

解説 泥濃式編

泥濃式推進工法の施工事例 切羽の安定と産業廃棄物の 減量化を可能とした複合式推進工法



やまなか はじめ
山中 初
ハイブリッドモール工法協会

1 はじめに

推進工法における工法選定は、管径、路線延長および地盤条件等により設計検討を行い、施工（安全）性および経済性を考慮して最適な工法が決定されています。

大口径管推進工法の密閉型に分類される泥水式推進工法、土圧式推進工法および泥濃式推進工法は、切羽の安定方法、制御方法および掘削した土砂の排土方法等で各々長所を有していますが、反面短所もあり、当初の設計条件と施工現場が異なった場合には施工トラブルに繋がる恐れがあります。

本稿で紹介するハイブリッドモール工法（以下、本工法）は、掘削方式と排

土処理方式を推進区間内の土質変化に応じて同一スパン内で最適な方式に切り替えることが可能な画期的な工法で、掘進機の切羽の安定性向上と分級・循環装置（泥水処理設備）の開発による掘削した土砂（建設汚泥）の大幅な減量化および掘削添加材のリサイクル化を実現した複合式推進工法です。以下にその概要と特長および施工事例を紹介します。

2 工法概要と特長

本工法は、掘削方式と排土処理方式の組み合わせにより、表-1に示すように5つの方式に分類されます。

NN方式（泥濃式）では、泥土はカッ

タヘッドから地山に掘削添加材を噴出させ攪拌した後に排土バルブを經由して地上へ吸引排土されますが、排土バルブの後続にクラッシャ付の第2掘削室を設け、送排泥管を經由して泥水を送ることでNS方式への切替えを行います。泥土を還流排土させ地上の泥水処理設備で分級させることで、建設汚泥（産業廃棄物）の減量化を可能としています。泥濃系ハイブリッドモールの組み合わせイメージを図-1に示します。

本工法の特長は以下のとおりです。

- ①推進途中でも掘削機内の配管制御ラインの切替えて掘削方式と排土処理方式の変更が可能で、切羽部、排泥処理部に2つの掘削室を有しているため、従来工法よりも大幅に切羽の安定が保たれる。
- ②泥水処理装置の適用により建設汚泥（産業廃棄物）の大幅な削減が可能で、さらに泥水の分級効果が高めることで、掘削添加材および裏込め材への再利用も可能となる。
- ③コンパクト立坑からの標準管の推進が可能である。
- ④外筒残置機能を有しているため既設マンホールへの到達が可能である。
- ⑤立坑内の反力設備のプレキャスト化

表-1 ハイブリッドモール工法の分類

分類	掘削方式	排土処理方式	
泥濃系 ハイブリッドモール	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
	NS方式	泥濃式	還流式 吸排泥ポンプで搬送し泥水処理にて分級後、高濃度泥水は再利用
	SS方式	泥水式	還流式 送排泥ポンプで搬送し泥水処理
土圧系 ハイブリッドモール	DS方式	土圧式	還流式 吸排泥ポンプで搬送し泥水処理にて分級後、添加材は再利用
	DD方式	土圧式	圧送式 圧送ポンプで搬送し泥水処理にて分級後、産廃処理

などで徹底したゼロエミッションが可能である。

3 施工事例

特長ある事例として、硬質地盤における長距離・曲線推進事例と急曲線を含む複合曲線推進事例を紹介します。

3.1 硬質地盤における

長距離・曲線推進事例

本工事は、JR東北本線宇都宮駅の北西に位置する住宅街での推進工事で、推進土層が軟岩～砂礫～軟岩と変化することから、推進途中で掘削方式を変更できる本工法が採用されました。

(1) 工事概要

工 事 名：宇都宮市合流改善貯留施設
 築造工事第1工区
 発 注 者：栃木県宇都宮市上下水道局
 下水道建設課
 施 工 者：野澤・菊池・岩原建設
 共同企業体
 (推進会社：大栄建設㈱)
 工 法：ハイブリッドモール工法
 SS方式
 推進管径：内径φ1,500mm
 施工延長：L=657.9m
 土 質：全区間硬質土
 軟岩～砂礫～軟岩
 N値=50

