

可携セグメント タフレキシィ™

シールド管路用伸縮可携継手



東京湾アクアライン・シールドトンネルに採用されたタフレキシィ外径13.9m



西武ポリマ化成株式会社

社会インフラを支える確かな技術

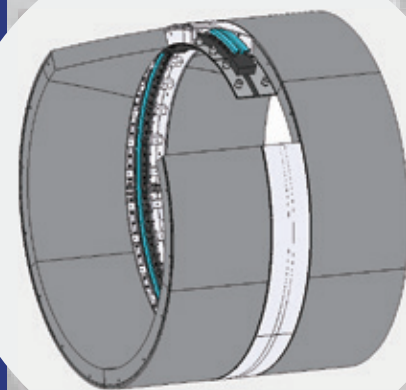
実績と信頼が未来を拓きます

可撓セグメント タフレキシィ™

シールド工法は都市土木や海底横断などで広く普及していますが、軟弱地盤や地震が多い日本では、管路の安全確保のため可撓継手の設置が必要となっています。

1977年以来、国内外の多数のプロジェクトにおいて、その性能が高く評価されてきました。豊富な実績が認められ、1994年には東京湾アクアライン（外径 13.9m）にも採用されています。さらに、1995年の兵庫県南部地震という激甚災害においても優れた耐震性能を発揮し、その結果は学会でも報告され、高い評価を得ました。

以来、上下水道、農業用水、河川、道路、鉄道、電力、ガス、空港施設、共同溝等のシールドトンネルで広く採用されており、2025年国内最大級 外径 15mのタフレキシィが採用されました。

