

総論

泥濃式推進工法の概要と 施工管理手法について

さとう だいすけ
佐藤 大輔

(公社)日本推進技術協会
技術委員会大中口径部会
(エクシオグループ)所属
土木事業本部土木営業部門

1 はじめに

推進工法は開削工法による施工が不可能、または適用が困難である場合に、開削工法に代わる工法として開発され採用されてきました。

推進工法は採用当初こそ管きよの埋設工事における部分的な採用であり、直線で推進延長もさほど長くありませんでしたが、市場のニーズに応えるべく、各関係者のためまぬ努力と開発の積み重ねにより、様々な条件に対応できる多数の工法が生まれました。

また、それに追従して推進工法用管も改良・開発され、現在では推進工法が様々な社会基盤設備の構築を可能にし、社会に貢献しています。

国内初の推進工法による施工は、1948年（昭和23）刃口式推進工法による施工でした。次いで1965年（昭和40）に泥水式推進工法、1976年（昭和51）に土圧式推進工法による施工が行われました。

泥濃式推進工法による国内初の施工は1981年（昭和56）と、その歴史は約40年と比較的浅い推進工法です。

この工法は、当初から泥濃式推進工法として確立していたわけではなく「超泥水加圧式」「高濃度密封式」「超流動性セミシールド式」の3工法が主体となって積算体系の確立と工法名の統一を推し進め、1996年（平成8）に(社)日本下水道管渠推進技術協会（現(公社)日

本推進技術協会）から泥濃式推進工法編の設計・積算要領が発刊され、現在の泥濃式推進工法という工法名で統一されるようになりました。¹⁾

泥濃式推進工法の開発目的としては①取込み方式の掘進機による玉石混り砂礫地盤への適用②長距離推進工③曲線施工であったようですが¹⁾、このことは、当時の他の推進工法がこの要求に適用できなかったためであろうと想像されます。

泥濃式推進工法は、現在においても上記の開発目的を一番の特徴としていますが、近年においてはその特徴に加え、さらに曲線と長距離に特化する工法や埋設物が輻輳するような発進用地でも小スペースから発進することができる、または小スペースの立坑に到達することができる工法、既設構造物へ直接到達することができる工法、障害物を探知するとともに直接障害物を開発年度により入れ替え切削することができる工法など多種多様な変化に富んだ工法が存在しています。

これは後発であるがゆえに、特殊なニーズに対応することで工法の普及と継続をはかろうと柔軟に対応してきた結果、柔軟な発想と研究開発により様々な工法が派生した泥濃式推進工法のひとつの魅力なのではないかと考えます。

本稿では、そのような泥濃式推進工法の概要と施工管理手法について解説します。

2 泥濃式推進工法の概要と施工管理

2.1 概要

図-1に一般的な泥濃式推進工法システムの概要を示します。

泥濃式推進工法は、坑外プラントにより作泥された高濃度泥水を掘進機カッタチャンバ内にポンプ圧送し、カッタチャンバ内で掘削土砂と高濃度泥水を攪拌・混合することによって、生成される流動性の高い泥土を切羽面に作用させることで、土圧および水圧に対抗した泥土圧を保持することにより切羽の安定を図り、カッタヘッドで掘削しながら立坑に設置した元押ジャッキの推進力により推進工法用管を地中に圧入して管きょを構築する工法です。

カッタチャンバ内にて攪拌・混合され泥土となった掘削土砂は、無段階に開口率を調整可能な特殊ゴムを用いた排土バルブ（エアバルブ）の開閉により、カッタチャ

ンバ内の圧力を利用して掘進機後部にある排土ピットに間欠的に排土されます。掘削土砂は、坑外の吸引排泥装置（真空発生装置）により発生させた真空圧により、排土管を通じて坑外に搬出されます。真空排土に適さない礫等は排土ピットで分級されトロバケット等により坑外へ搬出します。

また、泥濃式推進の特徴として、高濃度泥水と攪拌・混合された泥土を滑材の地山逸散を防止する目的でテールボイドに残置させることで、他工法と比較して25～45mm程度と大きなオーバカット（余掘り）を可能としています。このテールボイド（余掘り部）には掘進機後部よりゲルタイム10～60秒程度の二液性固結型滑材を注入充填させ、高濃度泥水泥土層と二液性固結型滑材層を形成することで掘削側面の地山と推進工法用管体が直接接触することを防止し、外周摩擦抵抗を軽減させることができます（図-2）。加えて、カッタチャンバ

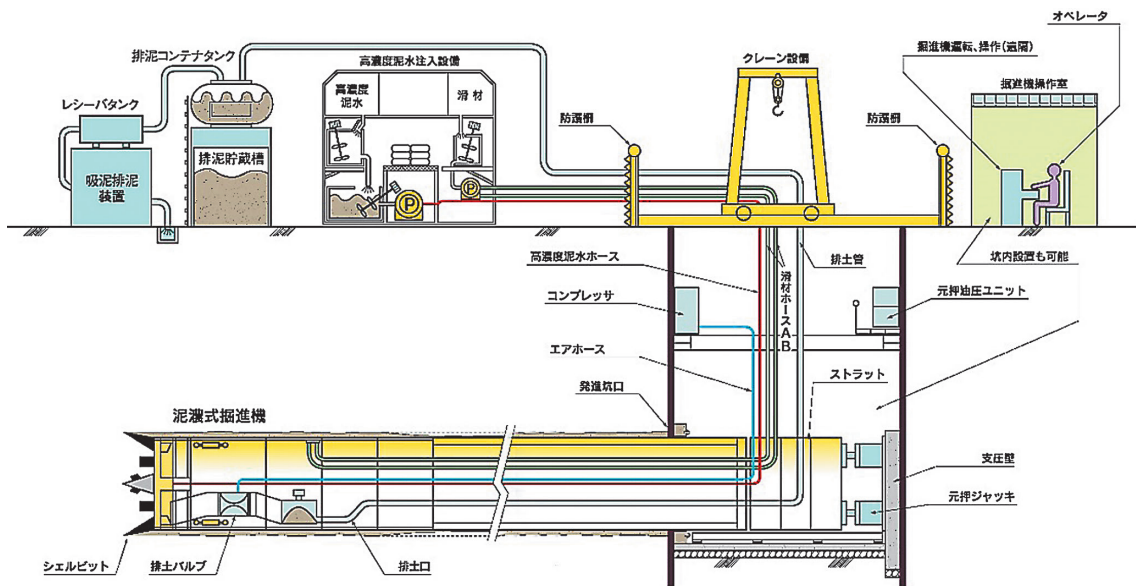


図-1 泥濃式推進工法システム（遠隔操作方式）（参考）

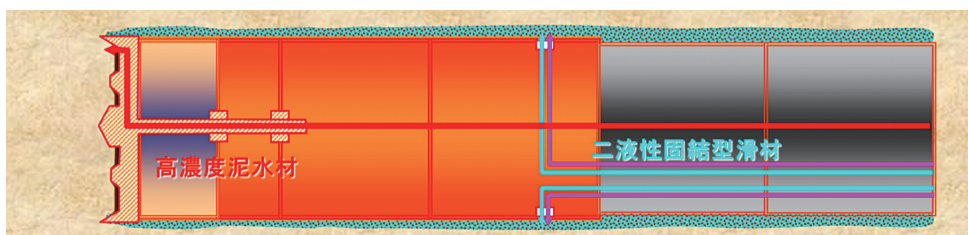


図-2 テールボイド安定システム（参考）