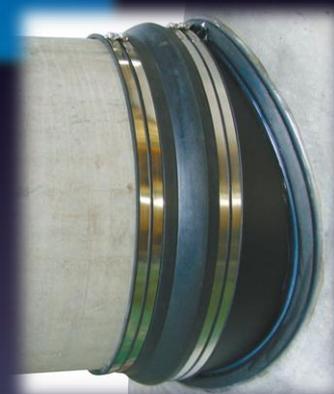
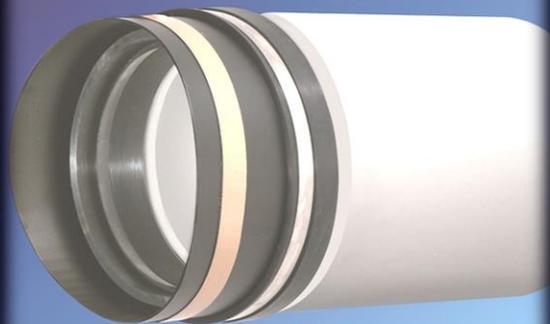


下水道管路の耐震性継手について



株式会社 **サンリツ**

2014年

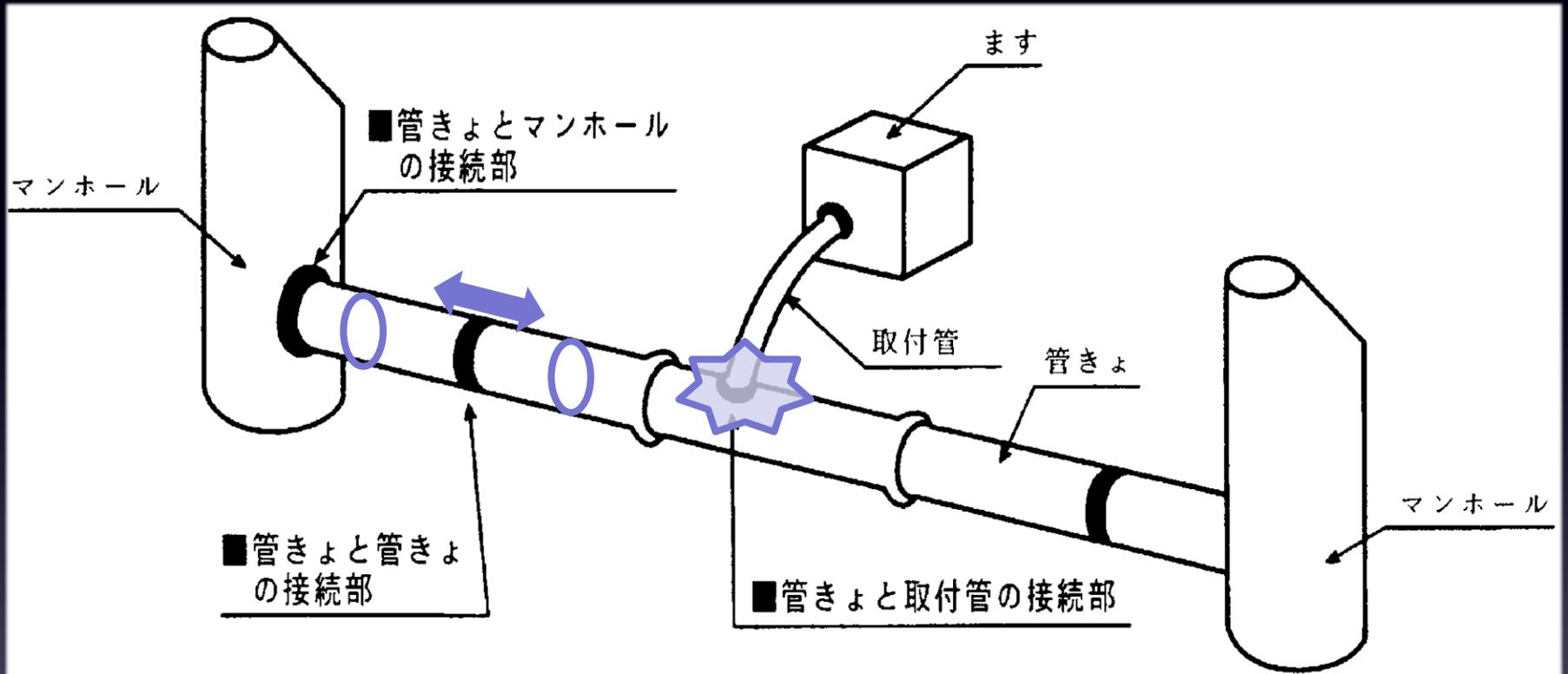
耐震化の背景 —下水道管路の耐震化—

「阪神・淡路大震災」や、「東日本大震災」は、下水道施設に大きな被害を及ぼし、今後のインフラ整備のあり方について問題を提起しました。被災実態を踏まえて、今後管路施設の耐震化が重要であると考えます。



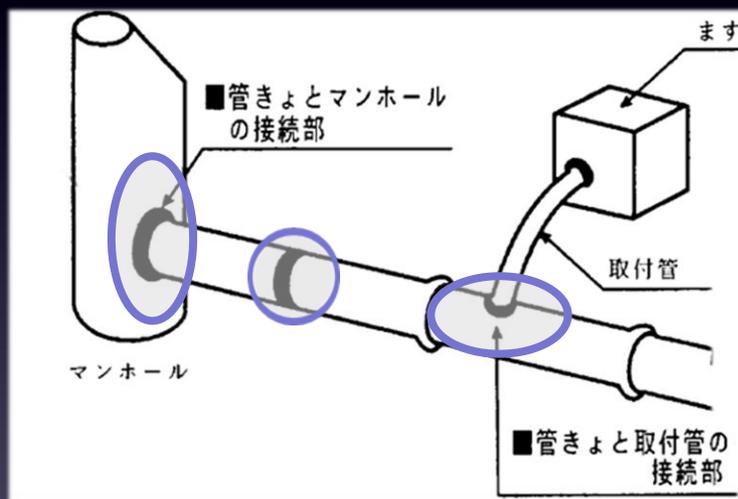
地震における管きよ施設の破損

管渠ではマンホールから1本目の円周方向にクラック、2本目以降の本管部についても円周方向にクラックが発生します。管軸方向のずれは引っ張りにて発生します。また取付管部の突き出しも発生します。



管渠における地震対策 針2006年版

1. 引っ張りが発生する部位は、伸びあるいはズレが可能な構造とする。
2. 圧縮が生じる部位は、圧縮時の衝突による衝撃を緩和させる。
3. 曲げが生じる部位は、屈曲が可能なように柔軟な構造とする。
4. せん断力が生じる部位は、緊結するかあるいは逆にズレが可能な構造とする。
5. 液状化による変位を受ける場合は、流下機能を極力保持させるため、屈曲が可能な柔軟な構造を採用するほか、液状化対策を行う。



可とう継手・支管の採用

下水道施設の耐震対策指針と解説

2014年版 概略と変更点



耐震対策指針改定の変遷

◆ 1981年 「指針」「マニュアル」 発行

前提条件は関東大震災の東京区部・新潟地震の新潟市内・宮城沖地震の仙台市内

1995年 兵庫県南部地震

◆ 1997年 「指針」「マニュアル」 改定

2004年 中越地震

◆ 2006年 「指針」「マニュアル」 改定

2007年中越沖地震 2008年 岩手・宮城内陸地震

2011年 東北地方太平洋沖地震

◆ 2014年 「指針」「マニュアル」 改定

改定の内容

＝想定地震動と耐震性能＝

◆81年度版

現在でいうレベル1地震動のみ

耐震基準は構造物は「道路橋示方書」建築及び設備類は「建築基準」を参考に作成

◆97,06年度版

レベル1地震動(重要な幹線及びその他の管路)

[耐震性能1]設計流下機能の確保(構造物の破損なし)

レベル2地震動(重要な幹線等)

[耐震性能2]流下能力を確保(ある程度の破損は許容)

交通機能を阻害しない性能(軌道や緊急輸送路下) 06年度

現在の耐震対策指針の基本的な考え方

対象管路		耐震性能1	耐震性能2
		レベル1地震動	レベル2地震動
新設	重要な幹線等	設計流下能力を確保できる性能	流下機能を確保できる性能
	軌道や緊急輸送路下の埋設管路		交通機能を阻害しない性能
	その他の管路		—
既設	重要な幹線等	設計流下能力を確保できる性能	流下機能を確保できる性能
	軌道や緊急輸送路下の埋設管路		交通機能を阻害しない性能
	その他の管路		—

設計流下能力：流量計算書に記載された当該管きよの流下能力

流下機能：地震によって本管部のクラックや沈下等の被害が生じ設計流下能力の確保が困難となるが、補修や布設替等の対策を講じるまでの間は、管路として下水を上流から下流に流せる状態。

