

【管きよ更生工法】

エポフィット工法 EGタイプ

技 術 資 料

－2023 年度－

エポフィット工法協会

目 次

1. 技術の概要	
(1) 技術の区分	1
(2) 適用範囲（建設技術審査証明）	1
2. 使用材料	
(1) 構造・材質	2
(2) 更生管きよの各種物性（建設技術審査証明）	2
3. 使用機械	4
4. 施工方法	
(1) 標準施工フロー	5
(2) 施工手順	6
(3) 標準占用作業帯	9
5. 施工管理	
(1) 施工時の品質管理および留意事項	10
(2) 材料の品質管理	12
(3) しゅん工時の品質管理	12
(4) 出来形管理	14
6. 環境対策	
(1) 粉じん（塵）対策	16
(2) 下水による臭気対策	16
(3) 騒音・振動対策	16
(4) 温水および排出熱対策	16
(5) 宅内への逆流噴出等の対策	16
(6) 現場作業環境の整備	16
7. 安全管理	
(1) 有資格者の適正配置	17
(2) 施工前の情報収集および対策	17
(3) 施工時の安全対策	17
8. 構造設計	
(1) 常時の構造設計	18
(2) 地震時の構造設計（耐震設計）	18

1. 技術の概要

エポフィット工法 EGタイプは、本管を更生する技術である。

使用する更生材料：エポライナーEGは、ポリエステル不織布にガラス繊維を積層し、硬化性樹脂としてエポキシ樹脂（エポレジン）を含浸したものである。

エポライナーEGを本管反転装置に装着後、人孔内にセットする。水圧で本管内に反転挿入し、温水により加圧硬化させ更生する。これにより、水密性および強度の高い下水道管きよを形成することができる工法である。

（1）技術の区分

基準達成型 '19・開発目標型

<基準達成型の区分>

更生工法（現場硬化管，自立管構造）ガラス繊維有り

「管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン－2017年版－」

（（公社）日本下水道協会）に記載の条件を満たす技術

（2）適用範囲（建設技術審査証明）

- 1) 管 種 : 無筋・鉄筋コンクリート管、陶管、鋼管、鋳鉄管
- 2) 管 径 : 本 管 呼び径 150～600
- 3) 施工延長 : 本 管 60 m
- 4) その他条件
 - ①水圧 0.04 MPa、流量 1.0 L/min 以下の浸入水
 - ②50mm 以下の部分的滞水
 - ③10° 以下の屈曲部
 - ④20mm 以下の段差
 - ⑤200mm 以下の隙間

2. 使用材料

(1) 構造・材質

1) 更生材料

更生材料は、ポリエステル不織布とガラス繊維の積層品にポリウレタンフィルムをラミネート加工した樹脂吸着材の中へ所定量のエポレジン（エポキシ樹脂）を注入し、基準厚さに含浸したものおよび材料挿入前に管内へ引き込んでおくエポフィルム（保護フィルム）で構成される。

耐久性、耐薬品性に優れ、さらに無臭気であることからさまざまな下水道管きよの埋設条件に対応できる。エポライナーの構造を以下に示す。

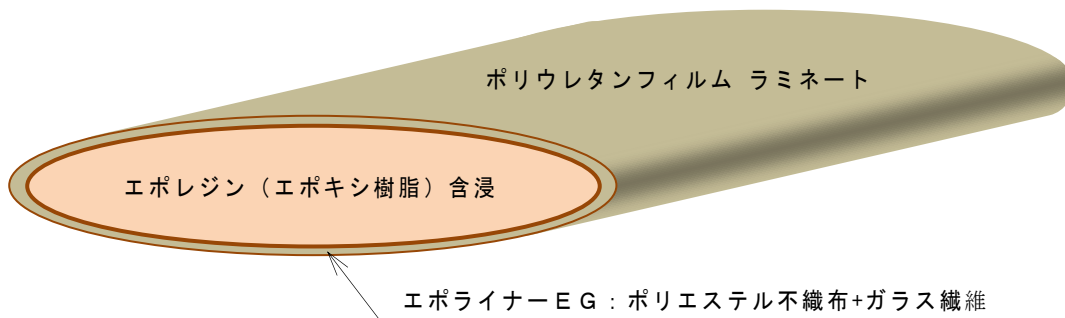


図 2 - 1

2) 本管口仕上材

止水セメント（ライオンシスイ 101）

(2) 更生管きよの各種物性（建設技術審査証明）

1) 耐荷性能

① 偏平強さ

「下水道用硬質塩化ビニル管 (JSWAS K-1)」と同等以上

② 曲げ強さ

i. 曲げ強さの短期試験値

- ・ 第一破壊時の曲げ応力度 25 MPa 以上（平板）
- ・ 第一破壊時の曲げひずみ 0.75 % 以上（平板）

ii. 曲げ強さの長期試験値 30 MPa 以上（更生管）

③ 曲げ弾性率

i. 曲げ弾性率の短期試験値 3,000 MPa 以上（平板）

ii. 曲げ弾性率の長期試験値 2,500 MPa 以上（更生管）

2) 耐久性能

① 耐薬品性

「浸漬後曲げ試験」において、浸漬後の曲げ強さ特性が次の試験値以上

- i. 基本試験（8液、23℃、28日浸漬後）における曲げ強さおよび曲げ弾性率保持率が80%以上

- ii. 常温試験（2液、23℃、1年浸漬後）における曲げ弾性率保持率が70%以上
- iii. 促進試験（2液、60℃、28日浸漬後）における曲げ弾性率保持率が70%以上
- iv. 長期曲げ弾性率を推定（50年後の長期曲げ弾性率が設計値を下回らない）

