非開削技術見学会に参加して
スピンキャスト工法
(3M™ スコッチコート™ 管更生ライナー2400)

伊藤　和良
ITOU　Kazuyoshi
芦森工業㈱
(本誌編集委員)

1. はじめに

社会基盤施設としてのライフラインは近年老朽化が進み，そのライフラインの更新・改築事業は急務とされていますが，その対策として近年頻繁に採用されている非開削による管路の更生技術は，様々な工法があげられます。

施工方法による工法分類としては反転・形成工法，製管工法，鞘管工法などがあげられますが，今回はそれらに当てはまらないスリーエムジャパン社独自のスプレーライニング工法である「スピンキャスト工法」を工事発注者である太平洋マテリアル㈱のご厚意により見学できる機会が得られましたので，興味深く参加させていただきました。

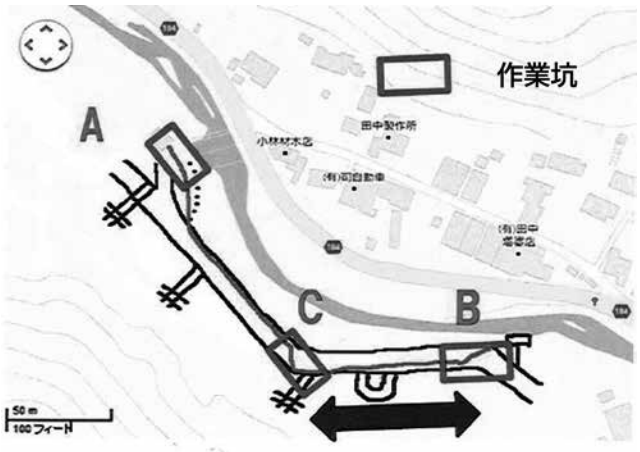
2. 工事概要

今回の工事は太平洋マテリアル西多摩工場施設内の老朽化した工業用水管（φ250ダクタイル鋳鉄管）を更生するもので，昭和初期に敷設された管路は腐食しており，部分的に欠陥孔も存在します。

立坑を築造し，断管後管路内をクリーニングして鉄錆を除去後，2液混合型のポリウレア樹脂を遠心力を利用した回転式ノズルより混合噴出して管内をライニングするもので，欠陥孔も閉塞され，硬化した樹脂は自立管強度を有するものになるそうです。

2－1　工事内容

工事発注者：太平洋マテリアル㈱
工事請負者：スリーエムジャパン㈱
配管の総延長：約154m（見学区間BC　58m）
屈曲部分：5か所（見学工程　2か所　20°程度）
配 管 径：口径250mm
管　　種：鋳鉄管（未ライニング）
継　　手：印籠継手，一部新規部分はK型継手
埋設深さ：最深部約3.0m，最浅部約1.1m
道路幅員：約5m
傾斜角度：最大7.9°
管の状況：外部錆，大規模亀裂等は認められず，ピンホールは存在