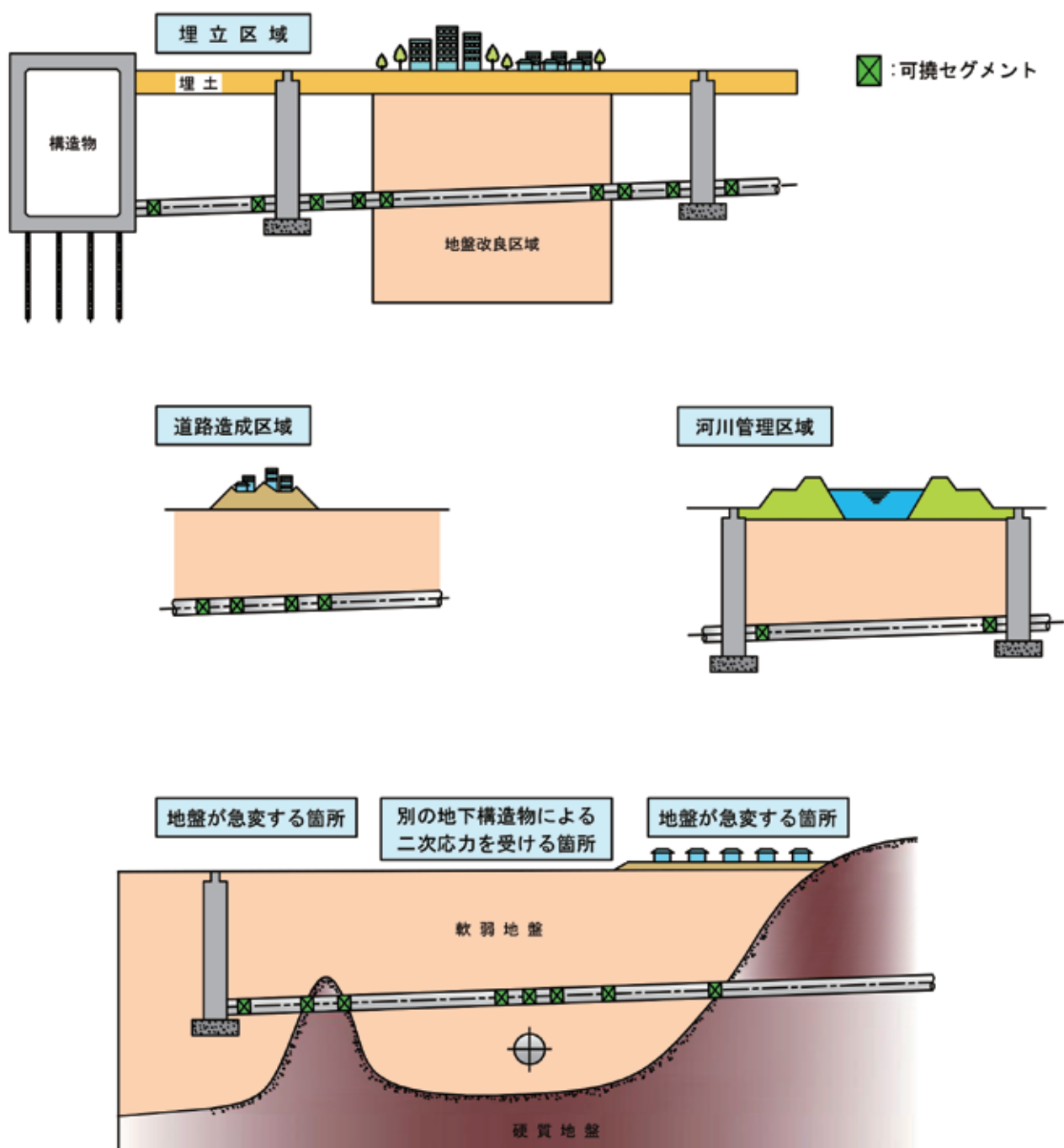


用途

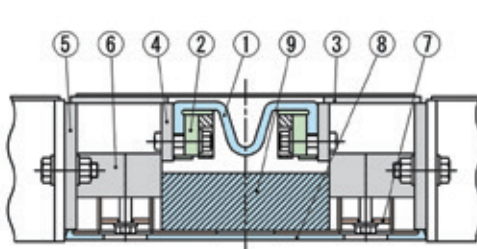
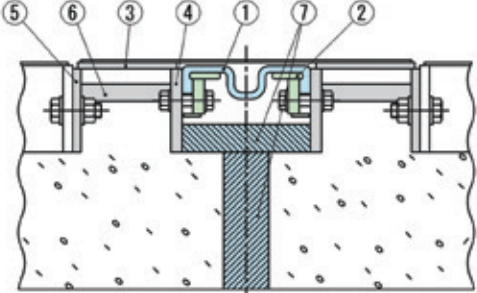
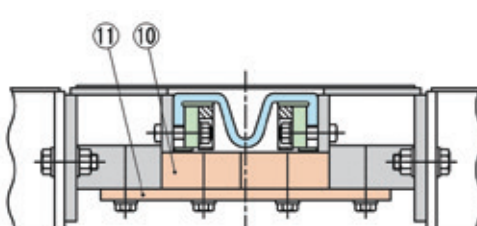
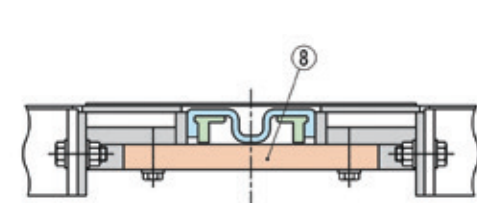
1. シールド管路の不等沈下による曲げ、捩じれ、剪断等の応力および変位吸収
2. シールド管路の地震時に発生する曲げ、伸縮、捩じれ、剪断等の応力および変位吸収
3. シールド管路に発生する二次応力および変位吸収