②耐摩耗性

「下水道用硬質塩化ビニル管(JSWAS K-1)」と同等程度

③耐ストレインコロージョン性

50年後の最小外挿破壊ひずみ $\geq 0.45\%$ かつJSWAS K-2で求められる値以上

④本管水密性

0.1 MPaの外水圧および内水圧に耐える水密性

3) 耐震性能

- ①曲げ強さの短期試験値 50 MPa 以上（平板）
- ②引張強さの短期試験値 30 MPa 以上（平板）
- ③引張弾性率の短期試験値 2,000 MPa 以上（平板）
- ④引張伸び率の短期試験値 0.5 % 以上（平板）
- ⑤圧縮強さの短期試験値 40 MPa 以上（平板）
- ⑥圧縮弾性率の短期試験値 1,000 MPa 以上（平板）

4) 水理性能

成形後、3時間以内に収縮が収まり安定

5) 材料特性

エポライナーの含浸前における樹脂の材料特性

- ①曲げ強さの短期試験値 80 MPa 以上（平板）
- ②破断時の引張伸び率 2.5 % 以上（平板）
- ③負荷時のたわみ温度 70 °C 以上（平板）

6) 耐高圧洗浄性

15 MPaの高圧洗浄で剥離、破損がない

7) 狭所対策施工性

次の条件下において施工可能

- i. 発進人孔側の地上部最小面積が180 cm×180 cm
- ii. 発進人孔とボイラー車をつなぐ循環ホースの延長が100 m以内

8) 既設管への追従性

地盤変位にともなう既設管への追従性

3. 使用機械

主な使用機械の仕様、用途を次表に示す。

表 3 - 1

名 称	仕 様	用 途
高圧洗浄車	4t 154kW	管きよ内洗浄、モルタル等除去
TVカメラ搭載車	2t 84kW	管きよ内調査、確認
給水車 4t	4t 154kW	洗浄水、反転・冷却水の供給
給水車 10t	10t 257kW	反転・冷却水の供給
せん孔機車	2t 84kW	取付管突出処理、取付管口せん孔仕上
トラック	3t 積 106kW	発動発電機搭載、各種機器運搬
発動発電機 25	25kVA 23kW	各種機器への電力供給
ボイラー搭載車	40万 kcal 3t 106kW	エポライナー内の水を加熱
ライニング機器	タワー、反転器具他	エポライナーの反転挿入
揚泥車	4t 154kW	宅内ます部の水替え
止水栓	本管用	本管部の仮締切
止水栓	取付管用φ150mm	宅内ます部の仮締切
送風機	φ300 50/60m ³ /min	管きよ内の換気

