

大口径管渠改築工事の最新事例 ～下水道供用下での自立管更生～

川村 英貴

茨城県 土木部 河川課 水防災・砂防対策室（〒310-8555 茨城県水戸市笠原町978番6）

下水道の老朽管対策は喫緊の課題である。全国的にみても、供用開始から約50年が経過する管渠は増加傾向にあり、鹿島下水道事務所においても同様の状況となっている。

今回、下水道供用下において、著しく劣化した大口径の下水道管渠を自立管にて更正させた東日本で初となる最新技術を用いた施工事例を紹介し、類似の状況の下水道管渠の改築促進を図るものである。

キーワード 管更生，自立管，供用下施工，大口径，製管工法

1. はじめに

鹿島下水道事務所は、1970年の供用開始から今年で49年が経過しようとしている。管渠について、近年TVカメラを用いた調査を実施してきたところ、全延長42kmのうち7%を占める約2.9kmの範囲で管渠の腐食やクラック等による緊急度の高い異常が見つかった。その中でも特に優先度が高く、過去には腐食による陥没が起きたほど劣化が著しく進行している路線において、今回管渠改築工事を実施することとなった。

しかしながら、今回改築する管渠は管径φ1500mmと大口径である上、管の腐食が著しく、調査結果から残存強度がないと判断されたため、自立管による管更生が必要となった。

また、施工箇所は管渠に流れる排水量が約20,000m³/日

上と非常に多く仮排水が難しいことから、従来の自立管工法では施工ができなかった。今回、このような現場条件においても施工可能なSPR-SE（Sewage Pipe Renewal Selfstanding Edition）工法が開発されたため、当所ではいち早く導入し、改築工事をするに至った。図-1に示した赤丸箇所が施工箇所である。

2. 概要

今回採用したSPR-SE工法は、既設管の内側に帯状のプロファイルと呼ぶ塩化ビニル製樹脂の部材（以下、表面部材）を螺旋状に巻き、表面部材同士を嵌め合わせることで一体化させ、1つの管を製管する工法である。また、表面部材のみで自立するが既設管と表面部材の隙間については充填材を入れることで、一体化を図っている。



図-1 鹿島下水道事務所の排水系統図

従来より、SPR 工法という複合管更生工法があり、SPR-SE 工法はそれを基に表面部材を高剛性化して自立の強度を持たせた工法である。SPR 工法と SPR-SE 工法の変遷は、表-1に示すとおりである。

表-1 各工法の変遷

年代	SPR 工法	SPR-SE 工法
1993 年	技術審査証明取得	
1996 年	大口径対応の審査証明取得	
2003 年	矩形、馬蹄形に対応	
2008 年	適用最大口径の拡大	技術審査証明取得 (Φ450~700)
2014 年	非円形の適用サイズ変更	
2015 年	非円形のプロファイル適用範囲変更	対応口径拡大 (Φ800~1100)
2018 年		<u>対応口径拡大 (Φ1200~1650)</u>