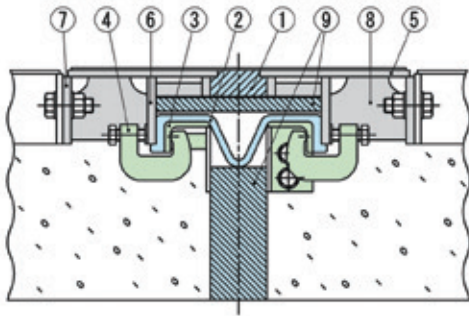
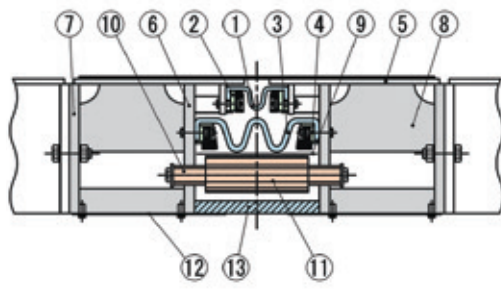
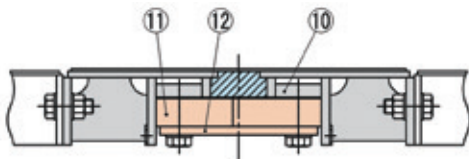
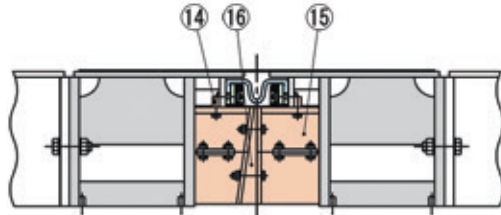
使用箇所

可撓セグメントは下図のような箇所に使用され、シールド管路の安全確保に貢献します。



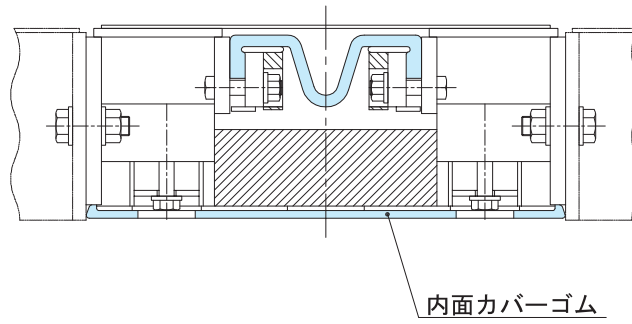
品 種

型 式	N S 型				R S 型			
組立完成図								
変位性能	伸び 60mm	縮み 60mm	剪断 100mm	耐外水圧 0.6MPa	伸び 50mm	縮み 50mm	剪断 50mm	耐外水圧 0.4MPa
部材名称	<ul style="list-style-type: none"> ①止水ゴム ②止水ゴム押え板 ③スキンプレート ④内主桁 ⑤外主桁 ⑥縦リブ ⑦内面カバーゴム取付部材 ⑧内面カバーゴム ⑨目地材 ⑩推力受材 ⑪推力受材継手板 				<ul style="list-style-type: none"> ①止水ゴム ②止水ゴム押え板 ③スキンプレート ④内主桁 ⑤外主桁 ⑥縦リブ ⑦目地材 ⑧推力受材 			
製品説明	<p>土被り60m（耐外水圧0.6MPa）まで対応。 二次覆工レスの下水・導水トンネルに要求される内面の平滑化を考え開発された可撓セグメントで長期的な止水、変位吸収を一つのゴムで可能にしました。（二次覆工省略型） 桁高175mm から対応可能。</p>				<p>土被り40m（耐外水圧0.4MPa）まで対応。 ゴムに孔を開けずにボルトで押え板を介し取り付けすることで一次施工時のゴムの取り付けがスムーズになりました。（本図は二次覆工コンクリートありの場合） 桁高100mm から対応可能。</p>			
二次覆工無し	対応可能				対応可能			
二次覆工有り	対応可能				対応可能			
FRPM 管工法	対応可能				対応可能			
セグメント幅	500mm（175h～225hの場合） 600mm（250h～350hの場合）				500mm（100h～150hの場合）			
一次覆工時の構造								

