

KURASHIKI
免震サプレックス
Vol.7.5

SUPPLEX SERIES

Produced by KURASHIKI KAKO

PROLOGUE

倉敷化工は、1964年設立以来ゴム弾性を応用した振動防止技術を柱とし、防振ゴム専門メーカーとして文化と産業の街「倉敷」の地で技術革新に取り組んで参りました。弊社のご提案する「免震サプレックス」システムの特長は免震用フレキシブルジョイントにあります。免震構造は、積層ゴムによってビルを地盤から切り離し、地震のエネルギーを直接ビルに伝えません。しかし、それだけではビルと地盤の相対変位により、ライフラインは寸断されてしまいます。ライフラインを守るためには、大きな変位吸収が可能なフレキシブルジョイントが必要不可欠です。免震サプレックスは、免震積層ゴムメーカーが提供する免震用フレキシブルジョイントであり、地震の揺れを柔軟に吸収してビルのライフラインの安全を確保し、皆様の安心した生活を支えています。

文化と産業の街「倉敷」で育まれ





た免震技術

SUPPLEX SERIES

CONTENTS

	サプレックスベンダーシリーズ	P3	サプレックス ベンダーシリーズ
	免震構造について	P7	免震構造について
	サプレックス選定手順	P8	サプレックス 選定手順
	系統別システムバリエーション	P9	系統別システム バリエーション
システム バリエーション	給水・給湯用	P11	給水・給湯用
	排水・汚水用	P15	排水・汚水用
	消火用	P17	消火用
	冷水・温水・冷温水・冷却水用	P19	冷水・温水・ 冷温水・冷却水用
	油用	P23	油用
	蒸気・医療ガス用	P25	蒸気・医療ガス用
	高温・特殊排水・雨水・通気用	P27	高温・特殊排水・ 雨水・通気用
	空調・換気・排煙ダクト・その他特殊系統	P29	空調・換気・排煙ダクト・ その他特殊系統
	フレキタイプ説明	P31	フレキタイプ説明
参考資料	性能試験	P33	性能試験
	設計資料集	P40	設計資料集
	免震サプレックス Q&A	P60	免震サプレックス Q&A

圧力
配管用

(財) 日本消防設備安全センター

認定番号 / PJ-119号・PJ-120号・PJ-121号

危険物保安技術協会

評価番号 / 危評第 0017 号

伸縮

伸縮

屈曲

屈曲

回転

偏心(変位)

偏心(変位)



免震
反力
サプ

サブプレックスバンダーVPシリーズ

排水系統専用に、低反力な免震継手を提案。

サブプレックスバンダーVPは、サブプレックスバンダーの技術を生かして排水配管用に特化した免震継手です。両端のボール形状、中間部の二重管構造はそのままに、本体材質を塩ビ製とすることであらゆる排水系統に対応します。一般的なゴム製排水用免震継手と比較して反力値が極小のため、施工性の大幅な向上を図りました。

SUPPLEX BENDER VP

サプレックスベンダー

ボールジョイントと伸縮管の合理的な設計で、複合変位に順応。

免震ジョイント「サプレックスベンダー」は免震構造ビルの設備圧力配管用に開発した専用継手で、地震時の屈曲・偏芯・伸び・縮み・捻れにスムーズに対応します。基本構造は継手の両端がボール形状で自由に可動し、中間部の二重管で伸縮します。更に、この構造に圧力バランス機構を組込むことにより、反力の発生がなくあらゆる方向に自由に動く継手となっています。

SUPPLEX BENDER

ビルの複合変位に、
が小さくスムーズに順応する。
レックスベンダーシリーズ



製造元／ 株式会社 水研

サブレックスベンダー

(財)日本消防設備安全センターの評定取得品。
危険物保安技術協会による評定取得品。

用途：消火系統・連結送水管・オイル・冷温水 その他 圧力配管用

合理的構造により高い免震性能と、省スペース、低反力、高耐久性を実現。

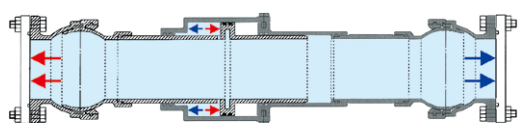
消火系統、オイル(危険物)系統ともに免震システムとしての評定を取得しており、高い信頼性を誇ります。

独自の無反動型構造により軸方向の推力が発生しないため、固定部の簡素化が図れ施工性の向上に貢献。大口径冷温水系統にも最適です。

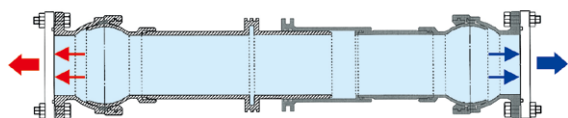
一般的なゴム製フレキ、SUS 製フレキと比較して圧倒的な強度、耐久性を有します。

1 圧力バランス機構

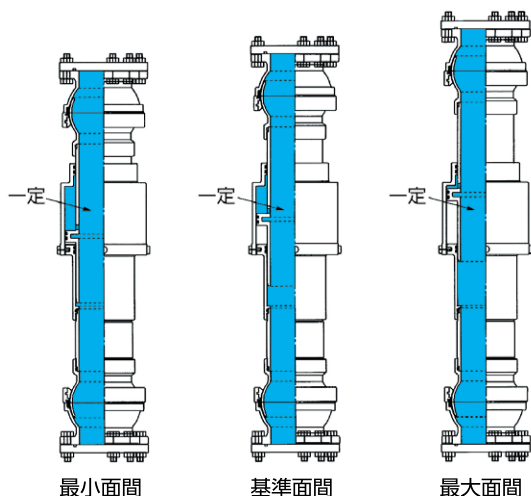
無反動型は内圧推力がほとんど発生しない圧力バランス機構(バルンサー)を内蔵し、支持固定部への荷重がほとんど発生しません。
また、作動時に発生する継手内部の体積変化を制御、バルンサー内の水は流水により入替わります。



圧力バランス機構のある場合



圧力バランス機構のない場合



内部流体体積：一定



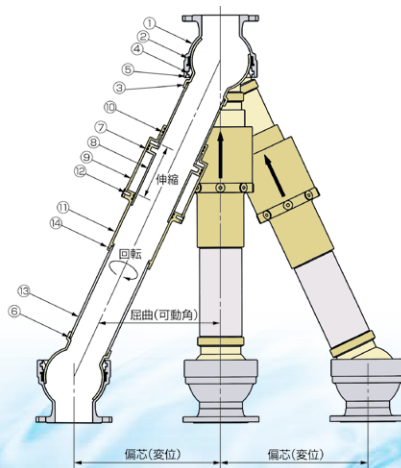
2 高強度・高耐久性

ダクタイル鋳鉄・青銅鋳物・ステンレス鋼を組み合わせた構造で、強度、耐久性に優れています。

3 高屈曲性

ボール形状により可動角は最大 25°まで曲がります。

■ 構造図 無反動型(消火・オイル管用)



部番	部品名称
1	ケーシングF
2	パッキン
3	可動管
4	ケーシング
5	ビス
6	Oリング
7	Oリング
8	ピストン
9	シリンダA
10	Oリング
11	シリンダB
12	ビス
13	パイプ
14	ビス

用途：一般排水・特殊排水 その他 排水系統用

塩ビ素材の持つ優れた特性を生かして、大幅な施工性改善を実現。

一般的に排水用途に使用されるゴム製免震継手は、その構造上大きな反力が避けられません。本製品はスライダー機構を有したメカニカルタイプを採用したため、非常に小さな反力値を実現。これにより、従来必要とされていた強固な固定架台を大幅に簡素化することが可能になり、前後塩ビ配管にも直接接続が可能になりました。一般排水用途向け、接液部シール材に PTFE 系材料を採用した特殊排水用途向けがあります。

1 塩ビ管に直結可能

低反力を実現したため、継手前後の塩ビ管に直接接続が可能になりました。

従来必要とされていた溶接構造SGP管が不要になるため、大幅な施工費の低減が図れます。

2 施工性の大幅な改善

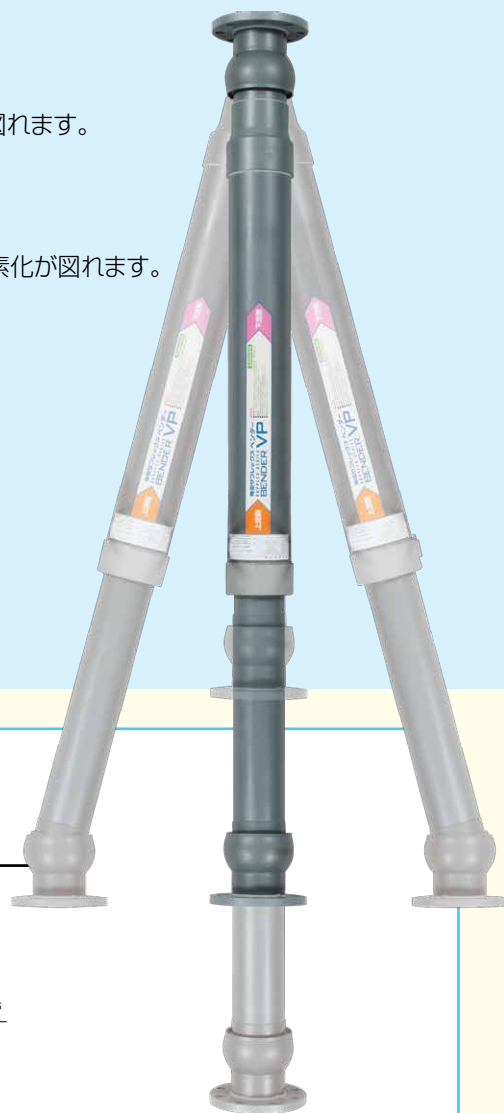
低反力を実現したため、従来の排水用ゴム製免震継手と比較して固定架台の大幅な簡素化が図れます。これにより大幅な施工性の改善が図れます。

3 高耐久性

本体材質は硬質塩ビで構成され、高い耐久性を有しています。

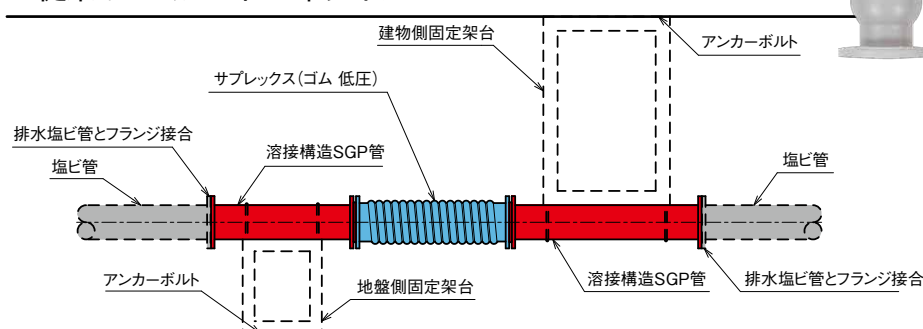
4 耐薬品性

特殊排水用は、接液部が硬質塩ビ、PTFE で構成され殆どの流体に対応可能です。半導体工場、化学工場などの特殊排水系統に最適なシステムです。

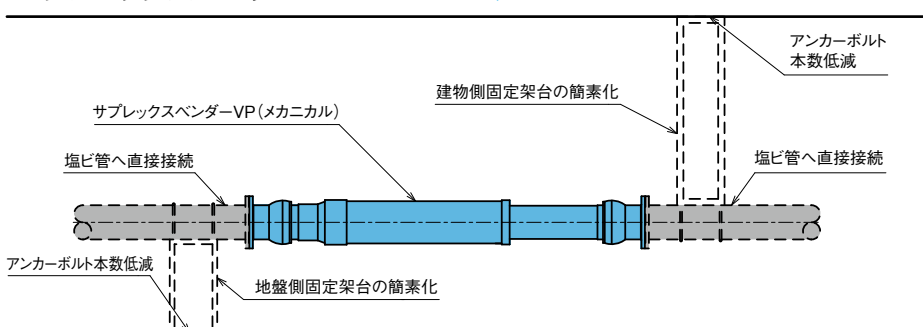


施工例

● 従来のゴムフレキ 1 本タイプ



● サブレックスバンダーVP



ポイント1

- 低反力により、SGP管(固定架台部)不要。

ポイント2

- 低反力により、固定架台の簡素化が可能。

倉敷化工は、総合メーカーとしてライフラインを保護する「免震サプレックス」さらに、建物を地震から守る「免震積層ゴムアイソレータ」をご提供いたします。

免震構造について

免震構造と耐震構造

建物を地震から守る方法として「免震」と「耐震」の考え方があります。

免 震

免震は地盤と建物を積層ゴムアイソレータで絶縁して、地震のエネルギーを建物に伝えないという考え方であり、建物の揺れそのものを小さくすることが可能です。

大地震時にも建物はゆっくりとした周期で水平に揺れるだけなので、建物は何ら損傷を受けることなく中にある家具も倒れたり食器が飛ぶこともなく、地震がおさまれば、元通りの生活を送ることができます。

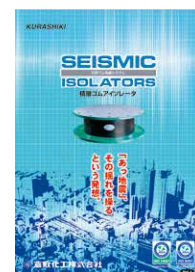
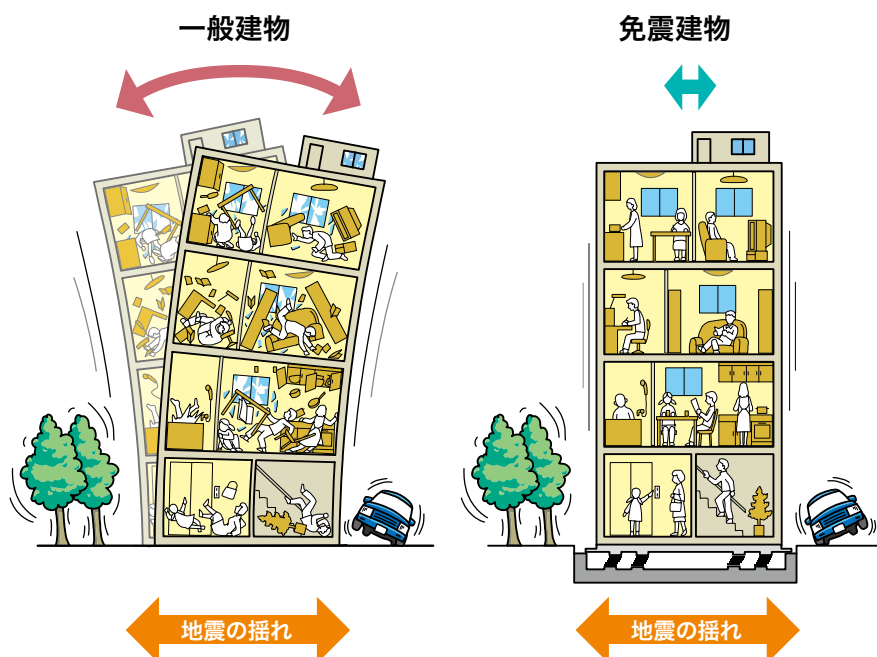
また、建物に伝わる地震入力が大幅に小さくなるので建物をスリム化でき、建築設計の自由度が増します。

耐 震

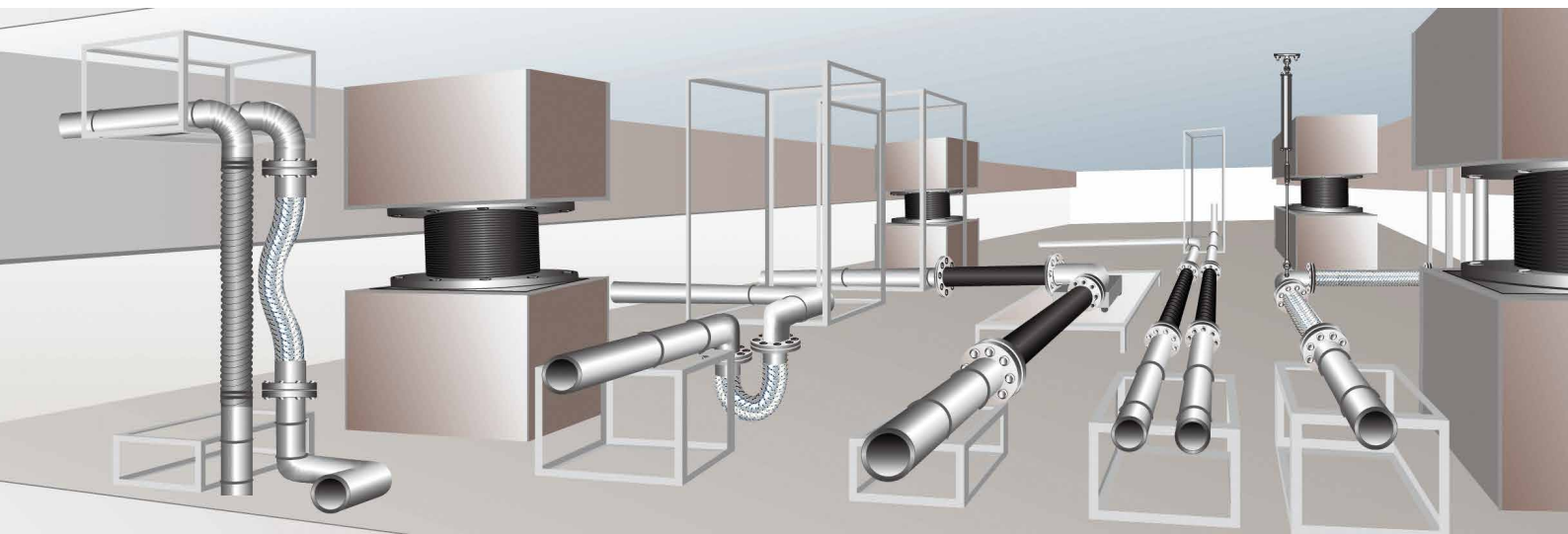
耐震は地震力に対して建物を頑丈に作って地震に耐えるという考え方であり、中小地震時には建物の機能を保持し、まれに起こる大地震時には建物の倒壊防止を目的としています。

つまり、大地震時には建物は倒壊しないがある程度壊れる事を想定しています。また建物は無損傷でも内部の設備や家具などは転倒、落下して大混乱になり、建物の機能を喪失してしまう事が予想されます。

事実、阪神・淡路大震災でも倒壊を免れた建物の多くも使用不可能となり建て替えを余儀なくされました。

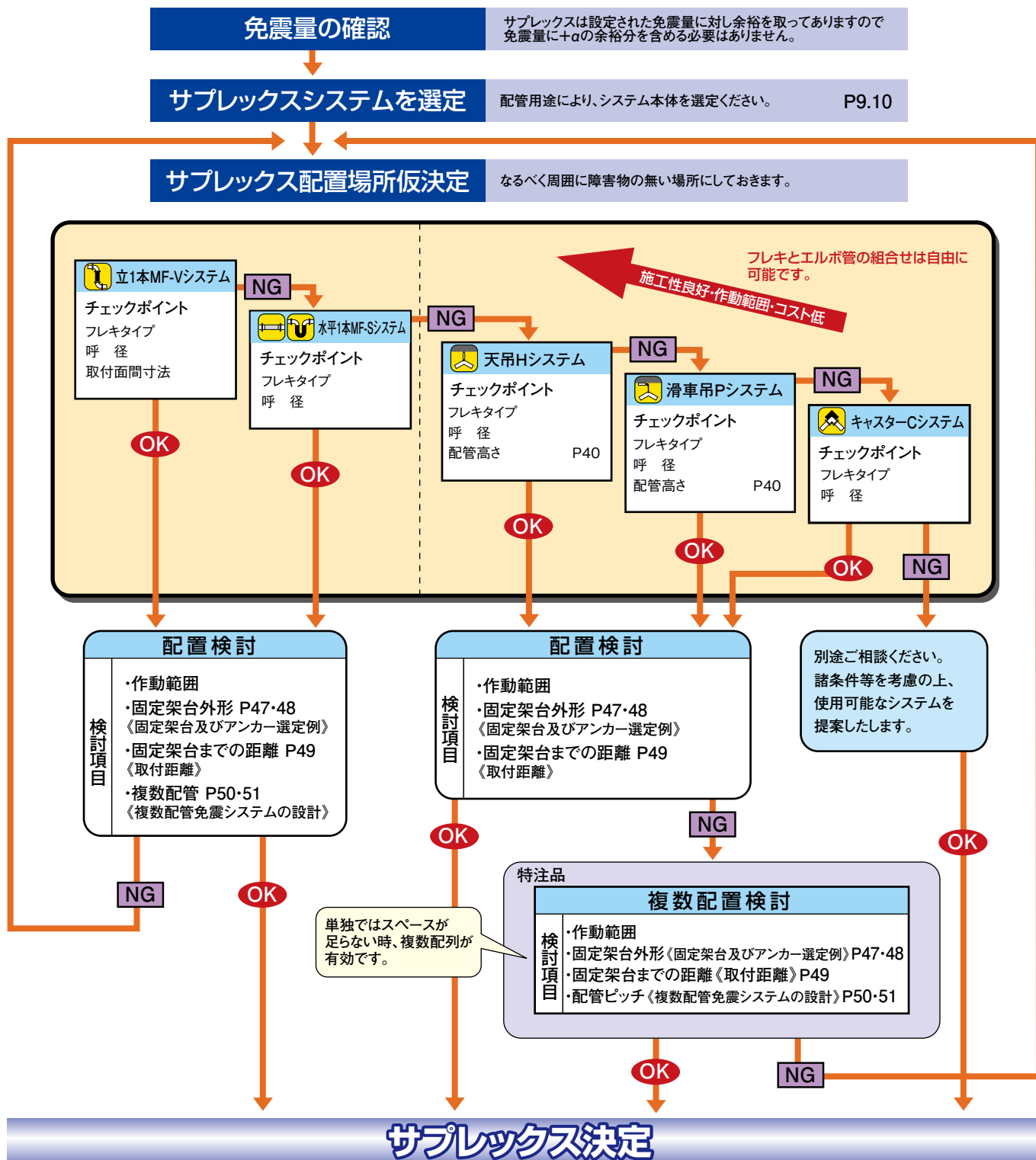


「免震積層ゴムアイソレータ」カタログは、別途で請求ください。



■免震サプレックス選定手順

サプレックスの選定は、配置場所・配管用途など複数の条件を総合的に判断して選定することが必要です。省スペース(作動範囲)施工性・コスト等に優れた立1本、水平1本で最初に検討されることをお勧めします。



ポイント1

免震配管を設計する上で一番問題となるのがスペースです。免震ピット高に余裕が有る時は立1本MF-Vシステム、排水は水平1本MF-Sシステム、消火系はH・Pシステム、MB-MKシステムがお勧めです。

ポイント2

フレキ及びエルボの周囲に障害物になる物は配置できません。

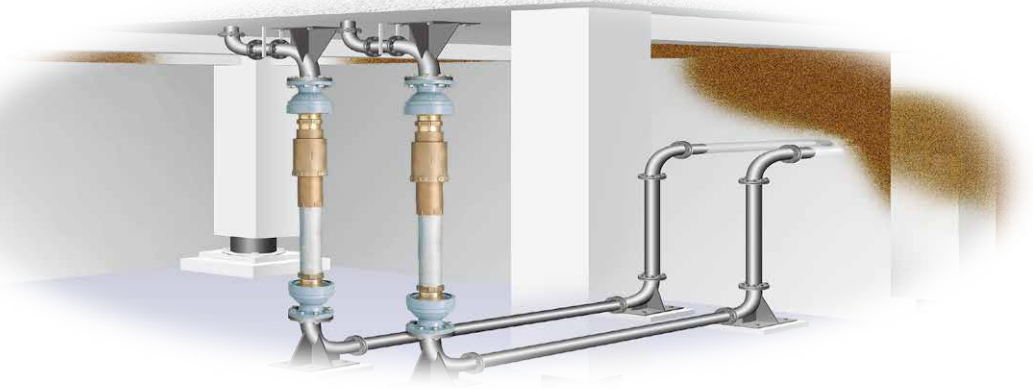
ポイント3

キャスターCシステムは、大口径に適します。
200A以上を複数配管する場合は、はじめからCシステムで検討されるのが近道です。

系統別システムバリエーション

免震サプレックスは系統毎、設置場所に応じて最適なシステムを選定頂けるよう、幅広いラインナップを取り揃えております。
下表により、最適なシステムをお選びください。継手単体の詳細については、P31のフレキタイプ説明を参照ください。
代表例を記載しています。表中にないもの、詳細などについては弊社営業にお問い合わせください。

		シ ス テ ム バ リ			
		MF-V (ゴム高圧・低圧)	MF-S (ゴム低圧)	MF-V (SUS10K)	MF-S (SUS10K)
イ メ ー ジ 図					
シ ス テ ム 特 長		構造が単純な為、省スペース、省コスト化が図れます。	構造が単純な為、省スペース、省コスト化が図れます。	首部に回転機構を有しているため、別途回転継手を使用する必要がありません。	首部に回転機構を有しているため、別途回転継手を使用する必要がありません。
配 管 用 途	給 水 ・ 上 水	◎		◎	◎
	給 湯			◎	◎
	排 水 ・ 汚 水	◎	◎		
	消火・連結送水				
	冷 水 ・ 温 水 冷 温 水 ・ 冷 却 水	◎			
	油				
	蒸 気			◎	
	医 療 ガ ス				
	高 温 排 水			◎	
	特 殊 排 水				
	雨 水 ・ 通 気	◎	◎		
シ ス テ ム 比 較	施 工 性	◎	◎	◎	◎
	作 動 ス ペ ー ス	◎	◎	◎	○
	コ ス ト	◎	◎	◎	◎



エ ー シ ョ ン

H/Pシステム		Cシステム		MB-MK	MB-HY		D1
(ゴム高圧・低圧)	(SUS 10K・20K)	(ゴム高圧・低圧)	(SUS 10K・20K)	(ボールジョイント縦型)	(金属製)	(塩ビ製)	(塩ビ)
二本の継手の組合せにより、様々な方向からの入力に柔軟に対応します。MFサスペンションにより変位をスムーズに吸収し、床面の状態に左右されません。		二本の継手の組合せにより、様々な方向からの入力に柔軟に対応します。キャスター台車が直接床面上を動作するため、大口径複数系統に最適なシステムです。		消火用は、消防設備安全センターの個別評定取得品。無反動タイプで大口径、並列配管にも最適。	スライダー機構を有した二重管構造のため、高さの制約がある箇所にも最適。 ※金属製を圧力系統で使用する場合は、弊社営業担当にご相談ください。		配管に差し込んでバンドで固定するだけの簡単施工。
◎	◎	◎	◎	○	○		
	◎		◎		○		
					◎	◎	
	◎		◎	◎	○		
◎	◎	◎	◎	◎	○		
	◎		◎	◎	◎		
	◎		◎				
	◎		◎				
				◎	◎		
						◎	
					◎	◎	◎
△	△	△	△	◎	◎	◎	◎
△	△	△	△	◎	◎	◎	◎
○	○	△	△	△	△	○	◎

給水・給湯 系統①

- ・これらの系統には、飲用に適した高い清浄性が要求されます。
- ・MF-V システムならば、お客様の仕様に合わせてステンレス製、ゴム製から選択頂けます。

システム名：MF-V（ゴム）

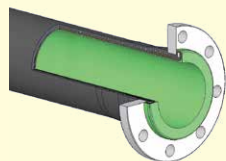
フレキタイプ

ゴム給水 GC タイプ 厚生省令第 14 号 適合

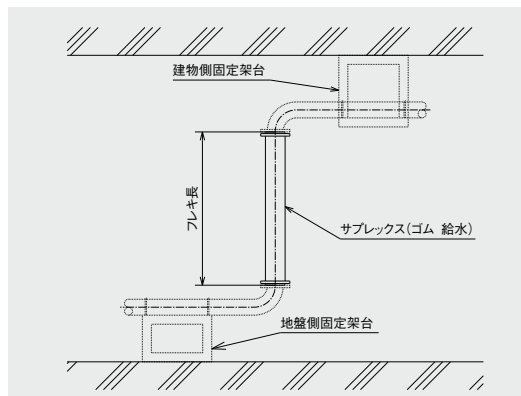
使用温度：40℃以下
使用圧力：0.98Mpa 以下

- 日本水道協会認定品も用意できます。
- 内面ゴムに給水専用の新開発ゴムを採用。
- 配管途中に組み込むだけで使用でき、設計・施工が容易です。
- 本フレキは給水専用になります。給湯用途には使用頂けません。

新開発 内面ゴム JW01



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



配管呼び	面間寸法			
	500mm	600mm	700mm	800mm
20A		1500		1600
25A		1500		1600
32A		1500		1600
40A		1500		1600
50A		1500		1600
65A		1500		1600
80A		1500		1600
100A		1500		1600
125A		1600		1800
150A		1600		1800

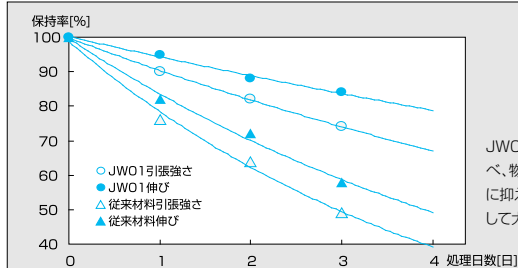
※500, 600mm用は短面間仕様もございます。詳細は巻末Q&Aをご参照ください。