指針改定の内容

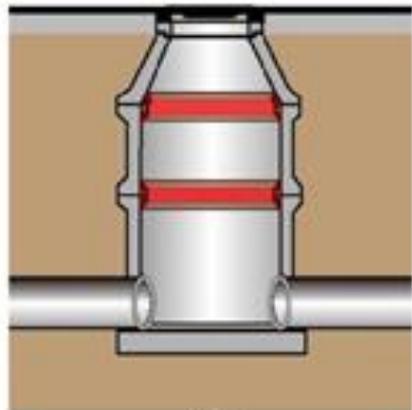
＝管路施設の耐震設計＝

◆14年度版

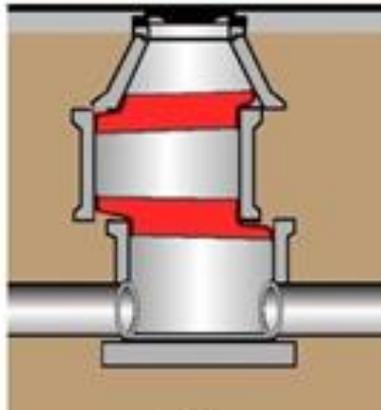
既に指針に記載されている対策に加えて、次の対策を新たに追加

➢マンホールのズレ止め対策（下図①②）

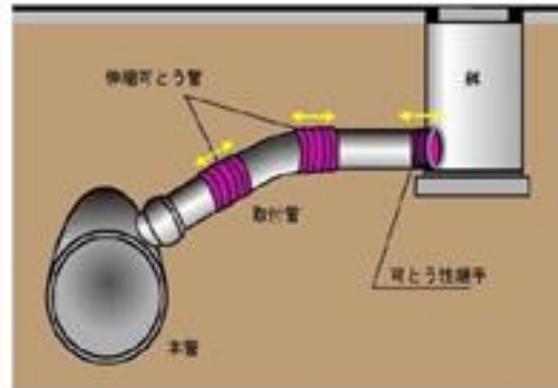
➢取付け管への可とう性継手の設置（下図③）→耐震計算検討項目追加



①



②



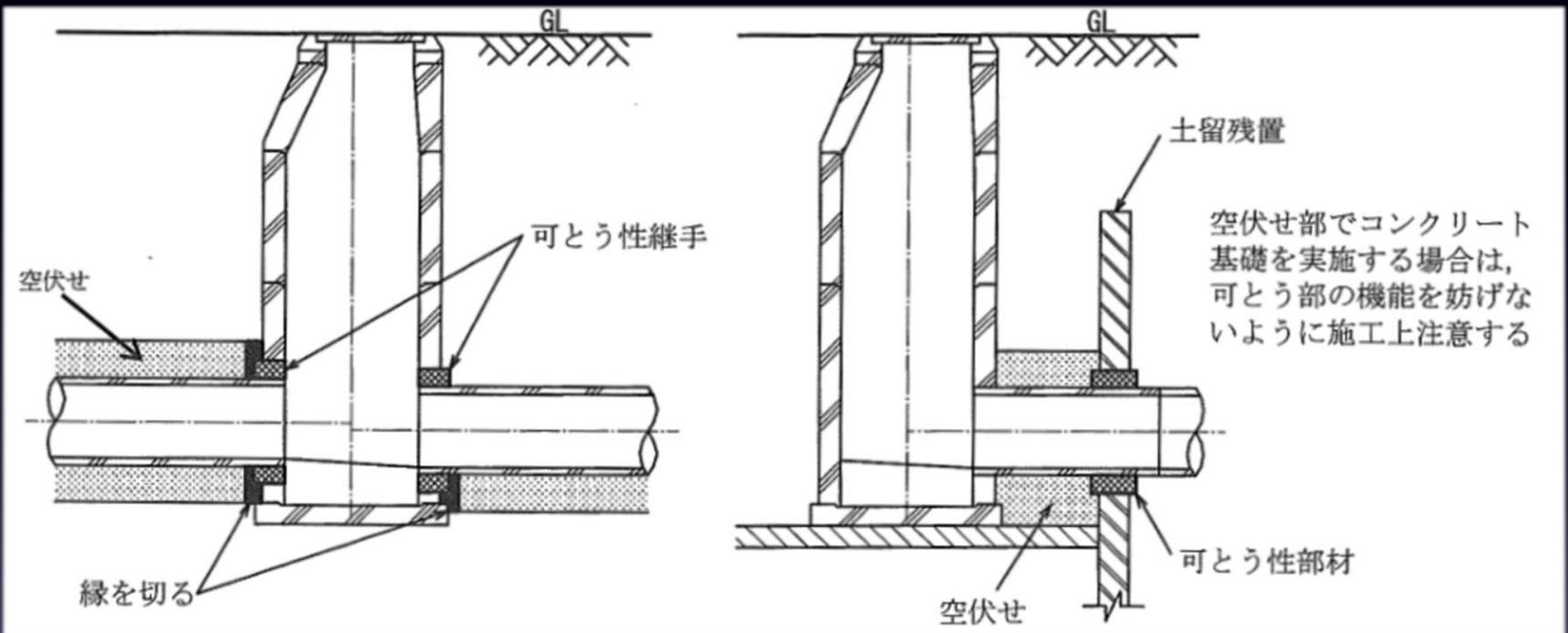
③

指針改定の内容

＝管路施設の耐震設計＝

◆14年度版

空伏せ部にコンクリート基礎等の固定基礎を用いる場合等の構造図の追加

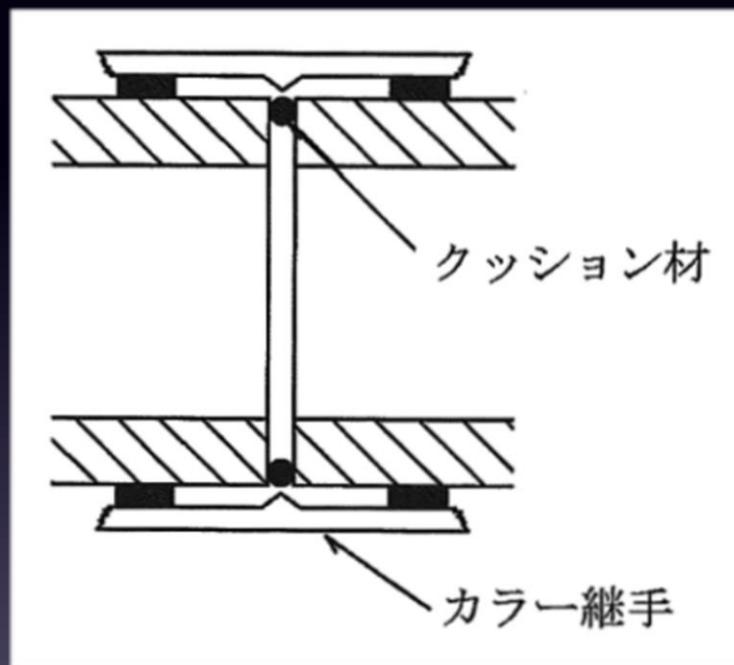


指針改定の内容

＝管路施設の耐震設計＝

◆14年度版

管きよと管きよの継手部の耐震方策の一例として図を追加



指針改定の内容

＝既存管路施設耐震対策＝

◆14年度版

既存管渠の耐震対策例を追加

- マンホール浮上防止
- マンホールのずれ対策
- マンホールと管きよの接続部における可とう性対策
- 管きよ本体の浮上抑制
- 管きよ更生については“ガイドライン”参照