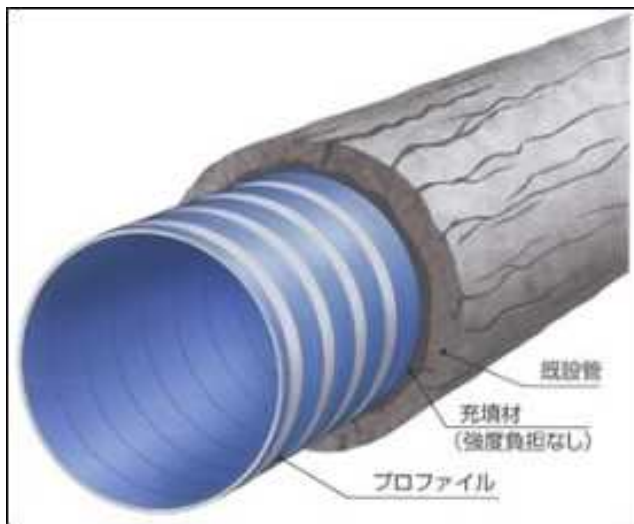


図-2 SPR-SE 工法概略図

3. SPR-SE工法について

SPR-SE工法は、SPR工法と同様に、塩化ビニル製樹脂の表面部材を使用している工法だが、補強材としてスチールの部材を組み合わせた表面部材を使用している。

表面部材がオスメスとなっているため、嵌め合わせることで外れないようにロックされる仕組みとなっている。

以下に、表面部材の写真、断面図及び嵌合状況の模式図を示す。



写真-1 プロファイルと卷癖機

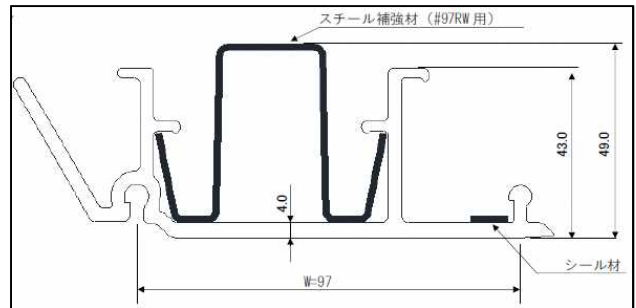


図-3 プロファイルの断面図¹⁾

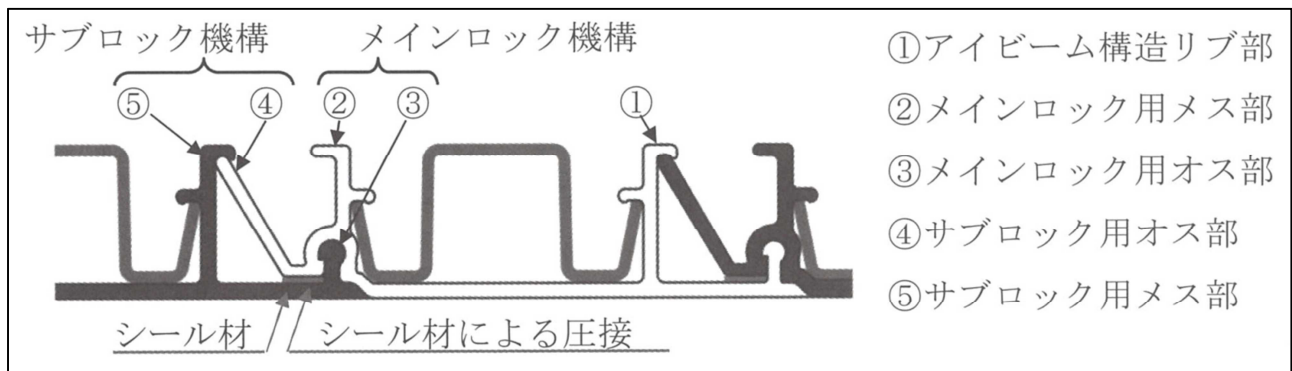


図-4 嵌合機構¹⁾

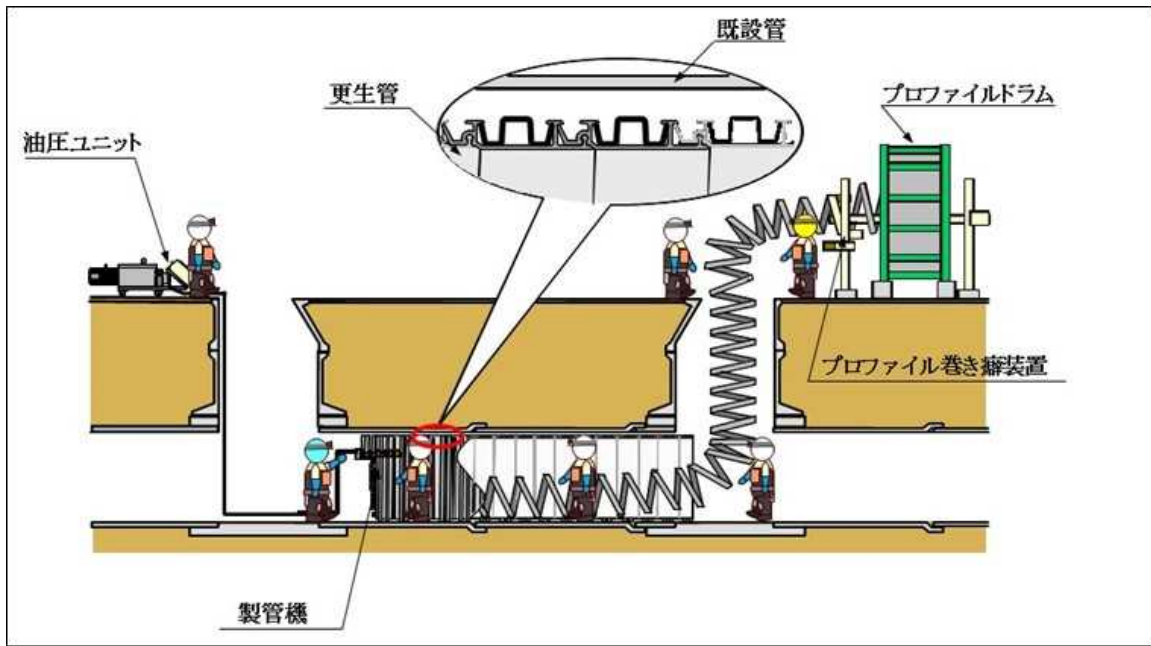


図-5 更生状況概略図

