# FRP光硬化取付管ライニング工法によるZパイプ更生

荒井　正
光硬化工法協会
FRP技術委員長

## 1. はじめに

FRP光硬化取付管ライニング工法は、耐酸性ガラス繊維織物に光硬化性樹脂を工場含浸したFRP取付管ライナーを専用施工機の収納ドラムに装着、既設ますより取付管内に反転または押込み挿入し、ライナー内部を光照射装置（UVトレイン）のTVカメラで異常の有無を確認後、UVランプを点灯して先端部より牽引しながら、ライナー全体を光硬化させ強固なFRP管を形成する工法である。

工法の特長

①光硬化工法のため、硬化が早く経済的で既設管きょ内で確実に 硬化する。

②補強繊維織物は、既設取付管の曲がり部等に追従性の高い編み方でシワ等の発生が極めて少ない更生材である。

③光照射装置にTVカメラ・温度センサーが装備され、異常の有無や安全管理・硬化管理が確実にできる。

④施工装置がコンパクトで少ない占有帯で作業が可能である。

適用管種

鉄筋コンクリート管、陶管、硬質塩化ビニル管、Zパイプ等が日本下水道新技術機構の建設技術審査証明にて適用管種として認定されている。

今回はこの適用管種の中のZパイプの施工について述べることとする。

## 2. Zパイプについて

昭和40年代のオイルショック時の下水道整備において、資源不足等の問題で敷設された下水道管渠の管材に「Zパイプ（硬質歴製管）が存在する。

現在の規格にはないが、紙（段ボール）に瀝青材を浸透させ、防水効果を高めたパイプであり、長年使用していると、内側が水分（暖かい排水等）で膨らんでボロボロに削げ落ち、詰まりを生じて流下を阻害して下水道管の機能を失ってしまうことがある。

この詰まりが生じた場合や管自体の調査を行う場合、前処理工として高圧洗浄車を用いて、洗管を行うが、表面の瀝青材を含んだ紙が削げ落ち、ドロドロの紙が止めどなく排出され、そのまま洗管を続けると管渠はボロボロとなり、穴が開いてしまう箇所が現れ、調査も不可能となる。

写真１　実際に掘り上げたZパイプ

開削により、布設替えを行えば問題は解消されるが、大規模な宅地造成工事等で石積み背面に布設されたZパイプを開削で入替えるのは非常に困難で管理者の方々を悩ましているのが現状である。

写真２　Zパイプが使用された住宅地

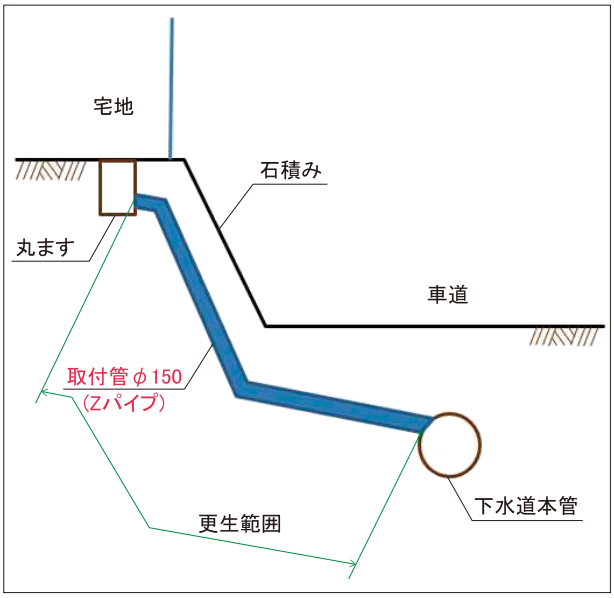


図１　石積み背面のZパイプ

※瀝青材

石油の蒸留残留物のアスファルトや、石油から得られるタールや石油由来の乳剤で、道路舗装用材料・防水剤・防腐剤・接着剤などに用いる。

（ウィキペディアより）

## 3. Zパイプ取付管ライニング工　施工手順

当工法はこの重要な前処理工用の専用治具を独自に開発した。前処理後、取付管ライニング工法でZパイプを更生することが可能となる。

1）取付管計測工

FRP光硬化取付管ライナーは施工箇所ごとに延長を測定して製作するが、Zパイプではこの計測器やTVカメラが挿入不可の場合がある。その対応策して特殊治具を使用してTVカメラが挿入できる状態まで内部を拡径し（一次拡径）、取付管の内部調査、および管延長の測定を行う。

