

パルテム・フレップ工法

1. 工法概要

パルテム・フレップ工法は、老朽化した下水道管きょ内に非開削で自立管を形成する管きょ更生工法である。パルテム・フレップ工法でもちいるライニング材（以下、フレップライナー）はポリエステル繊維製の円筒織物（以下、円筒織物）と硬質塩化ビニル樹脂（以下、塩ビ樹脂）で構成されている。フレップライナーは、円筒織物を構成する糸と糸の隙間に塩ビ樹脂が入り込むことによって、円筒織物と塩ビ樹脂が一体化した構造となっている。フレップライナーは、円筒織物を有しているため、加熱状態において塩ビ樹脂単体に比べて引張強度が高く、伸度が低い。したがって、フレップライナーを加熱し、軟化した状態で管きょへ引き込んでも破損することがない。また、軟化することによって、人孔内ガイドローラーや管口通過時にフレップライナーが容易に曲がるため、ウインチの操作のみで引き込むことができる。管きょに引き込んだ後、蒸気および圧縮空気により管きょに内接させ、更生管（以下、フレップパイプ）を形成し、管きょを更生する。

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，铸铁管，鋼管	
管径	φ 200 mm～φ 300 mm	
段差	既設管径の 10 %以下	
曲がり	6 ° 以下	
継手隙間	50 mm 程度	
浸入水	0.5 L/min, 0.05 MPa までの浸入水は事前処理不要	
滞留水	50 mm 以下であれば施工可	
建設技術審査証明	取得年度…2014 年 3 月 変更年度…2017 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	フレップパイプ	
材料構成	硬質塩化ビニル樹脂，円筒織物	
基本物性		
項目	性能	備考
短期曲げ強さ	52 N/mm ² ※	JIS K7171
短期曲げ弾性係数	2,150 N/mm ² ※	JIS K7171
長期曲げ弾性係数	1,550 N/mm ²	JIS K7116
耐薬品性	合格	JSWAS K-1
耐摩耗性	新管と同等以上	JIS K7204

※短期保証値

4. 施工前現場実測

各工法とも共通。(P-1 参照)

5. 施工前管きょ内調査

各工法とも共通。(P-1 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
更生材料の加熱に悪影響をもたらすような多量の浸入水がある場合は、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の方法を検討し、当該現場に最も適した方法で行う。
- 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

各工法とも共通。(P-2 参照)

8. 更生材料の引込工

管きょ内にワイヤーロープ等を通線し、更生材料の引き込みを行う。更生材料を予め加熱（予備加熱）しておく場合は温度管理を行う。

《引込作業 実施内容および留意点》

引き込み時の更生材料の温度

80～90 ℃（材料表面温度）

更生材料引込速度

1～10 m/min 程度

引込荷重

引込荷重については特に規定しないが、ワイヤーロープの許容破断強度やウインチの能力を超えないように注意する。

- ① 温度管理値到達後、蒸気を加熱・送出し装置からカバーホース内に切り替え、継続的に加熱する。
- ② 引き込みは適正な引込速度で行い、マンホールロや管口等で更生材料にダメージを与えないように充分留意する。
- ③ 管口ガイドローラーはしっかりと固定し、引き込み中に外れないように留意する。
- ④ 更生材料の取り扱い時には傷付けないよう充分に注意する。

9. 加熱工

更生材料の加熱（蒸気による加熱）は、加熱時更生材料内圧力管理、更生材料表面温度管理等を行う。

《加熱工 実施内容および留意点》

管径毎の加熱時温度・圧力

バルブユニットを通じて更生材料内に圧力 0.03 MPa の蒸気を供給し、更生材料表面温度が 50 °C に達するまで保圧する。

加熱時圧力計測

測定位置 [蒸気・エアの排出側]

計測箇所数 [1 箇所以上]

加熱時温度計測

測定位置 [上下流両側マンホール内の更生材料外面]

計測箇所数 [2 箇所以上]

- ① 更生材料の両端を管口付近で切断し、管口カバーを装着後、加熱し軟化させて端末金具を取り付ける。
- ② 端末金具取り付け後、加熱拡張および冷却で使用する蒸気およびエアホースを接続する。
- ③ 加熱時の更生材料表面温度を開始から終了まで連続的に測定し、チャート紙等に記録する。
- ④ 更生材料内の圧力を連続的に計測し、チャート紙等に記録する。
- ⑤ 蒸気の排出に留意し、必要に応じて消音器や防護策を講じる。
- ⑥ 更生材料内のドレン水は端末金具に設けてあるドレン水バルブから管外へできる限り排出する。
- ⑦ パルテム・フレップ工法の場合、化学反応は伴わないため、出来形品質に時間（拡張／冷却時間）は影響しない。よってフィットまでの時間管理は行わず、あくまで温度と圧力の管理を行うものとする。

10. 拡張・冷却工

更生材料の拡張・冷却（蒸気による拡張、エアによる拡張・冷却）は、加熱時更生材料内圧力管理、更生材料表面温度管理等を行う。

《拡張・冷却工 実施内容および留意点》

管径毎の標準拡張・冷却時温度・圧力

更生材料表面温度が 50 °C に到達していることを確認し、蒸気圧力を 0.06 MPa に昇圧する。その後、既設管へのフィット状況を確認しながら 0.01 MPa ずつ段階的に昇圧するフィット確認後、フィットした圧力を 15 分間保持する。

