

製品緒元 DRFダンパー(両端ボールジョイント一体型)



最大ストローク S (mm)		摩擦荷重 P _D (kN)						
		200	400	600	800	1000	1200	1400
± 100	L (mm)	769	965	1090	1224	1322	1409	1496
	W (kg)	65	169	263	385	519	625	764
± 200	L (mm)	1069	1265	1390	1524	1632	1709	1796
	W (kg)	80	199	302	432	578	689	840
± 300	L (mm)	1384	1565	1690	1824	1932	2009	2096
	W (kg)	119	228	340	480	637	752	915

摩擦荷重P_Dは50kN、最大ストロークSは50mm刻みで中間サイズも製作可能。
ダンパー全長L、全重量Wには両端ピン接合部材を含む。
両端ピン接合部材は回転角15度のボールジョイントが標準、クレビスへの変更も可能。
変位制限装置としての耐荷重はP_D×3.0を標準とする。
※製品の仕様は予告なく変更することがあります。

実績

設置年	場所	摩擦荷重 (kN)	ストローク (mm)	基数	方向	摘要
2020	首都高11号台場線	1000	±150	4	直角	ロッキングピアを有する橋梁の橋軸直角方向においてレベル2地震動に対するロッキングピアの上揚力を67%に抑え、T型橋脚基部の応答曲率を40%に低減
		650	±200	2		
2022	首都高 1号上野線	1200	±300	24	橋軸/直角	連続する2つの3径間連続箱桁橋、7橋脚のうち、2脚の固定支承で橋軸と直角方向に16基設置、3脚の可動支承で直角方向に10基設置
		800	±200	2	直角	



1000kN 直角方向



1200kN 橋軸+直角方向

登録・表彰

取得特許:第6476054号 第6476055号 他8件
商標登録:第6379790号 第6379791号
第23回 国土技術開発賞 入賞

ホームページ

DRFダンパーの
ホームページはこちら



DRFダンパー (ダイス・ロッド式摩擦ダンパー®)

Die and Rod Type Friction Damper

固定とエネルギー吸収で
橋脚の耐震性能を向上させる制震デバイス

NETIS登録

ダイス・ロッド式摩擦ダンパー

登録番号:KT-200137-A



首都高速道路(株)との共同研究により生まれたデバイス

DRFダンパー

橋脚と桁の間に設置したダンパーが地震エネルギーを吸収し、橋脚の損傷を抑えます。固定条件の橋軸直角方向にも配置することができます。



信頼ある性能

建物の制震ブレースとして25年以上の実績を持つ「摩擦ダンパー」を使用した橋梁用制震デバイスです。



3段階機能

Level1 地震時に固定部材
Level2 地震時にダンパー
Level2超で変位制限

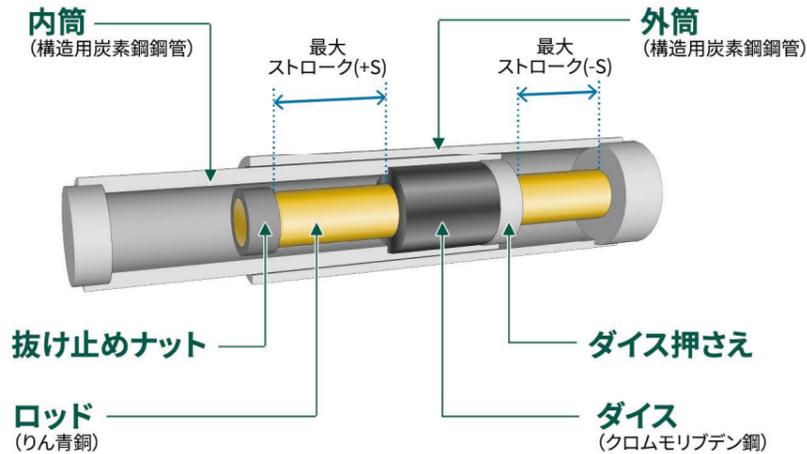


コンパクト

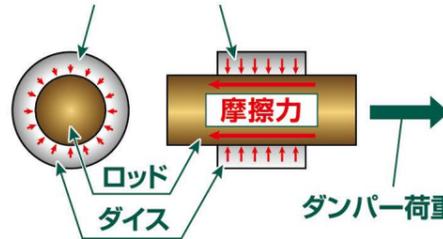
小型軽量のため設計の自由度が高く施工性に優れています。

金属のみのシンプルな構造

ロッドに荷重(軸力)が作用するとダイスとロッドの接触面に摩擦力が発生



ロッド外周に働く力(ダイスの締付力)