図－1　施工箇所（見学区間BC　58m）

2－2　工事の特色

スリーエムジャパンの担当者による工法概要説明で工法の特徴として下記の利点について説明を受けました。

①低コスト
従来工法（開削）と比較して低コストでの更生が可能

②短工期
非開削，短時間硬化により短期間での施工が可能

③安全性
上水道でも使用可能な安全性を確保

④強靭性
塗布膜厚の選択が可能，厚塗りにより自立管としての強度を確保

工法説明受講後，いよいよ現場見学です。

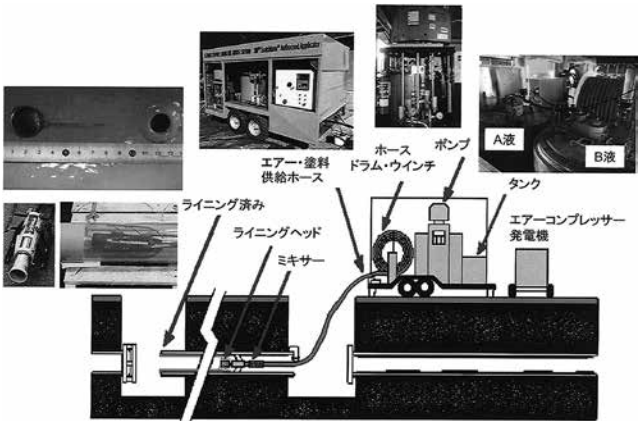
当日はあいにくの雨模様でしたが，多くの見学者が

写真－１　工法概要の説明を受ける参加者

集まり（JSTTの見学会と同時開催で他の見学会もあり）ました。私自身，管更生工法の開発メーカーの社員でもありますので興味を持っていたのですが，同様に他の管更生工法を扱っている方々も多く集まり，注目の度合いを感じます。

現場途中までバスで移動し，工場敷地内とは思えない林道を徒歩で立坑部分まで向かいました。

現場での既設管路は既に断管し，クリーニングを終えており，当日はスピンキャスト工法によるライニング工程の見学です。



図－２　標準施工概要

今回のライニング厚み設計は約5.5mmとのことで，2.7mm程度のライニングを2回実施して5.5mmの厚みを確保するもののようで，1回目のライニングは完了しており，2回目のライニング工程を開始しようとしている状況でした。

作業されている方々はスリーエムジャパンの作業者の方々と，米国スリーエム社の応援部隊なのか，屈強な米国人作業者が混在するチームで編成されていました。

写真－２　作業指示を出す米国人作業者

管路内にはライニングヘッドを挿入済みで，準備万端です。

ライニングヘッドの挿入については管内通線後，ワイヤーロープに置き換え，ウインチ等で引き込むそうです。

引取り立坑側では樹脂を送り出すポンプ，ホースドラム等がまとめられたユニットが稼働され，かなり大きなエアーコンプレッサーも稼働を開始しました。

反対側の管口より引き出されていたライニングヘッドを作業員がペール缶で覆いながら，樹脂の吐出を開始します。

ライニングヘッドはエアーにより高速回転（10,000回転/min）を始めており樹脂がペール管内に噴出されます。

引取り側ホースドラム・ウインチが引取りを始め，

写真－３　引取り立坑側でのライニングヘッドの回収

徐々にライニングヘッドが既設管内に引き込まれていき，管内のライニングが開始されました。

ライニングヘッドが管内に入り込む瞬間は樹脂が飛散し，見学者も一瞬逃げまどいます。

ライニングヘッドが管内に入ってしまうと管内面に樹脂が被覆されていきますが，被覆樹脂厚みの管理は樹脂の押し出し量と，引取り速度で計算され行われていく模様。

今回の施工スパンは約58ｍでしたが，15分程でライニングが完了されました。

樹脂は2液型ポリウエア樹脂とのことでしたが，混合後は直後に反応して10分程度で硬化してしまいます。（完全硬化は60分程度とのこと）

挿入前にペール缶に吐出された樹脂を確認してみましたら，既に硬化しており，樹脂の反応熱が高いためかかなりの高温となっていましたので，管内温度も高くなっている様子でした。

写真－４　ライニング後の管内

写真－５　樹脂の飛散防止のためのペール缶

施工後の管内にTVカメラを入れて管内の仕上がり状況を確認させていただきましたが，既設管路の腐食が激しかったためか若干凹凸が目立つように感じましたが曲管部も滑らかに仕上がっており良好な仕上がりでした。

デモンストレーションとして地上部でもクリア管にライニング施工を実施していただきましたが，スピーディーに施工されていく様子がよく解りました。

写真－６　クリア管でのデモ施工を実施

今回の施工は口径250mmの施工ということでしたが，対応口径としては口径100～610mmまでで，厚みは約8mm（最大3層）まで可能とのこと。

口径によりライニングヘッドは異なるとのことでしたが，3種類のライニングヘッドがあり，今回使用したものはその中間の大きさのもののようです。

最大施工長は180ｍとお聞きしましたが，ドラムウインチに巻かれているホースの長さと，樹脂タンクの容量で施工限界が定められていくとのこと。

今回の施工ユニットよりも大型のユニットもあるとのことでしたが，今回のユニットも結構な大きさがあり，どのようなものなのか興味を感じます。

既存の管更生工法と比較しますと，確かに施工時間は短時間のように感じます。また分岐部分が施工管途中に存在してもそれを閉塞することなく施工できるといった利点もあります。

