

SPR-SE工法

1. 工法概要

本工法の原理は、スチール部材が組み込まれた硬質塩化ビニル製の帯状材料（以下、プロファイル）を既設管きよ内でスパイラル状に嵌合しながら製管する。つぎに、既設管きよと更生管（製管した管）のすき間に間詰め材を充填して、自立管を構築する更生工法である。

適用管径は円形管φ450～φ1650であり、非円形の管きよでも円形更生の許容できる管きよで施工可能である。自立管設計で下水供用中でも施工できる等の特長がある。

2. 適用範囲

表1 適用範囲

項目	適用範囲	備考
管種	鉄筋コンクリート管，コルゲート管，鋼管 強化プラスチック複合管，等	
管径	円形管：φ450～φ1650	
段差	牽引式製管方式	
	既設管呼び径	段差
	500 以下	20 mm 以下
	600～900	25 mm 以下
	自走式製管方式	
	既設管呼び径	段差
800～1000, 1200	25 mm 以下	
1100, 1350～1650	35 mm 以下	
管の屈曲	屈曲角 5° 以下	
管のすき間	すき間 120 mm 程度	
製管時環境	下水を流下させながら製管可能 ただし，水位：既設管呼び径の 30 %以下 流速：1.0 m/秒以下	
建設技術審査証明	取得年度……2008 年 3 月 更新年度……2018 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

表2 使用材料の物性

名 称	表面部材：SPR工法用プロファイル 金属部材：スチール部材 充 填 材：SPR-SE工法用間詰め材		
材 料 構 成	表面部材：硬質塩化ビニル樹脂 金属部材：熔融亜鉛メッキ鋼板 充 填 材：特殊モルタル		
基本物性			
項 目	性 能	備 考	
表面部材	引張強さ	37.2 N/mm ² (23℃)	JIS K6741
	耐摩耗性	新管と同等以上	JIS K7204
	耐薬品性	質量変化度±0.2mg/cm ² 以内	JSWAS K-1
金属部材	熔融亜鉛メッキ鋼板(JIS G3302)と同等		
充填材	比 重	1.30 以上 1.25 以上	SPR-SE 工法用間詰め材 (参考) SPR 裏込め材 1 号の場合
	フ ロー	300 ± 50 mm 270 ± 45 mm	SPR-SE 工法用間詰め材 (参考) SPR 裏込め材 1 号の場合

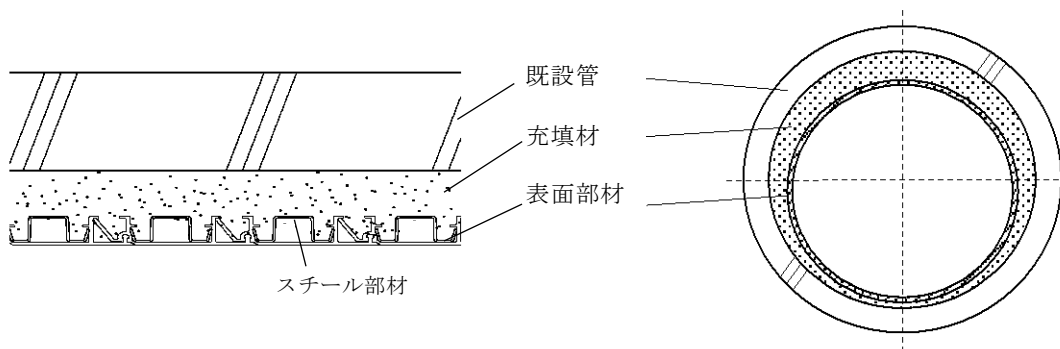


図1 SPR-SE工法の更生断面図

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

施工前の管きょ調査結果に基づき、必要に応じて製管前に事前処理を行う。主な事前処理の項目と留意点を以下に挙げる。

6. 1 既設管内の付着物や取付管の突出

モルタル付着・木根侵入・取付管の突出・鉄筋の突出等、施工の障害になる恐れがある場合には除去を行う。除去方法は、高圧水・管内ロボット（穿孔機など）・人力による除去（人が入れる管径で、かつ安全が担保される場合）などにより、適切な方法を用いる。

小中口径の場合は、TVカメラで除去状況を確認しながら行う。また管きょ内に人が入って除去作業を行う場合には、流水や換気等の安全対策を完全に行い、使用機器は感電の恐れのない圧縮空気や高圧水を用いたものを使用することを標準とする。

6. 2 浸入水

圧力のある浸入水や多量の浸入水の場合には間詰め材の充填状況に悪影響を及ぼす恐れがあるため、別途止水工事を行う。また、非圧力水についても下記の理由により別途止水工事が必要になる事がある。

- ①圧力のある浸入水を止水した場合、それまで非圧力水であった浸入水が、圧力のある浸入水に変わることがある。
- ②非圧力の浸入水箇所に遊離石灰が付着していた場合、遊離石灰を除去した後に圧力のある浸入水に変わることがある。
- ③止水工事施工後に管継手部および取付管部のほか、新たに浸入水箇所が発生する場合がある。