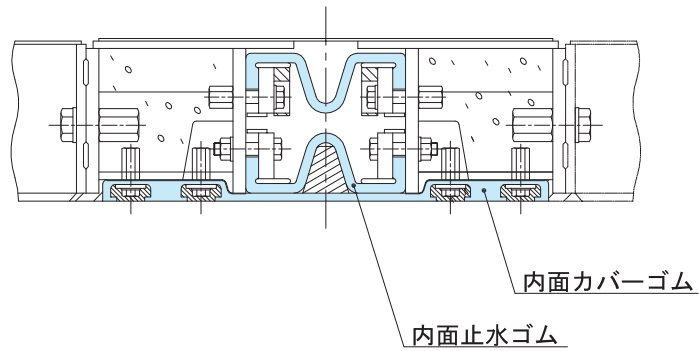
型 式	N 型				M 型			
組立完成図								
変位性能	伸び 50mm	縮み 50mm	剪断 100mm	耐外水圧 0.2MPa	伸び 50mm	縮み 50mm	剪断 200mm	耐外水圧 0.6MPa
部材名称	①一次止水材 ⑦外主桁 ②二次止水ゴム ⑧縦リブ ③二次止水ゴム押え板 ⑨目地材 ④取付金具 ⑩副リブ ⑤スキンプレート ⑪推力受材 ⑥内主桁 ⑫推力受材継手板 下図				①一次止水ゴム ⑩耐力バー ②一次止水ゴム押え板 ⑪耐カスリーブ ③二次止水ゴム ⑫内面カバープレート ④二次止水ゴム押え板 ⑬目地材 ⑤スキンプレート ⑭高ナット ⑥内主桁 ⑮推力受材 ⑦外主桁 ⑯推力受材キー ⑧縦リブ 下図 ⑨カバークロス			
製品説明	土被り20m（耐外水圧0.2MPa）まで対応。 一般セグメント（スチール、RC、ダクタイル等）と同じ桁高にすることで様々な工法にも対応でき、施工性に優れている。（本図は二次覆工コンクリートありの場合） 桁高75mm から対応可能。				土被り60m（耐外水圧0.6MPa）まで対応。 耐力バーが外圧を受け持つ構造によって、大きな外圧に対応し設計作動量を越える変位が生じた場合でも耐力バーが離脱防止材として機能する。 桁高450mm から対応可能。 一般セグメントの桁が450mm 以下の場合、可撓セグメントが内側に突出する。 ※東京湾横断道路に使用されている。			
二次覆工無し	対応可能（桁高が低いと、部材が内面に出る）				対応可能（桁高が低いと、部材が内面に出る）			
二次覆工有り	対応可能				対応可能			
FRPM 管工法	対応可能				対応可能			
セグメント幅	500mm（75h～150h の場合）				1200mm（450h～500h の場合）			
一次覆工時の構造								

施工事例

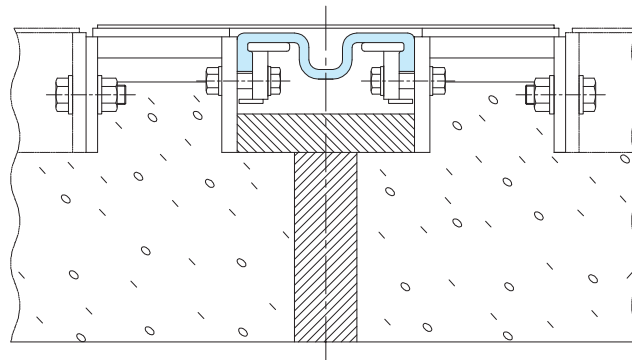
①二次覆工省略型 (内面平滑タイプ)



