

V-117

上下2段矩形シールドトンネルの施工（その2）

ーシールド掘進に関する計測結果についてー

戸田建設(株) 土木技術開発室 正会員 古賀 律勝
同 上 土田 克美
同 上 小國 拓也

1. はじめに

中央区営銀座地下駐車場（仮称）整備工事において、土留壁構築のためにボックスシールド工法が採用された。本報文では、上下2段の矩形シールドトンネル施工時の地盤変状およびセグメントの計測データについて報告する。

2. 地盤変状

シールド路線上において、自動計測による①地盤沈下、②横断面沈下、③側方水平変位、および手動計測による地表面沈下観測を行った。

図-1は下段トンネル施工時の、地表より0.7m下に設置された沈下計の測定例である。下段トンネル施工後の沈下量は最大5mmである。

上段施工時についても概ね5mm程度である。しかし、旧船着場の敷石や木杭などの障害物が切羽に出現し、掘進に困難を極めた箇所では最大15mmであった。

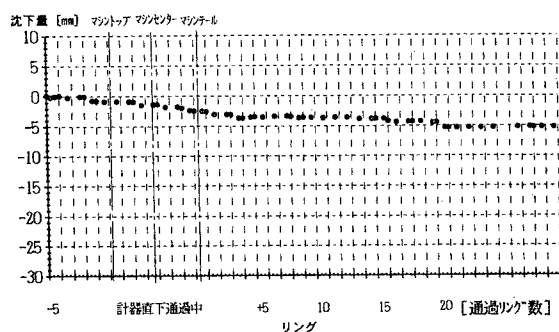


図-1 沈下量

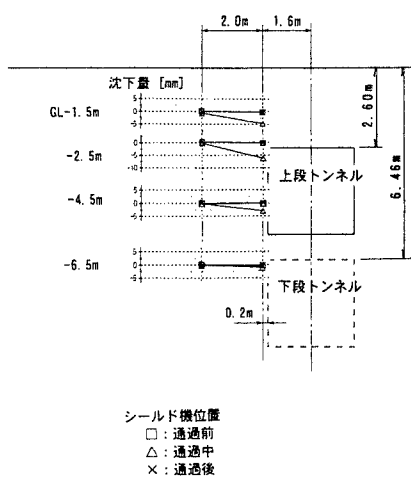


図-2 側方沈下

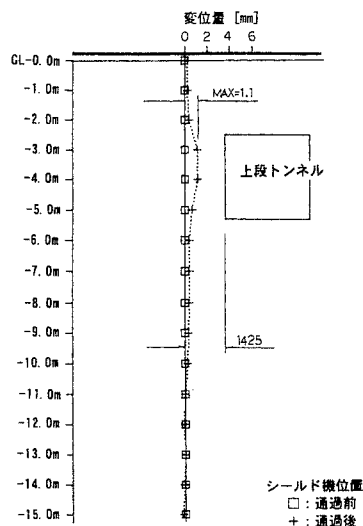


図-3 側方水平変位

キーワード：矩形シールド、地盤変状、セグメント計測

連絡先 東京都中央区八丁堀 4-6-1 八丁堀センタービル TEL 03-3206-7188 FAX 03-3206-7190

シールド側方への影響は、下段トンネルでは通過前、通過中、通過後を通じて沈下量1mm未満である。上段トンネル掘進時は、前述した障害物の影響もあり、図-2に示すようにやや大きい。しかし、シールド側方約0.2mの地点で7mmの沈下であり、2.2m離れたポイントでは全く変化していない。このときの水平変位は図-3に示すように、シールド通過時に1.1mm内側に変位しているが、その後も長期に渡り変化はない。これらのデータから判断して側方の店舗ビル等にはほとんど影響を与えていないと考えられる。

3. セグメント応力・土圧

上段シールド通過時、下段セグメントに取付けた土圧計の変化を図-4に示す。上部ではシールド通過に伴う土圧の動きを適確に捉えている。カッター直下から徐々に土圧が上昇し、重心点前後でピークに達した後、徐々に減っていく傾向であり、数値的には0.6kgf/cm²の上昇であった。当該断面ではトンネルの離隔が約800mmであり、この距離においてはマシン重量が直接セグメントに作用していると考えられる。一方、下部の土圧計は全く変化していない。

この時の応力変化を図-5に示す。側部や底版ではほとんど変動していない。上部土圧の変化からマシン重量が作用しているのは間違いないが、側部の地山との摩擦で支持され、底版に荷重増分が生じていない現象である。マシン重量による応力の変化は頂版のみという結果になった。土圧の変化とほぼ同等の傾向である。

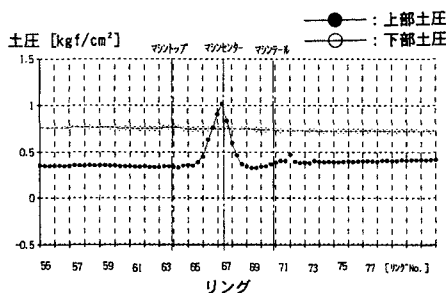


図-4 上段通過時土圧変化

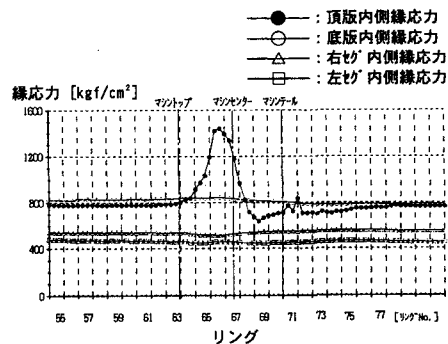


図-5 上段通過時応力変化

4. おわりに

本工事で採用されたボックスシールド工法は、国内初の実施例である。しかも地下埋設物、シールド同士を近接施工するという厳しい条件下にもかかわらず無事完了できた。都市部の狭小空間においても十分対応でき、掘進性能としては円形シールドの施工と比べて特に変わらないものである。

今後、矩形シールドの組合せによる大断面トンネル構築工法（MMB工法）への一役を担うべき努力を進めていきたい。

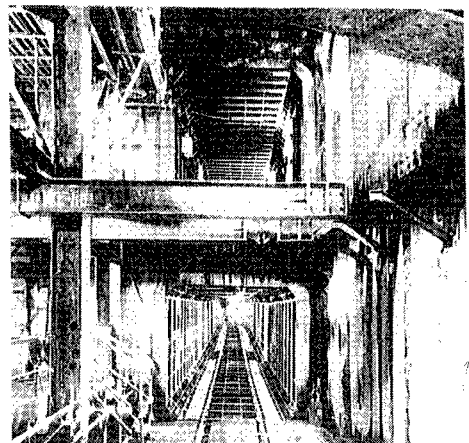


写真-1 貫通した上下トンネル

【参考文献】

- (1) 岩井 他：(社)日本トンネル技術協会 「第39回施工体験発表会」ボックスシールド工法による土留壁施工，pp17～24，1996. 12