

解説

コンパクトで高トルクを 先導体駆動方式で実現させた コブラ工法

わきた きよし
脇田 清司

ジオリード協会会長
(株)ウイングス代表取締役

1 はじめに

高耐荷力管推進工法は、呼び径700以下の小口径管推進工法で、推進力を推進工法用管に負担させて推進する工法と定義づけられています。1970年代後半に圧入式掘進機が販売され、その後、下水道管路整備の需要の高まりとともに、オーガ式、泥水式、泥土圧式と次々に掘進機が開発されました。大中口径管推進

工法の密閉型掘進機のラインアップより先にこの小口径管推進の先導体が、この地下建機市場を席捲しました。1980～1985年には各メーカーが販売競争し合い、下水道事業第一段のバブル期となりました。

その後、1989年頃より砂礫層主体向けの鋼製さや管方式がヒットしました。この10年間で2000台以上の小口径管推進用先導体が販売されたのではないかと思います。さらに2000年以降は、高耐荷力管推進工法泥水式一工程方式と泥土圧式（圧送排土方式、スクリュ排土方式、吸引排土方式）が主流となり、全国で施工され続けています（図-1）。

2 高耐荷力管推進工法の開発テーマ

今でこそ、呼び径以上の玉石の破碎や岩盤推進は当たり前とされていますが、1980年頃は玉石層の推進施工はさや管方式のボーリングタイプで1スパン50m程度でした。呼び径250～300で礫径φ200mm以上の玉石を掘進できる先導体は存在していませんでした。当時の筆者は機械商社の営業マンで、近畿地区において数社の小口径管推進工法用先導体を販売して



図-1 推進工法分類

いました。現場で玉石が出現した場合にはほとんどが推進停止していたと記憶しています。

そのころ各メーカは、いかに高トルクを実現するかという課題に取り組み、玉石および硬質土用のカッタディスクの形状などを検討していました。対策としては概ね、表-1（①～③）の内容で検討されたメーカが多かったと推察します。

表-1 礫・玉石層の推進工法開発目標

開発ポイント	対応策
①高トルク	油圧駆動
②破碎機能	コーンクラッシャの内蔵
③長距離推進	二工程方式

- ①外寸が小さい油圧モータを組み込み、油圧ホースを発進立坑まで延長した立坑駆動方式
減速機付電動モータの外寸が大きく、回転トルクを優先させると、掘進機本体に組み込めないのが、比較的小さい油圧モータを採用した。
- ②チャンバ内コーンクラッシャの装備
岩盤を除く全土質対応型にするためにチャンバ内装備とし、管内閉塞しない構造とした。
- ③二工程方式として推進力の低減
推進管の耐荷力を考慮し、鋼管の仮管等で一工程目を施工し、二工程目が低推進力で推進できると考えた。

3 コブラ工法の概要と特長

上記の様な背景の中で、ジオリッド協会として、2000年に泥水式一工程方式として市場に発表したのが、「コブラ工法」(呼び径250～600)です。現在までに約1,300件(78%が砂礫・玉石、22%が岩盤)の実績があります。油圧駆動方式の「エースモール工法」が施工実績で圧倒的No.1ですが、本工法は先導体駆動方式であり、電動モータを装備しています。

上記経緯で説明したように、市販の減速機付電動機では発揮できなかった高トルクを実現する特殊な小型高トルクモータを組み込むことができたため、動力効率が高く、油圧ホースを使用した場合の配管抵抗がありません。

さらに、送排泥管・引き抜き対策・ローリング防止の役割を担うジョイント管が、先導体から立坑まで接続されるため、施工効率、施工精度高めています。また、掘進機内より、管外周への泥水排出ラインを設けているため、岩盤での掘削後の切粉が管外周に溜まり、推力が増大することを未然に防ぐことができます(図-2～4、写真-1～3)。

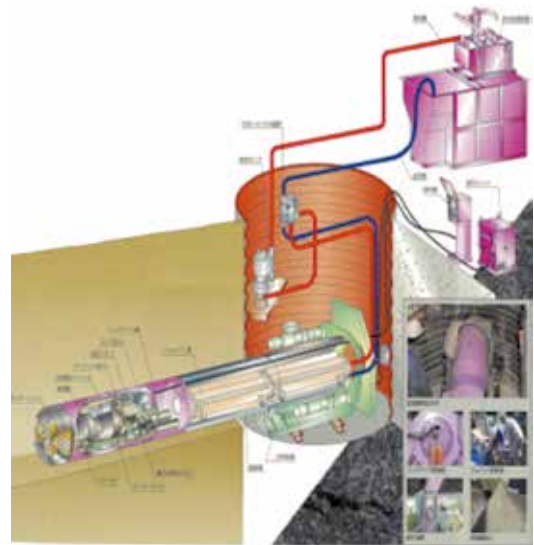


図-2 コブラ工法フロー図

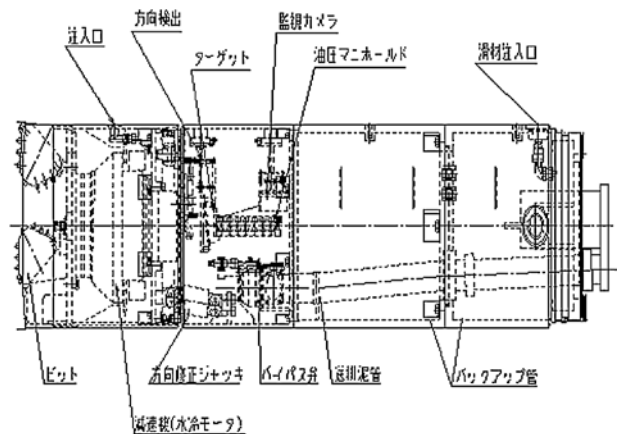


図-3 コブラ工法の先導体



図-4 岩盤掘削時の送水吹き出し口(管外吹き出し機構)