今後優れた工法が開発されれば積極的に採用を検討し耐震性能の向上を図っていくことが重要

指針改定の内容

＝既存管路施設耐震対策＝

◆14年度版

既存管渠の耐震対策例を追加

- ・マンホールと管きよの接続部における可とう性対策

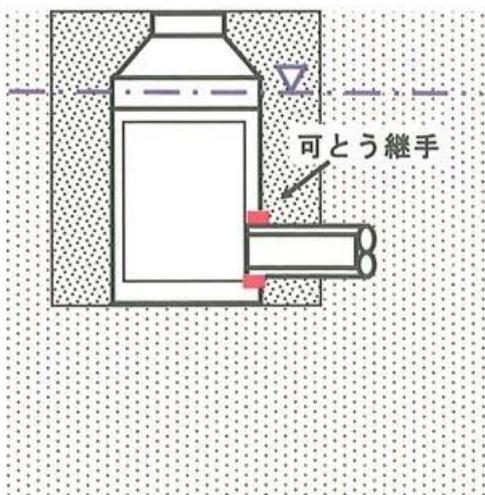


図 8.4.5 タイプ I

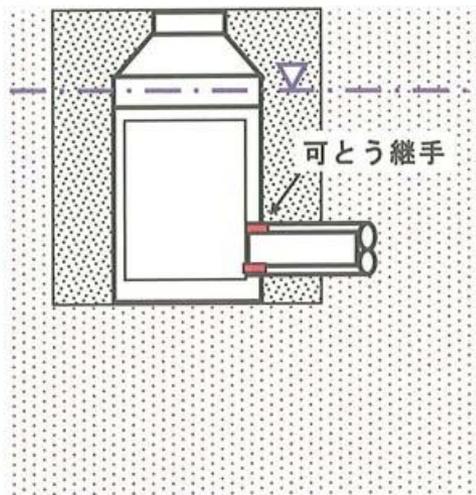


図 8.4.6 タイプ II

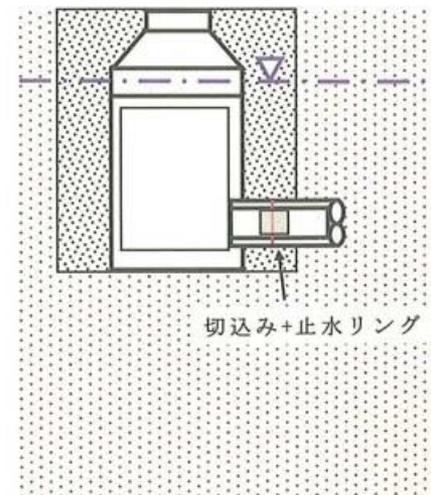


図 8.4.7 タイプ III

下水道施設の耐震対策指針と解説

管路施設の耐震設計 総説



管路施設の耐震設計 -引張りが生じる部位-

管きよの継手部やマンホールと管きよの接続部のように引張りが生じる部分にはずれを許容する構造とします。

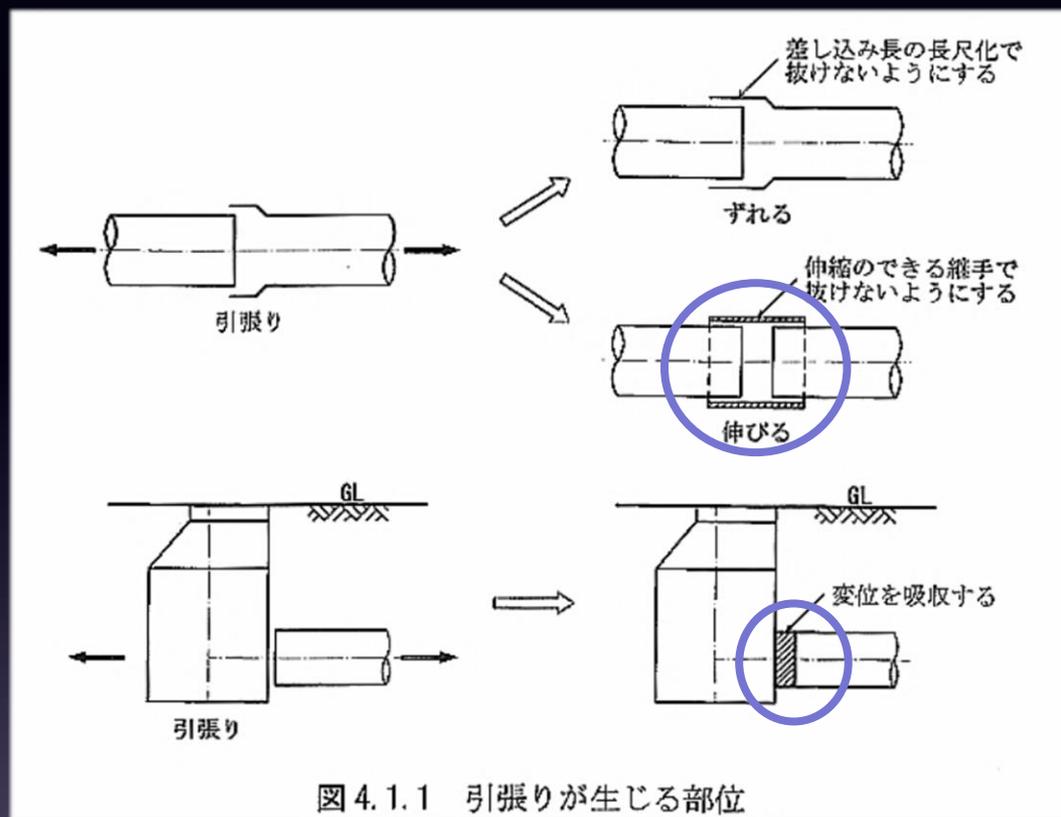
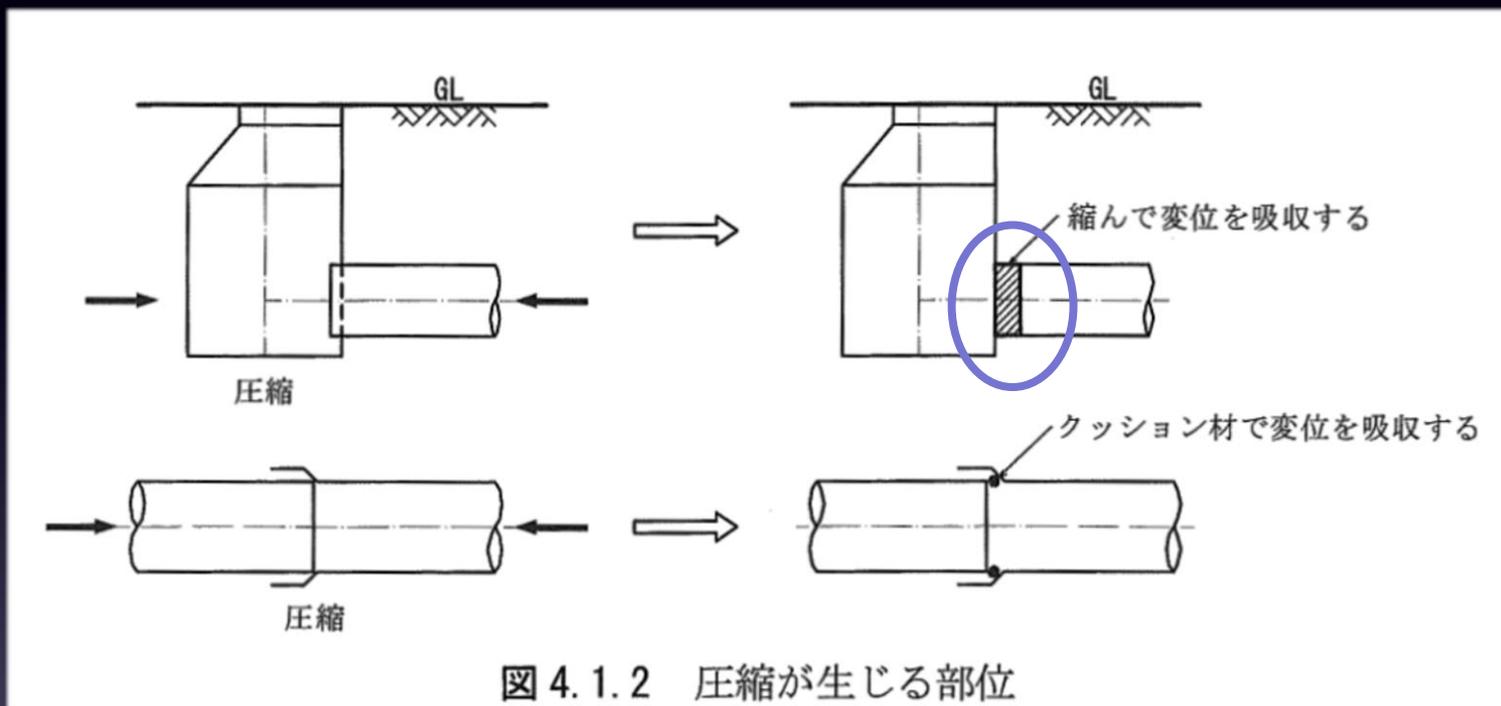


図 4.1.1 引張りが生じる部位

管路施設の耐震設計 -圧縮が生じる部位-

管きよの継手部やマンホールと管きよの接続部のように圧縮が生じる部位に圧縮力に対して十分な耐力を保持できる材料や構造とします。



管路施設の耐震設計 - 曲げやせん断が生じる部位 -

管きよの継手部やマンホールと管きよの接続部のように曲げやせん断が生じる部分に可とう性を有する継手部の材質や構造で対処します。

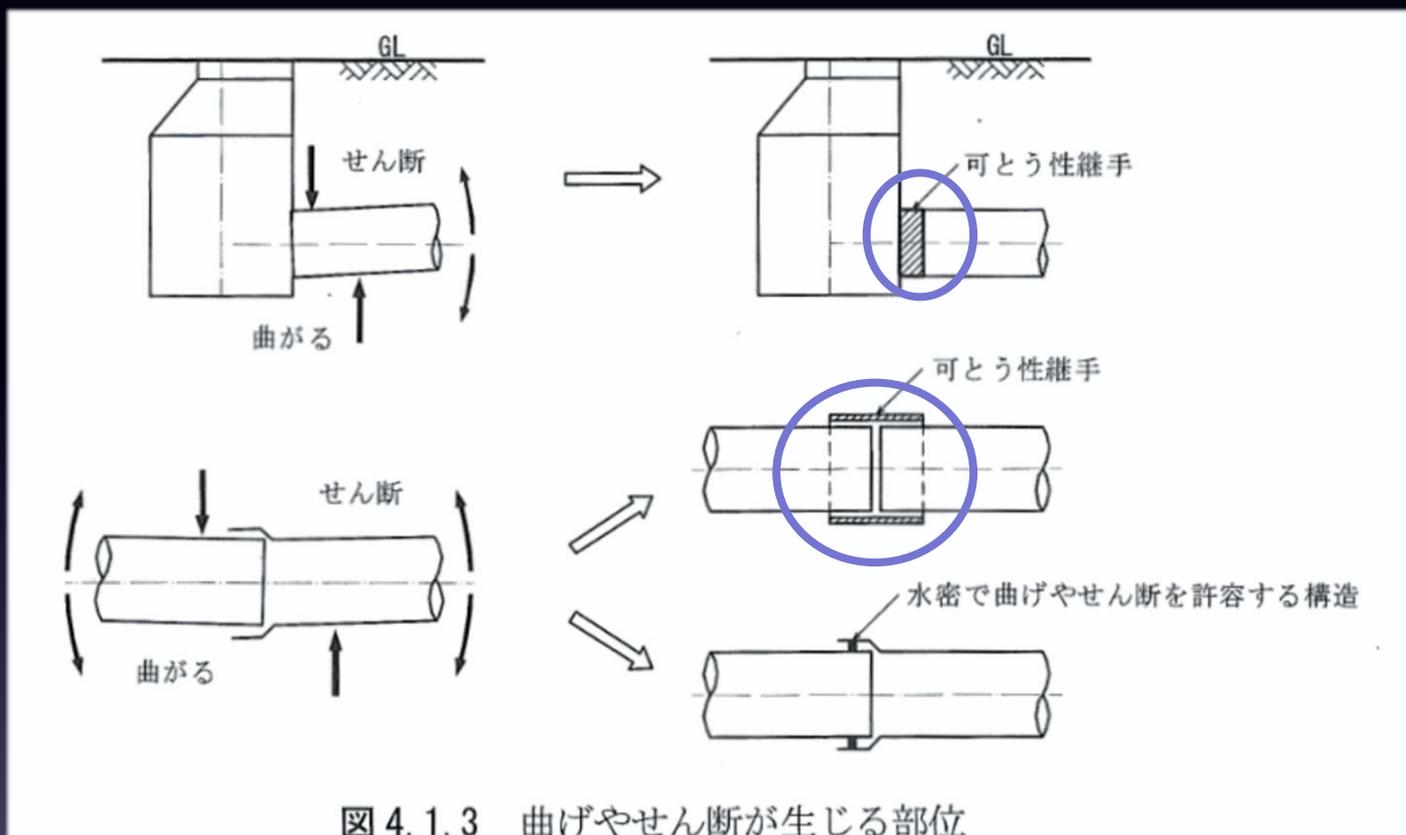


図 4. 1. 3 曲げやせん断が生じる部位

管路施設の耐震設計 -空伏せ部-

空伏せ部にコンクリート基礎等の固定基礎を用いる場合はマンホール側壁の外側部分とコンクリート基礎との縁を切り、管きよに生じる曲げやせん断の影響がマンホールへ直接及ばない構造とします。

