

オールライナー工法(蒸気施工)

1. 工法概要

オールライナー工法は、工場で含浸されたライニング材（不織布に熱硬化性樹脂を含浸させたもの）を既設人孔より本管内に引き入れた後、ライニング材に空気圧をかけて拡径し、蒸気を循環させ樹脂を硬化成形させることによって、既設管きよ内に新しい下水道管きよを形成する工法である。

2. 適用範囲

項目	適用範囲		備考
	標準ライナー	低スチレンライナー	
管種	鉄筋コンクリート管, 陶管		
管径	φ 300 mm ~ φ 1,000 mm		規格外管径も対応可
段差	30 mm 下の継手部		
曲がり	10° までの継手部		
滞留水	100 mm 以下の部分的滞留水		
継手隙間	100 mm 以下の継手部		
浸入水	2.0 ℓ/min, 0.05MPa までの浸入水		
建設技術審査証明	取得年度……2007年3月 変更年度……2009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

名称	オールライナー		
材料構成			
項目	標準ライナー材質	低スチレンライナー材質	備考
硬化性樹脂	不飽和ポリエステル樹脂 ノンスチレンビニルエステル樹脂	不飽和ポリエステル樹脂 低スチレンビニルエステル樹脂 ノンスチレンビニルエステル樹脂	
樹脂含浸用基材	ポリエステルフェルト	ポリエステルフェルト	
内面フィルム	ポリウレタンフィルム	ポリウレタンフィルム	硬化後一体化
外面フィルム	ポリエチレンフィルム	ポリエチレンフィルム	硬化後一体化
基本物性			
項目	性能		備考
短期曲げ強度	40N/mm ² ※-1		JIS K7171

短期曲げ弾性係数	3,500N/mm ² ※-1		JIS K7171
長期曲げ弾性係数	2,700N/mm ² ※-1		JIS K7116
耐薬品性	合格 (JSWAS K-2)	合格 (JSWAS K-16)	
耐摩耗性	新管と同等以上		JIS K7204
水密性	合格		JSWAS K-2
耐劣化性	合格		JIS K7116 に準 拠
成形後収縮性	成形後 2.5 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
引張強度	40N/mm ² ※-2		JIS K7161
引張弾性係数	3,500N/mm ² ※-2		JIS K7161
圧縮強度	90N/mm ² ※-2		JIS K7181
圧縮弾性係数	3,500N/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）

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。(既設管呼び径 800 mm 未満)

③ 多量の浸入水の仮止水(0.07MPa 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。

方法については、パッカー注入、部分補修等による止水等の方法を検討し、当該現場に最も適した方法で行う。

④ 管きょ内に人が入っての事前処理作業(既設管呼び径 800 mm 以上)

管きょ内に人が入ってモルタル除去等の作業が可能な場合は、流下する下水の水量、流速等に充分注意して作業を行う。また、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ものを使用するようにする。

⑤ 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

《引込工》

管きょ内にワイヤロープ等を通線し、到達側人孔内にガイドローラーを取り付け、電動ウインチを使用して更生材料の引き込みを行う。

引き込みは適正な引込速度で行い、マンホール口環や管口等で更生材にダメージを与えないように充分留意する。

引込終了後、更生材料端部を施工器具に固定し、空気圧で拡張を行う。

拡張は更生材料厚みが均一になるよう、また、更生材料に負荷がかからぬように配慮し、所定の拡張圧力で行う。所定の拡張圧力までは段階的に昇圧する。

フィット圧力、管理圧力、および危険圧力の管理値は、更生材呼び径と更生材呼び厚さにより異なるため、メーカーに確認すること。

《引込作業 実施内容および留意点》

最大更生材引込速度

最大引込速度：4.0m/min 程度以下

①引込速度

更生材の引き込みは、最大引込速度以下で行う。

引込速度はデータシートに記入する。

②潤滑剤の塗布

大口径、また長尺および重量のあるものについては、摩擦抵抗を減らす為に潤滑剤を下部に塗布する。または、既設管内に水をはる事で摩擦抵抗を減らすとともに、浮力を利用して引き込む。

③更生材料の傷付け防止策

マンホール口環、管口に更生材料保護のための養生を施す。

更生材料端部養生は、更生材料が傷まないように保護シート等を被せる。

また、更生材料の取り扱い時には傷付けないよう十分に注意する。

《事前処理工 実施内容および留意点》

標準拡張方法(オールライナー)

i)管理圧力下限値に圧力を設定する。

ii)既設管と更生材のフィット状態を確認し、隙間なくフィットして余尺側が僅かにふくらんでいれば、この圧力を施工圧力とする。

iii)既設管と更生材との間に隙間があったり、余尺側の拡張が不十分だったりする場合は、既設管と更生材のフィット状態を確認しながら、管理圧力上限値を目標に徐々に圧力を上げていく。また、この時の蒸気温度は60℃を上限とする。

iv)iii)の状態での圧力を施工圧力とする。

管径毎の標準拡張圧力

- φ 300 mm ～ φ 700 mm …… 管理圧力下限 0.052MPa～0.073MPa
管理圧力上限 0.080MPa～0.121MPa
- φ 800 mm ～ φ 1,000 mm …… 管理圧力下限 0.023MPa～0.055MPa
管理圧力上限 0.037MPa～0.080MPa