特長

給水専用開発した内面ゴム JW01 採用により黒水問題を解決

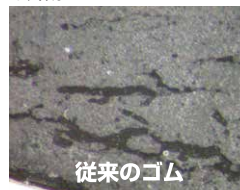
[有効塩素濃度3000ppm/温度40℃]の試験水に所定の時間サンプルを浸漬し、物性の変化、外観を評価しました。

●物性保持率



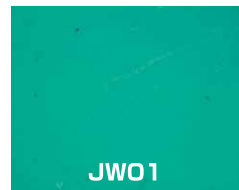
JW01は、従来の材料にくらべ、物性の変化は1/3程度に抑えられ、耐塩素水性に対して大幅に改善しています。

●外観



従来のゴム

ゴム表面：光沢消失
クラック発生進行/カーボン遊離進行



JW01

ゴム表面：光沢
クラックなし/遊離物なし

※有効塩素濃度3000ppm、浸漬温度:40℃ 168時間後

施工例



MF-V (ゴム)



MF-V (SUS)



MF-S

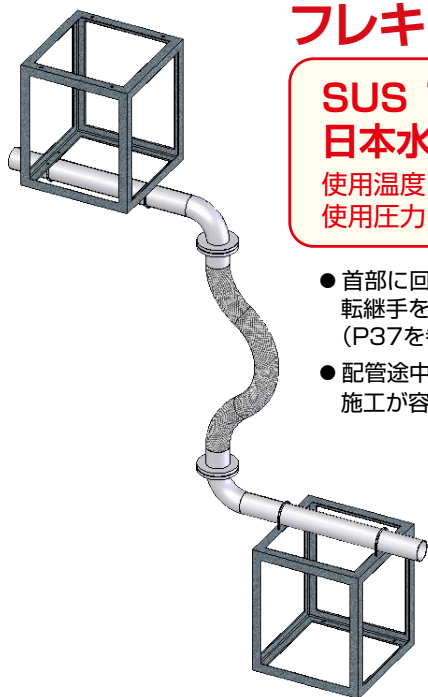
システム名：MF-V (SUS)

フレキタイプ

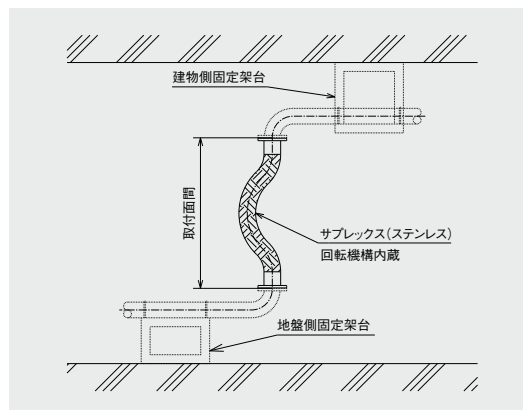
SUS 10K SSVJ タイプ 日本水道協会 認定品

使用温度：70℃以下
使用圧力：0.98Mpa 以下

- 首部に回転機構を有しているため、別途回転継手を使用する必要がありません。(P37を参照ください。)
- 配管途中に組み込むだけで使用でき、設計・施工が容易です。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



配管呼び	免震量							
	500mm		600mm		700mm		800mm	
	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間
20A	1100	900	1300	1000	1400	1100	1600	1200
25A	1100	900	1300	1000	1400	1100	1600	1200
32A	1100	900	1300	1000	1400	1100	1600	1200
40A	1100	900	1300	1000	1400	1100	1600	1200
50A	1100	900	1300	1000	1500	1100	1600	1200
65A	1300	1100	1500	1200	1800	1500	1900	1600
80A	1500	1300	1700	1400	1800	1500	1900	1600
100A	1500	1300	1700	1400	1900	1600	2000	1700
125A	1900	1700	1900	1700	2300	2100	2500	2200
150A	1900	1700	1900	1700	2400	2200	2500	2300

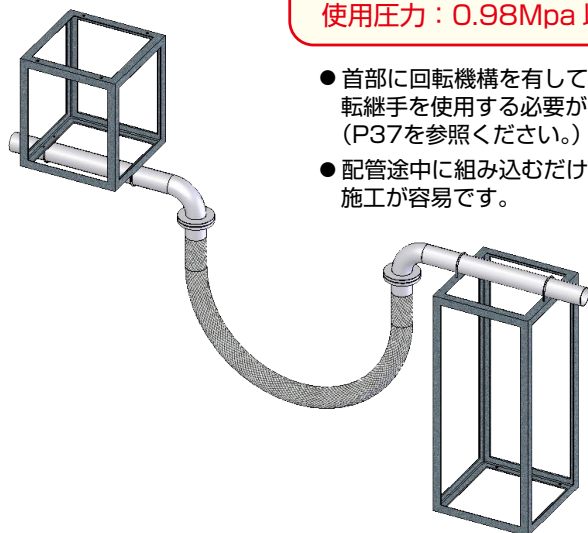
システム名：MF-S

フレキタイプ

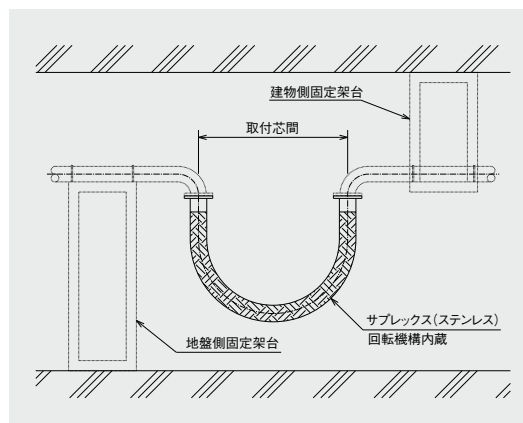
SUS 10K SSJ タイプ 日本水道協会 認定品

使用温度：70℃以下
使用圧力：0.98Mpa 以下

- 首部に回転機構を有しているため、別途回転継手を使用する必要がありません。(P37を参照ください。)
- 配管途中に組み込むだけで使用でき、設計・施工が容易です。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



配管呼び	免震量							
	500mm		600mm		700mm		800mm	
	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間
20A	1600	700	1800	800	2000	900	2200	1000
25A	1600	700	1800	800	2000	900	2200	1000
32A	1600	700	1800	800	2000	900	2200	1000
40A	1900	800	2100	800	2300	1000	2500	1100
50A	1900	900	2100	1000	2300	1100	2500	1200
65A	2100	900	2300	1000	2500	1100	2700	1200
80A	2300	1100	2500	1200	2700	1300	2900	1400
100A	2700	1300	2900	1400	3100	1500	3300	1600
125A	3200	1700	3400	1800	3600	1900	3800	2000
150A	3700	1900	3900	2000	4100	2100	4300	2200

※注意事項…加圧・増圧ライン等、管内圧力変動が多いことが予想される場合や、管内負圧環境下で使用する場合には担当営業までご相談ください。
記載の無い免震量についても、対応が可能です。弊社担当営業までご相談ください。

給水・給湯 系統②

・これらの系統には、飲用に適した高い清浄性が要求されます。

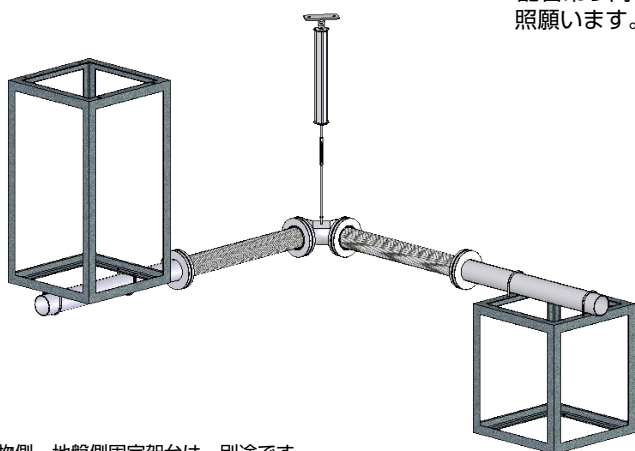
システム名：H/P

フレキタイプ

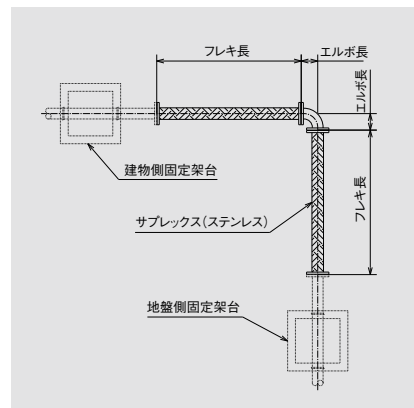
SUS 10K SJ タイプ
日本水道協会 認定品

使用温度：300℃以下
使用圧力：0.98Mpa 以下

- MFサスペンションにより変位をスムーズに吸収します。床面の状態に左右されずに施工可能です。
- Pシステムは、吊高さが低い場合に有効です。下図は代表例としてHシステムを記載しています。
- 配管吊り高さについてはP40を参照願います。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



配管呼び	標準 エルボ長	免震量			
		500mm	600mm	700mm	800mm
		フレキ長	フレキ長	フレキ長	フレキ長
20A	80	1100	1200	1400	1600
25A	97	1100	1200	1400	1600
32A	112	1100	1200	1400	1600
40A	95	1100	1200	1400	1600
50A	97	1100	1200	1400	1600
65A	118	1200	1300	1500	1700
80A	137	1200	1300	1500	1700
100A	158	1300	1400	1600	1800
125A	196	1400	1500	1700	1900
150A	235	1500	1600	1800	2000

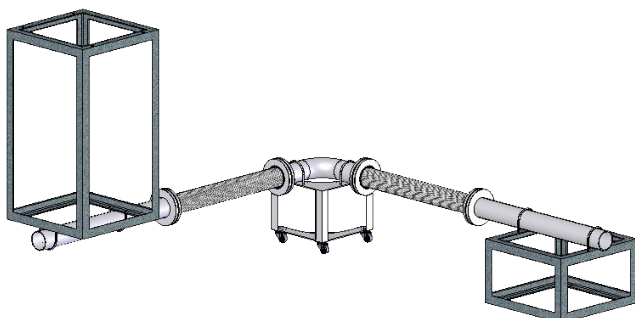
システム名：C

フレキタイプ

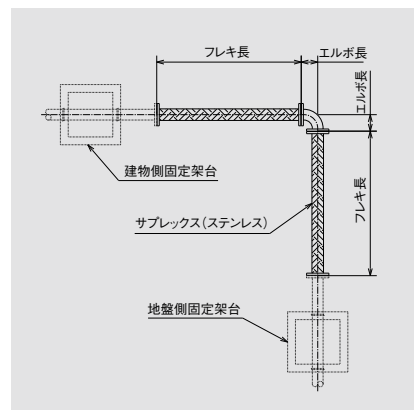
SUS 10K SJ タイプ
日本水道協会 認定品

使用温度：300℃以下
使用圧力：0.98Mpa 以下

- キャスター台車が直接床面上を動作するシステムです。
- 大口径の系統に最適なシステムです。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



配管呼び	標準 エルボ長	免震量			
		500mm	600mm	700mm	800mm
		フレキ長	フレキ長	フレキ長	フレキ長
20A	330	1100	1200	1400	1600
25A	330	1100	1200	1400	1600
32A	330	1100	1200	1400	1600
40A	330	1100	1200	1400	1600
50A	330	1100	1200	1400	1600
65A	280	1200	1300	1500	1700
80A	300	1200	1300	1500	1700
100A	340	1300	1400	1600	1800
125A	380	1400	1500	1700	1900
150A	410	1500	1600	1800	2000

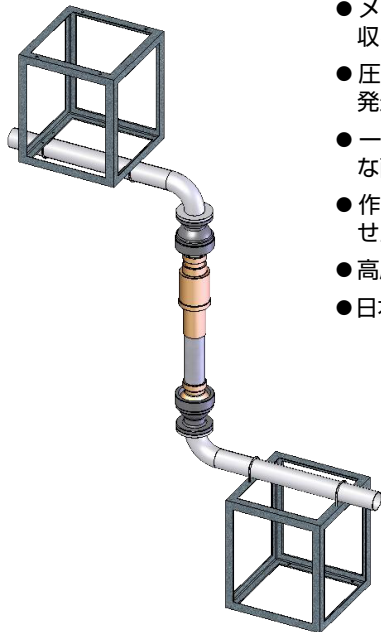
システム名：MB-MK

高層マンションなどの高圧給水系統に最適なシステムです。

フレキタイプ

金属製ボールジョイント MB タイプ

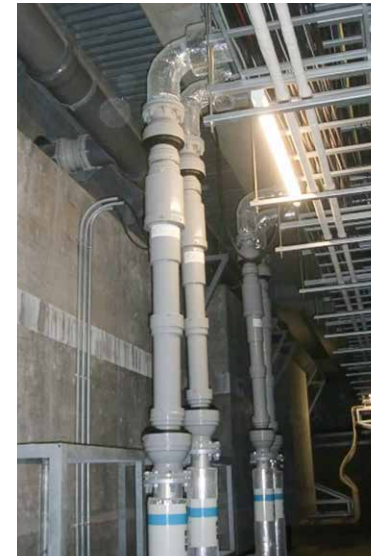
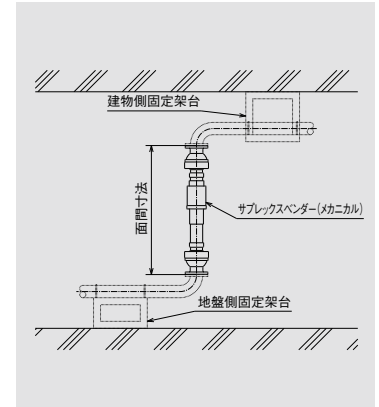
使用温度：60℃以下
使用圧力：2.0Mpa



- メカニカルタイプを採用しあらゆる方向への変位吸収を実現。
- 圧力バランス機構採用により管内圧力による推力の発生がありません。
- 一般的なSUSフレキシシステムなどと比較して圧倒的な耐久性を誇ります。
- 作動スペースが少なく済む為、設置場所に困りません。
- 高圧3.0MPa仕様もご用意できます。
- 日本水道協会認定品もご用意できます。

※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

配管呼び	2.0Mpa 用 (JIS20KF 接続)			
	免震量			
	500mm 面間寸法	600mm 面間寸法	700mm 面間寸法	800mm 面間寸法
65A	1300	1500	1700	1900
80A	1300	1500	1700	1900
100A	1300	1500	1700	1900
125A	1380	1600	1820	2040
150A	1380	1600	1820	2040

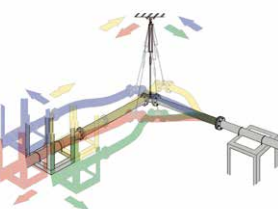


注意事項…記載の無い配管呼び径も対応が可能です。弊社担当営業までご相談ください。

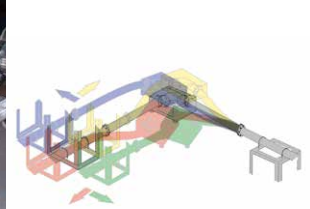
施工例



天吊Hシステム



キャスターCシステム

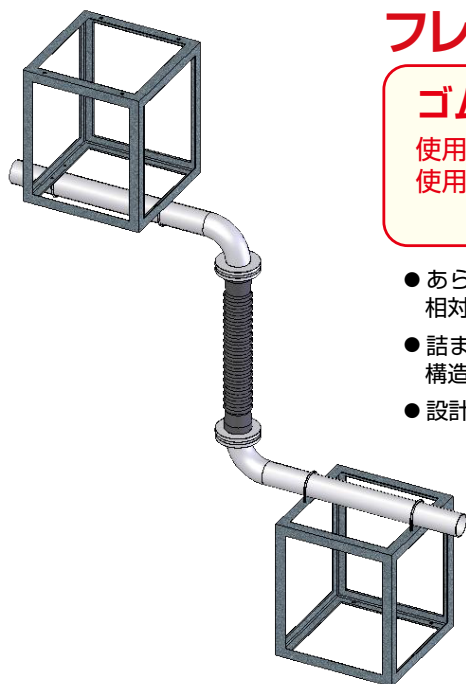


※注意事項…加圧・増圧ライン等、管内圧力変動が多いことが予想される場合は、弊社担当営業までご相談ください。
並列配管をまとめて構成することが可能です。詳しくはP50を参照頂くか、弊社担当営業にご相談ください。
配管高さ、配置スペースなどを考慮して最適なシステムを提案いたします。
標準エルボ長は、標準材質エルボの単独配管時におけるエルボ長になります。
記載の無い免震量についても、対応が可能です。弊社担当営業までご相談ください。

排水・汚水 系統

- ・シンプル・省コストなシステムをご用意しています。
- ・ゴム製と比較してより施工性向上を図ったボールジョイントタイプもご用意しています。

システム名：MF-V



フレキタイプ

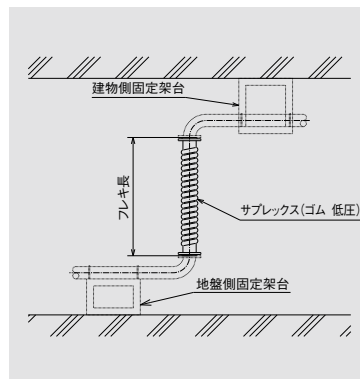
ゴム低圧 G1 タイプ

使用温度：70℃以下

使用圧力：0.29Mpa 以下

(ポンプアップ排水時の最高使用圧)

- あらゆる方向にしなやかに変形し、地震時の相対変位を吸収します。
- 詰まりの問題が発生しない、内部ストレート構造を採用。
- 設計・施工が容易です。



配管呼び	免震量			
	500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
50A	800	900	1100	1200
65A	800	900	1100	1200
80A	800	900	1100	1200
100A	800	900	1100	1200
125A	900	1000	1200	1300
150A	900	1000	1200	1300
200A	900	1000	1200	1300
250A	1000	1100	1300	1400
300A	1000	1100	1300	1400

※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

システム名：MF-S

フレキタイプ

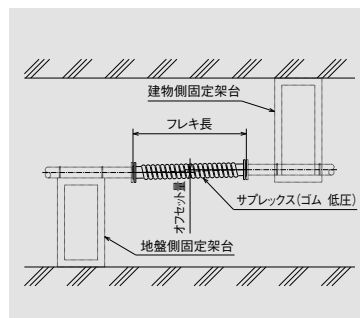
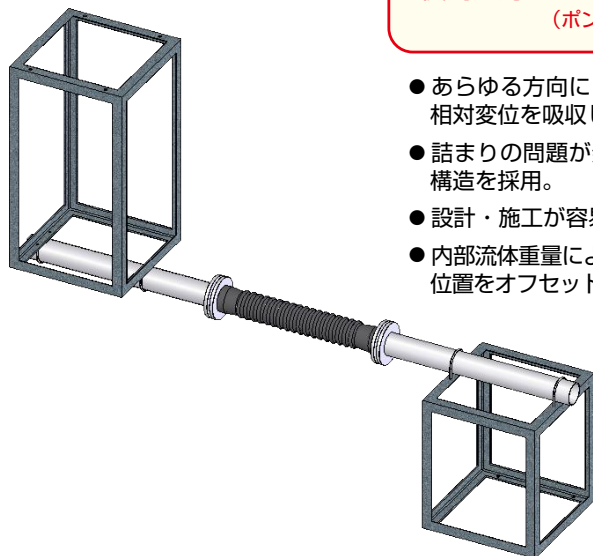
ゴム低圧 G1 タイプ

使用温度：70℃以下

使用圧力：0.29Mpa 以下

(ポンプアップ排水時の最高使用圧)

- あらゆる方向にしなやかに変形し、地震時の相対変位を吸収します。
- 詰まりの問題が発生しない、内部ストレート構造を採用。
- 設計・施工が容易です。
- 内部流体重量によるたわみ防止の為、フランジ位置をオフセットして勾配をつけてください。



	免震量			
	500mm	600mm	700mm	800mm
オフセット量	30	30	40	50

配管呼び	免震量			
	500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
50A	900	1000	1200	1300
65A	900	1000	1200	1300
80A	900	1000	1200	1300
100A	900	1000	1200	1300
125A	1000	1100	1300	1500
150A	1000	1100	1300	1500
200A	1000	1100	1300	1500
250A	1100	1200	1400	1600
300A	1100	1200	1400	1600
350A	別途お問い合わせください。			
400A				

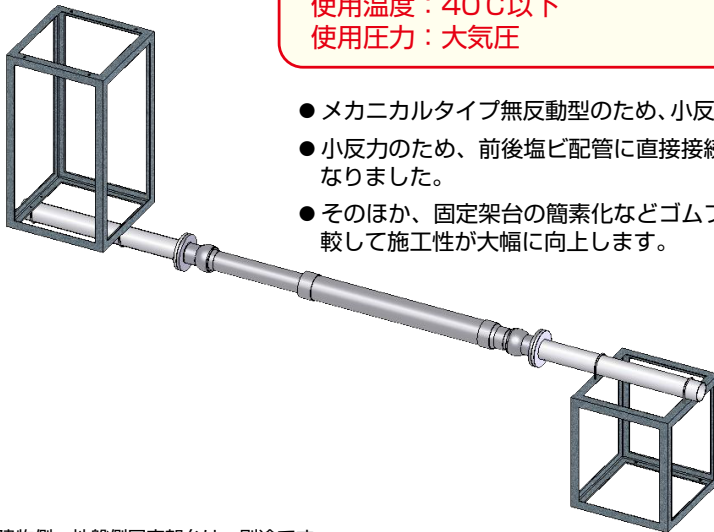
※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

システム名：MB-HY

フレキタイプ

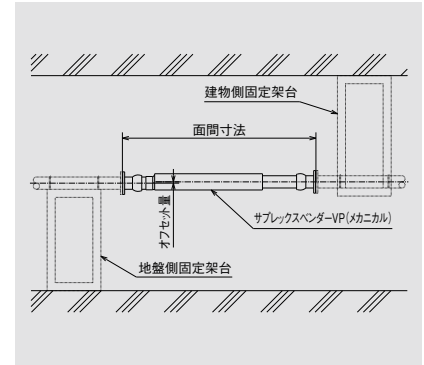
塩ビ製 ボールジョイント MB-HY タイプ

使用温度：40℃以下
使用圧力：大気圧



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

- メカニカルタイプ無反動型のため、小反力を実現。
- 小反力のため、前後塩ビ配管に直接接続が可能になりました。
- そのほか、固定架台の簡素化などゴムフレキと比較して施工性が大幅に向上します。



配管呼び	オフセット量	免震量	
		500mm 面間寸法	600mm 面間寸法
100A	12	2280	2580
125A	11.5	2330	2630
150A	24	2450	2750
200A	24.5	2620	2920
250A	25.5	3270	3780

施工例



MF-S



MF-V



MB-HY



MB-HY

※注意事項…塩ビ製 MB-HY タイプは自然排水専用です。圧力がかかる系統では使用できません。大気開放ラインでご使用ください。
また、塩ビ製 MB-HY タイプ、G1 タイプ共に負圧が作用する系統では使用出来ません。
塩ビ製 MB-HY タイプの接続は、必ず付属の全面パッキンを使用ください。また相手側フランジも全面座形状のものを使用ください。
MB-HY タイプは輸送の都合上、縮めた状態で納品いたしますので、所定の面間寸法に合わせた上で取付ください。
MF-S タイプは大口徑 350A 400A もご用意できます。弊社担当営業にお問い合わせください。
記載の無い免震量についても、対応が可能です。弊社担当営業までご相談ください。

消火・連結送水 系統

- ・これらの系統には、高い信頼性と耐久性が要求されます。
- ・消火用免震システムとしての認定取得品の MB タイプもラインナップしています。

システム名：H/P

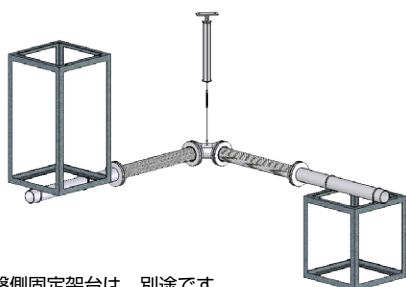
フレキタイプ

SUS 10K S1 タイプ SUS 20K S2 タイプ
消防庁告示 31号認定品 (20A、25A は準拠品)

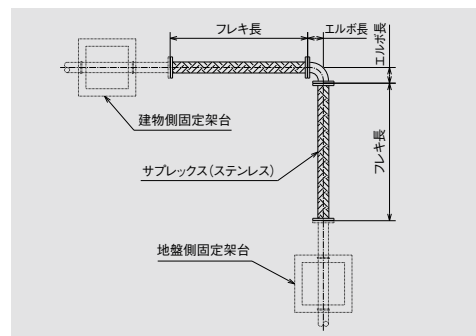
使用温度：40℃以下

使用圧力：S1 タイプ 0.98Mpa S2 タイプ 1.96Mpa

- MFサスペンションにより変位をスムーズに吸収します。床面の状態に左右されずに施工可能です。
- Pシステムは、吊高さが低い場合に有効です。下図は代表例としてHシステムを記載しています。
- 配管吊り高さについてはP40を参照願います。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



配管呼び	SUS 10K S1 タイプ					SUS 20K S2 タイプ				
	標準エルボ長	免震量				標準エルボ長	免震量			
		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
20A	80	1100	1200	1400	1600	90	1200	1300	1500	1700
25A	97	1100	1200	1400	1600	105	1200	1300	1500	1700
32A	112	1100	1200	1400	1600	125	1200	1300	1500	1700
40A	95	1100	1200	1400	1600	130	1200	1300	1500	1700
50A	97	1100	1200	1400	1600	140	1200	1300	1500	1700
65A	118	1200	1300	1500	1700	155	1300	1400	1600	1800
80A	137	1200	1300	1500	1700	175	1400	1500	1700	1900
100A	158	1300	1400	1600	1800	158	1500	1700	1900	*2100
125A	196	1400	1500	1700	1900	196	1700	1900	*2100	*2300
150A	235	1500	1600	1800	2000	235	1900	2000	*2200	*2400
200A	311	1800	1900	2100	2400	311	2000	*2200	*2400	—
250A	389	1900	2000	2200	2500	—	—	—	—	—

システム名：C

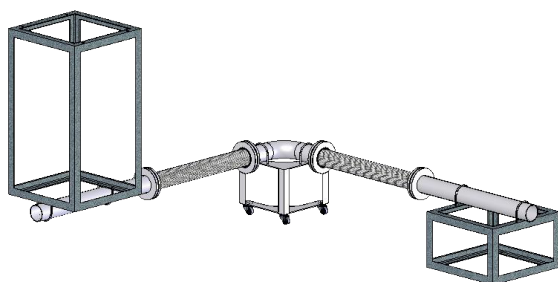
フレキタイプ

SUS 10K S1 タイプ SUS 20K S2 タイプ
消防庁告示 31号認定品 (20A、25A は準拠品)

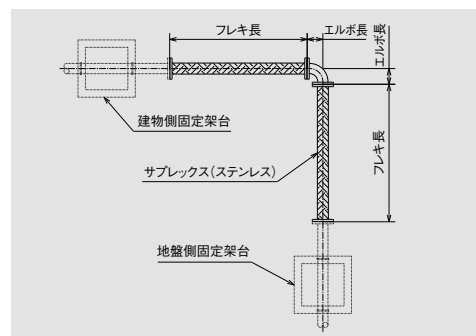
使用温度：40℃以下

使用圧力：S1 タイプ 0.98Mpa S2 タイプ 1.96Mpa

- キャスター台車が直接床面上を動作するシステムです。
- 大口径の系統に最適なシステムです。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



配管呼び	SUS 10K S1 タイプ					SUS 20K S2 タイプ				
	標準エルボ長	免震量				標準エルボ長	免震量			
		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
20A	330	1100	1200	1400	1600	330	1200	1300	1500	1700
25A	330	1100	1200	1400	1600	330	1200	1300	1500	1700
32A	330	1100	1200	1400	1600	330	1200	1300	1500	1700
40A	330	1100	1200	1400	1600	330	1200	1300	1500	1700
50A	330	1100	1200	1400	1600	330	1200	1300	1500	1700
65A	280	1200	1300	1500	1700	280	1300	1400	1600	1800
80A	300	1200	1300	1500	1700	300	1400	1500	1700	1900
100A	340	1300	1400	1600	1800	340	1500	1700	1900	*2100
125A	380	1400	1500	1700	1900	380	1700	1900	*2100	*2300
150A	410	1500	1600	1800	2000	410	1900	2000	*2200	*2400
200A	490	1800	1900	2100	2400	490	2000	*2200	*2400	—
250A	620	1900	2000	2200	2500	—	—	—	—	—

