

解説 泥水式編

泥水処理プラントの解説

う ら や ひ で お
浦矢 英雄

サンエー工業(株)
代表取締役



1 はじめに

近年、推進工事の施工方法として各種の施工方法が確立されています。

推進工事が始まったころは、刃口式推進で手掘り掘削が主流で実施していました。しかし切羽での湧水、地山崩壊等で開放型は危険が伴うことが考えられるため一時的に圧搾空気を大気圧より少し高くして切羽に送り込む、圧気工法が併用されていました。それでも高気圧下で作業員の作業効率と健康にあまり好ましい工法とは言えず、次第

に切羽を密閉して掘削する、密閉型機械式が開発され切羽の崩壊、湧水に悩まされることなく安全に掘削作業が行える環境が整ってきました。

密閉機械式がゆえに切羽保持が必要になり補助工法として、添加材を切羽に注入して土圧と対抗（泥土加圧）させ切羽を保持しながらカッタフェイスを回転させて、地山を切り取り掘削土砂をスクリュコンベアで機外に搬出し、ずり缶等を使用して坑外の立坑まで運搬搬出させました。

推進の掘削方式としては一般的に増

えてきた泥土圧式ですが、先に述べたように掘削残土の搬出はヒューム管（推進管）内を移動して搬出することが必要でした。特に小口径管推進では、極めて狭い空間での搬出移動と往復の間は掘削作業が停止することが生じるので考えられたのが、泥水加圧式で掘削地山の土質によって（礫層は不向き）は工法採用が可能で、泥水式では掘削土砂を水に混ぜて電動ポンプの配管によって坑外まで流体輸送することが可能となったため掘削も推進管1本分を連続的に掘削することが可能となったこと

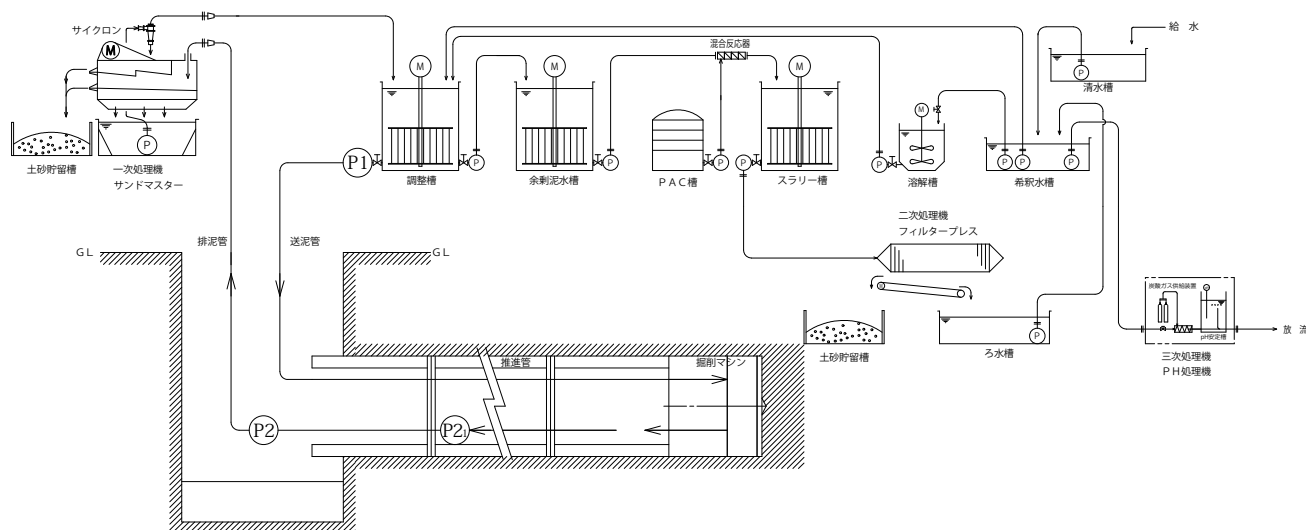


図-1 泥水土砂分離処理フロー

と管内の作業環境も大幅に改善されることに繋がりました。

2 泥水加圧式推進の概要

立坑上に設置されたタンク（調整槽）から送泥ポンプ（P-1）によって推進工法用掘進機の切羽に比重調整された泥水を配管を通して、掘進機上部より前面の切羽（バルクヘッド内）に送り（送泥）掘削された地山と攪拌混合します。掘進機下部の排泥管より泥水として排出し、掘進機直後に設置された排泥ポンプ（P-2）により配管を通して坑外地上に設備された泥水処理プラントに送られ泥水土砂分離処理を行います（図-1、写真-1）。

- ・比重調整 水に粘土分を混ぜ攪拌して比重を1.2程度に調整する
- ・切羽水压 掘進機バルクヘッド内で掘削地山の逸水と崩壊を防ぐため、比重調整された泥水で地山にマッドフィルムを生成して、地下水位に対抗する水压を送泥ポンプ、送泥管を介して圧力調整を行う
- ・送泥ポンプ（P-1 ポンプ）地上に設置され掘進機まで泥水を送泥管で送る
- ・排泥ポンプ（P-2 ポンプ）掘進機後方に設置され、地上の泥水処理プラントまで排泥管を介して排泥される
- ・中継ポンプ（P-3以降）推進の掘進距離が長くなると排泥ラインに順次等間隔で設置する

3 泥水処理プラント設備の解説

3-1 一次処理機

（サンドマスター以下、SM）

【機器構成】

- ・振動篩（2床）
- ・上段網目開き0.75mm
- ・下段網目開き2.0mm
- ・下部タンク



写真-1 処理プラント全景

- ・サイクロン
- ・サイクロン給泥ポンプ

【各部の説明】

① 振動篩

2床式のスクリーンをユーラスモーターで篩を振動させ、上下段の網に乗った土砂を振動により土砂に付着した水分を取り除き土砂分を土砂ピットに貯留します。

② サイクロン

振動篩下段網を通過した、2.0mm以下の土砂を下部タンクに落とし、内蔵されている給泥ポンプでサイクロンに給泥され、ポンプより排出される泥水の流速を利用してサイクロン内部で遠心力を発生させ分級します。比重差を利用して比重の重いもの（主に砂分）はサイクロンアンダとして上網に落とされ振動により脱水されて排出され、比重の軽いものはサイクロンオーバとしてサイクロン上部より調整槽に戻されます（図-2）。

- ③調整槽（角型または丸型）攪拌機付
送泥水の貯留タンクとして使用する、

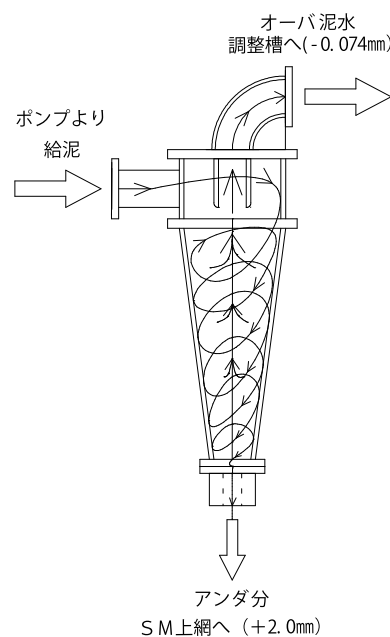


図-2 サイクロンの原理

サイクロンオーバの泥水を一時的に貯留し泥水比重を1.2程度に調整管理してP-1 ポンプで掘進機切羽に送泥します。

比重調整として、1.2を下回る場合は別途、粘土溶解槽で高比重に作泥された泥水を6追加し、1.2を超える場合は