

III-59 下水道 E C L における現場実測（その2）

—直線部覆工・型枠の挙動について—

佐藤工業㈩ 正会員 海野紀夫 守山 亨
 ㈱建設技術研究所 正会員 榎本文勇 楡井一昭

1. はじめに

E C L工法は、推進と同時にテールの抜けた空げきをコンクリートで充填するトンネル施工法であり、地山と密着したトンネル覆工体を構築するところに特長を有している。また一方で、E C Lの特長を反映した覆工の設計法については、まだ研究の余地が残されている。そこで、施工時におけるリング円周方向の断面力の分布状況の把握とリング軸方向の応力の伝達状況を把握する目的で覆工及び型枠の計測を実施した。文京区弥生一丁目、千駄木一丁目付近枝線工事のE C L工法は、コンクリートを加圧するジャッキに揺動機構を組み込んだS E C L工法である。本稿は、トンネル直線部における覆工および型枠に関する計測計画と結果について報告するものである。

表-1 計測項目

2. 計測概要

計測項目と取付位置を表-1 および図-2 に示す。

2-1 覆工体について

①推進加圧中に鉄筋がフレッシュコンクリート中を相対移動する時、鉄筋に発生する軸方向（配力筋）の応力状況を掴むため、2リング間隔で計3リングを計測リングとした。

②覆工体の周方向（主筋）の推進加圧時のコンクリートプレスによる影響と型枠脱型時の荷重移行状況および長期に発生する応力の断面力の分布を把握するため上下左右、4箇所計器を設置した。

2-2 内型枠について

①推進加圧中シールド推進反力は内型枠で受ける。そのために発生する軸方向の応力伝達状況を掴むため、内型枠のピースに1箇所ずつ計5箇所に計器を設置した。なお、内型枠は8リングを転用して施工する。

各計器はシールドの進行に従って、時系列に5分ピッチで自動計測とし、データの安定を確認するまで測定した。

3. 結果および考察

3-1 覆工体について

①図-3に推進加圧中の軸方向鉄筋応力の経時変化を示す。推進加圧中、推進と共に鉄筋

分類	計測項目	使用計器名	記号	凡例
覆工 コンクリート	周方向応力	鉄筋歪ゲージ	SSR	■
		コンクリート歪計	CSR	●
	軸方向応力	鉄筋歪ゲージ	SSS	□
		コンクリート歪計	CSS	◎
		有効応力計	NS	□
	打継目開き	継ぎ目計	JM	□
内型 枠	内部温度	小型温度計	CT	×
内 型 枠	周方向応力	歪ゲージ	I P R	☒
	軸方向応力	歪ゲージ	I P S	▨
	表面温度	小型温度計	I T	×

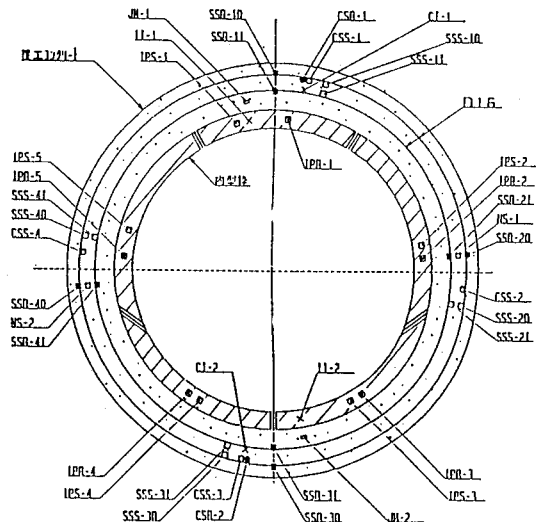


図-2 計測断面

の発生応力は圧縮側へ -50kgf/cm^2 となった。

鉄筋の発生最大応力は最終加圧時に -70kgf/cm^2 で、鉄筋の許容応力と比較して小さな値であった。これは揺動効果のため鉄筋がコンクリート中をスムーズに移動し、軸（配力筋）方向の発生応力が小さいためと考えられる。

