

解説

厳しい条件への 泥水式の適用事例

こもり きょうじ
小森 恭司
機動建設工業(株)
土木本部次長

1 はじめに

アルティミット工法は、長距離施工および急曲線施工に特化した工法で、泥水式と土圧式に施工が可能です。これまでに、施工件数において泥水式は土圧式の約6倍、また、施工延長においても土圧式の約7倍の施工実績があります（表-1）。

これらの施工実績は、推進工法における泥水式の長所が生かされていることを示しているものであると思いますが、以下に、泥水式推進工法の長所とアルティミット工法の特徴を生かした事例について紹介します。

表-1 アルティミット工法における泥水式土圧式施工実績

施工年度	泥水式		土圧式	
	件数	延長 (m)	件数	延長 (m)
1992～2000	153	42,942	50	12,162
2001～2010	421	136,769	43	10,905
2011～	201	70,238	38	10,785
合計	775	249,949	131	33,851

2 泥水式の長所を生かした 施工事例

2.1 泥水式の長所¹⁾

(1) 遠隔操作による長距離施工での安全性

泥水という流体で掘削と排土が循環回路としてシステム化されているため、遠隔集中操作が可能となることから掘進中、推進管内に作業員が立ち入る必要がなく、長距離施工においても作業員の安全性が確保される。

(2) 高水圧への対応

送泥および排泥ラインに還流ポンプが組み込まれており、その回転数を制御することにより圧力調整が可能であることから、高水圧や地下水圧の変化が激しい地盤においても切羽の安定を確実に制御することができる。

(3) 長距離施工での残土搬出

管路距離が比較的長い場合でも、送泥および排泥ラインに中継ポンプを組込むことで長距離輸送が可能となり、長距離施工に適している。

(4) 産業廃棄物の低減

掘削された土砂は一次処理機により土砂と泥水に分離され、分離された土砂は一般残土（建設発生土）、泥水は循環泥水として再利用されるため、産業廃棄物を低減させることができる。

以上が推進工法体系に示されている泥水式の長所ですが、これらの特徴を生かした施工事例について記述します。

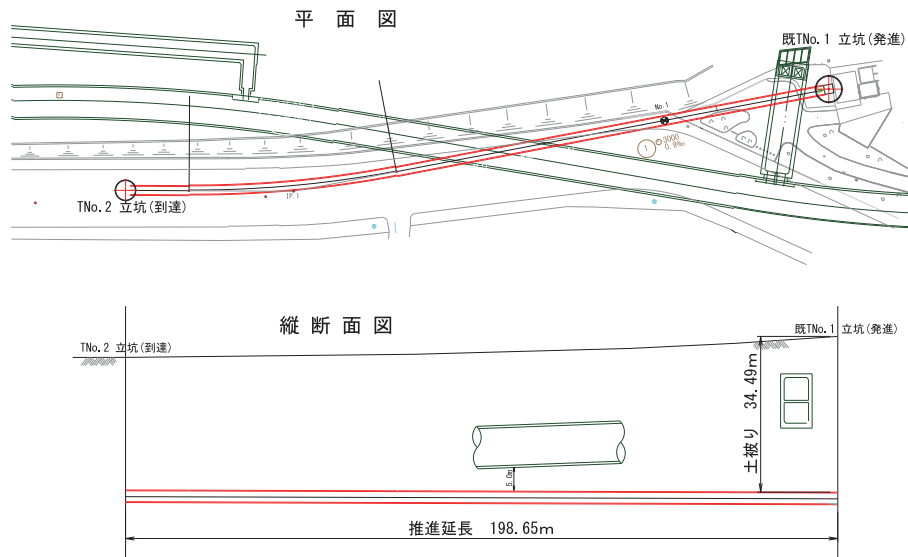


図-1 平面図、縦断面図

2.2 施工事例 1

高水圧下での大口径泥水式推進工法²⁾

呼び径：2800

推進延長：191m

土被り：34.5m

自然水圧：0.32MPa

対象土質：細砂 N=50超

泥水式推進工法は、隔壁（バルクヘッド）からの送排泥ラインを完全に循環回路として閉じていて推進管内に水圧や残土が放出されないことから、高水圧に安全に対応することができます。また、本工事では掘削対象土質が砂質土のため、一次処理で効率的に分離でき残土処理費用面で有利であること等の理由で泥水式推進工法が選択されました（図-1）。

当該推進工事に対応するための主な検討項目は以下のとおりです。

【推進管と掘進機】

選定において、継手は地下水圧以上の耐圧性能が必要となります。一般的な推進管であるJC規格推進管の継手性能は0.2MPa以下での対応であるため、継手部の耐水圧0.4MPa以上の止水性能と外圧から3種の強度を備えた管材として合成鋼管を選定しました（写真-1）。

掘進機については、推進工法用の泥水式掘進機の

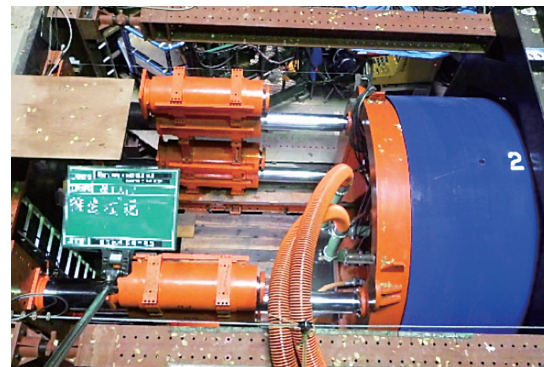


写真-1 合成鋼管推進

設計上の止水性能は、0.3MPa程度が一般的です。既往の一般的な泥水式掘進機では今回の水圧に対応できないことから、この工事専用0.4MPaに対応できる掘進機を用意しました。止水性能向上と方向制御用の中折れ部の偏芯を回避するために球面加工として、さらにシールパッキンを追加しました。また、回転部である掘進機カッタのシャフト回転部シールについても0.4MPa対応できるダブルシール（または油圧シール）の構造としました。

【発進坑口】

推進工法において、推進中は推進管の外面に発進坑口ゴムパッキンが密接することで地山からの地下水や土砂の立坑内流出を防止しています。管外面は推進中パッキンに接して動き続けており、本工事のように地下水