

日本電信電話公社 東京電気通信局 正員 ○倉橋 渡

佐野 一男

内田 武徳

1. はじめに

東京都三鷹市内の家屋密集地帯において、マシン外径 $\phi 3664$ mmの土圧式シールド工法により曲率半径 $R=40$ mの急曲線施工を行った。一般的にこのような急曲線シールドを施工する場合には、養液注入による地盤強化、柱列杭等の補助工法を用いるケースが多いが、本現場では、土質条件からこのような補助工法を用いずシールド機に装備した各種機械装置のみによって計画どおりの曲線施工ができたので、その施工結果について報告するものである。

2. 工事概要

本工事の平面・縦断形状は、図-1、図-2に示すとおりである。推進長は785 m、土被りは推進部で25 m、到達部で21 mであり、推進勾配は0.5%の上り勾配である。また、推進途中には、曲率半径 $R=40$ mの急曲線部が2ヶ所あり、このうち1ヶ所は民家の下を通過する。

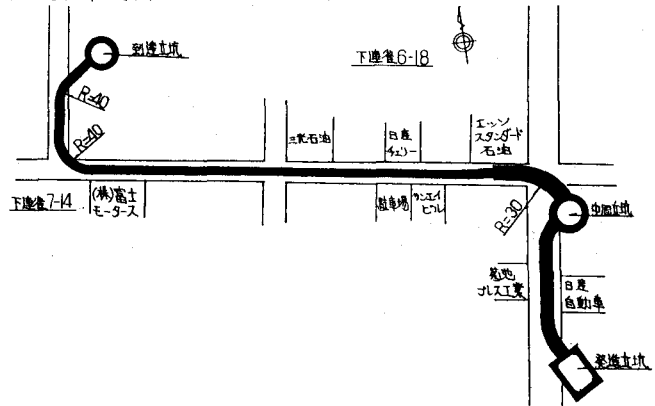


図-1 平面形状図

推進位置の土質条件は、N値30以上の硬質粘土及びシルト混り細砂であり、その上部と下部には地下水の豊富な武蔵野礫層と東京礫層が存在する。地下水位は、GL-7 m~-9 mの位置にある。

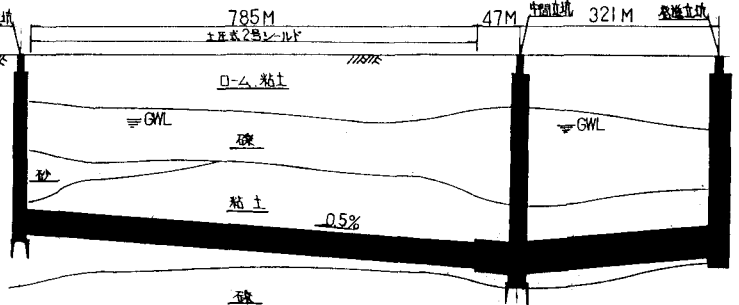


図-2 縦断形状図

3. 急曲線施工対策

急曲線施工対策として、次の事項を考慮した。

- ①図-3に示すように、シールド機本体は、中折れ構造とし、中折れジャッキ10本を装備した(推カ28t/本、ストローク100 mm)。
- ②カッターヘッドには、余堀り用コピーカッター(100 mm)及びオーバーカッター(150 mm)を装備した。
- ③シールドジャッキの設定圧力を上げる(280

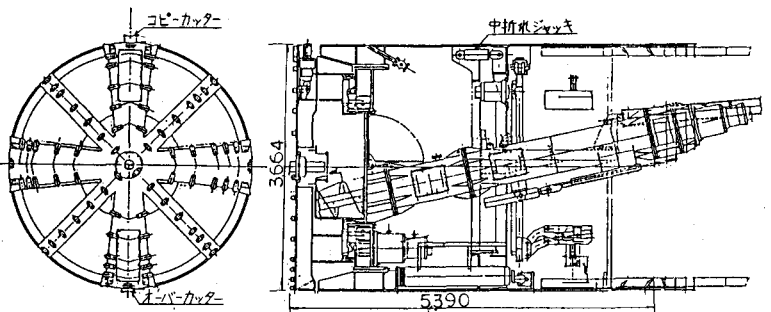


図-3 シールド機概要図

40t/㎡から350t/㎡)ことによりジャッキ垂力を120t/本から150t/本にパワーアップした。④油圧ジャッキによる引張り装置を1～2本取り付け付けた。⑤テール部に抵抗板(H-200×200×8×12)を取り付けた。⑥推進速度を3.0cm/minから0.5cm/min～1.5cm/minに低減した。

