

# オールライナーHM工法

## 1. 工法概要

オールライナーHM工法は、老朽化した管きよを非開削で改築する管きよ更生工法であり、熱硬化タイプの形成工法に分類される。更生材は、ガラス繊維と不織布を円筒状に加工した含浸基材に熱硬化性樹脂を含浸させたものである。

施工は、更生材を開口部より既設管きよ内に引き込み、更生材の内側から水圧または空気圧をかけて拡張し、温水または蒸気を循環させて樹脂を硬化形成させることにより、老朽管の内側に新しい管きよを構築する。

構築した更生管は非常に優れた強度特性を有するため、流下能力を阻害しないように極めて薄く仕上げても、自立管としての耐荷性能を発揮する。また、既設管への追従性を有し、レベルII地震動に対応した耐震設計も可能である。

## 2. 適用範囲

項目	適用範囲	備考
管種	鉄筋コンクリート管、陶管、鋼管、鋳鉄管、強化プラスチック複合管、硬質塩化ビニル管	
管径	呼び径 150mm ~ 600mm	規格外管径も対応可
浸入水	水圧 0.05MPa, 流量 2.0ℓ/min 以下の浸入水	
滞留水	呼び径の 40% 以下の水深の部分的滞留水	
屈曲	屈曲角 10° 以下の継手部	
段差	呼び径の 10% 以下の段差の継手部	
隙間	隙間 100mm 以下の継手部	
建設技術審査証明	取得年度……2022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HM	
材 料 構 成		
項 目	材 質	備 考
硬化性樹脂	低スチレン変性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 耐酸性ガラス繊維	
内面フィルム	不透過性フィルム	硬化後一体化
外面フィルム	不透過性フィルム	硬化後一体化
基 本 物 性		
項 目	性 能	備 考
短期曲げ強度 ※-1	80 MPa ※-2	JIS K 7171
短期曲げ弾性係数	4,000 MPa ※-2	JIS K 7171
長期曲げ強度	80 MPa ※-3	JIS K 7039
長期曲げ弾性係数	12,000 MPa ※-3	JIS K 7035
耐薬品性	合 格	浸漬後曲げ試験 ※-4
耐摩耗性	硬質塩化ビニル管と同等程度	JIS K 7204
水密性	0.1MPa の外水圧および内水圧に耐える水密性を有する	JSWAS K-2
耐ストレインコロ ージョン性	合 格	JIS K 7034
成形後収縮性	成形後 2 時間以内に収縮が収まり安定する	軸方向長と周方 向長を計測確認
短期引張強度	60 MPa ※-2	JIS K 7161
短期引張弾性係数	4,000 MPa ※-2	JIS K 7161
短期圧縮強度	50 MPa ※-2	JIS K 7181
短期圧縮弾性係数	5,000 MPa ※-2	JIS K 7181
既設管への追従性	地盤変位に伴う既設管への追従性を有する	

※-1：最大荷重時の曲げ応力度

※-2：試験片を管軸方向の平板または更生管から採取した場合の短期保証値

※-3：試験片を管周方向の更生管とした場合の長期試験値

※-4：『管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドラインー2017年版ー』参考資料 12 の  
浸漬後曲げ試験による

#### 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カメラ等で確認しながら、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

取付管突出や木根等は、TVカメラ等で確認しながら管内ロボットを用いて除去する。(既設管呼び径 800mm 未満)

③ 多量の浸入水の仮止水

更生材に悪影響をもたらすような多量の浸入水がある場合は、仮止水を行う。  
方法については、パッカー注入や部分補修等による止水方法を検討し、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 800mm 以上)

管きょ内に人が入ってモルタル除去等の作業を行う場合は、必ず強制換気などの安全対策を行うとともに、流下する下水の水量、流速等に十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があり施工器具等が設置できない場合は、障害物を除去して施工器具等が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. 更生材料の挿入工

### 《引込工》

管きょ内にワイヤーロープ等を通線し、電動ウインチを使用して更生材の引き込みを行う。

### 《引込工 実施内容および留意点》

#### ①引込速度

更生材の引き込みは最大引込速度以下で行い、引込速度をデータシートに記入する。

最大引込速度：4m/min

#### ②更生材のねじれ防止

管きょ内で更生材がねじれないよう、スィベル等を使用して対策を施す。

#### ③引込荷重の軽減

大口径・長尺ホースなど重量のあるものについては、スリップシートや潤滑剤等を用いて引込荷重を軽減する。また、管きょ内に水を張ることで摩擦抵抗を減らすとともに、浮力を利用して引き込む方法もある。