既存の管更生工法である反転・形成工法などを施した場合，分岐部は閉塞されるため，ライニング後にロボットなどで穿孔するか，もしくは工区分割して分岐部を撤去しなくてはなりません。

短時間施工の他，既存工法と比較しても利点を感じ

られる，優れた工法と思われました。

ユニットのポンプ稼働音，コンプレッサー吐出音などは昼間施工であるのにもかかわらず，若干気になりましたので，都市土木において，特に夜間工事に関しては防音対策を講じる必要性を感じましたが，多くの分野で活躍できそうな可能性のある工法と見受けられました。

3. おわりに

見学終了後，会議室に戻り，質疑応答を設けられましたが，見学者より厚みの管理方法について聞かれておりましたが品質管理面で，厚みの管理は強度とも関係しますので重要と考えられます。

樹脂の吐出量と引取り速度制御だけで厚みを管理するといった点が，本当に全線にわたって厚みが許容値内で施工されているのか（他の既存更生工法も同様ですが）確認できないのが少し気になりました。しかし近年は超音波等を利用した更生厚み測定技術も進んでいますので，対応も困難ではないのかも知れません。

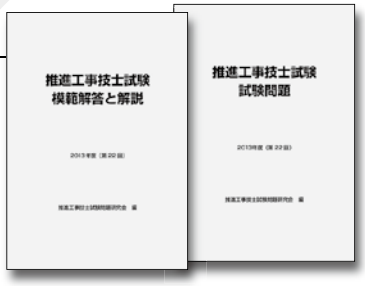
また硬化した樹脂強度が高いせいか，可撓性が低いようで，施工した既設管が屈曲した場合，樹脂も割れてしまうとのことでしたので，下水道管等の耐震性能要求である地盤追従性等を求められた場合は対応が難しいかなとも感じました。

施工されたスリーエムジャパンさんも言われておりましたが，既存更生工法に比較して良い部分もあれば，欠点も存在し，本工法の利点を生かせる部分（管路）で展開していくとのことでしたので，今後の様々な管路への展開を私も期待いたします。

推進工事技士試験　過去12年間（平成14～25年度）

試験問題と模範解答・解説集

推進工事技士試験問題研究会編



推進工事技士試験は、推進工法に係わる技術、技能を適正に認定することを目的に㈳日本下水道管渠推進技術協会（現㈶日本推進技術協会）が平成４年度より実施している制度で、管渠施工の安全性と品質を確保する上で有益な制度です。

解答付きの解説書に対する受験者の皆様からのご要望に応えて、この程、推進工事技士試験過去問題集を刊行しました。受験対策書としてご活用いただければ幸いです。

平成25年度版発売中!!

1．内容と特長
〇過去12年間の試験「学科」と「実地」問題を一年単位に収録
〇各年度の試験問題と模範解答・解説集は別冊になっており実力テストに最適
〇解説には設問に採用された図書（推進工法体系）の出典箇所を明記

2．価格
各年度単位に 1set 2,000円（消費税・送料込）

3．申込方法
本図書のお申込は前金でお願いしています。
ご購入ご希望の方は、郵便局備え付けの払込取扱票に①「通信欄」に購入したい年度と冊数②「ご依頼人」欄に発送先の郵便番号、住所、会社（団体）名、氏名、電話番号を記入して郵便局からお申込下さい。
これらのことをインターネットでご案内しています。 推進工事技士試験 検索

お問い合わせ先
株式会社 LSプランニング
http://www2.ocn.ne.jp/~ls_siken/
〒135-0033　東京都江東区深川2-12-4-201
電話 03-5621-7850　FAX 03-5621-7851　E-mail oda@lsweb.co.jp