システム名：MB-MK

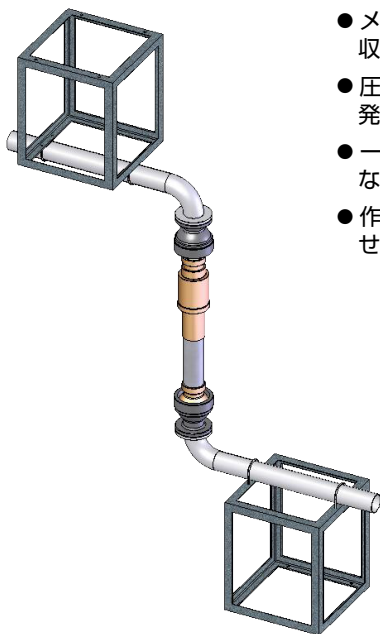
消火設備用耐震継手としての認定を取得し、高い信頼性を有します。

フレキタイプ

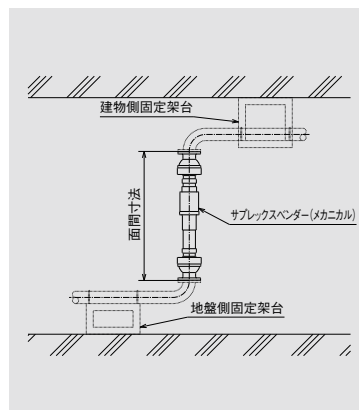
金属製ボールジョイント MB タイプ (財)日本消防設備安全センター認定取得品

使用温度：60℃以下

使用圧力：1.0Mpa 1.6Mpa 2.0Mpa



- メカニカルタイプを採用しあらゆる方向への変位吸収を実現。
- 圧力バランス機構採用により管内圧力による推力の発生がありません。
- 一般的なSUSフレキシシステムなどと比較して圧倒的な耐久性を誇ります。
- 作動スペースが少なく済む為、設置場所に困りません。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

配管呼び	1.0Mpa 用 (JIS10KF 接続)				1.6Mpa 用 (JIS16KF 接続)				2.0Mpa 用 (JIS20KF 接続)			
	免震量				免震量				免震量			
	500mm 面間寸法	600mm 面間寸法	700mm 面間寸法	800mm 面間寸法	500mm 面間寸法	600mm 面間寸法	700mm 面間寸法	800mm 面間寸法	500mm 面間寸法	600mm 面間寸法	700mm 面間寸法	800mm 面間寸法
25A	1180	1400	1620	1840	1180	1400	1620	1840	—	—	—	—
32A	1200	1420	1640	1860	1200	1420	1640	1860	—	—	—	—
40A	1220	1440	1660	1880	1220	1440	1660	1880	—	—	—	—
50A	1240	1460	1680	1900	1240	1460	1680	1900	—	—	—	—
65A	1280	1500	1720	1940	1280	1500	1720	1940	—	—	—	—
80A	1350	1570	1790	2010	1350	1570	1790	2010	—	—	—	—
100A	1380	1600	1820	2040	1380	1600	1820	2040	—	—	—	—
125A	1380	1600	1820	2040	—	—	—	—	1380	1600	1820	2040
150A	1380	1600	1820	2040	—	—	—	—	1380	1600	1820	2040

施工例



※注意事項…記載の無い免震量についても、対応が可能です。弊社担当営業までご相談ください。

MB-MK タイプの ±700mm ±800mm免震用は、認定品の準拠品になります。

H・P・C タイプは並列配管をまとめて構成することが可能です。詳しくはP51を参照頂くか、弊社担当営業にご相談ください。

配管高さ、配置スペースなどを考慮して最適なシステムを提案いたします。

標準エルボ長は、標準材質エルボの単独配管時におけるエルボ長になります。

20K S2 タイプフレキは、フレキ長が2000mmを超えると準拠品となります。(*印参照)

冷水・温水・冷温水・冷却水 系統①

・ステンレス、ゴム、MBタイプと多彩なラインナップ。設置スペース、コスト等に応じて選定頂けます。

システム名：H/P（ゴム高圧）

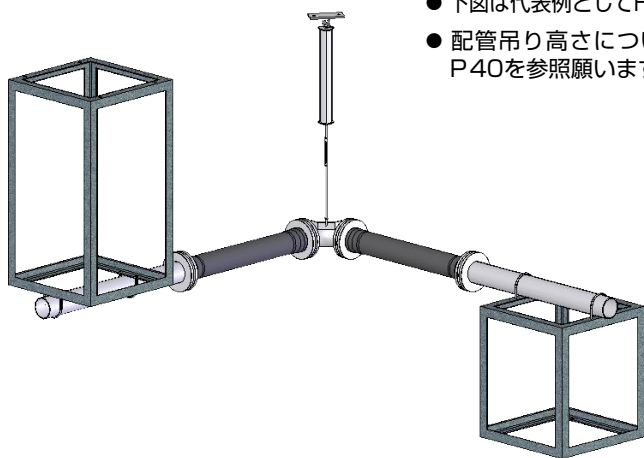
フレキタイプ

ゴム高圧 G タイプ

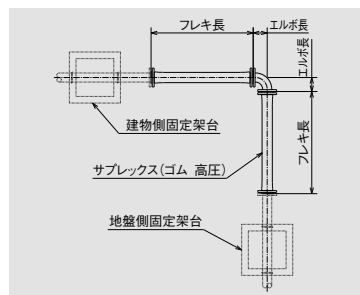
使用温度：70℃以下

使用圧力：0.98Mpa 以下

- しなやかさと高剛性を両立した独自構造により、短面間を実現。
- MFサスペンションにより変位をスムーズに吸収します。
- 床面の状態に左右されずに施工可能です。
- Pシステムは、吊高さが低い場合に有効です。
- 下図は代表例としてHシステムを記載しています。
- 配管吊り高さについてはP40を参照願います。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



配管呼び	標準 エルボ長	免震量			
		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
20A	80	900	1000	1200	1300
25A	97	900	1000	1200	1300
32A	112	900	1000	1200	1300
40A	95	900	1000	1200	1300
50A	97	900	1000	1200	1300
65A	118	900	1000	1200	1300
80A	137	900	1000	1200	1300
100A	158	900	1000	1200	1300
125A	196	900	1000	1200	1300
150A	235	900	1000	1200	1300
200A	311	1000	1100	1300	1400
250A	389	1100	1300	1400	—
300A	465	1200	1400	1500	—

システム名：C（ゴム高圧）

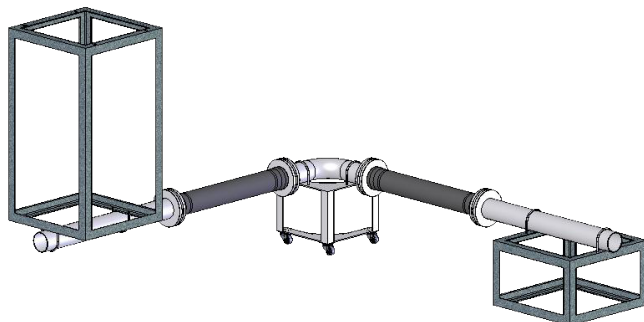
フレキタイプ

ゴム高圧 G タイプ

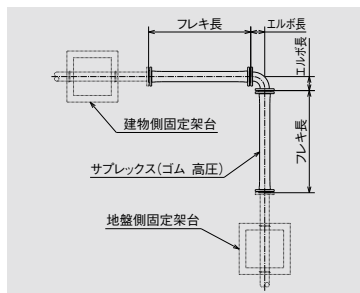
使用温度：70℃以下

使用圧力：0.98Mpa 以下

- しなやかさと高剛性を両立した独自構造により、短面間を実現。
- キャスター台車が直接床面上を作動するシステムです。
- 大口径の系統に最適なシステムです。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



配管呼び	標準 エルボ長	免震量			
		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
20A	330	900	1000	1200	1300
25A	330	900	1000	1200	1300
32A	330	900	1000	1200	1300
40A	330	900	1000	1200	1300
50A	330	900	1000	1200	1300
65A	280	900	1000	1200	1300
80A	300	900	1000	1200	1300
100A	340	900	1000	1200	1300
125A	380	900	1000	1200	1300
150A	410	900	1000	1200	1300
200A	490	1000	1100	1300	1400
250A	620	1100	1300	1400	—
300A	690	1200	1400	1500	—
350A	850	1500	1800	—	—
400A	950	1600	1900	—	—

※注意事項…加圧・増圧ラインやフラッシュバルブの使用ライン等、管内圧力変動が多いことが予想される場合や、管内負圧環境下で使用する場合には弊社担当営業までご相談ください。H・P・Cタイプは並列配管をまとめて構成することが可能です。詳しくはP50を参照頂くか、弊社担当営業にご相談ください。配管高さ、配置スペースなどを考慮して最適なシステムを提案いたします。

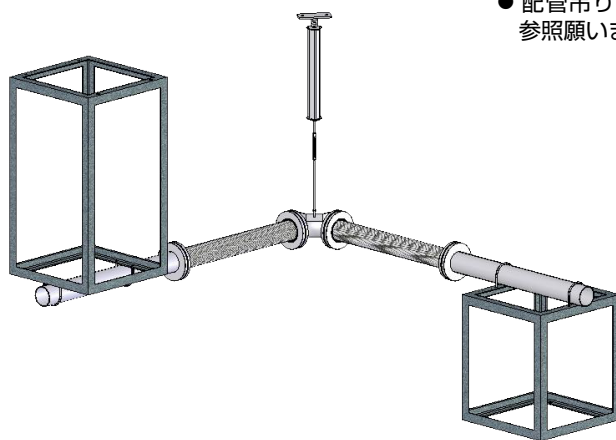
H/P (ゴム高圧) / C (ゴム高圧) H/P (SUS 10K) / C (SUS 10K)

システム名 : H/P (SUS 10K)

フレキタイプ

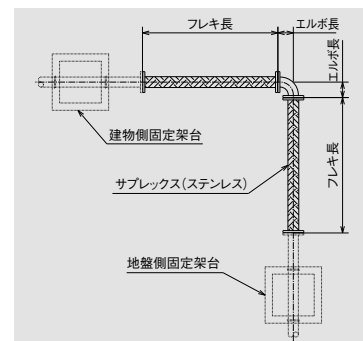
SUS 10K SJN タイプ

使用温度 : 300℃以下
使用圧力 : 0.98Mpa 以下



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

- MFサスペンションにより変位をスムーズに吸収します。床面の状態に左右されずに施工可能です。
- Pシステムは、吊高さが低い場合に有効です。下図は代表例としてHシステムを記載しています。
- 配管吊り高さについてはP40を参照願います。



配管呼び	標準エルボ長	免震量			
		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
20A	80	1100	1200	1400	1600
25A	97	1100	1200	1400	1600
32A	112	1100	1200	1400	1600
40A	95	1100	1200	1400	1600
50A	97	1100	1200	1400	1600
65A	118	1200	1300	1500	1700
80A	137	1200	1300	1500	1700
100A	158	1300	1400	1600	1800
125A	196	1400	1500	1700	1900
150A	235	1500	1600	1800	2000
200A	311	1800	1900	2200	—
250A	389	1900	2000	2300	—
300A	465	2100	—	—	—

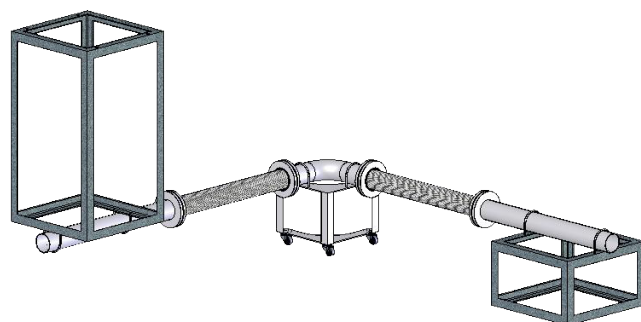
冷水・温水・
冷温水・冷却水用

システム名 : C (SUS 10K)

フレキタイプ

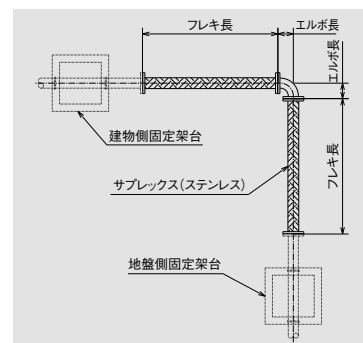
SUS 10K SJN タイプ

使用温度 : 300℃以下
使用圧力 : 0.98Mpa 以下



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

- キャスター台車が直接床面上を作動するシステムです。
- 大口径の系統に最適なシステムです。



配管呼び	標準エルボ長	免震量			
		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
20A	330	1100	1200	1400	1600
25A	330	1100	1200	1400	1600
32A	330	1100	1200	1400	1600
40A	330	1100	1200	1400	1600
50A	330	1100	1200	1400	1600
65A	280	1200	1300	1500	1700
80A	300	1200	1300	1500	1700
100A	340	1300	1400	1600	1800
125A	380	1400	1500	1700	1900
150A	410	1500	1600	1800	2000
200A	490	1800	1900	2200	—
250A	620	1900	2000	2300	—
300A	690	2100	2200	2400	—

※注意事項…標準エルボ長は、標準材質エルボの単独配管時におけるエルボ長になります。
記載の無い免震量についても、対応が可能です。弊社担当営業までご相談ください。 20

冷水・温水・冷温水・冷却水 系統②

・ステンレス、ゴム、MBタイプと多彩なラインナップ。設置スペース、コスト等に応じて選定頂けます。

システム名：MF-V

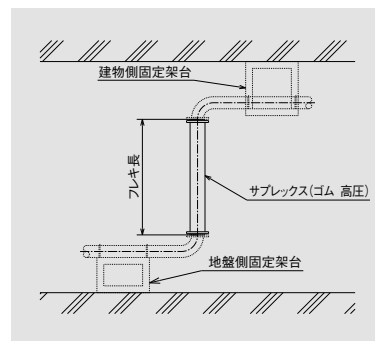
フレキタイプ

ゴム高圧 G タイプ

使用温度：70℃以下

使用圧力：0.98Mpa 以下

- 配管途中に組み込むだけで使用でき、設計・施工が容易です。



配管呼び	面間寸法			
	500mm	600mm	700mm	800mm
20A		1500		1600
25A		1500		1600
32A		1500		1600
40A		1500		1600
50A		1500		1600
65A		1500		1600
80A		1500		1600
100A		1500		1600
125A		1600		1800
150A		1600		1800
200A	1600		1800	2000
250A	1700		2000	2200
300A	1700		2000	2200

※500, 600mm用は短面間仕様もございます。詳細は巻末Q&Aをご参照ください。

※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

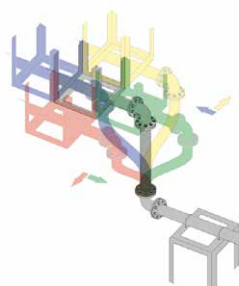
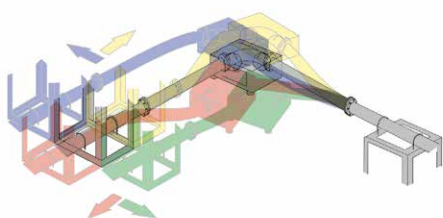
施工例



Cシステム



Cシステム



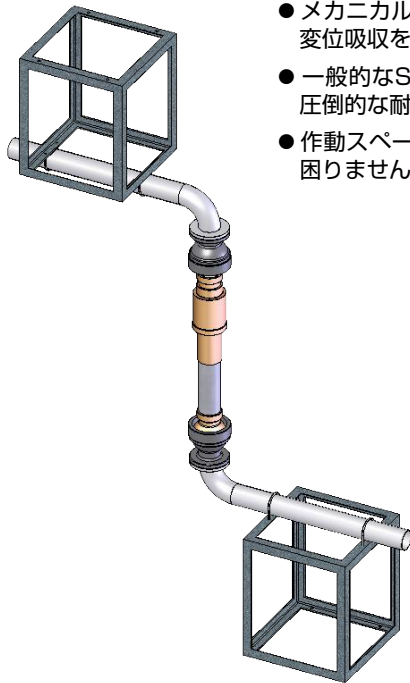
システム名：MB-MK

圧力バランス機構採用により管内圧力による推力の発生がありません。
そのため、強固な固定の必要が無く大口径系統に最適です。
(P60を参照ください。)

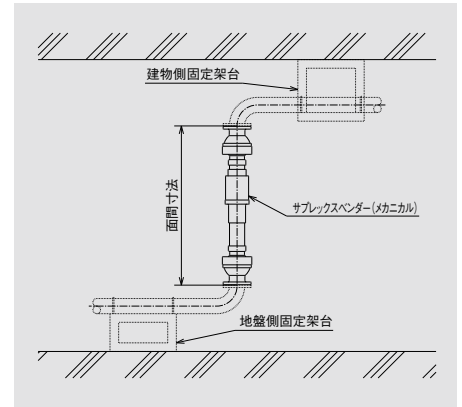
フレキタイプ

金属製ボールジョイント MB タイプ

使用温度：60℃以下
使用圧力：1.0Mpa



- メカニカルタイプを採用しあらゆる方向への変位吸収を実現。
- 一般的なSUSフレキシシステムなどと比較して圧倒的な耐久性を誇ります。
- 作動スペースが少なく済む為、設置場所に困りません。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

配管呼び	1.0Mpa 用 (JIS10KF 接続)			
	免震量			
	500mm 面間寸法	600mm 面間寸法	700mm 面間寸法	800mm 面間寸法
25A	1180	1400	1620	1840
32A	1200	1420	1640	1860
40A	1220	1440	1660	1880
50A	1240	1460	1680	1900
65A	1280	1500	1720	1940
80A	1350	1570	1790	2010
100A	1380	1600	1820	2040
125A	1380	1600	1820	2040
150A	1380	1600	1820	2040
200A	1430	1620	1840	2060
250A	1750	2050	2400	2700
300A	1850	2100	2450	2750
350A	2000	2200	2550	2850
400A	2100	2300	2600	2900
450A	2150	2350	2650	2950
500A	2400	2400	2700	3000
600A	2500	2500	2800	3100

冷水・温水・
冷温水・冷却水用

施工例



MB-MK

※本体横の長ネジは輸送用です。施工の際に外してください。



MB-MK

※注意事項…MF-V タイプは記載の無い免震量についても、対応が可能です。弊社担当営業までご相談ください。
MB-MK タイプはこれら以外の口径、使用圧力、免震量にも対応可能です。弊社担当営業までお問い合わせください。
管内圧力変動が多いことが予想される場合や、管内負圧環境下で使用する場合には担当営業までご相談ください。

油 系統

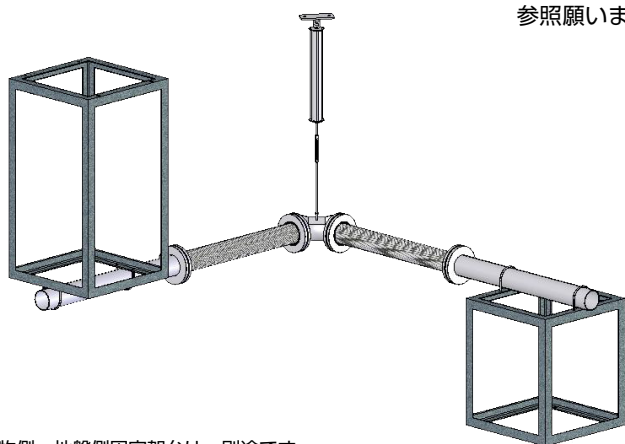
- ・これらの系統には、高い信頼性と耐圧性能が要求されます。
- ・危険物配管用免震システムとしての個別評定取得品の MB タイプもラインナップしています。

システム名：H/P

フレキタイプ

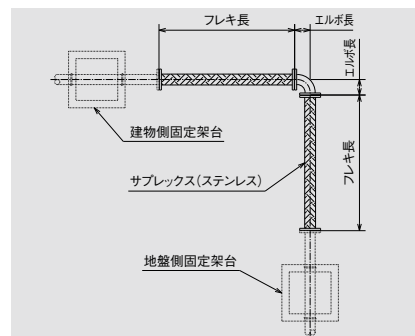
SUS 10K S3 タイプ 消防危第 20 号準拠品

使用温度：100℃以下
使用圧力：0.98Mpa 以下



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

- MFサスペンションにより変位をスムーズに吸収します。床面の状態に左右されずに施工可能です。
- Pシステムは、吊高さが低い場合に有効です。下図は代表例としてHシステムを記載しています。
- 配管吊り高さについてはP40を参照願います。



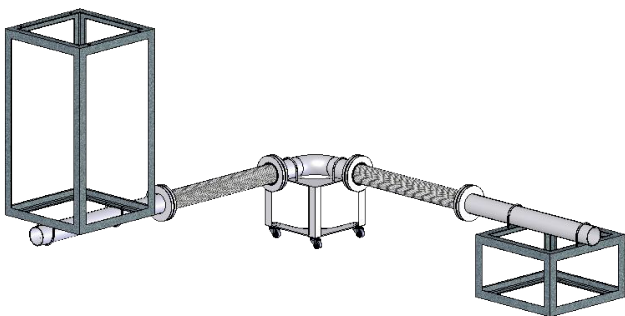
配管呼び	標準 エルボ長	SUS 10K S3 タイプ			
		免 震 量			
		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
20A	80	1200	1400	1600	1700
25A	97	1200	1400	1600	1700
32A	112	1200	1400	1600	1700
40A	95	1200	1400	1600	1700
50A	97	1300	1400	1700	1700
65A	118	1400	1500	1700	1800
80A	137	1500	1700	1800	1900
100A	158	1600	1800	1900	2200
125A	196	1800	1900	2200	2400
150A	235	1900	2100	2300	2500
200A	311	2200	2300	2500	—
250A	389	2400	2500	—	—

システム名：C

フレキタイプ

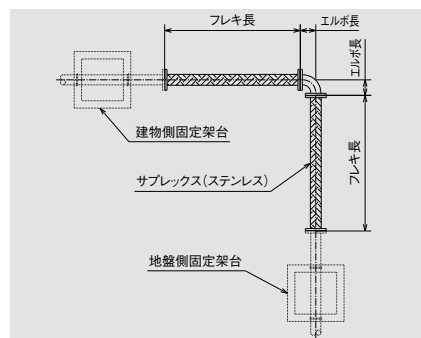
SUS 10K S3 タイプ 消防危第 20 号準拠品

使用温度：100℃以下
使用圧力：0.98Mpa 以下



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

- キャスター台車が直接床面上を動作するシステムです。
- 大口径の系統に最適なシステムです。

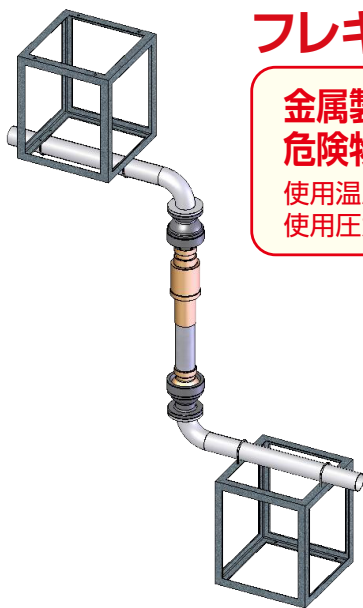


配管呼び	標準 エルボ長	SUS 10K S3 タイプ			
		免 震 量			
		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
20A	330	1200	1400	1600	1700
25A	330	1200	1400	1600	1700
32A	330	1200	1400	1600	1700
40A	330	1200	1400	1600	1700
50A	330	1300	1400	1700	1700
65A	280	1400	1500	1700	1800
80A	300	1500	1700	1800	1900
100A	340	1600	1800	1900	2200
125A	380	1800	1900	2200	2400
150A	410	1900	2100	2300	2500
200A	490	2200	2300	2500	—
250A	620	2400	2500	2700	—

※注意事項…これら以外の口径、使用圧力、免震量にも対応可能です。弊社担当営業にお問い合わせください。

システム名：MB-MK

危険物用免震システムとして、危険物保安技術協会の評定を取得し、高い信頼性を有します。



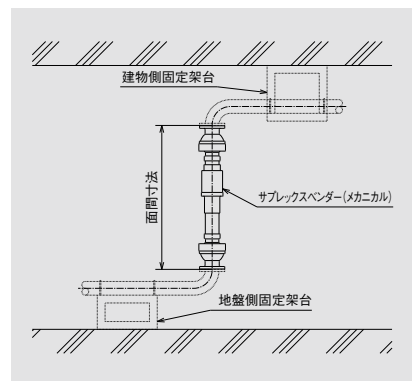
フレキタイプ

金属製ボールジョイント MB タイプ
危険物保安技術協会の個別評定取得品

使用温度：60℃以下
使用圧力：1.0Mpa

- メカニカルタイプを採用しあらゆる方向への変位吸収を実現しました。
- 圧力バランス機構採用により管内圧力による推力の発生がありません。
- 一般的なSUSフレキシシステムなどと比較して圧倒的な耐久性を誇ります。
- 作動スペースが少なく済む為、設置場所に困りません。

※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



配管呼び	1.0Mpa 用 (JIS10KF 接続)			
	免震量			
	500mm 面間寸法	600mm 面間寸法	700mm 面間寸法	800mm 面間寸法
25A	1180	1400	1620	1840
32A	1200	1420	1640	1860
40A	1220	1440	1660	1880
50A	1240	1460	1680	1900
65A	1280	1500	1720	1940
80A	1350	1570	1790	2010
100A	1380	1600	1820	2040
125A	1380	1600	1820	2040
150A	1380	1600	1820	2040

システム名：MB-HY

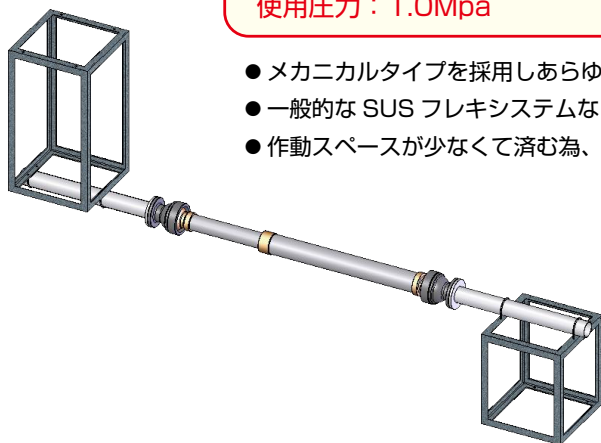
危険物用免震システムとして、危険物保安技術協会の評定を取得し、高い信頼性を有します。

フレキタイプ

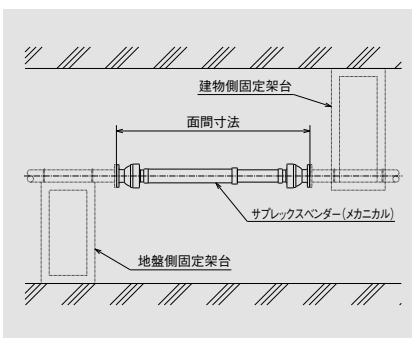
金属製ボールジョイント MB タイプ
危険物保安技術協会の個別評定取得品

使用温度：60℃以下
使用圧力：1.0Mpa

- メカニカルタイプを採用しあらゆる方向への変位吸収を実現しました。
- 一般的な SUS フレキシシステムなどと比較して圧倒的な耐久性を誇ります。
- 作動スペースが少なく済む為、設置場所に困りません。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



配管呼び	1.0Mpa 用 (JIS10KF 接続)			
	免震量			
	500mm 面間寸法	600mm 面間寸法	700mm 面間寸法	800mm 面間寸法
25A	1820	2120	2420	2720
32A	1850	2150	2450	2750
40A	1860	2160	2460	2760
50A	1930	2230	2530	2830
65A	2000	2300	2600	2900
80A	2220	2520	2820	3120
100A	2290	2590	2890	3190
125A	2300	2600	2900	3200
150A	2370	2670	2970	3270

※注意事項…MB-HY タイプは管内圧力により、軸方向推力が発生するため、継手前後を強固に固定願います。
MB-HY タイプは地震作動時に管内の体積変動が生じるため、開放型配管ラインで使用頂くか、管内の体積を逃がせる配管システムでご使用ください。
MB-HY タイプは輸送の都合上、縮めた状態で納品いたしますので、所定の面間寸法に合わせた上で取付ください。

蒸気 系統

・ステンレスフレキによる高い信頼性を有したシステムです。

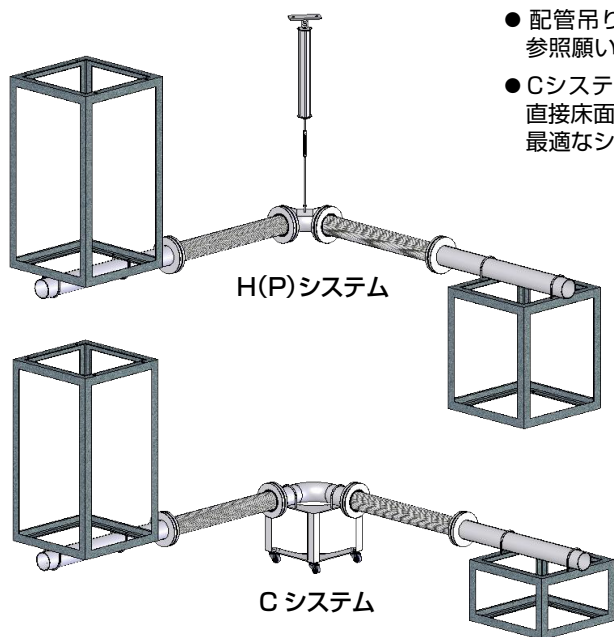
システム名：H/P/C

フレキタイプ

SUS 10K SJN タイプ

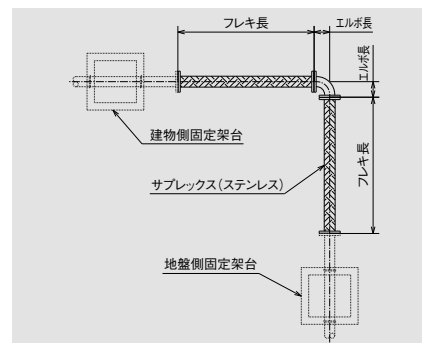
使用温度：300℃以下

使用圧力：0.98Mpa 以下



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

- MFサスペンションにより変位をスムーズに吸収します。床面の状態に左右されずに施工可能です。
- Pシステムは、吊高さが低い場合に有効です。下図は代表例としてHシステムを記載しています。
- 配管吊り高さについてはP40を参照願います。
- Cシステムは、キャスター台車が直接床面上を作動、大口径の系統に最適なシステムです。