4. 施工方法

(1) 標準施工フロー

標準的な施工フローを次図に示す。

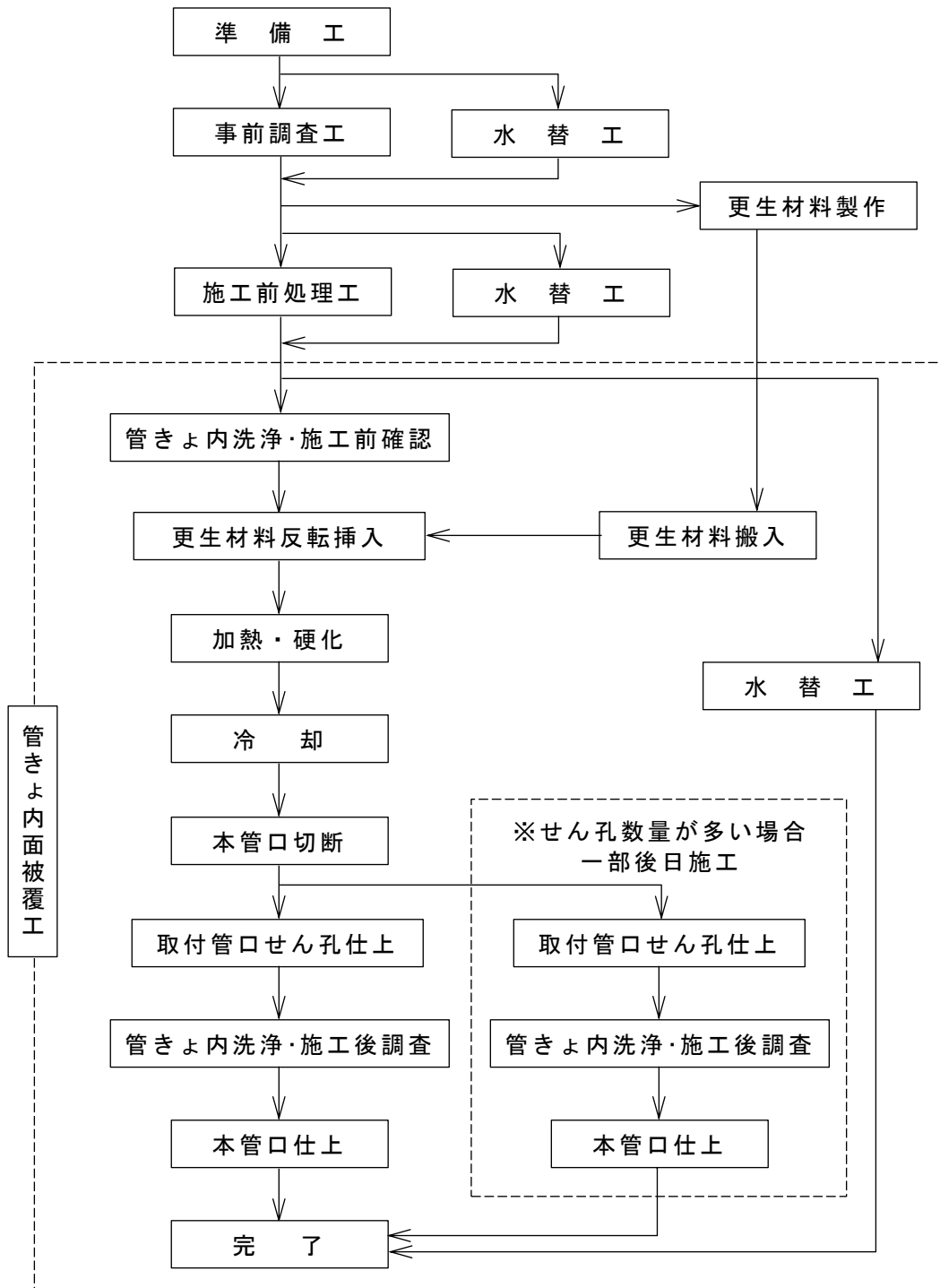


図 4 - 1

(2) 施工手順

標準的な施工手順を以下に示す。

1) 準備工

当該工事の設計図書、施工条件等を適確に把握・理解した後、施工計画等の準備を行う。

2) 仮締切および水替工

原則的に本管部および取付管（宅内ます）部においては、止水栓による仮締切を行い、管きよ内への汚水等の流入を遮断することが必須であり、状況に応じ潜水ポンプまたは強力吸引車等を使用して水替えを行う。

3) 事前調査工

① 管きよ内洗浄および管きよ内調査

TVカメラ調査に支障のないよう、高圧洗浄車を使用して管内土砂等の堆積物、付着物を入念に洗浄・清掃する。状況に応じて強力吸引車を併用する。なお、洗浄前には施工区間における公共ます蓋を開放し、宅内逆流噴出を防止する。以下に施工概要図を示す。

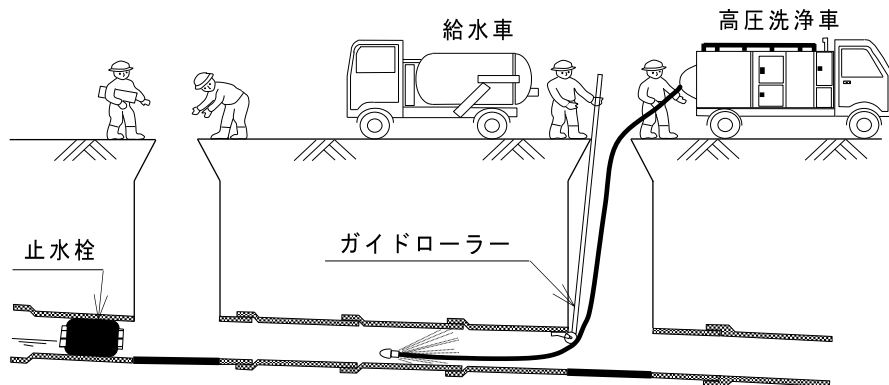


図 4 - 2

洗浄・清掃後、小中口径用本管TVカメラにより、取付管、施工処理箇所等既設管内の状況を調査するとともにその映像を収録する。また、既設管内径、延長、取付管口の位置等を実測する。