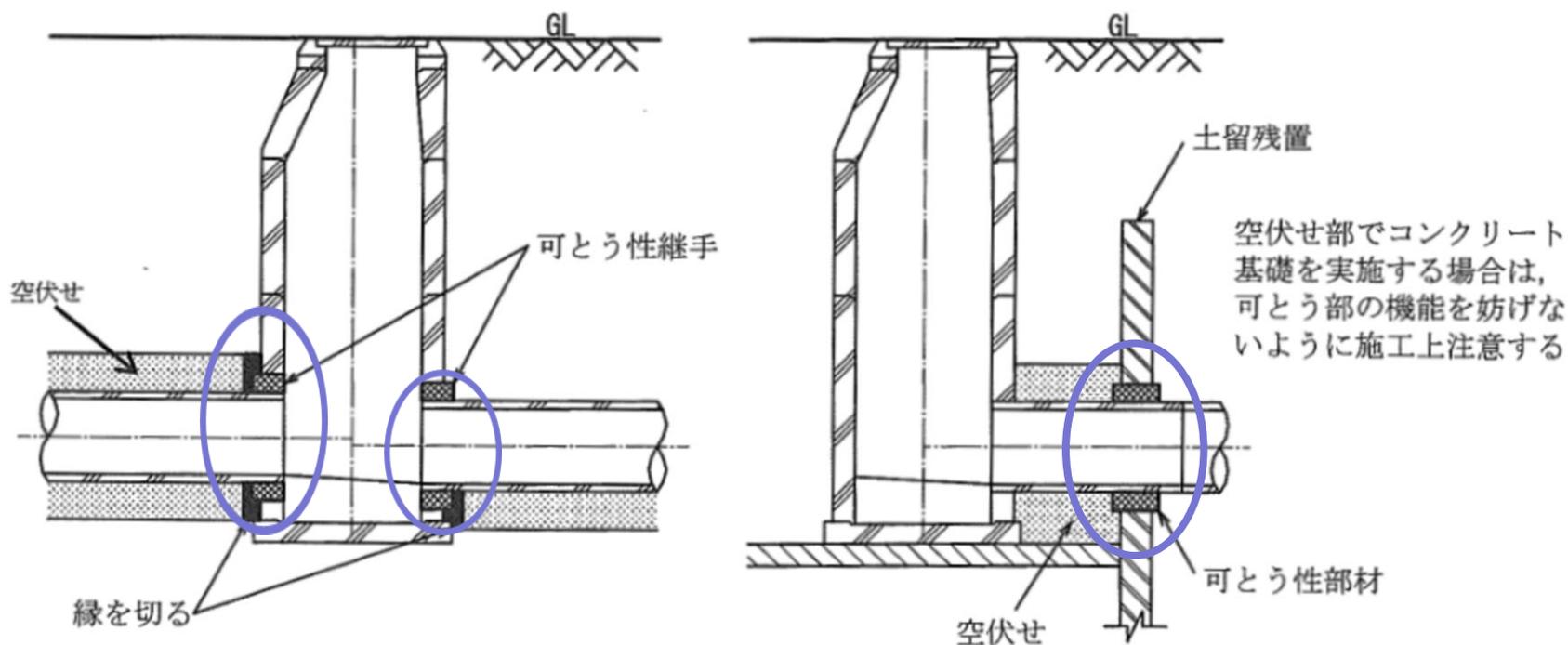


図 4.1.4 空伏せ部

管路施設の耐震設計 -取付け管で曲げが生じる部位-

柵と取付け管や、管きょと取付け管との接続部のような部位は可とう性を有する継手等を設置することが望ましいとされています。

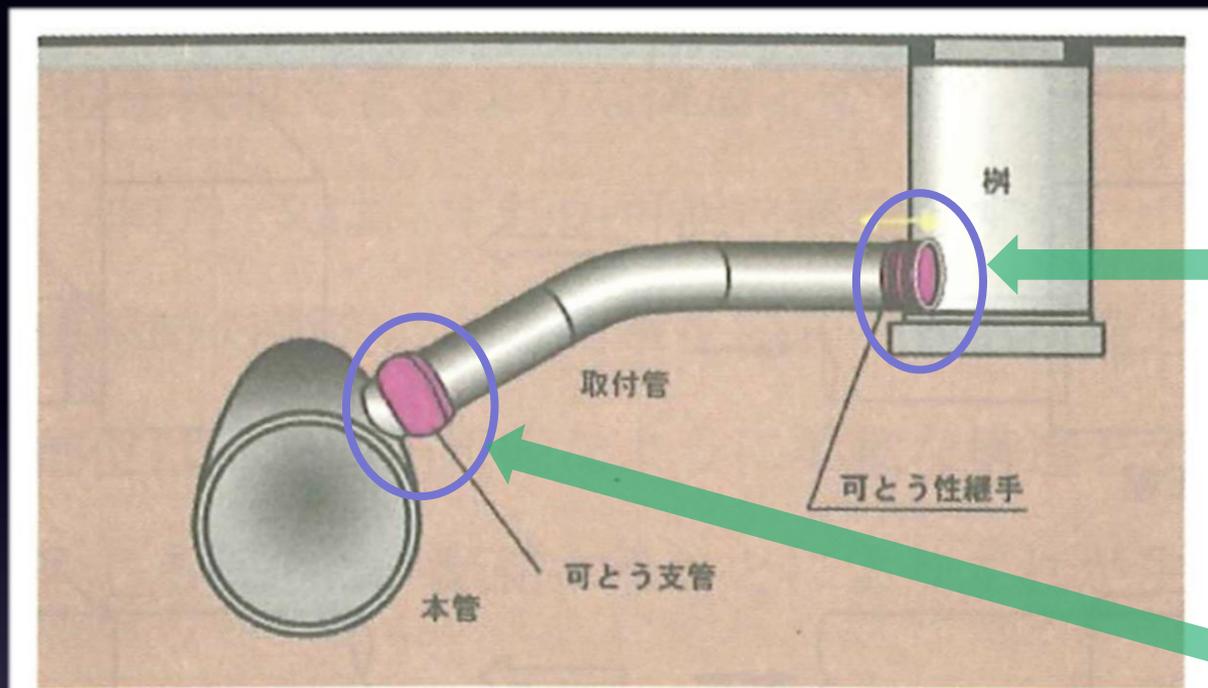


図 4.1.5 取付け管で曲げが生じる部位

下水道施設の耐震対策指針と解説

管路施設の耐震設計 差し込み継手管きよ



管路施設の耐震設計

-差し込み継手管きよの耐震設計-

差し込み継手管きよにおいて、マンホールと管きよの接続部部位における耐震対策の例です

表 4.2.1 耐震対策と耐震計算法(差し込み継手管きよの場合)

部 位	被害の模式図	耐震対策例と設計外力	耐震計算法				
			応答変位法		地震の永久ひずみにより決	地盤の沈下量により決	
			速度応答スペクトル	波長			
マンホールと管きよの接続部			深度方向の相対変位(曲げ)	○	-	-	-
			突込み量	-	-	-	-
			抜け出し量	○	○	○	-

管路施設の耐震設計

-差し込み継手管きよの耐震設計-

差し込み継手管きよにおいて、マンホールと管きよの接続部部位における耐震対策の例です

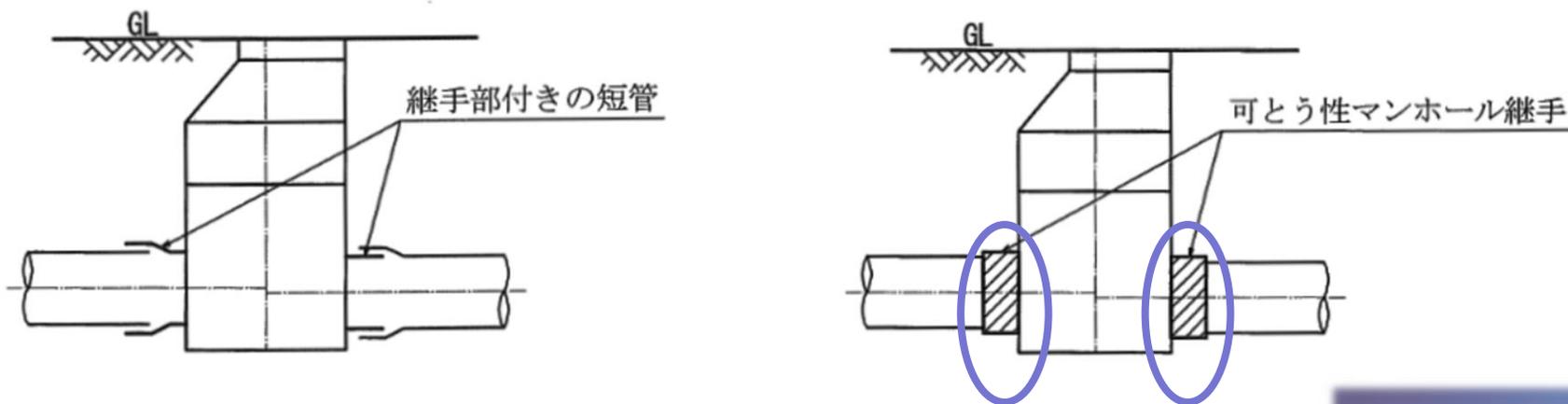
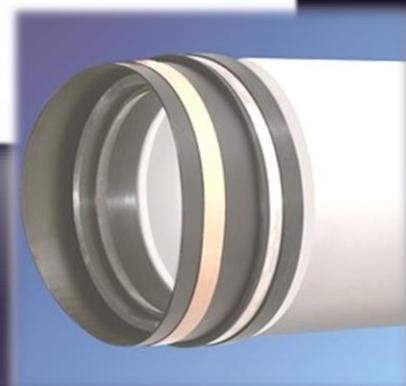
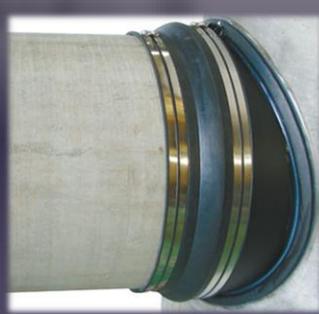


