

VI-40

下水道トンネルにおけるSECL工法施工報告

－鉄筋と内型枠の計画と実績について－

佐藤工業㈱ 正会員○福田研一 佐々木順
梅香家俊文 仙田芳彦

1. はじめに

並進直打ち工法（SECL工法）は、シールドテール内において従来のセグメントの代わりに、場所打ち鉄筋コンクリートを用いて覆工を行う工法である。したがって、テール内において鉄筋、および内型枠を効率良く、かつ精度良く組立てなければならない。また、本工法では推進・加圧する際に、鉄筋に影響を与えないでコンクリートをプレス・充填するために鉄筋を揺動させることを主な特徴としている。

本報告では、はじめてSECL工法を適用した下水道トンネル工事における鉄筋と内型枠の計画と実績について述べるものである。

2. 施工概要

2. 1 工事概要

当工事は、JR桜木町駅構内下水道新設工事の総延長288mのうち177mをSECL工法で施工したものである。

シールド機の仕様は、図-1のように外径 $\phi 2250$ mm、シールド機長4400mmである。覆工体は、SECL仕上り内径 $\phi 1770$ mm、打設長（1スパン）1000mm、覆工厚 215mmである。地山条件はN値50以上の泥岩層であり、土被り6.1m～7.2mである。

2. 2 SECL工法の施工システム

SECL工法の施工システムは、図-2に示すように鉄筋はプレスリングに固定し、コンクリートを打設した後、シールドの推進に伴いコンクリートをプレス・充填するものである。その際、プレスジャッキ、およびプレスリングによって鉄筋を揺動させながら加圧されたコンクリート中を移動させるシステムとなっている。

3. 鉄筋と内型枠の計画

3. 1 鉄筋の組立て、および構造

鉄筋の組立て、および構造においては次のことが要求される。

①組立て施工性－テール内の狭い作業空間において効率よく組立てを行い、しかも設置精度（かぶりの確保）を保たなければならない。

②鉄筋の構造－推進・加圧による鉄筋への影響が小さい安定した構造とし、またコンクリートの流動性を阻害しない鉄筋の配筋とする必要がある。

これらの要求品質に対して次の項目について検討した。

組立て施工性に関しては③坑内が狭いため人力によって搬入できる範囲なるべくブロックを大きくし、坑外にて組立てる、④テール内ではかぶりを確保するため中空で組立てなければならない、所定の位置に設置するにはガイドが必要である。鉄筋の構造に関しては⑤鉄筋の揺動に耐えうる構造とする、⑥覆工厚が小さ

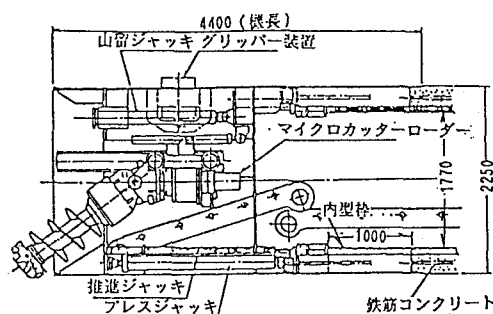


図-1 シールド機の概要

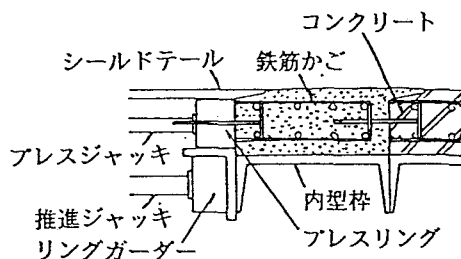


図-2 SECL工法の施工システム

いたためかぶりを確保するには鉄筋間隔が狭くなり、コンクリートの流動性を阻害しない工夫が必要である。以上の項目について検討した結果、以下に示す対策を実施することにした。

組立て施工性①鉄筋を4分割し、ラップ筋によってジョイントする（図-3参照）、②T字形のフックボルトでプレスリングに固定する（図-5参照）③鉄筋外側にスペーサー筋を設ける。（図-5参照） 鉄筋の構造①溶接による鉄筋かご構造とする（図-3参照）、②配力筋を千鳥配置とし、鉄筋間隔を広げる。（図-4参照）



図-3 鉄筋かご

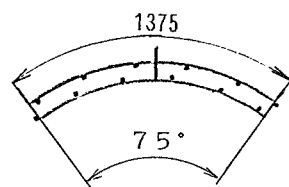


図-4 配力筋の配置

3. 2 内型枠の脱型・組み立て

内型枠は狭い作業空間の中で脱型・運搬・組立てを行わなければならない。この狭い作業空間において効率良く、安全に施工するにはできるだけコンパクトな構造とする必要がある。以上のことから、内型枠の構造は上下に2分割とし、各部は3ピースからなり、それぞれがピンで結合され、折りたたむことができる構造とした。また、脱型・組み立ては、図-6に示す脱型・組立て装置を用いて行うことにした。

4. 施工実績

鉄筋の組立ては、軸方向にはプレスリングをガイド（フックボルトでプレスリングに固定）とし、周方向にはスキムプレートガイド（スペーサー筋による）としているため容易に、かつ短時間に組立てることができ、設置精度も良好であった。また、内型枠の脱型・組立ては脱型・組立て装置の使用により、狭い作業空間内でも短時間に、かつ容易に行えた。

コンクリート打設では配力筋を千鳥配置としたことによってコンクリートはスムーズに流動し、また推進・加圧による鉄筋への影響は小さく、加圧されたコンクリート中でも鉄筋は容易に移動することができた。

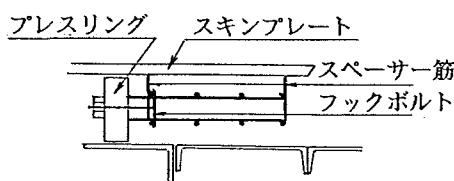


図-5 鉄筋かご組立て断面

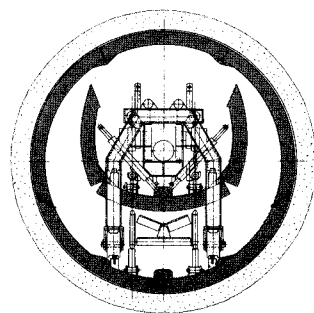


図-6 内型枠脱型・組立て装置

施工後の覆工コンクリートの鉄筋かぶりを調査したところ、設計かぶり（50mm）は確保されており、また施工前後のかぶりの変化は小さく、鉄筋は所定の位置に設置されていることを確認した。

また、施工前後の内型枠の変形は小さく、覆工コンクリートの設計仕上り内径を確保することができた。

5. おわりに

鉄筋、および内型枠は、狭い作業空間内でも効率良く設置することができ、また推進・加圧による影響も小さく、高品質のRC構造による覆工コンクリートを得ることができた。さらに、サイクルタイムについては余裕をもって4サイクル/日を達成することができた。これらのことからコンクリート打設、および推進・加圧管理システムなど¹⁾と併せてSECL工法の施工システムの実用性が証明されたと言える。

今後、さらにSECL工法の適用拡大、および品質向上を目指し、開発を進めていく考えである。

今回の施工にあたり、ご指導、ご尽力をいただいた関係機関並びに関係各位に深く感謝します。

参考文献 1)大野、嶋本他：SECL工法施工報告、第44回土木学会年次講演会、第VI部門、1989年10月