

施工概要

- 道路橋に添架された下水圧送管
- 橋台部2箇所、90°の曲管
- 埋設部1箇所、添架部に3箇所の可とう管
- 設置状況から敷設替えは困難
- 最小限の掘削、開口、作業ヤードで対応出来る更生工法を選定

⇒長延長と曲管施工より

水圧反転・温水硬化を提案



⑧

インシュフォーム工法の曲管を含んだ下水圧送管の施工事例

日本インシュフォーム協会

技術委員 ○田守弘樹 坂本誠司 高崎正宣

1. はじめに

我が国の近代下水道制度の始まりである下水道法施行規則が 1900 年に制定されてから 100 年が過ぎた。我が国初の本格的な近代化下水道設備と言われる「神田下水」が建設されてからは 110 年を数える。この百余年の間に、下水道法公布(昭和 33 年)、日本下水道協会設立(昭和 39 年)、数次にわたる下水道整備計画が行われ、平成 19 年度末現在、我が国の下水道普及率は 71.7%、管路の布設延長は、400,000km を超えるまで成長を続けてきた。

一方、100 年の歴史のなかで、下水道の老朽化管路延長も確実に増え続けており、50 年を超えた管路は、全国で 7,000km 以上、30 年を超えた管路は 70,000km に達しており、近年では、毎年数千 km 以上の 50 年を経過した老朽管が増え続けていると言われている。

また海外における老朽化の進んだ管路の改良・改修は、1970 年代までは主として開削による布設替えや既設管路内面へのモルタル吹き付け等によって行われているに過ぎなかったが、1971 年、老朽管更生工法のルーツと呼ばれるインシュフォーム工法は、CIPP(Cured In Place Pipe)工法として、世界で初めてロンドンの下水道管更生工事で採用された。その後、30 年以上にわたって普及し、現在世界中で 24,000km 以上の施工実績を有する本工法の概要と現状の動向について述べる。

2. 曲管を含んだ圧送管の施工事例

(1) 施工内容

発注者：北海道 E 市下水道局

施工者：協業組合公清企業

管 径：φ 250mm

延 長：400.75m (68.20m+332.55m)

管 種：ダクタイル鋳鉄管 (埋設部)
+ステンレス鋼管 (添架部)

曲 管：90 度 2 箇所

伸縮可とう管：4 箇所

開口部：5 箇所

(2) 施工概要

本工事は、下水処理場から道路橋に添架された下水圧送管の更生工事である。添架部は、ステンレス鋼管で、ほぼ直線であるが、橋台部に 90 度 2 箇所のクランク状の線形となっている。また、その繋ぎとして可とう管を挟んで、鋳鉄管が敷設されている。下水道添架管は、現状、設置状況から敷設替えが困難であるため、最小限の掘削、開口と作業ヤードで済む更生工法が選定された。平面・縦断面を図-1、道路橋外観を写真-1 に示す。使用する更生材は、既設管渠機能が、圧送管であることから高内圧型工法を採用した。

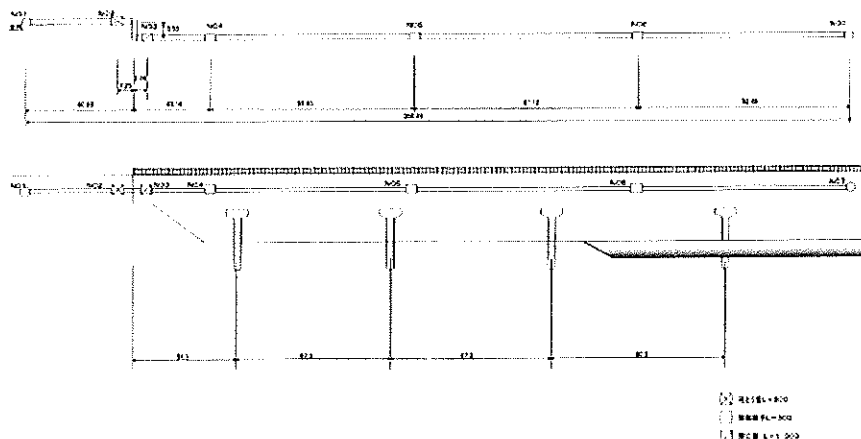


図-1 平面・縦断面図



写真-1 道路橋

(3) 曲管部実証実験状況

本工事は、 $\phi 250\text{mm}$ の小口径で、90度の曲管部が2箇所ある。そのため、事前に、必要な水頭高さ、曲管部の反転状況、皺の発生状況等、施工性を確認するために実証実験を行った。地上部に2箇所の90度曲管部を配置した模擬管路を設置し、反転・硬化作業を行い、硬化後に目視等にて皺の発生状況、更生材厚みの確保、及び90度2箇所の施工性を確認した。模擬管路及び資機材配置図を図-2、配管設置状況を写真-2に示す。