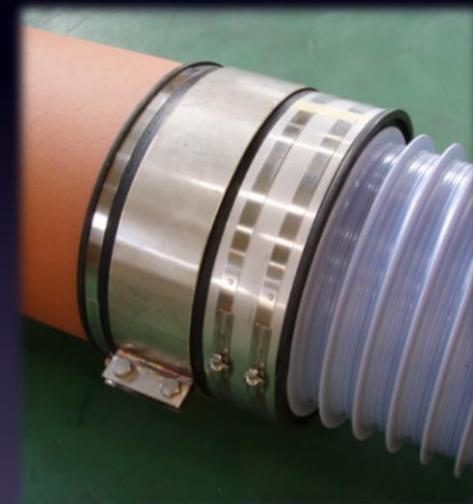
図 4.2.13 マンホールと管きよの接続部の耐震対策の一例



管路施設の耐震設計

-差し込み継手管きよの耐震設計-

差し込み継手管きよにおいて、マンホールと管きよの接続部部位における耐震対策の例です



管管継手

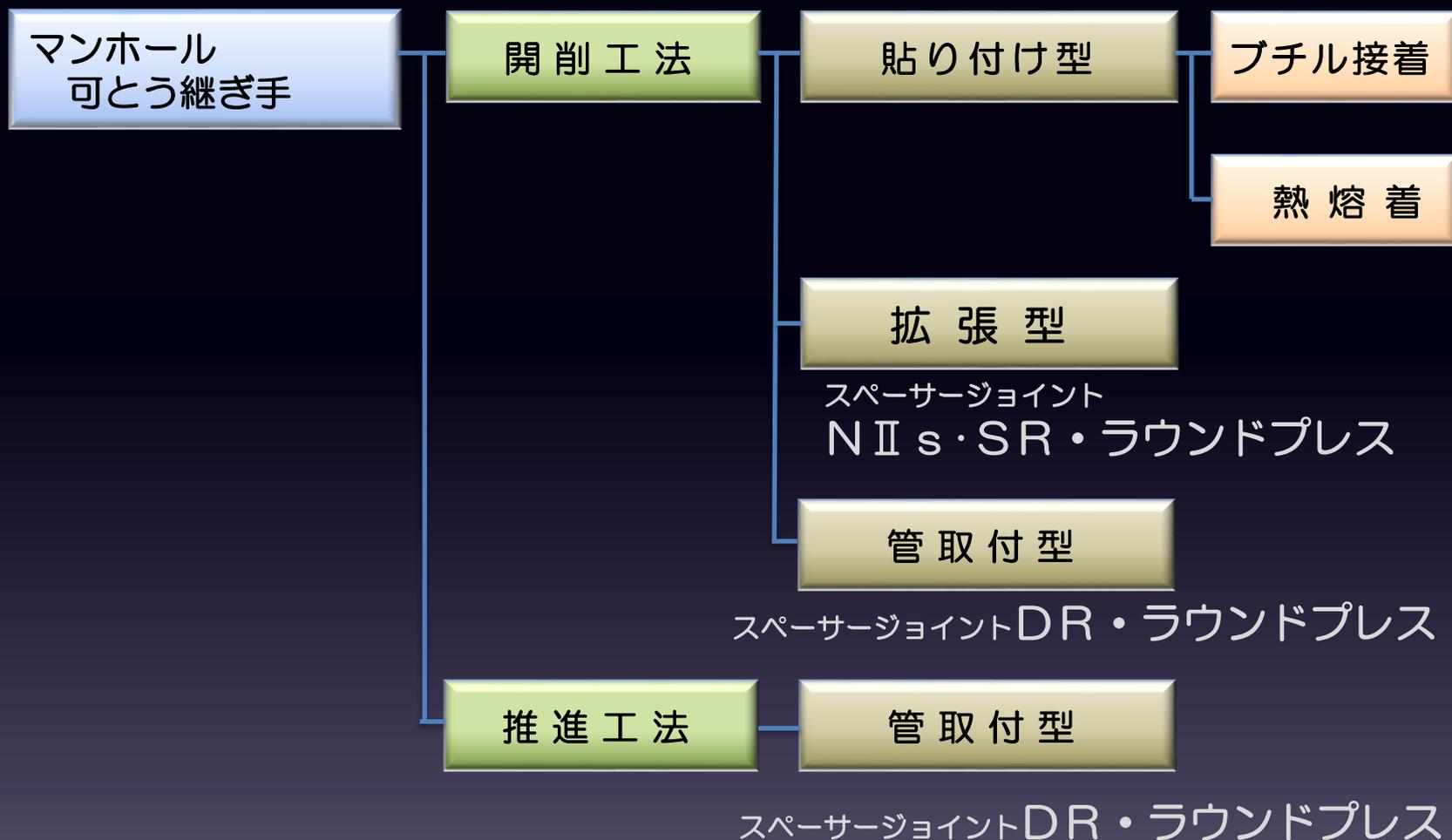
人孔と本管の接続部を耐震化 可とう(耐震性)継手について



下水道管路の耐震化

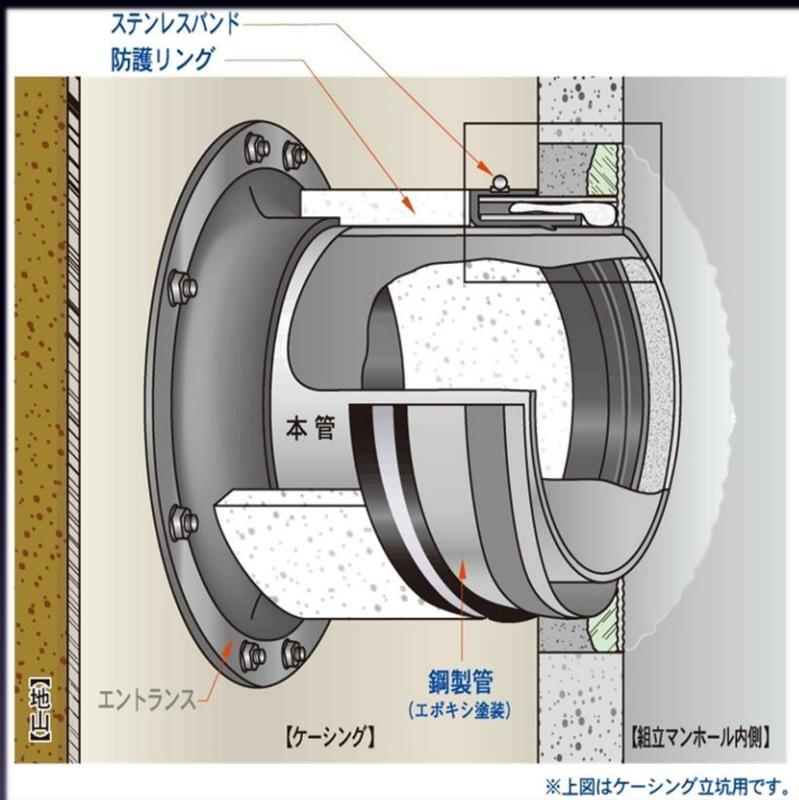
—マンホール用可とう継ぎ手—

マンホール用可とう継ぎ手には以下の種類があります。



マンホール用耐震性継ぎ手 推進工法用

スペーサージョイントDRは推進工法用です。人孔内部側から取り付けできます。



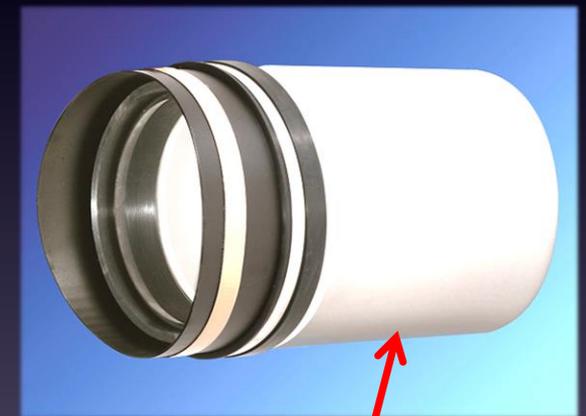
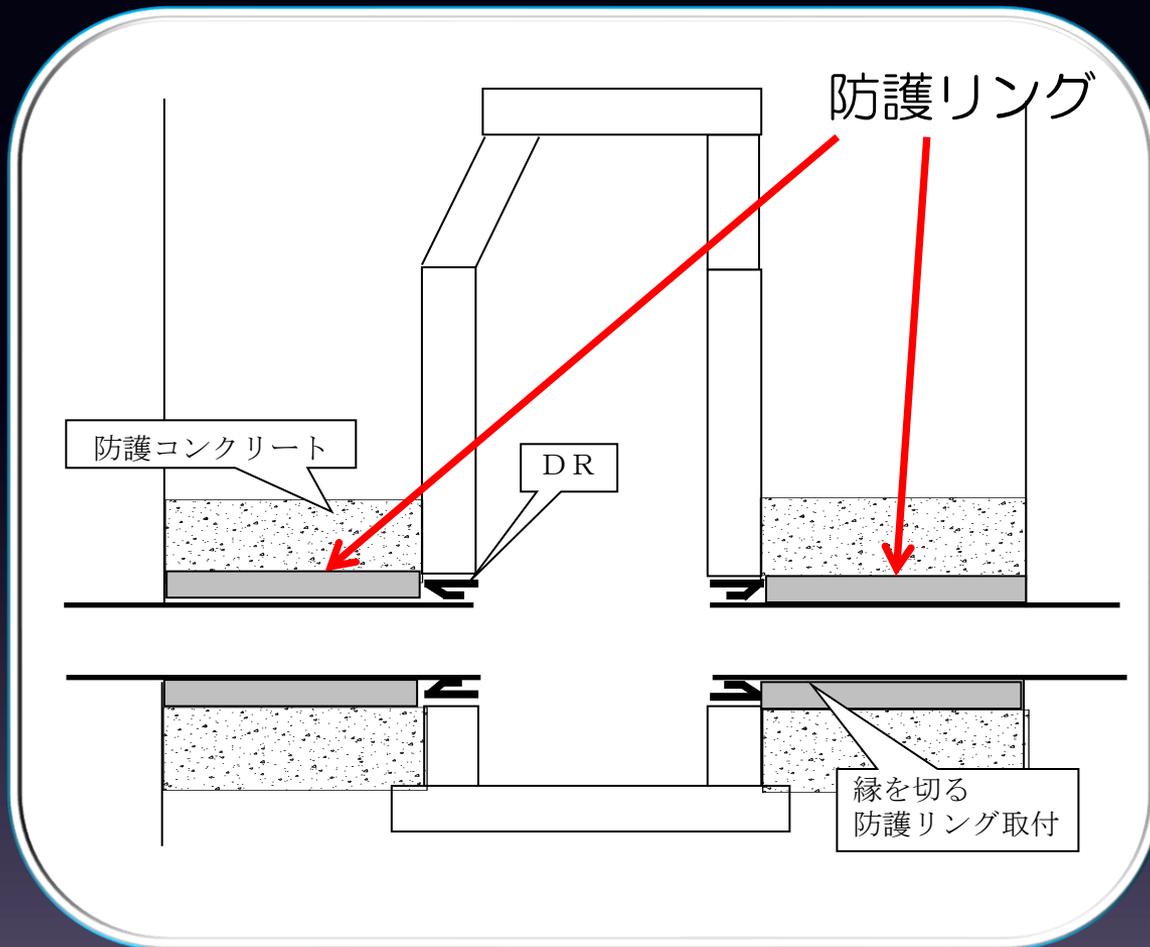
泉佐野市
FRPM1350

