

解説

水道事業における ハイブリッドシステム(HyW)工法の施工事例

すえまつ やすなり
末松 康成ハイブリッドシステム(HyW)工法協会
事務局長まさき よしと
正木 義人

ハイブリッドシステム(HyW)工法協会

ひわだ やすひろ
檜皮 安弘

ハイブリッドシステム(HyW)工法協会

1 はじめに

これまで厚生労働省が管轄していた水道行政は、2024年度より国土交通省と環境省に移管することになり、大きな転換期を迎えている。

水道行政が国土交通省へ移管されるようになった背景としては、水道の維持に赤信号がともっていることが挙げられる。すなわち、近年は施設の老朽化が深刻で、年間2万件を超える漏水や破損事故が発生しており、災害に伴う長期断水も多い。さらに、人口減少や節水志向の普及などから水道の収入が低下し、施設の更新が進まない一因となっており、現在の更新ペースだと130年かかるといわれている。

このような状況下で、水道行政の国土交通省への移管により、老朽施設の更新促進だけでなく、下水道などの水道以外の社会資本との連携や、災害等での上下一体となった整備が期待できると考えられている。

一方、推進業界を取り巻く環境においては、高齢化や労働人口の減少に伴う人材不足で長時間労働が常態化している課題を抱えている。また、2024年問題では「時間外労働の罰則付き上限規制」や2023年4月から中小企業に適用開始された「時間外労働に関連する割増賃金引き上げ」が大きな課題となっている。

ハイブリッドシステム(HyW)工法協会では、基幹管路と呼ばれている導水管や送水管、配水管等の耐震化に携っているが、管路の耐震化率は、都道府県や水道事業者別で見た場合、進み具合に大きな開きがある。そのため、基幹管路の耐震化事業は、ますます需要が見込まれる。しかし、基幹管路の耐震化工事では、交通障害や周辺環境の保全の観点から開削工事が困難な場合や、更新対象管路が長距離、急曲線、急勾配施工等を含んでいることが多い。

従来、推進工法等を用いてさや管を構築（一次覆工）し、本管をさや管内に挿入（二次覆工）するパイプインパイプ工法が多く採用されている。パイプインパイプ工法では、推進技術の進歩により、長距離・急曲線・急勾配施工に対応できても、本管の挿入が困難となる場合がある。そのようなケースでは、本管より6～7口径（サイズ）拡径した（例えば、本管呼び径800に対してさや管φ1,650mm以上）シールド工法で構築したトンネル内に配管するシールド内配管工事が行われてきた。

しかし、ハイブリッドシステム工法（以下、本工法）では、長距離、急曲線区間を含む管路の更新においても、例えば、本管呼び径800に対してさや管1,100mmを推進・シールド併用方式で築造し、本管敷設はそのような狭小スペースにおいても、超低床専用台車や特殊な接合治

具を用いることで施工可能としている。

2 工法の概要

2.1 一次覆工(推進・シールド併用方式)について

本工法の一次覆工は、推進・シールド併用方式であり、泥濃式を採用している。推進工法区間では、通常の推進工法に比べてテールボイドが大きいため、固結型滑材(可塑剤)のゲル体が一度崩壊するとテールボイドの劣化が想定される。そこで、EC剤を添加することで、ゲル体に弾性を持たせることにより、崩壊しにくくなる。また、推進工法区間の施工完了直後に、裏込め注入を行うことで、地盤沈下を抑制する。一方、シールド工法区間では、裏込め注入を掘進同時注入とすることで、地盤沈下を抑制する。

また、セグメントは、独自のスチールセグメントを使用する。

泥濃式の採用理由は、下記の通りである。

- ①泥濃式推進工法は実績が多く、土質適用範囲が広い
- ②掘進機内に取り込まれた排泥を真空ポンプによ

て、連続的かつ迅速に坑外に搬出できる

- ③玉石を丸呑みすることで、ビットの磨耗が軽減できる
- ④発進基地の必要面積が小さく、コンパクトな施工が可能である。現場状況により、車上プラントや発進立坑内に機器の設置が可能である