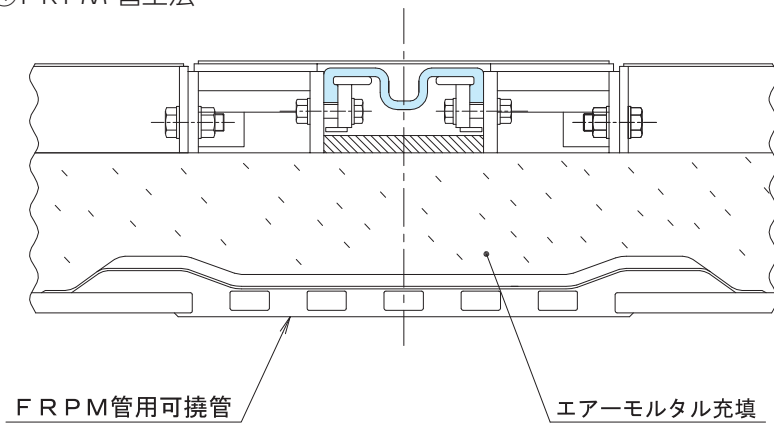
②内・外水圧対応二重構造



③二次覆工対応型



④FRPM 管工法



取付位置

可撓セグメントの取付位置は、本来の性能を発揮させるために立坑・構造物の近傍に設置しますが、発進・到達の方法によっては、可撓セグメントの変形性能に影響を及ぼさないよう、下図のように設置することが一般的です。

[発進部]

施工方法	置換工法	薬液注入工法	凍結工法	仮壁切削工法
工法概要図	<p>置換工法 (改良範囲) エントランス バックキ</p>	<p>薬液注入工法 (改良範囲) エントランス バックキ</p>	<p>凍結管 凍土壁 エントランス バックキ</p>	<p>エントランス バックキ</p> <p>仮壁をそのまま切削して発進 (モルタル・発泡スチロール・カーボ ファイバーロッドコンクリート等)</p>
可撓 セグメント 取付位置図	<p>置換工法 (改良範囲) 可撓セグメント</p>		<p>可撓セグメント</p>	

[到達部] (シールド機外殻を残置する場合)

施工方法	置換工法	薬液注入工法	凍結工法	仮壁切削工法
工法概要図	<p>置換工法 (改良範囲)</p>	<p>薬液注入工法 (改良範囲)</p>	<p>凍結管 凍土壁</p>	<p>仮壁を直接シールドで 切削して到達 (モルタル・発泡モルタル カーボンファイバー ロッドコンクリート等)</p>
可撓 セグメント 取付位置図	<p>置換工法 (改良範囲) シールド機外殻 可撓セグメント</p>		<p>シールド機外殻 可撓セグメント</p>	

※シールド機外殻を残置しない場合は発進部と同様

施工方法

1. 施工時間

可撓セグメント タフレキシィの施工に要する時間はセグメント外径によって異なります。
一例として下表に外径3800mm (仕上がり内径3000mm) の場合の標準的な施工時間を示します。

型 式	N 型	RS型	NS型	M型
一次施工	4 人×6 時間	4 人×14 時間	4 人×14 時間	4 人×16 時間
二次施工	4 人×12 時間	4 人×8 時間	4 人×8 時間	4 人×24 時間

※施工に際しては、当社より施工指導員を派遣します。作業は施工業者殿にて行ってください。

2. 施工方法 (RS型・二次覆工有り)

【一次施工】

①シール材の貼付

リング間およびピース間のシール材は、一般セグメントと同様に貼り付けてください。ピース間に関しては、当社で可撓セグメント専用シール材を貼り付けて納入する場合もあります。

②セグメントの組立

セグメントには推力受材、吊り金具が取り付けられており、一般セグメントの組立と同様に、A、B、Kセグメントの順でシールド機のエレクターにより組立てます。

③止水ゴムの接合・取付

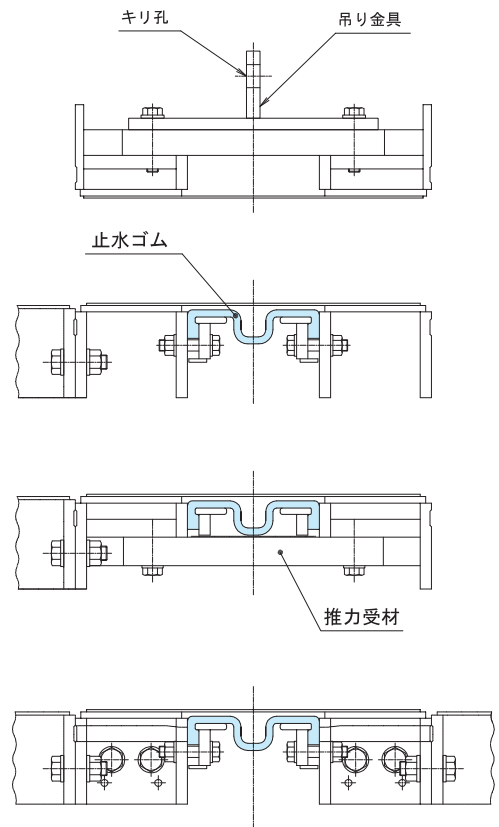
セグメントの組立完了後、止水ゴムの取り付けを行います。シールド機に配線、配管等があるため止水ゴムはエンドレスに加工されておりませんので現地にて接合を行います。

