

1. はじめに

本工事は、大深度かつ長距離推進での工事であり、全長1896mを土被り46mで、シールドマシン外径 $\phi 2990$ mm（セグメント外径 $\phi 2850$ mm・セグメント幅 900 mm）の泥水加圧式シールドを施工したものであり、長距離推進におけるビット無交換施工の結果について報告するものである。

当工事区域は上町台地の東方で大阪平野の一部である。推進区間の土層は洪積粘土と洪積砂層で形成されており、推進区間1896mのうち約2/3区間は粘着力の大きい洪積粘土($C=1.5\sim2.0$ kgf/cm²)である。本工事は高深度、高水圧下(最大土被り46m、水圧3.8 kgf/cm²)で急曲線($R=30$ m、 $R=60$ m)施工、重要構造物(橋梁、駅舎)の直下を経て到達に至る全区間をビット無交換で推進するものである。平面図、縦断面図、土層図については図-1、図-2に示す。

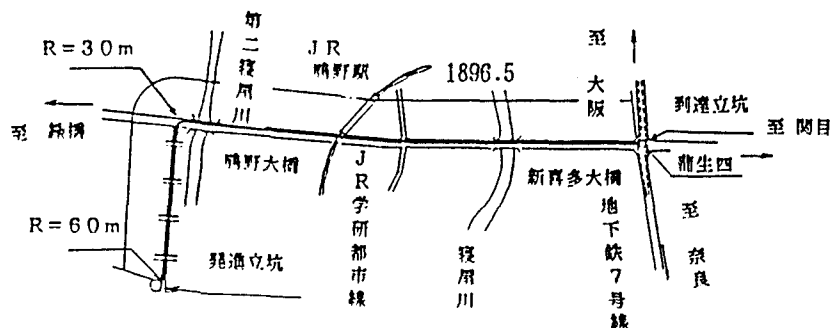


圖-1 平面圖

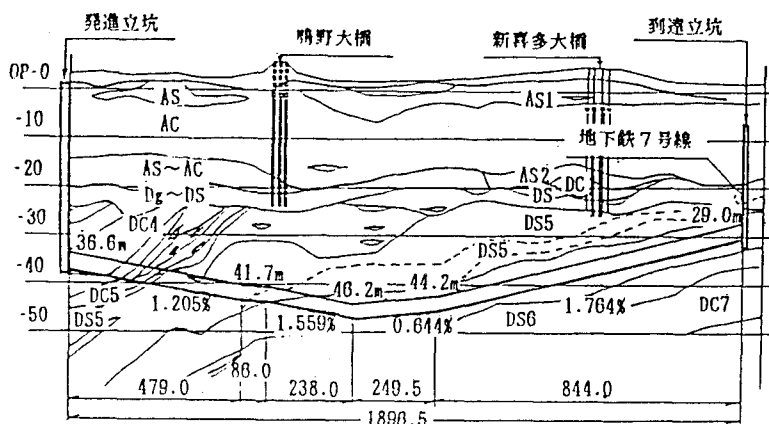


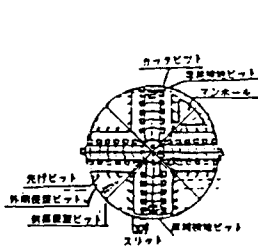
圖-2 縱断面圖・土層圖

3. 長距離推進への対応

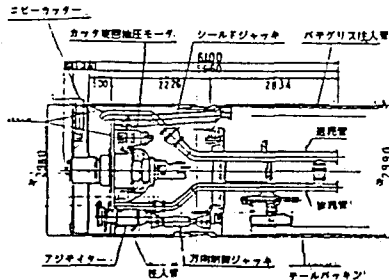
- (1) 推進区間は砂質土と粘土層であるが、全区間のうち約2/3 区間が粘土層の推進となるため先行ビットの高さを80mmとしてピン脱着式の Каттаビットの高さを65mmと（一般的には先行ビット高さ60mm、 Каттаビット高さ50mm）高くし、且つスリット開口幅を大きくして切削土砂を取込みやすい構造にした。
- (2) Катターは、回転と反対方向のビットに負荷を掛けない差歯型ピン式ビットを採用した。

4. ビット磨耗計測結果

シールドマシン到達後におけるビットは欠損、剝離、脱落等による機能消滅もなかった。ビット磨耗計測結果については表－1に示す。



図－3 泥水シールド機



図－4 カッタービット配置図

表－1 カッタービット磨耗結果表

() 内は磨耗平均値

計 測 項 目	チップ磨耗量	シャンク磨耗量
先行ビット 24/32 計測	3.5 ～7.5 mm (5.17mm)	4.0 ～12.5mm (6.48mm)
カッタービット120 幅 最外周取付 4/8計測	0 ～6.3 mm (1.52mm)	目視では殆ど無し
カッタービット100 幅 6/40 計測	0 ～2.2 mm (0.99mm)	目視では殆ど無し
パイロットカッタービット 2 /8計測	0 ～6.5 mm (4.25mm)	
パイロットカッタービット 4 /9計測	1.0 ～1.5 mm (1.19mm)	
外周側面保護ビット 3/12 計測	0 ～3.0 mm (2.0 mm)	1.0 mm

5. 磨耗結果による考察

磨耗限界量15mm、予測値8.8 mmに対し7.5 mmと小さかったのは、①ビットの磨耗に有利な泥水加圧式シールドであったこと。②推進区間1896m のうち1300m が洪積粘土であったが、差歯型ピン式ビットによりビット背面に粘土の固着しにくい構造とした。さらに③先行ビット、メインビットを通常より高くしかつ、面板のスリット幅を大きくしたことにより切削面と面板間に土砂の滞留が減少し、カッタービットおよび面板の磨耗も軽微で推進できたものと考えられる。

6. おわりに

本工事は、都市トンネルとして数少ない大深度・長距離推進において類似工事の分析と関連情報の収集による対策の検討、並びに、機器の改良と綿密な計画にもとづく施工管理によりトラブルも無く完成することができた。大深度・長距離推進においては、ビットの延命が大きな課題であり、今後さらに設計・施工技術の向上を図り、安全かつ経済的で良品質な設備の構築をしていきたいと考える。