②図-4に計測リングからの周（主筋）方向鉄筋応力の経時変化を示す。推進加圧から最終加圧時に -15kgf/cm^2 の圧縮応力が発生している。コンクリートの硬化熱による影響で圧縮力が最大 -20kgf/cm^2 まで増加しているが軸（配力筋）方向よりもさらに小さな値である。また、破線①計測リングの型枠脱型においてもわずかな変化が見られる程度である。

3-2 内型枠について

①図-5より、シールド推進による影響は4リング程度となっているが、シールド推進時よりも、型枠組立時のジャッキを押し当てた時の応力が大きい。付着応力は単純計算で約 5tf/m^2 で、計画時の 7.2tf/m^2 より、小さな値であった。なお、内型枠の周方向に作用する計測結果も非常に小さな値であった。

4. おわりに

今回、データが安定した時点までの計測期間であったが、今後共、覆工体および内型枠の計測結果により、データの解析が進むものとする。円周方向の挙動については長期間の計測データを見る事が重要であるが、施工の都合上、長期間の計測ができなかった。

しかし、流入管（φ1200mm）取付部（SECL覆工の一部）を撤去した箇所鉄筋の配置状況・コンクリートとの付着状況、地山との密着状況を目視し、良好である事が確認できた。さらに、シールド到達後のコア採取でSECLの揺動機構の有効性とECLの有用性が再確認できるものとする。

最後に今回の施工にあたりご指導、ご尽力頂きました関係機関並びに関係各位に深く感謝致します。

参考文献 1)関根他：下水道ECLにおける現場実測（その1）

—直線部覆工・型枠の挙動について、土木学会第48回年講、1993年 9月

2)前田他：下水道ECLにおける現場実測（その3）

—曲線部地盤の挙動について、土木学会第48回年講、1993年 9月

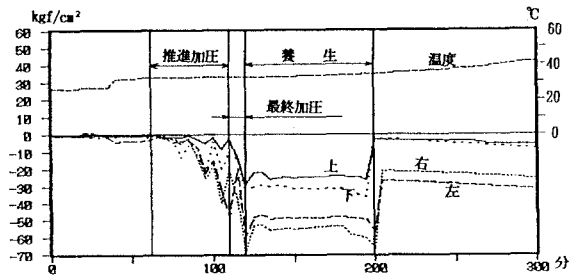


図-3 鉄筋軸方向軸力経時変化図

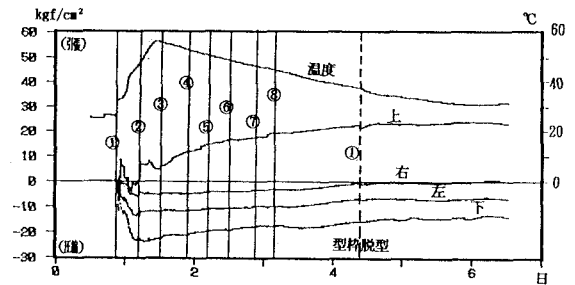


図-4 鉄筋周方向軸力経時変化図

（但し、①～⑧は型枠番号、縦線は推進中）

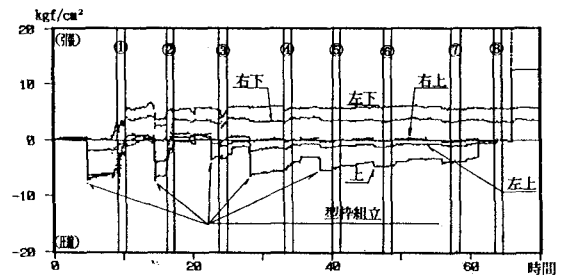


図-5 内型枠軸方向軸力経時変化図

（但し、①～⑧は型枠番号、縦線は推進中）