

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、円筒状に製織した織物に熱可塑性樹脂を被覆した強靱なベースホースの内側に不織布を引き込み、不織布に硬化性樹脂を含浸させたライニング材を反転機により下水道管きょ内に圧縮空気で反転挿入し、管内面に圧着する。圧縮空気を蒸気に切り替えてライニング材を硬化させ、下水道管きょ内面にライニング管を形成する工法である。

下水道管きょ内に形成されたライニング管は、耐久性、耐薬品性に優れ、不織布の厚みを変えることによりさまざまな設計に対応できる。

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	
継手隙間	100 mm 以下	
浸入水	2ℓ/min, 0.05MPa までの浸入水は事前処理不要	
滞留水	φ 150 mm～φ 250 mm 未満 150 mm 以下 φ 250 mm～φ 1,500 mm 240 mm 以下	
建設技術 審査証明	取得年度……2005年3月 変更年度……2015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

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	
樹脂含浸用基材	ポリエステル不織布	
内面フィルム	ポリエステル樹脂被膜	硬化後一体化
外面フィルム	なし	

基本物性		
項目	性能	備考
短期曲げ強度	59 N/mm ² ※-1	JIS K7171
短期曲げ弾性係数	2,600 N/mm ² ※-1	JIS K7171
長期曲げ弾性係数	1,600 N/mm ²	JIS K7116
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 K7204
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	軸方向長と 周方向長を計測確認
短期引張強度	20 N/mm ² ※-2	JIS K7161
短期引張弾性係数	2,450 N/mm ² ※-2	JIS K7161
短期圧縮強度	60 N/mm ² ※-2	JIS K7181
短期圧縮弾性係数	2,100 N/mm ² ※-2	JIS K7181

※-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)

更生管のサンプル試験による物性		
項目	性能	備考
曲げ強度	47 N/mm ²	JIS K7171 を準用
曲げ弾性係数	2,080 N/mm ²	JIS K7171 を準用

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

完全に除去ができるよう、TV カメラ等で監視しながら作業を行う。

②管内ロボットを用いて、モルタル、取付け管突出および木根等の除去を、TV カメラで監視しながら行う。

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り、施工器具等が設置できない場合は、除去して施工器具等が正しく設置できるように努める。

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》

空気圧を用いて、更生材料を既設管内壁面に押圧しながら反転挿入する。地上で所定の長さを自走反転圧力で反転する。

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

更生材の径膨張表で確認の上、反転圧力を決定し、反転速度は 6m/min 以下で、シワ等が発生しないように十分に配慮して作業を行い、反転圧力、反転速度をデータシートに記録する。

温度センサーを上、下流側マンホール部の上部、下部の更生材と既設管の間および蒸気到達側に設置したサイレンサー内に設置する。

《反転作業 実施内容および留意点》

管径毎の標準圧力

更生材の径膨張表で確認の上、更生材の自走力を確認し、現場状況に合わせて圧力を決定する。

① 転速度

ゆっくり反転をスタートし、反転機内のシールホースがたるまないように、反転速度は 6m/min 以下で行い、反転速度をデータシートに記入する。

②反転圧力

急激な圧力上昇、圧力減衰がないように十分に注意する。

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

9. 硬化工

更生材料の硬化作業は、硬化時更生材料内圧力管理、硬化温度管理、硬化時間管理および冷却養生温度管理等を行う。更生材の硬化作業は、更生材内のサーモホース内あるいは直接更生材内に蒸気を投入することにより行い、硬化時、更生材内圧力を連続的にチャート紙で記録し、温度センサーを既設管と更生材間および蒸気到達側に設置したサイレンサー内に設置し、温度測定を連続的にチャート紙を用いて行う。一定の加熱条件で更生材料を硬化させるために、必要に応じ管内 TV 調査において不陸部でドレーン(蒸気の凝縮水)が溜まる位置がわかるので、ドレーン抜きチューブを取り付け、その位置まで押しこみ、ドレーンを外部に除去する。