図-1に一次覆工のシステムイメージ、図-2に一次覆工の概要を示す。

2.2 一次覆工(推進・シールド併用方式)の特長

推進・シールド併用方式の特長は、以下の通りである。

- ①仕上り内径は最小1,000mmから、1スパン1,000m以上、超急曲線R=15mの施工が可能である
- ②推進工法からシールド工法への切替えが容易である。また、そのために中間立坑を設ける必要がなく、切替えは掘進機内で行う
- ③掘進機内からビット交換および障害物の撤去が可能である
- ④一部に推進工法区間を設けることで、全区間をシールド工法とする場合に比べて、経済性に優れている
- ⑤シールド工法に切替えることで、長期休暇による推進力の上昇や急曲線部での推進管の破損等の懸念事項が軽減される

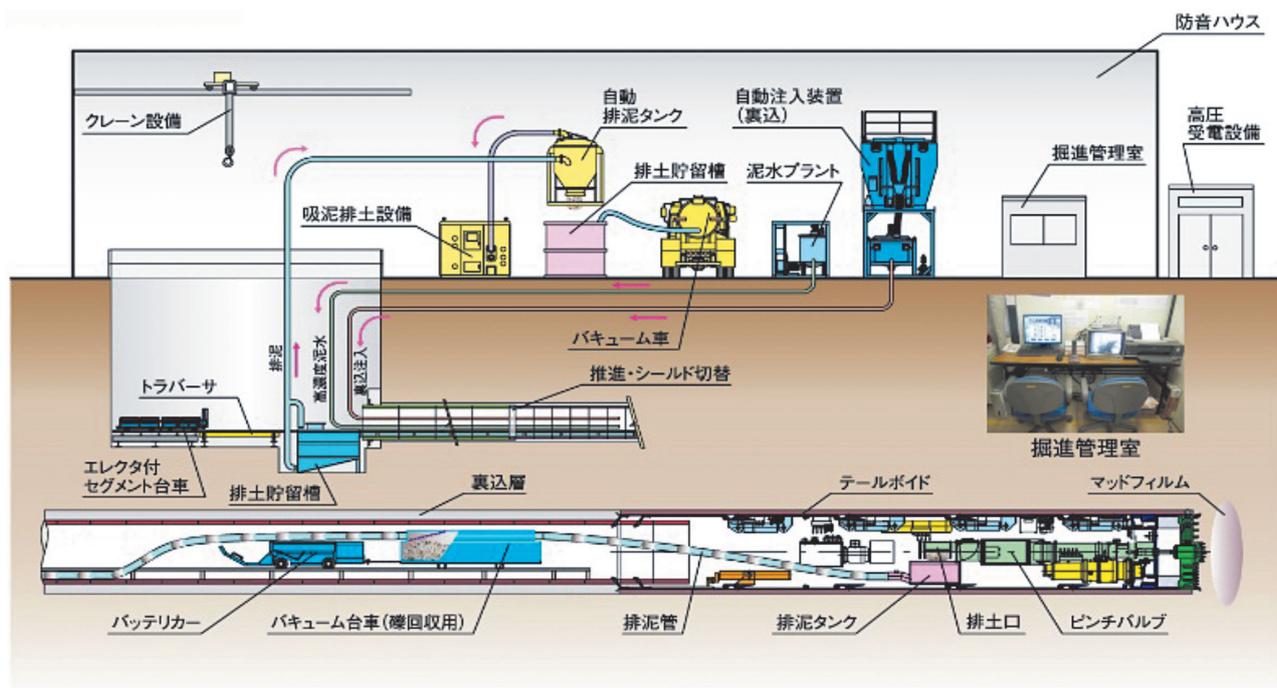


図-1 一次覆工のシステムイメージ