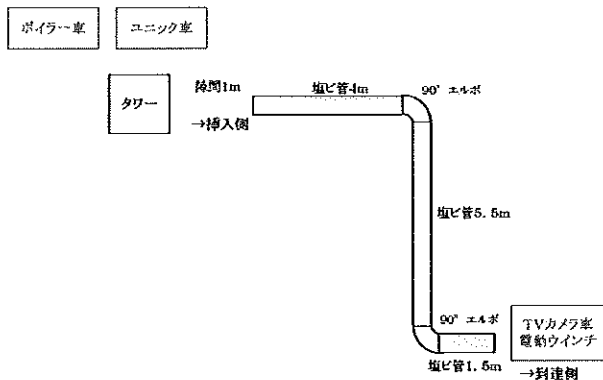


図-2 資機材配置図

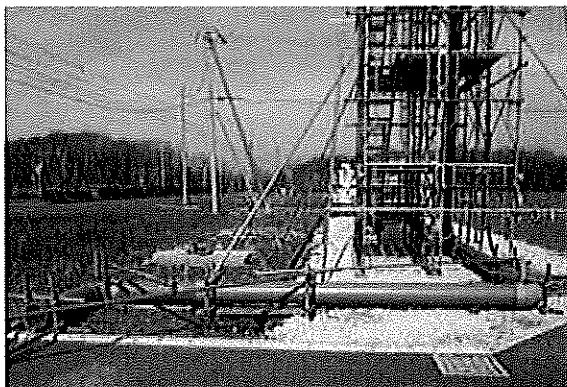


写真-2 配管設置状況

実証実験の結果は、2箇所の曲管部の内側には、皺の発生が、多数あったが、問題なく、反転・硬化と施工性に関しては、問題ないことを確認した。また、施工後の更生材の厚みも設計厚み以上あることを確認した。曲管部発進側からの更生管内の写真を写真-3、到達側からの更生管内の写真を写真-4、曲管部の断面の写真を写真-5に示す。

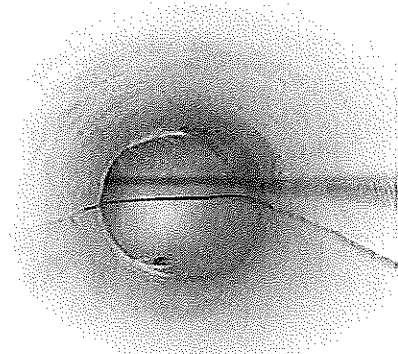


写真-3 管内写真(発進側)

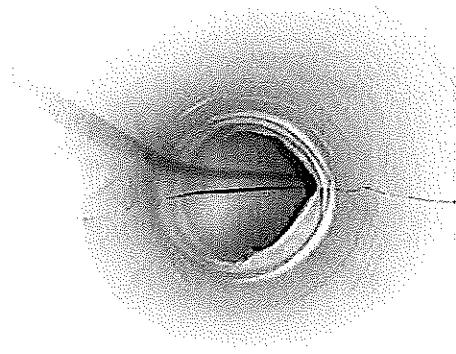


写真-4 管内写真(到達側)

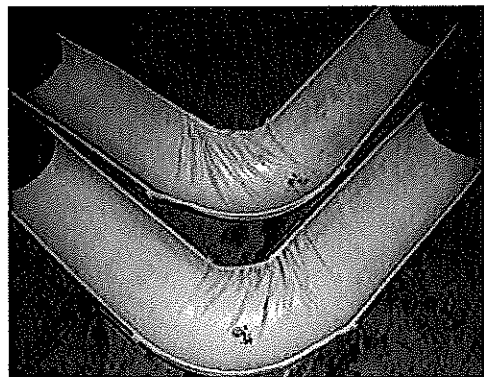


写真-5 曲管部断面

(4) 施工状況

工事は、既設管が、道路橋の底部に添架されており、道路橋の本体上部の掘削が不可能なことから道路橋の手前の埋設部に2箇所立抗を築造し、2分割で施工を行った。2回の更生工事の反転挿入計画を平面図、図-3に示す。

