

III-309 重要構造物横断における地盤沈下対策について

東京電力(株) 正会員 福島 啓介
 〃 佐藤 義春
 鹿島建設(株) 松島 輝男

1. 概 要

最近の都市部におけるシールドトンネルは各種の重要構造物に近接して施工することが多く、シールド工事もこれらの構造物に変状を与えない工法が要求され、各分野で技術開発が進められている。

今回、東京電力が施工している清洲橋通り管路新設工事は洪積粘性土、及び砂層中を土圧式泥漿シールド(マシン外径 $6,750\text{mm}$)で掘進しているが、ルートは地下鉄銀座線・日比谷線、国鉄中央線・京浜東北線・山手線、首都高速一号线といった重要構造物を横断する計画であり、特に地下鉄銀座線は昭和初期に施工された馬蹄形断面の構造物でシールド線形も $R=80\text{m}$ の急曲線部でトンネルとの離隔も 1m などの施工条件であることから、十分な技術検討を行ない、必要な影響防止対策工、万全の施工管理等を実施した結果、構造物や周辺地盤に影響を及ぼすことなく横断を完了した。

2. 地盤沈下要因と構造物への影響防止のための新技術採用

地盤沈下防止及び構造物への影響防止のため、変状要因別に以下のような対策、新技術を採用した。

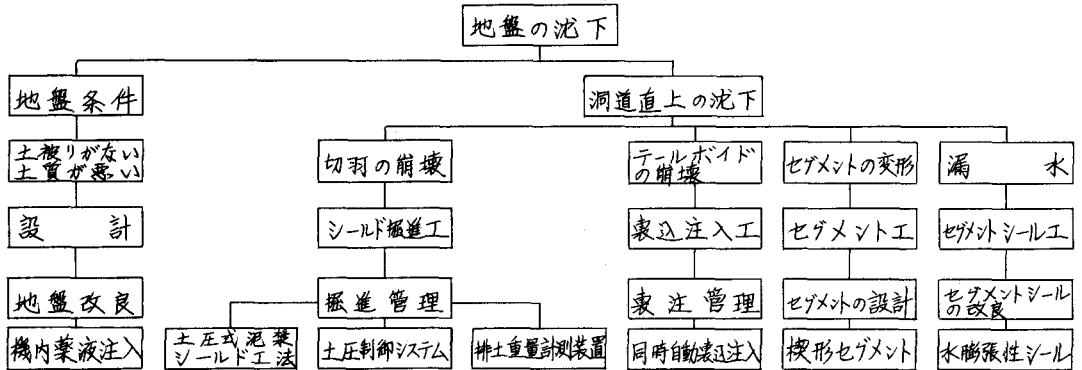


図-1 地盤変状の要因分析および対策

(機内薬液注入) 道路事情等により路上注入は不確実なものに成りやすいため、シールド機内から所要の改良範囲を容易に注入できる設備とした。

(掘進管理) 地盤変状防止のため土圧式泥漿シールド工法を採用したが、この工法では切羽の状態を直視できないため、今回はチャンバー内土圧、水圧等の掘進データを 5cm 掘進するごとに自動的に採取できるシステムを採用し、排土重量計測装置で計量した数値等と合わせて解析し、施工にフィードバックしている。

(同時自動裏込注入) セグメントがシールド機から抜け出ると同時に、地山との間隙に連続して裏込材を注入できる装置を採用した。

(楔形セグメント) セグメントの円心方向に端面を有し、掘進方向よりスライドさせて挿入する楔形セグメントを採用した。

(水膨張性シール) 一次覆工時に完全止水することを目的に水膨張性シールを採用した。

3. 施工実績

1) シールド掘進工

シールド掘進に際しては、理論土圧と掘進土圧を比較し、土圧、総推力、SC回転数等を常にコンピューターで管理しながら1日当り3.15m(7R)~4.05m(9R)掘進した。

2) 表込注入工

表込注入工は同時自動表込注入で行ない、注入材には余掘部に流入しないよう懸濁型水ガラスに粘土溶液を加えたものを採用した。注入圧は4~5kg/cm²で注入した。

3) 薬液注入工

薬液注入工は亘長42mの範囲において水ガラス系薬液の中でも改良強度効果が期待できる高強度型薬液を注入した。注入圧は初期圧5~7kg/cm²、その後10~15kg/cm²で実施した。

