

首都高速道路公団 正会員 田中 充夫○菊地 貞明
大成建設 横浜支店 正会員 水野 克彦
大成建設土木設計部 正会員 服部 佳文

1. はじめに

現在、首都高速道路公団で開発を進めているMMS T (Multi-Micro Shield Tunneling) 工法とは、トンネル外殻部を複数の小断面単体シールドにより先行掘削し、それらを相互に接続してトンネル外殻部躯体を構築した後、内部土砂を掘削して大断面トンネルとする工法である。工法の性質上、断面形状が縦横比1:3程度の超偏平矩形断面の単体シールドマシンを使用する点、また単体シールドマシンが既設の鋼殻に近接して通過する点などシールドマシンが鋼殻に与える影響が不明確である。本論文では、MMS T工法の試験工事である『大師ジャンクション (仮称) 換気洞道工事』 (以下、換気洞道工事) で鋼殻の計測結果をもとにMMS T工法における単体シールドマシン掘進時に鋼殻に与える影響についてまとめる。

2. MMS T工法施工手順

換気洞道工事における施工手順は図-1に示すように、ステップ1で外殻部小断面単体シールドを逐次施工、ステップ2で単体シールド間の掘削および接続部の配筋、ステップ3で鋼殻内および接続部にコンクリートを打設し外殻部躯体の構築、ステップ4で内部土砂の掘削および内部構築を完了して、大断面トンネルを完成させる。ステップ1における鋼殻と単体シールドマシンとの最小クリアランスは、180mm程度である。

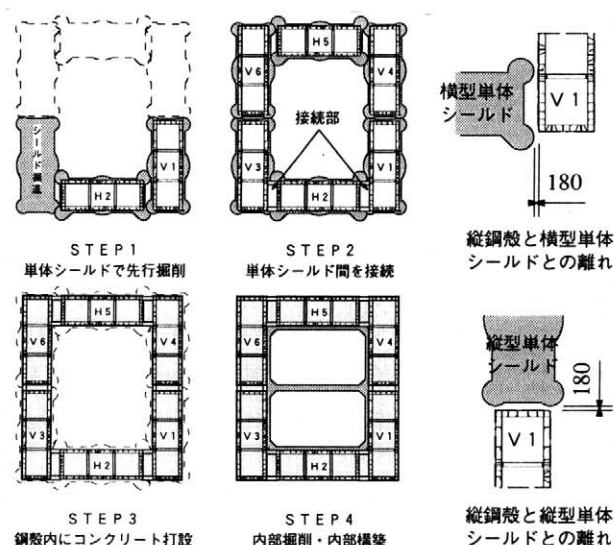


図-1 MMST施工手順図

3. シールドマシン掘進時の鋼殻への影響

3.1 シールドテール通過前後の鋼殻主桁応力変動について

図-2にH2トンネルにおいて、計測器を配置した鋼殻が、シールドマシンテール内から地中に押し出された後の主桁応力度の変動を示す。この図より、シールド掘進時にジャッキ推力が鋼殻主桁に影響を及ぼしているが、8リング後方まで離れるとその影響は殆ど消散していることがわかる。これは、シールド掘進時のジャッキ推力が、縦リブを介した後方の鋼殻に伝達される際に主桁の面外方向にも影響を及ぼしていることを示している。しかし、その影響は短期的なものに留まり最終的には主桁の残留応力として残存していない。

3.2 シールドマシン近接施工時における鋼殻主桁断面力の変動について

図-3にV3シールドが既設のH2鋼殻に隣接して通過する場合と、V4シールドが既設のV1鋼殻上部を通過する場合の主桁断面力の変動を示す。この図より、V3・V4シールドの掘進サイクルに併せて計測値が設計断面力内で変動している。曲げモーメントへの影響は、シールド通過側の計測点に顕著に現れるが、シールド通過後には残留していない。軸力への影響についても、通過シールドに近い計測点で顕著に現れるが、シールド通過後には残留していない。軸力が通過シールド側の計測点で顕著に現れ離れるに従い減少するのは、鋼殻に作用する軸力が裏込め材を通じ地盤中へ消散していることが考えられる。

