 (mm)	①	75.7	75.7
	外径 (mm)	②	280	337
	取付けピン穴内径 (mm)	③	69.85	76.20
	ピン間距離 (mm)	④	4,800	3,753
限界性能	限界変形 (mm)		~± 800	~± 610
	荷重履歴 F=抵抗力、V=速度、 C=減衰係数、α=指数		$F = C V^\alpha$	
	限界速度 (m/sec)		2.0	2.0
	最大減衰抵抗力 (kN)		900	1,450
水平性能 (減衰抵抗-速度の関係)	性能種別		非線形	
	指数 α		0.38	0.38
	等価粘性減衰係数 C (kN-s/m)		700 ~ 2,400 (ユーザー指定で製作)	1,120 ~ 3,700 (ユーザー指定で製作)
製造ばらつき	Cのばらつき		± 15%	
水平性能変化率	温度依存性		明確な温度依存性はなく無視できる。	
	繰り返し耐久		250 サイクル試験で明確な変化はなく繰り返し耐久は問題ない。	
防錆	外周塗装 (mm)		0.06 (亜鉛リッチヘビーデューティー塗装)	

# ●設置実績(例)



日本私立学校振興・  
共済事業団  
東京臨海病院



神保町三井ビルディング



ジョージワシントン橋  
in 米国



オランダヒルズ森タワー



ミレニアム橋  
in ロンドン

取扱店



独特な機構による  
信頼性の高い製品

## 明友エアマチック株式会社

〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-12-2  
 本社 TEL (045) 473-1881  
 FAX (045) 473-1885  
 東日本地域営業部 TEL (045) 473-1881  
 西日本地域営業部 TEL (06) 6312-6609  
<http://www.meiyu-co.jp/>

※製品改良のためカタログ内容を一部変更する場合があります。