

# ベルスタモール・ミニ工法の自動測量システム



**宮崎 勝**

MYAZAKI Masaru

進和技術開発株式会社  
開発部

## 1. ベルスタモール・ミニ工法の概要

本工法はφ400mm・φ500mm・φ600mmの3種類の管径に対応する長距離・急曲線対応の小口径管推進工法です。

掘進機カッターは泥濃式のスポートタイプで、フード部にコーンクラッシャを装備しています。掘進機の排泥搬出には泥水環流方式を採用し、長距離の場合には中継ポンプ筒を追加します。切り羽の安定を図るため、フード先端から還流泥水よりも高濃度な泥水を切り羽に送り、切り羽の崩壊を管理し、取り込みすぎを防止します。また、積極的にオーバーカットを行い、高濃度泥水を注入してしっかりしたテールボイドを形成します。これにより、長距離推進や土質条件的に泥水式には厳しい砂玉石層での推進が可能になっています。

急曲線を曲がるために30mmストローク以上の修正ジャッキを装備し、最大で20Rまで曲線推進が可能です。

このように掘進機や排泥システムには泥濃式・泥水式の長所を兼ね備え、安心して使える掘進機を目指しています。

地上・発進立坑の設備としては泥水工法の設備と同等ですが、切り羽・テールボイド用の高濃度泥水ミキサポンプユニットが追加されます。

なお、発進立坑は長距離・急曲線を基本にしているため、無理な小円形発進よりも、しっかりした支圧壁を作れる寸法のライナーまたは矢板立坑を推奨しています。

## 2. 測量システムの概要

これまでの小口径のカーブ測量方法は地上からの電磁波探査法が主でしたが、大深度で電磁波が届かない場合、幹線・軌道・河川横断等の地上での計測が困難な場合、鋼管などの地下構造物がある場合などには有効ではありませんでした。

本工法では、平面線形に対する水平変位と方向を求めるために、電磁波探査法と角度計測法の二つを併用して用います。縦断線形に対する垂直変位と方向を求めるためにピッチング計と水盛りセンサの二つを併用して求めます。このようにいくつかの異なる計測法を組み合わせることで計測できる数値の種類が増えるとともに、現在の状況をより正確に把握でき、次の方向修正の予測の精度を上げることが可能になります。特に掘進機の方角を知ることは次の推進方向の予測に重要な要素です。また、万が一どれかの計測法に問題が起きた場合でも残りの方法で到達出来るようになっています。

### 2-1 電磁波探査法

電磁波探査法は掘進機に取付けられた発信器が発する磁力線の中心点を地上の受信機で探索し掘進機の現在位置を求め、地上の路面に描いた基準線形と比較して水平変位を求める方法です。(写真-1)

この方法は距離が長くても短くても計測にかかる時間と手間が変わらない、計測誤差が変わらない、いつでも手軽に計測が出来るという利点があります。また掘進機の前方向と後方に取付けた2台の発信器の位置を比較することによって掘進機の方角を計測することも