

(VI-18) 複円形特殊断面 (MF) シールドの施工

J R東日本東京工事事務所 正員 清水 満
 J R東日本東京工事事務所 細川 泰明
 (株)熊谷組 京橋作業所 正員 河内 凡友

1. はじめに

京葉線京橋トンネルにおいて、カッターフェイスを2面有する泥水式複円形 (MF) 特殊断面シールドの掘進を完了したので、そのデータを報告する。MFシールドは、 $7.42\text{m} \times 2$ (幅 12.19m) の特殊断面形状であることから、開発当初より姿勢制御・切羽の安定、サイクルタイム等が懸案事項と考えられ、マシンには特に姿勢制御用の各種装置を設け実施工に臨んだ。

2. 京葉線京橋トンネルの概要

京橋トンネルは東京地下駅東端のたて抗から新八丁掘駅に到る延長約 620m の複線トンネルである。土被りは $23 \sim 27$ で、シールドは東京レキ層下部のシルト質細砂層を掘進し到達部付近において東京レキ層中を掘進する。全体に非常によく締った地層で安定した性状を示している。

3. 姿勢制御

MFシールドは姿勢制御用に可動ソリ等の装置を設けて万全を期して施工にあたった。しかし、これらの装置は一度も使用することなく、通常のジャッキ操作で掘進を完了した。

(1) ピッチング・ヨーイング

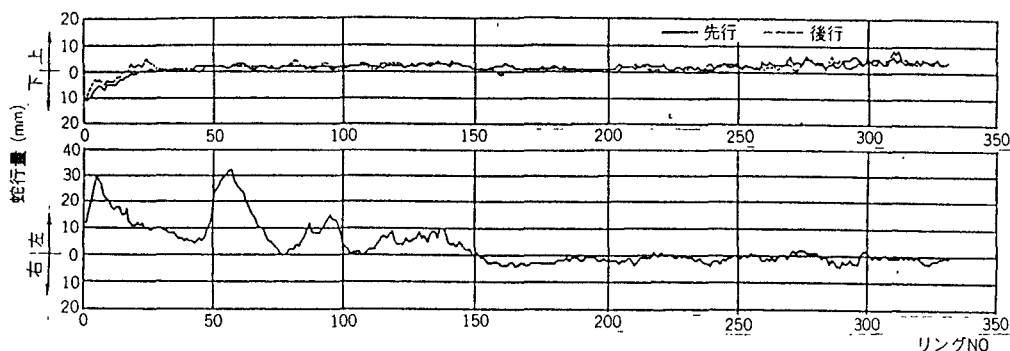
図-1にピッチング・ヨーイングの蛇行量を示す。ピッチングについてはマシン重心の関係から上向き発進となっているため、初期掘進において 10mm 程度下方からスタートしている。その後は最大 5mm 程度と小さな値となっている。

ヨーイングは、発進付近において曲線施工となるため、シフト量の関係から蛇行させているが、直線部を見ると 5mm 程度の値となっている。

(2) ピッチング

図-1の左右リングのピッチング量の差がローリング量としてあらわされるが、この差は最大でも 2mm であり、角度であらわすと約 0.02 と小さな値であった。

図-1 蛇行図

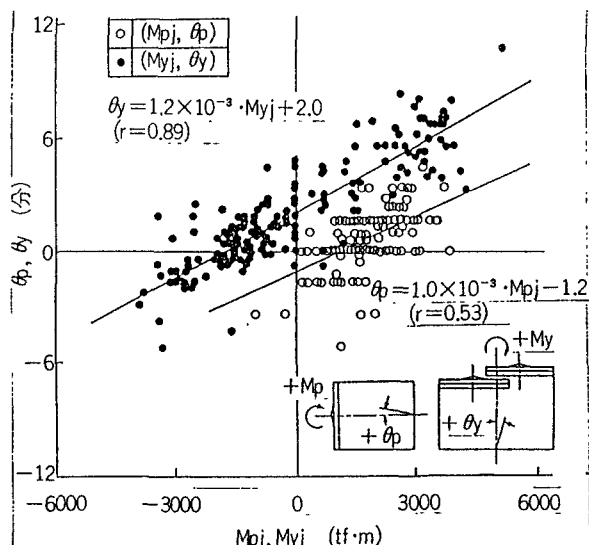


(3) ジャッキ操作と蛇行の関係

ジャッキ操作とピッチング・ヨーイングの関係を図-2に示す。この図で、ジャッキモーメントがゼロの位置に注目すると、ピッチングにおいては通常の円形シールドと同様にマシン前方に下がる傾向があり、ヨーイングについては実験結果と同様に先行面板側に向く傾向があることがわかる。

しかしながら、その蛇行力はジャッキの操作により十分対応できる範囲である。

図-2 ジャッキ操作と蛇行



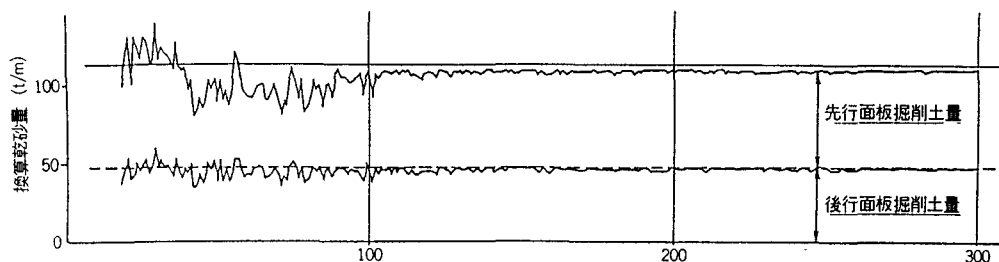
5. 泥水圧及び排土量

MFシールドは2つの独立したチャンバーで構成されており、送排泥設備も2系統としている。このため、当初は左右の泥水圧が異なるものと予測していたが、施工結果を見ると左右同一の値を示しており、切羽においては泥水は連動しているようである。

また先行面板と後行面板は前後にずれて中央部でラップしており、掘削土量は後行面板が先行の75%と少なくなっている。

図-3に換算乾砂量を示す。発進当初は、エントランスからの泥水漏れなどによりバラツキが見られるがその後安定し、先行面板側と後行面板側の土量の比率は、それぞれの面板の接地面積比によく一致している。また総排土量は、設計が112.5tであるのに対し、実施工では約100tであり多少押しつけ気味の掘削になっているようである。このことより当初心配された、中央部凹部の崩壊等はなかったようである。

図-3 換算乾砂量



6. あとがき

MFシールドは今回が初めての試みであり、特殊形状であることに起因するトラブルの発生等を心配していたが、通常の円形シールドと同様の管理で充分に対応できた。また、サイクルタイムも単線シールドなみの実績をあげており今後多くの需要に十分こたえることができるものと期待している。