

ストリング工法

1. 工法概要

ストリング工法は、異形鉄筋を加工した補強リングにポリプロピレン製の接合部材（以下、ロックパーツという）をかん合し、老朽化した既設管きょ内に補強リングを設置する。次に、主部材である高密度ポリエチレン製の表面部材（以下、LFパネルという）と表面かん合部材（以下、ファスナーという）を管軸方向に組み立てた後、既設管と表面部材との空隙に充てん材を段階的に注入することにより、既設管と充てん材が一体となった複合管を築造する更生工法である。

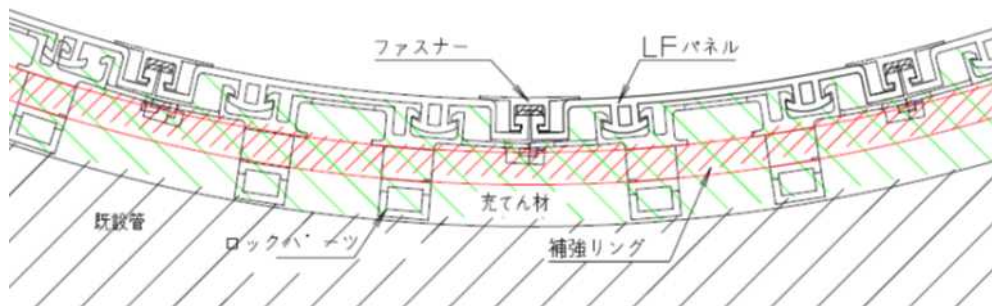
2. 適用範囲

項目	適用範囲	備考
管種	鉄筋コンクリート管きょ	
管径	円形：呼び径 800 ～ 2000 矩形：既設管の短辺 800 mm 以上 既設管の長辺 5000 mm 以下	
施工延長	300m	
段差	20mm 以下	
屈曲角	6 ° 以下 (LF パネル V) 3 ° 以下 (LF パネル X)	
継手隙間	150 mm 以下	
下水供用下での施工	水深：内空高の 17 % 以下かつ最大 250mm、流速：0.6 m/秒以下	
建設技術審査証明	初取得年度……………2015年9月 最終変更年度……………2022年3月	基準達成型タイプ（組立管、複合管構造）

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	表面部材：LF パネル、ファスナー 樹脂部材：ロックパーツ 金属部材：補強リング 充てん材：ST モルタル
材料構成	表面部材：高密度ポリエチレン樹脂、エラストマー 樹脂部材：ポリプロピレン樹脂 金属部材：SD345 (JIS A 7511) 充てん材：高流動モルタル



基本物性			
	項目	性能	備考
表面部材	引張強さ	15.0MPa	JIS A7511
	引張破断伸び	300%以上	JIS A7511
	耐摩耗性	塩ビ管と同等程度	JIS K7204
	耐薬品性	合格	JSWAS K-14
	ビカット軟化温度	100℃以上	JIS A7511
金属部材	引張降伏強さ	345N/mm ²	JIS A7511
充てん材	圧縮強度(材齢 28 日)	30.0N/mm ²	JSCE-G505
	ヤング係数	20,000N/mm ²	JIS A1149

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、必要に応じて製管前に事前処理工を行う。

《事前処理工・実施内容及び留意点》

- ①製管工程に支障となるような障害物や取付管の突出、堆積したモルタル等を除去する。既設管きょの屈曲や段差、隙間から充てん材が流出する恐れがある時は急結モルタル等で事前処理を行う。
- ②浸入水は原則止水する。

7. 施工前管きょ内洗浄工

共通項目参照。

8. 製管工

製管工においては、既設管きょの寸法に応じて、適切な部材を配置するとともにかん合状態に注意しながら施工を行う。

《製管工 実施内容及び留意点》

①補強リング組立工程

ロックパーツをあらかじめ取り付け、分割した補強リングをマンホールから搬入し、マンホール内もしくは管きょ内で補強リングを結合して組立てる。

一定の位置で補強リングに連結スペーサーを使い連結し、設置する。

- ・搬入時・組立時に補強リングに強い衝撃が加わると、鉄筋とロックパーツが外れることがあるので、留意する。
- ・継手の段差部、屈曲部等は、連結スペーサーを連結せず、補強リングをずらす。