配管呼び	H/Pタイプ 標準 エルボ長	Cタイプ 標準 エルボ長	免震量			
			500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
20A	80	330	1100	1200	1400	1600
25A	97	330	1100	1200	1400	1600
32A	112	330	1100	1200	1400	1600
40A	95	330	1100	1200	1400	1600
50A	97	330	1100	1200	1400	1600
65A	118	280	1200	1300	1500	1700
80A	137	300	1200	1300	1500	1700
100A	158	340	1300	1400	1600	1800
125A	196	380	1400	1500	1700	1900
150A	235	410	1500	1600	1800	2000
200A	311	490	1800	1900	2200	—
250A	389	620	1900	2000	2300	—
300A	465	690	2100	2200※	2200※	—

※Cシステムのみ。

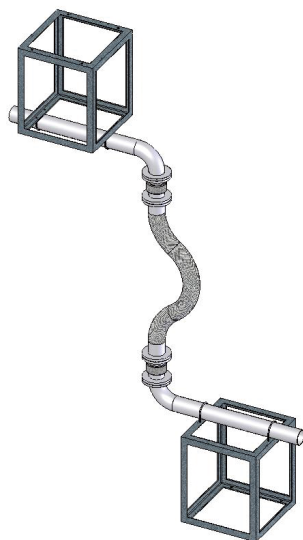
システム名：MF-V

フレキタイプ

SUS10K S1N タイプ

使用温度：160℃以下

使用圧力：0.8Mpa



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

- 配管途中に組込むだけで使用でき、設計施工が容易です。
- フレキのねじれを防止する回転継手が付属しています。

配管呼び	免震量							
	500mm		600mm		700mm		800mm	
	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間
40A	1100	900	1300	1100	1400	1100	1600	1300
50A	1200	1000	1400	1200	1600	1400	2000	1800
65A	1200	1000	1400	1200	1600	1400	2000	1800
80A	1400	1200	1500	1300	1700	1500	2000	1800
100A	1400	1200	1600	1400	1800	1600	2100	1900
125A	1600	1500	1700	1500	1900	1700	2200	2000
150A	1600	1500	1800	1600	2000	1800	2200	2000

※注意事項…管内圧力変動が多いことが予想される場合や、管内負圧環境下で使用する場合には担当営業までご相談ください。
H・P・Cシステムは並列配管をまとめて構成することが可能です。詳しくはP50を参照頂くか、弊社担当営業にご相談ください。
配管高さ、配置スペースなどを考慮して最適なシステムを提案いたします。

医療ガス 系統

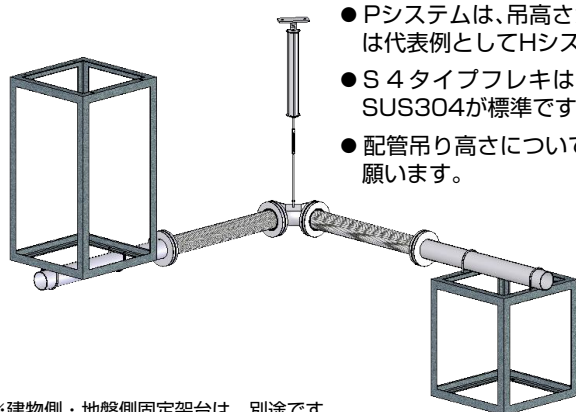
- ・医療ガス用途に対応する厳重な洗浄と、輸送時の防塵処理を実施しています。
- ・ガス種類表示ラベルが付属しています。

システム名：H/P

フレキタイプ

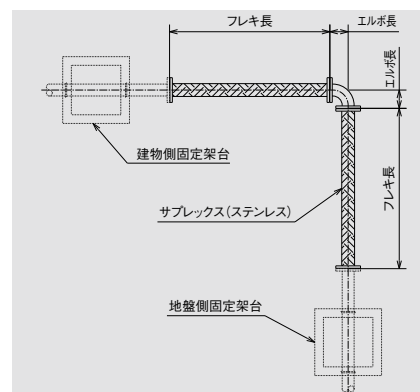
SUS 10K S4 タイプ (15A～150A)

使用温度：常温
使用圧力：0.98Mpa 以下



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

- MFサスペンションにより変位をスムーズに吸収します。床面の状態に左右されずに施工可能です。
- Pシステムは、吊高さが低い場合に有効です。下図は代表例としてHシステムを記載しています。
- S4タイプフレキはフランジ材質：SUS304が標準です。
- 配管吊り高さについてはP40を参照願います。



配管呼び	標準エルボ長	免震量			
		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
15A	80	1100	1200	1400	1600
20A	80	1100	1200	1400	1600
25A	97	1100	1200	1400	1600
32A	112	1100	1200	1400	1600
40A	95	1100	1200	1400	1600
50A	97	1100	1200	1400	1600
65A	118	1200	1300	1500	1700
80A	137	1200	1300	1500	1700
100A	158	1300	1400	1600	1800
125A	196	1400	1500	1700	1900
150A	235	1500	1600	1800	2000

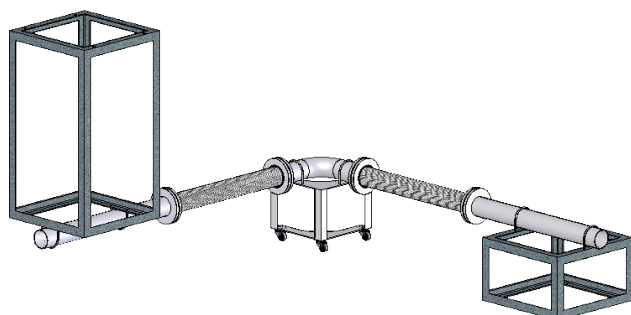
システム名：C

フレキタイプ

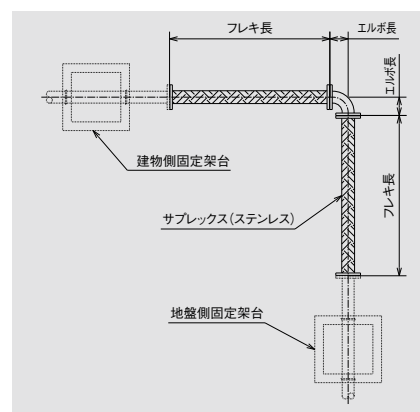
SUS 10K S4 タイプ (15A～150A)

使用温度：常温
使用圧力：0.98Mpa 以下

- キャスター台車が直接床面上を作動するシステムです。
- 大口径の系統に最適なシステムです。
- S4タイプフレキはフランジ材質：SUS304が標準です。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。



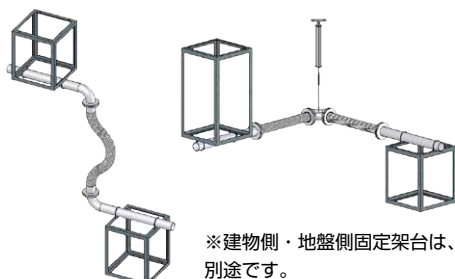
配管呼び	標準エルボ長	免震量			
		500mm フレキ長	600mm フレキ長	700mm フレキ長	800mm フレキ長
15A	330	1100	1200	1400	1600
20A	330	1100	1200	1400	1600
25A	330	1100	1200	1400	1600
32A	330	1100	1200	1400	1600
40A	330	1100	1200	1400	1600
50A	330	1100	1200	1400	1600
65A	280	1200	1300	1500	1700
80A	300	1200	1300	1500	1700
100A	340	1300	1400	1600	1800
125A	380	1400	1500	1700	1900
150A	410	1500	1600	1800	2000

※注意事項…標準エルボ長は、標準材質エルボの単独配管時におけるエルボ長になります。
記載の無い免震量についても、対応が可能です。弊社担当営業までご相談ください。

薬液・食品衛生・純水 系統

- ・用途に合わせて最適な材質、表面処理を提案いたします。
- ・ゴム製では対応できない系統にもご使用頂けます。

PTFE 製免震システム



フレキタイプ

PTFE T タイプ

使用温度：150℃以下
使用圧力：0.98Mpa
口 径：20～200A

- 接液部に PTFE (フッ素樹脂) を使用することにより、非常に高い耐薬品性を有しています。
- 薬液系統、食品衛生系統、純水系統に最適です。
- システムは H・P・C・MF-V システムになります。

システム名 H/P/C

配管呼び	H/Pタイプ 標準 エルボ長	Cタイプ 標準 エルボ長	免 震 量			
			500mm	600mm	700mm	800mm
			フレキ長	フレキ長	フレキ長	フレキ長
20A	80	330	1000	1100	1300	1400
25A	97	330	1000	1100	1300	1400
32A	112	330	1000	1100	1300	1400
40A	95	330	1100	1200	1400	1500
50A	97	330	1100	1200	1400	1500
65A	118	380	1200	1300	1500	1600
80A	137	400	1200	1300	1500	1600
100A	158	440	1200	1300	1500	1600
125A	196	480	1400	1500	1700	1800
150A	235	560	1600	1700	1900	2000

システム名 MF-V

配管呼び	免 震 量							
	500mm		600mm		700mm		800mm	
	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間
20A	1200	1000	1300	1000	1500	1100	1700	1400
25A	1200	1000	1300	1000	1500	1100	1700	1400
32A	1200	1000	1300	1000	1500	1100	1700	1400
40A	1200	1000	1300	1000	1500	1100	1700	1400
50A	1200	1000	1300	1000	1500	1100	1700	1400
65A	1200	1000	1400	1100	1600	1200	1900	1600
80A	1300	1100	1500	1200	1700	1300	1900	1600
100A	1300	1100	1500	1200	1700	1300	2000	1700

高温排水 系統

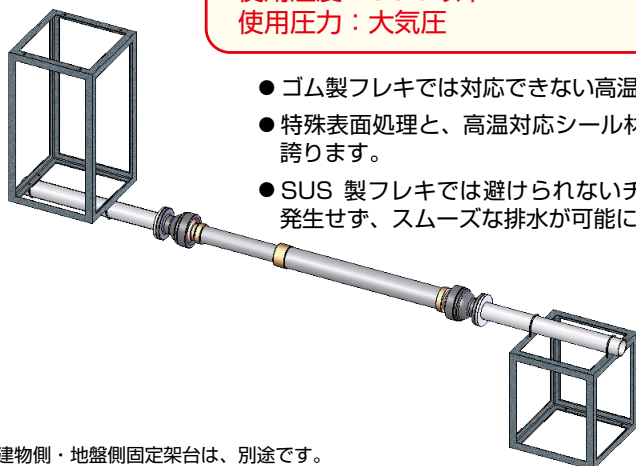
- ・用途に合わせて最適な材質、表面処理を提案いたします。
- ・ゴム製では対応できない系統にもご使用頂けます。

システム名：MB-HY

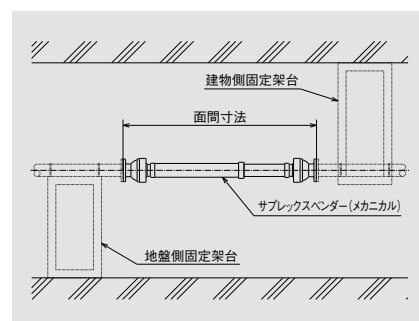
フレキタイプ

金属製 ボールジョイント MB タイプ

使用温度：90℃以下
使用圧力：大気圧



- ゴム製フレキでは対応できない高温系統にご使用頂けます。
- 特殊表面処理と、高温対応シール材により高い耐熱温度を誇ります。
- SUS 製フレキでは避けられないチューブ谷部への滞留が発生せず、スムーズな排水が可能になります。



配管呼び	免 震 量			
	500mm 面間寸法	600mm 面間寸法	700mm 面間寸法	800mm 面間寸法
25A	1820	2120	2420	2720
32A	1850	2150	2450	2750
40A	1860	2160	2460	2760
50A	1930	2230	2530	2830
65A	2000	2300	2600	2900
80A	2220	2520	2820	3120
100A	2290	2590	2890	3190
125A	2300	2600	2900	3200
150A	2370	2670	2970	3270

特殊排水 系統

- ・接液部は塩ビ、PTFE コーティングされたフッ素ゴムシール材で構成されており、非常に優れた耐薬品性を有しています。
- ・半導体工場、化学薬品工場、病院等の特殊排水系統に最適です。

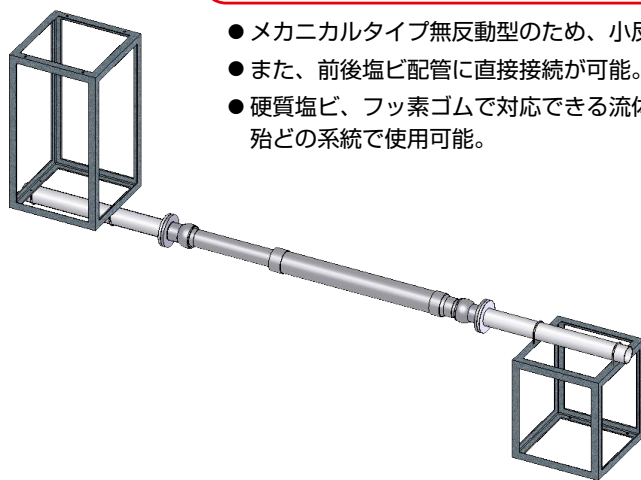
システム名：MB-HY

フレキタイプ

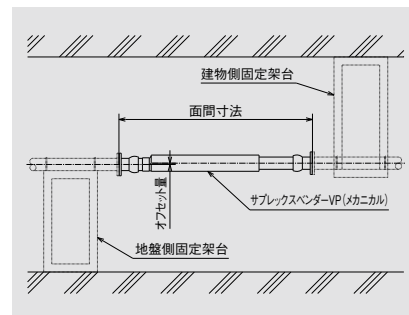
塩ビ製 ボールジョイント MB タイプ

使用温度：40℃以下

使用圧力：大気圧



- メカニカルタイプ無反動型のため、小反力を実現。
- また、前後塩ビ配管に直接接続が可能。
- 硬質塩ビ、フッ素ゴムで対応できる流体ならば殆どの系統で使用可能。



※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

配管呼び	オフセット量	免震量	
		500mm 面間寸法	600mm 面間寸法
100A	12	2280	2580
125A	11.5	2330	2630
150A	24	2450	2750
200A	24.5	2620	2920
250A	25.5	3270	3780

施工例



MB-HY



D1

※注意事項…塩ビ製 MB-HY タイプ、D1 タイプは自然排水専用です。圧力、負圧がかかる系統では使用できません。大気開放ラインでご使用ください。
塩ビ製 MB-HY タイプの接続は、必ず付属の全面パッキンを使用してください。また相手側ワジグも全面座形状のものを使用してください。
MB-HY タイプは輸送の都合上、縮めた状態で納品いたしますので、所定の面間寸法に合わせた上で取付ください。
金属製 MB-HY タイプは、使用方法によっては加圧系統に対応が可能です。用途、詳細を弊社担当営業に連絡願います。
記載の無い免震量についても、対応が可能です。弊社担当営業までご相談ください。

高温・特殊排水・
雨水・通気用

雨水・通気 系統

・簡素なシステムで大幅なコストダウンが図れます。

システム名：D1

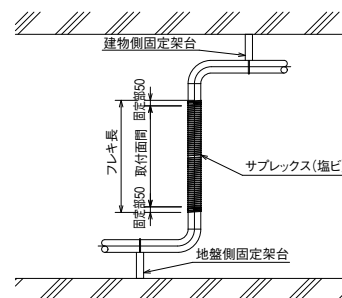
フレキタイプ

塩ビ製 簡易配管用 D1 タイプ

使用温度：常温
使用圧力：大気圧



- 配管に差し込んでバンドで固定するだけの簡単施工。
- 125A はレジャーサー等で 150A に変換して、150A 用をご使用ください。
- ステンレスバンド付き（150A は SS400 ユニクロメッキ製）

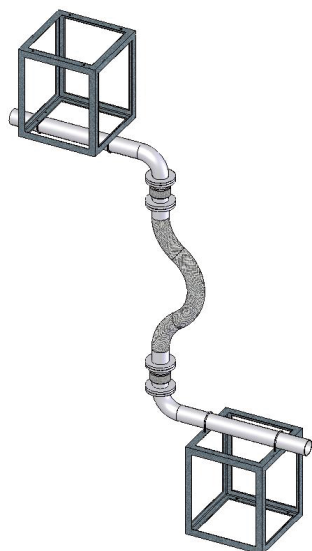


※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

配管呼び	固定部長	免震量							
		500mm		600mm		700mm		800mm	
		フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間
50A	50	1300	1200	1500	1400	1800	1700	2000	1900
65A	50	1300	1200	1500	1400	1800	1700	2000	1900
80A	50	1300	1200	1500	1400	1800	1700	2000	1900
100A	50	1300	1200	1500	1400	1800	1700	2000	1900
125A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150A	50	1300	1200	1500	1400	1800	1700	2000	1900

消火(10K)用縦型フレキタイプ

消火用免震システム



フレキタイプ

SUS10K S1 タイプ

消防庁告示 31号認定品(20A、25Aは準拠品)

使用温度：40℃以下
使用圧力：0.98Mpa

- 配管途中に組込むだけで使用でき、設計施工が容易です。
- フレキのねじれを防止する回転継手が付属しています。

配管呼び	免震量							
	500mm		600mm		700mm		800mm	
	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間	フレキ長	取付面間
20A	1100	900	1300	1100	1400	1100	1600	1300
25A	1100	900	1300	1100	1400	1100	1600	1300
32A	1100	900	1300	1100	1400	1100	1600	1300
40A	1100	900	1300	1100	1400	1100	1600	1300
50A	1200	1000	1400	1200	1600	1400	2000	1800
65A	1200	1000	1400	1200	1600	1400	2000	1800
80A	1400	1200	1500	1300	1700	1500	2000	1800
100A	1400	1200	1600	1400	1800	1600	2100	1900
125A	1600	1500	1700	1500	1900	1700	2200	2000
150A	1600	1500	1800	1600	2000	1800	2200	2000

※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

※これら以外にも豊富なバリエーションを揃えております。
お客様に最適提案をいたしますので、弊社担当営業までご相談ください。

空調・換気・排煙ダクト 系統

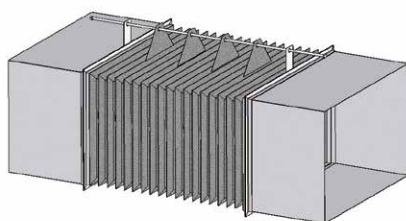
- ・ 免震層を通過するダクトには、大きな変位量に追従する専用の継手が必要です。
- ・ ダクト用途、設置方向に応じて最適仕様を提案いたします。

システム名：SD

ダクトタイプ



一般空調用 ターポリン・ガラスクロス
排煙用 ガラスクロス(大臣認定取得品)
厨房排気用 フネンクロス

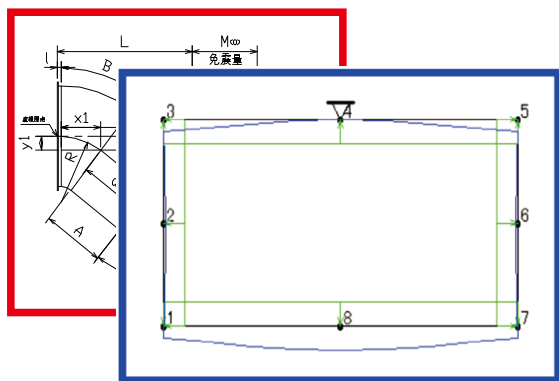


※建物側・地盤側固定架台は、別途です。

- 独自の蛇腹構造により全方位の変位吸収を可能にしました。
- 用途、設置箇所に応じて縦型、水平型、角形状、丸形状をお選び頂けます。
- 換気など一般空調用ダクトには安価なターポリンとガラスクロス材の二種類のキャンバス材をラインナップ。用途、コストに応じて最適な仕様を提案いたします。
※ターポリン…ポリエステルクロスの両面に塩ビなどの樹脂をコーティングした布材の総称。電車の連結部やテントなどに広く使用されています。
- 排煙用途には排煙用たわみ継手としての大臣認定取得品をご用意しています。

【免震ダクトの設計・検証】

- ・ 免震層の大きな相対変位に対応するためには、ダクトのキャンバス部を長く取り、十分なフレキシビリティを有していることが必要になります。しかし、そのままではキャンバス部が垂れ下がり、内部の airflow を妨げます。
- ・ そのため、キャンバス中間部分に吊り下げ部を設置することにより、上記の問題を解決すると共に変位に対してのスムーズな作動を実現させました。
- ・ 長さ寸法、各所構造については、免震継手メーカーとして培ったノウハウ、経験を生かし理論設計、構造解析を行い、最適設計を実現しています。



免震継手メーカーとしてのノウハウ、理論設計、構造解析を駆使した最適設計を実現



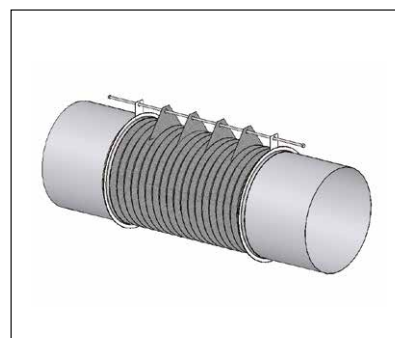
角型水平タイプ一般空調ダクト試験風景（軸方向への変位）



角型水平タイプ一般空調ダクト試験風景（軸直角方向への変位）

空調換気排煙ダクト
その特殊系統

施工例

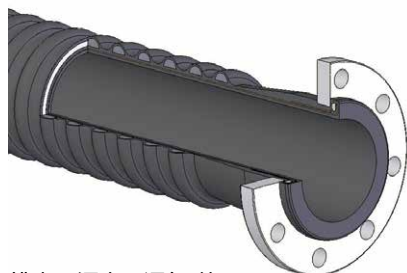


※注意事項…免震量、口径 他 用途に応じて最適仕様を提案いたします。弊社担当営業までご相談ください。

フレキタイプ説明

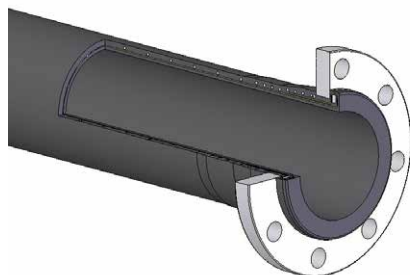
・ 免震システムに組込まれる各フレキは、用途に応じて最適な選定が出来るよう、豊富なバリエーションを揃えております。

ゴム低圧：G1 タイプ



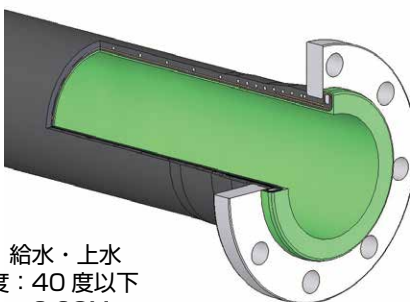
主用途：排水・汚水・通気 他
使用温度：70 度以下
使用圧力：0.29Mpa（ポンプアップ排水時）
接液部ゴム材質：合成ゴム
フランジ材質：SS400（溶融亜鉛めっき）
特長：内部ストレート構造を採用しつまりの問題を解消しました。

ゴム高圧：Gタイプ



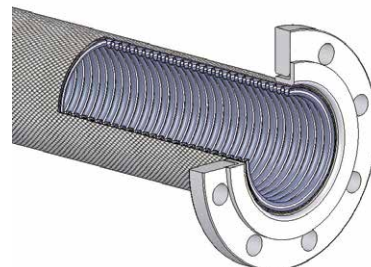
主用途：冷温水 他
使用温度：70 度以下
使用圧力：0.98Mpa
接液部ゴム材質：合成ゴム
フランジ材質：SS400（溶融亜鉛めっき）
特長：独自のソリッドリング方式によりシール部の高耐久性を実現。

ゴム給水：GC タイプ



主用途：給水・上水
使用温度：40 度以下
使用圧力：0.98Mpa
フランジ材質：SS400（溶融亜鉛めっき）
接液部ゴム材質：合成ゴム(JW01)
特長：給水専用に開発した内面ゴム JW01 採用により黒水問題を解決。
厚生省令第 14 号適合品。

SUS 10K 20K



SJ タイプ

主用途：給水・上水（日本水道協会認定品）
使用圧力：0.98Mpa
チューブ材質：SUS316L

SJN タイプ

主用途：冷水・温水・蒸気
使用圧力：0.98Mpa
チューブ材質：SUS316L

S1 タイプ

主用途：消火・スプリンクラー 他（消防庁告示 31 号認定品）
使用圧力：0.98Mpa
チューブ材質：SUS316（L）

S2 タイプ

主用途：消火・連結送水 他（消防庁告示 31 号認定品）
使用圧力：1.96Mpa
チューブ材質：SUS316L

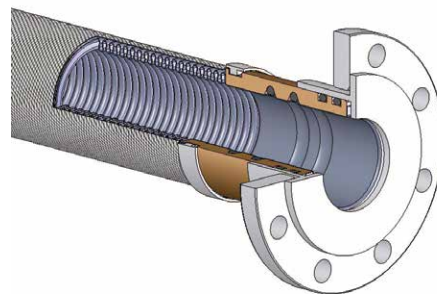
S3 タイプ

主用途：油 他（消防危第 20 号準拠品）
使用圧力：0.98Mpa
チューブ材質：SUS304
フランジ材質：SS400（電気亜鉛めっき）

S4 タイプ

主用途：医療ガス
使用圧力：0.98Mpa
チューブ材質：SUS316L

SUS 10K：SSVJ SSJタイプ



主用途：給水・上水（日本水道協会認定品）
使用温度：70 度以下
使用圧力：0.98Mpa
チューブ材質：SUS316L
フランジ材質：SS400（電気亜鉛めっき）
特長：首部に回転機構を有する。
別途回転継手を設ける必要がありません。

※本カタログ中に表記している認定、評定関係は、継手製造元において取得したものにになります。

※これらは代表例です。上記にないフレキタイプも対応可能な場合がありますので、前項までの系統別紹介をご覧頂くか、弊社担当営業までご相談ください。

参 考 資 料

● 目 次 ●

1. 性能試験

1 免震継手基本試験項目	P33・34
2 試験状況	P35
3 ゴム低圧 G1 タイプの変位	P36
4 一本タイプ SUS フレキのねじれ防止の必要性	P37
5 医療ガス用サプレックス	P38
6 ゴムフレキ内面ゴム耐薬品性	P39

2. 設計資料集

1 配管高さ一覧	P40
2 作動範囲の説明	P41
3 反力一覧	P42
4 固定架台の設計	P43～48
5 取付距離	P49
6 複数配管免震システムの設計	P50・51
7 施工方法と注意	P52～57
8 ゴム製免震フレキのフランジ接続について	P58
9 耐用年数の目安	P59

3. 免震サプレックス Q&A

性能試験

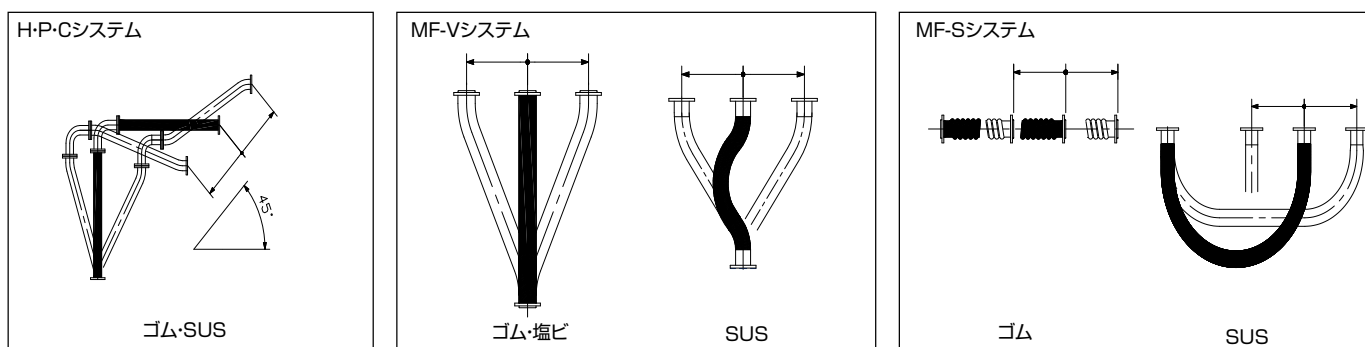
サプレックスは以下に示す試験により性能・耐久性の確認試験を実施し、免震継手としての性能確認を行っています。試験方法はJSSI(日本免震構造協会)の性能評価基準に基づいていますが、さらに各種継手用途、材質に応じて厳しい社内基準を設定し、信頼性の確認を行っています。