以下に施工概要図を示す。

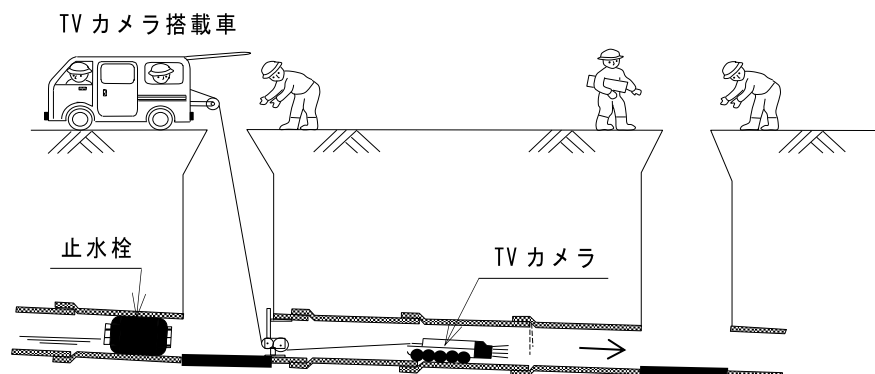


図 4 - 3

②調査報告書作成・更生材料の発注

調査内容については、記録表への記載およびDVDへの収録を行い、取りまとめた報告書を作成して発注者に提出する。また、管径、延長、土被り等の実測に基づき構造設計を行い、打合せ協議の後、更生材料を発注する。

4) 施工前処理工

①管きよ内洗浄

高圧洗浄車を使用して既設管きよ内の管内土砂等の堆積物、付着物を入念に洗浄・清掃する。

②各種処理および除去

取付管突出処理はせん孔機およびTVカメラを併用して行い、また、モルタル、油脂類、木根、パッキンの除去は、高圧洗浄車およびTVカメラを併用して支障箇所を処理する。施工中においては、原則として全箇所の作業状況映像を収録する。

③管きよ内洗浄および施工後の確認

処理後、高圧洗浄車により既設管きよ内の洗浄を行い、全処理箇所の完了を確認するとともにその映像を収録する。

5) 管きよ内面被覆工

標準的な施工概要図を以下に示す。

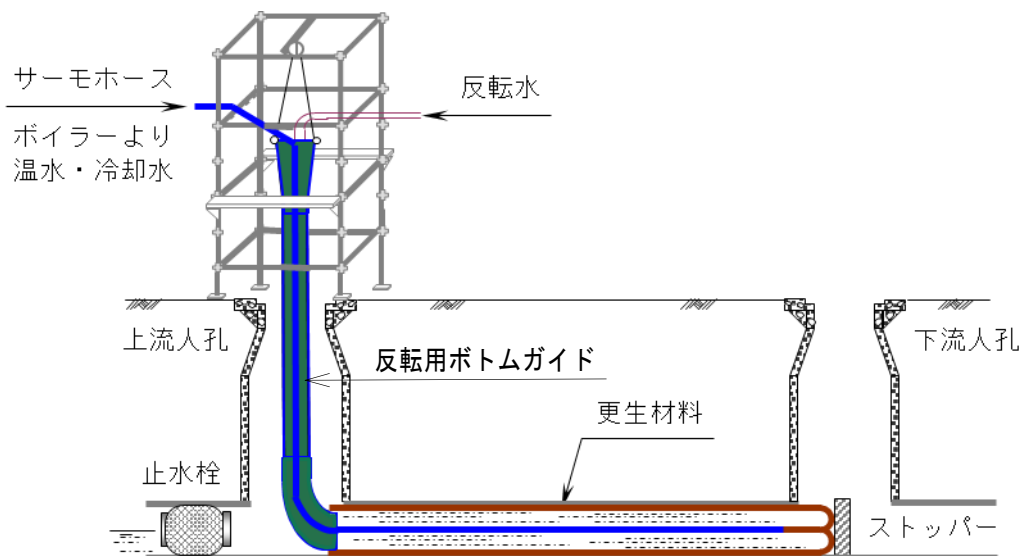


図 4 - 2

①管きよ内洗浄および施工前の確認

内面被覆施工に先立ち、高圧洗浄車を使用して既設管きよ内の洗浄を行い、TVカメラにより管きよ内における異状の有無を確認する。

②更生材料反転挿入

送風機を使用して既設管きょ内へエポフィルム（保護フィルム）を引込み後、反転、加熱・硬化用の仮設タワーおよび反転用ボトムガイドを発進側人孔に設置する。エポライナー（更生材料）を取り付け後、内部に注水し所定の水頭高さおよび反転挿入速度にて既設管きょ内に反転挿入する。反転挿入に要する標準水量は、更生延長+4.0mの管きょ内容量とし、給水車により供給する。

③加熱・硬化

温水ボイラーで加熱した温水を循環ポンプにより、更生管きょ内へ循環させながら管理基準温度（ $70\pm 10^{\circ}\text{C}$ ）で120分以上、加熱・養生してエポライナー（更生材料）を硬化させる。この間においても所定の水頭高さを維持する。

④冷却

加熱・硬化終了後、更生管きょ内の温水を循環ポンプで循環しながら常温水を給水車から注水し、水温が 40°C 以下になるまで冷却する。

冷却に必要な標準水量は反転用水量の1.5倍とし、給水車により供給する。その水量に応じ4t車、10t車を組合せる。

⑤本管口切断

冷却完了後、更生管きょ内の水を排水し、硬化した上下流の余長部分を切断する。サーモホースを除去後、反転用ボトムガイド、仮設タワー等を撤去する。

⑥取付管口せん孔仕上

せん孔機およびTVカメラを併用して取付管口のせん孔仕上を行い、施工中、施工後の映像を収録する。当日中に、仮せん孔、本せん孔両作業まで完了させることを基本とするが、既設管径および取付管口せん孔数量、また、時間的制約等を考慮し、せん孔両作業の一部、または本せん孔仕上の全部を後日施工とする。