推進工法

管取付型

防護リングの機能

防護リングの機能は、コンクリート(防護コンクリート)打設後に、本管の可とう性を確保するものです。



防護リング

マンホール用可とう継手

—大口径管路用—

中～大口径管路用の耐震性継手です。
大口径に適した構造を持ち、推進・開削共に対応します。
分割も可能なので、割込人孔にも使用できます。



DR



ラウンドプレス



BOXラウンドプレス

マンホール用可とう継手

—大口径管路用—



埼玉県蕨市 HPD2200 ほか



推進工法

管取付型

マンホール用可とう継手

—大口径管路用—



枚方市 シールドφ4050mm

推進工法

管取付型

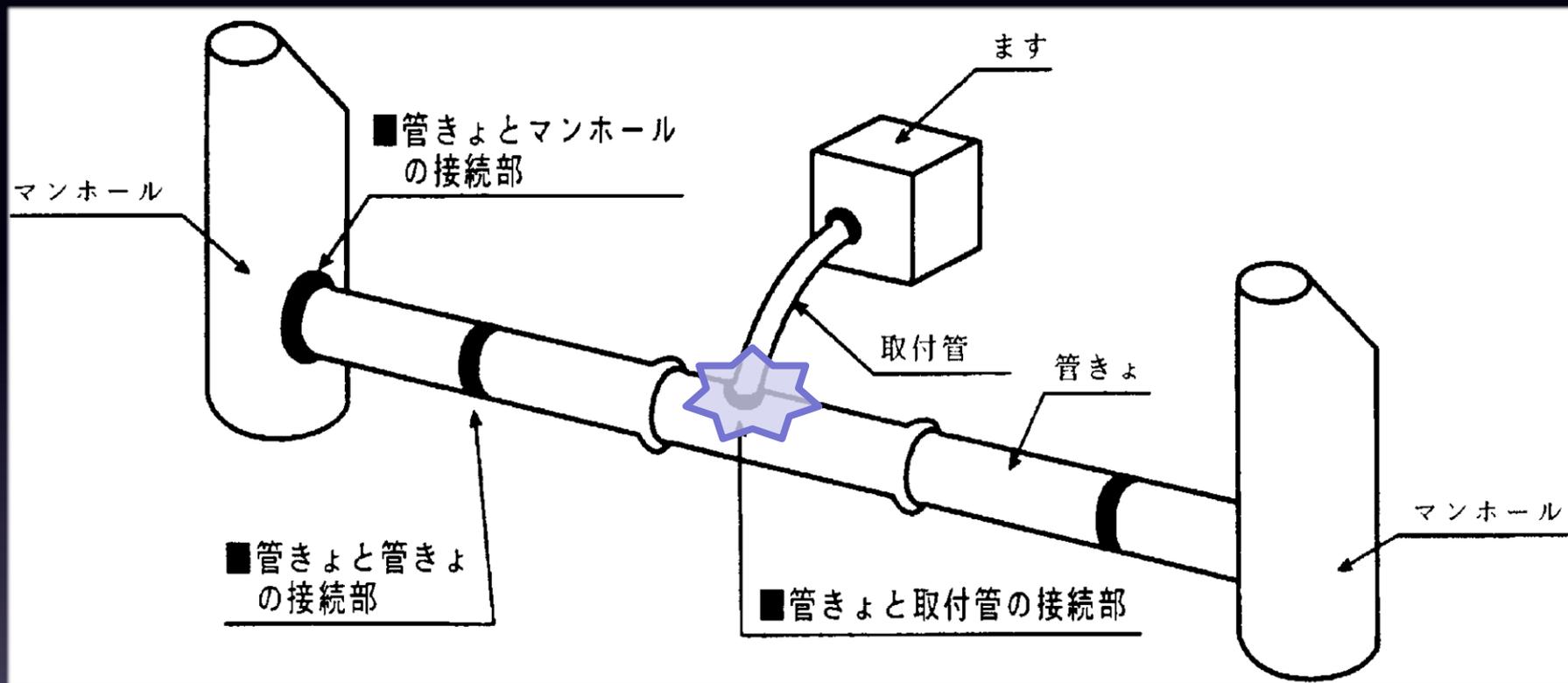
取付管の耐震化

可とう支管について



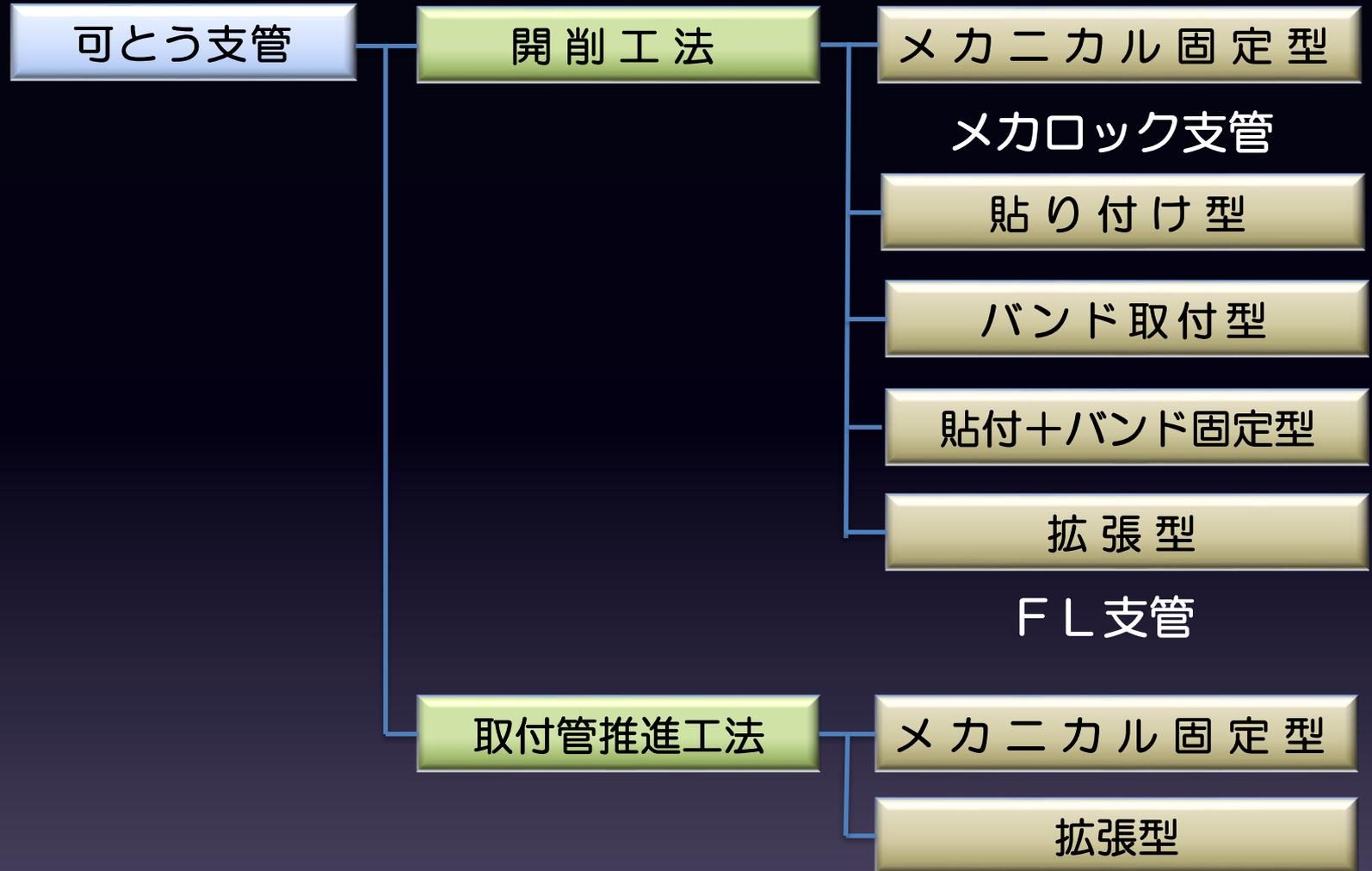
地震における管きよ施設の破損

取付管部の突き出しと抜け出しが発生しています。その結果土砂が本管に流入して汚水の流下機能を阻害し、路面陥没等の2次災害も誘発されています。



下水道管路の耐震化

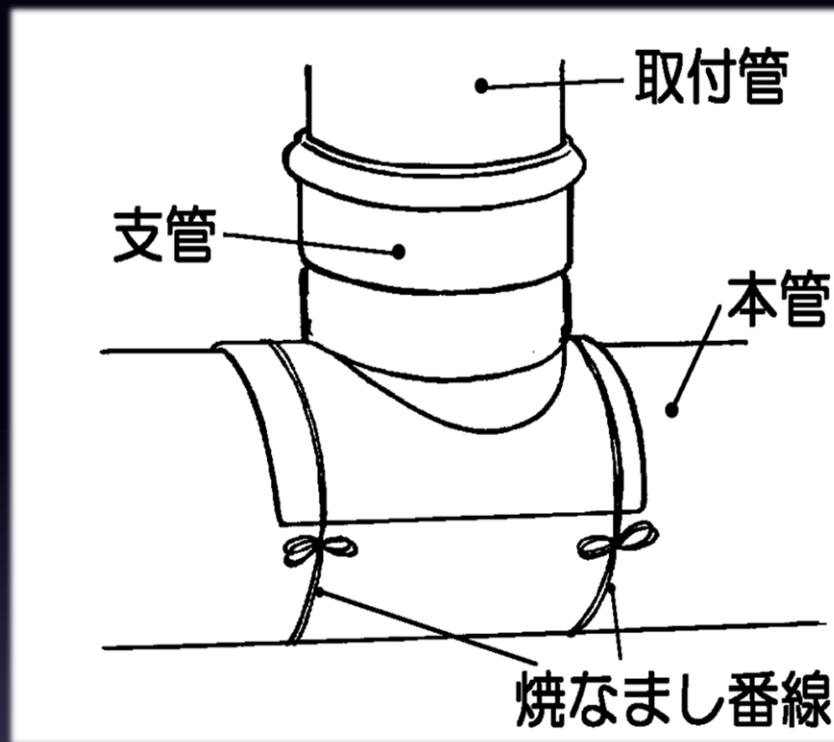
—取付支管—



従来の取り付け方法

開削工法

貼り付け型



従来の取り付け方法

開削工法

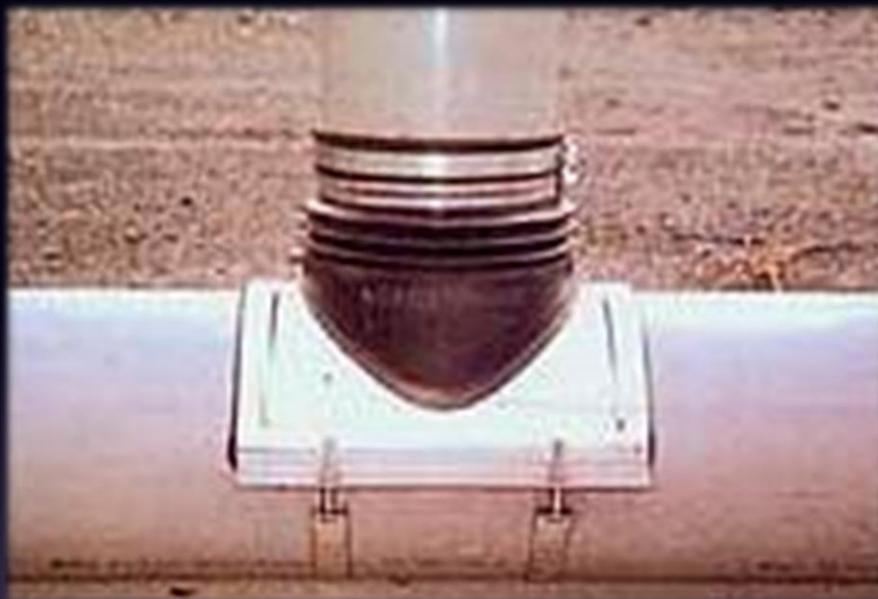
バンド取付型



従来の取り付け方法

開削工法

貼付＋バンド固定型



取付管用可とう支管継手 メカロック支管

開削工法

メカニカル固定型

接合剤や番線固定などを必要とせず、耐震性能を待った、画期的なメカニカル固定式支管継手です

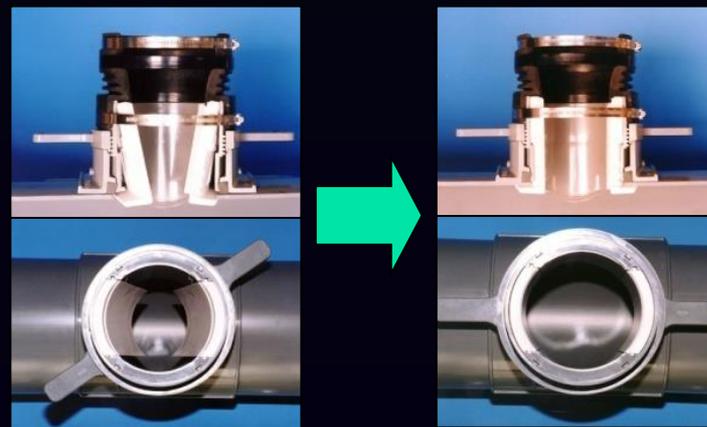
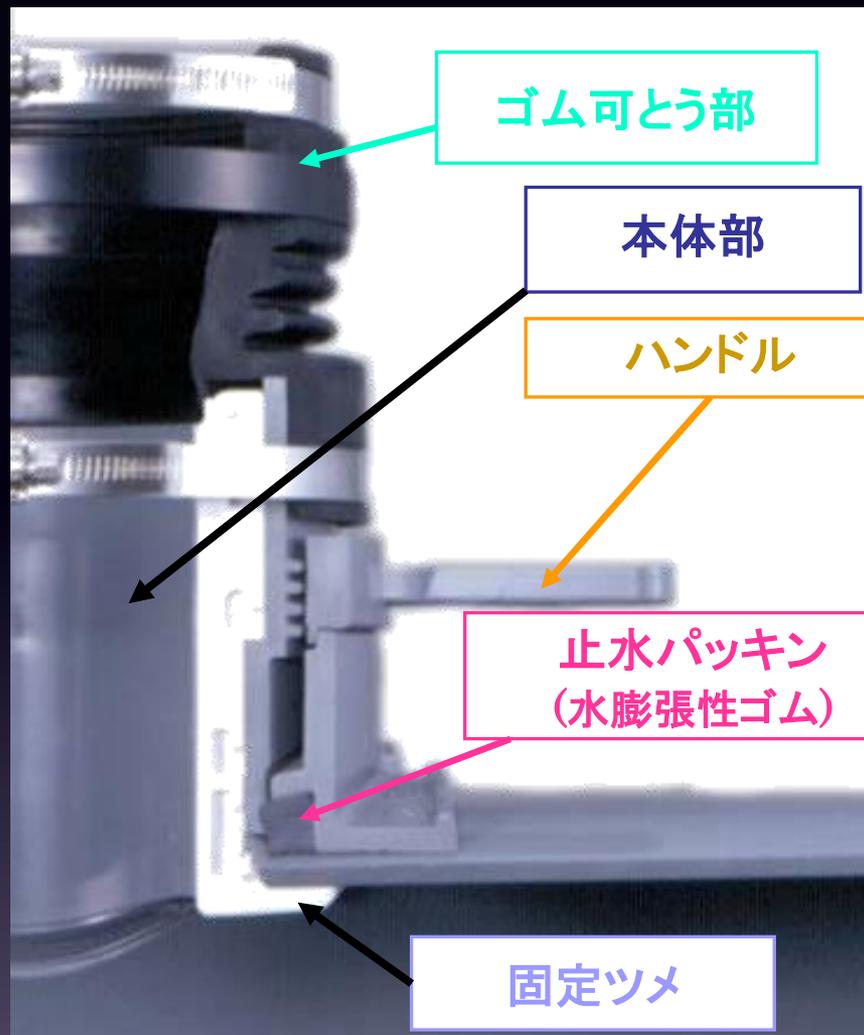