1.免震継手基本試験項目一覧

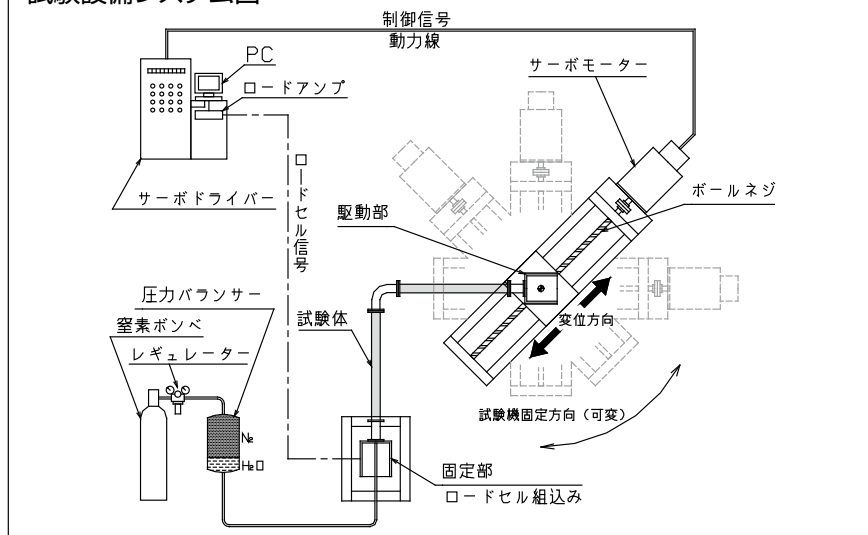
試験項目	試験方法・条件		判定基準
反力試験	内 圧	・ 大気圧、使用圧	免震量まで滑らかに反力が増加していること
	変位方向	・ フレキに最大負荷の掛かる方向	
	変 位 量	・ 免震量	
変位繰返し性能試験	内 圧	・ 使用圧（満水）	試験中に局所的な変形・水漏れ・及び破損無きこと ゴム部に異常なしわ、いびつな変形が無いこと
	変位方向	・ フレキに最大負荷の掛かる方向	
	変 位 量	・ ± 免震量	
	速 度	・ 50cm/秒 (JSSI指針)	
	回 数	・ 50回繰返し	
耐圧試験	内 圧	・ 使用圧の 1.5 倍	水漏れ・破損無きこと
	加圧時間	・ 5 分間	

これらの免震継手としての基本試験に加え、繰返し圧力変動試験、バースト試験、流下試験など、継手仕様、継手用途に応じて更に厳しい条件を社内を設定し、問題の無いことを確認しています。

反力試験／変位繰返し性能試験[変位方向]



試験設備システム図

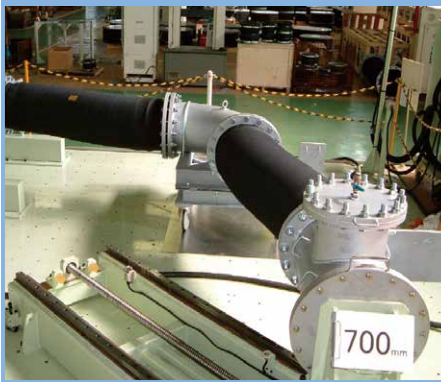


免震フレキの変形性能を十分に検証するためには専用の試験設備が不可欠です。弊社では自社開発の大型免震フレキ試験機を用いて各種試験を行っております。特に350A400Aといった大口径フレキでは大きな出力と計測能力が必要ですが、弊社の試験機は余裕の能力を有しており製品の開発と信頼性向上に大きく役立っています。

【試験機能力】

最大試験力(静荷重)	5000kgf	サーボモータ・ボールネジ駆動
最大試験速度	120cm/sec	
最大変位量	±1000mm	
反力計測部	ロードセル (2方向同時測定)	
制御装置	PC+サーボドライバー	
加圧装置	窒素ガス+圧力バランサー	
最大試験口径	500A	

反力測定（静的試験）



駆動部と固定部



制御装置

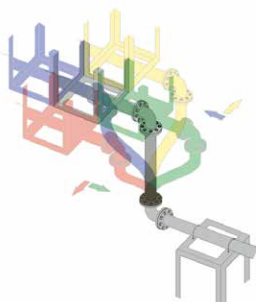


変位繰返し性能試験（動的試験）

MF-V システム



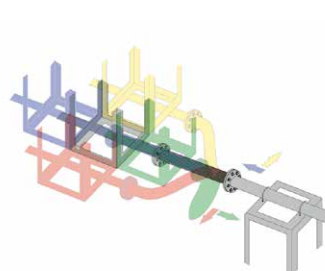
MF-Vシステム



MF-S システム



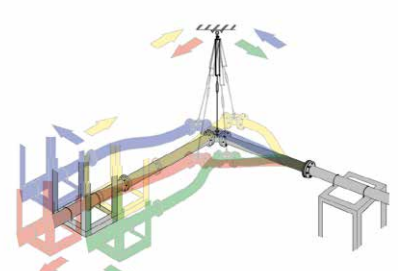
MF-Sシステム



H システム



Hシステム

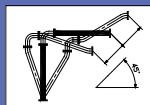


性能試験

2. 試験状況

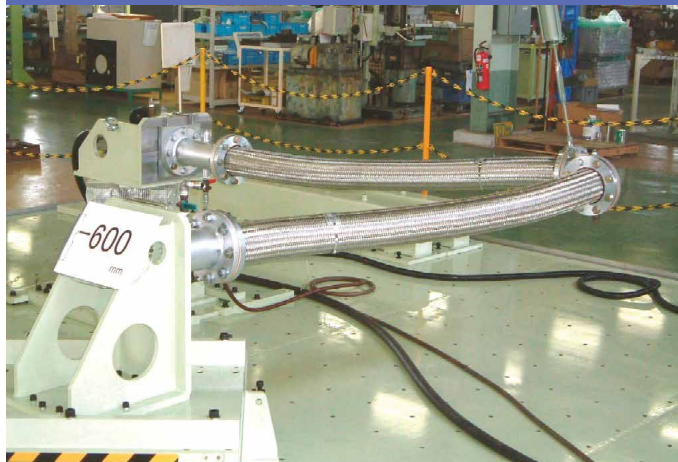
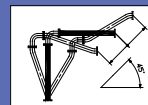
天吊Hシステム(ゴム)

●品番 : S5H100-900G



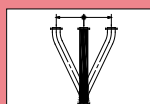
天吊Hシステム(ステンレス)

●品番 : S6H100-1400SJ



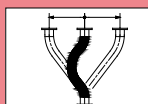
立1本MF-Vシステム(ゴム)

●品番 : MF100-1400-G



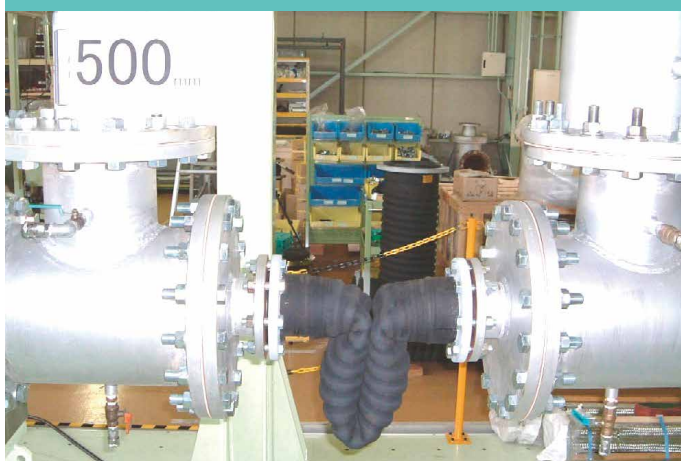
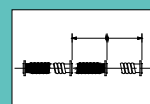
立1本MF-Vシステム(ステンレス)

●品番 : MF100-1500-SSVJ



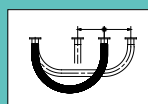
水平1本MF-Sシステム(ゴム)

●品番 : MF100-900-G1



水平1本MF-Sシステム(ステンレス)

●品番 : MF100-2700-SSJ



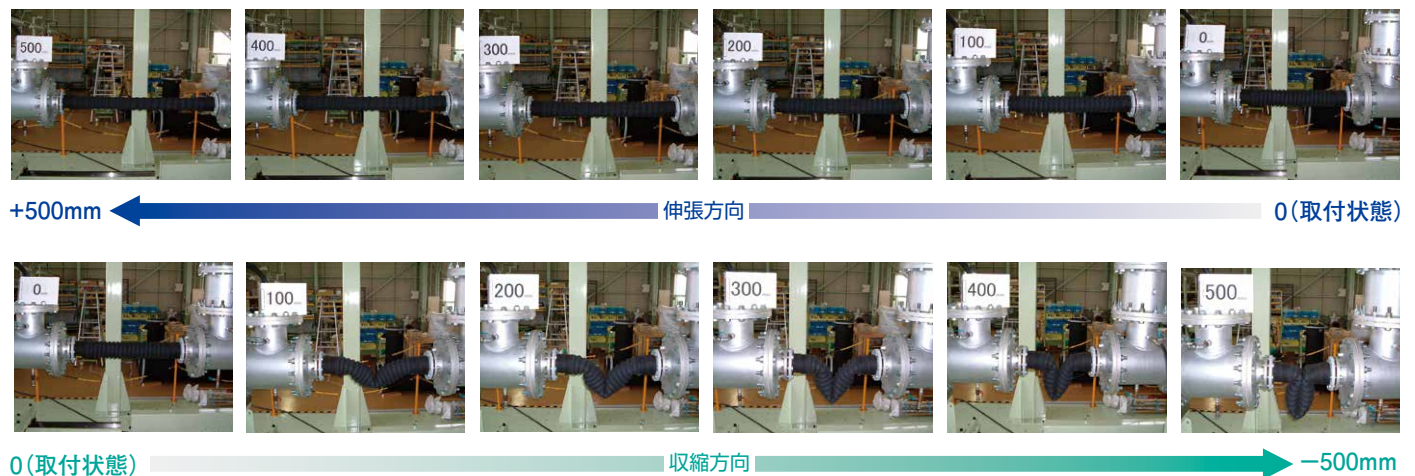
3. ゴム低圧 G1タイプの変位

ゴム製サプレックスG1は独自の構造で自重や水重量で撓みにくく、地震時には柔軟に伸張します。

1. 水平1本MF-Sシステム変形試験



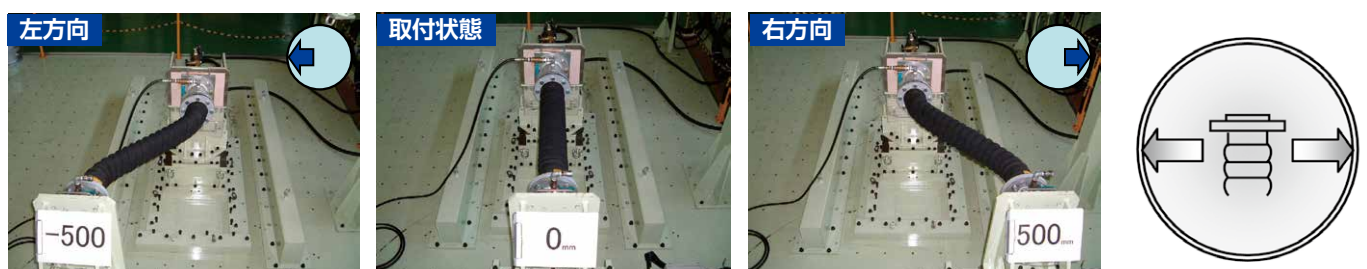
■変位量と変形状態



試験品 100A:内圧OMPa(自然流下排水を想定)
 ゴム製サプレックスG1は全方向に柔軟に変形し地震変位を吸収します。
 屈曲による瞬間的な配管の閉塞が問題になる場合は別途ご相談ください。

2. 立1本MF-Vシステム変形試験

MF-Vシステムは左右に変形して地震変位を吸収します。
 MF-Sシステムの横方向の動きと同じですが、この方向ではフレキシの伸張率が少ないため、面間寸法を小さくすることが出来ます。
 ゴム高圧・低圧の2種類があります。MF-Vシステムは屈曲を生じません。

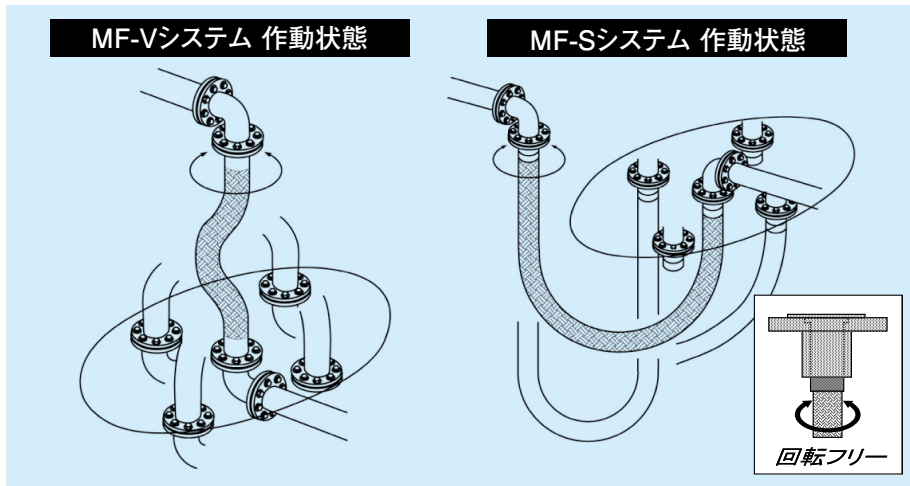


性能試験

4. 1本タイプSUSフレキシシステムのねじれ防止の必要性

MF-Vシステム及びMF-Sシステムの1本タイプSUSフレキシシステムはチューブを撓ませて取り付けます。(下図参照)
この時地震による変位が撓みと交差する方向に発生しますとチューブを振る力が働きフレキが破損する恐れがあります。
サプレックスはチューブ両端に回転機構を組込んでおり、捩じれによる破損を起しません。

概念図



回転機構をキャンセルした時の
変形状態(MF-Sシステム)
フレキに捩じれが生じ無理な変形になっています。
この状態で変形を繰り返すとやがてチューブが
破損してしまいます。

回転機構の効果確認試験

標準品 (MF100-1500-SSVJ) と同じ長さ・材質・構造のチューブ・ブレードで試験フレキを製作し (回転機構無し)、
以下に示す比較試験を行いました。
チューブ: 1200mm・SUS316L
取付面間: フレキ面間寸法ー200mm

項 目	試験条件・方法		判定基準	試験結果	
				回転機構付 MF100-1500-SSVJ	回転機構無し 100A試験品
性能試験 (JSSI)	内圧 変位方向 変位量 速度 回数	・使用圧 (水張り) ・フレキと直角方向 ・一免震量 ~ 0 ~ + 免震量 ・50cm/秒 ・50回繰り返し	試験中に局部的変形 ・水漏れ・及び破損無 きこと	異常無し	30回変位でチューブ が破損し水漏れ発生・ ブレードのほつれが発 生、使用不能となる
耐久試験 性能試験後に 引続き行う	内圧 変位方向 変位量 回数	・大気圧 (水張り) ・フレキと直角方向 ・0 - 免震量 ・1000回繰り返し	試験中に局部的変形 ・水漏れ・及び破損無 きこと	異常無し	性能試験で破壊した ので試験不能

以上の結果により、回転機構がフレキの破損防止に効果を発揮していることが確認されました。

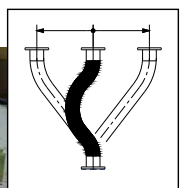
回転機構付サプレックス変形状態



取付状態



500mm変位状態



5. 医療ガス用サプレックス

医療ガス用免震フレキに求められる諸条件はJIS T7101の規定を引用し下記3項目が挙げられます。

- 1 清浄性 配管内を指定のガスで10秒ブローし、白紙又は白布に吹き付け粉末状物質のこん跡を目視で発見できないこと。
- 2 ガス名表示 ガスの種類により指定の色表示を行い流れの方向を示す表示があること。
- 3 輸送時の防塵対策 輸送中に汚れない対策を取っていること。

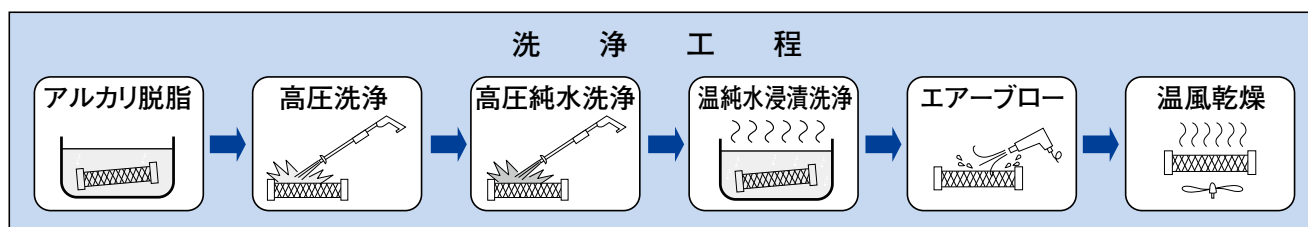
JIS T7101に規定された医療ガス

ガスの種類	識別色	ガス名	記号
酸素	緑	酸素	O ₂
亜酸化窒素	青	笑気	N ₂ O
治療用空気	黄	空気	AIR
吸引	黒	吸引	VAC

ガスの種類	識別色	ガス名	記号
窒素	灰	窒素	N ₂
駆動用空気	褐	駆動空気	STR
余剰麻酔ガス	赤	排ガス	AGS
二酸化炭素	橙	炭酸ガス	CO ₂

1. 洗浄処理

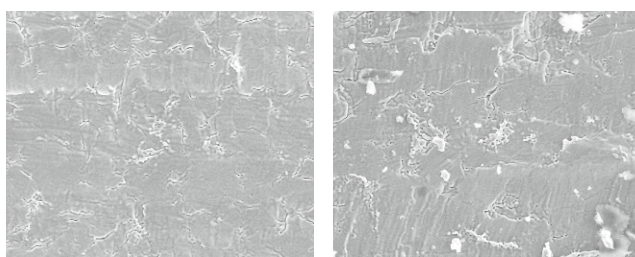
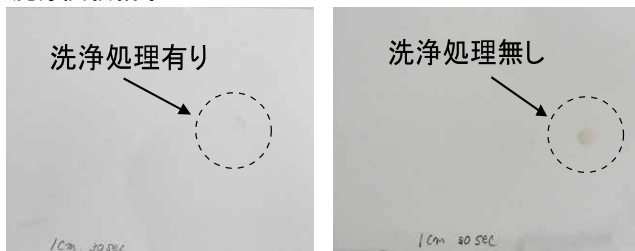
フレキ・エルボ管は厳重な洗浄を行っています。



試験基準	条 件	結 果
サプレックス組立て状態でJIS基準10秒を超える30秒間の窒素ガスブローを行う。	使用ガス:窒素ガス 吹き付け圧力:736kPa 吹き付け距離:10mm ノズル径:10mm 吹き付け時間:30sec 確認時の照度:215ルクス以上 吹き付け紙:白ケント紙	洗浄品はほとんどこん跡が有りませんが未洗浄品は汚れが噴出した跡が判ります。

注: JISを元に当社で策定した社内試験です。
未洗浄品と洗浄品のフレキチューブ表面状態拡大写真を右に示します。
洗浄品では未洗浄に見られる汚れ・ダスト粒がほとんど除去されています。

洗浄試験結果



2. ガス名表示シール

耐水性に優れた特殊シールです。
施工後良く見える位置に貼付してください。

3. 防塵処理梱包

フランジキャップ付き・ビニール袋封入梱包です。

4. フランジ・ボルト類SUS仕様

フレキフランジ・及び接続ボルト類はSUS仕様です。

5. PTFEパッキン添付

脱脂洗浄したPTFEパッキンを添付します。



6. ゴムフレキ内面ゴム耐薬品性

ゴム高圧 Gタイプ ゴム低圧 G1タイプ 接液部ゴム耐薬品性

レントゲン写真関係

現像液	△
定着液	△

ASTMオイル No.1	×
ASTMオイル No.2	×
ASTMオイル No.3	×
ASTM標準燃料 A	×
ASTM標準燃料 B	×
ASTM標準燃料 C	×
アスファルト	×
イオウ	○
オゾン	×
オリーブ油	×
クレオソート油	×
しょ糖液	◎
タール	○
テレピン油	×
トウモロコシ油	×
バイン油	×
ひまし油	◎
亜麻仁油	○
亜硫酸ガス	○
液体塩素	×
塩化イオウ	×
過酸化水素[30%・RT]	×
過酸化水素[5%・RT]	×
鉱油	×
酸素	○
臭素	×
潤滑油	×
植物油	×
水銀	◎
水蒸気[150℃以下]	×
水素	◎
石けん液	◎
大豆油	×
炭酸ガス	◎
窒素	◎
天然ガス	×
動物油(ラード)	×
綿実油	×

硫化水素(乾)	○
硫化水素(湿)	×
王水	×
オレイン酸	△
ぎ酸[25%・RT]	△
ぎ酸[50%・RT]	×
クエン酸	◎
クロム酸[2%・70℃]	×
クロロスホン酸	×
シアン化水素酸	○
しゅう酸	○
ステアリン酸	○
タンニン酸	◎
ピクリン酸	△
ひ酸	◎
ふっ化水素酸[10%・RT]	○
ふっ化水素酸[20%・RT]	×
ほう酸	◎
モノクロル酢酸	×
りん酸[50%・70℃]	○
りん酸[50%・RT]	◎
りん酸[75%・RT]	○
亜硫酸[10%・RT]	○
塩酸[10%・RT]	◎
塩酸[20%・RT]	○
塩酸[38%・RT]	△
脂肪酸	△
酒石酸	◎
臭化水素酸[37%・RT]	◎
硝酸[10%・RT]	×
酢酸[10%・RT]	△
酢酸[50%・RT]	×
炭酸	◎
乳酸	◎
無水酢酸	×
硫酸[10%・RT]	◎
硫酸[30%・RT]	○
硫酸[98%・RT]	×
アンモニア(無水)	◎
アンモニアガス[熱]	△
アンモニアガス[冷]	◎

か性ソーダ[30%・70℃]	○
か性ソーダ[30%・RT]	◎
液体アンモニア	△
水酸化カリウム	◎
水酸化カルシウム	◎
水酸化バリウム	◎
水酸化マグネシウム	◎
シアン化ナトリウム	◎
ソーダ灰	◎
チオ硫酸ナトリウム	◎
ほう酸アミル	×
メタリン酸ナトリウム	◎
りん酸ナトリウム	◎
亜硫酸ナトリウム	◎
塩化(第二)鉄	◎
塩化アルミニウム	◎
塩化アンモニウム	◎
塩化カリウム	◎
塩化カルシウム	◎
塩化ニッケル	◎
塩化バリウム	◎
塩化マグネシウム	◎
塩化亜鉛	◎
塩化第二錫	◎
塩化第二銅	◎
過ほう酸ナトリウム	◎
過マンガン酸カリ[5%・RT]	△
過酸化ナトリウム	◎
次亜塩素酸ナトリウム[5%・70℃]	×
次亜塩素酸ナトリウム[5%・RT]	×
臭化アルミニウム	◎
重クロム酸カリウム[10%・RT]	◎
重亜硫酸カルシウム	◎
重亜硫酸ナトリウム	◎
重炭酸ナトリウム	◎
重硫酸ナトリウム	◎
硝酸アルミニウム	◎
硝酸アンモニウム	◎
硝酸カリウム	◎
硝酸ナトリウム	◎
食塩	◎

炭酸アンモニウム	◎
硫化亜鉛	◎
硫酸(第二)鉄	◎
硫酸アルミニウム	◎
硫酸アンモニウム	◎
硫酸カリウム	◎
硫酸ニッケル	◎
硫酸バリウム	◎
硫酸マグネシウム	◎
硫酸銅	◎
Freon 11 フレオン	×
Freon 113 フレオン	×
Freon 12 フレオン	×
Freon 21 フレオン	×
Naptha ナフサ	×
アクリロニトリル	◎
アセチレン	◎
アセトアミド	△
アセトアルデヒド	×
アニリン	△
アニリン染料	○
アミルアルコール	◎
イソブチルアルコール	◎
イソプロピルエーテル	×
エタノール	◎
エタノールアミン	◎
エチルセルロース	◎
エチルベンゼン	×
エチレングリコール	◎
エチレンクロロヒドリン	○
エチレンジアミン	◎
ガソリン	×
フェノール	×
ブタノール	◎
ベンゼン	×
ホルムアルデヒド[40%・RT]	◎
メチルアルコール	◎
四塩化炭素	×
二硫化炭素	×

*判定は外観変化、液の汚染の程度、物性の変化、膨潤の程度によって決めています。◎:殆ど影響を受けない

*水性溶液の濃度、温度は条件のないものは飽和濃度、室温になります。

*ポリマー辞典より引用の部分ががあります。

*一般的に配管設備用途ゴムフレキとして不適当なものは×としています。

○:使用には充分耐えうる

△:できるだけ使用は避ける方がよい

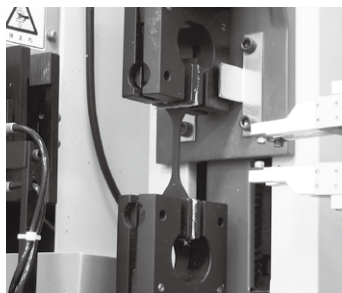
×:著しく影響を受けるため使用不可

ゴム物性試験



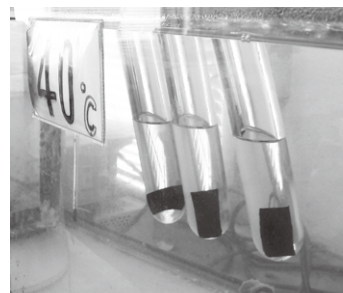
ストログラフ

ゴムの強度試験を自動的に行う最新の試験装置です。ダンベル片を引き伸ばし、伸びと応力を自動測定します。



ダンベル片

評価するゴムをシート状に成形し一定形状に切り出した試験片です。JIS K6251に基づき各種試験を行います。



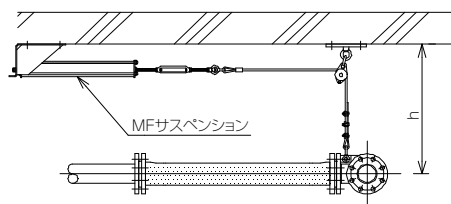
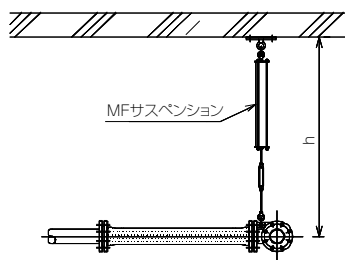
膨潤試験・浸漬試験

一定の温度に保った薬液にゴム片を漬けて膨潤度を測定します。膨潤の程度や薬品への溶け出し等によりゴムの耐薬品性能を評価します。浸漬試験はダンベル片を漬けて浸漬前後でゴム強度の変化を評価します。

設計資料集

1. 配管高さ一覧

天吊りタイプ Hシステム、滑車吊りタイプ Pシステムは、天井からの吊高さに制限があります。
Hシステムでh寸法が下記表以上の寸法が確保出来ない場合は、Pシステムを選定してください。



h: 天井面から配管中心

免震量500mm	天吊タイプ Hシステム							滑車吊タイプ Pシステム						
配管呼び径	ゴム		SUS					ゴム		SUS				
	高圧 G, GC	低圧 G1	10K SJ	10K S1	20K S2	10K S3	10K S4	高圧 G, GC	低圧 G1	10K SJ	10K S1	20K S2	10K S3	10K S4
15A	—	—	—	—	—	—	1200	—	—	—	—	—	—	600
20A	1200	—	—	—	1200	—	—	600	—	—	—	600	—	—
25A	1200	—	—	—	1200	—	—	600	—	—	—	600	—	—
32A	1200	—	—	—	1200	—	—	600	—	—	—	600	—	—
40A	1200	—	—	—	1200	—	—	600	—	—	—	600	—	—
50A	1200	—	—	—	1200	—	—	600	—	—	—	600	—	—
65A	1200	—	—	—	1200	—	—	600	—	—	—	600	—	—
80A	1200	—	—	—	1200	—	—	600	—	—	—	600	—	—
100A	1200	—	—	—	1200	—	—	600	—	—	—	600	—	—
125A	1200	—	—	—	1200	—	—	600	—	—	—	600	—	—
150A	1200	—	—	—	1200	—	—	600	—	—	—	600	—	—
200A	1200	—	1200	1200	—	1200	—	800	—	650	700	—	700	650
250A	1200	—	1200	1200	—	1300	—	1100	—	950	950	—	1250	—
300A	1200	—	1600	—	—	—	—	1100	—	1550	—	—	—	—

免震量600mm	天吊タイプ Hシステム							滑車吊タイプ Pシステム						
配管呼び径	ゴム		SUS					ゴム		SUS				
	高圧 G, GC	低圧 G1	10K SJ	10K S1	20K S2	10K S3	10K S4	高圧 G, GC	低圧 G1	10K SJ	10K S1	20K S2	10K S3	10K S4
15A	—	—	—	—	—	—	1200	—	—	—	—	—	—	800
20A	1200	—	—	—	1200	—	—	800	—	—	—	800	—	—
25A	1200	—	—	—	1200	—	—	800	—	—	—	800	—	—
32A	1200	—	—	—	1200	—	—	800	—	—	—	800	—	—
40A	1200	—	—	—	1200	—	—	800	—	—	—	800	—	—
50A	1200	—	—	—	1200	—	—	800	—	—	—	800	—	—
65A	1200	—	—	—	1200	—	—	800	—	—	—	800	—	—
80A	1200	—	—	—	1200	—	—	800	—	—	—	800	—	—
100A	1200	—	—	—	1200	—	—	850	—	800	—	850	—	800
125A	1200	—	—	—	1200	—	—	850	—	850	—	950	1000	850
150A	1200	—	—	—	1200	—	—	900	—	950	—	1000	1000	950
200A	1200	—	1200	1200	—	1250	—	1050	—	1050	1050	—	1200	—
250A	1250	1200	1450	1400	—	1900	—	1200	1150	1400	1350	—	1850	—
300A	1600	1550	—	—	—	—	—	1550	1500	—	—	—	—	—