#### ④更生材の傷付け防止

マンホール口環や管口等で更生材に傷が付きそうな場合は、保護のための養生を施す。

## 9. 硬化工

引込終了後、更生材端部に拡張治具を取り付け、水圧（温水硬化）または空気圧（蒸気硬化）にて更生材を拡張する。

拡張後、ボイラーを使用して温水または蒸気を加熱循環し、更生材を硬化させる。

硬化作業中は、更生材の管内圧力および硬化温度、硬化時間、冷却養生時間等を管理する。

### 《拡張工 実施内容および留意点》

#### ①拡張方法

i) 圧力を通常管理圧力の下限に設定する。

ii) 圧力を段階的に上げ、フィット設定圧力の範囲内で更生材が既設管にフィットしたことを確認する。

なお、この時の熱媒体の送り温度は温水 40℃、蒸気 60℃未満とする。

iii) フィット状態を維持したまま、通常管理圧力の範囲内に圧力を下げる。

iv) 圧力調整が完了したら、その圧力を施工管理圧力として養生終了まで維持する。

#### ②標準拡張圧力

φ 150mm～φ 600mm	通常管理圧力	下限	0.040MPa～0.080MPa
	通常管理圧力	上限	0.060MPa～0.100MPa
	フィット設定圧力	下限	0.060MPa～0.150MPa
	フィット設定圧力	上限	0.080MPa～0.200MPa

管理値は、更生材の呼び径や呼び厚さにより異なるため、メーカーに確認すること。

#### ③圧力測定および記録

圧力ゲージにて管内圧力を測定し、データシートに記録する。（温水硬化）

圧力センサーにて管内圧力を測定し、硬化工終了までチャート紙に記録する。（蒸気硬化）

#### ④更生材のバースト防止

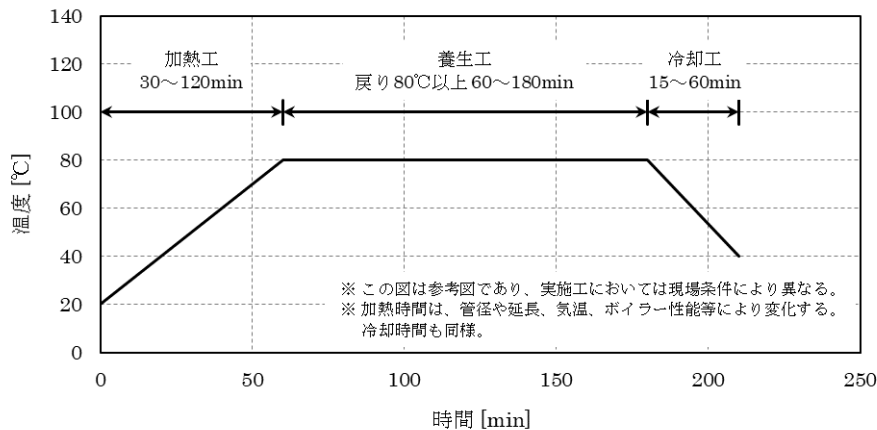
拡張圧力によって更生材がバーストしないように、更生材の余長部や中間人孔がある区間ではプロテクトホースを被せて保護する。