4. 急曲線施工対策の効果

前項の各種対策は、すべて急曲線施工に有効であったと思われるが、本現場では、これらを単独使用した実績がないので、各種組み合わせ使用した場合の効果について述べる。

効果判断の対象は、表-1に示すように、引張りジャッキ本数、抵抗板の有無、余盛り量とした。なお、全曲線区間を通じてのジャッキ使用はアウトカーブ側の1～2本であり、推力は120t～210tであった。また、中折れジャッキは常時使用していた。それぞれの対策を組み合わせ使用して推進した時の様子は、図-4に示すとおりである。この図から曲線施工対策の効果を検討すると、

- ①Ⅰ区間では、引張りジャッキを1本使用したことにより、作用線の長い回転モーメントを生じさせシールド機回転には効果があったが、シールド機は外側方向に前進した。これは、必要な回転モーメントが小さかったからと考えられる。
- ②Ⅱ区間では引張りジャッキ2本、抵抗板とオーバーカッターを使用したことにより回転モーメントの増大及び地盤反力の軽減がはかれ、シールド機は顕著に内側方向に前進する傾向が現れた。

③Ⅲ区間の対策により、シールド機の姿勢は計画線形方向に修正されたため、Ⅲ区間では引張りジャッキ、Ⅳ区間では抵抗板の使用を取りやめ推進した。

以上のことから、今回のような硬い地山で急曲線を施工する場合には、線形やシールド機の姿勢を把握しながら各種の急曲線対策を適確に組み合わせ使用することが重要と判断される。

5. 施工結果

- ①R=40mの計画線に対する最大のずれは17cmでほぼ満足できる急曲線施工ができた。
- ②シールド推進に伴う家屋への影響は見られなかった。
- ③シールドジャッキ及び引張りジャッキ垂力によるセグメントのカーブ外側での圧入、内側でのボルトの切断は生じなかった。
- ④余盛りに伴う裏込め材の切羽へのまわり及びテールシールからの漏れはほとんど見られなかった。

6. おわりに

今後、立地用地の取得は困難になると考えられるので、道路線形に沿った急曲線施工(R=50m以下)の必要性が高まると予想されるが、これまでの施工実績は少ない。従って、本工事のデータを今後の計画に有効に活用していくこととした。

表-1 曲線施工対策

項 目	使用 状 況
A 引 張 り ジャ ッ キ	1 本
B 同 上	2 本
C 抵 抗 板	テール部1ヶ所
D コ ピ ー カ ッ タ ー	余盛り量100mm
E オ ー バ ー カ ッ タ ー	同 上 150mm

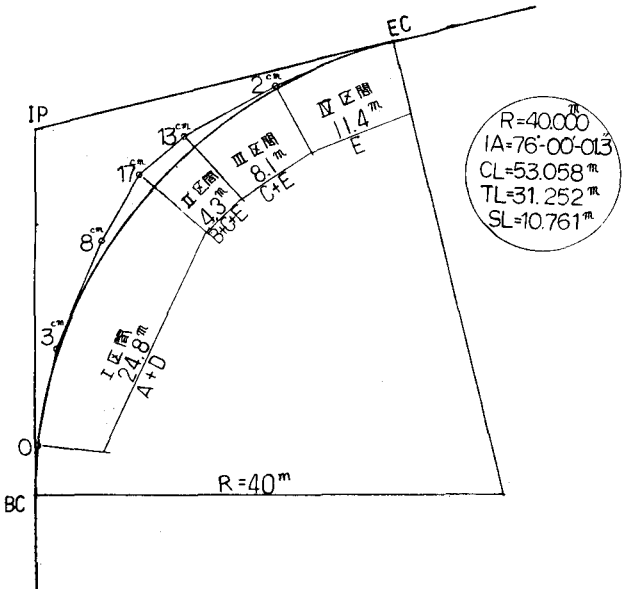


図-4 推進線形図