

解説

トラブルの“芽”を摘む

不明障害物衝突により推進不能 ～提案しておけば良かったカッタヘッドの変更～

かわこえ いさむ
川越 勇

アイレック技建(株)
非開削推進事業本部
営業部 (西日本担当)



1 はじめに

近年、ライフラインの整備率が高くなっていることもあり、推進工法が必要とされる現場では、長距離推進、立坑の小型化、曲線推進、広範囲な地盤への対応等、高度な技術が必要とされています。その反面、トラブルが発生すると大土被りの立坑築造等、地域住民への対応や環境悪化、経済負担等の影響が大きくなっています。本報告は、エースモール工法（以下、本工法）をご採用いただいた工事において、推進土層のコンクリート塊に衝突して、先導体カッタヘッドが損傷し残工程を刃口式推進工法により迎え掘りしなくてはならなくなった事例について、施工トラブルの事象、対策、トラブルの要因とそれを見逃した原因について述べます。

2 工法概要

本工法は、「高耐荷力管推進工法泥土圧式一工程方式」に分類され、さらに排土方式を圧送排土方式としている小口径管推進工法です。システムは、先導体、操作盤、地上ユニット、添加材注入装置、排土タンク、位置検知装置

（レーザターゲット方式、電磁法、液圧差法、プリズム）から構成されています。システム構成の概要を図-1に示します。

2.1 掘削排土方式

先導体の先端にはカッタヘッドが装着されており地山を回転掘削します。同時にベントナイト等の添加材を吐出して掘削土砂と回転攪拌して泥土化します。先導体断面は図-2に示す形状をしており、凹部を通過して泥土が先端から後方部に流れます。後方部には圧送ポンプが装着されており、圧送ポンプの

圧送回数に比例して泥土の排出量が調整され、推進管内に配置された排土管を通して立坑外の排土タンクまで圧送排土されます。

切羽の安定は、泥土圧と切羽の土圧と水圧とのバランスにより保たれます。泥土通路には土圧計が装着されておりオペレータは土圧計を見ながら圧送回数を調整します。圧送回数が多いと排出量が多くなるため土圧が低くなり、少ないと高くなります。

泥土の一部は推進管ボイド部へ充填され、地山と推進管との摩擦力を軽減す

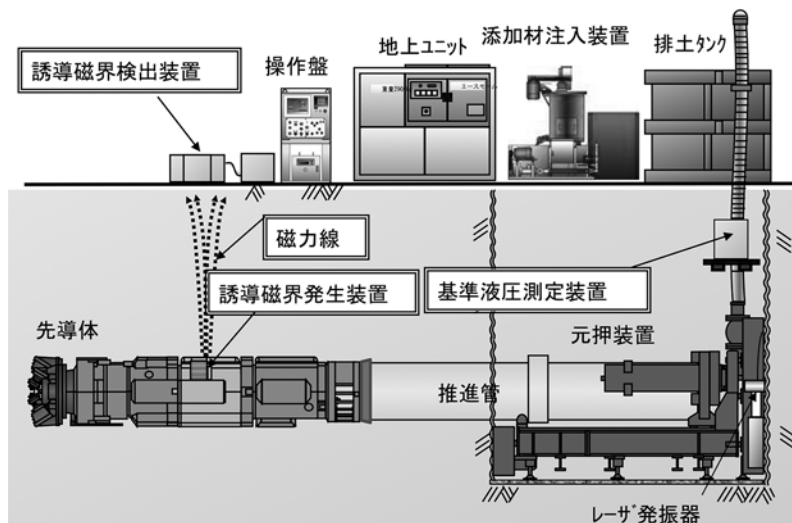


図-1 エースモールDLシステム構成

るため、長距離推進が可能になります。

2.2 カッタヘッド種別

カッタヘッドは土質に応じて選択し、先導体の先端に取り付けて使用します。スポーク型カッタヘッド（図-3）は普通土や硬質土に適用し、ローラ型カッタヘッド（図-4）は、礫質土や礫・粗石混じり土、岩盤に適用します。

2.3 引き戻し機構

推進途中、異常事態（障害物への遭遇）が発生した場合に備えて、引き戻し機構を装備しています。引き戻し機構は、元押装置から先導体をつないでいる排土管を元押ジャッキで引くことにより先導体を引き戻せます。