また、拡張中に急激な圧力上昇、圧力減衰がないよう十分に注意する。

## 《硬化工 実施内容および留意点》

### ①硬化方法（温水硬化）

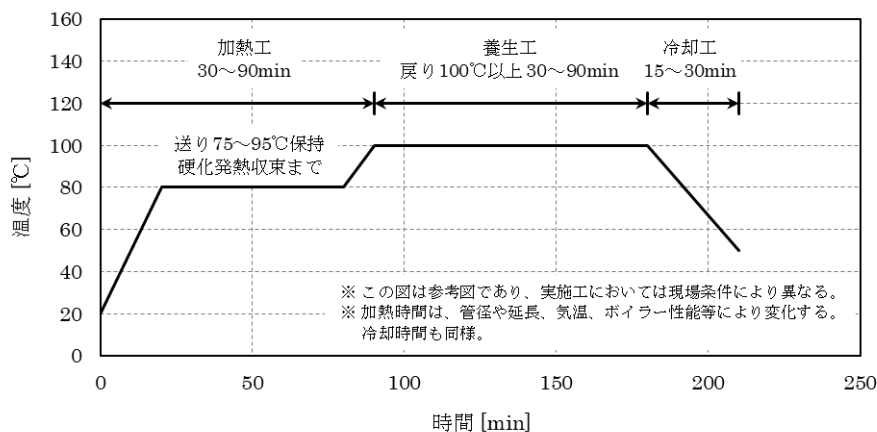
- i) 温水の送り温度を 80～95℃に設定し、戻り温度が 80℃以上になるまで昇温する。
  - ii) 戻り温度 80℃以上を規定の時間保持し、更生材を養生する。
  - iii) 外部の冷水を入れて、戻り温度が 40℃未満になるまで冷却する。
- ただし、冷却時間は最低でも 15 分以上とする。



図－1 標準加熱サイクル（温水硬化）

### ②硬化方法（蒸気硬化）

- i) 圧縮空気に蒸気を入れて混合蒸気を徐々に昇温し、送り温度 75～95℃で硬化発熱が収束するまで保持する。  
硬化発熱は、最も硬化が遅い蒸気排出側の既設管と更生材の界面温度で確認する。  
なお、硬化発熱が確認できない場合は、混合蒸気の戻り温度が 70℃を超えてから以下の時間が経過したら硬化発熱は収束したものと判断する。  
呼び厚さ 8.0mm 未満 : 40 分  
呼び厚さ 8.0mm 以上 : 60 分
  - ii) 硬化発熱収束後、圧縮空気を止めて蒸気のみを供給し、戻り温度が 100℃以上になるまで昇温する。
  - iii) 戻り温度 100℃以上を規定の時間保持し、更生材を養生する。
  - iv) 蒸気を止めて圧縮空気のみを送り、戻り温度が 60℃未満になるまで冷却する。
- ただし、冷却時間は最低でも 15 分以上とする。



図－2 標準加熱サイクル（蒸気硬化）

### ③標準養生時間

温水硬化の場合の標準養生時間を図-3に示す。

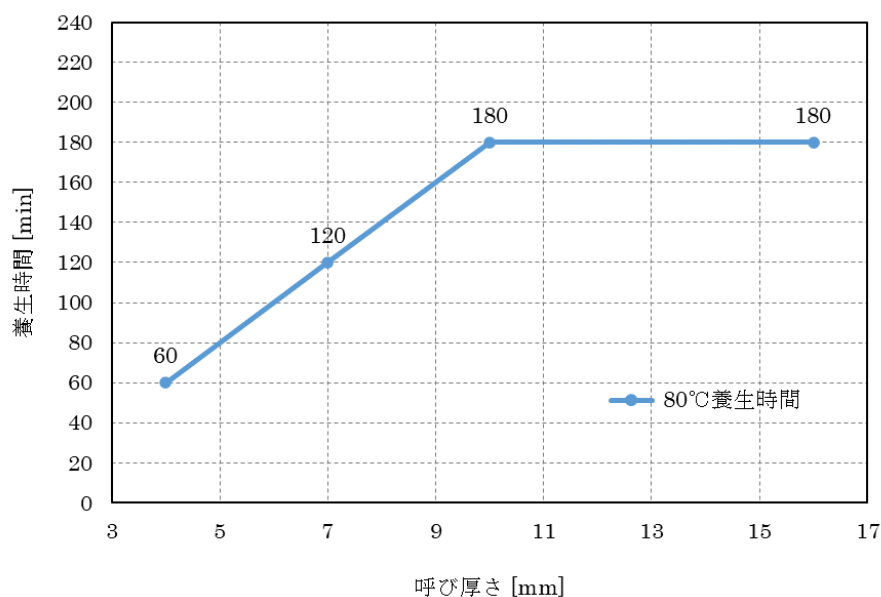


図-3 標準養生時間<戻り温度 80°C以上> (温水硬化)

