

SPR工法による米国ロサンゼルスの大口径馬蹄形老朽管の更生施工



菅原 宏

SUGAHARA Hiroshi

福水化学工業株式会社
環境ライフラインカンパニー環境土木システム事業部
ソリューションセンター

1. はじめに

昭和60年代から現在に至る約20年の間に日本国内において広く普及、認知されているSPR工法はその施工品質が世界各国で評価されている。特にアメリカにおいては一昨年のロサンゼルス市ハイペリオン処理場の試験施工を経て、昨年度よりロサンゼルス郡にて3000mmクラスの大口径管きよの更生工事を行っている。本稿では昨年度のロサンゼルス郡のSPR工法の施工事例を中心に紹介する。

2. SPR工法について

SPR工法は、硬質塩化ビニル樹脂製プロファイル（更生材：写真-1）を地上の人孔より既設管内の製管機

に送り込み管内面をらせん状に巻きながら連続的に嵌合させ更生管を製管していく工法である。

施工フロー（図-1）と製管概要図（図-2）を以下に示す。

SPR工法は製管後に既設管と更生管の間に裏込め材（特殊モルタル）を注入・硬化し強固な複合更生管を築造することで、耐食性に優れ、また水密性や耐震性に優れており、流下性能を落とさずに、強固な複

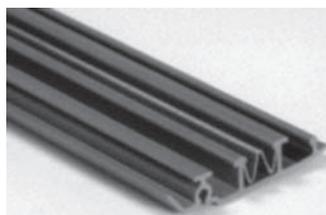


写真-1 プロファイル断面

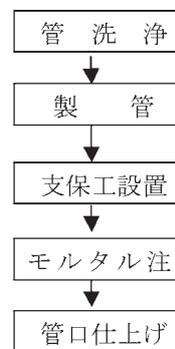


図-1 SPR施工フロー

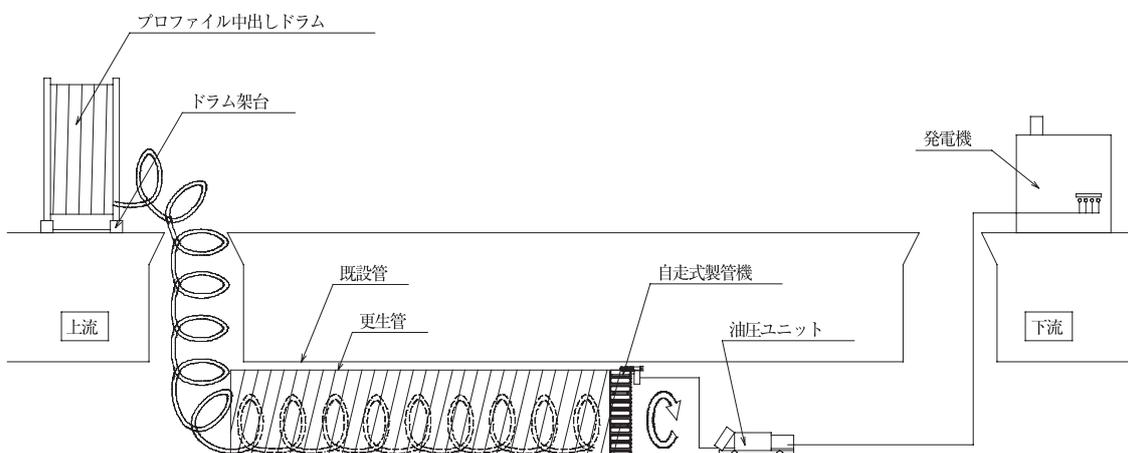


図-2 SPR製管概要図

合管として老朽管を更生できる。また施工においては管きょ内に水を流しながら全ての施工工程に施工することができ、長距離・曲線管路や矩形きょ・馬蹄きょなど円形管以外の断面形状にも対応可能で、しかも開削しないので、工事に伴う産業廃棄物の発生はほとんどない。更にSPR工法は、交通量の多い大都市において、交通に支障を与えず、限られた時間の中で施工できるように、全ての施工資機材をφ600mmのマノホールから搬入して管内で簡単に組み立て、施工出来るようにシステム化されている。

