

VI-71 急勾配泥水式シールド工法の適用

東京電力㈱ 正会員 西脇 芳文

東京電力㈱ 正会員 綿引 秀夫

1. はじめに

近年、都市部におけるシールド工法は、施工条件の複雑化および施工環境の困難化に伴って多様化しているが、東京電力㈱では、電力用シールドトンネルの特徴から長距離化、急曲線、急勾配等についての技術開発を進めている。今回、発進部の縦断線形を地形の特徴、地質、施工条件および経済性等から発進立坑を省略して地表付近から下り2.7%の急勾配としたシールドトンネルを施工した。本報告は、当工事におけるシールド機の据付け方法の概要について報告するものである。

2. 工事およびシールド機の特徴

工事の特徴は、以下のとおりである。①地表付近から2.7%の下り勾配でシールド発進し、約130mを施工する。急勾配区間の資機材運搬方式はラック&ピニオンによる自走台車方式とする。②曲線半径20mの急曲線施工が4箇所ある。③地質は洪積層の固結シルト層および砂層の互層であり、土被り数m〜約40mで様々に変化する地層の中を延長約2.4kmにわたって泥水式シールド工法で施工する。

シールド機は外径5.24m、機長6.84m、重量205tf および総推力2400tfであり、中折れ機構と面板スライド機構を併せて装備した急曲線対応型シールド機とし、急勾配、縦断曲線に対応する上下方向の中折れを採用した(図-1)。主な性能は、①急曲線対応型の採用:中折れ角(水平6°、垂直2°)、カッター偏心(左右各180mm)、②カッタービットの配置:高低差ビット(ビット高さ:高位100mm、低位70mm)、磨耗検知ビット(4ヶ所)、ボルト交換型(すべてのメインビット)、③コピーカッター2本配置:ストローク250mm、④テールシール3段配置:ワイヤーブラシ、⑤超音波式地山探査装置採用:土圧式探査棒等である。

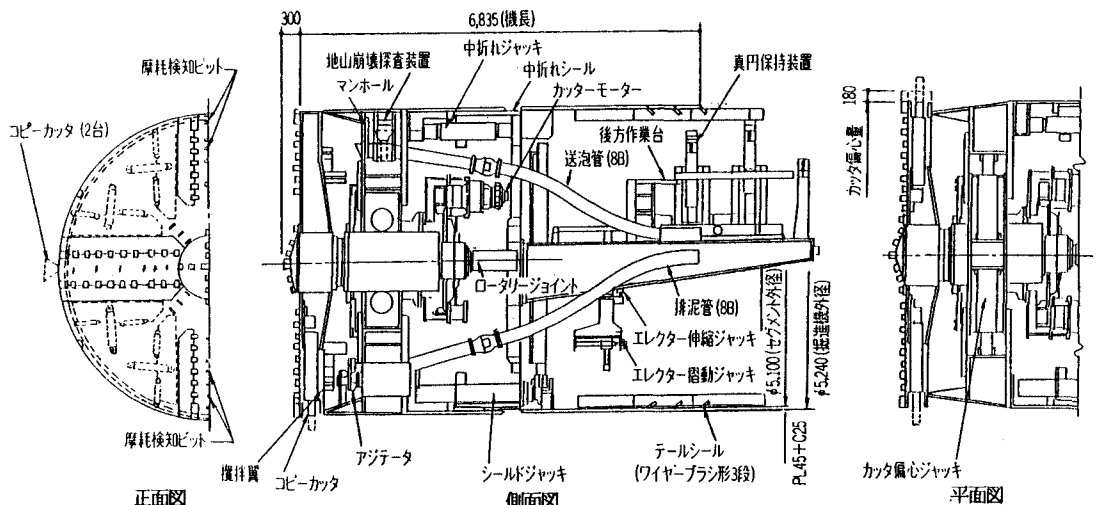


図-1 泥水式シールド機

3. シールド機の据付け

発進部へのシールド機の据付けは、図-2に示すとおりとした。据付け手順は、①鏡部にエントランスパッキン等を設置する。架台用アンカーベースとヒンジを設置し、基礎コンクリートを打設する。②シーソー式発進用架台(以下架台)を設置し、架台先端部にサポートジャッキ2本を架台用アンカーベースに据付け、架台と完全に固定する。③架台上にレール(30kgf/m)2条を敷設する。④9分割で搬入されたシールド機

