

岩盤のCMT工法から 社会のニーズに応える推進工法へ

キーワード

岩盤推進, 点検扉, 圧気工法, 世界最長



1. はじめに

岩盤推進を目的に開発された複合掘進機が、そのポテンシャルを生かし時代のニーズと共に発展し、巨石玉石地盤、軟弱地盤推進、超長距離推進、障害物撤去推進と社会資本整備に携わってきました。

このCMT工法の開発から現在にいたるまでの経緯について紹介いたします。

2. CMT工法開発の経緯

1980年頃に兵庫県地区において多くの手掘岩盤推進が実施されていましたが、その実体としては非常に苦労され50～100MPaの岩盤強度では10cm/日程度の日進量でありました。

さらに推進工の仕事というより、ブレイカーを主とする研り工の仕事となっていました。しかし研り工は外気での作業が平常であり、トンネル内のそれも非常に狭い中での粉塵がモウモウとする様な環境では長続きせず脱落者が続発し、現場所長の仕事は切羽作業工としての研り工の確保に追われていました。また、一方山岳地をもつ自治体は10～15cmの日進量では下水道計画そのものが成り立たない状況で頭を痛めていました。

当時の機械化と言えばシールドの分野においてはTBMのような本格的岩盤掘削機がありました。当時の推進工法の分野では1スパン100～150mという小口径短スパン工事には導入できない状態でした。唯一ブームカッター等の部分掘削機が一時期活躍しましたが、これも当時1350mm以上50MPa以下の岩盤強度

に適応ということでありましたが粉塵対策等環境面で確実な対策がない状態でした。

このような状況下で施工者サイドより推進工事での岩盤対応型の開発要望が(株)推研に持ち込まれ開発に取り組み始めました。

開発のコンセプトとして、推進用の掘進機として岩盤対応できる必要条件を

- ①岩盤を掘削するには通常の土砂よりはかなり高いトルクで対処する。
- ②岩盤の中での方向制御がコントロールできること。
- ③ビット交換が可能であること。

としました。

①については当時何としても高トルクが欲しいということから町工場の社長が開発したというメンパイギヤー式という減速機を採用しました。これまでの実績としては当時国鉄の貨物の引き込みで使用していたということで採用いたしました。結果は思わしくありませんでした。

当初は岩盤の種類も多く、強度も様々ゆえといったどの程度のトルクが必要とするのか見当もつかず試行錯誤を繰り返しましたが、切削試験機を開発製作したことにより、各種の岩盤資料をテストしどの程度の切削スピードが可能となるのか、また、最低必要な掘進機のトルク等を決定する判断材料としました(写真-1)。

②については岩盤の中で方向制御を可能にするには方向制御の動きをする可動部の長さを極力短くする工夫を行うことにより土砂とは異なりこまめな方向制御機能を持たすことで可能としました。