

タイ・フレックス® (TF-80)

FCD製 伸縮可とう管

地震などの災害や軟弱地盤における不同沈下対策として抜群の信頼と実績を誇るタイ・フレックスは、(財)国土開発技術研究センターで検討された「地下埋設管路耐震継手の技術基準(案)」に基づいて開発されたダクティル鑄鉄製ボール型伸縮可とう管です。耐震継手として最高水準の伸縮性能(S-1類)、屈曲性能(M-1類)、離脱防止性能(A級)をそなえており発売以来その機能は高い信頼を得ています。また、最近のダクティル鑄鉄管の多様化にあわせて、接合型式はGX形をはじめNS形・K形・フランジ形・S形・KF形等をそろえており、サイズも呼び径50～1800と幅広く対応しております。



特長

ノンボルトで軽量・コンパクト・高強度

独自の組立方法によりボルト・ナットや、フランジなどによる接合部の無い一体成形のケーシングを実現し、優れた強度を持つボディで全サイズ、3DkN以上の離脱防止性能を可能としました。また、コンパクトな設計で軽量化を実現しています。

曲げ角度・偏心量が大きい

ボール部1ヵ所につき標準で $\pm 10^\circ \sim 20^\circ$ (呼び径により異なる)の曲げ角度を吸収できるため、ダブル型では $\pm 20^\circ \sim 40^\circ$ もの曲げに対応できます。また呼び径75～300については、特定方向で、より大きい曲げ角度を確保できる構造になっているため、特に大きな曲げ角度を確保したい方向にあわせて据え付ければ、さらに効果的です。

振れに対応

伸縮・屈曲はもちろん、管路に振れが発生した場合でも素早く吸収し、フランジ部やバルブ等の破損を防止します。

優れた耐食性

外面にはJWWA K139 合成樹脂塗装、防塵用ケーシングカバー、ポリエチレンスリーブを標準仕様とし、内面にはJWWA G 112 エポキシ樹脂粉体塗装を施していますので耐食性に優れており、赤水の発生を防止します。GX形については、管と同様の外面耐食塗装となります。

抜群の水密性

伸縮部・屈曲部それぞれに専用の水密ゴムを装備しています。また、形状は、JIS G 5526・5527に規定されるT形ゴム輪およびそれに準拠(呼び径50のケーシングはOリング)したものを使用しており、安定した水密性を保ちます。

タイ・フレックス® (TF-80)

性能試験

1. 真直・偏心水圧試験

目的：タイ・フレックスの真直および偏心時における水密性能調査。

試験概要：タイ・フレックスを真直および規定量偏心させた状態で試験機に取り付け、水圧を負荷し、漏水その他の異常のないことを確認しました。

2. 繰り返し伸縮・偏心試験

目的：タイ・フレックスの伸縮および偏心作動時における水密性能調査。

試験概要：タイ・フレックスを試験機に取り付け、水圧を負荷した状態で規定量の伸縮および偏心を繰り返し、漏水その他の異常のないことを確認しました。

3. 離脱防止性能試験

目的：タイ・フレックスの離脱防止力調査。

試験概要：タイ・フレックスに油圧シリンダによる3DkN(※)の引張力を加え、本体に破損等の異常がないことを確認しました。
※Dは呼び径を示します。

4. 水の挙動調査試験

目的：タイ・フレックス内部における水の挙動調査。

試験概要：水の挙動を目視で確認できるよう、透明なアクリルで製作した呼び径75のシングル型タイ・フレックスを用いて試験をおこない、真直および屈曲時ともにタイ・フレックス内部で水の滞留が生じないことを確認しました。

5. 耐震試験

目的：地下埋設下におけるタイ・フレックス耐震性調査。

試験概要：構造物と埋設管路との取り合い部を近似的に模擬した試験装置を用い、真直および偏心状態のタイ・フレックスに水平方向の振動を加え（阪神・淡路大震災で生じた地震加速速度818ガルを上回る加振）、本体および水密性、作動性に異常のないことを確認しました。

