

ホースライニング工法

1. 工法概要

ホースライニング工法は、下水道管きよの内面に非開削で更生管（シールパイプ）を形成する工法である。更生管は、硬化性樹脂を含浸させた更生材料（シールホース）を下水道管きよ内に圧縮空気で反転挿入し、管内面に密着した状態で加熱硬化させたものである。更生材料（シールホース）は、継ぎ目なく円筒状に製織した織物に熱可塑性樹脂を被覆した繊維補強体（ベースホース）と、その内側に引き込まれた不織布で構成する。

更生管は耐久性、耐薬品性に優れ、不織布の厚さを変えることによりさまざまな強度設計に対応できる。

2. 適用範囲

項 目	適 用 範 囲	備 考
管 種	鉄筋コンクリート管, コンクリート管, 陶管, 鋼管, 鋳鉄管	
管 径	φ 150 mm～φ 1,500 mm	
段 差	40 mm 以下	
曲 が り	10° 以下	
滞 留 水	φ 150 mm ～ φ 250 mm 未満 150 mm 以下 φ 250 mm ～ φ 1,500mm 240 mm 以下	
継手隙間	100 mm 以下	
浸 入 水	2 L/min, 0.05 MPa までの浸入水は事前処理不要	
建設技術 審査証明	取得年度……2005 年 3 月 変更年度……2020 年 3 月	民間開発技術審査 報告書：平成 3 年

建設技術審査証明以外の適用範囲及び最新データなどについては、工法協会、メーカーの仕様を確認する。

3. 使用材料の物性

名 称	シールパイプ	
材 料 構 成		
項 目	材 質	備 考
硬化性樹脂	不飽和ポリエステル樹脂	硬化後に一体化する
樹脂含浸用基材	ポリエステル不織布	
内面フィルム	ポリエステル製繊維+ポリオレフィン樹脂	
外面フィルム	なし	

基本物性		
項目	性能	備考
短期曲げ強さ	59 MPa ※ ¹	JIS K 7171
短期曲げ弾性率	2,600 MPa ※ ¹	JIS K 7171
長期曲げ弾性率	1,600 MPa	JIS K 7116
短期引張強さ	20 MPa ※ ²	JIS K 7161-1
短期引張弾性率	2,450 MPa ※ ²	JIS K 7161-1
短期圧縮強さ	60 MPa ※ ²	JIS K 7181
短期圧縮弾性率	2,100 MPa ※ ²	JIS K 7181
耐薬品性	合格	JSWAS K-2
耐摩耗性	塩化ビニル管と同等以上	JIS K 7204
水密性	合格	JSWAS K-2
成形後収縮性	成形後 3.0 時間後に収縮がなく安定する	軸方向と周方向の長さを計測確認
更生管のサンプル試験による物性		
項目	性能	備考
曲げ強さ	47 MPa	JIS K 7171 を準用
曲げ弾性率	2,080 MPa	JIS K 7171 を準用

※¹：試験片が平板の場合の短期保証値

※²：試験片が平板で且つ管軸方向から採取した場合の短期保証値(耐震検討に用いる)

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の結果に基づき、必要に応じて事前処理工を行う。

施工に支障を来たす要因の内容に基づいて処理方法を決定し、作業を行う。

《事前処理工・実施内容および留意点》

① 高圧洗浄によるモルタル等の除去

TV カメラ等で監視しながら、高圧洗浄によりモルタル等を完全に除去する。

② 取付管突出や木根等の除去

TV カメラで監視しながら、管内ロボットを用いて取付管突出や木根等を除去する。

③ 多量の浸入水の仮止水 (0.05MPa 以上の圧力が想定される場合)

