

III-61 下水道トンネルにおけるSECL工法施工報告

ー覆工体の挙動についてー

佐藤工業㈱ 正会員○嶋本隆男 滝沢正実
正会員 桐谷祥治 守山 亨

1. はじめに

並進直打ち工法(SECL工法)はシールドテール内で鉄筋・内型枠を組立て、コンクリートを打設し、2段ジャッキシステム(推進反力をコンクリートプレス・内型枠から取る)によりコンクリートを加圧してテールボイドを充填するという工法である。現在まで筆者らは、基礎実験・地盤中で実施した実物大実証実験等により開発を進めてきた。開発過程で問題となったのが、コンクリートの流動性が鉄筋により阻害されてテールボイドに十分充填できないという点であった。この問題点をプレスリングに固定した鉄筋を揺動することにより解決し、SECL工法の実用化の確信を得た¹⁾。そして、昭和63年6~9月、桜木町駅構内下水道新設工事を初めてSECL工法で施工した。

本報告では同工事において実施した調査計測結果のうち、鉄筋揺動の影響、および開発実験では確認できなかった実施工の条件下における覆工体の挙動について述べる。

2. 施工概要

当工事は、東日本旅客鉄道(株)発注の桜木町駅構内下水道新設工事の総延長288mのうち、177mをSECL工法で施工するものである。シールド機の仕様は、マイクロカッターローダー使用の半機械掘式でシールド外径2250mm、機長4400mmである。シールド機の概要を図-1に示す。覆工体の概要としては、SECL仕上り内径1770mm、1スパン長1000mm、覆工厚は215mmである。鉄筋は4分割とし、各ピースは主筋、配力筋とを溶接接合により箆状に組立てたものを使用した。(図-2参照)

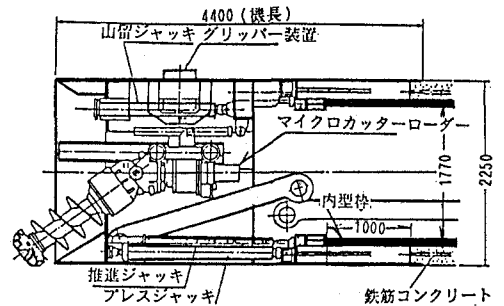


図-1 シールド機概要

地山条件としては、シールドの土被りは6.1m~7.2m掘削対象地盤はN値50以上の泥岩層である²⁾。

3. 計測目的および方法

3.1 計測目的

計測の目的としては以下のとおりである。

①推進加圧時の鉄筋応力を計測し、鉄筋揺動による影響を調べる。

②養生中の覆工体の挙動の計測を行い、今後の設計施工の資料とする

3.2 計測方法

計測項目としてはコンクリートひずみ(周方向)、鉄筋応力(ひずみ)ー主筋、配力筋、コンクリート温度である。表-1に計測項目を示す。図-2に計測位置図を示す。計測は打設・推進加圧開始から約20日間実施した。計測はパソコンによる自動計測で行った。

表-1 計測項目

計測項目	使用計器	設置位置
コンクリートひずみ	コンクリートひずみ計	周方向 内径×上,下,左,右
コンクリート温度	同上(測温機能付き)	上,下,左,右
鉄筋応力(ひずみ)	鉄筋計	主鉄筋 内径×上,下,左,右 配力筋 外径×上,下,左,右

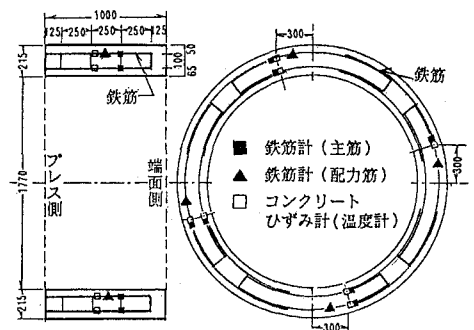


図-2 計測位置

4. 計測結果および考察

4.1 推進加圧中の鉄筋の挙動

図-3に推進加圧中の鉄筋（配力筋）応力の経時変化を示す。鉄筋応力は最終加圧終了時で、加圧方向の配力筋では -55kgf/cm^2 、主筋では -45kgf/cm^2 と小さい値であった。したがって、加圧による鉄筋への悪影響は認められず、鉄筋を揺動させることによってコンクリートの塑性粘性抵抗が減少し、鉄筋が加圧されたコンクリート中をスムーズに移動したためと考えられる。