3. ロサンゼルス郡 更生工事概要

工事名：JOINT OUTFALL “A” UNITS 2,3A AND 3B TRUNK SEWER REHABILITATION, PHASE II

発注者：COUNTY SANITATION DISTRICT No.2 OF LOS ANGELES COUNTY, CALIFORNIA (ロサンゼルス郡 第2公衆衛生局)

施工場所：CITY OF CARSON, CALIFORNIA (カーソン市)

工事内容：内面被覆による下水管(幹線水路)更生 114" (2,896mm)

馬蹄管きょ 延長=2,234 m

2005年, 2006年度 2ヶ年工事 (図-3)

設計仕様：以下のように設計変更を行い施工した。

既設構造物の腐食環境を排除し、鉄筋が劣化・減肉している箇所には再配筋を行い、T工法(軟質PVC

シートライニング工法)により構造形状を復元する計画であったが、SPR工法は構造補強が行える工法であるため、T工法で計画されていた鉄筋再配筋を必要とせず、施工システムが確立されているため、短工期にて施工できる。

しかし、ロサンゼルス郡として、SPR工法は初採用となるため、2005年度工事の施工延長の約半分(SEC.9, 550m)をSPR工事とし、残り延長を元設計通りのT工法での施工となった。

4. SPR工事方法と結果

東京都など、日本の大都市とは異なり、高層ビルが少なく、平面的に都市拡大しているロサンゼルスは、碁盤の目に片側2~3車線の幹線道路が整備され、車社会を支えている。

今回の工事現場も片側2車線道路下に敷設された、築50年以上経過した馬蹄管きょであり、素焼きの粘土タイル貼りで、腐食し難いよう工夫が施されている。(写真-2)

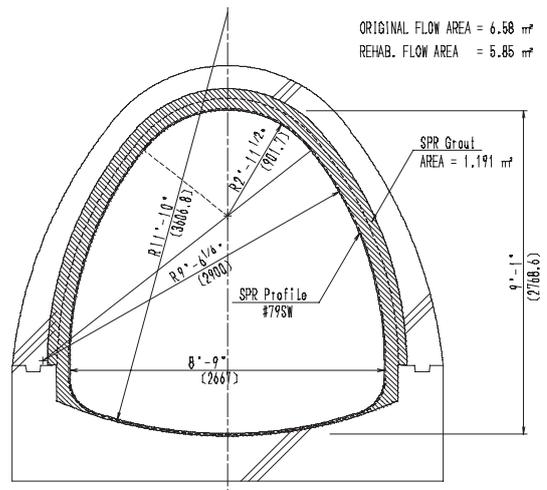


図-4 更生断面図

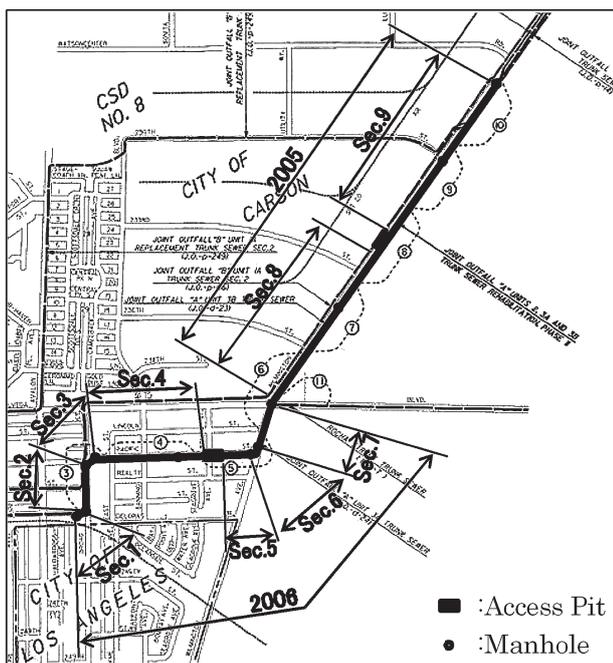


図-3 施工現場詳細図



写真-2 既設管及び製管状況

しかし、タイル自体は腐食しないが、目地の部分から腐食が進行して脱落し、既設コンクリートが100mm程度腐食により減肉し鉄筋が露出している。喫水線よりも下の部分は、腐食無くタイルも健全である。