圧力の上限值は 0.12 MPa、更生材料表面温度の上限值は 70 °C とする。

蒸気から圧縮空気に切り替えて冷却を開始する。

圧縮空気の圧力は、加熱拡張で既設管にフィットした圧力から 0.02~0.04 MPa 追加した圧力とする。

圧縮空気の圧力が、安定したことを確認した後、10~20 L/min の水を更生材料内に注水する。

更生材料表面温度が、30 °C 以下になるまで冷却する。

拡径・冷却時圧力計測

測定位置 [蒸気・エアーの排出側]

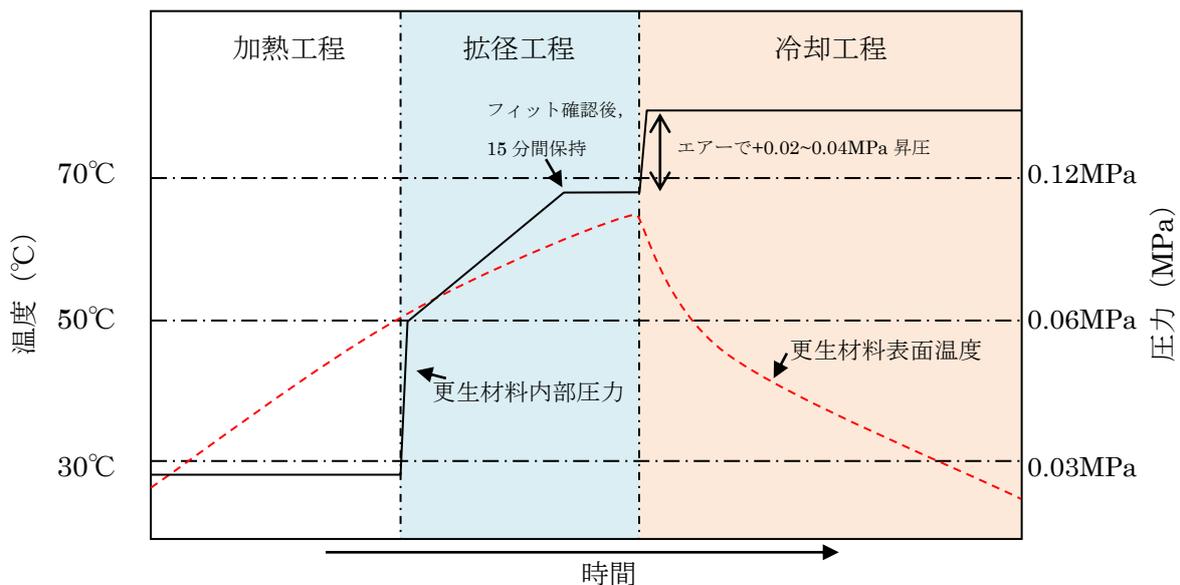
計測箇所数 [1 箇所以上]

拡径・冷却時温度計測

測定位置 [上下流両側マンホール内の更生材料外面]

計測箇所数 [2 箇所以上]

- ① 拡径・冷却時の更生材料表面温度を開始から終了まで連続的に測定し、チャート紙等に記録する。
- ② 更生材料内の圧力を連続的に計測し、チャート紙等に記録する。
- ③ 拡径状況は目視で随時確認し過剰な膨張が見られた場合は速やかに減圧する。
- ④ パルテム・フレップ工法の場合、化学反応は伴わないため、出来形品質に時間（拡径／冷却時間）は影響しない。よって時間管理は行わず、あくまで温度と圧力の管理を行うものとする。ただし、フィット確認後の保圧時間は 15 分とする。
- ⑤ 管口を仕上げる際には、管口から 30 mm 程度出した状態で更生管を切断し、人孔壁およびインパートに対しては、セメント系止水材を擦り付けて仕上げする。



経過時間と各工程の温度・圧力の関係

(※ただし、更生材料の表面温度、内部圧力は拡径条件により増減を行う場合がある)

11. 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。

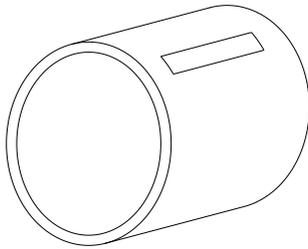
《性能試験用テストピース採取 実施内容および留意点》

採取場所

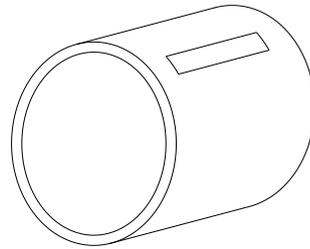
施工完了したマンホール管口に突き出た部分の更生管からカットしてテストピースを採取。ただし、試験片の大きさが確保できない等の場合には、施工に用いる更生材料と同一ロットからテストピースを採取。

採取方法

- ① 上記、採取場所より下図のように試験片を採取する。
- ② JIS K7171 に規定する寸法に機械加工を行う。
- ③ 万一、材料の曲率等により所定寸法が取れない場合は熱プレスを行い、平板状に加工する。



マンホール管口部からの採取



同一ロットの更生材からの採取

12. 出来形管理

各工法とも共通。(P-2 参照)

以上