⑦管きょ内洗浄および施工後調査

取付管口せん孔仕上が当日中にすべて完了し、時間的に可能な場合は高圧洗浄車により更生管きょ内を洗浄の後、TVカメラにより取付管口せん孔仕上を含む更生管きょの仕上り状況および出来形を確認し、その映像を収録する。完了できない場合は、後日施工とする。

⑧本管口仕上

管口仕上材（ライオンシスイ101）を使用し、本管口における更生管きょ切断面の仕上げを行う。ただし、時間的制約等により当日中に完了できない場合は、後日施工とする。

※管きょ内面被覆工における日進量は、管径、延長に係わらず1日当たり1スパンを原則とし、①～⑧を一連の作業として行う。

6) 取付管口せん孔仕上工（後日施工）

時間的制約等により、管きよ内面被覆工の施工当日中に完了することができなかった取付管口せん孔仕上を後日において行う。

① 管きよ内洗浄

取付管口せん孔仕上施工に先立ち、高圧洗浄車を使用して更生管きよ内の洗浄を行う。

② 取付管口せん孔仕上

せん孔機およびTVカメラを併用して取付管口の仮せん孔、本せん孔仕上を行う。

7) 施工後調査工（後日施工）

時間的制約等により、管きよ内面被覆工の施工当日中に完了することができなかった更生管きよ内の施工後調査を後日において行う。

① 管きよ内洗浄および管きよ内調査

高圧洗浄車により更生管きよ内を洗浄した後、TVカメラにより取付管口せん孔仕上を含む更生管きよの仕上り状況および出来形を確認するとともにその映像を収録する。

8) 本管口仕上工（後日施工）

時間的制約等により、管きよ内面被覆工の施工当日中に完了することができなかった本管口の仕上げを行う。

(3) 標準占用作業帯

標準的な占用作業帯を次図に示す。

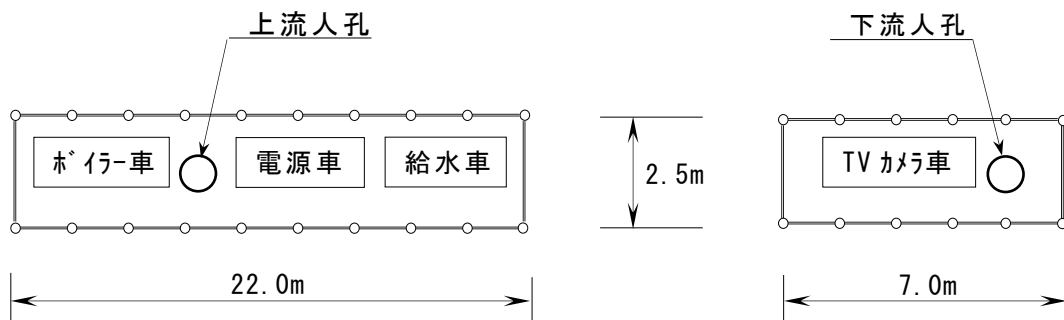


図4-3

※通常、作業車両数が最も多くなる加熱・硬化、冷却時の配置を示す。
ただし、管径が大きく延長も長い場合は、給水車の台数が増え車種も大きくなる。

5. 施工管理

(1) 施工時の品質管理および留意事項

1) エポフィルム（保護フィルム）の引込み

エポフィルムの引込みは、更生材料の正常な挿入に大きく影響を及ぼすため、フィルムのねじれや損傷の無いよう十分注意し行う。

2) 更生材料の反転挿入速度

更生材料の適正な反転挿入を管理するため、反転挿入速度を計測しながら調整する。反転挿入速度の管理基準値を次表に示す。

表 5 - 1

既設管径区分	速度 (m/min)
400mm 未満	5 以下
400mm 以上	3 以下

3) 更生材料の反転挿入および加熱・硬化時における水頭高さの管理

エポライナーの正常な拡径、硬化のため、更生材料の反転挿入および加熱・硬化時の水頭高さ（水頭圧）を随時目視により確認し、代表値を記録する。水頭高さの管理基準値を次表に示す。

表 5 - 2

工 種	基準水頭高さ
反転挿入	GL+0.5m 以上
加熱・硬化	GL+0.5m 以上

4) 加熱・硬化および冷却時における温度管理

加熱・硬化および冷却時の温度管理は、循環温水の温度が最も低くなるボイラ一流入直前箇所と最も高くなるボイラー排出直後の箇所 2 点に温度センサーを取付け側温し、温度記録計用いて管理、記録する。管理基準温度および保持時間を次表に示す。