6. 損失水頭測定試験

目的：タイ・フレックスにおける損失水頭調査。

試験概要：呼び径75のタイ・フレックス(偏心300mm)を用い、真直および偏心時における損失水頭(圧力損失)を調査しました。

流速 0.4m/s…真直時0.0001MPa
300mm偏心時0.0001MPa

流速 0.6m/s…真直時0.0002MPa
300mm偏心時0.0003MPa

流速 1m/s…真直時0.0005MPa
300mm偏心時0.0007MPa

損失はわずかなものであり、実用上全く問題がない事を確認しました。

7. 大型液状化再現装置でタイ・フレックスの耐震性を検証

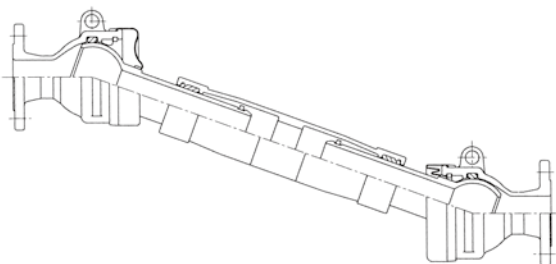
目的：液状化地盤でのタイ・フレックスの有効性の検証

試験概要：(独)防災科学技術研究所の大型耐震実験施設の大型液状化再現装置で、呼び径150のタイ・フレックスを配管して行いました。1回目、200ガル正弦波、2回目、400ガルまでの斬次増幅の正弦波、3回目阪神・淡路大震災の実地震波500ガルで実験を行った結果、タイ・フレックスは、管路固定端部の応力を緩和、液状化による地盤変化に順応し、地震の影響から管路を守り優れた耐震、免震機能を発揮することが検証できました。



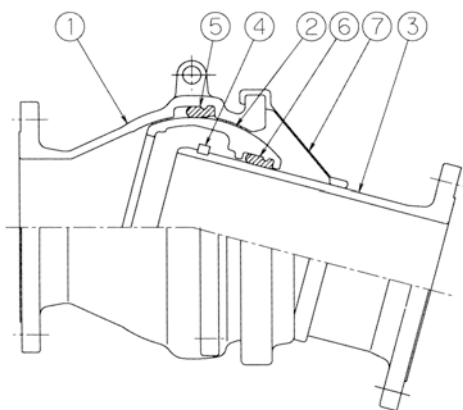
タイ・フレックス® (TF-80)

●ダブル型 呼び径50



項目	ダブル型
屈曲角度 (M-1類)	±40°
偏心量 (h)	100~300mm
伸縮量 (S-1類)	h100 : 100mm (+70mm-30mm) h200 : 220mm (+150mm-70mm) h300 : 400mm (+260mm-140mm)
離脱防止性能	A級 : 3DkN以上 ※Dは呼び径を示す。

●シングル型 呼び径75~600

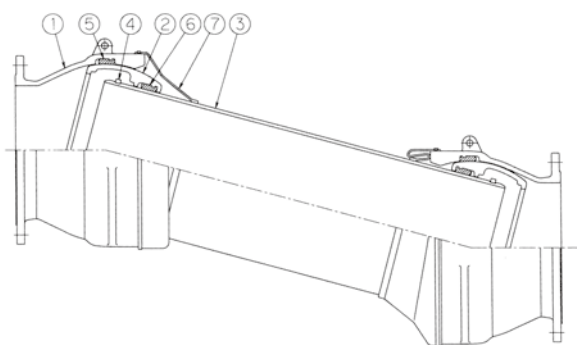


番号	品名	材質
①	ケーシング	FCD450-10
②	ボール	FCD450-10
③	スリーブ、短管	FCD450-10またはFCD420-10
④	ロックリング	SUS403
⑤	T形ゴム輪	SBR
⑥	T形ゴム輪	SBR
⑦	ケーシングカバー	合成ゴム