蒸気硬化の場合の、標準養生時間を図-4に示す。

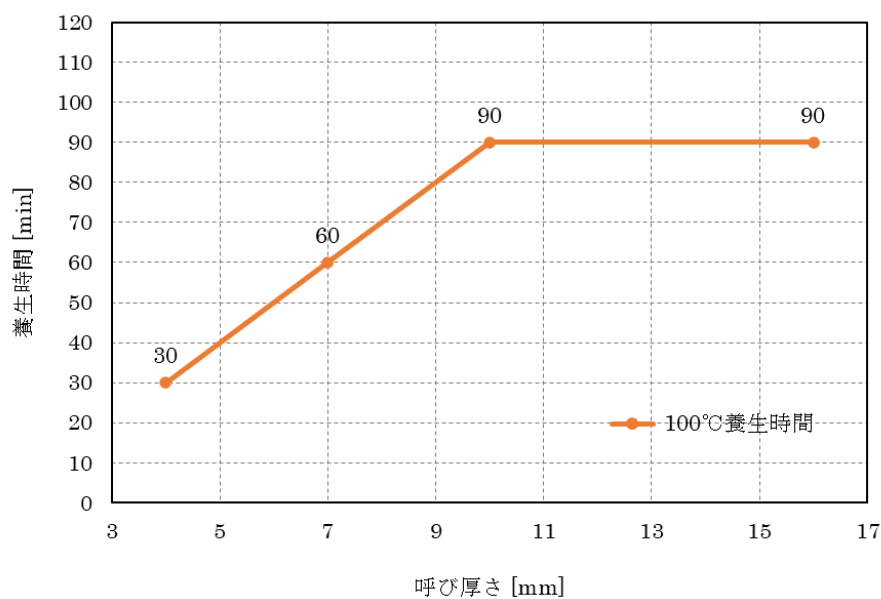


図-4 標準養生時間<戻り温度 100°C以上> (蒸気硬化)

浸入水がある場合、硬化不良を防止するために程度に応じて以下の処置を行う。

ランク a：事前に止水してから標準養生時間で施工する。

ランク b：標準養生時間から 30 分長く養生する。

ランク c：標準養生時間で施工する。

④温度測定および記録

加熱開始から冷却完了まで温度と時間を連続的に測定し、チャート紙に記録する。  
標準測定箇所

送り温度 : 送りバルブ～拡径治具の間 (温水硬化)  
ミキシング～拡径治具の間 (蒸気硬化)

戻り温度 : 拡径治具～戻りバルブの間

発進側管口上部※ : 更生材と既設管の界面

上流側管口上部 : 更生材と既設管の界面 (温水硬化)

下流側管口底部 : 更生材と既設管の界面 (蒸気硬化)

※到達側から温水や蒸気を排出する場合は、発進側管口上部の代わりに到達側管口上部を測定する。

⑤エア抜き・ドレン抜き

更生管を均一に加熱するために、管内のエア抜きを行う。(温水硬化)

下流側やたるみ箇所の温度低下を防ぐために、ドレン排出チューブを挿入し、ドレン抜きを行う。(蒸気硬化)

## 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を採取する。

テストピースは、施工後の管口から採取した管体状テストピースか、施工に用いた更生材と同一ロットの材料で作製した平板状テストピースとする。

### 《性能試験用テストピース採取 実施内容および留意点》

#### ①管体状テストピース採取方法

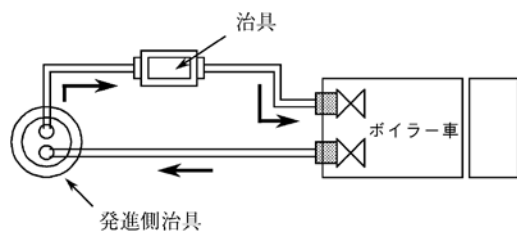
- i) 更生材の引込挿入後に、更生材が管口から突き出た部分に管体状テストピース採取用治具をセットする。
- ii) 施工完了後、採取用治具を取り外し、テストピースを切り出す。



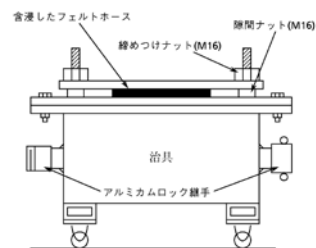
図－5 管体状テストピース採取用治具

#### ②平板状テストピース採取方法

- i) 平板状テストピース採取用治具を拡張治具と戻りバルブの間に接続する。
- ii) 未硬化材料を採取用治具にセットし、施工スパンと同条件で加熱硬化させる。



図－6 テストピース採取用治具取付平面図



図－7 平板状テストピース採取用治具

## 11. 出来形管理

共通項目参照。