

解説

見て安心!! 障害物の目視確認 —CMT切羽障害物除去推進システム—

かわひと えいじ
川人 栄志
株式会社
関西支店作業所長

きのした たかよし
木下 貴義
CMT工法協会
技術担当

1 はじめに

推進技術の進歩は著しく、1kmを超える長距離推進が行われ、長距離化に伴って曲線推進が不可欠となることから、掘進機の曲線造成や推進管列の曲線形成の新技术なども開発されて、今日では長距離・曲線推進施工は当たり前となってきています。しかし、長距離推進等を手掛けますと、想定外の地盤変化や障害物に遭遇する確率は高くなってきます。この問題は管径の大小を問わず推進工事の宿命的課題であり、この課題の対応なくして長距離推進の計画は無謀であるといっても過言ではありません。

複合推進工法（以下「CMT工法」という）の原点は岩盤推進にあります。岩盤推進では、岩盤の種類、強度によりビットの摩耗は様々です。しかも、岩盤も一般土質と同様に変化が著しく、ある位置のボーリング調査による岩強度が数メートル先強度と大きく異なることがよくあり、ビット交換のできない機種での推進計画は不適と言わざるを得ません。このことにより、開発当初より切羽状況の確認・ビット交換の可能な掘進機を基本構成として開発されたのがCMT工法です。本稿では、本工法の基本構成の概要と切羽障害物撤去システムについての詳細説明および近年施工されました事例について紹介します。

2 CMT工法の基本構成の概要

本工法は、単一システムの工法ではなく、推進工システム、排土システムなどを複合的に組み合わせ、種々の施工条件にも対応を可能とした呼び径800以上の「複合的な推進工事システム」が、CMT工法（Compound Mini Tunnel）の命名由来です。そのシステムの特長と概要は、以下のとおりです（図-1）。

2.1 CMT岩盤推進システム

CMT掘進機は、カッタを外周駆動とすることで、隔壁部（バルクヘッド）に「点検扉」を装備してビット交換が可能な構造としています。岩盤においても、推進距離がビット寿命に左右されることはありません（写真-1）。