工法の手順としては、図-5に示したようにプロフィールが巻かれたドラムを地上にセットし、プロフィールを地上からマンホール内へ投入、管渠内に設置した製管機で管を製管していく。高剛性の材料を使用しているため、あらかじめ巻き癖を付けることで狭隘な施工箇所での施工性を高めている。

4. 課題

(1) 高額な施工費(対複合管工法)

今回の施工箇所の特徴として、工業地帯に埋設された管渠であるという点がある。各工場・事業所へ送られている大口径の工業用水管や特別高圧送電線、鉄道(貨物線)に挟まれており管渠を布設替する用地が無かった。初めに述べたように、下水道の供用下での施工が必要であり、仮に従来の工法により自立管更生するにしても、

既設管を撤去して管渠を新設するにしても、20,000m³/日もの排水を地上配管で仮排水することは非現実的な考えであり、できたとしても数億円規模の仮排水となると考えられた。

今回採用できた自立管工法は、複合管であるSPR工法と比べた場合はおよそ倍の施工費がかかることになったが、下水道供用下かつ大口径での自立管更生ができる工法が開発されたことで、大規模な仮排水の費用の縮減が可能となり、このような結果から考えると、施工費は複合管工法と比べ高額とはなったが、全体的には非常に有用な工法であった事が分かる。

