

III-656

# 泥水加圧式シールド工法による長距離推進の施工結果について

NTT東京支社 正会員 佐藤 浩  
 NTT東京支社 富沢 隆和  
 NTT東京支社 奥山 暁人  
 (株)協和エクシオ 矢部 和則  
 (株)協和エクシオ 穴澤 康之

## 1. はじめに

近年、都市部においてはビル、家屋等の密集により、用地の確保は厳しくなる一方である。そのような中でシールド技術の開発、特に長距離推進については、重要課題の一つとなっている。

本報告は、NTTにおいて泥水加圧式シールド工法による長距離推進3,311mの施工結果について報告するものである。

## 2. 工事概要

本工事は、既設通信ケーブルの不連続解消、船堀地区・一之江地区の再開発への通信回線の供給ならびに災害時におけるNTT営業所の孤立化防止を目的とするものである。

工事ルートは、NTT営業所敷地内を発進立坑とし、シールド工法にて江戸川区道を経て、船堀街道下を推進する。途中、シールドマシンの点検を目的とする中間立坑を経由し、既設掘切船堀とう道を結ぶものである。図-1に平面図、図-2に縦断面図、表-3に工事主要諸元を示す。

## 3. 土質条件

本工事区間は、荒川・中川が作った三角洲低地で一般に東京低地と呼ばれている。同低地の大半は、地盤沈下等の影響により海拔0m以下の地形である。

推進土層はA点（発進立坑）からB点（中間立坑）までは7号地層が主体で、砂質土と粘性土の互層となっている。N値は、粘性土で5～10、砂質土で10～30である。また、B点からM点（到達立坑）は下部有楽町層が主体でN値は0～6の軟弱粘性土層である。

## 4. シールドマシンの長距離対策

### ①スライドゲートの設置

土質変化に対応するため、開閉度、締切りが自在に可能なスライドゲートを設置した。

### ②テールシール

テールシールは泥水圧の保持、裏込め材の進入を防ぐため、ワイヤブラシ式3段のテールシールを装備した。

### ③カッタビット

カッタビットは、超硬度ビットを採用。また、先行ビットを交換が容易なピン構造とした。

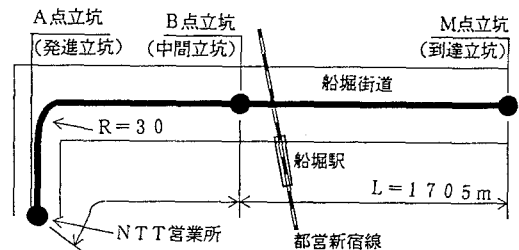


図1-平面図

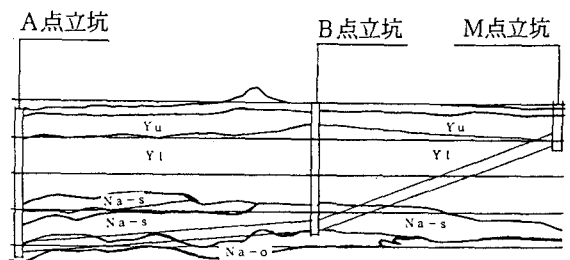


図2-縦断面図

表1-工事主要諸元

|         |         |
|---------|---------|
| セグメント外径 | φ2800mm |
| シールド外径  | φ2930mm |
| 仕上がり内径  | φ2200mm |
| シールド全長  | 6060mm  |
| 中折れ角    | 3.5度    |

## 5. 流体輸送設備の長距離対策

### ①流量制御

1台の可変速ポンプでは制御能力範囲を越えるので、立坑下部と切羽後方の2台を配置した。

### ②配管延長による流体起動運転への切換えの時間ロス

中間部にバイパスバルブを設置し後方のみ循環運転させ、流体移動の短縮を図った。

### ③密度、流量検知情報の遅延

立坑部による検知であると流体情報の遅延が生じるため、切羽後方に検知装置を追加設置し2台で検知、管理を行った。

### ④キャビテーション、ウオーターハンマーの発生

ポンプの前後に圧力計、伝送装置を設置し自動制御を行った。

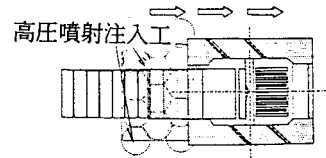


図-3 中間立坑到達平面図

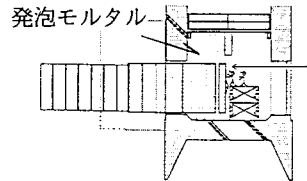


図-4 中間立坑到達縦断面図

## 6. その他の長距離対策

### ①裏込め設備

中間部に中継ポンプを設置、能力をUPし、対応した。

### ②トラバーサを設置

中間立坑B点において、バッテリーカー2台の交差を可能にし施工能率を上げた。

### ③連絡設備（坑内パーソナルコミュニケーションシステムの導入）

事務所の内線電話と切羽ヘッドセットを接続し相互通信を可能にした。

### ④安全、衛生設備

換気対策として、中間立坑に送風中継機を設置した。また、除湿、照明等を考慮した休憩所を設置、トイレ（密封パック式）も設置した。

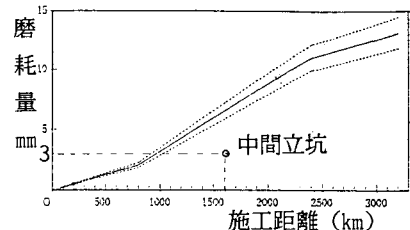


図-5 ビット推定磨耗

## 7. 施工結果および考察

### ①中間立坑通過および到達結果について

本工事においては3, 311mの長距離推進のため、中間立坑B点にてマシン点検を実施した。間隙水圧が2.95 kgf/cm<sup>2</sup>と高水圧であることを考慮し到達・発進部を大口径高圧噴射注入工法を施工した。立坑内は到達側、発進側と2回に分けて発泡モルタルで置換し、ビット点検時には一部発砲モルタルを削り出した。図-3、4に平面図、縦断面図を示す。中間立坑における点検の結果、ビットの最大磨耗は3mm、到達精度は上下左右10mm程度の誤差、到達立坑においては左右5mm、上下10mmの高精度で到達した。本対策により3, 311mは無理なく、推進することができた。

ワイヤブラシは裏込め材の流入が部分的にみられ、中間立坑にて3段中2段を交換した。砂層においては、さらに損傷度が大きいと予想されるので材質の検討が必要であろう。

### ②流体輸送設備について

発進立坑から2, 700m付近より昇り勾配のため、送泥圧が高くなることによる切羽水圧の保持、またシルト層を掘削中は配管長が長いとシルト分が泥水に溶け込み、保有泥水量が増大し、その処理能力を越えてしまう問題が発生した。施工管理、対処方法について今後検討していきたい。

## 8. おわりに

今後さらに長距離推進を考えると、本事例のような小断面のとう道においては資材運搬時間、また、測量精度の問題が課題点としてあげられる。今回の施工結果をもとに今後さらなる、施工精度の向上を図っていく所存である。