

農水管改修工事の本管布設方法の検討

地区名 浜松地区
会社名 須山建設株式会社
主執筆者氏名 現場代理人 鈴木 肇 技術者番号 00233954
共同執筆者氏名 藤田 司 技術者番号 00207527

1. はじめに

近年では、高度成長期に建設された構造物の老朽化が進んでおり、今後、さらに築年数が 50 年以上になるインフラは増大するため、長期的な建設需要が見込まれている。そこで、重要となるのが、構造物の維持や修繕などの老朽化対策である。

本工事である三方原用水南部幹線 12～14 号サイホンについても、鉄筋コンクリート管 $\Phi 1200$ の水路の全面改修を行う工事である。

2. 工事概要

工 事 名：令和 2 年度三方原用水二期農業水利事業

南部幹線水路改修その3工事(12 号サイホン～14 号サイホン)

発 注 者：関東農政局三方原用水二期農業水利事業所

工事場所：浜松市西区大久保町 地内

工 期：令和 2 年 10 月 2 日～令和 3 年 6 月 30 日（本管の接合は令和 3 年 4 月 22 日まで）

工事内容：水路延長 L=1805.458m

管水路 強化プラスチック複合管 L=150.288m

一般用ポリエチレン管 L=1627.090m

鋼管 $\Phi 600$ L=18.180m $\Phi 800$ L=9.900m

排泥工 2 箇所 空気弁工 2 箇所



図 1 施工箇所

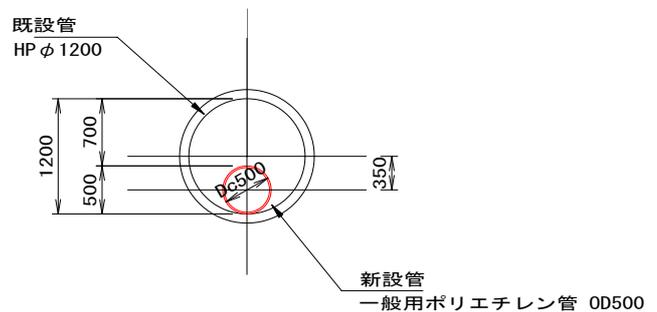


図 2 断面図

パイプインパイプ工法…既設管(HP $\Phi 1200$)の中に新設管(ポリエチレン管)を挿入する工法である。

3. 現場における問題点

〈施工条件について〉

- ・非かんがい期である令和3年4月22日までに本管の接合を完了
- ・非かんがい期についても1週間のうち4日間は通水(断水期間…月曜 15:00～木曜 15:00 まで)

【問題点-1 通水の影響】

- 1) 当初の計画では、立坑内に融着機を設置してポリエチレン管を揚重機にて降ろして接合する設計であった。しかし、この条件で施工行くと、通水時(月・金・土・日曜)は管の融着・引込み作業ができないため、断水時のみの施工となる。さらに、断水後に滞水した水替作業も必要なため、1週間のうち実際に施工できる期間は3日間のみとなり、工期内で施工を終わらせることができない。約3ヶ月、工期に間に合わないため、大幅な工期短縮が課題であった。

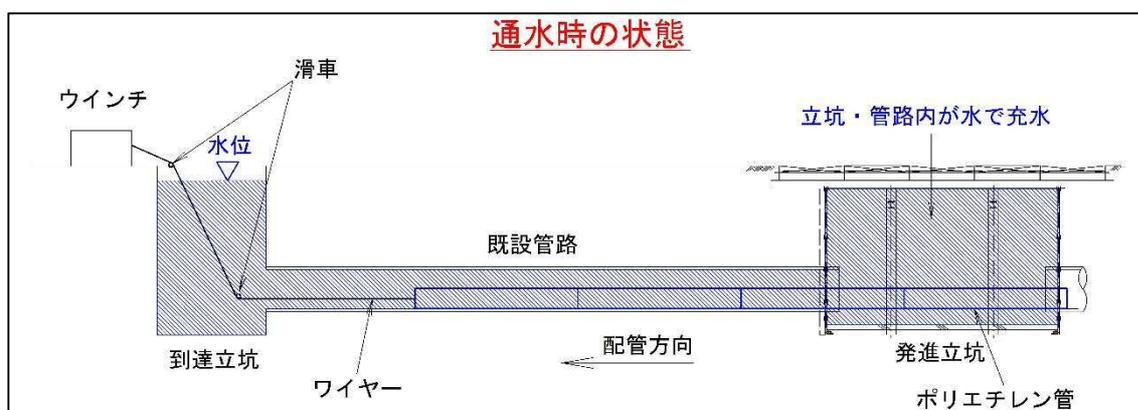


図3 断面図(通水時)

【問題点-2 既設管路内に堆積土があり、施工の支障となる】

事前調査の結果、既設管路内に最大15cmの堆積土が確認された。(写真参照)

- 1) 堆積土撤去となると、大幅な工期のロスとなることが想定された。前年度の工事でも同様な事例があり、撤去となると約3ヶ月かかることが想定された。
- 2) 堆積土を撤去せず管を引き込むと想定した場合、新設する管内に堆積土が蓄積して重量が増えていき、ウインチで引き込めなくなる可能性が懸念された。