項目	呼び径	ダブル型	シングル型
※1 屈曲角度 (M-1類)	75	±40° (±54°)	±20° (±27°)
	100	±38° (±52°)	±19° (±26°)
	150	±36° (±44°)	±18° (±22°)
	200	±34° (±36°)	±17° (±18°)
	250	±32° (±32°)	±16° (±16°)
	300	±30° (±32°)	±15° (±16°)
	350	±30°	±15°
	400	±30°	±15°
	450	±30°	±15°
	500	±30°	±15°
600	±30°	±15°	
偏心量 (h)	75~600	100~150mm	
伸縮量 (S-1類)	75	100mm (±50mm)	50mm (±25mm)
	100	100mm (±50mm)	50mm (±25mm)
	150	160mm (±80mm)	80mm (±40mm)
	200	160mm (±80mm)	80mm (±40mm)
	250	160mm (±80mm)	80mm (±40mm)
	300	200mm (±100mm)	100mm (±50mm)
	350	200mm (±100mm)	100mm (±50mm)
	400	240mm (±120mm)	120mm (±60mm)
	450	240mm (±120mm)	120mm (±60mm)
	500	300mm (±150mm)	150mm (±75mm)
600	300mm (±150mm)	150mm (±75mm)	
離脱防止性能	75~600	A級 : 3DkN以上 ※Dは呼び径を示す。	

※1. () 内は法定位置での屈曲角度を示す。

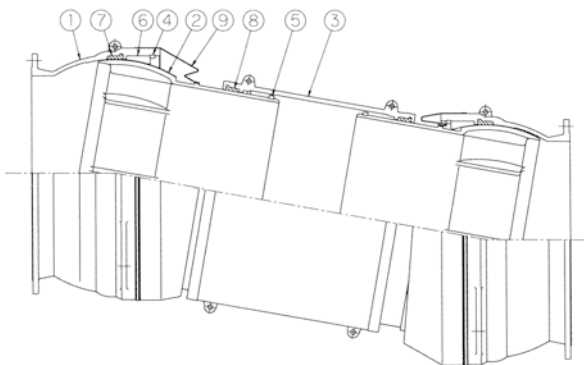
●ダブル型 呼び径75~1000



項目	呼び径	ダブル型
屈曲角度 (M-1類)	700~1000	±30°
偏心量 (h)	700~1000	200~500mm
伸縮量 (S-1類)	700	400mm (±200mm)
	800	400mm (±200mm)
	900	440mm (±220mm)
	1000	440mm (±220mm)
離脱防止性能	700~1000	A級 : 3DkN以上 ※Dは呼び径を示す。

タイ・フレックス® (TF-80)

●ダブル型 呼び径1100~1800



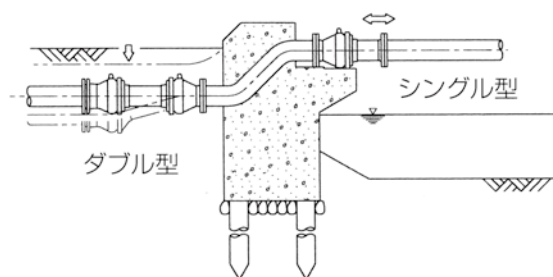
番号	品名	材質
①	ケーシング	FCD450-10
②	ボール付スリーブ	FCD450-10
③	スリーブ	FCD450-10
④	ロックリング	FCD450-10
⑤	ロックリング	FCD450-10
⑥	ピース	FCD450-10
⑦	T形ゴム輪	SBR
⑧	T形ゴム輪	SBR
⑨	ケーシングカバー	合成ゴム

項目	ダブル型	
	1100~1500	1800
呼び径	1100~1500	1800
屈曲角度 (M-1類)	±20°	±24°
偏心量 (h)	400mm	500mm
伸縮量 (S-1類)	600mm (+350mm) (-250mm)	350mm (+250mm) (-100mm)
離脱防止性能	A級：3DkN以上 ※Dは呼び径を示す。	

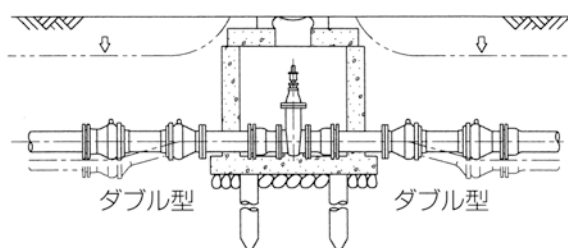
タイ・フレックス® (TF-80)

