

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  
技術委員会大口径部会  
(株)協和エクシオ  
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な場合や、適用が困難である場合に、開削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は工事における部分的な採用であり、曲線を含まない線形であり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、各関係者のためめ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。それに追従して推進管も改良、開発され、現在では推進工法があらゆる基盤設備の構築が可能となり社会に貢献しています。

日本で国内初の推進工法による施工は、昭和23年(1948)刃口式推進工法による施工でした。次いで昭和40年(1965)に泥水式推進工法、昭和51年(1976)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昭和56年(1981)と、その歴史は約40年と比較的浅いのですが、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、平成8年度(1996)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、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<sup>1)</sup>。

泥濃式推進工法の開発目標としては①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<sup>1)</sup>が、その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標を最大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」することができる工法、「障害物を探知」するとともに「直接障害物を切削」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一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図を示します。

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ます。カッタチャンバ内で掘削土砂と高濃度泥水を攪拌・混合することででき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ます。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管を地中に圧入して管きよ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排土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が、真空排土に適さない礫等は排土ピットで分別されトロバケット等により郊外へ搬出します。

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ーカット（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、カッタチャンバ後部の排土構造が他工法と比較して短いため、急曲線の施工においても排土機構が妨げにならな

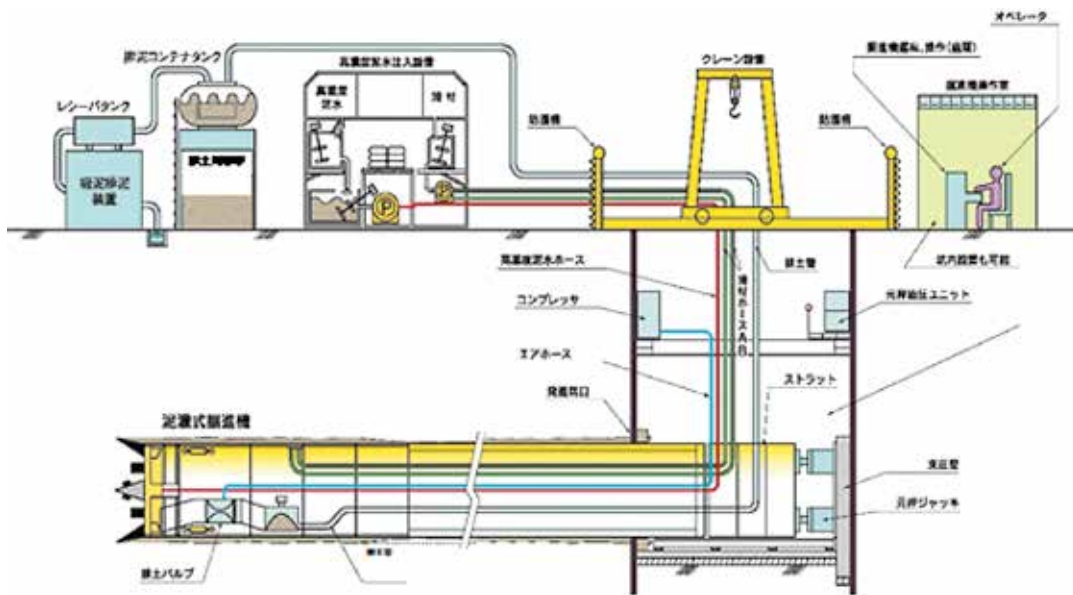


図-1 泥濃式推進工法システム（遠隔操作方式）

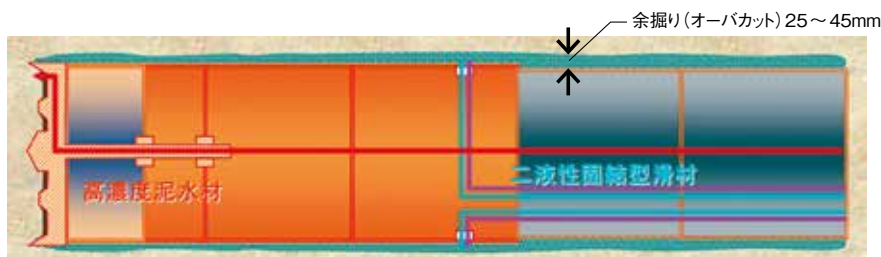


図-2 テールボイド安定システム