

ハイブリッドシステム工法による管路の施工事例

ー長距離・急曲線対応型非開削工法ー

○吉村 充基（栗本鐵工所）
末松 康成（栗本鐵工所）

1. はじめに

基幹管路の更新事業において、幹線道路下や埋設物輻輳箇所などの開削工法が困難な路線では、非開削工法により構築されたさや管内に水道管を布設する工法が一般的である。非開削工法は推進工法とシールド工法に大別され、急曲線を含む場合や長距離施工の場合はシールド工法が多数採用されてきた。さや管内に配管する水道管は耐震継手の PN 形ダクタイル鉄管（以降、PN 形管）が主であり、その配管工法には、油圧ジャッキを用いる押込工法と運搬台車による持込工法がある。

当社は、そのような施工環境下での非開削工法による水道管の布設工事を、より経済的かつ効率的に実施できるハイブリッドシステム工法を開発した。本工法は実証実験により実用性を確認しており^{1)、2)}、本稿では、その施工事例について報告する。

2. ハイブリッドシステム工法の概要

ハイブリッドシステム工法は、推進・シールド併用工法により構築されたさや管内に、PN 形管を持込工法または押込工法で布設する工法である。推進・シールド併用工法は、発進立坑から急曲線部あるいは推進限界までを施工性、経済性に優れた推進工法で行い、その後、立坑を設けず土中にてシールド工法に切り替えて急曲線、長距離の施工に対応するものである。本工法の仕様と概要図をそれぞれ表 1、図 1 に示す。

表 1 ハイブリッドシステム工法の仕様

本管	呼び径700～1500 PN形ダクタイル鉄管	
さや管	呼び径1000～2000 推進・シールド併用工法	
さや管と本管の口径差	3口径差以上	
配管工法	シールド工法区間： 持込工法	推進工法区間： 持込工法または押込工法 (押込工法は呼び径800以上)
許容施工距離	1500m	
曲線半径	R = 15m以上	
こう配	5%以下	

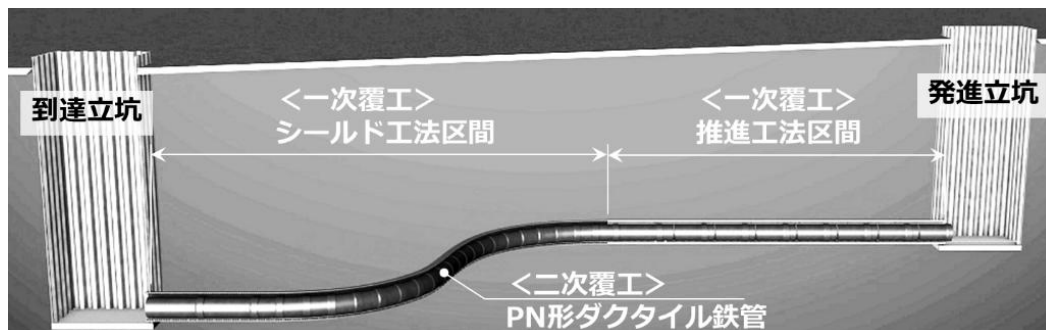


図 1 ハイブリッドシステム工法の概要図

ハイブリッドシステム工法による管路の施工事例

－長距離・急曲線対応型非開削工法－

3. 施工事例

(1) 工事概要

本工事は浄水場から市街中心部に配水する合計 1.2km の基幹管路の更新事業である(図 2)。

仕上がり内径 1100mm のさや管(推進工法区間：約 400m、シールド工法区間：約 800m)内に、呼び径 800mm の PN 形管を持込工法により布設する。当該管路は、閑静な住宅街に位置し、中間立坑からの分岐管の他、曲率半径 $R=50\sim 200\text{m}$ の平面曲線 12 箇所に加え、最大 5% の下り勾配を含む変化に富んだ管路である。

(2) さや管の構築(一次覆工)

当該管路の近傍には河川が位置し、礫、玉石が懸念された。シールド工法切替後、設計時に想定した最大径以上の巨礫、玉石の出現頻度が増えた。そこで巨礫、玉石を効率的に破碎できるよう、中間立坑到達時にビット交換を行った。シールド区間での日進量は、4～8 リング/16h となった。

(3) PN形管の布設(二次覆工)

PN形管の布設は専用の管運搬台車、接合治具を用いて施工し、 $R=50\text{m}$ の平面曲線部、5% の下り勾配部においても問題なく施工できた。



図 2 計画線形図

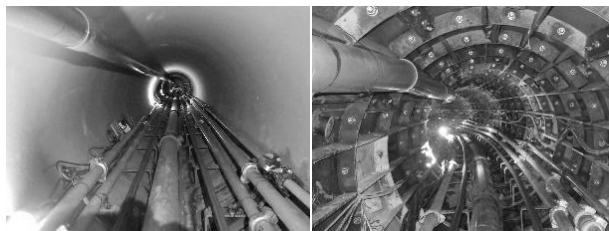


写真 1 一次覆工施工時の坑内

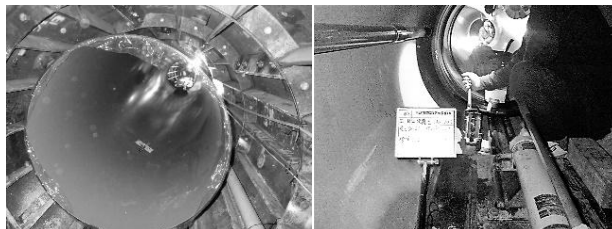


写真 2 二次覆工の施工状況

4. おわりに

本工事では施工総延長の内、推進工法区間が約 33% を占めたため、全線をシールド工法で施工する場合に比べて、トータルコストが削減された。このことから、発進立坑からある一定の区間を推進工法でさや管が構築でき得る施工条件の際、本工法のメリットが活かされることが分かった。

本事例が経済的かつ効率的な管路更新・耐震化計画の一助となれば幸いである。

【謝辞】

本論文の作成にあたり、ハイブリッドシステム工法協会 上田隆司氏、檜皮安弘氏には資料のご提供ならびに、様々なご指導・ご助言をいただいた。ここに深謝の意を表する。

【参考文献】

- 1) 森田「ハイブリッドシステム工法について」、平成 30 年度関西地方支部水道研究発表会概要集 pp.159-162
- 2) 藤田他「推進・シールド併用型非開削工法により構築されたさや管内への持ち込み配管工法の実証試験」、平成 27 年度水道研究発表会講演集 pp.442-443