- ①急激な圧力上昇，圧力減衰がないよう十分に注意する。
- ②計測した圧力，昇圧時間をデータシートに記入する。

9. 硬化工

更生材料の硬化作業は，更生材内の温水循環ホース内に蒸気を循環させることにより行う。

温度センサーを発進側の既設管と更生材の間に設置し，温度測定を連続的にチャート紙に記録する。また，拡張器具に設置した圧力計により，硬化工時の更生材内圧力をデータシートに記録する。

以上のことにより，硬化温度管理，硬化時間管理および冷却養生時間管理等を行う。

《硬化工 実施内容および留意点》

管径毎の標準硬化時圧力

拡張工程時に設定した施工圧力を維持することを原則とする。

管径毎の標準硬化時間

循環水の加熱は，80℃まで，40分～60分を目安に徐々に温度を上げていく。送り蒸気の温度が70℃になった時点で30分間，70℃を保持し，その後，戻り温度が80℃になるまで加熱する。

ただし，上記の加熱時間は目安であり，ライナーの初期温度，気温，循環蒸気温度およびボイラー能力等の現場条件により変化する。

参考として，図-1に加熱から冷却までの温度-時間 標準関係図を示す。

80℃に水温を上昇させた後，更生材厚さ毎の標準養生時間は以下のとおりとする。

3.0 mm，4.0 mm—60分，5.0 mm—80分，6.0 mm—100分，以降，1.0 mm 増毎に養生時間20分追加，10 mm 以上は180分で一定とする。

既設管に浸入水がない場合の標準養生時間を図-2に示す。

硬化時の温度計測は以下のとおりであり，戻り蒸気の温度を管理に使用する。



図-1 温度—時間標準関係図

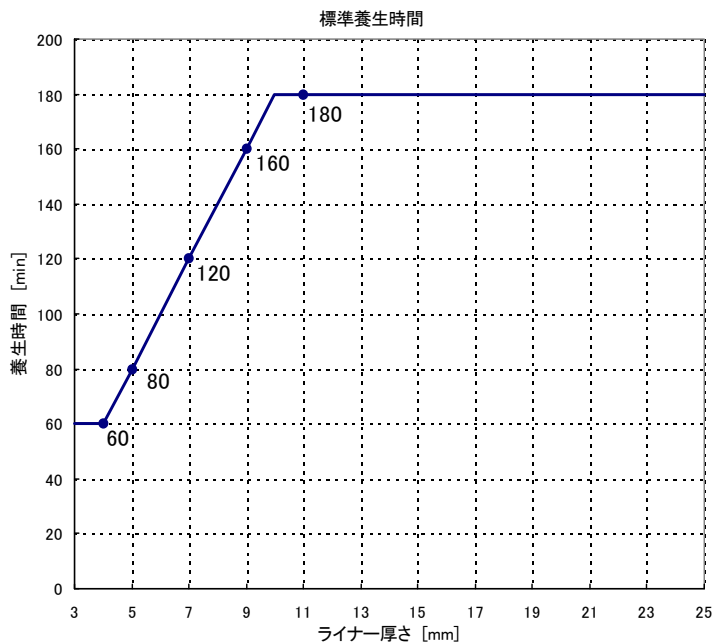


図-2 標準養生時間

硬化時温度計測

測 点：戻り蒸気，発進側の既設管と更生材の間
計測回数：チャート紙による連続記録

養生時間および冷却時間管理

所定の養生時間が経過したら圧縮空気をライナーに入れて冷却を行う。
蒸気が 50℃以下になるまで冷却する。
冷却時間は，およそ 30～60 分を目安とする。冷却時間も加熱時間同様，現場条件により変化する。

10. 性能確認試験用テストピース採取

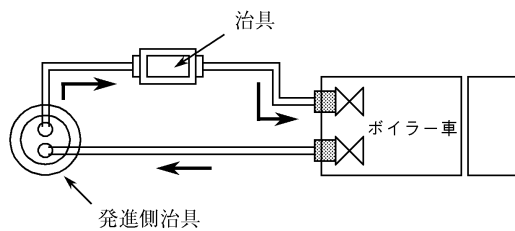
更生管の性能確認試験を行うためのテストピースの採取を行う。
テストピースは施工に用いた更生材と同一ロットの材料とする。

《性能試験用テストピース採取 実施内容および留意点》

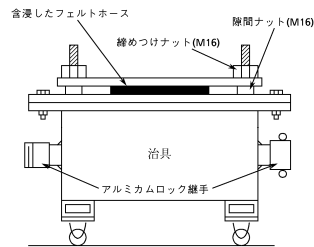
採取場所……施工に用いる更生材と同一ロットから未硬化の平板状テストピースを採取。

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，固定する。
- ② 採取用器具をボイラー車と発進側器具の途中に接続し，施工スパンと同条件で加熱硬化させる。
- ③ 施工現場と同条件で養生および冷却を行う。
- ④ テストピースを採取用器具から取り出し，目視で表面状態を確認し，ノギス等で厚さを確認する。



図－3 テストピース採取用器具取付け平面



図－4 テストピース採取用器具

11. 出来形管理

共通項目参照。