取付管用可とう支管継手

メカロック支管

開削工法

メカニカル固定型

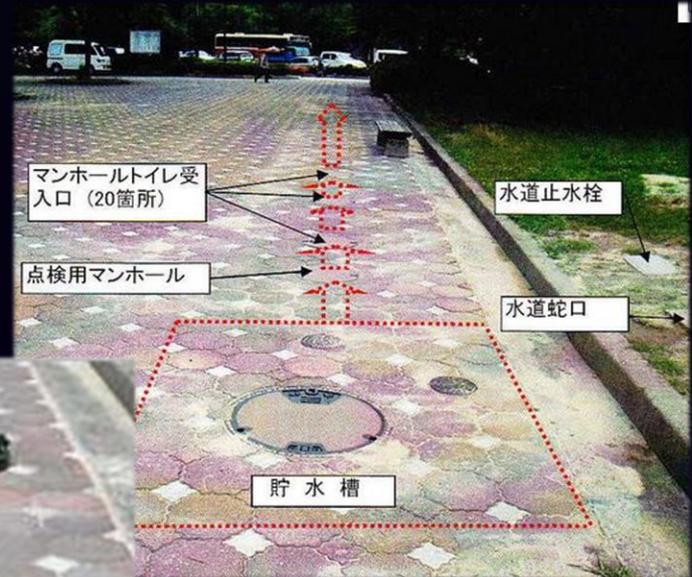


マンホールトイレへの施工例 メカロック支管

現在ほとんどのマンホールトイレが耐震性支管設計になっていません。災害用マンホールトイレ設置時に施工しました。施工期間も短縮できました。



広島市



マンホールトイレへの施工例

メカロック支管



当現場において22基設置しました。



広島市

マンホールトイレへの施工例

メカロック支管



マンホールトイレへの施工例

メカロック支管



ヒューム管用可とう支管継手 FL支管

開削工法

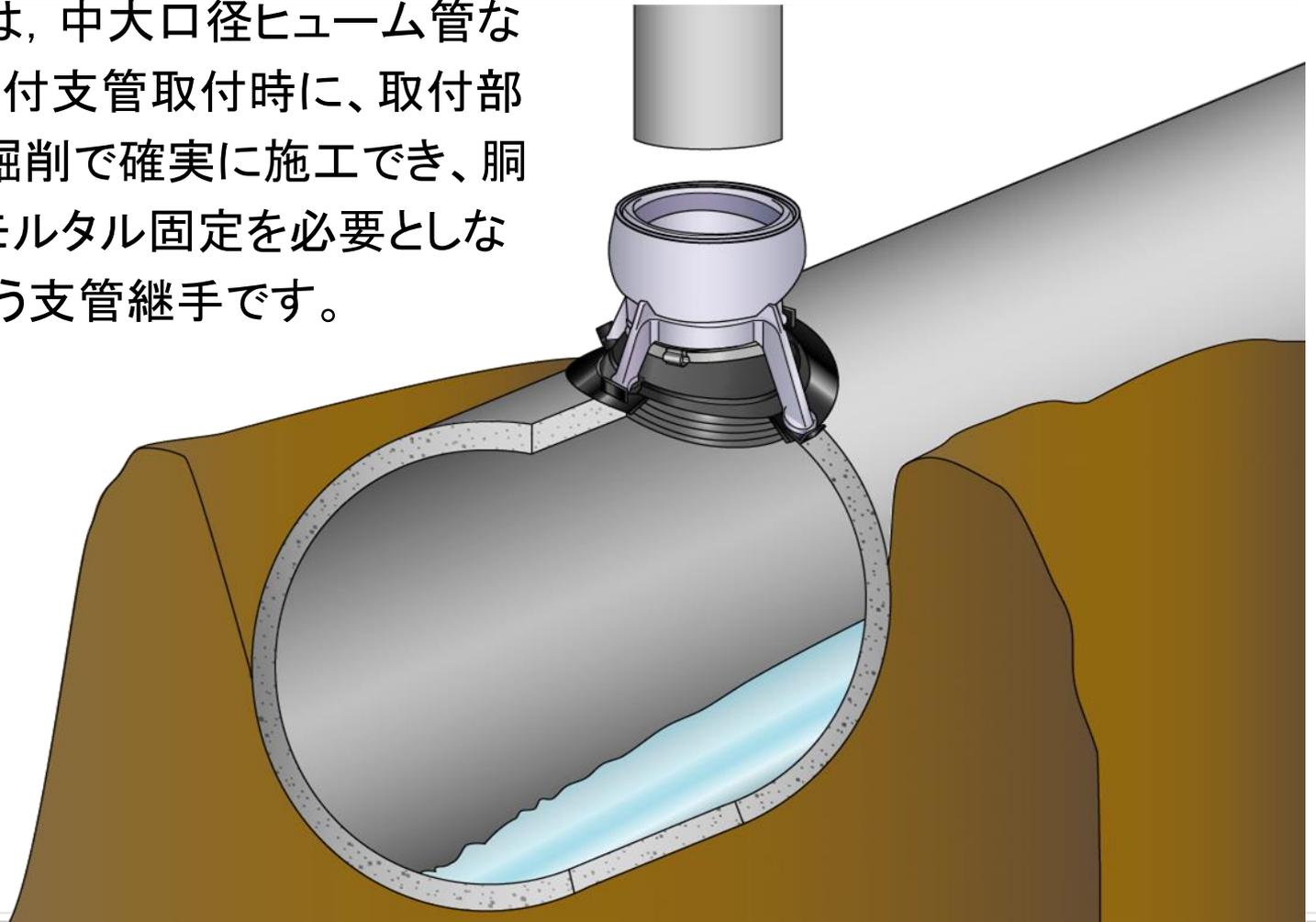
拡張型



製品の特徴

—中・大口径ヒューム管用可とう支管継手—

FL支管は、中大口径ヒューム管などの、取付支管取付時に、取付部のみの掘削で確実に施工でき、胴巻きやモルタル固定を必要としない、可とう支管継手です。

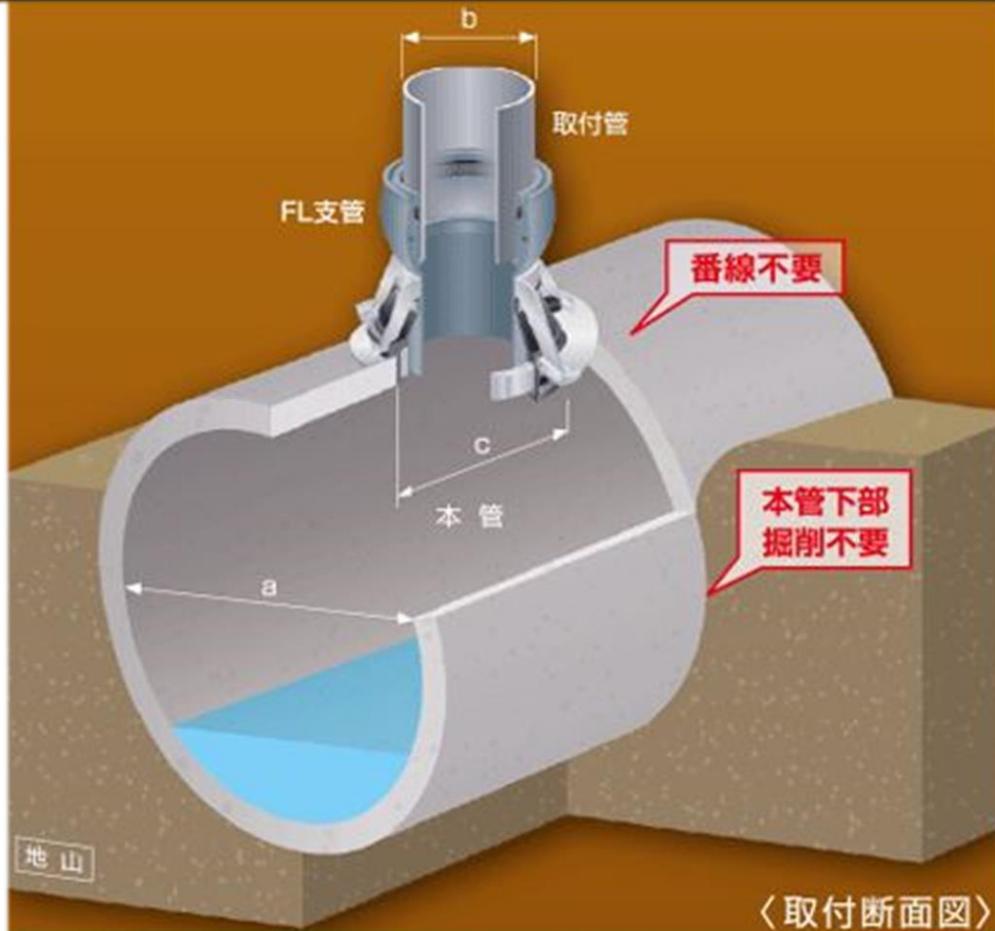
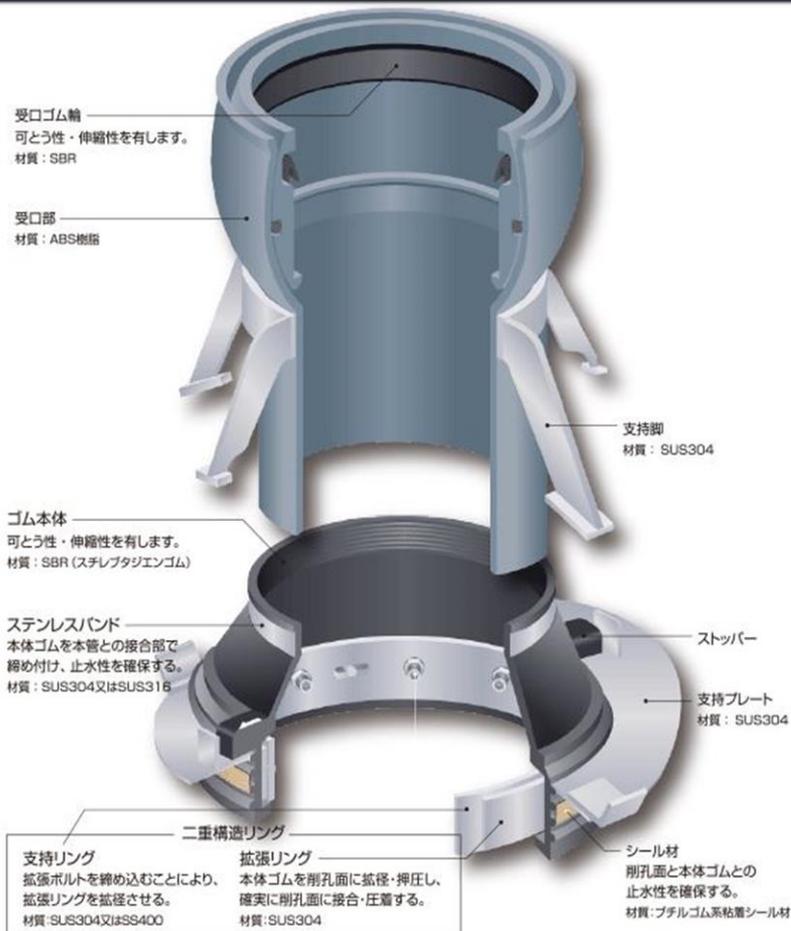


ヒューム管用可とう支管継手

