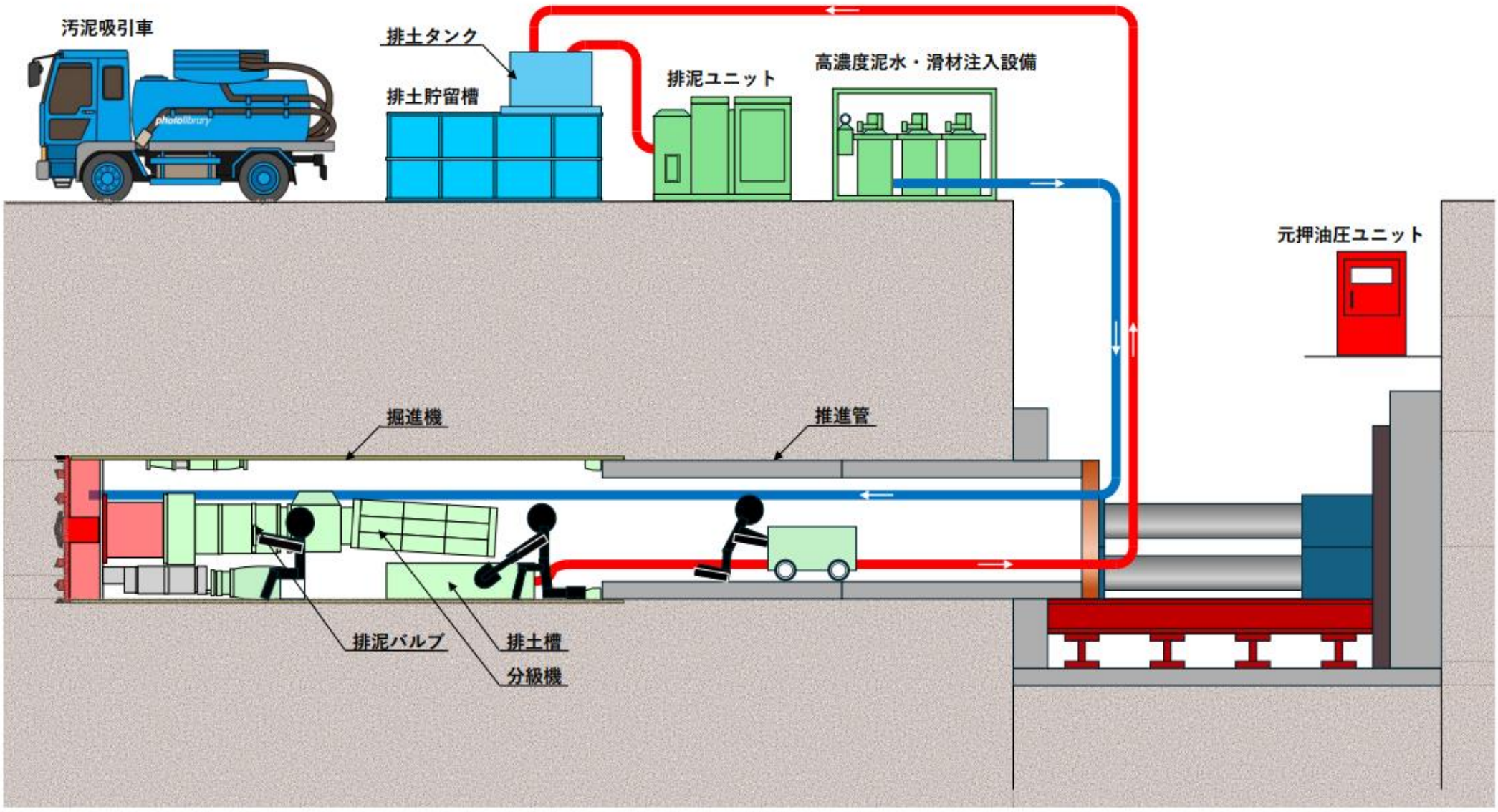
土圧（泥土圧）式推進工法

泥濃式推進工法は、安定した推進を行うために、高濃度の泥水（泥濃液）を使って切羽（掘削面）を安定させ、掘削土砂を効率よく搬出することを特徴としています。

概略図



主な特徴

① 泥水と土砂の混合

切羽と隔壁の間を高濃度泥水で満たします。この泥水は、掘削時に発生する土砂と混ざって「泥土」となり、土壌や岩層の崩壊を防ぎます。

② 圧力の管理

高濃度泥水を適切な圧力で保持することにより、掘削面（切羽）の安定を図ります。これにより周囲の土壌が崩れるリスクを減らし、掘削作業を安全に進めることができます。

③ 掘削と推進

切羽をカッタヘッドで掘削し、その際に掘削土砂が泥水と混合されます。元押ジャッキで推進管を圧入します。

④ 排土と搬出

掘削した土砂は間欠的に排土バルブを開閉することによって、排土槽に排出されます。排土槽からは吸引力によって土砂が坑外に搬出され、特に礫層などでは輸送できる礫と輸送できない礫に分けられます。輸送できない大きな礫は、トロバケット（掘削機に接続された容器）によって搬出されます。

⑤ 排土の処理

坑外に搬送された掘削土砂は、排土貯留槽を経て処理されます。処理方法には、直接汚泥吸引車で運搬する方法、ふるいでの一次分離、固化処理後にダンプトラックで運搬する方法などがあります。

この工法は、特に地下での大規模な管路工事やトンネル工事で広く利用されています。土砂や泥水を適切に管理し、圧力を維持しながら安定して作業を進めることが可能なため、周囲の環境や地下構造物への影響を最小限に抑えることができます。

泥濃式推進工法の長所と短所

長所

① 摩擦力の低減と円滑な施工

掘進機外周と地山との空間（テールボイド）には、高濃度泥水と掘削土砂を混合した泥土が充填され、管と地山の間に滑材を注入することで、掘進に伴う摩擦力が低減され、長距離や急曲線の施工が円滑に進められます。