表3 浸入水に対する取扱い

既設管の状況		止水工の必要有無	備考
浸入水	噴き出ている	別途止水工が必要	
	流れている	別途止水工が必要	
	にじみ程度	止水工の必要なし	他の止水工によって影響を受ける個所は止水工の必要あり

別途行う止水方法はパッカー注入、部分補修、Vカット止水等による方法を検討し、当該現場に最も適した方法を採用する。

6. 3 マンホール

マンホールの形状や障害物等により、製管機の設置が困難な場合には、障害物の除去や内面のはつりなどの対策を検討し、正しく設置できるようにする。

7. 施工前管きょ内洗浄工

共通項目参照

8. 製管工

製管径が設計どおりに製管できていることをプロファイル周長および内径を測定することにより確認したうえで、製管を開始する。また、嵌合部に不純物がないか絶えず確認しながら製管を行う。

(1) プロファイルドラム

- ①ドラムの配置は平坦な場所を選び、水準器で水平を確認する。
- ②プロファイルドラムは、製管方向に対して直角に設置し、リング形状を保つようにプロファイル巻き癖装置を操作し、プロファイルを送り出すと製管がスムーズになる。
- ③上流から下流に製管する場合、牽引式はメインロック用オス部が下流に向くようにプロファイルドラムを設置する。自走式は、牽引式とは反対にメインロック用オス部が上流に向くようにプロファイルドラムを設置する。

(2) 製管機

1) 牽引式

- ①マンホール寸法を十分調査し、開口部がφ600以上あるかどうか、また、マンホール内に製管機が設置できるかを確認する。
- ②マンホールの底部にインバートがある場合は、マンホール底部を一部はつり、製管芯がセンターにくるように設置する。はつり面は、製管終了後に復旧する。
- ③製管機に異常が生じた時には必ず電源を切り、製管機の調整を行う。
- ④マンホール内にプロファイルを送り込む際には、プロファイルにキズが付かないように当て板、ウエス等で当たり面を保護し、送り出す。
- ⑤製管中に負荷がかかり、プロファイル嵌合部に滑りが生じ、拡張するような状態になった場合は直ちに製管を中止して、負荷増大の原因を調査の上、負荷低減の必要な措置を講じる。プロファイル嵌合部の滑りを確認するには、製管した管の内面にマジックインクで軸方向に線を書き、その線が製管中にずれるかどうか確認するとよい。線がずれると嵌合部が滑っているので確認できる。
- ⑥冬場で風の強い日に製管する場合は、プロファイルの表面温度が下がり、無理な製管でプロファイルが割れる恐れがあるので注意する。
- ⑦油圧ユニットに接続する油圧ホースを使用しない時は、ホース先端は常に付属のキャップをはめて保護し、砂、ゴミ等が入らないようにする。
- ⑧製管機を吊り上げ、吊り降ろす時は傷の付きにくいナイロンスリング等を用いる。
- ⑨製管機は無理な操作や乱暴な取り扱いをしないようにし、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。

2) 自走式

- ①開口部がφ600以上あり、製管機が搬入できる寸法であることを確認する。
- ②製管機のリンクローラーの分解、組立ては慎重に行い、無理な取り扱いをしないこと。
- ③プロファイルの送り出し作業は、取り扱いに熟練した作業員を配置し、プロファイルのねじれ等発生しないよう注意する。
- ④管内には製管機の運転状況の監視やプロファイルの送り出しのため適切な人員を配置する。

- ⑤製管機および油圧ユニット使用後は、付着したゴミ、油、泥等を拭き取り、点検、注油、防錆処理を施す。
- ⑥プロファイルは所定の巻き癖がついた状態で管内から製管機までら旋状に供給するため、人が管内移動するためのスペースは非常に小さくなる。このような状況で人は、水深・流速等現場条件を十分安全対策を考慮したうえで、管内移動することとする。具体的には管内へ供給されるプロファイルをマンホール内で絞り、ら旋リング径を小さくすることによって、スペースを確保し、人の管内移動が容易になる。また、人の管内移動中は製管作業をストップし、供給されるプロファイルとの接触により、管内での転倒等を防ぐことによって安全を確保することとする。
- ⑦その他、牽引式製管機に準じて同様な取り扱いを行なう。

(3) 製管速度

製管速度（プロファイル送り込み速度）は適正速度以内で行う。製管速度は標準的には、4～7m/min 程度とし、これを超える異常な速度で送り込まないように十分注意する。

(4) 巻き癖装置

- ①巻き癖装置は、ドラム内臓型とドラムの外に置くタイプがある。
- ②プロファイルは、巻き癖装置により製管径より小さい巻き癖をつける。
- ③巻き癖径が変化すると、製管作業に影響するので、巻き癖径をメジャーで定期的に計測する。
- ④所定の巻き癖径を設置する際は、巻き癖装置のプロファイル搬出口に設置しているガイド・ローラーの角度を変えることで巻き癖径の調整を行う。
- ⑤プロファイルを巻き癖装置に送り込む際は、駆動部への挿入角度を調整し、適切な位置で送ることでプロファイルに傷をつけないように十分注意する。