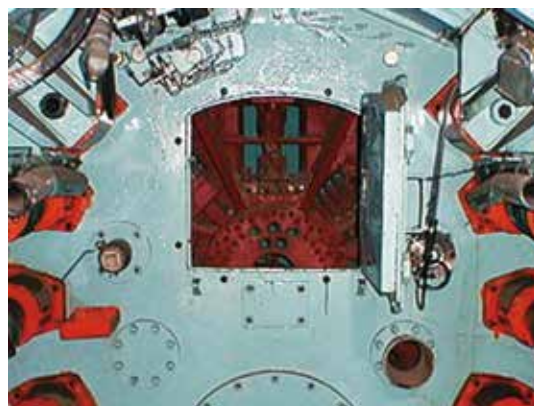


写真-1 点検扉の開放

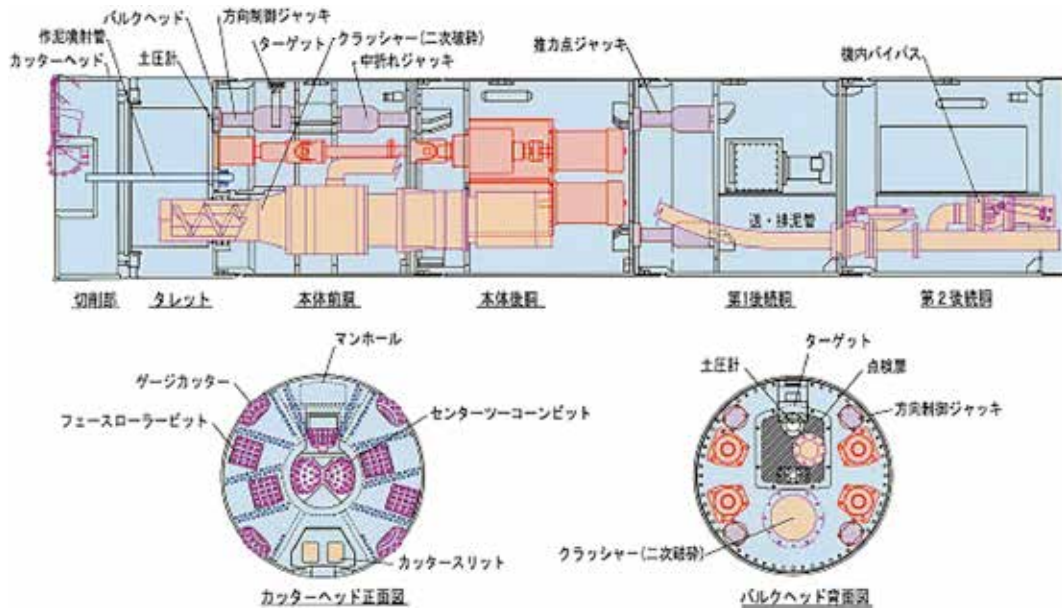


図-1 CMT複合掘進機概要図

2.2 CMT玉石・砂礫地盤推進システム

掘進機は強力なカッタートルクを有し、CMT 装備のローラビットで玉石・砂礫を破碎します。

2.3 CMT超軟弱・流砂地盤推進システム

掘進機の軽量化と機体の重心を機長のほぼ中心位置にすることで、軟弱地盤でもノーズダウンすることなく掘進できます。また、「モノスリット定位位置停止システム^{注1)}」や「スリット自動開閉装置」などにより、土砂の取込量を制御し安定した掘進が行えます。

2.4 CMT長距離推進システム (フローティングシステム)

土圧理論によるフローティングシステムは、土質や土圧による摩擦抵抗に関係なく、テールボイドに通常の滑材と性質の異なる塑性体である「緩み土圧抑制材」を注入することによって、長期間のテールボイド保持をさせると同時に浮力等による減摩効果に基づき、超長距離掘進を可能としています。

2.5 CMT曲線推進システム

掘進機は、「掘進機中折れ装置」や「折れ角吸取装置」の採用によって、急曲線の推進施工が可能となります。また、曲線用推力伝達材は、平断面の幅を全幅とする近似的台形をしていますので、推進管の端面の曲率中心側の大きな端面が利用でき、安定した掘進

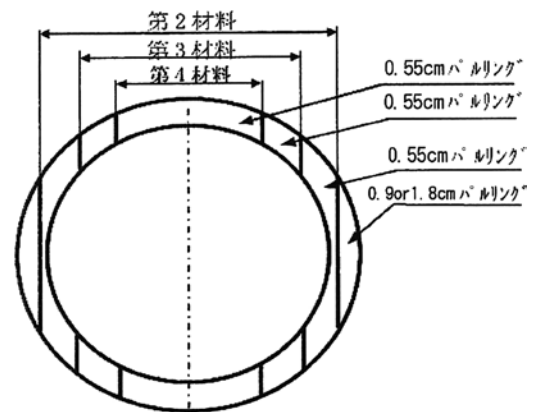


図-2 推進力平断面図

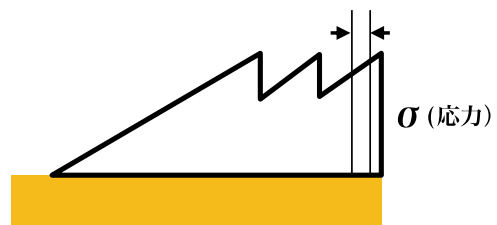


図-3 推進力伝達材応力図

力伝達ができます (図-2、3)。

2.6 CMT切羽障害物撤去推進システム

CMT掘進機は、隔壁部の中央部に大型の点検扉を設置し、切羽状況確認と障害物の目視確認等、障害物の除去が可能です。