拡径作業というのは処理機のロッドを管内に挿入し、先端の特殊治具が回転しながら表面を叩いて形を拡げながら整えていく作業になる。

なお、ここでの一次拡径でTVカメラが挿入できるまで拡径できないほど、外圧により変形しておるような状態が判明した場合は施工不可となる。

2）　更生材の製造

工場にて、実測した延長のもとに１箇所ごとの材料を作製する。材料の内径はφ100、φ125、φ140、φ200がある。（φ140はZパイプφ150用）

3）　二次拡径工

FRP光硬化取付管ライニング工法実施工の前に再度、Zパイプの拡径（二次拡径）を行う。

ここでも挿入したロッド先端の特殊治具が回転しながら管内の表面を叩き、表面を滑らかにしていく。この作業はライニングの仕上がりに影響してくるので入念に行うことが必要である。

写真３　拡径前の管内

写真４　拡径後の管内

写真６　取付管ライニング工法施工完了

４）　取付管更生工

拡径完了後は通常の取付管ライニング工法を施工する。

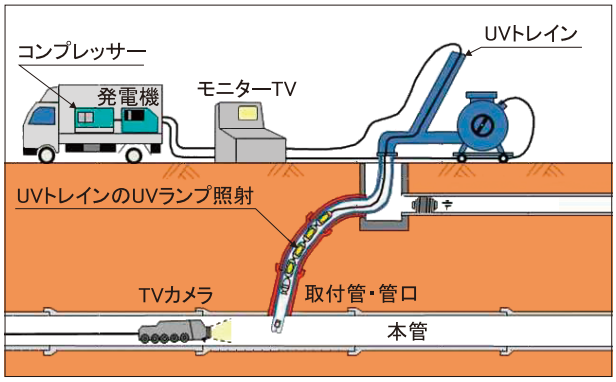


図２　取付管ライニング工法概要図

写真５　取付管ライニング工法施工中

## 4. 本管・取付管一体型施工

取付管ライニング工法施工にてＺパイプの管内の更生は完了となるが、協会はその後、本管・取付管一体型施工を行うことを推奨している。

なぜならＺパイプ内面は更生されたが、本管との接合部分の外面は更生されていないので、その部分の破損や、それによる本管内への浸入水、土砂流入が懸念されるためである。

この一体型施工によりＺパイプの更生はすべて完了となる。

写真７　一体型施工中

写真８　取付管ライニングと一体型部分補修の接合部分の仕上がり

## 5. 施工事例

工事内容　　：下水道耐震化工事
施工場所　　：神奈川県
既設取付管径：φ 150mm、φ 200mm（Z パイプ）
施工箇所数　：φ 150　61 箇所
　　φ 200　52 箇所
工法採用理由：他企業埋設管輻輳と幅員狭小なバス通りにより開削不可のため。
施工年月日　：2022 年 3 月

写真９　取付管ライニング施工状況

写真 10　取付管ライニング施工状況

## 6. 施工実績

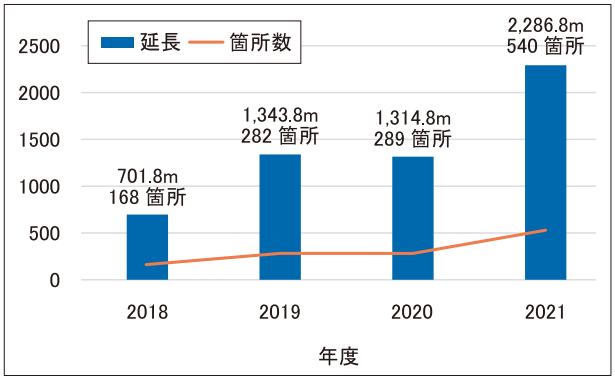


図３　Z パイプ施工実績

問合せ先
光硬化工法協会
〒 160-0004
東京都新宿区四谷 2-10-3　TMS ビル
TEL　03-5367-5173　FAX　03-3355-5786
FRP 技術委員会
TEL　03-3355-5786　FAX　03-3355-5786
https://www.lcr.gr.jp/　（協会）
http://www.frp-method.jp（FRP 内面補強工法）