9. 間詰め材注入工

(1) 施工条件

- ①外気温が 5℃～35℃での施工を原則とし、やむを得ない場合は混練水等の温度調節を行う。ただし、混練水は 40℃を超えてはならない。
- ②作業開始前には必ず気温、水温、粉体温度を測定し、間詰め材注入管理表に記録する。

(2) 間詰め材性状の管理方法

- ①管理項目
 - ・練り上がり温度：10～30℃であることを測定し、記録する。
 - ・比重：表 4 に示す値以上であること。
 - ・引き抜きフロー試験：JIS R 5201（セメントの物理試験法）に準じたフローコーンで引き抜きフロー試験を行い、表 4 に示す値以上であること。
- ②管理頻度
注入日ごとに 1 回以上行う。

表4 間詰め材の種類と物性

項目		SPR-SE工法用 間詰め材	(参考) SPR裏込め材1号
用途		SPR-SE工法で主に使用する間詰め材である。	SPR工法で使用している裏込め材でSPR-SE工法の間詰め材としても使用できる。
物性値	比重	1.30 以上	1.25 以上
	フロー	300 ±50 mm	270 ±45 mm
非拡散性		良好	良好
非収縮性		良好	良好
特長		1. 流動性に優れ、ポンプでの長距離圧送が可能である。 2. ブリージングがなく、硬化後の体積収縮も少ない。 3. 水中に注入した場合、分散せずに水を押し出しながら細部まで注入できる。 4. 硬化後の耐久性に優れ、硬化後の止水性に優れている	

(3) 注入圧力の管理方法

- ①注入圧力を注入口付近で圧力計を用いて随時計測し、間詰め材注入管理表に記録する。
- ②注入圧力の上限値は注入口付近で 0.05 MPa を標準とするが、管径・プロファイルの種類等により座屈限界圧力が異なるため、上限注入圧力を決定し、その値内で管理する。
- ③圧力損失が大きくなるように、注入配管は極端な曲がり配管は避け、配管抵抗を下げる。

(4) 注入量の管理方法

- ①注入作業完了時は必ずエア抜き口から間詰め材が溢流することを確認する。
- ②流量計（もしくは注入量積算計）を用いて注入量を連続的に計測し、チャート紙に記録する。

(5) その他注意事項

- ①配合計画どおりの割合で計量、混合し、所定の投入順序、混練時間を遵守し、練り上った間詰め材の均一化を図る。
- ②混練水には良質の水を使用し、川水、海水、処理水等は使用しない。
- ③使用前および使用後は、注入ホースや注入配管内の清掃を十分に行う。
- ④注入プラントの計量機器内を清掃し、計量の精度を上げる。
- ⑤エア抜き管等より溢流した間詰め材は下流に流さず、ポリ袋等で受け取り産廃処分する。
- ⑥間詰め材はアルカリが強いので、素手で取り扱わず、人体や眼に付着した時は直ちに清水で洗い落とす。
- ⑦外気温など現場環境を考慮した打設・養生を行う。

10. 性能確認試験用テストピース採取

しゅん工時には、スチール部材の引張試験（必要に応じて実施）および耐薬品性試験の2種類の試験を行い、それぞれが基準値を満足することを確認する。

スチール部材の引張試験の試験片は、更生管の端部の余長の部分から図2のとおり切り出し、試験片の形状に加工したものとす。

表5 しゅん工時に確認すべき試験

工場認定制度（Ⅱ類登録）	無	有
スチール部材の引張試験※ ¹ （耐力・引張弾性率）	△ （必要に応じて）	—
表面部材の 耐薬品性試験※ ²	○ 耐薬	—

※¹ JIS Z 2241 に準拠した引張試験（試験片は採取可能な形状・寸法とする。）

※² JSWAS K-1, JSWAS K-14 に規定している耐薬品性試験

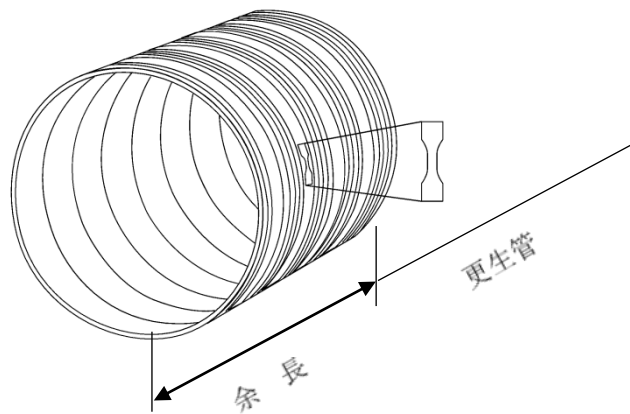


図2 スチール部材の切出し試験片

11. 出来形管理

共通項目参照。