ダイス内径より少し太いロッドをはめ込むことで、ロッド外周に締付け力が発生。ダイス・ロッドは弾性のため、締付け力は常に一定

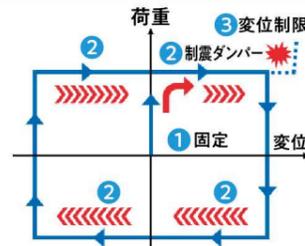
所定の荷重未满是静止摩擦によって変位せず、所定の荷重に達すると安定した摩擦荷重を維持しながら変位し、地震エネルギーを摩擦熱エネルギーに変換して吸収します。さらに、最大ストロークに達すると、引張時(+S)はダイスが抜け止めナットに、圧縮時(-S)は内筒が外筒に当たり止ります。

材質

ダイス	クロムモリブデン鋼	SCM440H
ロッド	りん青銅	C5191B-H
内外筒	機械構造用炭素鋼鋼管	STKM 13A

3段階機能

地震時荷重に応じた3段階機能



1 固定

常時・レベル1 地震時

静止摩擦により上部構造の変位(揺れ)を固定するサイドブロックとして働き、一般的に固定条件とされる橋軸直角方向にも配置が可能となります。

2 制震ダンパー

レベル2 地震時

最大静止摩擦力に達するとダイスとロッドが摺動し、地震エネルギーを吸収する制震ダンパーとして働き、上部構造の揺れを抑制、下部構造の地震応答(損傷)を低減します。

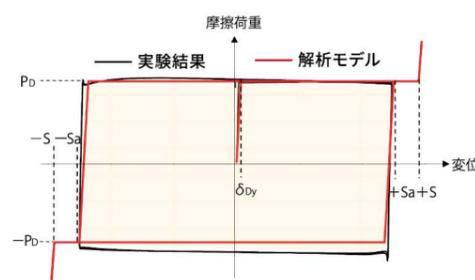
3 変位制限

レベル2 超える地震時等

上部構造の変位が想定を上回り、最大ストロークに達すると、落橋や隣接構造物との衝突を回避する変位制限装置として機能します。

完全剛塑性に近い履歴特性

- ・荷重-変位関係がエネルギー吸収効率に優れた完全剛塑性型(長方形)に近い履歴特性
- ・簡便なノーマルバイリニアでモデル化が可能



- P_d : 摩擦荷重(規格値)
- δ_{0y} : 摺動開始変位(略算3.0mm)
- S : 最大ストローク(規格値)
- S_a : 許容ストローク(推奨0.8S)
- K_1 : 一次剛性($K_1 = P_d / \delta_{0y}$)
- K_2 : 二次剛性($K_2 = \text{ゼロ}$)

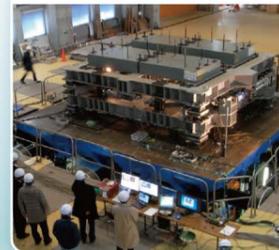
信頼ある性能

減衰性能

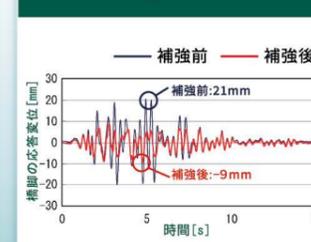
橋脚のL2地震時応答がDRFダンパーによって約6割低減します

100cm/s以上の高速度域でも優れた減衰性能は変わりません

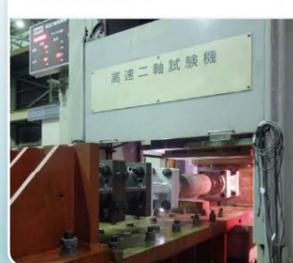
橋脚全体の挙動を模擬した三次元大型振動台実験



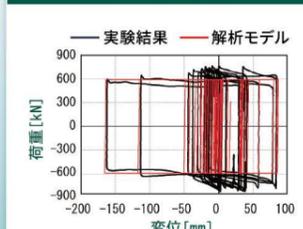
L2地震動(タイプ2)



高速載荷実験(0.5~179cm/s)



L2地震時応答波(タイプ1) Vmax=122cm/s



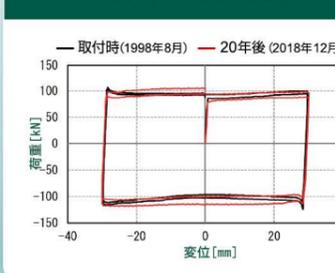
経年耐久性

密閉構造の防蝕対策で20年の暴露にも減衰性能に経年の変化がないことを確認しました

建築耐震用DRFダンパーブレース(1998年設置)



取付時と20年後の試験



繰返し耐久性

摺動による摩耗が少なく摩擦荷重の変化が小さいため、L2地震後も交換の必要がありません

温度依存性

金属どうしの摩擦機構のため、温度変化の影響が小さく、外気温によらず優れた減衰性能を発揮します