

総論 泥濃式編

大都市の施工環境に対応した 泥濃式推進工法 —急曲線施工・長距離・省面積ヤード—

おのづか よしあき
小野塚 良明

(株)福田組
東京本店土木部技術部
推進・シールド担当部長



1 はじめに

4月から始まった「推進工法の基礎知識」も3回目となり、今回は「泥濃式推進工法」になります。私が初めてこの工法に関わったのが今から25年前であり、それまで経験してきた泥水式、土圧式との違いに戸惑いを感じたことを覚えています。

この工法は従来工法ではできなかった、低推進力施工、曲線施工を容易にし、工法の持つ特長をさらに発展、発達させ、今日の推進工事では、当たり前のように求められる「長距離施工」「急曲線施工」を可能にし、推進工法発展の一役を担った工法といえると思います。

どが生まれ、各工法ともその特長を生かした施工実績を次々と生んでいきました。その後、既設構造物に直接接続可能な工法を求める市場のニーズからヒューム管推進工法やアパッチ工法などが誕生しました。また、より長距離施工を求めるニーズから推進力低減装置も開発されています。

このように進化してきた結果、今では大都市圏での中口径の推進施工は、泥濃式工法が主流となっています。その理由として、上記の特長のほか、「プラントがコンパクトである」ということです。

都市部の設計では、立坑位置は、プ

ラントヤードの確保から始まります。従来工法である泥水式や泥土圧式は、相当量のプラントヤードを必要とし、自ずと設計もヤードの確保が可能な箇所から始めることになります。その点泥濃式は、コンパクトなプラントと言う利点を生かし、車上プラントと言うオプションを加えることでその市場を拡大してきました。資機材を大型車両に搭載し、交通量の少ない夜間に移動、推進施工を行い、終了後移動というサイクルで作業が行える「泥濃式推進工法」は、都市部の施工条件に適した工法といえるでしょう(写真-1)。

2 泥濃式推進工法の歴史と現状

今から34年前に泥濃式推進工法は生まれました。当時は「超泥水工法」と呼ばれ、①「取込方式の掘進機による玉石混り砂礫地盤に対応できる」②「長距離推進施工が可能である」③「曲線施工が可能である」という特長を持っていました。その後、LDC工法、エスエスモール工法、超流バランス式セミシールド工法、ベルスタモール工法な



写真-1 外殻残置型掘進機(ツーウェイ掘進機)

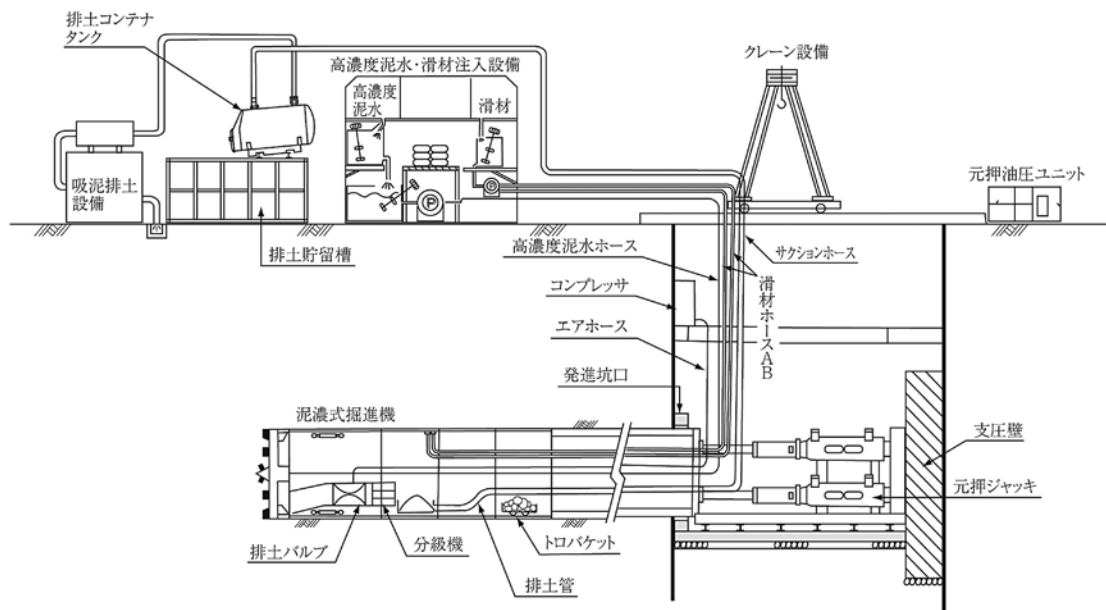


図-1 工法概要図

3 泥濃式推進工法の概要

3.1 基本概念

泥濃式推進工法は、切羽と隔壁間のカッタチャンバ内を掘削土砂と高濃度泥水とを攪拌混合した泥土で満たし、切羽面に作用する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け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。

掘削土は、掘進機内の排泥バルブを開閉することにより間欠的に排土槽に搬出され、排土は、搬送可能な粒径以下に分級され、真空排土装置の吸引力により坑外へ搬出されます。また、吸引不可能な礫は、トロバケットにより搬出します。

坑外に搬出された掘削土砂は、排土貯留槽に一次ストックされバキューム車などにより運搬処分されます（図-1）。

3.2 適用土質

適用土質は、
粘性土：N値10未満
砂質土：N値50未満
砂礫土：礫含有率80%未満
硬質土：一軸圧縮強度
200MN/m²未満

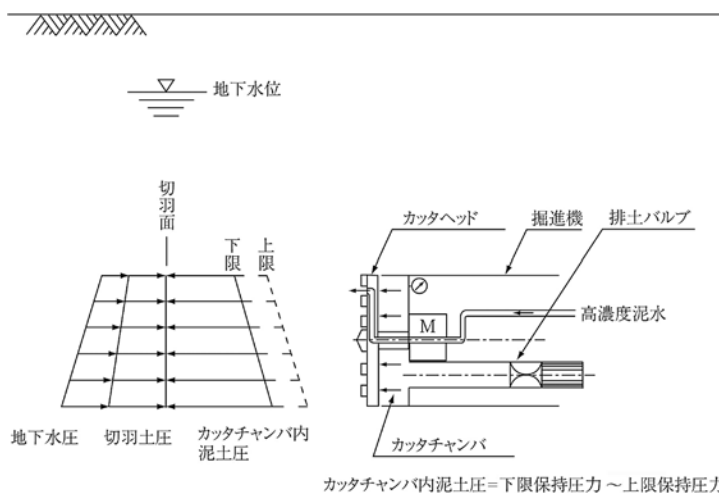


図-2 切羽の管理方法

であり、その適用範囲が広いことから、路線内に複相する土質が混在しても同一掘進機で施工できる特長があります。

3.3 切羽安定の原理

非開削工法である推進工法、シールド工法は、ともに切羽の安定が非常に重要なものとなります。前述したようにカッタチャンバ内の泥土の圧力で切羽の安定を図ることになりますが、泥土を排土バルブで間欠的に排出するため、カッタチャンバ内の圧力が変動すること

になります。（この点が他の工法との大きな違いです）このため、

下限保持圧力：地下水压+20kN/m²

上限保持圧力：地下水压+

50～60kN/m²

と設定しています。これにより掘進機オペレータは、30～40kN/m²の範囲で圧力を管理することになり、小土被りの場合、その範囲が一層狭まりオペレータの技量に負う部分が多くなります（図-2）。