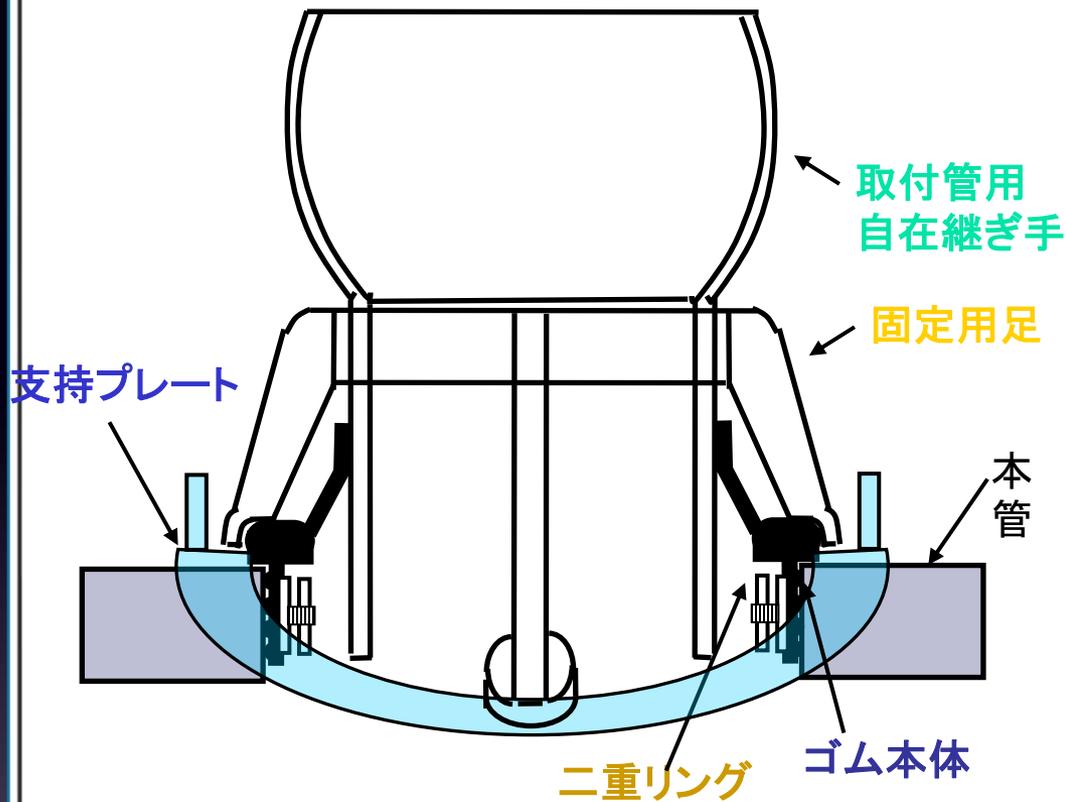
FL支管

開削工法

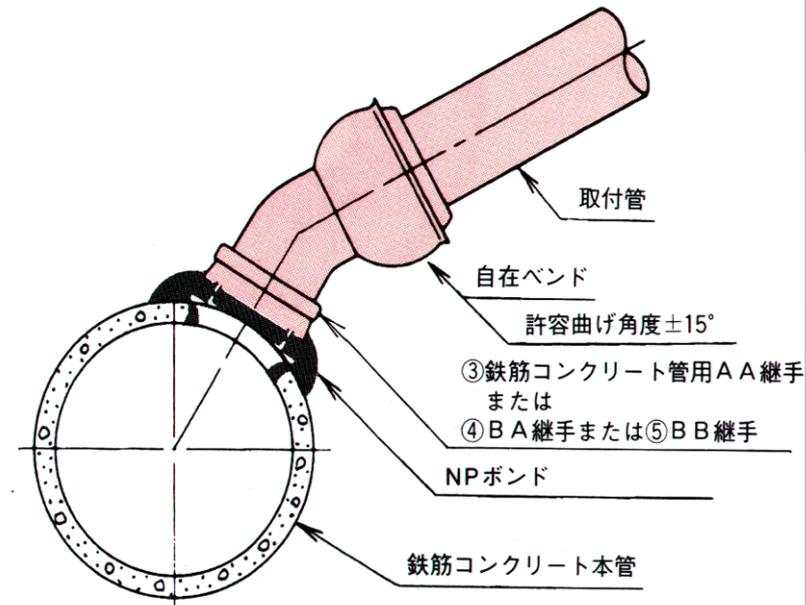
拡張型



従来工法との対比



FL支管のの取付断面



従来工法での取付断面

(場合によっては胴巻きの必要あり)

F L 支管の施工例

本管が推進ヒューム管φ1500に対して取り出し管が塩ビ管φ500を接続する現場でF L 支管を採用いただきました。

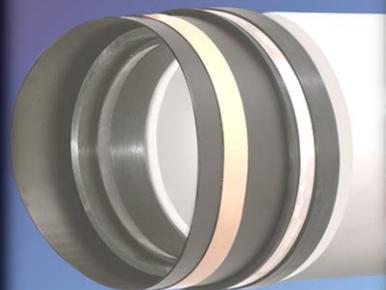


新潟県新潟市

下水道管路耐震化製品

株式会社 **サンリツ**

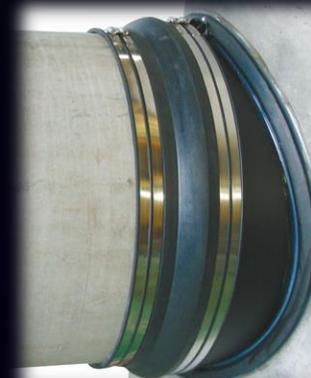
株式会社サンリツでは下水道管路全般にわたって幅広い製品で耐震化に貢献しています。



推進工法用可とう継ぎ手



シールド工法用可とう継ぎ手



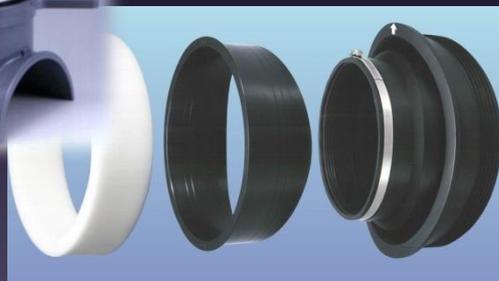
中口径管用可とう継ぎ手



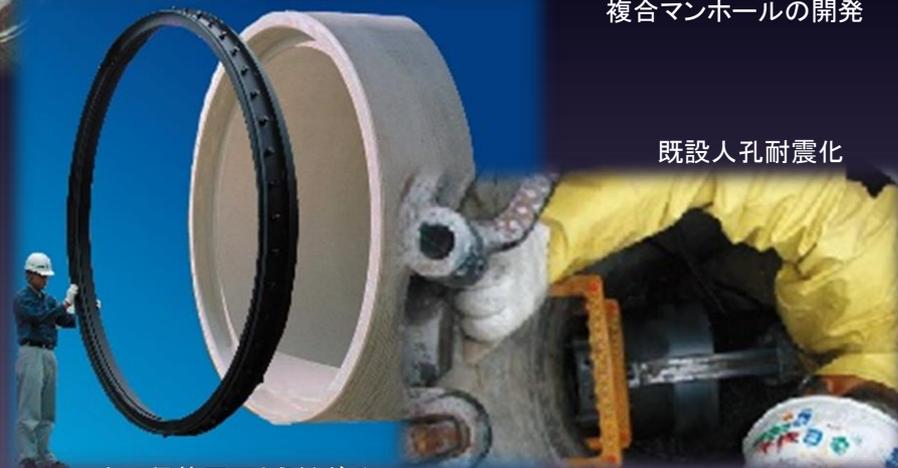
複合マンホールの開発



可とう取付支管



小口径管用可とう継ぎ手



大口径管用可とう継ぎ手

既設人孔耐震化