

解説

複合式推進工法による高水位・急曲線推進での既設構造物への到達および発進部回収施工事例—ハイブリッドモール工法—

くすはら かずひろ
葛原 一大
地建興業(株)



1 はじめに

管きょ敷設方法の1つである推進工法は、現在までに様々な工法が開発され、発展してきました。呼び径800以上の大中口径管推進工法では、切羽の開放状態により開放型推進工法と密閉型推進工法に分類されています。

さらに密閉型については、切羽の安定方法および掘削土砂の排出方法等により、泥水式推進工法、土圧（泥土圧）式推進工法、泥濃式推進工法に分類されており、それ以外にも長距離推進に対応するために滑材の二次注入を行う工法や、急曲線に対応するための中折れ装置の搭載した掘進機を用いる工法など、特殊な工法が多種多様に存在します。

また、近年では施工条件が困難な現場が以前よりも多くなり、土質条件では大土被り、高水位地盤での推進施工や粗石・巨石混りの硬質土地盤での推進、また現場環境条件としては道路幅員等の制限により、発進立坑および到達立坑の小型化や既設構造物への到達

などに対応する必要があります。

今回は、現場の条件にあわせて掘削方式と掘削土砂の排土処理方式を組み合わせることで泥水式、土圧（泥土圧）式、泥濃式の各方式の特長を生かした施工を可能とした複合式推進工法であるハイブリッドモール工法による急曲線推進での既設構造物へ直接到達し、外筒残置方式により発進立坑から分割回収した施工事例を紹介しします。

2 ハイブリッドモール工法の特長

ハイブリッドモール工法は、表-1に示すように対象土質に応じて切羽の安定方法および制御方法と排土輸送および処理方法を組み合わせることで、同一スパンでも掘削方式と排土処理方式を切替え可能な工法として5つの方式があり、より一層の切羽の安定と産業廃棄物の削減を実現した工法です。

方式別に優位性を発揮する土質を表-2に示します。

表-1 ハイブリッドモール工法の組合せ方式

方式略称	掘削方式	排土処理方式	
SS方式	泥水式	環流式	送排泥ポンプで搬送し泥水処理
NS方式	泥濃式	環流式	吸排泥ポンプで搬送し泥水処理分級高濃度泥水は再利用
NN方式	泥濃式	吸引式	吸排泥装置で排泥タンクにストック後、産廃処理
DD方式	土圧式	圧送式（吸引式）	圧送ポンプ（または吸排泥装置）で排泥タンクにストック後、産廃処理
DS方式	土圧式	環流式	吸排泥ポンプで搬送し泥水処理分級添加材は再利用

表-2 方式別の優位性一覧

方式略称	土質区分	優位点
SS方式	細粒分が少なく、透水性の中位の土質 岩盤	逸泥が少なく、分級処理効果が高い 掘削効率が高い
NS方式	礫径が大きく、透水性の高位の土質	無開放状態の第二掘削室にて礫を破碎し、高濃度泥水に分級後の細粒泥水を再利用
NN方式	細粒分の多い、礫混入率の少ない土質	礫分級が不要。吸排泥装置で排泥タンクにストック後、産廃処理
DD方式	細粒分の多い、礫混入率の少ない土質	礫分級が不要。圧送装置（吸排泥装置）で排土タンクにストック後、残土
DS方式	礫径が大きく、透水性の高位の土質	処理無開放状態の第二掘削室にて礫を破碎し、添加材に分級後の細粒泥水を再利用

3 施工事例

3.1 工事概要

当現場である和歌山県和歌山市神前は、阪和自動車道の南に位置し、南部には紀の川水系1級河川の和田川が東西に流れており、和田川周辺では平坦な地形となっていることから、水捌けが悪くたびたび水害が起こる地域でもあります。

今回の施工は、この地域に敷設されたφ4,500mmの貯水用管きょより雨水ポンプ場までの導水路を敷設する工事です。

施工概要図を図-1に示します。

工 事 名：和田川雨水簡易ポンプ場施設建設工事
第1期

施工場所：和歌山県和歌山市神前地内

発 注 者：和歌山市建設局下水道部下水道施設課

施 工 者：浅川・浅井特定建設工事共同企業体

施工期間：平成28年9月～11月

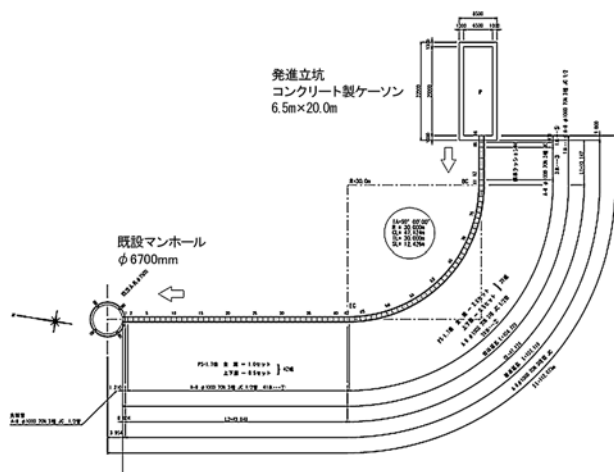


図-1 施工概要図

管径管種：φ1,000mm

下水道推進工法用

ガラス繊維鉄筋コンクリート管

(JSWAS A-8 70N 3種GJC継手)

標準管、半管

推進延長：L=107.1m

推進線形：R=30m×1箇所 (CL=47.1m、90°曲線)

土 質：粘土混り砂礫層 (礫率47%)

土 被 り：MAX15.5m (地下水水頭差：約12.9m)

3.2 施工上の課題と対策

(1) 施工方法の検討

施工に当たっては、以下の現場条件により最適な施工方法を検討しました。

①高水位で透水性が高い礫質土地盤

②R=30mでの急曲線

③既設立坑からの発進および既設マンホールへの直接到達での回収

土質ボーリング調査結果から、推進位置の土質は礫質土で礫径が大きく透水性も高いことから、掘削方式は泥濃式で排土処理方式は還流式であるNS方式を採用し、産業廃棄物量の削減と高濃度泥水の作泥量を抑制することになりました。

泥水処理装置は、泥水式の泥水処理ユニットを使用し、二次サイクロンを通し砂と礫を分離した後に、高濃度泥水用の泥水に調整し再利用しました。泥水処理装置を写真-1に示します。

(2) 高水位で透水性が高い礫質土地盤への対応

通常NS方式では、泥濃式推進工法と同じように排土バルブを使用して切羽の安定と排土の制御を行っていますが、本施工現場は高水位であることから排土バルブ