用途と使用例

橋梁部

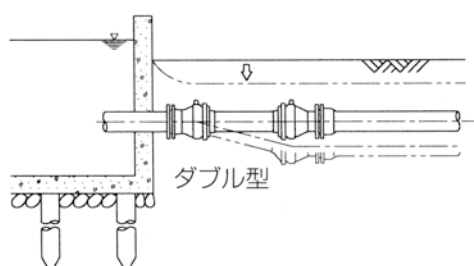


弁室周辺の配管



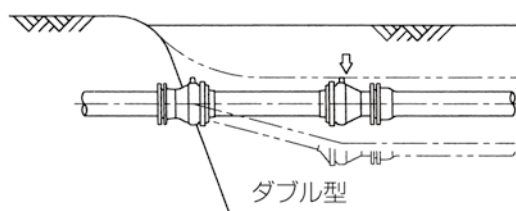
構造物周辺の配管

沈砂池、貯水池、配水池など



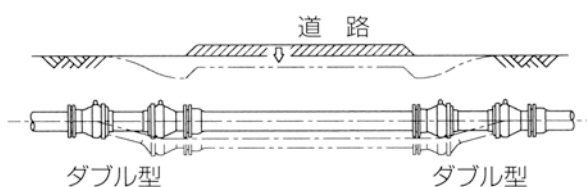
地層の境目

切土・盛土の境目、断層部など



道路横断面

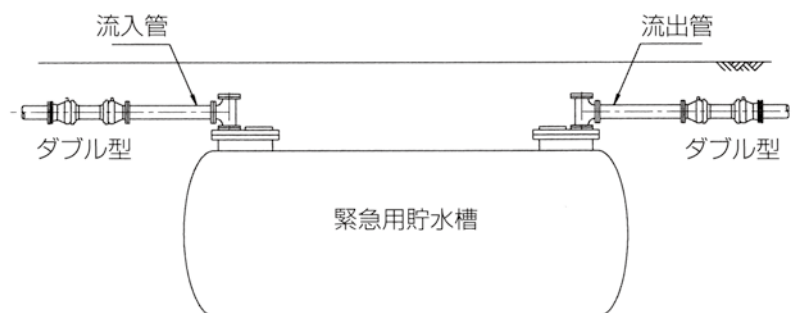
不同沈下対策など



伏越部



緊急用貯水槽まわり

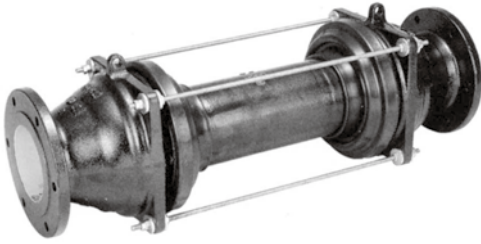


共通仕様

- ※接水部エポキシ樹脂粉体塗装 (JWWA G 112) 価格です。
- ※ポリスリーブ、設計保持圧力0.75MPa用スラコンタイロッド付きです。
- ※受渡条件は現地車上渡しです。
- ※高圧タイプや掲載の無いサイズ、偏心量についてはお問い合わせ願います。

タイ・フレックス® (TF-80)

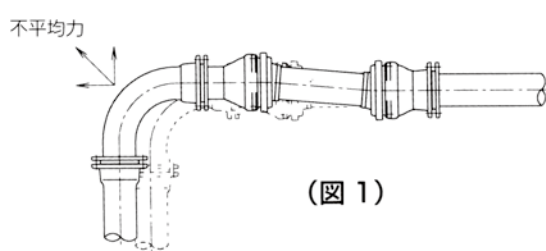
スラコンタイロッド®の特長



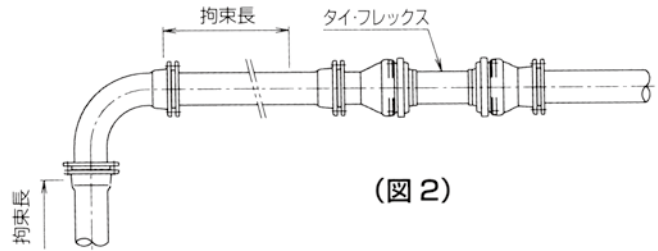
曲管などの異形管に近接してタイ・フレックスを設置すると、異形管部に生じる不平均力によってタイ・フレックスが伸びきってしまいます。