免震量700mm	天吊タイプ Hシステム						
配管呼び径	ゴム		SUS				
	高圧 G, GC	低圧 G1	10K SJ	10K S1	20K S2	10K S3	10K S4
15A	—	—	—	—	—	—	1300
20A	1300	—	—	—	1300	—	—
25A	1300	—	—	—	1300	—	—
32A	1300	—	—	—	1300	—	—
40A	1300	—	—	—	1300	—	—
50A	1300	—	—	—	1300	—	—
65A	1300	—	—	—	1300	—	—
80A	1300	—	—	—	1300	—	—
100A	1300	—	—	—	1300	—	—
125A	1300	—	—	—	1300	—	—
150A	1300	—	1300	—	1400	—	1300
200A	1300	—	1500	1400	—	1700	—
250A	1700	1600	2100	—	—	—	—
300A	—	—	—	—	—	—	—

免震量800mm	天吊タイプ Hシステム						
配管呼び径	ゴム		SUS				
	高圧 G, GC	低圧 G1	10K SJ	10K S1	20K S2	10K S3	10K S4
15A	—	—	—	—	—	—	1500
20A	1500	—	—	—	1500	—	—
25A	1500	—	—	—	1500	—	—
32A	1500	—	—	—	1500	—	—
40A	1500	—	—	—	1500	—	—
50A	1500	—	—	—	1500	—	—
65A	1500	—	—	—	1500	—	—
80A	1500	—	—	—	1500	—	—
100A	1500	—	—	—	1500	—	—
125A	1500	—	—	—	1500	—	—
150A	1700	1600	1600	—	1700	1800	1600
200A	1700	—	—	—	—	—	—
250A	—	—	—	—	—	—	—
300A	—	—	—	—	—	—	—

MFサスペンション品番	ばね定数 (kgf/mm)	最大ストローク (mm)	最大ストローク荷重 (kgf)	取付アンカー例:メカニカル雄ネジアンカー		
				Mサイズ	数(H)	数(P)
MF-SP25H(P)	0.08	300	24	M10	2	6
MF-SP50H(P)	0.17	300	51	M10	2	6
MF-SP75H(P)	0.25	300	75	M10	2	6
MF-SP150H(P)	0.54	300	162	M10	2	6
MF-SP225H(P)	0.75	280	210	M10	2	6
MF-SP300H(P)	1.08	300	324	M10	2	6
MF-SP450H(P)	1.50	280	420	M10	2	6
MF-SP675H(P)	2.25	280	630	M12	2	6

- MFサスペンションは、吊り高さを考慮し最大変位時に最大ストローク以内になるように選定しております。
- MFサスペンション取付アンカーは、最大ストローク荷重に十分に耐えうる引抜き及びせん断強度をもつアンカーを選定しております。
- 最低配管高さは、MFサスペンションにかかる支持荷重と免震量によって決定しております。
- 免震量±700mm、±800mmの場合のPシステムは、弊社担当営業までご相談ください。

2. 作動範囲の説明

地震で建物が揺れた場合免震サプレックスが、建物と地盤との間で変形し伸びたり曲がったりします。

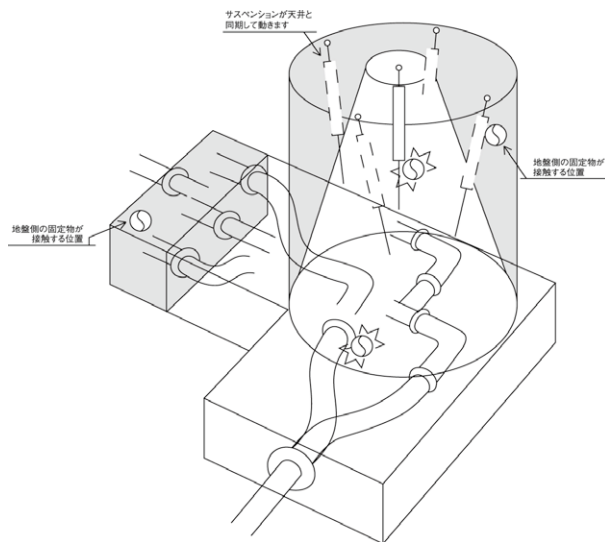
この範囲のことを作動範囲と呼んでおります。

作動範囲の中に障害物が有りますと衝突しますので注意が必要です。

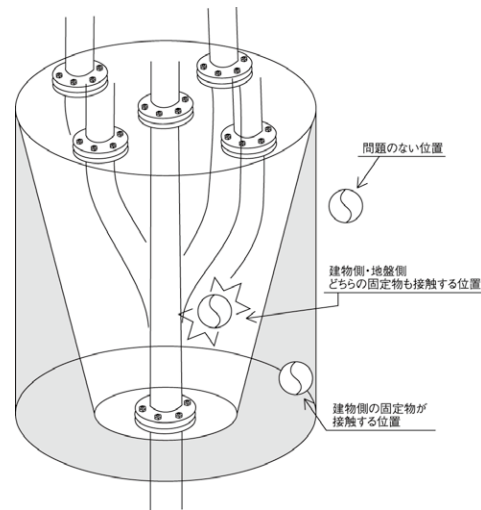
作動範囲はシステムの方式と免震量、フレキ面間寸法によって変わりますので図面集を参照のうえ配管設計されることをおすすめします。

(同様に作動範囲は、建物側固定物と地盤側固定物全てに発生しますので、サプレックス周囲の配管についても注意が必要です。)

概念図



天吊Hシステム



立1本MF-Vシステム

作動範囲の検討手順と注意点

作動範囲の考え方の基本は、建物側固定物と地盤側固定物を免震量分離することです。サプレックスを検討される時に次の手順で検討されるのが効率的です。

平面的にみてサプレックスの周囲にスペースが取れるか検討してください。

免震量+ α



立面的にみてサプレックス周囲にスペースが取れるか検討してください。

天吊り・滑車吊りの場合はMFサスペンション周囲にスペースが必要です。



作動範囲内に障害物が有れば個々に検討してください。

建物側固定物であれば、フレキと同期して移動するため問題が無い範囲があります。



問題がある場合、配置場所、高さ、方向、システムを変えて検討してください。



配管固定方法を検討してください。

固定架台の寸法は固定架台一覧表から見当を付けるのが便利です。

不明点に付きましては、弊社担当営業までご相談ください。

3. 反力一覧

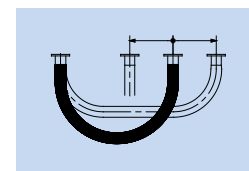
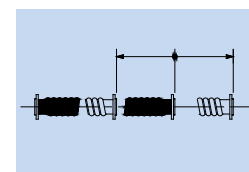
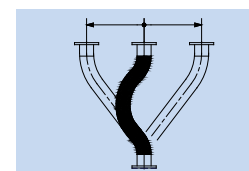
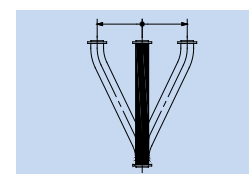
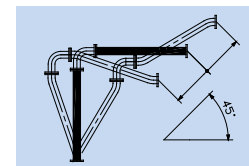
◎免震サプレックス反力一覧

呼び径	システム								
	天吊Hシステム・滑車吊Pシステム・キャスターCシステム				水平1本 MF-Sシステム		立1本 MF-Vシステム		
	フレキタイプ				フレキタイプ		フレキタイプ		
	ゴム高圧	ゴム低圧	SUS 10K	SUS 20K	ゴム低圧	SUS 10K	ゴム高圧	ゴム低圧	SUS 10K
	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)
20A	160	—	100	40	—	10	90	—	10
25A	170	—	100	40	—	10	135	—	10
32A	190	—	100	40	—	10	180	—	20
40A	210	—	100	40	—	20	240	—	30
50A	230	140	100	90	290	20	315	100	50
65A	270	150	100	150	350	30	420	150	70
80A	310	160	270	220	420	40	540	190	90
100A	360	180	480	300	500	50	690	230	120
125A	540	160	650	560	610	60	870	360	380
150A	710	180	820	810	710	80	1095	520	640
200A	1070	210	1150	1700	920	—	1750	860	—
250A	1420	380	1480	—	1790	—	2630 ^{注1}	1900	—
300A	1780	430	2000	—	2090	—	3940 ^{注1}	2420	—
350A	1350	340	—	—	2200	—	—	—	—
400A	1800	450	—	—	2900	—	—	—	—

◎免震サプレックスベンダー反力一覧

呼び径	システム					
	立1本 MB-MKシステム (注2)			水平1本 MB-HYシステム (注3)		
				金属製		塩ビ製
	(10K用)	(16K用)	(20K用)	排水用	(10K用)	一般・特殊排水用
	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)
25A	50	74	—	29	120	—
32A	58	85	—	38	181	—
40A	81	120	—	46	232	—
50A	93	135	—	66	353	—
65A	112	160	—	79	536	—
80A	140	194	—	142	766	—
100A	205	283	—	195	1221	42
125A	327	—	547	261	1796	47
150A	426	—	706	351	2494	66
200A	699	—	—	492	4167	101
250A	903	—	—	—	—	198
300A	1181	—	—	—	—	—
350A	1580	—	—	—	—	—
400A	1974	—	—	—	—	—
450A	2445	—	—	—	—	—
500A	3195	—	—	—	—	—
600A	5056	—	—	—	—	—

反力測定方向



- 注意) 1. 内圧0.75MPa取り付け状態での反力です。竣工前試験等でこれ以上の圧力をかけると固定部にさらに大きな力が加わりますので、ダミー管に替えて試験を行うなど対策をお願いします。
2. MB-MK・MB-HYサプレックスベンダーシリーズの反力値は、作動時のボールスライド部抵抗値です。(株水研 資料より)
3. 排水用途として使用した場合の反力値になります。金属製を圧送用途で使用する場合には軸方向に推力が発生し、継手両端を強固に固定する必要がありますので、ご注意ください。
4. 基本的に免震システムの反力は免震量によりませんが、サプレックスベンダーシリーズは免震量により若干の違いが生じます。上記は代表例として、600mm免震用を記載しています。他免震量の場合は別途お問い合わせください。

4. 固定架台の設計

◎固定架台の設計

固定架台の設計は、JSSI 社団法人日本免震構造協会発行の『免震建物の建築・設備標準』固定支持部の設計に指針が掲載されています。ご参照ください。

◎設備配管の固定

下記に挙げる4項目に留意して配管を固定してください。

①	配管の支持は、十分な安全を考慮し、地盤側・建物側に設けた固定架台にUボルト2箇所以上、または溶接にて、しっかりと固定してください。
②	固定架台は、地盤側・建物側ともに免震継手から出来るだけ近傍に設けてください。
③	固定部までの配管材料は、配管用炭素鋼管 (SGP)、または継手の反力値に応じた強度を有した材料を使用してください。
④	固定支持部のアンカーボルトには免震継手作動時に引抜き荷重、せん断荷重が加わります。アンカーボルトの選定の際にはこれらを考慮して選定願います。

◎固定架台及びアンカーボルトを設計する時

免震継手の変位吸収性能を最大限発揮させるためには、建物側、地盤側ともに十分な固定支持をする必要があります。固定支持が不十分だと、変位に対する追従、吸収が適切に行われず、免震効果が十分に発揮できない恐れがあります。

1箇所の固定架台に多数の配管を併設する場合は、総反力が大きくなり建築物躯体強度を考慮する必要があります。場合によっては配管を分散させる等の対策が必要となります。

これらと、上記の四項目を踏まえ、次項以降の資料を基に適切な固定支持設計を検討願います。

◎固定架台及びアンカーボルトを一覧表から選定する時

①	地盤側及び建物側の支持配管高さから、固定架台の高さを求めておきます。
②	支持する免震システムの反力を表から選択します。 複数の配管を同じ固定架台で支持する場合は、複数分の反力の総和となります。
③	固定架台選定例一覧表より適する免震継手反力(P)を選択します。②で求めた反力値以上で選んでください。 固定架台高さが750mm以下の場合はキューブ形より、それより高ければブレース形より選択するか、計算式により設計してください。
④	固定架台選定例一覧表より適する固定架台高さ(H)を選択します。①で求めた高さ以上で選んでください。
⑤	固定架台選定例一覧表より適する固定架台幅(L)を選択します。配管が乗る幅以上で選んでください。
⑥	固定架台選定例一覧表より⑤で選択した欄より適する鋼材とアンカーを選択します。

◎キューブ形固定架台の設計検討

1. 架台柱の検討

引張り力

$$T = \frac{P \times H2}{L \times 2} \quad (\text{kgf})$$

曲げモーメント

$$M1 = \frac{P \times H2/2}{n} \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

合成力による検討

$$\frac{T}{A \times F} + \frac{M1}{Z \times F} \leq 1.0$$

2. 梁材の検討

必要断面係数の計算

$$Za = \frac{(P/2 \times L)/4}{fb} \quad (\text{cm}^3)$$

ここに、 $Za < Z$ ならばOK

3. アンカーボルトの検討

引抜き力

$$Rb = \frac{P \times H1}{(L-10) \times nt} \quad (\text{kgf})$$

せん断力

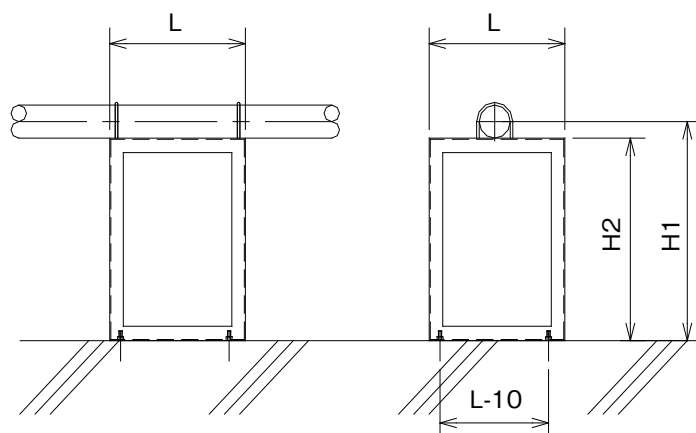
$$Q = P/na \quad (\text{kgf})$$

ボルトのせん断耐力

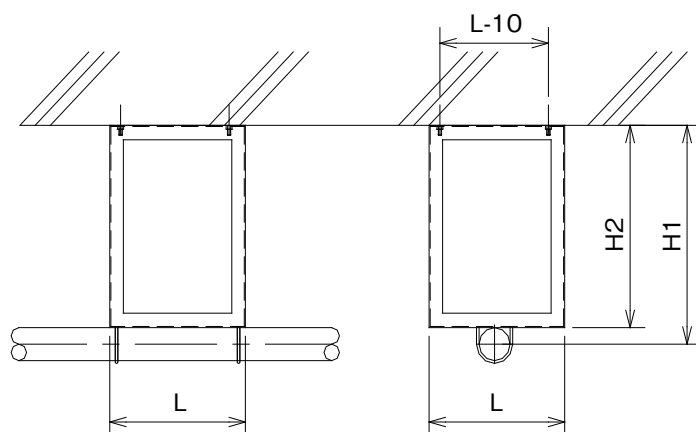
$$S = Ae \times fs \quad (\text{kgf})$$

ここに、 $Q < S$ ならばOK

地盤側固定架台



建物側固定架台



P: 免震サプレックスの最大変位時反力 (kgf)

H1: 重心距離 (cm)

H2: 架台高さ (cm)

L: 架台最小幅 (cm)

n: 支柱材本数

nt: 片側アンカーボルト本数

na: アンカーボルト全本数

A: 部材の断面積 (cm²)

Ae: ボルトの有効断面積 (cm²)

F: 部材の基準強度 $F=2400\text{kgf/cm}^2$

fb: 部材の短期許容曲げ応力度 $fb=2400\text{kgf/cm}^2$

fs: ボルトの短期許容せん断応力度 $fs=1350\text{kgf/cm}^2$

Z: 部材の断面係数 (cm³)

◎ブレース形固定架台の設計検討

1. 梁材の検討

曲げモーメント

$$M = \frac{(P/2) \times L}{4} \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

必要断面係数の算出

$$Za = \frac{M}{fb} \quad (\text{cm}^3)$$

ここに、 $Za < Z$ ならば OK

2. 柱材の検討

細長比 λ の検討

$$\lambda = \frac{Lk}{i}$$

許容圧縮応力度 fc の算出

$\lambda \leq \Lambda$ のとき

$$fc = \frac{(1 - 0.4(\lambda/\Lambda)^2) \times F}{v}$$

$\lambda > \Lambda$ のとき

$$fc = \frac{0.277F}{(\lambda/\Lambda)^2}$$

$$\Lambda = \sqrt{(\pi^2 E / 0.6F)}$$

$$v = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} (\lambda/\Lambda)^2$$

柱材の許容圧縮力 Na の算出

$$Na = A \times fc \quad (\text{kgf})$$

柱材にかかる圧縮力 Nc の算出

$$Nc = \frac{P \times H2}{a1 \times L} \quad (\text{kgf})$$

ここに、 $Nc < Na$ ならば OK

柱材の許容引張り力 Nt の算出

$$Nt = A \times ft \quad (\text{kgf})$$

柱材にかかる引張り力 Rt の算出

$$Rt = \frac{P \times H1}{(L - W) \times ns} \quad (\text{kgf})$$

ここに、 $Rt < Nt$ ならば OK

3. ブレース材の検討

ブレース材にかかる引張り力 NB の算出

$$NB = \frac{P}{a2 \times \cos \theta} \quad (\text{kgf})$$

$$\theta = \tan^{-1} ((H2 - 10) / L)$$

ブレース材にかかる引張り耐力 NA の算出

$$NA = A \times ft \quad (\text{kgf})$$

ここに、 $NA > NB$ ならば OK

4. アンカーボルトの検討

引抜き力

$$Rb = \frac{P \times H1}{(L - W) \times nt} \quad (\text{kgf})$$

せん断力

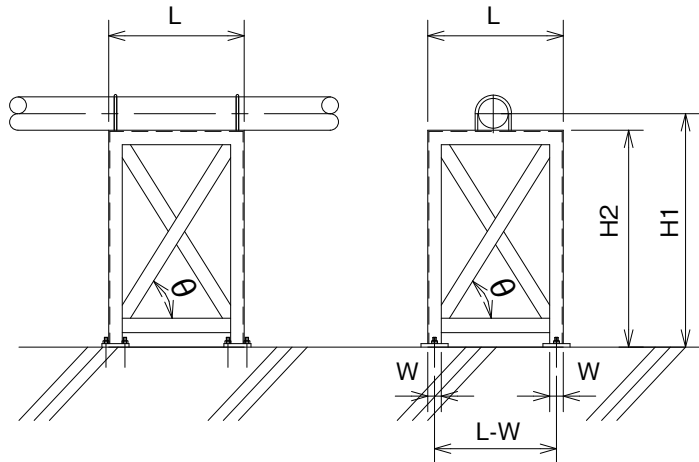
$$Q = P / na \quad (\text{kgf})$$

ボルトのせん断耐力

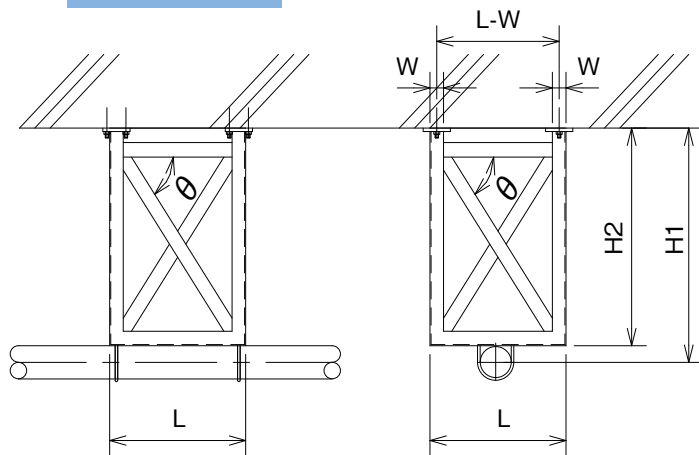
$$S = Ae \times fs \quad (\text{kgf})$$

ここに、 $Q < S$ ならば OK

地盤側固定架台



建物側固定架台



P: 免震サプレックスの最大変位時反力 (kgf)

H1: 重心距離 (cm)

H2: 架台高さ (cm)

L: 架台最小幅 (cm)

ns: 片側の柱材本数

nt: 片側アンカーボルト本数

na: アンカーボルト全本数

A: 部材の断面積 (cm²)

Ae: ボルトの有効断面積 (cm²)

F: 部材の基準強度 $F = 2400 \text{ kgf/cm}^2$

fb: 部材の短期許容曲げ応力度 $fb = 2400 \text{ kgf/cm}^2$

ft: 部材の短期許容曲げ応力度 $ft = 2400 \text{ kgf/cm}^2$

fs: ボルトの短期許容せん断応力度 $fs = 1350 \text{ kgf/cm}^2$

fc: 部材の短期許容圧縮応力度 (kgf/cm²)

Za: 部材の必要断面係数 (cm³)

Z: 部材の断面係数 (cm³)

Lk: 柱材の座屈長さ (cm)

i: 部材の最小断面二次半径 (cm)

E: 部材のヤング率 $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$

a1: その方向の構面数 (図の場合: $a1 = 2$)

a2: その方向のブレース数 (図の場合: $a2 = 2$)

◎アンカーボルト許容せん断力・許容引抜き荷重

$$S = A_e \times f_s \quad (\text{kgf})$$

$$A_e = \frac{\pi \times d^2}{4} \times 0.75 \quad (\text{cm}^2)$$

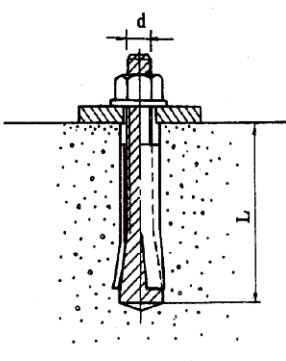
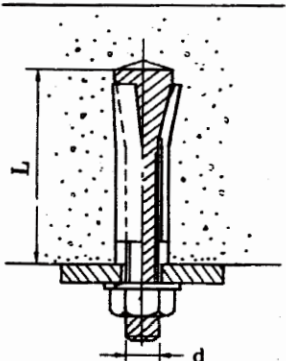
A_e : ボルトの有効断面積 (cm²)

d : 重心距離 (cm)

f_s : ボルトの短期許容せん断応力度 $f_s = 1350 \text{ kgf/cm}^2$

ボルト呼び径	有効断面積: A_e (cm ²)	許容せん断力: S (kgf)
M10	0.59	795
M12	0.85	1145
M16	1.51	2035
M20	2.36	3180

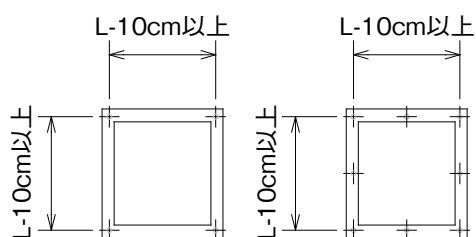
2. アンカーボルト許容引抜き荷重

一般的な床スラブ上面						一般的な天井スラブ下面					
											
短期許容引抜き荷重 (kgf)						長期許容引抜き荷重 (kgf)					
ボルト径 d (呼称)	コンクリート厚さ(mm)				埋込長さ L (mm)	ボルト径 d (呼称)	コンクリート厚さ(mm)				埋込長さ L (mm)
M8	120	150	180	200	40	M8	120	150	180	200	40
M10	300	300	300	300	45	M10	200	200	200	200	45
M12	380	380	380	380	60	M12	250	250	250	250	60
M16	670	670	670	670	70	M16	450	450	450	450	70
M20	920	920	920	920	90	M20	610	610	610	610	90
M24	1200	1200	1200	1200	100	M24	800	800	800	800	100

参考文献：建築設備耐震設計・施工指針
(財)日本建築センター

◎アンカーボルト配置例

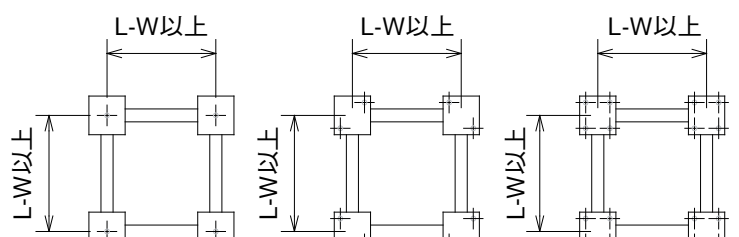
キューブ形固定架台



アンカー数:4本

アンカー数:8本

ブレース形固定架台(アンカープレートタイプ)



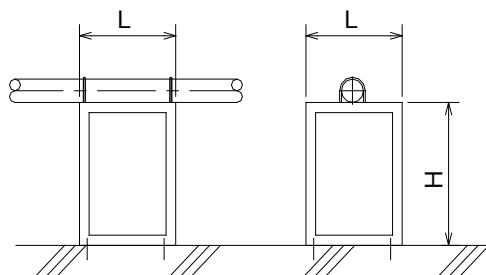
アンカー数:4本

アンカー数:8本

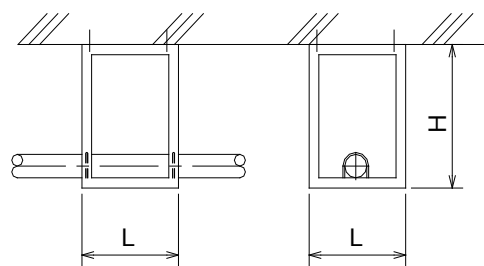
アンカー数:16本

キューブ形固定架台鋼材及びアンカー選定例

地盤側固定架台



建物側固定架台

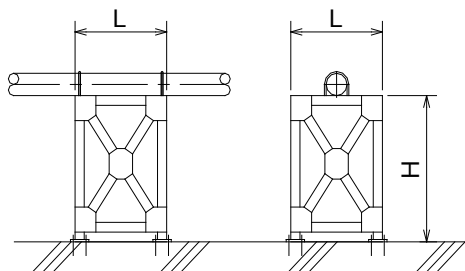


免震継手反力 (P)	寸 法(mm)		使 用 部 材	地盤側固定 アンカーボルト		建物側固定 アンカーボルト	
	H	L		サイズ	本数	サイズ	本数
200 (kgf)	250	300	L-40×40×5	M12	4	M12	4
		500	L-40×40×5	M12	4	M12	4
		1000	L-40×40×5	M12	4	M12	4
	500	300	L-40×40×5	M12	4	M12	4
		500	L-40×40×5	M12	4	M12	4
		1000	L-40×40×5	M12	4	M12	4
	750	300	L-40×40×5	M12	4	M12	4
		500	L-40×40×5	M12	4	M12	4
		1000	L-40×40×5	M12	4	M12	4
500 (kgf)	250	300	L-40×40×5	M12	4	M16	4
		500	L-40×40×5	M12	4	M12	4
		1000	L-50×50×6	M12	4	M12	4
	500	300	L-40×40×5	M16	4	M12	8
		500	L-40×40×5	M12	4	M12	4
		1000	L-50×50×6	M12	4	M12	4
	750	300	L-50×50×4	M20	4	M16	8
		500	L-50×50×4	M12	4	M16	4
		1000	L-50×50×6	M12	4	M12	4
1000 (kgf)	250	300	L-40×40×5	M20	4	M16	8
		500	L-50×50×6	M12	4	M16	4
		1000	L-65×65×6	M12	4	M12	4
	500	300	L-50×50×6	M16	8	*	*
		500	L-50×50×6	M16	4	M12	8
		1000	L-65×65×6	M12	4	M12	4
	750	300	L-65×65×6	M20	8	*	*
		500	L-65×65×6	M20	4	M16	8
		1000	L-65×65×6	M12	4	M16	4
1500 (kgf)	250	300	L-50×50×4	M16	8	M20	8
		500	L-65×65×6	M16	4	M20	4
		1000	L-75×75×6	M12	4	M12	4
	500	500	L-65×65×6	M12	8	M16	8
		1000	L-75×75×6	M12	4	M16	4
	750	500	L-65×65×6	M16	8	*	*
		1000	L-75×75×6	M16	4	M20	4
	250	300	L-50×50×6	M20	8	*	*
		500	L-65×65×6	M20	4	M16	8
2000 (kgf)	250	1000	L-75×75×9	M12	4	M12	4
		500	L-65×65×6	M16	8	*	*
		1000	L-75×75×9	M16	4	M20	4
	500	500	L-65×65×6	M20	8	*	*
		1000	L-75×75×9	M20	4	M16	8
	750	500	L-75×75×6	M12	8	M20	8
		1000	L-90×90×7	M12	4	M16	4
	250	500	L-75×75×6	M20	8	*	*
		1000	L-90×90×7	M16	4	M16	8
2500 (kgf)	250	500	L-75×75×6	M16	8	M20	8
		1000	L-100×100×7	M12	4	M20	4
		500	L-100×100×7	M20	4	M20	8
	500	1000	L-100×100×7	M16	8	M20	8
		500	L-75×75×6	M16	8	M20	8
		1000	L-100×100×7	M12	4	M20	4
	750	1000	L-100×100×7	M20	4	M20	8
		500	L-75×75×6	M16	8	M20	8
		1000	L-100×100×7	M12	4	M20	4