止水ゴムの取り付けは、シールド機の戻りを考慮し、推力受材の取り外しと再設置を繰り返しながら、止水ゴムを押え板にてセグメントに取付固定します。この作業を順次行い、全周に止水ゴムを取り付けます。

推力受材が全周に再設置されていることを確認し、一次施工完了です。

注) 止水ゴムの接合は当社作業員が行います。

※図は一例です
(吊り金具の仕様により異なります)



【二次施工】

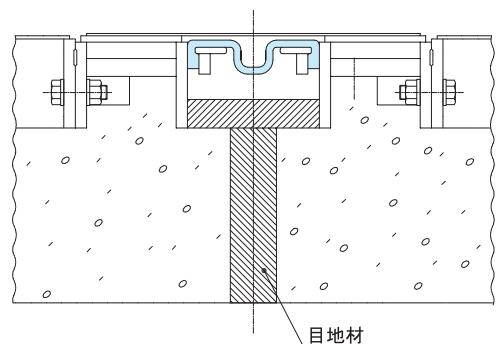
④推力受材の取り外し

推力の影響が無いことを確認し、推力受材を取り外します。

⑤コンクリート打設

縁切り用の目地材を全周に配置し、コンクリートを打設し、二次施工完了です。

注) コンクリート打設は可撓セグメント部で打ち分けてください。



3. 施工方法（NS型・二次覆工省略型）

※図は一例です
（吊り金具の仕様により異なります）

【一次施工】

①シール材の貼付

リング間およびピース間のシール材は、一般セグメントと同様に貼り付けてください。ピース間に関しては、当社で可撓セグメント専用シール材を貼り付けて納入する場合があります。

②セグメントの組立

セグメントには推力受材、吊り金具が取り付けられており、一般セグメントの組立と同様に、A、B、Kセグメントの順でシールド機のエレクターにより組立てます。

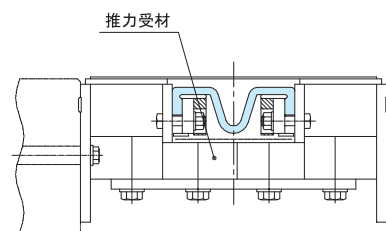
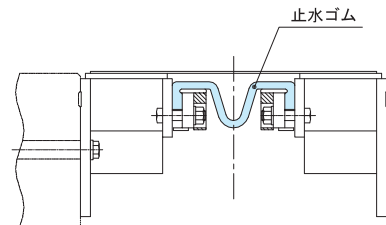
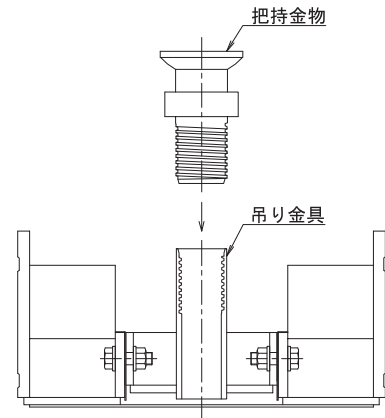
③止水ゴムの接合・取付

セグメントの組立て完了後、止水ゴムの取り付けを行います。シールド機に配線、配管等があるため止水ゴムはエンドレスに加工されておりませんので現地にて接合を行います。

止水ゴムの取り付けは、シールド機の戻りを考慮し、推力受材の取り外しと再設置を繰り返しながら、止水ゴムを押え板にてセグメントに取付固定します。この作業を順次行い、全周に止水ゴムを取り付けます。