(図1) そのため、不平均力の影響範囲外にタイ・フレックスを設置(図2)するか、異形管部にコンクリートブロックなどによる防護を施す(図3) 必要がありました。しかし、スラコンタイロッド付タイ・フレックスの場合、スラコンタイロッドが不平均力によるタイ・フレックスの伸びを拘束するため、設置箇所の変更やコンクリート防護の必要はなく(図4)、コンクリートブロックの施工にかかる費用や時間も削減できます。

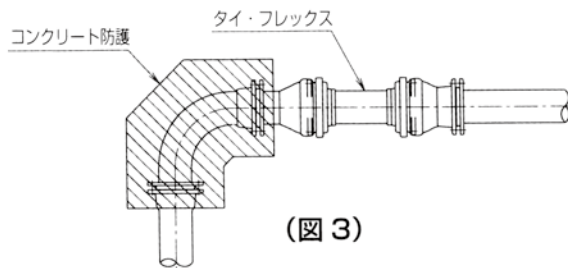
スラコンタイロッドは標準仕様です。



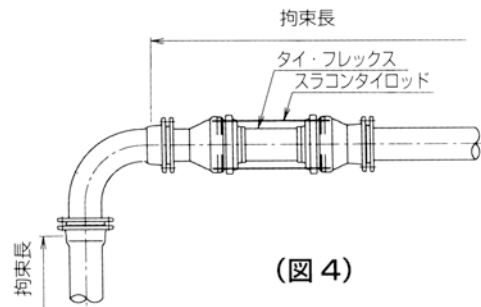
(図1)



(図2)



(図3)



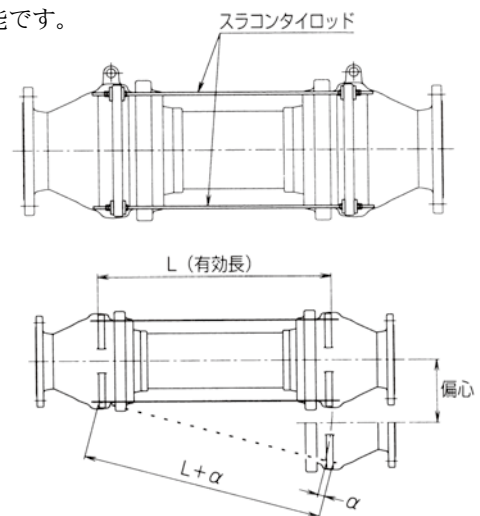
(図4)

特長

- コンクリート防護が不要です。(高水圧の場合、サイズによりコンクリート防護併用となる場合があります)
- 設計値を超える引張力が加わると、スラコンタイロッドは材質の延性によりゆっくり伸び始めますが、タイ・フレックスが最大限偏心しても破断には至らず、伸び拘束機能を持続します。
- 材質はSUS304であり、延性が高く、特に耐食性に優れています。
- スラコンタイロッドが座屈することで、縮み方向の動きにも対応可能です。

スラコンタイロッドは不平均力による軸方向の引張力に対して、タイ・フレックスの伸びを防止します。材質は耐食性と延性に優れたSUS304を使用し、設計水圧に応じてスラコンタイロッドの径を選定します。また、地盤の変位や地震等による強い引張力が働いた時には、タイ・フレックスの動きに合わせて変形しますので、タイ・フレックスの機能を損ないません。

右図の α はタイ・フレックスが偏心した場合に必要なスラコンタイロッドの伸びを示します。Lに対して α は微小なため、タイ・フレックスが最大限偏心しても材質の延性によりスラコンタイロッドは伸びますが、破断には至りません。



※スラコンタイロッドは管路設計水圧もしくは管路試験水圧の高い方で設計してください。

※露出配管の場合は、偏心を拘束しないために継手部の屈曲防止処置が必要です。