また、標準的な温度管理模式図を次表に示す。

表 5 - 3

基準温度		保持時間
加熱・硬化	70±10℃	120 分以上
冷 却	40℃ 以下	—

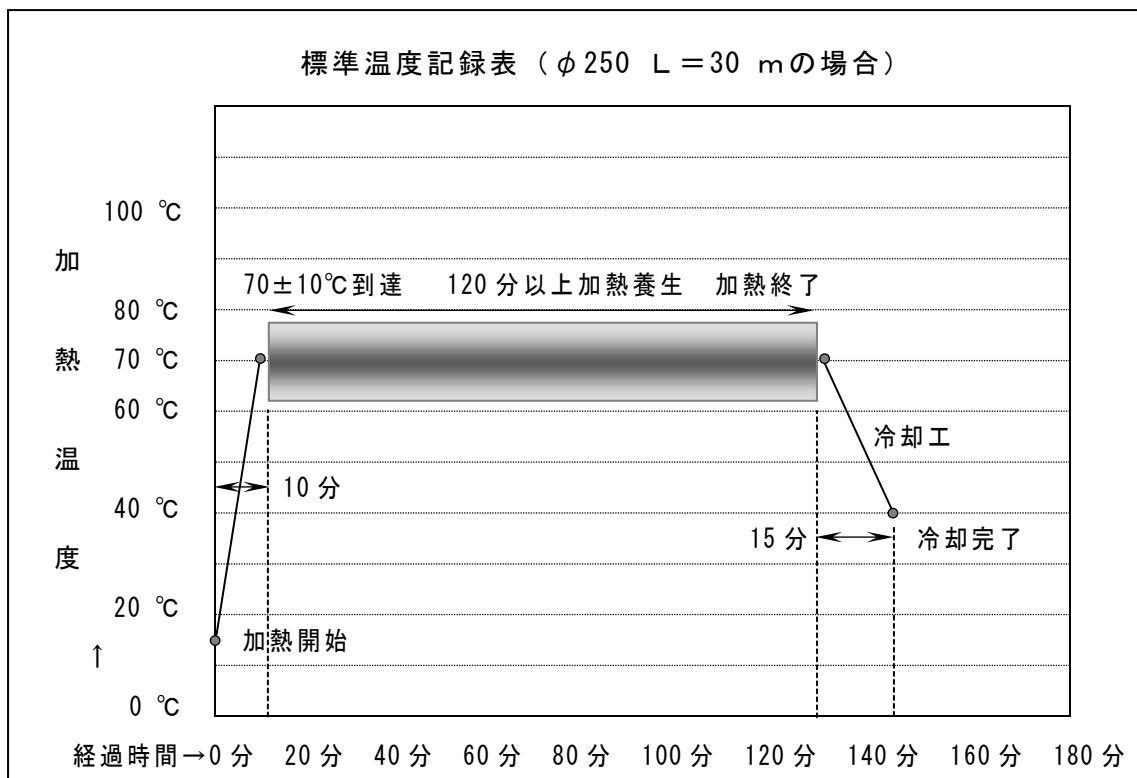


図 5 - 1

5) 取付管口せん孔仕上

①せん孔中心位置の特定

取付管口のせん孔仕上において、せん孔中心位置の正確な特定は極めて重要である。宅内ます側からのライト照射が可能ならば位置の特定は容易であるが、取付管の不具合により照明機器の挿入が困難な場合は、事前調査時の測距データ、TVカメラ映像に併せて取付管口のわずかな凹みによりその特定を確実に慎重に行う。

②せん孔後の確認

宅内ます側から水を流し、TVカメラにより流入状態を確認するとともに、取付管口の外觀、バリの有無、保護フィルムやせん孔片等の残置がないことを確認する。

(2) 材料の品質管理

1) 更生材料の品質確認

更生材料は、適正な管理のもとで製造されたことおよび出荷前の検査が行われたことを証明する資料等に基づき、その品質を確認する。

また、JIS A7511における製造段階の要求性能に準じた製品であることを証明する試験結果表（エポキシ樹脂の材料特性）を確認する。

2) 更生材料の受け入れ

更生材料の現場での受け入れにおいては、材料の内外面が平滑かつ清浄であること、また、穴、すり傷等性能に影響を及ぼすおそれのある欠陥がないことを確認する。

(3) しゅん工時の品質管理

しゅん工時においては、曲げ試験（短期曲げ強さおよび短期曲げ弾性率）および耐薬品性試験（浸漬後曲げ試験）を行い、試験値が各基準値を満足することを確認する。ただし、曲げ強さは更生管きよの硬化および耐震性能の確認のため、最大荷重時の曲げ応力度とする。

また、地震時の検討が必要な場合は、地震時計算に必要となる引張強さ、引張弾性率および圧縮強さ、圧縮弾性率について試験を行い、各短期試験値が基準値を満足することを確認する。

1) 試験方法

①曲げ試験

短期曲げ強さおよび短期曲げ弾性率は、JIS K7171に定める曲げ特性の試験を発注者の認めた公的試験機関等において行う。

②耐薬品性試験（浸漬後曲げ試験）

2種の試験液（10%硫酸および1%水酸化ナトリウム水溶液）による浸漬前後の曲げ試験（曲げ弾性率）を発注者の認めた公的試験機関等において行う。

③耐震性の確認試験

短期引張強さおよび短期引張弾性率は、JIS K7161に定める引張特性の試験、また、短期圧縮強さおよび短期圧縮弾性率は、JIS K7181に定める圧縮特性の試験を発注者の認めた公的試験機関等において行う。

