

VI-90 下水道 E C L 工事におけるテール部拘束対策

東京都下水道局 正会員 桑田 武志 正会員 関根 眞裕
佐藤工業(株) 正会員 福元 福幸 正会員 嶋田 光昭

1. はじめに

E C L 工法は、シールド工法においてセグメントを用いず、シールドテール部でコンクリートを打設し、シールドの推進と同時にフレッシュコンクリートを加圧してテールの抜けた空気を直ちにコンクリートで充填して、覆工を構築するトンネル施工法である。E C L 工法と従来のセグメントを用いるシールド工法との相違点の一つに、テール部の止水方法があげられる。E C L 工法はコンクリートをテールより押し出して地山と密着した覆工とすることから、テールシールが無く、前回打設したコンクリートとテール端部をラップさせることにより、テール部の止水性を確保している。このため、推進初期におけるテール端部と硬化を開始した前回打設コンクリートとの拘束による覆工への影響が想定された。

本稿は、文京区弥生一丁目、千駄木一丁目付近枝線工事で実施した、テール部の拘束に対する防止対策の概要とその効果について報告するものである。

2. 工事概要

本工事は、文京区千駄木一丁目、根津一丁目付近の豪雨時の浸水を防止するための雨水の貯留管を兼ねた遮水管を構築するものである。工事内容を表-1に、工事路線図を図-1に示す。

3. シールド

本工事は、E C L 工法において泥土圧シールド工法を採用した初の本格的な都市トンネル工事である。本工事で採用した泥土圧シールドの断面図を図-2に示す。シールドの特徴としては、①テールシールが無いこと、②推進ジャッキとコンクリートプレスジャッキを2段に装備していること、③急曲線施工および姿勢制御対策として中折れ機構を装備していること、等があげられる。

4. テール部の拘束対策

4.1 施工開始時のテール部構造
施工開始時のテール部の構造を図-3に示す。前回のコンクリートとのテールラップ長は、開発実験結果より、覆工厚さ程度の325mmとした。テール部でのコンクリートの流動性確保および前回コンクリートとの拘束防止対策として、テール端部をテーパ状に加工する事としたが、テールプレートの厚さ(32mm)から、水平部分を75mm残し、図-3に示す形状とした。実施工

表-1 工事内容一覧表

工 法	泥土圧式シールド工法
工 期	自 平成3年 9月11日 至 平成5年 8月10日
工 事 延 長	L = 907.2m
覆 工	S E C L 区間(L1= 824.95m) セグメント区間(L2= 82.25m)
シールド外径	φ2,914mm
仕上がり内径	φ2,200mm
人 孔	3ヶ所

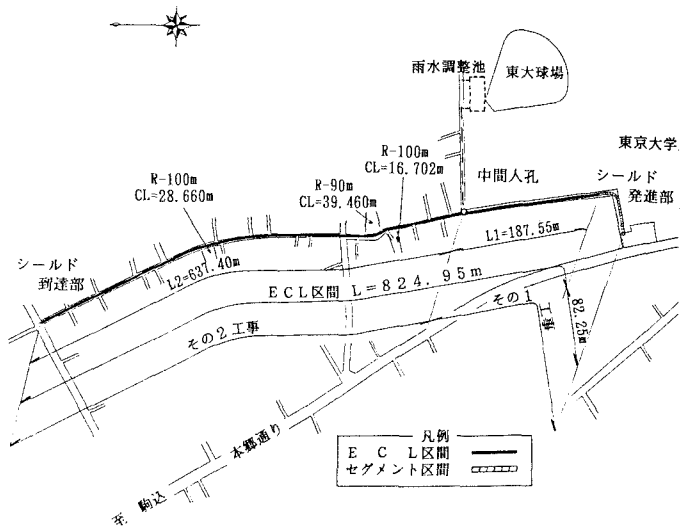


図-1 工事路線図

に際しては、推進開始より75mmまではシールドを真っ直ぐに推進させてテール部の拘束を回避する計画とした。

4.2 掘進開始後の状況

掘進開始後は、当初の予測に反して、シールドの姿勢制御が非常に困難であることが判明した。これは、コンクリートをプレスする圧力が、上下で異なるうえに、左右についても必ずしも均等にはならないことから、コンクリートプレスジャッキ推進力のアンバランスによるシールドへの偏向力が作用するためと想定された。