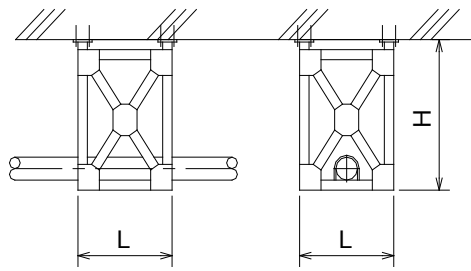
注意) 表中の*は適応できるアンカーボルトが無い場合、架台の幅(L寸)を大きくする必要があります。

ブレース形固定架台鋼材及びアンカー選定例

地盤側固定架台



建物側固定架台



免震継手反力 (P)	寸 法 (mm)		使 用 部 材		地盤側固定 アンカーボルト		建物側固定 アンカーボルト	
			柱・梁の部材	ブレース部材				
	H	L	等辺山形鋼	等辺山形鋼	サイズ	本数	サイズ	本数
200 (kgf)	1000	500	L-40×40×5	L-40×40×3	M12	4	M12	4
		1000	L-40×40×5	L-40×40×3	M12	4	M12	4
	1250	500	L-40×40×5	L-40×40×3	M12	4	M12	4
		1000	L-40×40×5	L-40×40×3	M12	4	M12	4
	1500	500	L-40×40×5	L-40×40×3	M12	4	M12	4
		1000	L-40×40×5	L-40×40×3	M12	4	M12	4
	2000	500	L-40×40×5	L-40×40×3	M12	4	M16	4
		1000	L-40×40×5	L-40×40×3	M12	4	M12	4
500 (kgf)	1000	500	L-40×40×5	L-40×40×3	M16	4	M20	4
		1000	L-50×50×6	L-40×40×3	M12	4	M12	4
	1250	500	L-40×40×5	L-40×40×3	M16	4	M12	8
		1000	L-50×50×6	L-40×40×3	M12	4	M12	4
	1500	500	L-40×40×5	L-40×40×3	M20	4	M16	8
		1000	L-50×50×6	L-40×40×3	M12	4	M16	4
	2000	500	L-50×50×6	L-40×40×3	M16	8	M20	8
		1000	L-50×50×6	L-40×40×3	M12	4	M16	4
1000 (kgf)	1000	500	L-50×50×6	L-40×40×3	M16	8	M20	8
		1000	L-65×65×6	L-40×40×3	M12	4	M20	4
	1250	500	L-50×50×6	L-40×40×3	M16	8	M12	16
		1000	L-65×65×6	L-40×40×3	M16	4	M20	4
	1500	500	L-50×50×6	L-40×40×3	M20	8	M16	16
		1000	L-65×65×6	L-40×40×3	M16	4	M16	8
	2000	500	L-65×65×6	L-40×40×3	M16	16	M20	16
		1000	L-65×65×6	L-40×40×3	M20	4	M16	8
1500 (kgf)	1000	500	L-65×65×6	L-40×40×3	M20	8	M16	16
		1000	L-75×75×6	L-40×40×3	M20	4	M16	8
	1250	500	L-65×65×6	L-40×40×3	M12	16	M20	16
		1000	L-75×75×6	L-40×40×3	M20	4	M16	8
	1500	500	L-65×65×6	L-40×40×3	M16	16	M20	16
		1000	L-75×75×6	L-40×40×3	M16	8	M20	8
	2000	500	L-65×65×6	L-40×40×3	M20	16	*	*
		1000	L-75×75×6	L-40×40×3	M16	8	M12	16
2000 (kgf)	1000	500	L-75×75×6	L-40×40×3	M16	16	M20	16
		1000	L-75×75×9	L-40×40×3	M12	8	M20	8
	1250	500	L-75×75×6	L-40×40×3	M16	16	*	*
		1000	L-75×75×9	L-40×40×3	M16	8	M20	8
	1500	500	L-75×75×6	L-40×40×3	M20	16	*	*
		1000	L-75×75×9	L-40×40×3	M16	8	M16	16
	2000	500	L-75×75×6	L-40×40×3	*	*	*	*
		1000	L-75×75×9	L-40×40×3	M20	8	M16	16
2500 (kgf)	1000	500	L-75×75×9	L-40×40×3	M16	16	*	*
		1000	L-90×90×7	L-40×40×3	M16	8	M20	8
	1250	500	L-75×75×9	L-40×40×3	M20	16	*	*
		1000	L-90×90×7	L-40×40×3	M20	8	M16	16
	1500	500	L-75×75×9	L-40×40×3	*	*	*	*
		1000	L-90×90×7	L-40×40×3	M20	8	M16	16
	2000	500	L-75×75×9	L-40×40×3	*	*	*	*
		1000	L-90×90×7	L-40×40×3	M16	16	M20	16
3000 (kgf)	1000	500	L-90×90×7	L-40×40×3	M20	16	*	*
		1000	L-100×100×7	L-40×40×3	M20	8	M16	16
	1250	500	L-90×90×7	L-40×40×3	*	*	*	*
		1000	L-100×100×7	L-40×40×3	M20	8	M16	16
	1500	500	L-90×90×7	L-40×40×3	*	*	*	*
		1000	L-100×100×7	L-40×40×3	M16	16	M20	16
	2000	500	L-90×90×7	L-40×40×3	*	*	*	*
		1000	L-100×100×7	L-40×40×3	M16	16	*	*

注意) 表中の*は適応できるアンカーボルトが無いいため、架台の幅(L寸)を大きくする必要があります。

5. 取付距離 ①

免震サプレックスと固定架台の距離は、継手反力と継手に接続する管種に応じて検討する必要があります。
代表例として、SGP管を使用した場合の継手固定距離を下表にまとめています。

最大取付距離の検討

$$\sigma = \frac{M}{Z} \quad (\text{kgf/cm}^2)$$

$$M = L \times P \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

上記より $\sigma = F$ の時最大取付距離となる。

$$L = \frac{F \times Z}{P} \quad (\text{cm})$$

σ : 配管にかかる応力 (kgf/cm²)

F: SGP管の許容応力度 F(kgf/cm²)は、
短期:1800kgf/cm² 長期:1200kgf/cm²

M: 曲げモーメント (kgf・cm)

Z: 断面係数 (SGP管)

L: 取付距離 (cm)

P: 反力 (kgf)

※立1本MF-Vシステム(ゴム高圧、SUS10K)は、圧力による反力が常時軸方向にかかるためF(長期)=1200kgf/cm²で検討。

※その他のシステムは、地震変形時に反力がかかるためF(短期)=1800kgf/cm²で検討。

下記値は反力値とSGP配管の曲げ応力から算出した目安であり、絶対的なものではありません。

2m程度を限度に配管支持位置、数等考慮の上ご検討ください。塩ビ配管への固定については、P.56を参照ください。

配管条件					天吊Hシステム・滑車吊Pシステム キャスターCシステム・MB-MKシステム				
					フレキタイプ				
呼び径	外形 (mm)	肉厚 (mm)	内径 (mm)	断面係数 Z(cm ³)	ゴム高圧	ゴム低圧	SUS 10K	SUS 20K	MB-MK
					(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
15A	21.7	2.8	16.1	0.70	—	—	125	—	—
20A	27.2	2.8	21.6	1.19	133	—	214	535	—
25A	34.0	3.2	27.6	2.18	231	—	392	982	785
32A	42.7	3.5	35.7	3.91	370	—	703	1758	1213
40A	48.6	3.5	41.6	5.22	447	—	939	2348	1159
50A	60.5	3.8	52.9	9.03	706	1161	1625	1806	1748
65A	76.2	4.2	67.8	16.21	1080	1945	2918	1945	計算上2m超となります。 実用的な範囲でご検討ください。
80A	89.1	4.2	80.7	22.71	1318		1514	1858	
100A	114.3	4.5	105.3	41.00			1537		
125A	139.8	4.5	130.8	62.69			1735		
150A	165.2	5.0	155.2	97.83					
200A	216.3	5.8	204.7	196.58					
250A	267.4	6.6	254.2	344.09					
300A	318.5	6.9	304.7	515.03					
配管条件					立1本 MF-Vシステム			水平1本 MF-Sシステム	
					フレキタイプ			フレキタイプ	
呼び径	外形 (mm)	肉厚 (mm)	内径 (mm)	断面係数 Z(cm ³)	ゴム高圧	ゴム低圧	SUS 10K	ゴム低圧	SUS 10K
					(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
20A	27.2	2.8	21.6	1.19	158	—	1427	—	計算上2m超となります。 実用的な範囲でご検討ください。
25A	34.0	3.2	27.6	2.18	193	—		—	
32A	42.7	3.5	35.7	3.91	260	—		—	
40A	48.6	3.5	41.6	5.22	261	—		—	
50A	60.5	3.8	52.9	9.03	344	1625		560	
65A	76.2	4.2	67.8	16.21	464	1945		833	
80A	89.1	4.2	80.7	22.71	504			973	
100A	114.3	4.5	105.3	41.00	713			1476	
125A	139.8	4.5	130.8	62.69	864			1849	
150A	165.2	5.0	155.2	97.83	1072				
200A	216.3	5.8	204.7	196.58	1347				
250A	267.4	6.6	254.2	344.09	1177				
300A	318.5	6.9	304.7	515.03	1176				

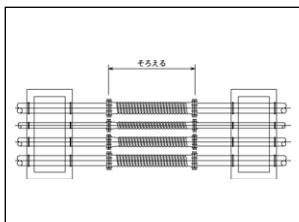
6. 複数配管免震システムの設計

◎1本タイプ免震システム並列配管の設計

①MF-V・MF-Sシステム並列配管の設計

- ・並列する配管ピッチは、右表以上の配管ピッチ以上をお勧めします。

- ・並列する配管の口径が違う場合は、長い面間寸法のフレキ長に合わせます。



○配管ピッチ(標準)：B
[10Kフランジ仕様]

呼び径	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A	250A	300A	350A	400A
20A	140	140	160	160	170	170	180	190	210	230	260	290	310	400	430
25A		150	160	170	170	180	180	200	210	230	260	290	310	410	440
32A			180	180	190	190	200	210	230	240	270	300	330	420	450
40A				180	190	190	200	210	230	250	280	310	330	420	450
50A					190	200	210	220	240	250	280	310	340	430	460
65A						210	210	230	240	260	290	320	350	440	470
80A							220	230	250	260	300	330	350	450	480
100A								240	260	280	310	340	360	470	500
125A									280	300	330	360	390	490	520
150A										310	350	380	410	510	540
200A											390	420	450	530	570
250A												450	480	570	600
300A													510	590	630
350A														610	660
400A															700

◎複数配管天吊Hシステム・滑車吊Pシステム・キャスターCシステムの設計

単独配管免震システムにおいてスペース的に収まらない場合、配管を複数並べると省スペースとなります。

○エルボ寸法(一番内側)：A

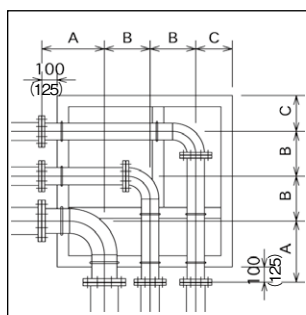
呼び径	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A	250A	300A	350A	400A
エルボ1:A	330	330	330	330	330	330	280	300	340	380	410	490	620	690	850	950
エルボ2:A		330	330	330	330	330	380	400	440	480	560	590	620	690	850	950

○配管ピッチ(標準最小)：B

[10Kフランジ仕様]

呼び径	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A	250A	300A	350A	400A
15A	130	130	140	150	150	160	170	170	190	210	230	260	290	310	—	—
20A		140	140	160	160	170	170	180	190	210	230	260	290	310	400	430
25A			150	160	170	170	180	180	200	210	230	260	290	310	410	440
32A				180	180	190	190	200	210	230	240	270	300	330	420	450
40A					180	190	190	200	210	230	250	280	310	330	420	450
50A						190	200	210	220	240	250	280	310	340	430	460
65A							210	210	230	240	260	290	320	350	440	470
80A								220	230	250	260	300	330	350	450	480
100A									240	260	280	310	340	360	470	500
125A										280	300	330	360	390	490	520
150A											310	350	380	410	510	540
200A												390	420	450	530	570
250A													450	480	570	600
300A														510	590	630
350A															610	660
400A																700

複数配管寸法記号図

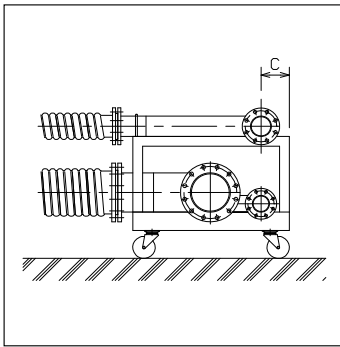


350A・400Aはフランジ端～架台まで125mmとなります。

[20Kフランジ仕様]

呼び径	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A	250A	300A
20A	140												
25A	140	150											
32A	160	160	180										
40A	160	170	180	180									
50A	170	170	190	190	190								
65A	170	180	190	190	200	210							
80A	180	190	200	200	210	220	230						
100A	190	200	210	210	220	230	240	250					
125A	210	230	230	230	240	250	260	280	300				
150A	230	240	250	250	260	270	280	300	320	340			
200A	260	270	270	280	280	290	310	320	340	360	390		
250A	290	310	310	310	320	340	350	360	380	410	430	480	
300A	320	330	340	340	350	360	370	390	420	440	470	510	550

「ゴム」と「ステンレス・PTFE」フレキは加圧時の伸び量が異なるので並列配管を避けてください。「ステンレスとPTFE」は並列配管可能です。



●一番外側エルボから架台の寸法：C

a) キャスターCシステムの場合

呼び径	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A	250A	300A	350A	400A
C寸法	130	150	150	150	160	160	170	170	190	200	210	230	260	375	375

[mm]

b) 天吊Hシステム・滑車吊Pシステム・キャスターC2段組システムの場合

呼び径	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A	250A	300A
C寸法	150	160	160	180	180	190	190	210	220	230	260	290	330

[mm]

※上記C寸法は、断熱材付の参考寸法です。
350A400Aはキャスタータイプのみとなります。

●架台(吊り・キャスター架台)外形寸法：Wk

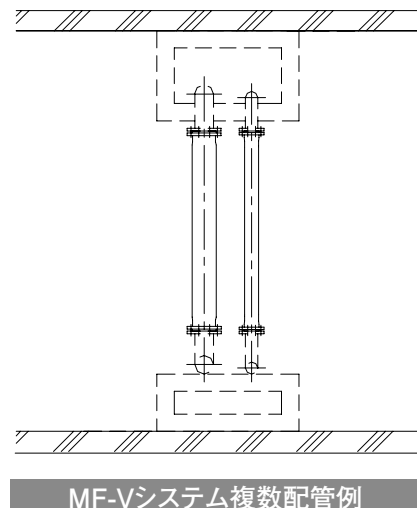
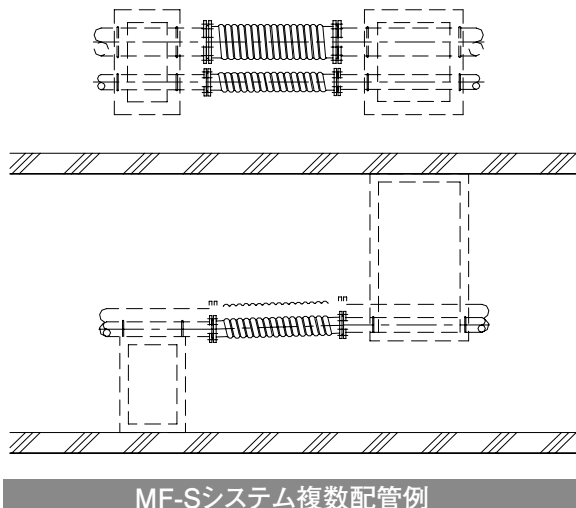
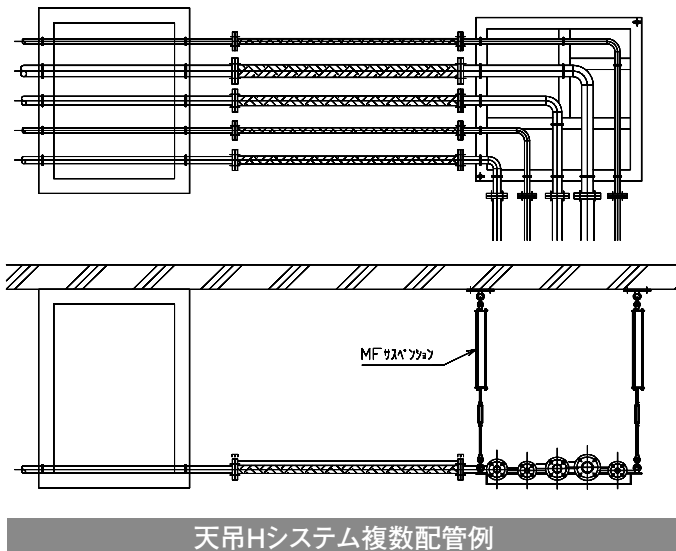
$Wk = A - 100 + B1 + B2 \cdots + C$ (ただし、Wkは50mm単位に切上げる。)(15A～300A)

$Wk = A - 125 + B1 + B2 \cdots + C$ (ただし、Wkは50mm単位に切上げる。)(350A 400A)

※表記の寸法は標準参考寸法です。現場の状況に合わせて設計を行います。

※冷温水などゴム高圧タイプを上下段配置で使う場合、上下段で圧力差がある場合フレキシビリティの違いから不具合が発生する場合があります、弊社では別の方法で対応しておりますのでご連絡願います。

◎免震システム設計例

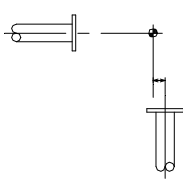
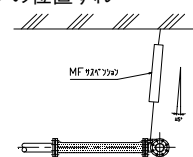
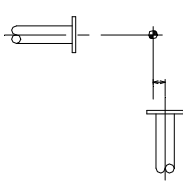
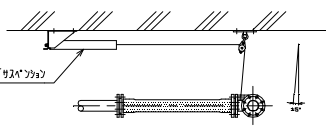
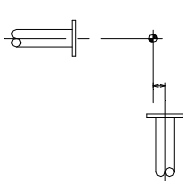
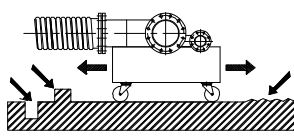
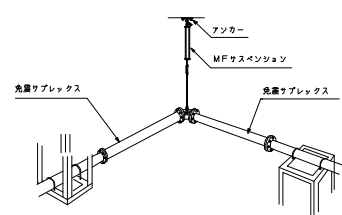
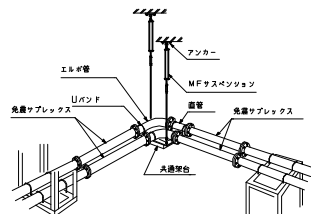


地盤側、建物側ともに同一架台で固定することにより省スペース化が図れます。

7. 施工方法と注意

1.H・P・Cシステム施工手順

サブプレックスの施工は下記の点に御注意願います。(詳細は、施工要領書を参照ください。)

手 順	注意事項		
1 設置場所の確認	作動範囲が確保されているか。 計画時と変更になっていないか。		
2 墨出し		配管芯ずれ(排水勾配分を除く)	
	天吊Hシステム	 ゴム 50mm ステンレス 25mm	サスペンションの位置ずれ 
	滑車吊Pシステム	 ゴム 50mm ステンレス 25mm	滑車の位置ずれ 
	キャスターCシステム	 ゴム 50mm ステンレス 25mm	キャスター台車が動く範囲は平滑に 
3 フレキ、エルボの取付 単吊りの場合	 ・フランジボルトの均等締めをお願いします。 ・添付パッキンの使用をお願いします。 ・配管レベルに近い位置で固定してください。 ・トルクレンチによる締付け力の管理は不要です。圧力を掛けて漏れのある場合は、増し締めしてください。		
エルボの取り付けとレベル出し。	天吊Hシステム	給水系は満水状態でターンバックル(調整ボルト)によりレベルを合わせてください。	
	滑車吊Pシステム	排水系は排水勾配が付くようにレベルを合わせてください。	
	キャスターCシステム	エルボ固定部の下に専用のライナーを敷いてレベルを調整してください。 (ライナーは添付しております。)	
連吊りの場合	 ・エルボ管と直管を接続する場合があります。 単吊りと同様の手順で組付け願います。		
エルボの取り付けとレベル出し。	天吊Hシステム	給水系は満水状態で各サスペンション毎にターンバックル(調整ボルト)によりレベルを合わせてください。排水系は排水勾配が付くようにレベルを合わせてください。	
	滑車吊Pシステム	吊位置の荷重バランスによりサスペンションを数種使用しておりますので間違いのないように品番と位置を現物と図面で照合願います。	
	キャスターCシステム	エルボ固定部の下に専用のライナーを敷いてレベルを調整してください。 (ライナーは添付しております。)	

医療ガス用(S4)について

医療ガス配管に関するJIS T7101及び厚生省令に準拠した仕様となっております。
施工手順は上記に加え以下の点にご注意願います。

- 1 医療ガス用サブプレックスはフレキとエルボ及びPTFEパッキンを洗浄しております。
- 2 フレキとエルボに防塵キャップを取り付けて出荷いたします。施工までの保管及び施工時の汚れには御注意願います。
- 3 ガス名表示シールを添付しておりますので施工後フレキの良く見える位置へ貼付願います。

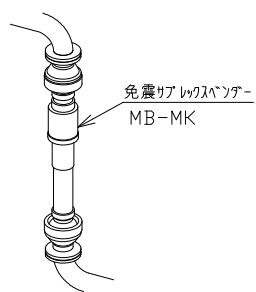
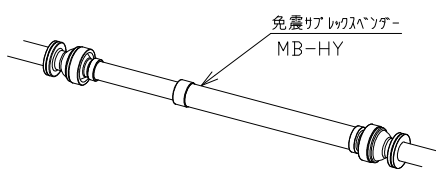
2.MF-V・MF-Sシステム施工手順

サプレックスの施工は下記の点に御注意願います。(詳細は、施工要領書を参照ください。)

手 順	注意事項		
1 設置場所の確認	作動範囲が確保されているか。 計画時と変更になっていないか。		
2 墨出し		配管許容芯ずれ(排水勾配分を除く)	配管許容面間誤差
	MF-Vシステム ゴム高圧	±25mm(20～80A) ±50mm(100～300A)	±20mm
	MF-Vシステム ゴム低圧 SUS10K	±50mm	
	MF-Sシステム ゴム低圧		
MF-Sシステム SUS10K	X:±50mm Y:±50mm	Z:±20mm	
3 フレキの取付	MF-Vシステム ゴム高圧・低圧 SUS 10K 塩ビ D1 ・ゴム高圧・低圧 塩ビD1は立引き配管の途中に曲げずに取り付けます。 ・SUS 10Kタイプはチューブを繞ませて取り付けます。(下図参照) ・フランジボルトの均等締めをお願いします。 ・ステンレスフレキは必ず添付のバックリンを使用ください。ゴムフレキはバックリン不要です。 ・トルクレンチによる締付け力の管理は不要です。圧力を掛けて漏れのある場合は増し締めしてください。		
	SSVJ150A:約70kgfの反発力がありますので取付に2名以上の作業者がが必要です。 ① 下側のフランジを固定してください。 ② 上フランジにバックリンをガムテープ等で周囲固定してください。 ③ チューブの部分を折り曲げて上フランジを相手フランジに合せます。 ④ フランジセンターを合せてボルトで固定してください。		
MF-Sシステム SUS 10K ゴム低圧	・SUS 10KはフレキをU字に曲げて取り付けてください。 ・ゴム低圧は横引き配管の途中に曲げずに取り付けてください。 ・フランジボルトの均等締めをお願いします。 ・ステンレスフレキは必ず添付のバックリンを使用ください。ゴムフレキはバックリン不要です。 ・トルクレンチによる締付け力の管理は不要です。圧力を掛けて漏れのある場合は、増し締めしてください。		
	SUS 10K エルボは付属しておりません。	ゴム低圧	

3・MB-MK・MB-HYシステム施工手順

サブプレックスベンダーシリーズの施工は下記の点に御注意願います。(詳細は、施工要領書を参照ください。)

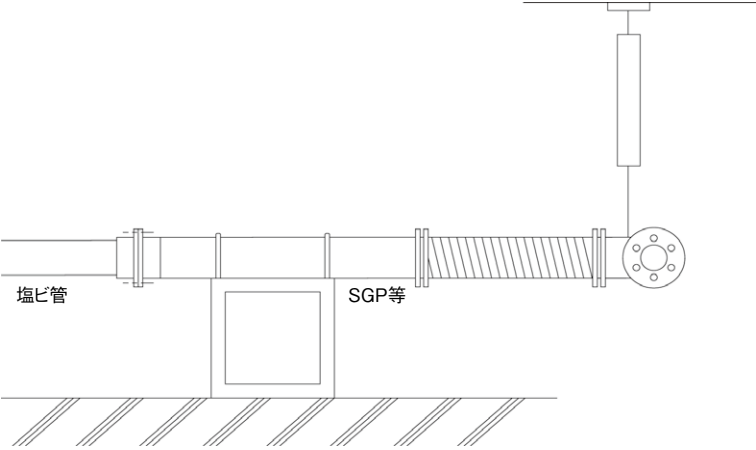
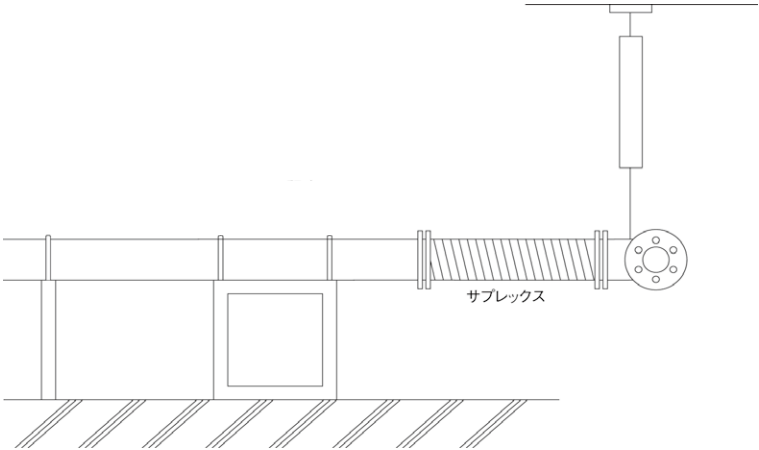
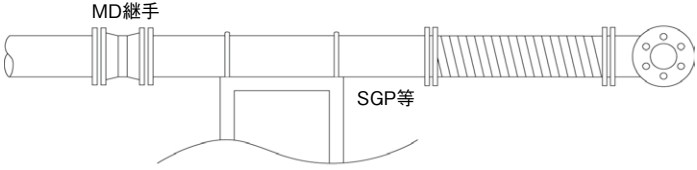
手 順	注意事項		
1 設置場所の確認	作動範囲が確保されているか。 計画時と変更になっていないか。		
2 墨出し		配管許容芯ずれ(排水勾配分を除く)	配管許容面間誤差
	MB-MKシステム	±5mm	±5mm
	MB-HYシステム	±5mm	±5mm
3 フレキの取付 MB-MK システム	・所定の面間寸法に合わせて取付ください。 ・特に指定の無い場合は中央の膨らんだ所が上方に来るように取り付けてください。 ・下部ボール部は作業中にコンクリートの破片は砂などの異物が入らないように注意してください。 ・砂などが入った場合は掃除機で吸い取ってください。		
			
MB-HY システム 金属製 塩ビ製一般排水用 塩ビ製特殊排水用	・MB-HYシステムは運搬の都合上最短面間で納入いたします。所定の面間寸法に合わせて取付ください。 ・二重管のパイプが太いほうを下流側に取り付けてください。 ・塩ビ製MB-HYシステムは排水用途専用です。大気開放ラインで使用ください。 ・塩ビ製MB-HYシステムの接続は、必ず付属の全面パッキンを使用ください。また相手側フランジも全面座形状のものを使用ください。 ・金属製MB-HYシステムを圧送用途で使用する場合には、管内圧力により、軸方向推力が発生するため継手前後を強固に固定願います。 - また、地震作動時に管内の体積変動が生じるため、開放型配管ラインで使用頂くか、管内の体積を逃がせる配管システムでご使用ください。		
			

