

III-395

大礫層におけるヒューム管(φ1000mm)推進工事の概要について

日本電信電話株式会社 正会員 奥 要治
正会員 ○ 佐瀬 隆夫
原島 稔

1. はじめに

新立川～甲府局間光ケーブル工事のうち、約400mの開削による管布設工事を計画したが、計画道路の歩道両側に樹齢60年の銀杏並木が植えられ、また車道は昭和37年に施工された良好なセメントコンクリート舗装であることから、開削による管路布設工事は不可能となったため、これらへの影響を最小限にするよう内径1000mmのヒューム管を推進することとした。

2. 工事概要

(1) 工事概要

本工事の平面図、縦断線形については図-1、図-2に示すとおりである。推進巨長は404m、土被りは5.0m～6.5mであり、推進勾配は約1.5%の上り勾配となる。

(2) 土質概要

工事箇所は、国鉄高尾駅の北に位置し、南浅川沿の標高165m内外を示す沖積層に位置している。地質の上層部はGL-1.7m付近までは埋土であるが大部分が礫よりなっている。下層部はGL-1.7mから下は、氾濫性河床礫層からなりGL-7.2mまで層厚5.5m有する。

その特性は下記に示すとおりである。

① N値=30 ② 透水性 $K=3.32 \times 10^{-1} \text{ cm/sec}$ ③ 地下水 GL-6.7m(南浅川の伏流水が降雨量により上昇する) ④ 長径 200mm以上が1m³に18～33個見られる ⑤ 礫は扁平な垂円礫が大部分で砂岩礫が主体をなしている。

3. 施工計画

(1) 推進工法の選定

この土質を推進できる工法としては ① 全断面薬液注入併用手掘りシールド工法 ② 泥水式シールド工法 ③ 泥漿式シールド工法 が考えられるが、当推進工法に必要な条件は下記のとおりである。

- i. φ200mm 以上の大礫を破砕、取り込み可能なもの。
- ii. 近接した銀杏並木を枯渇させない。
- iii. プラント用地等の作業面積を最少限にする。
- iv. 長距離推進(L=160m)が可能なもの。

検討の結果、これらの条件を満足する工法として、シールド機械の面板にディスクカッタを装備した泥漿式セミシールド工法を採用した。

(図-3)

図-1 平面図

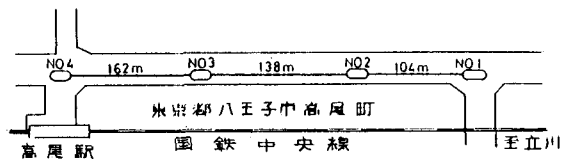


図-2 縦断図

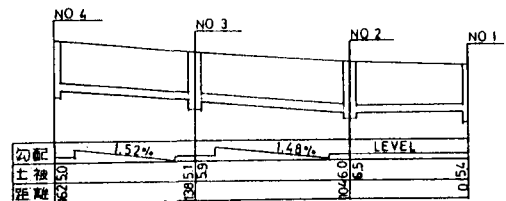
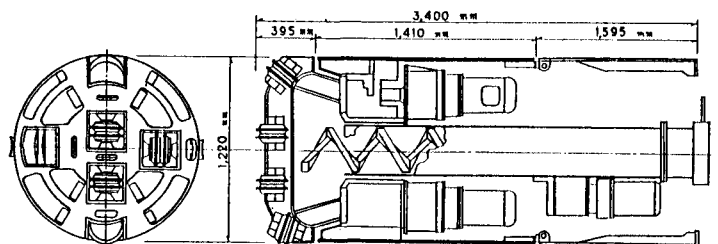


図-3 シールドマシン図



(2) シールド機械の概要

① シールド機械の主要諸元

表-1のとおり。

② カッターヘッド

礫破碎対策として、ディスクカッター、ブレードカッターを取り付けた。図-3、またスリット周囲はハードフェーシングを施し、破碎した礫は1回で取り込めるようスリット幅を160mmに設定した。カッタートルク係数は、礫強度試験のデータを基に $\alpha=3.2$ とした。

③ スクリューコンベア

スクリューコンベアの2/3程度、シールド径1/5～1/6を搬出可能とする $\phi 300\text{mm}$ リボンスクリューとした。

④ 自動方向制御装置

推進内径が小口径で推進距離が長いことから、坑内での測量を容易にするため、方向修正には自動方向制御装置を設置することとした。この自動方向制御装置は立坑に設置したレーザービーム発光器よりのレーザービームを推進機後部のレーザービーム受光板で検知し、この信号を受光取付位置で演算し、推進機の前方の将来位置を演算し、これが推進機と一致するよう方向修正ジャッキ作動電磁弁を自動制御する。

表-1 シールド機械の主要諸元

名 称		数量	諸 元
シールド本体	外径	1	1220mm
	全長		3380mm
スクリューコンベア	形状	1	コイル型
	全長		3150mm
	外径		318mm
	ピッチ		320mm
カッターヘッド	形状	1	ドームヘッド型
	支持方式		中間ビーム支持
	トルク		5.9 t・m ($\alpha=3.23$)
ジャッキ	スチアリング	4	36 t 100 s t
	ゲート	2	2.7 t 255 s t

4. 施工結果

(1) 掘削状況

推進断面は巨礫混じり砂礫層であったが、カッタートルクは平均 2.5 t で最大トルクの42%程度であった。時時ローリング現象がみられたが、排土礫、スクリューコンベアの振動より大礫がカッターヘッドに当たったと思われる。巨礫はほとんど破碎されて排土できたが、時々長径礫がスリットを通過し、スクリューコンベア駆動部で閉塞を起こした。

(2) 施工精度

推進中の方向修正は、自動方向制御装置で行い、高精度（垂直変位で $\pm 13\text{mm}$ 、水平変位で $\pm 13\text{mm}$ ）の結果を得た。

(3) カッタービットの摩耗

カッタービットの摩耗状況については、到達毎に点検した。

2スパン推進後ディスクカッターの摩耗量が10mmの管理値を越えたため全数交換した。また、スクリューコンベアのケーシングも土砂取込側の摩耗が激しく2度交換した。

5. 施工上の問題点と今後の対策

多くの困難な問題に遭遇しながらも404mの推進を行い、大礫層におけるセミシールド工法の適用を可能としたが、今後の課題としては表-2の項目を更に検討していきたい。

表-2 施工上の問題点と今後の対策

問 題 点	今 後 の 対 策
スクリューコンベアの閉塞	スクリュー駆動部取付位置及びスリット開口率の検討
動力用ケーブルの接続時間	ケーブル本数が多いことから、多重電送の検討
泥漿注入用ジャッキの作動不良	ウレタンゴム式逆止弁の採用と注入口予備管の設置