2) 試験片の採取

試験片材料は、実施工の材料と同一ロットのものを使用するとともに、専用の平板型試験体採取器具を実際の加熱・循環ラインの途中に接続することで、実施工により近い条件下での採取とする。

3) 試験片採取の頻度

① 曲げ試験

原則として施工スパン毎の採取とするが、発注者との協議に基づき現場条件が同等とみなせる場合は、管径毎とすることができる。ただし、少なくとも10スパンに1回は採取（試験）を行う。

現場条件が同等とは、以下の項目をすべて満たす場合をいう。

- ・ 施工する季節が同一である場合
- ・ 施工時間帯が同一である場合
- ・ 工法が同一である場合
- ・ 更生管きよの管厚が同一である場合
- ・ 施工延長に大きな差がない場合（審査証明における適用範囲内）
- ・ 材料の運搬状況や保管状況が同等である場合

② 耐薬品性試験

各現場における工法毎の採取（試験）とする。

③ 耐震性の確認試験

各現場における工法毎の採取（試験）とする。

4) 試験結果の確認

各試験値が次の基準値以上あることを確認する。

表 5 - 4

試験項目	基準値
短期曲げ強さ	50 MPa
短期曲げ弾性率	3,000 MPa
短期引張強さ	30 MPa
短期引張弾性率	2,000 MPa
短期圧縮強さ	40 MPa
短期圧縮弾性率	1,000 MPa
曲げ弾性率保持率	80 %

(4) 出来形管理

1) 寸法管理

更生管きよの出来形を確認するため、延長および内径、管厚を測定する。

内径については更生後 24 時間以降、上下流管口における次図に示す 3 方向の位置で計測を行う。また、管厚は更生前後の各内径測定結果を差し引くことによる確認とする。測定は更生管きよの縫い目を避けて行う。

各測定結果は出来形管理図表等に記録し、管理資料として提出する。

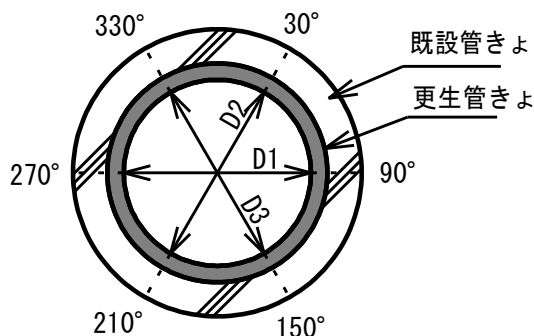


図 5 - 2

2) 管理基準

① 更生管きよの管厚

表 5 - 5

測定値の許容範囲	
下限値	上限値
呼び厚さ以上	呼び厚さの +20% 以内

ガイドラインー2017年版ーにおいては、更生管きよの管厚測定値の下限を「設計更生管きよの管厚」※1 以上としているが、エポフィット工法では「呼び厚さ」※2 以上とする。

※1 「設計更生管きよの管厚」：常時の構造計算により求められた設計上の厚さ

※2 「呼び厚さ」：更生管きよの仕上がり厚さが設計更生管きよの管厚を下回ることはないように設定した厚さ（採用材料厚）

② 更生管きよの内径

表 5 - 6

測定値の許容範囲	
下限値	上限値
既設管きよの内径－ 呼び厚さ×1.2×2 以上	既設管きよの内径－ 呼び厚さ×2 以内

3) 内面仕上がり状況の管理

更生管きょ内を洗淨し取付管せん孔片等を除去の後、全スパンについてTVカメラによりしわ、たるみ、はく離、漏水、異常変色等の欠陥や異常箇所がないか更生管きょ内面の外観確認を行う。また、取付管口においては側視を行い、仕上がり状況を入念に確認する。これら管きょ内における確認は全てDVDに収録する。さらに、本管口仕上部においては浸入水、仕上材のはく離、ひび割れ等の異常がないかを確認する。

6. 環境対策

(1) 粉じん（塵）対策

更生管きょの切断処置時等においては粉じん等が発生するため、作業員は防じんマスク・防じんメガネ等を着用し、状況に応じ集じん機等による対策を行う。

(2) 下水による臭気対策

マンホール蓋を開放しての作業が大半であるため、周辺住民に対し作業環境等の事前説明を十分に行い、臭気に関する理解を得た上で窓閉め等の対策を依頼し作業を行う。また、作業中は悪臭発生物を飛散させないように注意し、作業終了後も清掃片付を十分に行い悪臭漏れのないことを確認する。

(3) 騒音・振動対策

作業にあたっては、騒音規制法、振動規制法、労働安全衛生法およびその他条例、基準を遵守する。また、夜間作業における車輛のエンジン音や作業指示の声等には十分注意する。