施工路線図を図-2、掘進機外観を写真-1に示します。

(2) 施工上の留意点

①掘削方式の変更

推進土層の変化により掘削方式を変更することを想定し、切羽の安定を確保するためにコーンクラッシャ付きの泥水式掘進機内に添加材(加泥材)の注入孔と面盤に添加材吐出孔を新たに設け、排泥制御用のピンチ弁を設置しました。

②ビット摩耗

長距離での硬土質推進によるビット

の摩耗および、尖った先行ビットを配置するとともに発進立坑から400mの地点に中間立坑を設けビット交換を行いました。交換状況を写真-2に示します。

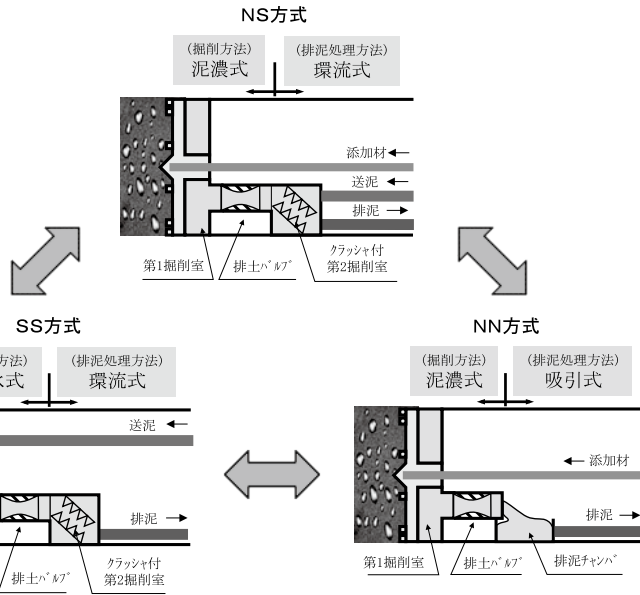


図-1 泥濃系ハイブリッドモール組合せ

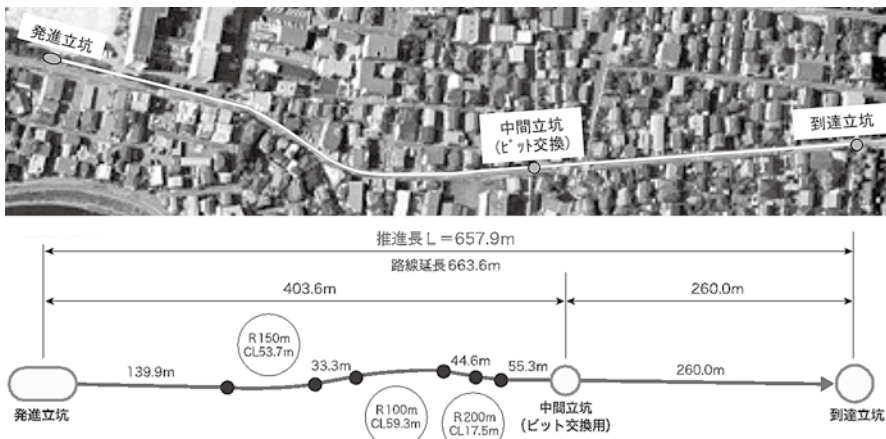


図-2 施工路線図



写真-1 掘進機外観

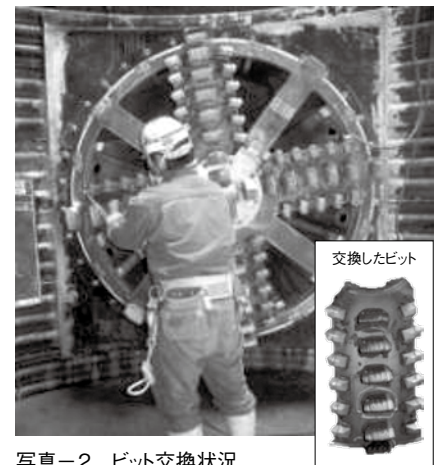


写真-2 ビット交換状況