

VI-202

全土層対応型シールドの施工
（調布共同溝工事）

佐藤・東急・大日本特定建設工事JV 正会員 西本 浩二
建設省関東地方建設局相武国道工事事務所 澤本 正司
佐藤・東急・大日本特定建設工事JV 正会員 斎木 公嗣良
同 上 金田 富美男 正会員 堀 浩之 松本 季之

1、はじめに

シールド工法は、泥水式、泥土圧式が主流となっており、掘削地盤等の施工条件に応じて使い分けられている。一方、最近のシールドは、大深度、高水圧、長距離を指向しながら技術開発が進められている。わが国のように地層の変化が激しく、また、地下水の豊富な地盤においては、施工区間が均一な地盤であることはまれであり、シールド工法の選定はますます難しくなると思われる。これに対応するため、泥水式と泥土圧式の両方の機能を有した全土層対応型シールドがある。本シールドは機能の使い分けで高水圧下の砂礫地盤など広範な地盤条件に対応可能な工法である。本工事では、玉石混じり砂礫層と固結シルトの互層の地盤を約2,500mにわたり掘進するものであり、種々検討からの本工法を適用した。本文では本工法の選定に至った経緯および施工実績について報告するものである。

2、工事内容

工事概要を表-1に示す。工事区間となる中央道調布インターチェンジ内より、調布警察署前までの国道20号線は、1日の交通量が52,000台と非常に多く、沿道に商店街、一般住宅、高層住宅が混在している。

3、地質概要

シールド掘削断面付近の土質は、発進部から500m付近までが玉石混じり砂礫、細砂および固結シルトの互層となっており、その後工事終点までは玉石混じり砂礫層となっている。玉石は最大で500mm、礫率は72%となっており、N値が50以上の洪積砂礫層である。砂礫層の地下水は静水圧分布しており、平衡水位はGL-8m、透水係数は $10^{-2} \sim 10^{-3} \text{ cm/sec}$ である。

表-1 工事概要

シールド工	
延長	L= 2,548m
掘削外径	φ6,340mm
仕上がり内径	φ5,250 mm
勾配	i= 0.3 %
土被り	8.4 m～ 9.3m
最小曲線半径	R=150m
立坑（構築を含む）	
発進立坑（No.6）	
中間立坑（No.5～No.2）	
到達立坑（No.1）	

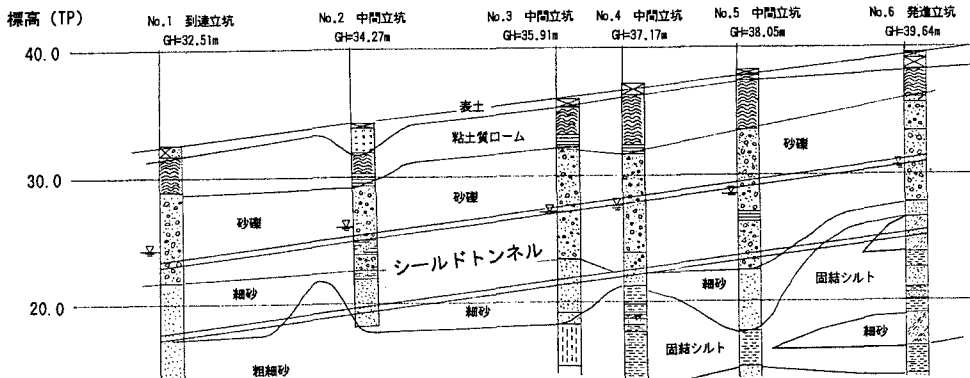


図-1 地質想定縦断面図

3、シールド、諸設備の検討

3-1 シールド

シールドの選定にあたっては、地山の条件に適合していること、後方設備、発進基地などの施工設備が掘削能力に見合うことなどに留意する必要がある。とくに地山条件については、施工区間全線にわたって均一な土質という区間はきわめて少なく、長距離になるほど地山条件に適したシールド機種の選択が難しくなっている。

本工事の場合、原設計における土質調査から気泡式シールドが計画されていた。しかし、現場における追加土質調査を実施したところ、表-2の比較表に示すように玉石径および礫率が大きく異なっており、切羽の安定を再検討する必要性が生じた。さらに、掘削土の処理方法、立坑と作業基地がインターチェンジへの導入路で分断されていること、長距離掘削であることを合わせて考慮して、シールド機種の再検討を行った。

表-2 土質調査の相違点比較表

	原設計時	追加調査時
礫 率	5 5 %	7 2 %
玉石径	φ 50～150mm	φ 500mm

切羽の安定に関しては、礫率が高いこと、玉石が大きいことを考慮すると気泡剤のみによる掘削土の塑性流動化が困難であり、添加材としてバインダー分を補充する気泡+ベントナイトとする必要がある。掘削土の処理方法と処理設備については、立坑と作業基地が分断されていること、掘削土の再利用化を考慮することから、流体方式の適用性が高いと判断した。

以上の検討から、本工事に用いるシールドは、砂礫地盤における切羽の安定に優れる泥土圧式と掘削土の搬送、処理に優れた泥水式の両方の機能を有する全土層対応型のシールドを選定した。切羽の安定は、添加材の注入により掘削土砂の塑性流動化を図り、土圧、スクリーコンベアの回転数、推進速度等を管理して確保できる。また、掘削土砂の作業基地への搬送は流体方式で連続運搬し、さらに一次処理した砂、礫の残土の再利用が可能である。図-2にシールド概要図を示す。

3-2 ジョークラッシャ

本シールドは、切羽の安定確保から出来るだけ玉石をそのまま取り込むことを基本に設計した。このため、玉石を含む掘削土砂を流体に乗せるために、排土調整槽にジョークラッシャ（砂礫破碎機）を設置した。本装置は、油圧制御で駆動するものであり、破碎室内の閉塞を生じない自動制御システムを組み込んでおり、玉石等を連続的に破碎処理する。

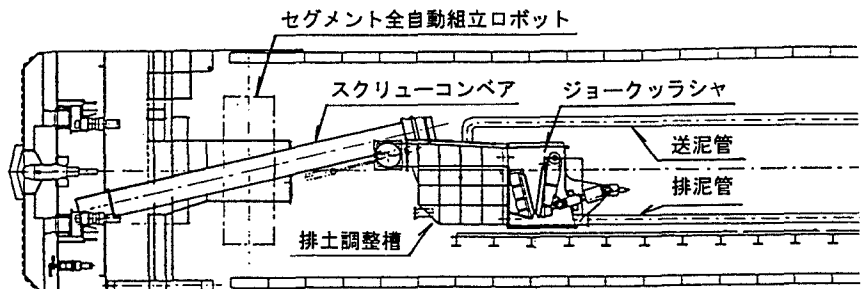


図-2 シールド概要図

4、施工実績

現在、最初の中間立坑（No.5）までの施工が終了している。月別進行実績として150m/月を達成しており、計画どおりの成果を上げてきていると考えている。各種の掘進に関するデータを収集しており、掘進管理にフィードバックしている。

5、おわりに

本シールドは、全土層対応型のほか、中口径断面として初めての全自動セグメント組立ロボットを用いており、さらに自動測量および自動方向制御システムを用いて、平成9年の到達に向けて鋭意施工中である。発表時には最新の状況を報告する予定である。