

解説

# 超泥水加圧推進工法における 長距離・多曲線施工事例

よしだ こうじ  
吉田 孝治  
超泥水加圧推進協会  
事務局

## 1 はじめに

1970年代当時の国内における非開削工法の中で、推進工法には未だ多くの技術課題が残されていました。特に粘土層、砂礫層、玉石層の掘削工法を研究開発すべきであると着眼した技術者達が鋭意研究開発に努め、既存の推進工法とは異なる理論に基づいて開発された工法が超泥水加圧推進工法（以下、本工法）です。国内における密閉型では、海外から導入された泥水式が推進工法の主流となり、インフラ整備の一翼を担ってきましたが、本工法は土圧（泥土圧）と同様に国内で開発された推進工法です。

本工法が初めて採用された工事は1981年（昭和56）に佐賀市発注の「公共下水道屋外汚水幹線工事」で、この1号工事に着手して以来、掘進機の高性能化に努力を重ね、また多様化する施工条件に応えながら下水道をはじめ水道、電気、ガス、通信等の管きょを敷設し、2022年3月までの施工実績は3,715件、累積施工延長920,448mに達しました。

1号工事以来、本工法の普及とあいまって類似工法が次々と発足し、平成8年度（1996）には（公社）日本推進技術協会において泥濃式推進工法として分類され、名実ともに推進の一工法として認められるまでに発展しました。近年では推進工事全体の6割以上で泥濃式推進工法が採用され、推進工法の主流となっています。

これもひとえに泥濃式推進工法をご採用くださった各自治体やコンサルタントの方々ならびに各工事担当者のご尽力によるものと感謝いたします。

さて、昨今の市街地での施工では、交通事情や輻輳する地下構造物の制約等から長距離・急曲線施工や狭小立坑発進、既設構造物への到達といった施工条件が増えてきています。これらの社会ニーズに応えるために本工法では永年の実績による経験と技術を取り入れた急曲線対応型掘進機や外筒残置回収型掘進機を開発し、推進抵抗力を軽減することを目的としたFRDシステム（推進力低減装置）を考案いたしました。

本稿では超泥水加圧推進工法の特長のひとつである長距離推進・多曲線施工について紹介いたします。

## 2 工法の概要と特長

### 2.1 安定液工法

安定液工法とは、地盤を壁状、または円筒状に掘削する際に孔内水位を地下水位より2m高く維持し、この水圧によって孔壁の安定を図る工法です。

安定液による孔壁の安定には、ベントナイトや粘土の次の特質（機能）を活用いたします。

- ①膨潤度が大きい
- ②低濃度でも粘性が大きい
- ③透水性の小さい泥膜（マッドフィルム）を作る

④使用中での性質劣化が少ない

これらの機能を利用した安定機構は次のようなものが挙げられます。

- ①安定液圧により壁面に作用する地下水圧に抵抗し、地下水の湧出を防止する
- ②安定液が掘削壁面から地盤内に浸透し、土粒子に付着することで、地盤の崩壊性および浸透性を減少させる
- ③壁面に不透水性の泥膜を形成し、液圧を有効に作用させ、壁面の肌落ちを減少させる

2.2 超泥水加圧推進工法と安定液理論

本工法は、インフラ整備における大都市周辺地域や地方都市等での施工が増え、推進工事の掘削対象地盤も透水係数の大きな砂層や礫層地盤が多くなりました。このような地盤で低濃度の泥水を使用した際には、浸

透が多く逸泥により切羽が不安定になります。これに対処するためには、高濃度泥水によって造壁効果を高める方法が有効であるとの考え方が知られています。

使用する安定液（工法）は、切羽の安定をより一層確実なものとするために積極的に目詰り材を加え、掘削土砂を切羽面で混合攪拌し生成した超泥水を切羽およびテールボイドの安定に利用したものです（図-1）。

2.3 超泥水と切羽の安定

泥水プラントからカッタ先端部に圧送した高濃度泥水と掘削土砂を切羽と隔壁間の攪拌室で混合攪拌し生成した高濃度、高比重、高粘性の液状体を超泥水と言い、超泥水は攪拌室内で常に切羽に接し地山に加圧され、浸透し素早く強固な泥膜を形成します。この強固な泥膜による造壁効果で切羽を常に安全に保持します（図-2）。

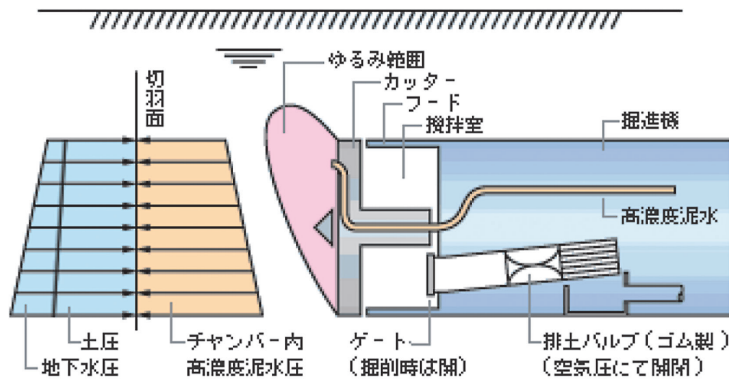


図-1 切羽圧力作用概要図

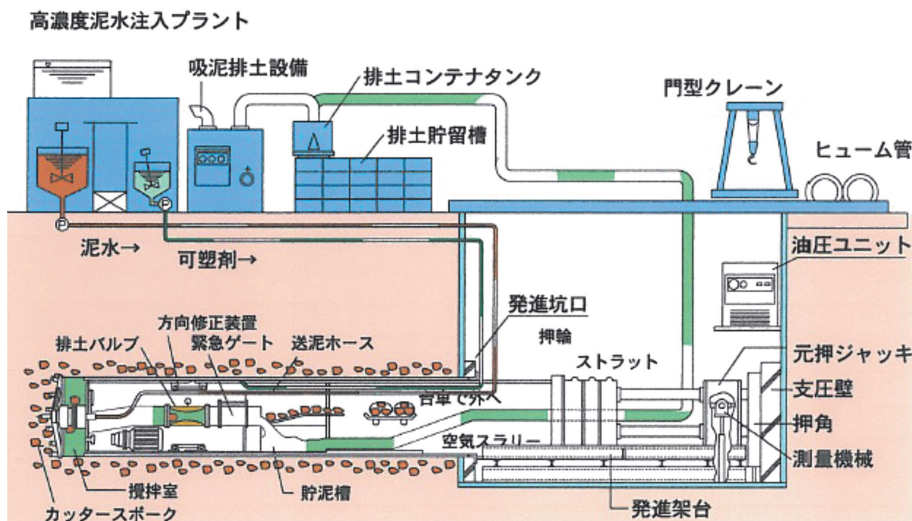


図-2 超泥水加圧推進工法の概要