4) 変状観測

国鉄中央線の橋脚、橋台部、地下鉄銀座線の側壁部でそれぞれ構造物の沈下、傾斜を測定した。又地下鉄銀座線の路床で一等水準測量により沈下を計測した。その結果を表-1、図-2に示すが、構造物にはほとんど変状を与えることなく横断を完了した。

表-1 沈下、傾斜計測結果

項目	場所	国鉄中央線 地下鉄銀座線	
		最大隆起量	最大沈下量
沈下計	最大隆起量	0.2mm	0.9mm
"	最大沈下量	0.4mm	1.1mm
傾斜計	最大傾斜量	0.9分	0.7分
一等水準測量	最大隆起量	—	2.7mm
"	最大沈下量	—	1.4mm

5) おわりに

以上述べた様に国鉄中央線、地下鉄銀座線にはほとんど影響を与えることなく掘進できたが、今後は、当箇所のみならず、他の重要構造物横断で得られる掘進データを基に、地盤変状防止対策を確立していきたいと考えている。

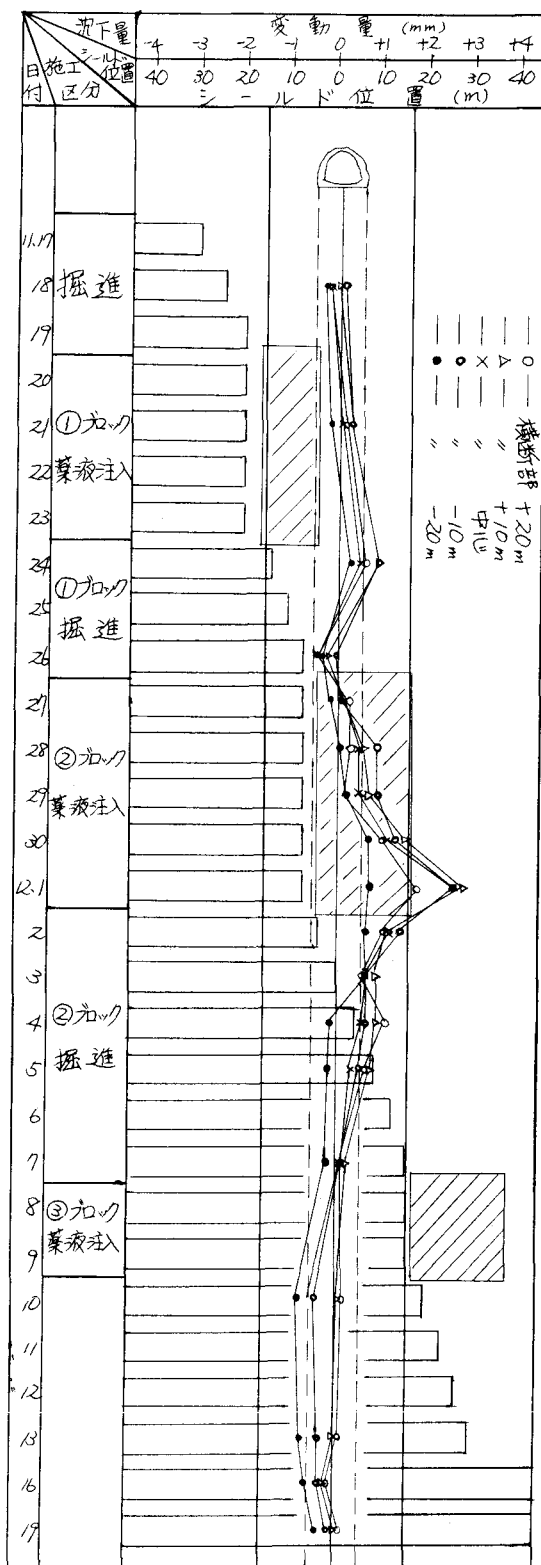


図-2 一等水準測量による沈下計測結果