4.2 養生中のコンクリート、鉄筋の挙動

図-4にコンクリート温度、コンクリートひずみ、鉄筋ひずみ（主筋）の経時変化を示す。コンクリート温度は打設後7時間（次リング打設時）で最高温度（ 38.7°C ）に達している。無加圧でのコンクリート温度の計算値（シュミット法）は約18時間で最高温度であり、コンクリートが加圧・脱水されることにより硬化反応が促進されたものと考えられる。コンクリート、および鉄筋ひずみ（主筋）はコンクリート温度降下に伴ない計測開始後8日までは周方向に収縮し、その後は安定する。このように、覆工体は主に温度の影響を受けているものと考えられる。図-5にコンクリート温度降下時のコンクリート温度変化量と鉄筋（主筋）、およびコンクリートひずみの変化量の関係を示す。鉄筋、およびコンクリートの温度-ひずみ勾配はほぼ同様であり、RC構造としての挙動を確認した。また、内型枠脱型後の温度-ひずみ勾配は大きくなっているが、これは内型枠の拘束が無くなったためだと考えられる。さらに、内型枠脱型時のひずみ変化は小さく、これは内型枠が受け持っていた荷重が覆工体に移ったためと考えられる。

5. おわりに

覆工体の計測結果より以下のことが判明した。

- ①推進加圧中の鉄筋応力は小さく、加圧による鉄筋への影響は小さい。これは鉄筋揺動の効果によるものと考えられる。
- ②養生中の覆工体の挙動は主に温度変化によるものと考えられる。しかし、②については今回の安定した地山条件に限らず、種々の地山条件でのデータ蓄積が必要であると考えられる。

最後に今回の施工にあたりご指導、ご尽力いただきました関係機関ならびに関係各位に深く感謝いたします。

参考文献 1)大野他：並進直打ち工法（SECL工法）の開発

4編、土木学会第43回年講、1988年10月

2)桐谷、梅香家：桜木町駅構内下水道トンネル

ECLシンポジウム、1989年1月

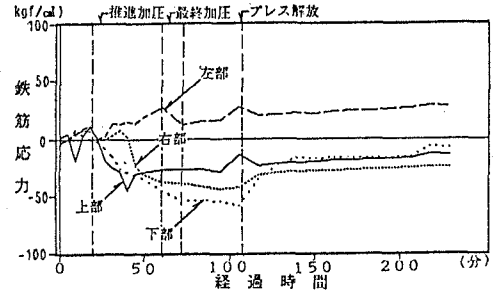


図-3 配力筋応力の経時変化（推進加圧中）

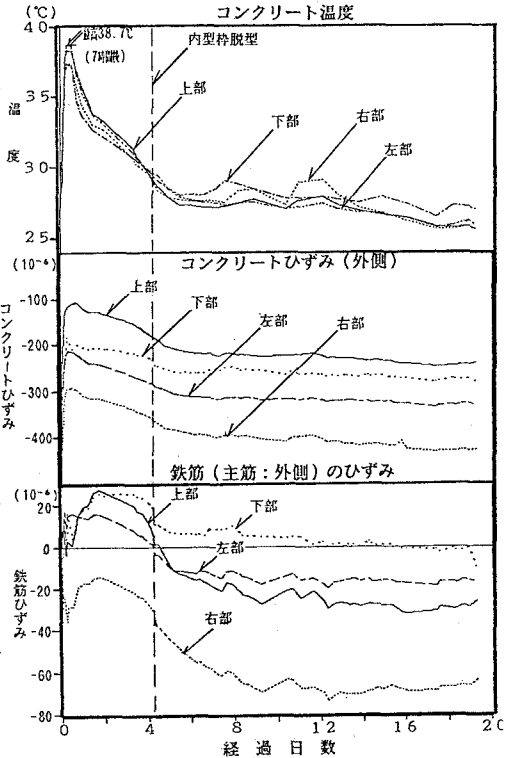


図-4 コンクリート温度、コンクリートひずみ、鉄筋ひずみの経時変化

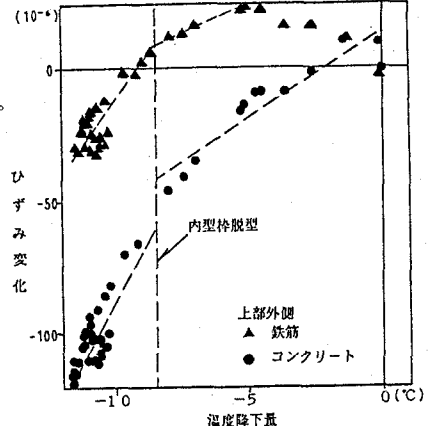


図-5 コンクリート温度変化量とコンクリート鉄筋ひずみの関係