(2) 過酷な現場環境

下水道供用下での管更生工事であるが、劣化の著しい管渠での施工であったため、いつ陥没するか分からないといった点や、200ppmを超える高濃度の硫化水素が発生

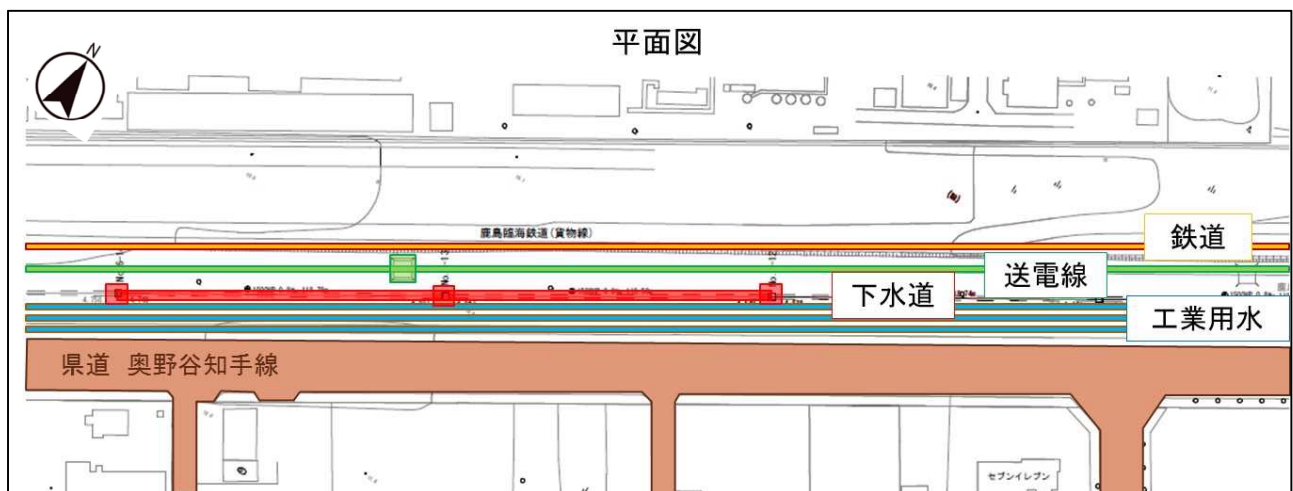


図-6 平面図

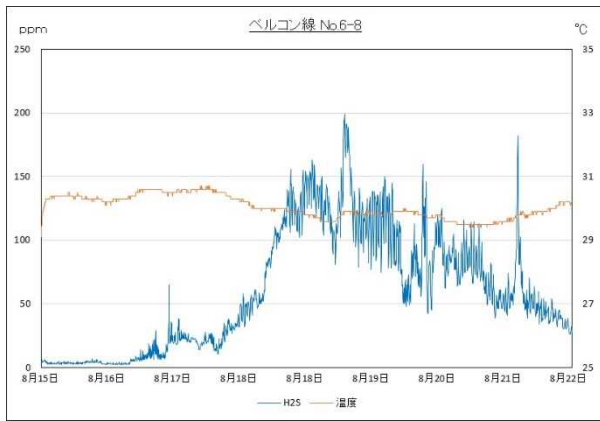


図-7 硫化水素濃度と管渠内温度

したり、工場排水が流入している影響から昼夜問わず下水の流量が多いなど、施工する上で様々な危険が伴う現場であった。また、更生に用いる材料がスチールを用いているため重く、施工が大変なところでもあった。

管渠内外の連絡系統を整えることや、強力な換気設備の設置といった安全対策を実施したことで、事故等なく施工できたことは、評価できる点であるが、今後も類似した環境での施工が必要となる可能性があるため、より良い安全管理について考えていく必要がある。また、狭隘な現場環境における重労働であることから、若い力の重要性、施工方法の改良など今後の下水道事業を考えていくうえで大きな課題であると感じた。

5. おわりに

今回の工事を通して見えてきたのは、今後の下水道事業の維持管理への取り組み方の重要性についてであった。上記に述べたように、下水道供用下での管渠更生は様々な危険性を伴う過酷な現場環境であるが、仮排水の費用を削減できることから総合的には最も経済的な工法選択と考えている。しかし、自立管での更生であったことから、複合管による更生に比べると多額な費用がかかる現場でもあった。それというのも、今回のように腐食が進



写真-2 製管状況



写真-3 管更生後

むまで放置されてきたことが大きな原因であると考えさせられたのである。

今後は、適切な時期にTVカメラを用いた定期調査等を確実に実施し、異常箇所早期発見、早期補修、早期改築を行うことで、効率的な維持管理、ライフサイクルコストの低減等に取り組むことが重要であると考えます。

参考文献

- 1) 日本SPR工法協会：SPR-SE工法技術資料