

(2) 国内初のラチス式スラストジャッキの採用と自動方向制御システムの実用化

スラストジャッキは機体外殻に沿ってハの字状に傾斜配置されており、TBMの掘進機能、方向制御機能、トルク反力伝達機能を合わせ持っており、この機構にマッチした自動方向制御システムを開発することにした。シールド機に準じたシステムから出発したが、うまくいかず、各計測機器の防振対策、坑内粉塵低減対策、地山特性の影響を反映した入念な挙動解析等を実施することにより軌道に乗り、最終的には完全に実用化がなされ(稼働率80%)、オペレーター自らが自動制御を選んで操作するという状況に至った。(図-3、図-4)

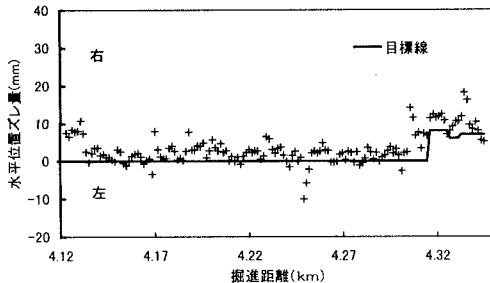


図-3 方向制御結果（水平位置ズレ量）

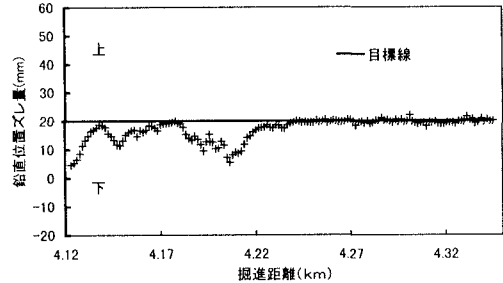


図-4 方向制御結果（鉛直位置ズレ量）

(3) 破碎帯により機体締付け遭遇とシールドジャッキ使用による脱出

TD3830 m付近掘進中、前胴機体締付けに遭い、総推力1000tかけてもほとんど進まなくなった。ディスクカッター(外周部)交換後再開するが、カッターヘッドが回転不能となった。坑壁とマシンの間に掘削ズリが充満し、さらに切羽前方部が崩落進行し、カッターヘッド前面にも及んだためと思われる。

カッター回転は起動時正転・反転の幾度にも及ぶ繰り返しにより可能となり、前胴推進は休まず継続的に続けることにより、総推力は下がり、前胴の締付けの危機は脱した。

後胴部は破碎帯崩落部を通過時、テール部より多量の崩落(破碎された凝灰岩及び粘土 16 m³)が生じ、従来の支保方式では対応不能に陥った。H-150×150 支保工を連続的に配置し、支保工1基分後胴を前進・支保工設置(テール外にて)の手順を繰り返し、際限なく続く崩落を押さえながら進んだ。(図-5)

グリッパーは接地面積が大きいため、若干のスリップは生じたが、グリッピング機能は損なわれなかった一方、フロントサイドジャッキはグリッピング不能に陥り、シールドジャッキの使用(セグメントを反力)によりようやく後胴の引寄せが可能となった。

以上約16 mの破碎帯通過に20日を要したが、無事乗り切ることができた。さらに崩落部にはLWを注入し、二次覆工は $f'_{ck}=500 \text{ kg f/cm}^2$ の高強度コンクリートを打設し、支保能力の向上をはかった。

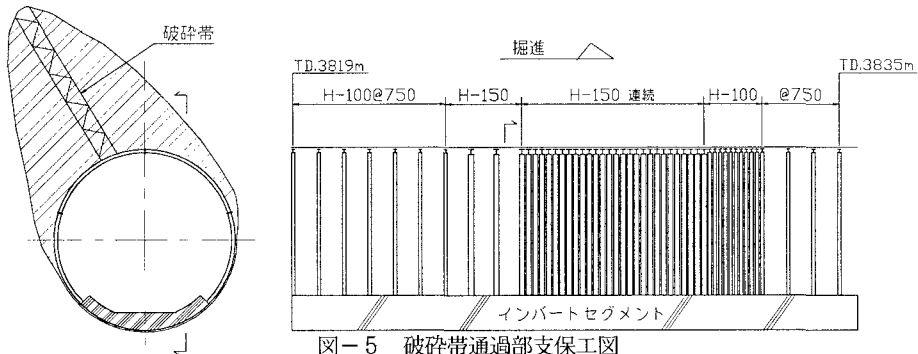


図-5 破碎帯通過部支保工図

5 おわりに

本工事は各種の新技术をおりませ、2年かけ、4837 mのTBM施工を完了したが、その間種々の対策を講じ、多くのデータを収集・解析できた。今後はそのデータを活用し、計画・施工に参考になれば幸いである。