《硬化工 実施内容および留意点》

管径毎の標準硬化時圧力

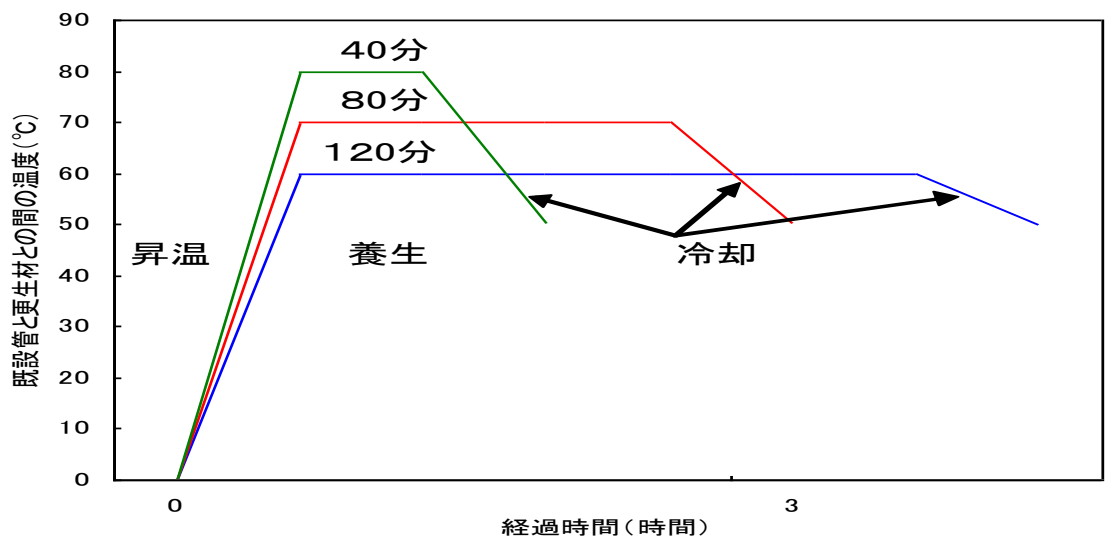
更生材の標準硬化時圧力はフィット圧+0.02MPa とする。

標準硬化時間および管理方法

既設管と更生材との間の温度センサー部の温度を以下のグラフで管理する。

以下に浸入水がない場合の温度センサーによる管理特性をグラフ化し、示した。

詳細については、メーカーの仕様を確認する。



- ①サーモホースを使用する場合は、サーモホース内の圧力は、シールホース内圧力よりも0.03～0.08MPa 高くする。
- ②到達側から蒸気ができるか、温度が 50℃を超えるとバイパスからシールホース内に蒸気を注入し、空気圧と蒸気を切り替える。
- ③硬化時、所定の圧力に保ち、硬化開始から終了まで連続的に測定し、チャート紙に記録する。

④硬化時の管内温度を硬化開始から終了まで連続的に測定し、チャート紙に記録する。

《冷却養生管理》

蒸気を空気圧に変更し、温度センサーの温度が 50℃以下になるまで冷却し、チャート紙に記録する。

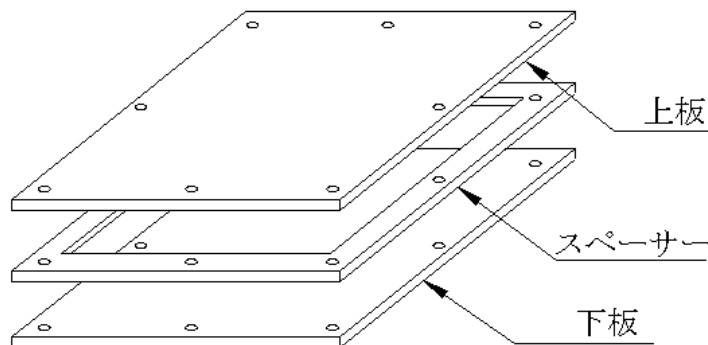
10. 性能確認試験用テストピース採取

《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…施工に用いる更生材と同一ロットから未硬化の平板状テストピースを採取。

硬化方法：

- ①未硬化材料をテストピース採取用器具に入れ、所定のスペーサーを介在させ、鉄板で固定する。
- ②取得器具を蒸気到達側に設置したサイレンサー内に入れ、施工スパンと同条件で加熱硬化する。
- ③施工現場と同条件で冷却養生を行う。
- ④テストピースを取得器具から取り出し、表面状態を目視で、厚さをノギス等で確認する。



テストピース採取用器具

11. 出来形管理

共通項目参照。