② L F パネルかん合工程

L F パネルをマンホールから管きょ内に牽引により、搬入する。L F パネルのかん合は専用治具を使用してロックパーツにかん合する。

- ・下水供用下等管底に水がある状態では、水中部分は目視での作業が難しいため、基準となる 1 枚目の L F パネルは目視できる箇所からかん合する。

③ ファスナーかん合工程

ワイヤーをファスナーかん合治具に取付け、ワイヤーを電動ウインチで牽引しながら、L F パネルとファスナーをかん合する。

- ・ L F パネルのファスナーかん合治具が通る溝部に、小石等があれば、事前に除去する。
- ・ ファスナーによじれが発生していないか確認する。

④ 製管速度

製管速度は、下記を標準（8 時間施工）とする。ただし、既設管の状態により変わる場合がある。

管径別製管速度 (m/日)

管径	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800	2000
速度	21	22	21	21	20	19	15	14	14	13

9. 裏込め注入工

裏込め注入工については、充てん材の性状確認、注入圧力、注入量等について管理を行う。

《裏込め注入工 実施内容 および 留意点》

裏込め注入工 施工条件

作業する前に、作業環境温度 5 °C 以上、水温 0 °C 以上であることを確認する。それ以外の場合は適切な処置（水温度調節等）を行う。

充てん材性状の管理方法

JSCE-F 541 の J14 による流下時間測定試験にて下記規格値の範囲内であることを確認する。

規格値 6±3 秒

管理項目

- ・標準 配合比

<モルタル配合表>

	水/材料 重量比 (%)	配合量 (kg)	
		粉体	水
1 袋	20.4~22.0	25 (1 袋)	5.1~5.5
1 m ³		1,800 (72 袋)	367~396

- ・注入速度は、15~250/分
- ・圧縮強度試験 30 N/mm² 以上（材齢 28 日）

管理頻度

- ・流動性試験 注入日毎に 1 回
- ・圧縮強度試験 注入日毎に 1 回

注入時の管理方法

- ①取付管内に充てん材が流入しないよう事前にモルタル等で管口処理する。
- ②表面部材のかん合完了後、更生管にモルタル等で端部から充てん材が漏れないように既設管きよとLFパネルの隙間を閉塞する。
- ③充てん材注入直前に、吸引車や排水用のポンプを用いて排水管より既設管とLFパネルの隙間の下水を排出する。
- ④管口から5～10 m間隔でLFパネルにホールソーで注入孔を開け、注入孔には注入ソケットを取付ける。
- ⑤確認孔の高さは各径ごとに決められた充てん高さを目安に施工現場の状況に応じて調整しながら、開ける。
- ⑥流量計により注入量を監視する。
- ⑦LFパネルのたわみが発生したまま硬化すると内径が縮小し、必要な流化能力が担保できない可能性があるので留意する。
- ⑧注入終了後、打音検査等により完全充てんを確認する。

10. しゅん工時の性能確認試験用試験片採取

更生管の性能確認試験を行うための試験片の採取を行う。

《表面部材の耐薬品性試験の試験片採取方法および留意点》

- ①採取方法
 - ・マンホール管口に突き出た表面部材の材料の端部から採取する。
- ②留意点
 - ・50 mm角の5個以上が採取できる大きさに注意深く、切断する。

《充てん材圧縮強度試験用試験片 採取方法および留意点》

- ①採取方法
 - ・施工時の最初の混練品から採取する。
 - ・上記の場所からJSCE-G505に準拠した圧縮強度試験片を採取する。
- ②留意点
 - ・湿空養生（気温20℃程度で、湿度が高い場所）にて封かん養生を行う。

11. 出来形管理

共通項目参照。