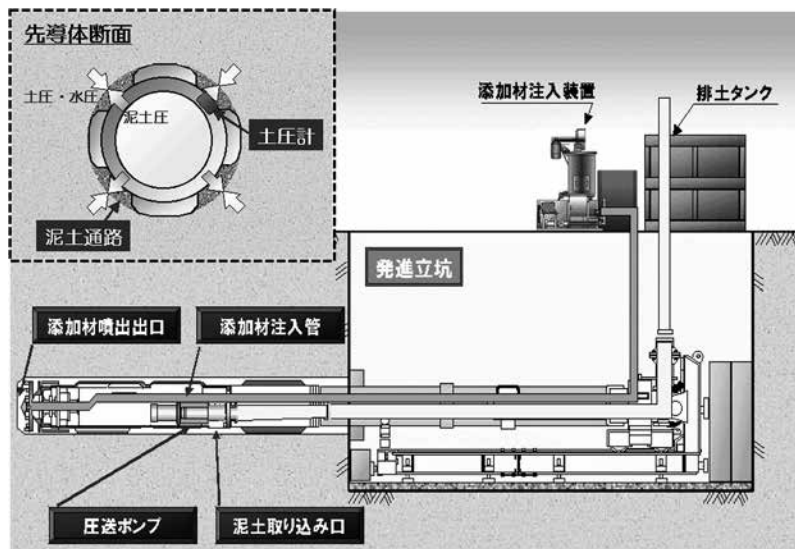


図-2 泥土の形成と流れ

3 施工トラブルの事例

3.1 トラブル内容

本工事は、呼び径600の鉄筋コンクリート管を250m推進するものでしたが、230m推進したところでカッタトルクと元押推力が急激に上昇し、推進速度が著しく低下したことから切羽に異常が発生し、これ以上の推進はできないものと判断し推進を中断しました。

3.2 工事概要

本工事の推進土層は、設計時N値4～20程度の砂層（最大礫径φ57mm 礫率8.4%）で上部は旧河川の埋土であり腐植物が点在しているため流木対応型のスポーク型ヘッド（写真-1）を装着したエースモールDL70-N工法が採用されました。

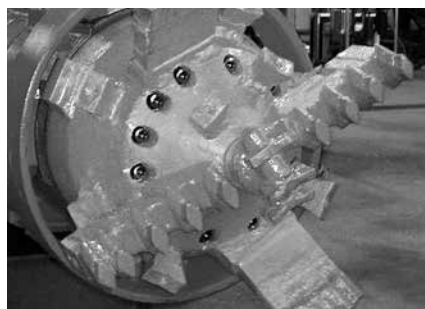


写真-1 流木対応型スポークヘッド

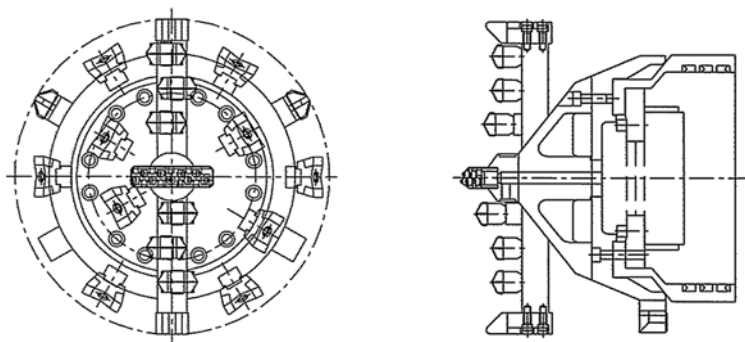


図-3 スポーク型ヘッド

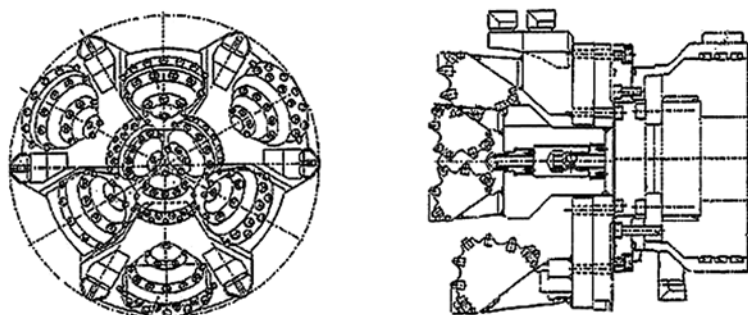


図-4 ローラ型ヘッド

管種・管径：鉄筋コンクリート管

呼び径600

土質条件：砂 N値＝4～20程度

推進長：250m

線形：【平面】直線

【縦断】－3.2%

土被り：3.0～4.0m

3.3 現場経緯

発進直後は、カッタトルクが10kNm、元押推力200kNで順調に掘進していましたが、推進長30mを過ぎた時点から、急にカッタトルクが上限（30kNm）にまで達し、回転が止まったことが何回あり、排土にはコンクリート塊の破