

解説

泥水式推進工法の 泥水処理装置とその防音・防振対策

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推進工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、一時的に圧縮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いえず、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。

密閉型機械式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ト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ヤで掘進機後方に搬出し、トロバケット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、極めて狭い空間で立坑までの坑内を土砂搬出する間、掘削作業の停止が生じるため作業効率から考えられたのが、配管を使用する流体

輸送方式となります。すなわち泥水加圧式工法で、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、掘削作業も推進管1本分を連続的に行えることが可能となりました。このことで掘削作業効率もアップし管内の環境も大幅に改善されることになりました。

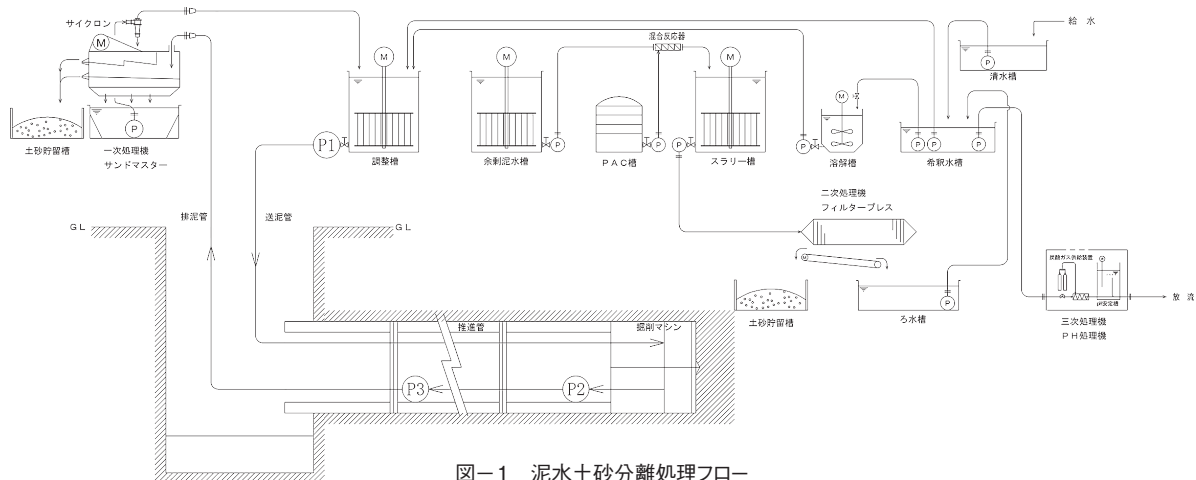
2 泥水加圧式推進の概要

立坑上に設置されたタンク（調整槽）から送泥ポンプ（P1）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）掘削された地山土砂と攪拌混合します。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（P2）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。

写真-1に処理プラント全景を、図-1に泥水土砂分離処理フローを示します。

また、ここで行われる機構・内容は次のとおりです。

- ・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
- ・切羽水圧：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、地下水圧に対抗する水圧を送泥ポンプ、送泥管を介して作用させ圧力



図ー1 泥水土砂分離処理フロー



写真ー1 処理プラント全景

調整を行う

- ・ 送泥ポンプ (P1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 (P2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 (P3ポンプ以降) 推進の掘進距離が長くなると排泥ラインに順次一定の間隔で設置する

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)

機器構成は、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、サイクロンおよびサイクロン給泥ポンプからなります。

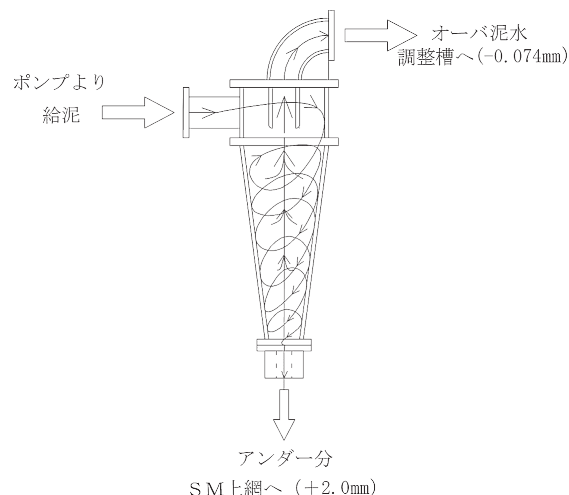
これら各部の説明は次のとおりです。

(1) 振動篩

2床式のスクリーンをバイプロモータで篩を振動させ、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 (水圧) 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) はサイクロン下部からアンダー分として上網に落とされ篩の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。サイクロンの原理を図ー2に示します。



図ー2 サイクロンの原理