推力受材が全周に再設置されていることを確認し、一次施工完了です。

注) 止水ゴムの接合は当社作業員が行います。



【二次施工】

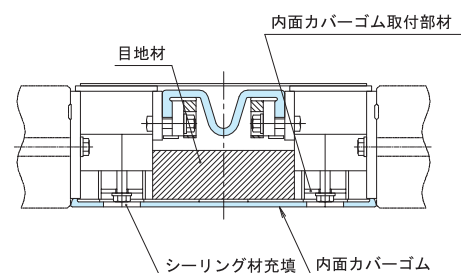
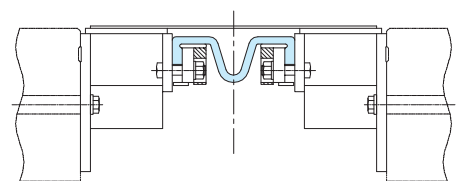
④推力受材の取り外し

推力の影響が無いことを確認し、推力受材を取り外します。

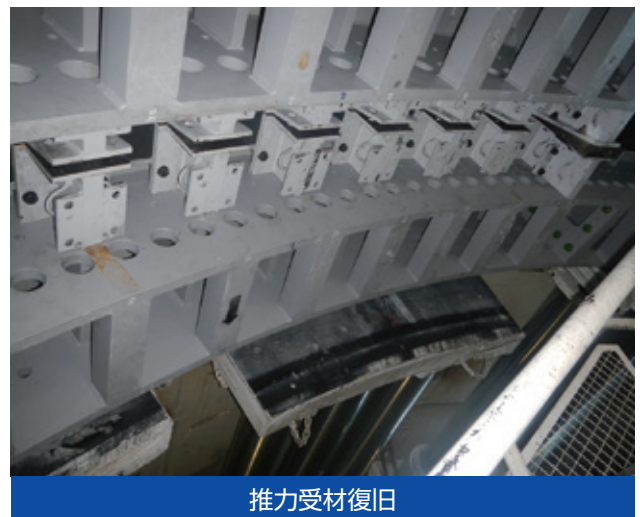
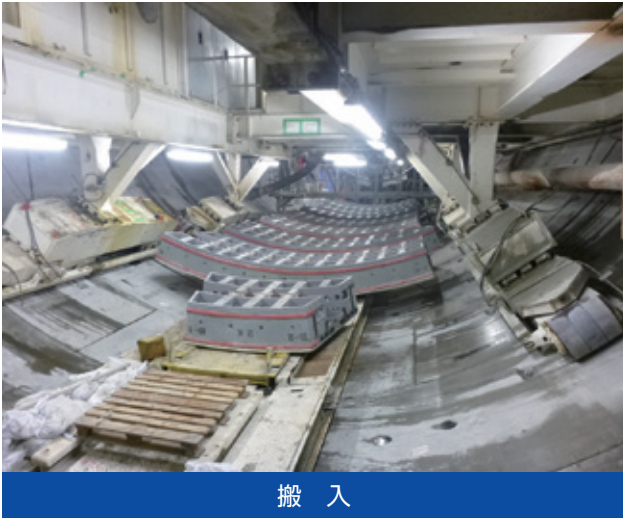
⑤内面カバーゴムの取付

内面カバーゴムを全周に配置し、ボルト孔をシーリング材で塞ぎ内面を平滑に仕上げます。

注) 内面カバーゴムは分割されたゴムで、内面カバーゴム取付部材と一体となっており、ボルトにて取付固定します。



施工写真



設計仕様

可撓セグメント タフレキシィの設計・検討に際し、一般セグメントの設計計算書と図面のご提示をお願いします。
設計計算書と図面のご提示ができない場合は、下記の使用条件をご教示願います。

ユーザー名		工事名	
-------	--	-----	--

設置目的	①耐震用	②沈下対策用	③その他		
管路用途	①上水道	②下水道	③河川	④共同溝	⑤その他
必要性能	伸び量	縮み量	剪断量		
	角変位量	捩れ量			