また、中間人孔までの覆工において、打継ぎ目付近の天端からスプリングにかけて、型枠脱型時にクラックの発生しているリングが数リング見られた。クラックは、幅が0.2mm以下のヘアークラックがほとんどであり、その後の目視および計測の結果から成長していないことが確認されている。クラックの発生原因は、クラックの発生位置がいずれもテールのラップ付近であり、推進初期におけるラップ部の拘束によるものと推定した。

4.3 対応策

図-3における、テールプレートラップ区間の水平部分(75mm)を無くし、ラップ区間全長をテーパ状にする事が有効であると判断した。ところでテールプレートを加工することによりテーパ状とすることは、断面形状および現場での作業ということから、非常に困難であると判断し、図-

4に示す「テール部拘束防止治具」をプレスリングに設置することとした。これによりラップ部は、図中の点線で示す状態となり、シールドが前進すると直ちに拘束が切れる構造とすることが可能となった。

5. おわりに

前述の対策を実施した結果、打継ぎ目付近のヘアークラックはほとんど見られなくなり、本対策が有効であったことが確認できた。本工事は、密閉型シールドとECL工法とを組み合わせた初の本格的施工であったため、計画時点で想定されなかった現象も現れた。ECL工法の普及・発展のため、今後も施工実績を積み重ねると同時に、研究開発を進めていく所存である。

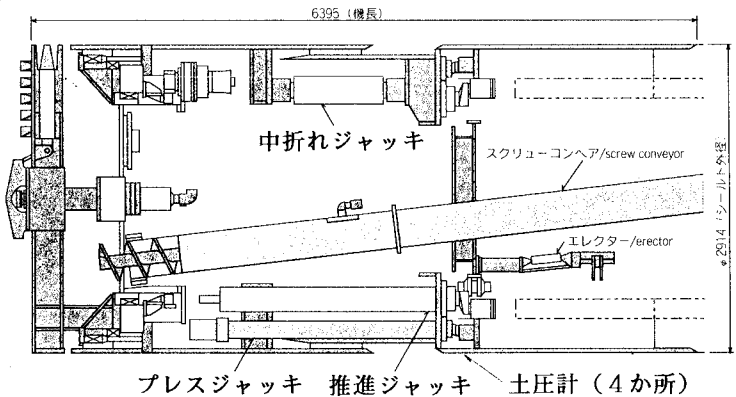


図-2 シールド

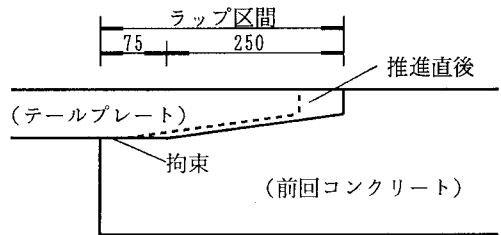


図-3 テール端部概念図

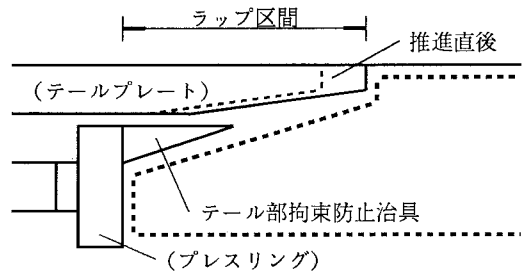


図-4 テール部拘束防止治具概念図

参考文献 1) ECL工法指針(案)「設計編」(社)日本トンネル技術協会 平成4年3月

2) 海野他、文京区弥生一丁目、千駄木一丁目枝線工事—SECL工法の施工計画—土木学会第47回年次講演会 1992年9月