※サブプレックスベンダーシリーズ共通注意事項

- ・継手の水圧試験及び満水試験時の水張りは、ゆっくり時間を掛けて行い、エアーを十分に排出してから規定の圧力になるよう徐々に圧を掛けてください。
急激に圧力を付加した場合、継手を破損する場合があります。
水圧試験の際には、内部圧力が最高使用圧力以上にならないようにしてください。
- ・MB-HYシステムの水圧検査の際には伸縮部が伸び出しますので、伸び出さないように配管を防護するか、十分な支持固定を実施してください。
特にMB-HY塩ビ製システムの場合には、水圧試験の際にはダミー管に替えるなどの対策をお願いします。
- ・継手を面間調整などで伸縮させるとき、パッキンの面圧の関係上動きにくい場合があります。
フランジの片側を固定して反対側のフランジをチェーンブロック、長ネジボルト等で引張り少し動かすと容易に伸縮ようになります。
継手本体に傷入り、割れなどが発生しない様に十分注意して作業してください。
- ・伸縮部は容易に伸び出す場合もあります。配管作業時の吊り上げ時のバランスに十分注意して作業ください。
(MB-HYタイプは伸び出し量が大いいため、特に注意願います)

4.配管固定関係-①

サブレックスの取付部配管は、地震時(立1本MF-Vシステムは平常時を含む)の反力に対する考慮が必要です。
配管固定架台は、固定架台一覧表を参照してください。(下記事項は絶対厳守事項では有りません、周辺設計の目安とお考えください。)

システム	注意事項
全システム共通	固定架台までは、継手反力に応じた強度を持った配管としてください。 
	配管固定は、Uボルト等で2箇所以上固定してください。 大口径に付いては、反力を考慮の上、固定数を増やす、ピッチを広く取るなどの考慮をしてください。 
	MD継手は配管固定架台の後ろに入れてください。 反力は全て固定架台で受け、MD継手には伝わらないように考慮願います。 
	サブレックスとの接続フランジは、排水銅管用可撓継手(MD継手)・ねじ込み式継手など強度的に弱い部材は使用しないでください。

4.配管固定関係-②

【MF-Sシステム G1タイプゴムフレキに塩ビ製配管を接続する際の注意点】

JSSI(社)日本免震構造協会発行の『免震建物の建築・設備標準』 2009年度版から、免震継手前後の配管材について従来の"SGP管以上の強度を有する配管材"から、"継手の反力値に応じた材料"へと表現が変わっています。

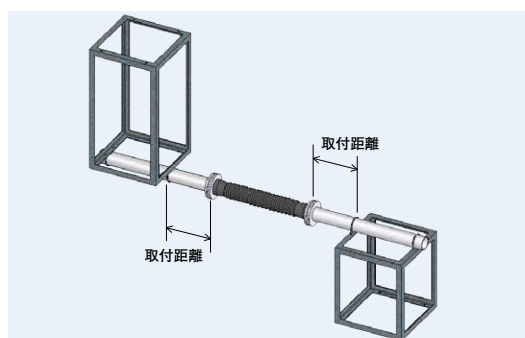
その影響により近年、施工の容易さから排水用ゴムフレキに塩ビ製の配管をそのまま接続するケースが見受けられます。しかし、今まで広く使用されてきた鉄製溶接加工管とは異なり、使用法を誤ると破損などの事故に繋がりがねません。そのため、以下の内容についてご留意頂き、適切に施工をして頂くようにご配慮願います。

【取付距離について】

【曲げ方向での検討】

配管軸直角方向(配管曲げ方向)に作用する反力が、塩ビ配管に曲げ応力として作用した場合の検討を実施しました。塩ビ管に作用する曲げ応力が、塩ビ材の許容応力値以下となる取付距離を、最大取付距離として下表に示します。

口径	配管軸直角方向 反力値(kgf)	最大取付距離(mm)
		VP管
50A	100	169
65A	150	189
80A	190	268
100A	230	442
125A	360	463
150A	520	559
200A	860	683
250A	530	2091
300A	620	3016



許容曲げ応力は、硬質塩化ビニル管の曲げ強さ88.3N/mm²を安全率5で除したものを採用しています。

【引張方向での評価】

同様に、配管軸方向(配管引張方向)に反力が作用した場合の検討結果を下表に示します。配管軸方向の応力は、管材の断面積と作用する反力のみに依存するため、取付距離には関係ありません。

口径	配管軸方向 反力値(kgf)	引張応力値(N/mm ²)		塩ビ材許容引張 応力値(N/mm ²)	判定
		VP管			
50A	290	3.9	≦	10.4	○
65A	350	3.7	≦	10.4	○
80A	420	2.9	≦	10.4	○
100A	500	2.2	≦	10.4	○
125A	610	2.0	≦	10.4	○
150A	710	1.6	≦	10.4	○
200A	920	1.4	≦	10.4	○
250A	1790	1.7	≦	10.4	○
300A	2090	1.4	≦	10.4	○

許容引張応力は、硬質塩化ビニル管の引張強さ52N/mm²を安全率5で除したものを採用しています。

これらの事から、G1タイプゴムフレキに塩ビ管を接続する場合の取付距離は、曲げ方向での検討に基いた値を参考にしておけば問題の無い事が分かります。

本値は大まかな目安、参考値になります。実際の施工においては出来るだけ継手の直近で固定頂く様に御配慮願います。

【接続方法について】

上記の検討結果は、塩ビ配管と塩ビフランジの接続方法については考慮していませんので、実際の施工については十分に検討、確認の上、施工願います。

また、ゴムフレキはその特徴として、シール面のゴムにより相手側配管のフランジ面と直接シールします。

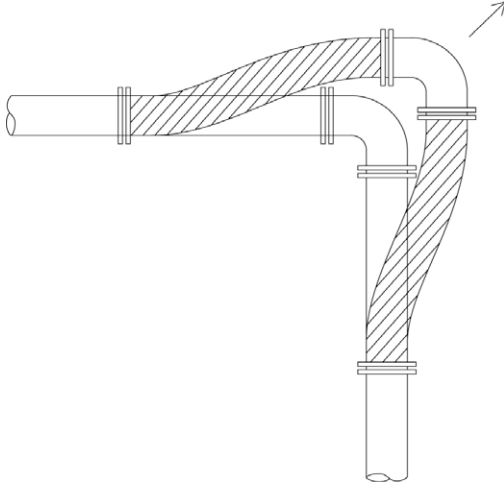
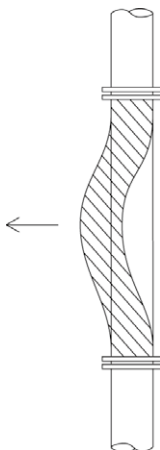
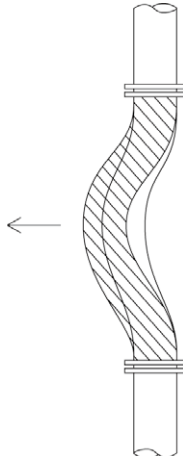
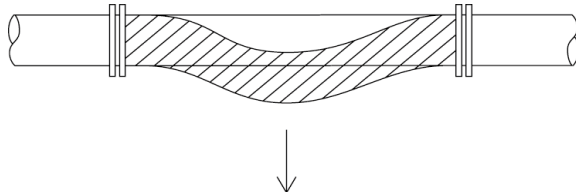
塩ビ製フランジ(TSフランジ等)を使用する場合には、フランジ面全面にシール面が当たらないため、ボルト接続時に締めすぎによる塩ビ製フランジの変形などが発生すること考えられますので、十分に注意して施工願います。

塩ビ管やフランジの仕様、強度面についての詳細は、実際に現場にて採用される部材メーカーへの確認や、部材メーカーの施工要領など参照されることを推奨致します。

※塩ビ機械的性質については、塩化ビニル管・継手協会発行の水道用硬質塩化ビニル管:技術資料中の値を引用しています。

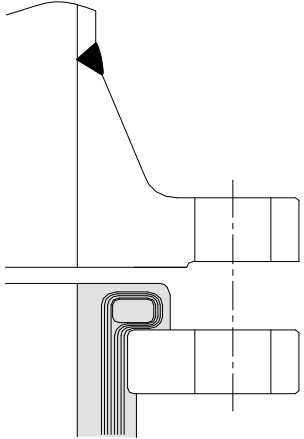
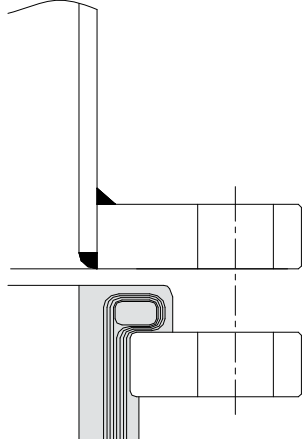
5.圧力による変形

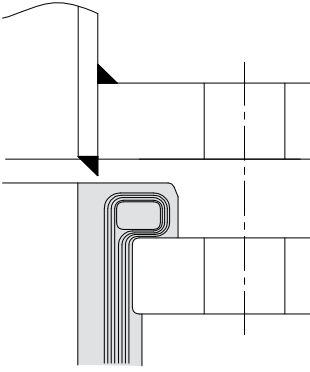
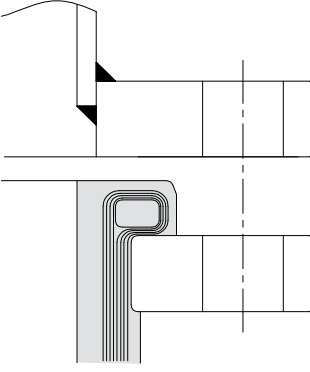
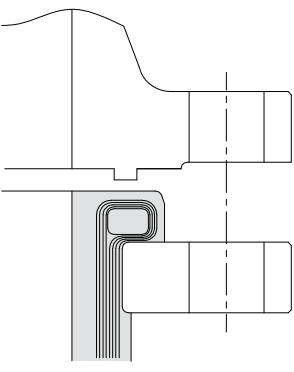
サプレックスに内圧が掛かると軸方向に伸びるため変形しますが、問題ありません。

システム	変形状態	
天吊Hシステム  滑車吊Pシステム  キャスターCシステム 	 SUS10Kタイプはほとんど変形しません。 ゴムは若干伸びて上図の変形が有りますが、実用上問題はありません。	
MF-Vシステム 	ゴム 高圧・低圧  変形が有りますが、性能上の問題はありません。	SUS 10K  わずかに変形しますが問題ありません。
	MF-Sシステム 	ゴム低圧  平常時は内圧で変形が発生しますが、圧が下がれば基にもどりますので、問題ありません。 地震時(大変位時)に内圧が掛かっていると残留変形が生じる場合が有りますが、圧が下がれば、徐々に元の長さに戻り問題ありません。

8. ゴム製免震フレキのフランジ接続について

免震継手として使用されているゴム製フレキシブル継手は、取扱、施工の容易さから各用途に応じて広く使用されています。しかし、ゴム製フレキシブル継手は、その特徴としてシール面のゴムにより相手側配管のフランジ面と直接シールする為、相手側配管のフランジ面の状態を明確に把握しておく必要があり、その判断を誤ると早期のシール部の破損、水漏れの原因となるため注意が必要です。よって、適切な状態で使用頂くために下記の内容について理解頂き、相手側配管フランジの施工に反映願います。

	フランジタイプ	
	管突合せ溶接式フランジ	差込み溶接式フランジ
形 状		
判 定	問題ありません ゴムフレキ内径と相フランジ内径が同等であり、シール面に均一に面圧が作用するため最適な仕様です。	問題ありません フランジ内径の内側の隅肉溶接を、突起、段差など無きように綺麗に仕上げて使用してください。

	フランジタイプ		
	差込み溶接式フランジ	はめ込み式フランジ	
形 状			
判 定	使用できません 溶接バリ等の突起がある場合は、シール面が破損します。ヤスリ等で綺麗に仕上げてから使用ください。	使用できません フランジ部に大きな段差がある場合は、角部に局所的な応力が作用し、シール面が破損する恐れがあります。	使用できません シール面は全面で均一に面圧を受ける事が理想的です。局所的に面圧が作用すると、早期に破損する場合があります。

9. 耐用年数の目安

免震サプレックスは、設備配管の一部として機能しており、消耗品として適切な時期に点検、交換を実施する必要があります。各種継手の基準耐用年数と、各係数値を下表に示します。

継手種類／材質	種 別	主な配管用途	基準耐用年数
サプレックスベンダー	MB-MK	給水・上水・消火・連結送水・冷水・温水 油・冷却水・高温排水・特殊排水	20年
	MB-HY	給水・上水・排水・汚水・油・高温排水	
	MB-HT	給水・上水・排水・汚水・油・高温排水	
ステンレスフレキ	S1・S2	消火・連結送水	20年
	S3	油	15年
	S4	医療ガス	
	SJ(N)	給水・上水・給湯・蒸気	
	SS(V)J	給水・上水・給湯	
ゴムフレキ	G1	排水・汚水・雨水・通気	15年
	G(C)	給水・上水・冷水・温水・冷却水	10年
塩ビ製フレキ	D1	雨水・通気	15年

※1 サプレックスベンダーの基準耐用年数は20年ですが、使用条件及び、環境により耐用年数が大きく左右されますので、あくまでも目安としてご判断ください。

※2 ステンレスフレキ、ゴムフレキ、塩ビ製フレキの基準耐用年数は下表の分類を元に各係数の場合の係数値を選択していただきます。

耐用年数は、基準耐用年数×係数1～8となります。

分 類	内 容	係 数 値			
		ステンレスフレキ	ゴムフレキ	塩ビ製フレキ	
係数1	流体の最高使用温度に関わる係数	50℃以下	-	1.0	-
		60℃以下		0.8	
		70℃以下		0.6	
		100℃以下	1.0	-	
		100℃以上(蒸気)	0.9		
係数2	稼働時間に関わる係数	10時間／日以上	1.0	0.9	
		15時間／日以上		0.7	
		20時間／日以上	0.9	0.6	
係数3	変位に関わる係数	繰り返し変位がある場合	-	0.8	
係数4	ポンプの起動停止回数に関わる係数	10回未満	1.0		
		10回以上	0.8		
係数5	圧力変動(最高圧力／定常圧力)に関わる係数	1.5倍未満	1.0		
		1.5倍以上	0.8		
係数6	設置場所に関わる係数	屋外露出以外	1.0		
		屋外露出	0.8		0.7
		屋外露出(SUSフランジ)	1.0	-	
係数7	降水量に関わる係数	1600mm／年以下	-		1.0
		1600mm／年以上			0.8
		大気圧			1.0
係数8	圧力に関わる係数	一時的に水頭圧がかかる場合(許容圧力以下)			

※3 一般空調衛生配管ラインの取付状況によっても耐用年数が大きく違ってきますが、要因としては考慮していません。

※4 その他、ウォーターハンマー、サーマルショック、共振等の異常及び異常運転なども要因としては考慮していません。

※5 雑用水系統などフラッシュバルブの開閉による圧力変動がフレキに繰り返し変位を与えると金属疲労を発生し極端に耐用年数が短くなります。

免震継手は半永久的に使用できるものではなく、寿命のあるものです。そしてその寿命は様々な要因によって左右されるため、明確に算出することは不可能です。

上記基準耐用年数と各係数値より算出された耐用年数は、実働寿命を保証するものではありません。

あくまでも継手寿命、交換時期設定のための大まかな目安としてご判断ください。

免震サプレックス Q&A

こんな時どうする??



Q1

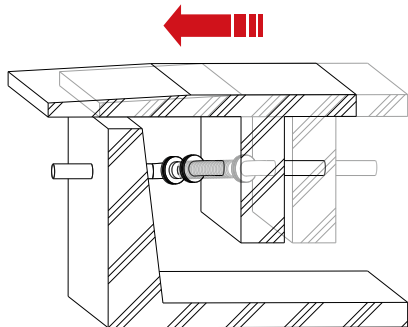
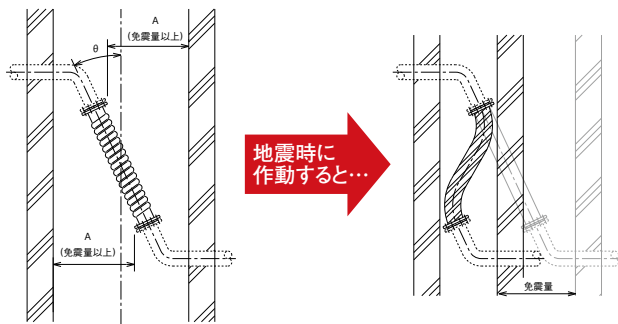
梁貫通して擁壁までの
スペースが
狭いんだけど…。



A1

図中A寸法が
免震量を
確保していればOK!!

●この様に配置すればOK!! この”A”寸法が確保できるようにθ角度を検討、免震量以上確保できればOK!!



Q3

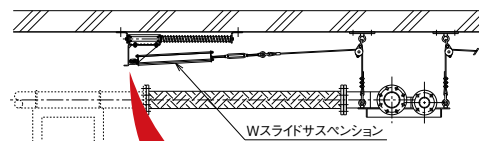
天井から配管までの
距離が小さいの
だけど…。



A3

Wスライド
サスペンションを
使用すればOK!!

●滑車吊Pシステムでも吊高さが足りない場合は、Wスライドサスペンションを採用すればOK!! 天井迄の距離が小さくても免震量を確保できる、Wスライドサスペンションシステムにて特注対応致します。



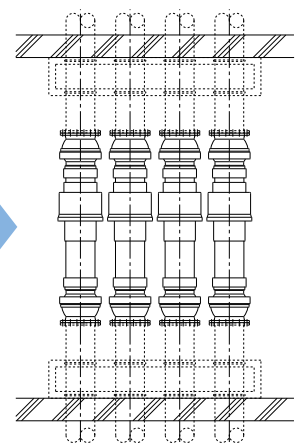
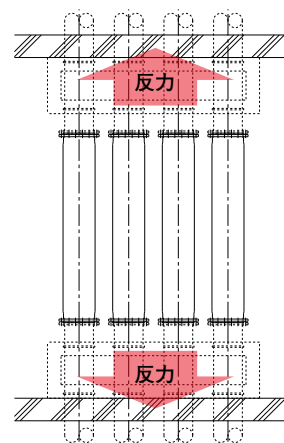
Q4

大口径並列配管で
反力が大きく
心配なんですけど…。



A4

サプレックスベンダー
MB-MKシステムは
無反動型です。



Q2

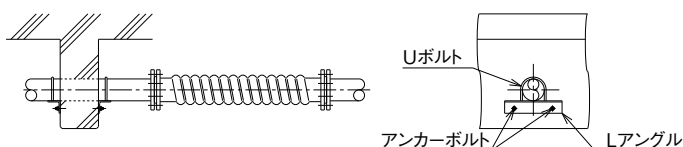
梁貫通の場合
どうやって
固定すれば…。



A2

必ずキューブ型
固定架台である
必要はありません。

●アングル材で梁を挟み込むように固定すればOK!!



口径	アンカー選定目安
50A~125A	M12×2本
150A~200A	M16×2本
250A~300A	M20×3本

《注記》 ゴム低圧フレキを想定しています。LアングルサイズはL-65×65×6t、アンカー種類はおねじメカニカル、アンカーピッチは300mmで検討。上記の選定は目安です。詳細については別途ご確認願います。



配管例
免震量±600mm
400A×4連



Q5

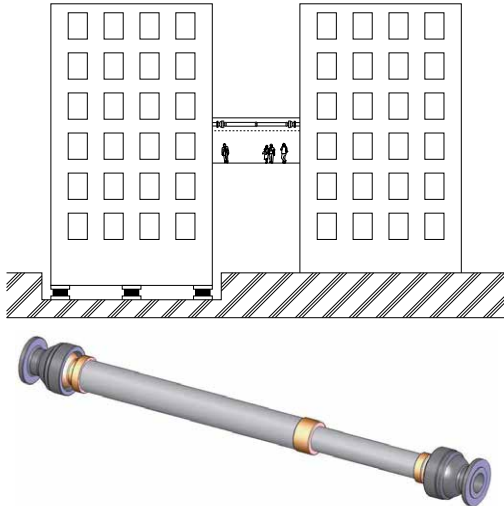
免震建物から
非免震建物へ配管を
つなげたいんだけど…。



A5

サプレックスベンダー
MB-HYシステムならば
省スペースなので
渡り廊下天井裏でもOK!!

●MB-HYシステムを使用すれば省スペースで施工が可能。
建物間渡り廊下の天井裏などの、高さが確保できない空間にもスッキリ
配置できます。



Q6

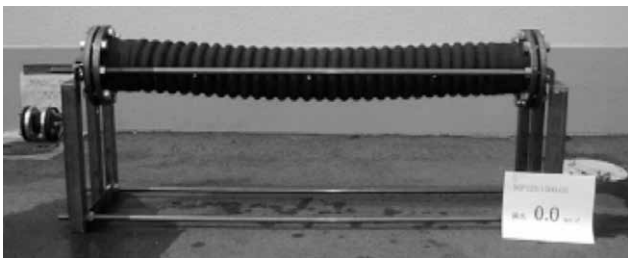
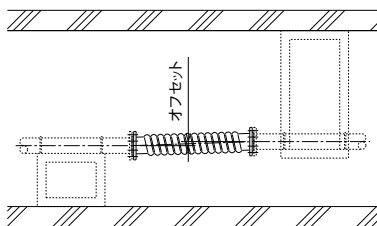
排水用ゴムフレキで
“たわみ”が
心配なんですけど…。



A6

フランジ位置を
オフセットすることで
解決!!

●MF-Sシステム ゴム低圧フレキを使用する場合には、
流体、およびフレキ自重によるたわみ、溜まりが心配。
でも、構造上たわみ難いフレキ構造であること、フランジ
位置をオフセットして勾配をつけてあげれば解決!!



特殊構造により、満水状態でも殆どたわみません。
(ゴム低圧 125A 1200L 満水・大気開放)

	免震量		
	500mm	600mm	700mm
オフセット量	30	30	40



Q7

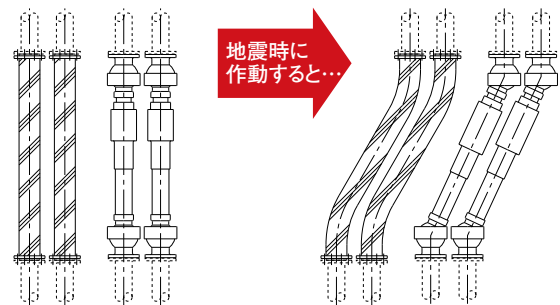
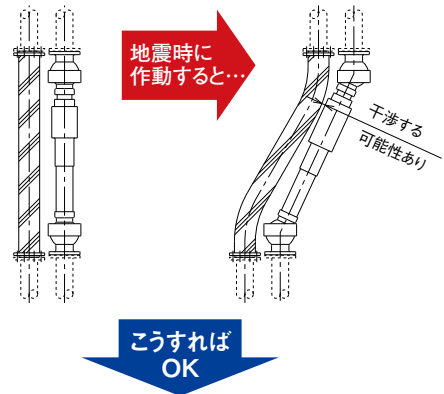
複数配管の施工で
なにか注意する
ことは…。



A7

同じフレキタイプを
まとめて配置すれば
OK!!

●異なるフレキタイプ同士を隣り合わせに施工する場合、
変位時に干渉しそうで心配。
こんな場合は同じフレキタイプ同士をまとめて施工すれば解決!!
(P50も合わせて参照ください)



Q8

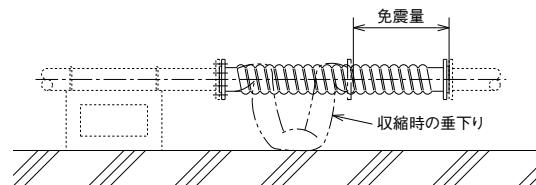
排水用配管で
高さが取れないの
けど…。



A8

フレキが曲がって
床に当たっても
大丈夫!!

●排水用配管で高さが取れなくて、変形時に床に接触しそうで心配。
床に接触しても横方向に折れ曲がるので、問題ありません!!
床面に障害物、段差など無ければそのままOK!!

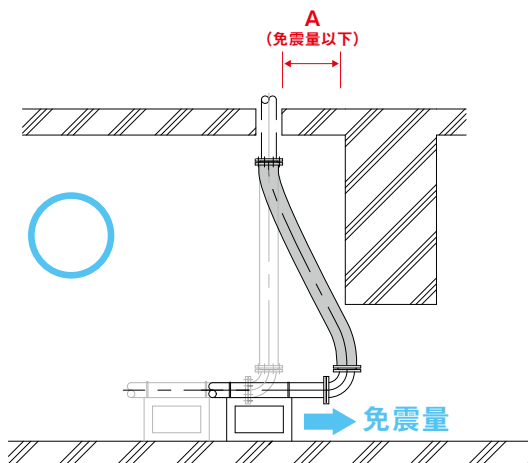


**Q9**

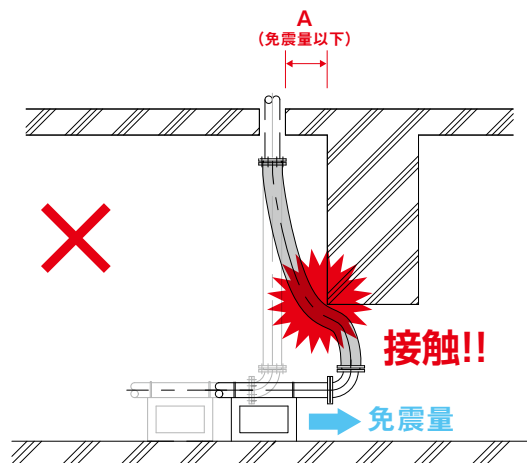
梁までのスペースが狭いんだけど・・・。

**A9**

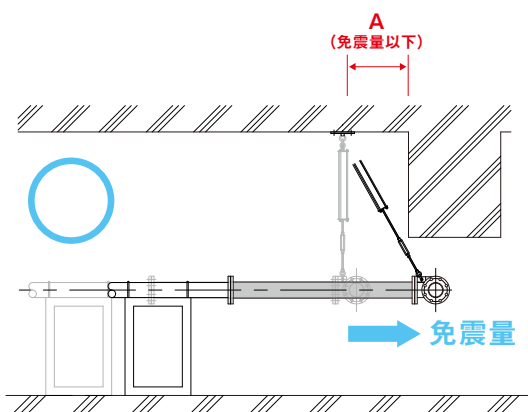
免震継手を変位させて梁に接触して
いなければ、A寸法を免震量分離さ
なくても大丈夫!!



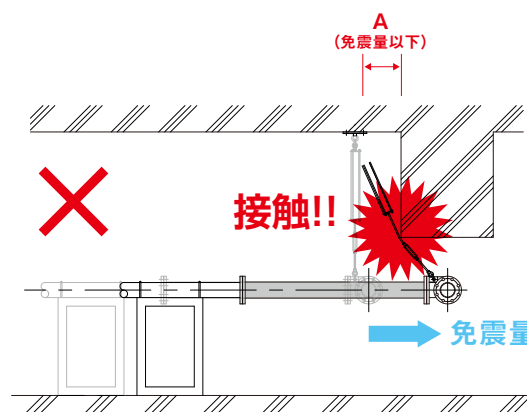
梁との距離が確保できている



梁との距離が不十分



梁との距離が確保できている



梁との距離が不十分

**Q10**

もっと面間寸法が短いタイプが
いいんだけど・・・。

**A10**

最短面間も受注生産で
対応可能です!!

呼び径	面間寸法	
	500mm	600mm
20	1100	1300
25	1100	1300
32	1100	1300
40	1100	1300
50	1100	1300
65	1100	1300
80	1100	1300

呼び径	面間寸法	
	500mm	600mm
100	1100	1300
125	1200	1400
150	1200	1400
200	1400	1600
250	1500	1700
300	1500	1700

※MF-Vシステム G・GCタイプ免震量500mm、600mmのみ

関連商品

Jシリーズフレキシブルジョイント

Jシリーズフレキシブルジョイントは、建築物の空調設備配管や工場配管の接続部の不一致を調節したり、配管系を通しての振動の伝達防止及び音響放射の防止に大きな効果が期待できます。



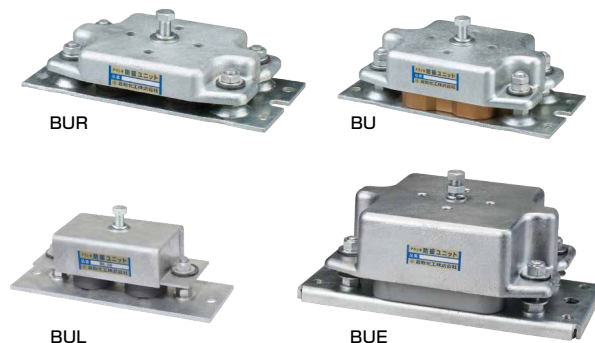
パイプサイレンサー

ポンプは羽根車により配管内に脈動を発生させます。脈動の周波数が配管系の固有値と一致した時、配管は共振し騒音問題が生じます。パイプサイレンサーは、ポンプに取付けるだけでポンプによる脈動を吸収するとともに、配管に伝わる振動も吸収します。



防振ユニット

低周波から高周波のすべての領域の防振ができる設計になっています。要求される防振性能に応じたアイソレータの選定が可能です。据付高さを低く抑え、安全性が十分あります。



防振ゴムシリーズ

多彩な標準品シリーズが設計の選択幅を広げます。



免震サプレックス

検 索

※本カタログは予告なく仕様を変更することがありますので予めご了承ください。



倉敷化工株式会社

産業機器事業部

本 社

〒712-8555 倉敷市連島町矢柄四の町4630
TEL.(086)465-1715(代) FAX.(086)465-1714

営業拠点 東京、大阪、名古屋、仙台、中四国、福岡



ISO14001 Certified
JQA-EM2045



CERTIFICATE NO.
491620

詳しくはオフィシャルHPへ▶
<https://www.kuraka.co.jp/>