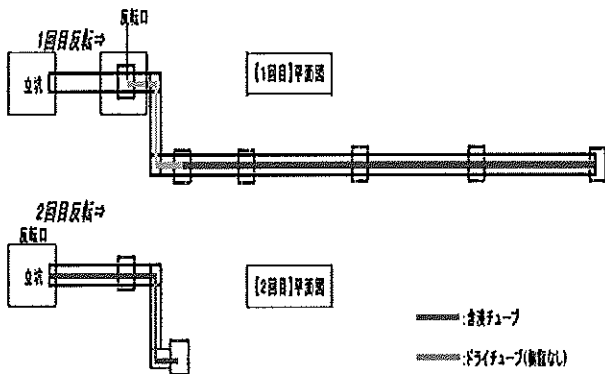


図-3 反転施工計画平面図

反転挿入にあたっては、曲管部が2箇所あることから通常の水頭圧より20%以上の水圧が掛かるようにより高い仮設タワーを準備した。現場仮設状況を写真-6に示す。添架部には、4箇所の伸縮可とう管が設置しており事前に撤去し、5箇所の開口部にダミー管を配置し、添架部と埋設部の2箇所の空気弁は、一時開放し、反転挿入作業を問題なく行い、到達後、更生管内部の水を温水ボイラーによって、温水循環させ更生管を硬化させ、小口径圧送管で、90度の曲管、2箇所という厳しい条件の更生工事を問題なく完了させた。



写真-6 現場仮設状況

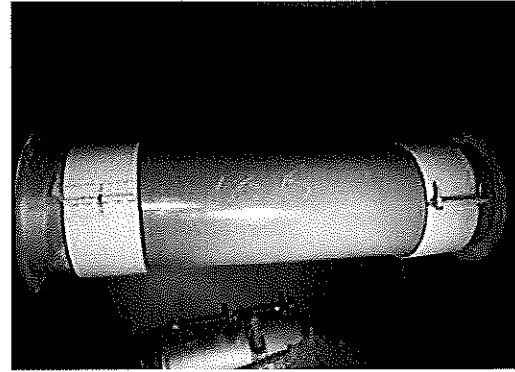


写真-7 可とう部仮設状況

伸縮可とう管部の仮設状況を写真-7、管内反転状況を写真-8、施工後の管内状況を写真-9、写真-10に示す。

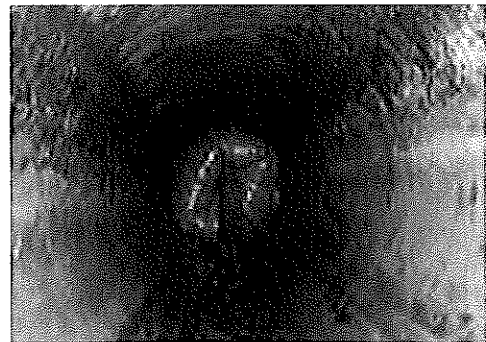


写真-8 反転状況

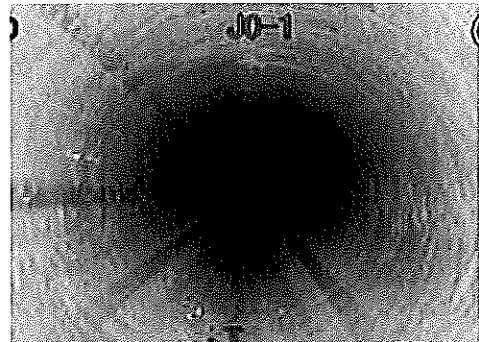


写真-9 施工後管内状況



写真-10 施工後管内状況(曲管部)

4. おわりに

インシチュフォーム工法に代表される管更生工法の歴史は30年余りと、まだまだ短い歴史ではあるが、全世界において既に25,000kmを超えた管路が施工され、その中には30年を経過してなお供用されている管路がある。言いかえれば、今まで培ってきた歴史がこれら設計法の妥当性を裏付けしていると思われる。

日本においては、下水道管を初め、上水、農水、工水等、更に老朽管路の更新・更生に対するニーズが急激に増加していく状況において、日本の実態に則した設計法の確立と更生管の評価が行われ、より経済的で、環境に優しい工法へと発展することを期待するとともに努力していきたいと考えている。