キーワード：MMS T工法，鋼殻，近接施工

連絡先：〒105-0014 東京都港区芝1-11-11 首都高速道路公団TEL：03-5232-1922 FAX：03-5232-6760

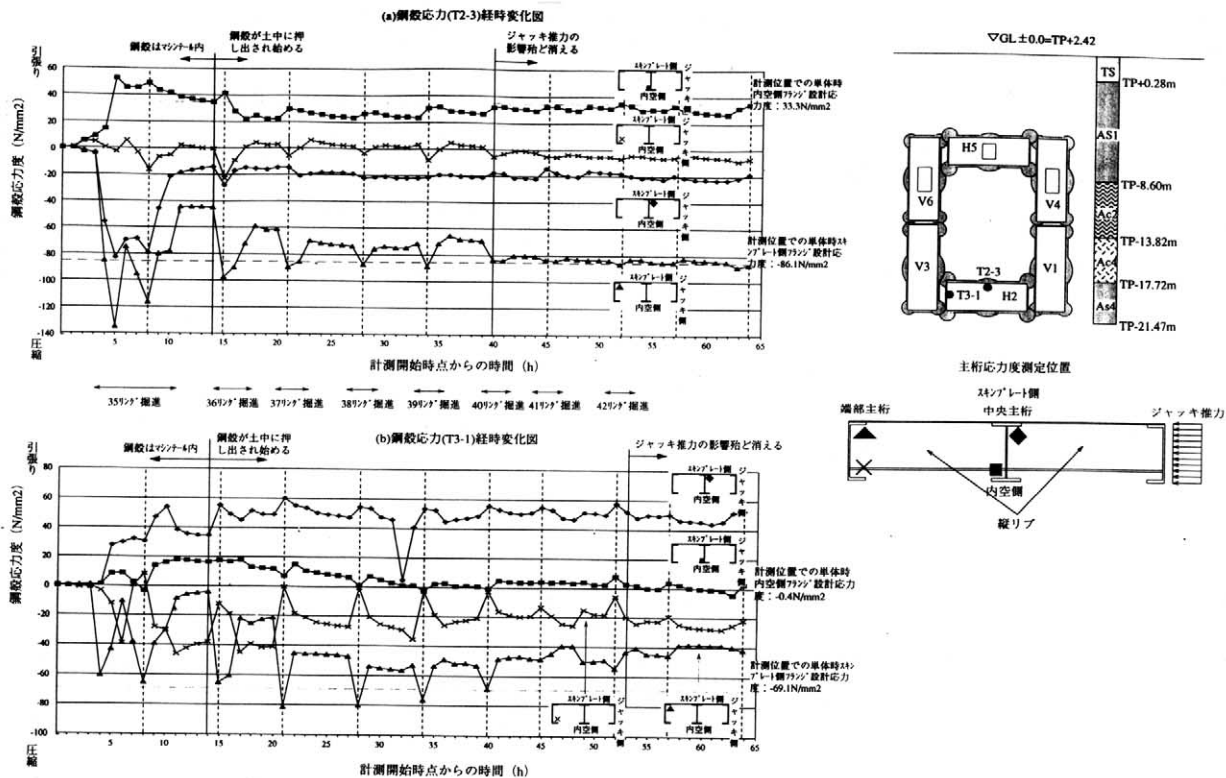


図 - 2 H2シールドテール通過前後の鋼殻応力経時変化図

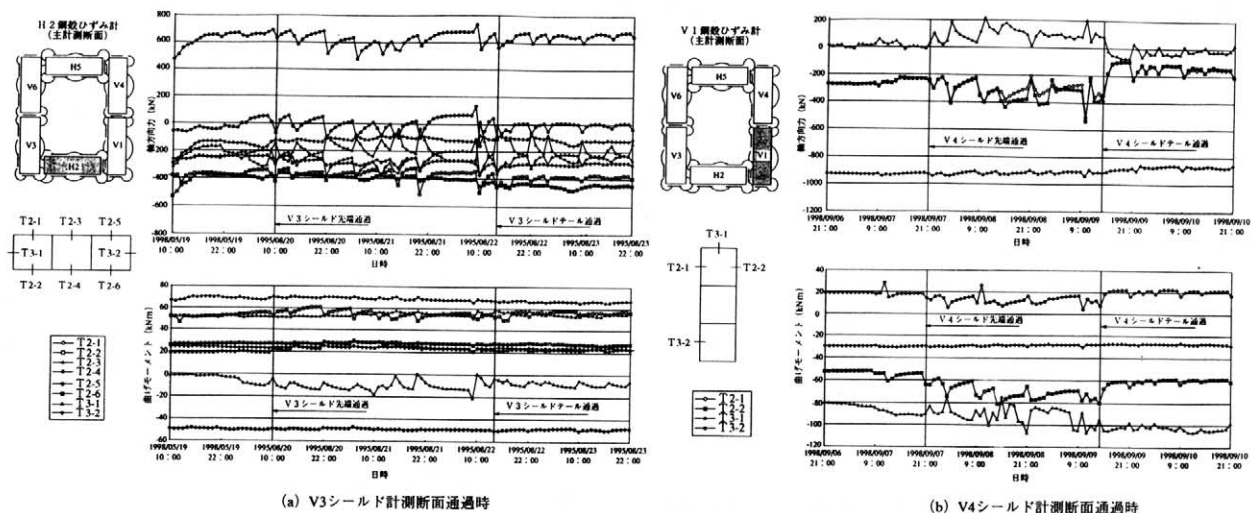


図 - 3 シールドマシン通過時鋼殻断面力経時変化図

5. まとめ

シールド掘進時の鋼殻主桁への影響は、以下のようにまとめられる。

- ・ジャッキ推力は、主桁の応力にも影響を及ぼす。しかし、その影響は約8リング程度までで、その後は消散している。
- ・シールドマシン近接施工時の既設鋼殻の断面力変動は、シールドマシン通過時に顕著に見られるが、設計断面力の範囲内で推移しており、マシン通過後は消散している。

なお、本工法の実施にあたり多大なるご指導・助言を頂いた『川崎縦貫線におけるMMS T工法の設計施工に関する調査研究委員会』の委員長：東京都立大学今田徹教授及び委員の皆様へ深く感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 桜井順 他：MMS T工法の実用化に関する研究、土木学会第51回年次学術講演会、1996.9