

さや管工法の施工管理に関するマニュアル

《 共通項目 》

1. 工法概要

各工法別マニュアルに記載。

2. 適用範囲

各工法別マニュアルに記載。

3. 使用材料の種類と物性

各工法別マニュアルに記載。

4. 施工前現場実測

各工法とも、以下の内容は共通とする。

更生材料発注の前に、当該現場の実態を把握するべく各種実測を行う。

更生材料の誤発注を防ぐために、既設管径、管体延長等を実測すると共に、現場施工時に問題となりそうな点について検討を行う。

施工前現場実測・実施内容及び留意点
①既設管 管渠形状、勾配、屈曲角度、取付管及び流入管の位置・形状、支障物の有無等
②管体延長の実測 地上でマンホールの芯々間を実測し、マンホール寸法分を除く。 管きょ内に人が入れる場合には、実延長を実測する。
③マンホールの形状寸法確認 上下流マンホールの径、深さ、インバート形状、流入管管径、その他施工時に支障となりそうな要因が無いかどうかの確認。
④供用中施工の場合、水深と流速を測定する。
⑤その他、現場周辺の状況を確認し、工事車両の配置等の検討を行う。

5. 施工前管きょ内調査

各工法とも、以下の内容は共通とする。

施工に先立ち管きょ内の目視調査を行い、施工に支障のある障害物等の有無を確認し、事前処理工の必要がある場合には処理方法の検討を行う。

施工前現場実測・実施内容及び留意点

①取付管位置の計測

管口から取付管芯までの距離を実測し、本管への接続角度を記録する。

②段差、隙間、屈曲等の確認

施工適用範囲内であることを確認。適用範囲外である場合は施工方法を検討する。
適用範囲・・・建設技術審査証明の証明範囲による。

③事前処理工の検討

事前処理を行う必要のあるモルタルの堆積、取付管の突出、鉄筋の突出、多量の浸入水等の有無を確認し、それらが認められた場合は事前処理方法等の検討を行う。

6. 事前処理工

各工法別マニュアルに記載。

7. 施工前管渠内洗浄工

各工法とも以下の内容は共通とする。

更生工の直前に管きょ内の洗浄を充分に行い、施工に悪影響を及ぼす可能性の有る土砂等の堆積物等を完全に除去する。

洗浄後に目視にて管きょ内が十分に洗浄されているかどうかの確認を行い、管きょ内に施工に支障を来しそうな異物が残留している場合は再度管きょ内洗浄を行う。

管きょ内に入る場合は、流下する下水の水量や酸欠空気・硫化水素濃度等、安全面に充分注意して作業を行う。

8. 管渠築造工(据付工・推進工)

各工法別マニュアルに記載。

9. 充填材注入工(裏込め注入工)

各工法別マニュアルに記載。

10. 性能確認試験用テストピース採取

各工法別マニュアルに記載。

11. 出来形管理

各工法別マニュアルに記載。

RPC工法

1. 工法概要

RPC工法は、上下に分割した平行四辺形のプレキャストボックスカルバート（以下「RPCブロック」という）を既設管きよ等の頂版上部に設けた材料投入孔（以下「投入孔」という）から既設管内部に搬入し、所定の位置まで電動台車により搬送した後、組立・据付を行い、既設管きよとの空隙に裏込材を充填することで、非開削で自立型管きよを築造して既設管きよを更生する工法である。

RPCブロックには、工場製作したプレキャストボックスカルバートの標準タイプと、流下能力の向上および管きよの防食を目的として、内面にFRPボード（以下、「GSボード」という）を装着したGSボードタイプの二種類がある。

2. 適用範囲

項 目	適 用 範 囲	備 考
既設管種	鉄筋コンクリート管きよ、蓋掛け水路等	
既設管形状	矩形きよ	
更生後の管径	内幅 900mm×内高 900mm ～ 内幅 3,000mm×内高 3,000mm	
施工延長	投入孔 1 箇所あたり 300 m 以内	
平面線形	屈曲角 10° 以下	
下水供用時の条件	水深 20cm 以下 または流速 1.0 m/sec 以下	
既設管きよとの隙間	既設管きよと更生管きよとの最小隙間 30mm 以上	
建設技術審査証明	更新年度……2010 年 3 月	