使用条件	
①土圧算定式：土水一体・土水分離・緩み土圧	土水一体 ・ 土水分離 ・ 緩み土圧
②土被り	(m)
③地下水位	(m)
④土の単位体積重量	(kN/m ³)
⑤土の水中での単位体積重量	(kN/m ³)
⑥側方土圧係数	
⑦地盤反力	(MN/m ³)
⑧内部摩擦角	(deg)
⑨粘着力	(kN/m ²)
⑩上載荷量	(kN/m ²)
⑪ジャッキ推力	kN × 本
⑫内圧	(N/mm ²)
⑬曲げ剛性 (η)、割増率 (ξ)	η = ξ =

上記①～⑬以外の使用条件

⑭腐食代 (mm)：当社標準2mm
⑮二次覆工コンクリート：有 ・ 無 (管路断面仕様図をご提示ください)
⑯内管：有 ・ 無 (管路断面仕様図をご提示ください)
⑰その他

取合いセグメント仕様	
①材質	
②Kセグメント挿入方式	径方向挿入 ・ 軸方向挿入
③寸法(外径×主桁高×幅×スキンP厚×主桁板厚)	φ × × × ×
④リング間継手の方式	ボルト締付け ・ 特殊ピン方式
⑤リング間ボルト(サイズ×長さ×強度×本数×B.P.C.D)	M × × ・ × 本 × mm
⑥シール溝の有無：有り (外幅×内幅×深さ、外径から溝中心までの距離)	× × 、 mm
⑦分割(分割数×θA×θB×θK×α)	分割 × ° × ° × °
⑧その他	

(注) 可撓セグメント タフレキシィの製品幅にご希望がある場合は別途ご提示願います。

立坑用可撓継手

可撓リング

可撓リングは立坑内のシールド管路と人孔の接合部に設置し、不等沈下や地震時の応力・ひずみを吸収する継手です。

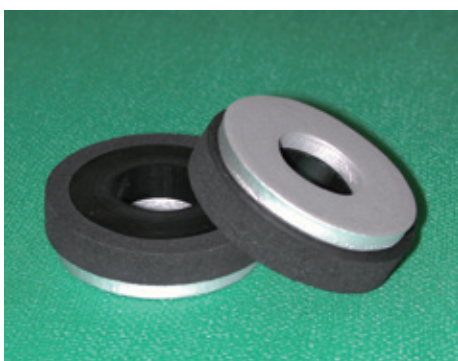
二次覆工や空伏せ等の現場打ちコンクリートとの取合いに設置でき、管径や施工・運搬条件に合わせて分割型（現地組み立て）も対応可能です。



高強度ウレタンゴム製弾性ワッシャー

SP弾性ワッシャー

セグメント間の変形を吸収できる高強度のウレタンゴム製の弾性ワッシャーで、地震や不等沈下で発生する管路の変位の吸収及び発生応力を軽減し、シールド管路を安全に守ります。



代理店



JQA-QM4493



西武ポリマ化成株式会社

本 社	〒103-0027	東京都中央区日本橋 3-8-2	電話(03)3527-9814	FAX(03)3527-9828
大 阪 支 店	〒542-0081	大阪府中央区南船場 4-6-10	電話(06)6252-8381	FAX(06)6252-0891
名 古 屋 支 店	〒483-8145	愛知県江南市小郷町西ノ山 55	電話(0587)54-2136	FAX(0587)54-2175
九 州 営 業 所	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東 1-14-34	電話(092)441-8595	FAX(092)481-0774
北 海 道 営 業 所	〒060-0062	札幌市中央区南二条西 6-12-1	電話(011)219-3020	FAX(011)219-3022
名 古 屋 工 場	〒483-8145	愛知県江南市小郷町西ノ山 55	電話(0587)54-2111	FAX(0587)54-2124

ホームページアドレス <https://www.seibu-p.co.jp/>

2027 25.12 BX MS