(4) 温水および排出熱対策

エポフィット工法においては温水により樹脂を硬化させるため、硬化完了後の排水は所定の温度まで確実に冷却した後行う。

(5) 宅内への逆流噴出等の対策

管きょ内の清掃作業時は、取付管への洗浄圧力水の逆流等により宅内に噴出被害を起こす可能性があるため、事前に公共ますの蓋を開け洗浄水圧を開放することにより、逆流による噴出を防止する。

(6) 現場作業環境の整備

- 1) 工事着手前には工事内容、施工時期等に関するチラシの配布や工事標識の設置等により、工事への理解と協力が得られるよう努める。
- 2) 作業現場においては、第三者に不快感を与えるような作業環境、服装、言動等に十分注意するとともに、周辺住民及び第三者に対して笑顔でのあいさつを行う等、常に安全で清潔感のある現場となるよう心がける。
- 3) 第三者の現場内への立入り防止看板、バリケード等の設置は、不安定、不完全、不親切なものとならぬよう十分注意する。
- 4) 作業現場における路面等を汚した場合は速やかに清掃を行い、環境整備に努める。
- 5) 現場内にはゴミ箱・タバコの吸殻入れ等を設置し、ゴミの飛散防止に努める。また、資材置き場を指定するとともに、工具・備品等の収納管理にも留意し、現場内の整理整頓に心がける。

7. 安全管理

施工にともなう公衆および労働災害、物件損害等を未然に防止するため、労働安全衛生法ほか各種規則、要綱等の定めるところに従い、必要な措置を講じる。

(1) 有資格者の適正配置

施工に関する諸法令に定められた有資格者（免許・技能講習・特別教育）を配置を配置、選任する。

(2) 施工前の情報収集および対策

- 1) 施工路線および上流部における排水施設の有無やこれらを起因とする排水時間帯での現場水位の変動等を把握する。
- 2) 施工路線近接上流部における他の流下系統路線の有無を確認し、いつ水時の仮排水が可能なマンホール位置等を把握する。
- 3) 下水道台帳等に基づき施工箇所より上流域の流入範囲を把握し、雨天時の増水に備える。
- 4) 施工当日、また、施工時におけるリアルタイムでの気象情報を収集し、降雨および流入量を予想することで、安全かつ速やかな対策を講じる。
- 5) 管きょ内で発生が予想される有毒ガス、酸欠空気等の有無を調査する。
- 6) 潮位、高潮等の施工への影響を確認する。

(3) 施工時の安全対策

1) 作業に応じた衣服および保護具の着用

作業服は原則として長袖を着用し、保護帽についてはマンホール内作業時においても正しくかぶる。また、作業内容に応じて安全帯、保護手袋、保護メガネ、呼吸用保護具等を着用する。

2) 酸素欠乏および有毒ガス等の安全対策

施工時は人孔内に立ち入った作業があるため、酸素欠乏および有毒ガス等に対する安全処置を行う。

作業開始前において、酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者指揮のもと、有資格者が酸素濃度および硫化水素濃度等を測定しその状況を確認する。また、作業中断後に再入孔する際も測定を行う。

確認すべき酸素濃度他有毒ガス濃度を次に示す。

- ・ 酸素濃度が 18% 以上であること
- ・ 硫化水素濃度が 10ppm 以下であること
- ・ 一酸化炭素濃度が 50ppm 以下であること

測定時に異常があった場合は送風機等により換気を行った後、再度同様に測定し安全を確認する。

8. 構造計算

自立管の構造設計は、常時および地震時の状態を設定し行う。常時においては土圧、活荷重等を考慮し、地震時の荷重は、施設の重要度等で定まる耐震性能に応じて考慮する。また、地震動の他、液状化に伴う地盤の変状（沈下）についても考慮する。

エポフィット工法では、ガイドライン－2017年版－（（公社）日本下水道協会）第3章 設計・第3節 自立管の設計に準じ、以下の構造設計を行う。

（1）常時の構造設計

自立管は既設管きよの耐荷性能を見込まず、外力に対して破壊や所定のたわみを生じない構造を基本とする。このことから、構造設計手法としては、JSWAS K-1、JSWAS K-2に示される強度計算式を用い求めた、曲げ強さおよびたわみ率の計算結果に基づき、安全な更生管きよの管厚を求める。

また、二層構造管については、「管きよ更生工法（二層構造管）技術資料」2006年3月（（財）下水道新技術推進機構）に準じ構造設計を行う。

（2）地震時の構造設計（耐震設計）

自立管は既設管きよの内面に形成され、マンホール間で1スパンが一体的な構造となっていることから、自立管の耐震設計は「下水道施設の耐震対策指針と解説－2014年版－」（（公社）日本下水道協会）における「一体構造管きよ（硬質塩化ビニル管（接着接合管路）」の考え方に基づき、その性能評価を行う。また、耐震計算は応答変位法によることとし、「下水道施設耐震計算例－2015年版－管路施設編前編」に従い行うことを基本とする。

エポフィット工法協会

愛媛県今治市国分一丁目 1 番 18 号

TEL 0898-48-7077

FAX 0898-48-3244

E-mail epo@pure.ocn.ne.jp