建設技術審査証明以外の適用範囲および最新データ等については工法協会、メーカーの仕様を確認する。

3. 使用材料の物性

項 目	標準タイプ	GSボードタイプ	
名称	部 材	RPCブロック（標準タイプ）	RPCブロック（GSボードタイプ）
	連 結 材	連結ボルト（耐震性ジョイント・上下方向連結ボルト）	
	目 地 材	モルタル	GSシーラント
	パッキン材	ジョイントパッキン、球体パッキン	
	充 填 材	裏込材	
	内面被覆材	なし	GSボード
材料構成	部 材	プレキャスト鉄筋コンクリート	
	連 結 材	高力ボルト、ワッシャー、鋼製弾性ワッシャー（耐震性ジョイント部のみ）	
	目 地 材	モルタル	防食性ポリウレタン樹脂
	パッキン材	ブチルゴム	
	充 填 材	セメントベントナイト（例）	
	内面被覆材	なし	FRPボード

基本物性（標準タイプおよびGSボードタイプに共通）			
項目		性能	備考
部材	耐荷能力	活荷重 T-25 対応	JIS A 5363
	耐震性	耐震性能レベル 1, 2 に対応	下水道施設耐震設計例
部材, 目地材, パッキン材	水密性	内水圧 0.06MPa (3分保持)	JIS A 5363
連結材	引張強さ	合格	JIS B 1186
裏込材	流動性	6~14 秒	JSCE-F531
	圧縮強度 (材齢 28 日)	1.0 N/mm ² 以上	JSCE-G531
基本物性（GSボードタイプ）			
目地材, 内面被覆材	防食性	合格	JS 指針 D ₂ 種
	耐摩耗性	合格（高強度コンクリートと比較）	JIS K 7204
内面被覆材	固着性	0.24 MPa 以上	JS 指針 D ₂ 種
	耐薬品性	合格	JSWAS K-2
	耐衝撃性	合格	JIS A 6916

4. 施工前現場実測

共通項目参照。

5. 施工前管きょ内調査

共通項目参照。

6. 事前処理工

施工前の管きょ内調査の結果により、支障をきたす内容については必要な事前処理を行う。

《事前処理工・実施内容および留意点》

①投入孔築造工

投入孔の築造は施工延長 300m につき 1 箇所とし、それを超える場合は新たに築造する。投入孔の築造位置での支障となる地下埋設物は、移設または切回しを行う。投入孔築造による既設管きょへの影響を極力少なくし、老朽化の著しい既設管きょに投入孔を築造する場合は、必要に応じて補強する。

②仮設備工

1. 電動台車の走行路確保

既設管きょの内部の段差等により電動台車の走行が困難な場合は、スロープ等を設置する。

2. 仮設備工

仮設備工として、換気・照明・通信・仮設電力の各設備工を行う。また仮設階段を設置する。

7. 施工前管きょ内洗浄工

共通項目参照。

8. さや管据付工

据付工においては、更生管内径を管理するとともに連結状態に注意しながら行う。

《実施内容および留意点》

①RPCブロック

1. 連結部のジョイントパッキン材が、所定の位置に確実に貼付けられているかを確認する。
2. 上部RPCブロックの搬入の際、下部ブロックに養生した上で搬送・据付作業を行う（特にGSボードタイプの場合）。
3. RPCブロックの縦方向連結は、耐震性能に優れたテンションワッシャーを使用し、高力ボルトにて連結を行う。ボルトの連結は2点同時締付けとする。

②使用機器

1. 揚重機（ラフテレンクレーン）の作業半径と吊荷重を確認する。特に架空線に注意する。
吊り金具、ワイヤーロープ等の安全点検を十分行い、吊込み作業中は吊荷の下での作業を行わないように徹底する。
2. 既設管きょ内部で下部ブロック据付機の使用が可能であることを確認する。
下部ブロックの搬送を行うため、既設管きょ内部の凹凸を確認する。支障のある場合は、スロープ等の設置、または既設管きょ内の補修を行う。
下部ブロック据付機は、適切な操作方法により使用する。使用後は、油・泥・ゴミ等を拭き取り、点検、注油、防錆処理を行う。
3. 電動台車の取扱いについては、操作要領書による。
バッテリー上がりは、致命的なので充電量、配線状況およびバッテリー液量を確認する。
車輪の損傷、キズ等の確認を行うと伴に電動台車の周囲に障害物がないことを確認する。
使用後は、付着したゴミ、油、汚泥を拭取り、点検、注油、防錆処理を施す。

9. 裏込充填工

充填材の性状確認、注入圧力および注入量について管理を行う。

《裏込充填工 実施内容および留意点》

①裏込材

1. 適切な流動性や粘性を確保できる配合計画を行い、必要に応じて試験練りによる性状確認を行う。
2. 外気温の影響により、練り上がり状態が変化するので注意する。
3. 混練水には、JIS A 5308 レディーミクストコンクリートの付属書9「レディーミクストコンクリートの練混ぜに用いる水」に適合するものを使用する。
4. 注入配管内の使用前、および使用後の清掃を十分に行う。
5. アジテータ内のモルタルを採取し、所定の頻度で比重、フロー値、温度等を測定する。併せて材料分離の有無も確認する。