を水平な架台上で組立てる。⑤シールド機重心位置が架台支点から1.0mになるよう水平移動させる。移動用ジャッキ(押し力80tf、引き力40tf、ストローク1,200mm)3基を同時に使用して所定の位置に移動し、シールド機両側を架台に鉄板にて溶接固定する。⑥架台先端部のサポートをチェーンブロックおよびレバブロックを使用して取り外す。⑦架台に取付けられている架台角度制御用ジャッキ(押下げ力80tf)2基を使用して勾配27%の底盤コンクリートに固定し、傾斜完了後、底盤コンクリートに埋め込まれたアンカープレートに架台先端部を溶接固定する。⑧シールド機を鏡部の地山に接するまで移動する。移動作業は全ネジ式PC鋼棒を介したセンターホールジャッキ(能力50tf、ストローク500mm)4基により絶えずブレーキ力をかけながら、移動用ジャッキ3基により押し下げる。移動用ジャッキは1ストローク完了ごとに1本づつ盛替えるものとし、2本の移動用ジャッキは常に油圧をブロックし固定しておく。補助としてPC鋼棒($\phi=32\text{mm}$)4本をセンターホールジャッキの移動に追従させる。

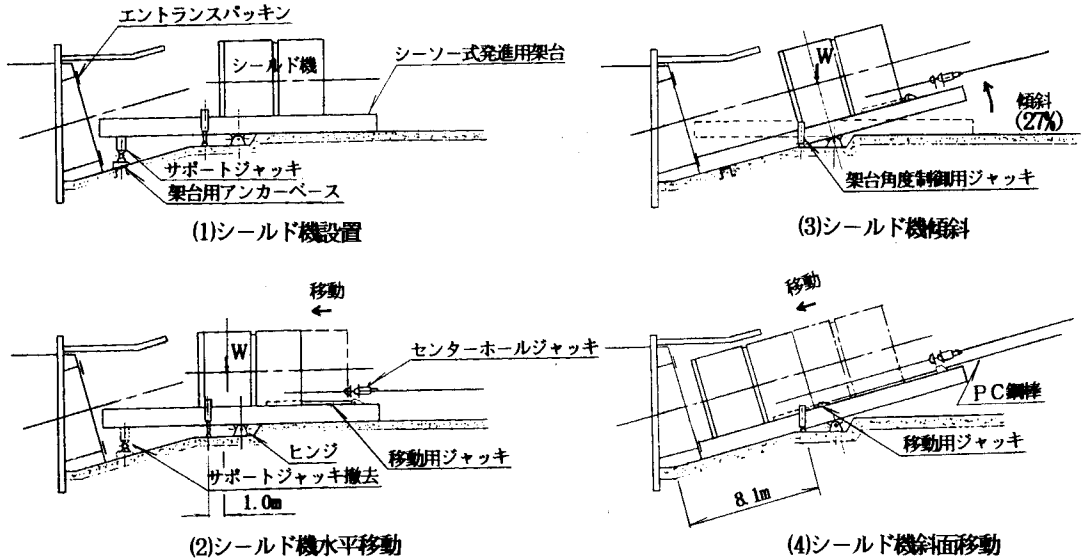


図-2 シールド機据付手順

4. 据付け実績

シールド機搬入から発進部への据付けまでの施工実績は、シールド機搬入組立に40日、シールド機移動準備に15日、シールド機移動に5日の計60日を要した。その後、架台の一部を撤去し、反力壁および仮組セグメント設置等の発進準備に20日を要し、初期掘進を開始した。

傾斜部でのシールド機移動は平均移動速度を50mm/minとし、移動用ジャッキ、センターホールジャッキのそれぞれのストロークが1100mm、450mmになった時点で、各ジャッキの盛替えを行なった。シールド機を鏡部の地山まで移動するには延べ2日間(実働15時間)を要した。

5. おわりに

このような急勾配部でのシールド機の移動の施工事例はなく、施工にあたって十分な安全対策を講じた。本工事の施工に際してご指導・ご協力いただいた関係各位に深く謝意を表する。

(参考文献)1)西脇・小林・青柳・有澤:泥水式シールドによる27%急勾配の施工(東電・港北変電所付近管路)、トンネルと地下、vol23, no. 4, 1992、2)西脇・小林・綿引:港北変電所付近管路新設工事における急勾配部のシールド施工、電力土木、no. 240, 1992掲載予定