

III- PS 4 M-M-B（マイクロ-マルチボックス）工法実証施工

戸田建設(株)	正会員 谷口 徹
大成建設(株)	箭原憲臣
戸田建設(株)	正会員 多田幸司

1. はじめに

M-M-B工法は、矩形断面掘削機であるボックスシールド機を利用し、大断面地下トンネルを構築する方法である。本工法の特長、施工手順については、前年度¹⁾に報告した。本文では、本工法の技術的な可能性を確認するために行った実証施工の結果について報告する。

2. 施工概要

計画平面図、横断面図を図-1、2に示す。トンネルの施工延長は $L=40\text{m}$ であり、 $R=100\text{m}$ と $R=80\text{m}$ の2本のトンネルを施工した。2本のトンネルの曲線半径が異なるため、トンネル間隔は発進部で 1500mm 、到達部で 850mm である。本施工では、2本のトンネル掘進完了後、発進部から約 20m の区間のトンネル接続部を掘削し、その一部のスパンのセグメントを撤去した後、2本のトンネルを一体化した本体構造物を構築した。

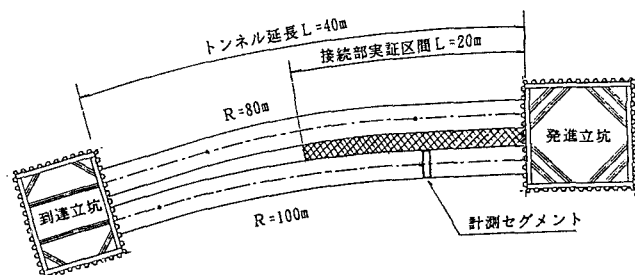


図-1 計画平面図

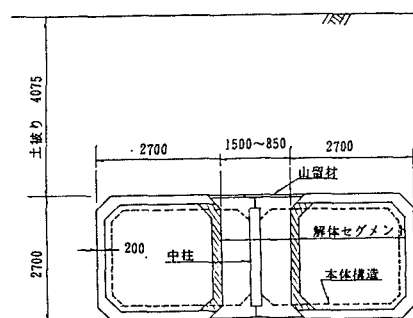


図-2 横断面図

3. 施工手順

- ①坑内注入 : セグメントの注入孔を利用し、トンネル坑内から薬液注入(単管ストレーナー)を行った。
- ②掘削・山留 : 発進立坑よりトンネル軸方向に施工した。掘削には、土砂バケット付の小型掘削機を使用し、山留材はチャンネル材をボルト接合する方法とし、地山との空隙には、セメントミルクを注入した。
- ③中柱建込 : セグメント解体前に、山留材架設箇所を桁材で受け、中柱を建込む。中柱の建込みは小型掘削機のアタッチメントを改造して使用した。
- ④セグメント解体 : 撤去するセグメントはボルトを外すことにより解体できる構造で設計・製作した。ボルトを外した後、チェーンブロックなどを使用し、セグメントを解体した。
- ⑤本体構造物 : 断面構造は、応力材として内側に鉄筋、外側にスキンプレートの合成構造として設計した。

4. 施工結果および考察

①施工性

今回の実証施工では、いくつか検討している施工方法の中で最も一般的な方法を採用し、施工の可否を確認した。水圧が低い場合は、薬液注入併用でトンネル連結が可能であることが実証されたが、高水圧等の条件が厳しい場合はさらに検討が必要である。

②トンネル間掘削時の地盤変状

トンネル間掘削による地盤変位の一例を図-3に示す。測定は地表面、GL-2.5m、GL-3.5mの位置で行い、最大12mmの沈下量を計測している。また、横断方向の影響については、接続部センターから6mの位置で沈下量2mmとなっており、空隙充填が簡易であったことを考えあわせると、沈下は比較的小さいと考える。

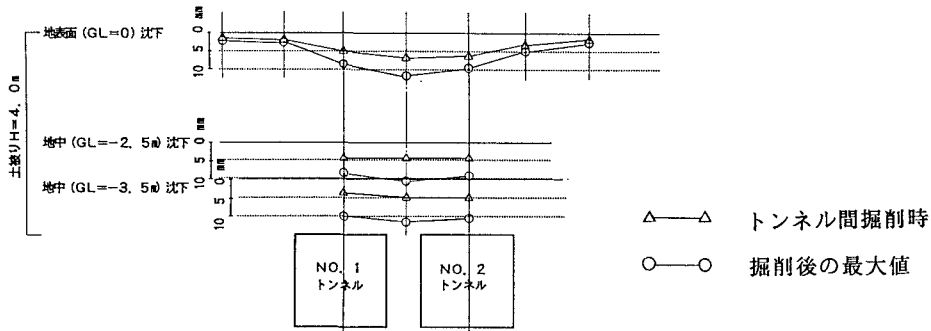


図-3 地盤変位図

③トンネル間掘削時時のセグメントの影響

トンネル間掘削により、掘削側土圧が作用しなくなると、断面力の再配分がなされる。図-4に応力度分布の一例を示す。右の部材に作用している曲げモーメントは負の方向へ、下の部材に作用している曲げモーメントは正の方向へ移行している。セグメントの設計時には、トンネル間掘削後の応力度変化を考慮する必要がある。

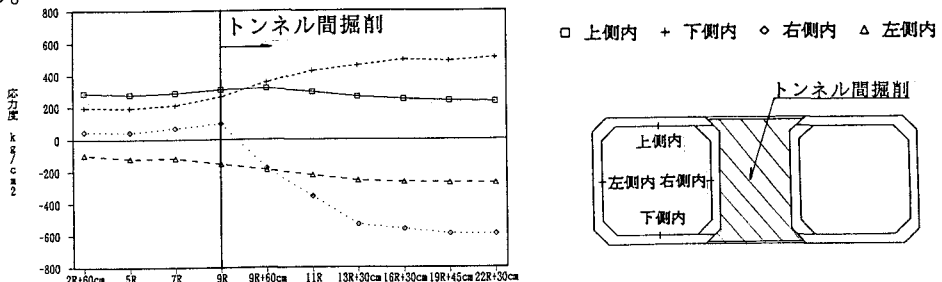


図-4 応力変位図

5. おわりに

M-M-B工法は、新しい大断面地下トンネル構築方法であり、工法を確立するためには解決しなければならない問題も多々ある。しかしながら、工法の実現性は実証施工の結果より明かであり、今後もM-M-B工法の確立に向けて、鋭意努力していく所存である。最後に、本工法に対して貴重な御助言と御指導を頂いた皆様方に、この場をかりて感謝の意を表します。

（参考文献）

- 1) 伊佐, 志関, 池田: 組合せボックスシールドによる大断面トンネルの掘削

土木学会第47回年次学術講演会, 1992年 第3部門 P10