②充填工

1. 圧力損失を小さくするため、極端な曲り配管にならないようにする。
2. スパン長，1 日の充填量，断面形状を考慮して充填方式は，全断面一括注入か分割方式かを事前に決定する。

10. 性能確認

裏込材の性能確認試験を行うためテストピースの採取を行う。

《性能試験用テストピース採取 実施内容および留意点》

採取場所

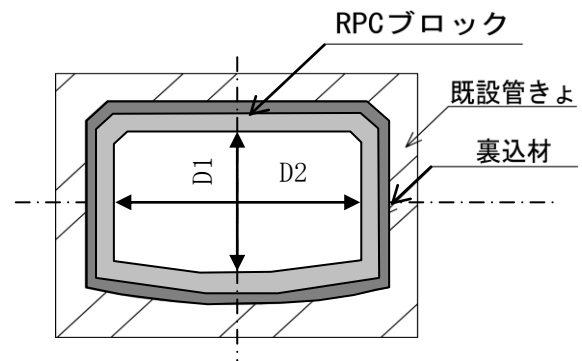
施工時のアジテータから採取する。

採取方法および養生方法

上記の場所から JSCE-G531 に準拠した方法で圧縮強度試験サンプルを採取する。
できる限り現場の状態に近い状態（温度，湿度等）で所定の材齢まで養生する。

11. 出来形管理

更生管内径の測定位置は，右図に示す 2 箇所（更生管の内側中央高さと幅）の仕上がり内径を測定し，その検査基準は，平均内径が設計更生管の内径を下回らないこととする。



ボックス工法

1. 工法概要

ボックス工法は、既設の円形の中・大口径下水道管きよを対象に、その内部に、短管加工した「下水道内挿用強化プラスチック複合管（JSWAS K-16）」にソリ式の鋼製バンドを装着したボックス管をボックス工法専用の推進装置にて連続挿入して新たな管きよを構築する管更生工法（鞘管工工法）である。本技術は、下水供用下で施工可能であり、更生後の流下断面縮小量が小さく既設管より1サイズ小さい管の断面積を確保できる。

ボックス管は既設管きよの強度に依存せず、土水圧に対して必要な強度および耐震性を有する「自立管」である。また、硫化水素に起因する硫酸腐食に対して高い防食性能を有している。

2. 適用範囲

項 目	適 用 範 囲	概 要
管種	鉄筋コンクリート管	
管径（既設内径）	φ 800～2,000 mm	
断面形状	円形	
施工延長	100m	
流水条件	水深 30 cm以下	流速 0.6m/秒 以下
曲率半径	200m 以上	
段差	10 mm以下	
建設技術審査証明	取得年月・・・2004年 3月 更新年度・・・2013年 3月	

3. 使用材料の特性

使用材料名	仕 様	備 考
ボックス管	<ul style="list-style-type: none"> ・「下水道内挿用強化プラスチック複合管（JSWAS K-16）」L3種φ700～φ1800 ・ソリ付鋼製バンド 	
特殊グラウト	水中不分離性ペースト	

4. 施工前現場実測

共通項目参照。

5. 施工前管きょ内調査

共通項目参照。

6. 事前処理工

施工前管きょ内調査工の結果に基づき、必要に応じて処理方法を決定し、推進前に事前処理を実施する。当工法は基本的に人が入れる管径を対象としている。場合によっては一時切り回しや堰止めも考慮する。

① 多量の侵入水の止水

裏込め注入時の材料流出を防止するため止水を行う。工法については、流量、流速を勘案して最適なものを選定する。

② 事前処理工

流下する下水の量、流速に留意して作業を行う。内容としては付着したモルタル等の高圧洗浄、段差のテーパ処理がある。使用する機器は感電の恐れのない圧縮空気や高圧水を用いる。