管きょ内には脱落したタイルや上流からの土砂が1m以上堆積しており、管更生工事を行うためには、この大量の土砂を事前に取り除かなければならない。そこで、車道1車線を工事期間中完全に占有し、2005年度工事区画の中央に開口部（巾5m×延長15m）を設けて、そこから重機を搬入し、土砂を搬出した。（写真-3）

また、重機を管きょ内に搬入するために、工事期間中、下水は、併設されている他の2本の同形管へと水

替えして、工事を行った。

更に、工事期間中1車線を占有することができるため、任意の位置に仮設のマンホールを設置することができる。

既存マンホールの間隔は400mと長いため、仮設マンホールを中央1箇所新設し、プロファイルや、モルタルなど工事資材の供給が効率的に行えるように工夫した。（図-6、写真-4）

SPR工法は大きく、製管工→支保工→モルタル注入工の3工程からなる。

製管は開口部（Access Pit）から始めて、550m全線を連続的に製管し、製管機がマンホールを越える毎に、プロファイルを供給するマンホールを切り替えて製管した。（図-5）



写真-3 管内土砂除去状況



写真-4 仮設マンホール

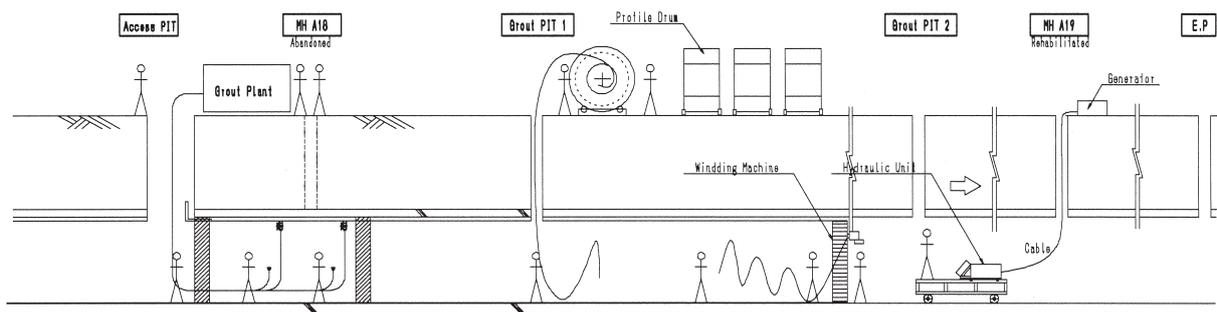


図-5 施工概要図

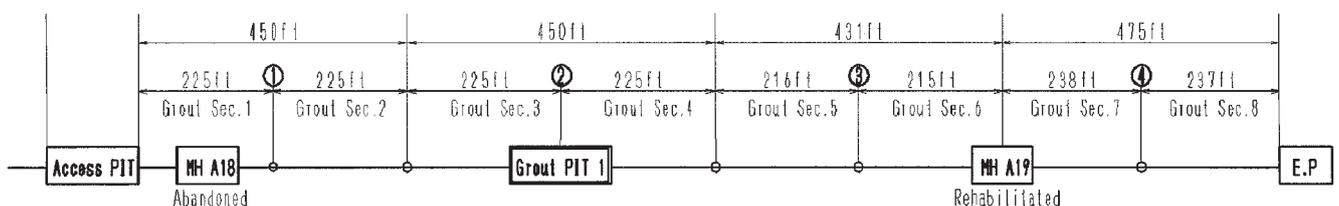


図-6 モルタル注入区画割り

続いて支保材を更生管の内面に設置し、更生管を設計寸法に規制した状態でモルタル注入時の浮力や圧力により、更生管が浮上したり変形するのを防止する。日本ではφ600mmのマンホールから搬入出来る大きさに分割したものを管内で組み立てるが、本工事では大きな開口部を利用して、予め地上で組み立てた支保材に車輪を設置して、管内を簡単に移動させることが出来るようにした。(写真-5)

モルタル注入については、設備能力から1日あたりの注入量を設定し、注入区画を8区画に区切って行った。(図-6)

1区画の延長は約70mであり、2.4mの支保材を30セット連結し、注入したモルタルが隣の区画に浸入しないように支保材を設置した状態で間仕切り壁を設置して注入を行った。1区画の注入が完了すると、休日



