

「積水化学工業(株)環境・ライフラインカンパニー」

SPRR工法

「下水供用下でも施工可能!」
「ニーズに応じた更生工法で、老朽化問題も解決!」

技術の概要

開発の背景 — 得意分野のコラボで現場が求める施工技術を開発 —

下水道管の老朽化に起因した道路陥没は深刻な社会問題を引き起こしており、下水道管の老朽化対策工事が鋭意進められている。しかし、下水道管の入れ替え工事は市民生活や道路交通への影響が大きく、開削工法では対応できない場合が多い。さらに、下水道の機能はいつときも停止できないため、下水供用下で工事を進めなければならない等の課題がある。

この課題に対応すべく、非開削で水の流れを保ったまま下水道管を再生する技術、SPRR工法(Sewage Pipe Renewal)を開発、実用化した。本工法

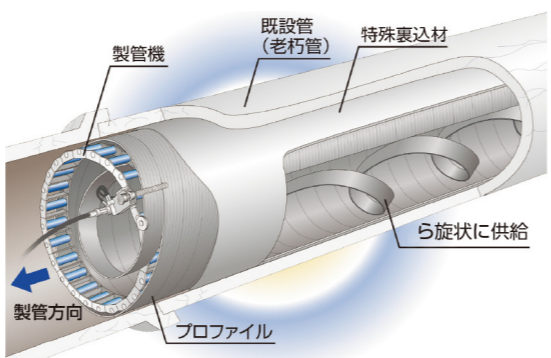
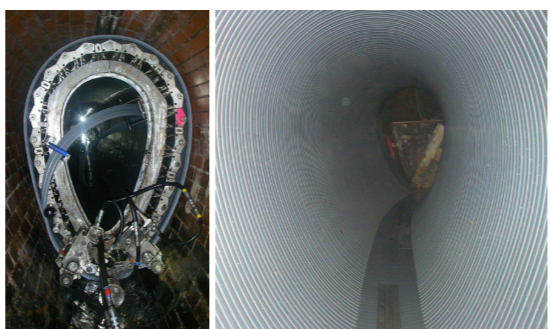


図1 SPR工法の概要

その技術の
独自性または強み

下水供用下での施工を実現

下水供用下で施工できることが本工法の強みである。これを実現できたのは、①製管機が中空構造であること、②更生管を構築するプロファイル同士の嵌め合いを機械的嵌合としたため、水場で嵌合しても水密性の確保を可能としたこと、③施工機材は油圧駆動で防水構造とし、製管作業をロボット化したこと、④裏込材を水中不分離性の高い特殊モルタルとし、老朽管と更生管の間の残留下水も押し出しながらの注入充填を可能としたこと等による。



ドイツ ミュンヘン 幅1000mm x 高さ1500mm 卵形管

図2 卵形断面の施工(曲線部)

これにより、大規模幹線のように仮排水施設を設置できない現場での適用も可能にした。

「複合管」という独自の構造設計手法の導入

「複合管」は、老朽管の残存強度を有効利用し、老朽管と更生材が一体となつて耐荷力を復元させる、世界でも例がない考え方である。本工法では、複合管の耐荷機構、破壊挙動を再現するために、コンクリートとモルタルのひび割れ解析の独自理論を取り入れ、終局耐荷力が得られる専用の構造解析ソフト(通称「SPRana(スプラナ)」を管路更生工法で初めて開発、実用化している。

は、非開削で既設老朽管(以下「老朽管」という。)内に新たに更生管を構築し、一体化した複合管を形成する新発想の管路更生工法である。開発は、プラスチックの材料・成形技術を得意とする当社、下水道維持管理に精通した東京都下水道サービス(株)、下水道管内での維持管理、施工のノウハウ・経験を持つ足立建設工業(株)の3社に東京都を加えた官民連携による共同で行い、1987年に実用化して以降、社会や現場のあらゆるニーズに応え続け、今では下水道等の管路施設のインフラメンテナンスに欠かせない工法となっている。

工法の原理と特徴

本工法は、工場生産した硬質塩化ビニル製の带状材料(以下「プロファイル」という。)を老朽管内でら旋状に巻

き立てて更生管を構築した後、老朽管と更生管の間に特殊裏込材を注入。老朽管、特殊裏込材、更生管の3層の「複合管」を新たに構築し、老朽管を再生する製管技術である(図1)。また、工事に必要な資機材全てを口径600mmのマンホールから搬出入でき、製管機は下水流下が常時可能な中空構造としたことに特徴があり、①老朽管への高い耐荷力や耐震性の付与による新管と同等以上の性能復元、②粗度係数が小さく、耐食性や耐摩耗性等に優れたプロファイルによる流下能力の増強、③250mmの小口径から6000mm級の大口径まで対応、④円形に加え矩形や馬蹄形等、断面形状に合わせた更生管の構築と最大限の流水断面確保を実現している(図2)。

我が社一押し技術として
選んだ理由

あらゆるニーズに対応

開発当初は口径250~1500mmの下水道円形断面に限られていたが、施工実績を積み中で大口径化、長距離化、曲線施工、耐震性の付与、非円形断面への対応などさまざまなニーズを掘り起こしてきた。また下水道から農業用水、工業用水等の分野にも展開する等、さまざまな管路の老朽化対策にも対応し、近年では、ゲリラ豪雨等に対処すべく資機材をさらに改良することで、通年施工、溢水対策、流量増等を実現してきた。

高い信頼と実績

開発、実用化から30年以上の継続した研究開発により、インフラ、特に下水道の老朽化対策には不可欠な技術となり、令和元年度末までに東京都をはじめ国内で約1327km、海外20カ国で約159kmの施工実績を有する。また、積極的に学会発表や特許取得等を行い、社会的信頼を高めてきた。これらの高い実績が評価され、土木建築分野で初の大河内賞「大河内記念賞」(第59回)他、数々の権威ある賞を受けている。

技術の売り
セールスポイント

1 工期短縮・コスト縮減、適用工場の拡大

全ての作業を非開削で行えるため市民生活や道路交通への影響の軽減、工期短縮、工期を60%短縮・工事費を50%縮減可能である。また、あらゆる断面形状と下水供用下での施工が可能のため、適用工事に制限がない。

2 新管と同等以上の強度・流量に復元、耐震化も可能

老朽管を残置物ではなく、更生管と一体化して活用し、新管と同等以上の強度を持つ強固な複合管として再生することが耐震化にも

寄与する。また、更生材の粗度係数が小さいため、口径が縮小しても新管と同等以上の流量確保が可能。

3 環境への貢献

工事に伴う廃棄物(既設管や土砂)の発生がほとんどなく、投入資源は最低限の資材(更生材料)のみ。また、非開削で重機を必要とせず、温室効果ガスの排出量も大幅に削減できる。

4 雇用の創出と企業育成

日本SPRR工法協会を設立し、全国914社が施工を担当しており、新たな雇用の創出や中小企業の育成にも貢献している。

編集委員寸評

これから求められる既設構造物への対応を、官民連携という形で実現しており、令和の時代にこそこのような技術開発が求められているのではないかと。下水供用下のまま、人々の生活に影響を与えない老朽化対策に、土木技術者の優しさが表れている技術に感じた。

(担当編集委員: 浅野太我)