② 切羽の安定性確保

高濃度泥水と掘削土砂を攪拌して混合した泥土がカッタチャンバ内に充満させて掘削を行うことで、切羽の安定性が保たれます。この泥土の流動性が、周囲の土壌や岩層に対する保護層となり、掘削中の崩壊を防ぎます。

③ 掘削土砂の監視と対応の容易さ

排泥バルブを用いた間欠的な排土システムにより、掘削土砂は掘進機内に取り込まれます。掘削土を目視することで地山の性状や切羽の状態が確認しやすく、変化に応じた対応が可能である。

④ 掘進機への負担軽減

排土口径以下の大きな礫（巨石や粗石など）はカッタチャンバ内で破砕する必要がなく、掘進機本体への負担が軽減されます。このため、長期間の安定した作業が可能です。

短所

① 大きな礫の処理の手間

排泥管から排出された大きな礫は、トロバケットを使用して搬出する必要があり、この作業には人力が関わるため、礫が多く含まれる地山では施工性が低下します。特に大きな礫が多い場所では、手間と時間がかかる可能性があります。

② 高濃度泥水の大量使用と廃棄物処理

長距離施工が必要な場合、高濃度泥水の注入量を増やさなければならず、その分、産業廃棄物（泥水や掘削土砂）の処分量が増えます。これにより、処理費用や環境負荷が大きくなり、コストや作業負担が増加する可能性があります。

③ 周辺地盤への影響

テールボイドが大きくなると、その空間に充填された泥土が周辺地盤に影響を与える可能性があります。具体的には、地盤が緩んだり沈下する恐れがあり、周囲の建物やインフラに悪影響を及ぼす可能性があります。

泥濃式推進工法は、地盤の安定を保ちながら掘削を進め、長距離や急曲線での施工に強いという特徴がありますが、大きな礫の処理や長距離施工時の廃棄物処理に課題があり、これらを考慮した施工計画が必要となります。また、周辺地盤への影響も慎重に評価する必要があります。

写真

排泥タンク

レシーバータンク

推進状況

掘進機到達状況