写真-5 支保移設状況

の間、モルタルを養生し、月曜日からの2日で支保材30セットの解体、移設、設置を行い、水曜日に間仕切り壁の設置、木曜日からの2日間でモルタル注入を行い、1区画を1週間というサイクルで、合計8週間で全線モルタル注入を終えることができた。

5. ロス郡の結果と今後の課題

SPR工区は施工計画通り約3ヶ月にて工事を完了。一方T工区は5ヶ月を要して完工した。のべ作業工数としてはT工法に比べ、約半分ということになりSPR工法の施工速度の優位性を示すことができた。

本工事の実績及び施工後の品質が高く評価され、2006年度は残り全線(約1km)をSPR工法にて施工することが決定した。

2006年度の工事においては、急曲率のカーブを3カ所有しており、急曲率でのカーブ施工技術の確立が必要不可欠となる。

6. ロサンゼルス市 ハイペリオン処理場での施工概要について

米国で最初の施工実績となったハイペリオン処理場の施工概要について簡単に示す。

経緯：2002年夏にロサンゼルス市より積水にSPR適用打診があった後、2003年市担当者が訪日し、SPR施工現場見学の好印象を得て、2004年、デモ施工の仕様が決定した。

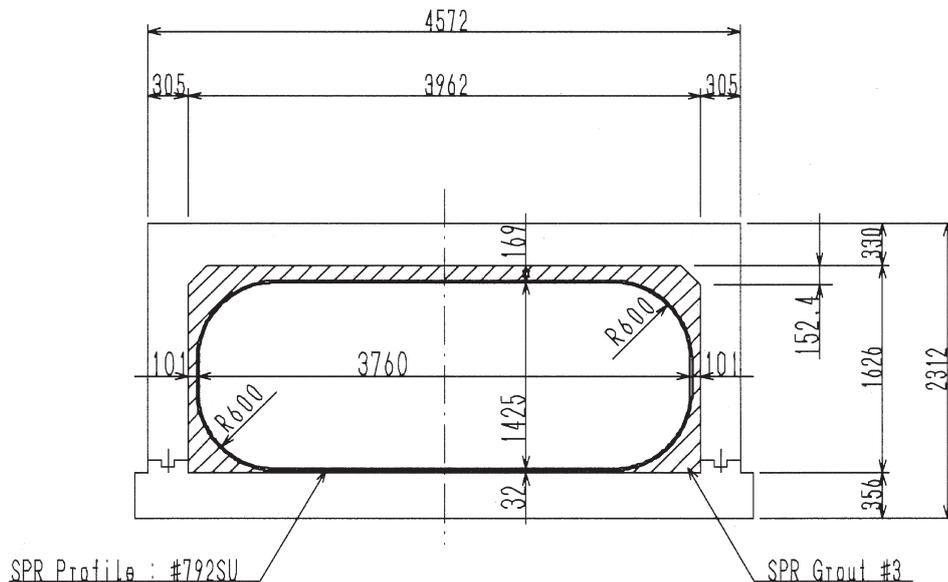


図-7 既設管と更生管断面

工 事 名：ロサンゼルス市ハイペリオン下水処理場
内バイパス管路更生工事

「EMERGENC BYPASS CHANNEL REPAIR」

施工場所：HYPERION TREATMENT PLANT
(ロサンゼルス市)

工事内容と更生仕様：内面被覆による下水管更生

更生断面：3,760mm × 1,425mm

ボックスカルバート

施工延長：78m (直線部：67m 曲線部：11m)

結 果：施工は予定通り3ヶ月で完了し、SPR工法の性能、施工品質は実際に工事を視察したロサンゼルス市、ロサンゼルス郡からはともに高い評価を得て、2005年のロサンゼルス郡への施工へとつなげることができた。



写真一6 製管状況

7. おわりに

アメリカは中心都市において、早くから下水管が普及し、日本同様、その老朽化が社会問題になっている。今後、米国の更生管市場は拡大することが見込まれており、SPR工法の米国での浸透、普及に当たり、品質、施工、コスト、適応性において更なる向上を図っていきたい。

◆お問い合わせ先◆

積水化学工業株式会社 環境ライフラインカンパニー
環境土木システム事業部 ソリューションセンター 菅原 宏
〒520-3081 滋賀県栗東市野尻75
Tel.077-554-9571 E-mail:sugahara002@sekisui.jp