写真1 堆積土蓄積状況

4. 実際に施工した方法と対策について

【問題点-1の通水の影響の対策について】

通水期間でも施工できる方法を検討し実施したので、以下に示す。

- 1) 発進立坑を縦断方向に拡幅する。

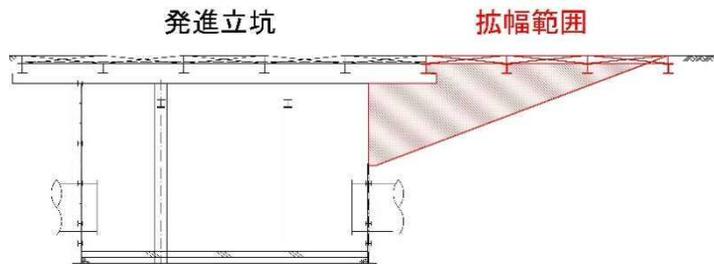


図4 発進立坑断面図



写真2 拡幅後の発進立坑

- 2) 融着機の設置位置を立坑内から地上部に変更する。

ポリエチレン管の材料の性質である柔軟性(公称外径の75倍の半径まで生曲げ可能)に着目した。

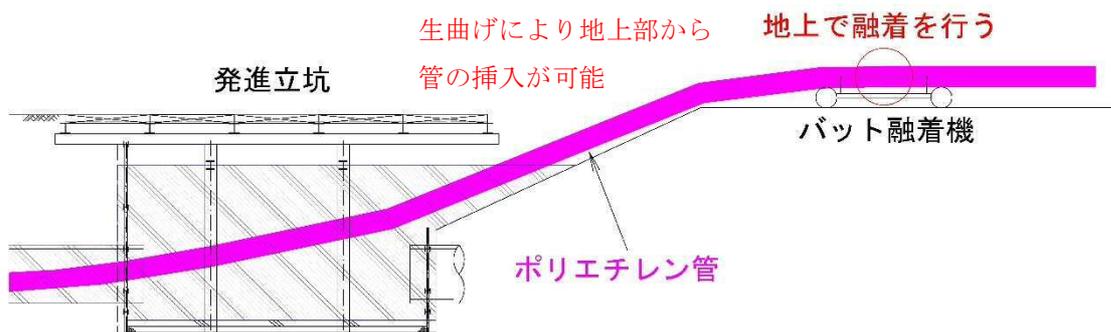


図5 管投入イメージ図



写真3 地上部での融着状況-1



写真4 地上部での融着状況-2

3) 到達立坑地上部にウインチ(摩擦係数 0.5 を考慮して牽引力を設定)を設置する。



写真 5 ウインチ設置状況-1



写真 6 ウインチ設置状況-2

今回の工事での 1 スパン当りの管の延長は最大で約 200m であった。

管の重量について: $37.42\text{kg/m} \times 200\text{m} = 7484\text{kg}$

なお、施工に先立ち摩擦試験を実施し、管と既設管との摩擦係数は 0.5 以下であることを確認した。また、200m を移動した際の PE 管表面の傷の影響を確認したが、強度に影響のある傷は確認されなかった。

4) 先導管にワイヤーを取付けて既設管路内に引き込み挿入する。

先導管には管路内の段差や曲線部の通過を容易にする機能がある。

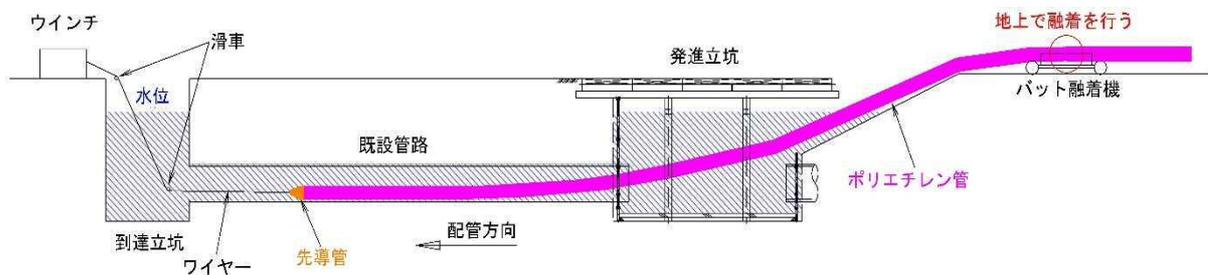


図 6 全体の管引き込み図



写真 7 ポリエチレン管引込状況-1



写真 8 ポリエチレン管引込状況-2

【問題点-2の既設管内の堆積土の問題について】

解決するために対策を検討し、実施したので、以下に示す。

- 1) 鋼材を加工して管の先頭部に取り付け、ワイヤーを用いてウインチで引き込める部材を製作する。
(管にかかる応力 8.17MPa に耐える部材を選定)
- 2) 製作した先導管をポリエチレン管に取り付けて、引込み時に外れないように堅固に固定する。

先導管を取付けて引込みを行った結果、既設管路内に堆積土が溜まった状態でも引き込むことができ、段差・曲線部においても通過することができた。



写真9 先導管を用いた引込状況-1



写真10 先導管を用いた引込状況-2

5. まとめ

水が流れている供用中の管路で施工を行うというこれまでの実績がない中でも、施工検討会を始めとして、施工方法の検討を繰り返し行い、改善を重ねチャレンジしたことが成果に繋がったと考えている。

今回のように限られた現場条件に対して、柔軟に対応したことで、工期を3ヶ月間短縮し、工程制限である非かんがい期限内で施工を達成でき、無事故で施工を終えることができた。また、通水時はもとより堆積土がある状態でも施工が可能となった。

今後も老朽化した管路の改修工事は多くある。そのような場合においても今回の通水しながらの新設管の施工方法を活かしていきたい。

また、異なる現場条件に直面した場合にも、問題を分析・調査し施工方法を計画する能力が必要である。今後も、柔軟な対応で現場を進めていけるように技術の向上に努めたい。



写真11 配管完了-1



写真12 配管完了-2