更生材料に変形をもたらすような水頭圧の高い浸入水がある場合は、仮止水を行う。

④マンホール内の事前処理

マンホール内に障害物等がある場合はこれを除去し、施工器具等を適切に設置する。

7. 施工前管きょ内洗浄工

共通項目参照。

8. 更生材料の挿入工

《反転工》

反転機内に圧縮空気を供給し、空気圧を用いて更生材料を既設管内面に密着させながら反転挿入する。反転工では、反転時の圧力や速度をデータシートに記録する。

《反転作業 実施内容および留意点》

①地上反転および反転挿入

地上で所定の長さを反転する。

$$\text{地上反転長さ (m)} = (\text{反転金具から管口までの距離}) + 0.5 \sim 1.0$$

所定長さまで地上反転が完了したことを確認し、管内圧力を 0MPa にする。

更生材料の先端を管内に挿入後、管内圧力を反転圧力まで上昇させる。

②反転速度

反転機内の更生材料が弛まないように、反転速度は 5m/min 以下で行う。

③反転圧力

反転圧力は更生材料の径膨張表と既設管内径から設定する。

$$\text{最低反転圧力 (MPa)} = (\text{径膨張表によるフィット圧力}) + 0.02$$

反転挿入時は、急激な圧力上昇、圧力低下がないように注意する。

9. 硬化工

反転工完了後、更生材料内に蒸気を供給して加熱し、既設管内面に密着した状態で更生管を硬化させる。硬化工では、更生材料の管内圧力、管内温度、加熱養生時間および冷却養生時間等を管理する。更生材料の管内圧力をチャート紙に記録する。また、管内温度は上流管口および下流管口の上部、下部に温度センサーを設置し、チャート紙に記録する。

《硬化工 実施内容および留意点》

①加熱圧力および冷却圧力

更生材料の加熱圧力および冷却圧力は更生材料の径膨張表と既設管内径から設定する。

$$\text{最低加熱圧力および最低冷却圧力 (MPa)} = (\text{径膨張表によるフィット圧力}) + 0.02$$

②加熱温度および加熱時間

上流管口および下流管口の既設管と更生材料の間の温度を温度センサーで測定し、硬化の判断を行う。必要に応じて脱臭装置の設置または消臭剤の噴霧を行う。

標準加熱時間

センサーの最低温度 (℃)	樹脂の硬化時間 (分)
60	120
65	100
70	80
75	50
80	40

③ドレン抜き

一定の加熱条件で更生材料を硬化させるために、不陸部や到達側のドレンはドレン抜きチューブ等を用いて確実に排出する。

④冷却温度および冷却時間

蒸気を圧縮空気に切り替えて、温度センサーの温度が 50℃以下になるまで冷却する。ただし、最低 20 分以上は冷却する。

10. 性能確認試験用サンプル(試験片)採取

更生管の性能確認試験を行うためのサンプルを採取する。ガイドラインに従いマンホール管口からの採取を基本とするが、不可能な場合は発注者と工事受注者が協議の上、平板サンプル作製ジグを用いて採取する。また、採取頻度や試験内容はガイドラインに基づき、発注者と工事受注者が協議の上、決定すること。

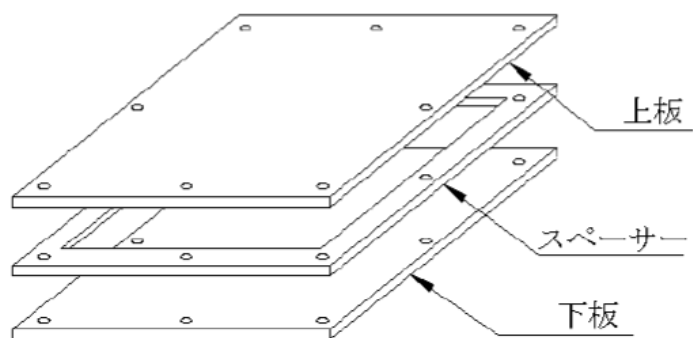
《性能試験用サンプル採取(熱硬化)・実施内容および留意点》

①採取場所

- ・施工に用いる更生材料と同一ロットから未硬化の平板サンプルを採取する。

②硬化方法

- ・未硬化の平板サンプルを下図に示す平板サンプル作製ジグに入れ、所定のスペーサーを鉄板（上板・下板）で挟み込み、固定する。
- ・平板サンプル作製ジグを蒸気排出側で使用しているサイレンサー内に入れ、施工スパンと同条件で硬化させる。
- ・硬化した平板サンプルの表面状態を目視で、厚さをノギス等で確認する。



平板サンプル作製ジグ

11. 出来形管理

共通項目参照。