③ 埋設物の切回し

当工法では、人孔の上床版の撤去が必要であり、掘削範囲内に他の地下埋設物の有無を確認しておくとともに、必要であれば各埋設管理者と協議し、事前に移設を実施する。

④ 路面覆工

道路の使用許可で作業をしない時間に路面覆工をして道路を供用する場合には、ずれ、段差が生じないように、路面覆工を行い擦りつけ舗装を行う。

7. 施工前管きょ内洗浄工

共通項目参照。

8. 推進工

推進工においては、管材料に異常が無いか、管どうしの接合が確実か、片押し等によるクラックが発生していないかを注意して施工する。

① 反力架台、昇降用ガイドレールの設置

反力装置の方向性、高低は推進において重要であり、設置に際しては、ボックス管が既設管内に真っ直ぐ挿入できるように、反力架台の向きを調整する。

② 先行装置投入据付

クレーン等にて発進人孔から先行装置を投入する。この時、既設下水道管きょ壁面とスクレーパーが密着するように、全てのスクレーパーを押し出して固定する。

③ 推進管準備

ボックス管受口部及び挿口部に潤滑材を十分に塗布する。なお、潤滑材の乾燥を防ぐため、塗布は施工直前とする。

④ バックス管 推進工

推進時にはバックス管が既設管きょ内に真っ直ぐ挿入されるように、油圧ジャッキ受け板取付位置を調整する。(ジャッキの偏心は避ける)

バックス管を推進した時に、先行するバックス管の受口にバックス管挿口が挿入されたことを確認する。

⑤ 品質管理項目

使用材料の品質管理

材料	検査方法	判定基準
バックス管	目視	<ul style="list-style-type: none"> ・強度に影響する損傷がないこと。 ・鋼製ソリ付バンドがしっかりと装着されていること。

施工時の品質管理

検査項目	検査方法	判定基準
バックス管 接合部	目視	・バックス管接合部が外れていない。
バックス管の不陸	目視	・充てん時の浮力によるバックス管に大きな勾配変化がないこと。

9. 裏込め充填工

既設管とバックス管のクリアランスを特殊グラウト(水中不分離性グラウト材)にて充填する。このときバックス管の浮き上がり防止のため3～4 回程度に分割して実施する。

① 管口閉塞工

上流側の端部処理(既設下水道管きょとバックス管のクリアランス部の止水処理)を行い、その後下流側の端部処理を行う。

上流側人孔内に土嚢を積み上げて堰を作り、水中ポンプにより水替えを行い、充填時は下水を新設管内に流下させる。

上流側端部および下流側端部ともに、クリアランス内貯留水の排水および充填確認用のパイプを設置する。

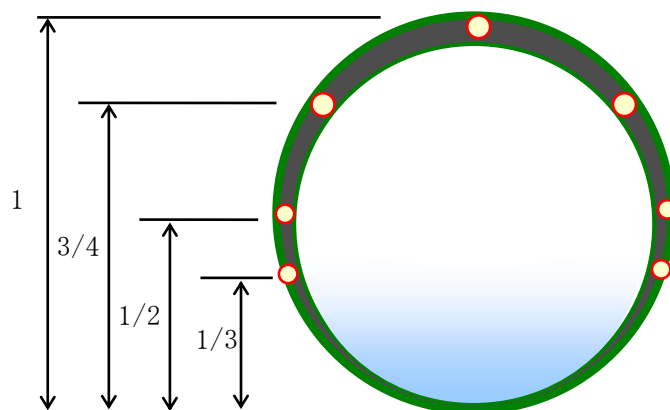
② 特殊グラウト 充填工

特殊グラウトをグラウトポンプにてバックス管内へ圧送し、バックス管注入口からクリアランス内へ充填する。充填確認口から充填材が漏れ出てくることで、充填状況を確認する。

確認後は速やかに充填確認口を塞ぐ。

特殊グラウトの充填によりバックス管には浮力が作用するので、4 回程度に分割して特殊グラウトを充填する。なお、充填時には、常にバックス管の浮き上がりに留意しながら充填する。浮力が作用して、バックス管に不陸が発生した場合は、速やかに充填作業を一時中断し、土嚢積みやバックス管内部に水を溜める等のウエイト対策を講じて、不陸調整を行う。

特殊グラウト注入終了後は、注入口に防食材料で作成したプラグで蓋をし、周囲を耐酸性樹脂で被覆処理する。



③ 管理項目と日本配合

使用材料の品質管理

特殊グラウト	フロー試験	・ 330±20 mm
	J14 ロート流下時間	・ 7～9 秒

グラウト材基本配合

特殊グラウト 基本配合 (例)

	水 (W)	セメント (C)	水中不分離性混和剤 (UWB)	備考
1 m ³ 配合	760 kg	758 kg	7.6 kg	

10. 性能確認試験用テストピース採取

グラウト材の硬化状況を確認するために、充填日毎にテストピースを作成する。

11. 出来形管理

更生管内径計測

上下左右のグラウト材を含めた更生材の厚さが異なることから、右図に示す2箇所（更生管の内側中央高さと幅）の仕上り内径を測し、その検査基準は、平均内径が設計更生管径を下回らないこととする。

