

Ⅲ - B75

二次覆工省略型ダクトイルセグメントの施工結果報告

建設省 江口 公道
 鹿島建設 正会員 川端 僚二
 西松建設 野沢 隆一
 クボタ 正会員 今野 勉 ○浜田 要

1. はじめに

首都圏外郭放水路は、中川・綾瀬川流域の中流部における治水対策として、中川・倉松川の各河川と江戸川を地下水路で結び、これら河川の洪水を江戸川に排水するものである。本シールドトンネルは、大深度・大口径で内水圧を受ける地下水路で、二次覆工省略型のセグメントを採用しており、第3工区では一部区間にダクトイルセグメントを使用した。今回、その区間についてトンネル品質・組立作業性を確認する目的で調査・計測を実施した結果を報告する。

2. 二次覆工省略型ダクトイルセグメントの特徴

このセグメントは図-1のような構造であり、従来のものと比較して表-1に示す特徴を有している。¹⁾

表-1. セグメントの特徴

特徴	目的
内径側コンクリート打設	内面の平滑化と耐食性の向上 リング間ボルトの半減（リング継手板剛性増による） 縦リブ設計の合理化（ジャッキ推力に対しては鉄筋とコンクリートの合成構造として設計）
先付けナットの採用	リング間ボルトボックスの半減 組立施工性向上
円形ホゾによるガイド機能	トンネル組立作業性と組立精度の向上

3. 施工概要

表2. トンネルの諸元

トンネル外径	φ 11800 mm
土被り	約 50m
使用位置	民地下部及び道路下部
線形(図-2)	急曲線部(R=250m)を含む約 425m
シールド方式	泥水シールド工法
組立方式	自動搬送・自動位置決め・手動ボルト締結
セグメント	幅 1200 mm、桁高 465 mm、9 等分割

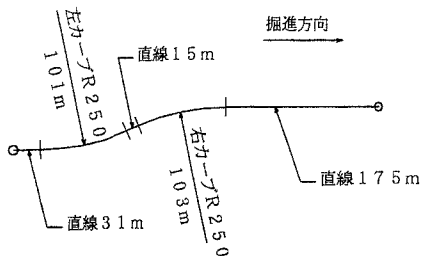


図-2. 線形概要図

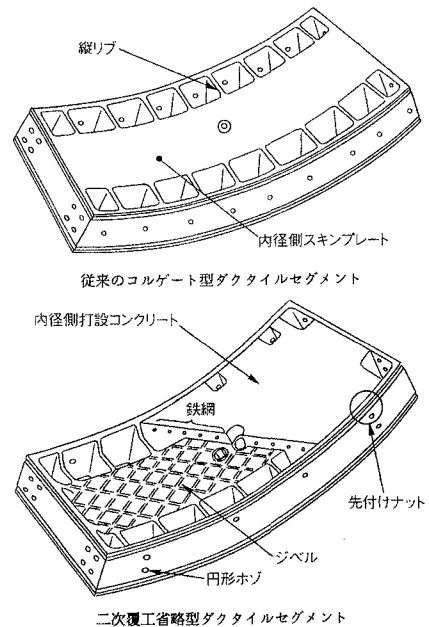


図-1. 従来型と二次覆工省略型の比較

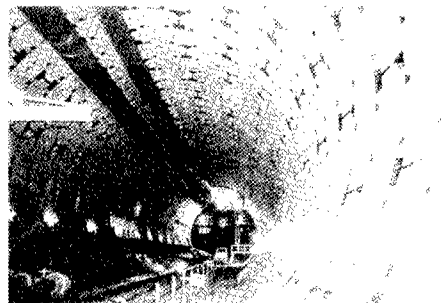


写真-1. セグメント組立後の状況

キーワード シールドセグメント、ダクトイルセグメント、二次覆工省略型、地下水路、現場計測

連絡先 〒103-8310 東京都中央区日本橋室町 3-1-3 TEL03-3245-3561 FAX03-3245-3565

4. 調査結果

①トンネル出来形等の品質

真円保持機センサーによる、組立時のリング断面形状測定結果を図-3に示す。その結果、トンネル内径寸法の最長径は設計寸法に対して平均+10 mm(内径の 0.09%)、最短径は平均-12 mm(同 0.11%)であり、トンネル組立精度は非常に高かった。また、急曲線部についても最長径で平均+12 mm(同 0.11%)、最短径で平均-16 mm(同 0.15%)と非常に精度が高かった。これは、ダクタイルセグメントが継手面全面機械加工である為寸法精度が高いことと、内径側コンクリート打設によるセグメントの剛性向上、円形ホゾによる調芯機能が働いていることが理由と考えられる。

また、ジャッキ推力減退後の地点の3リングについて3次元計測装置による内径寸法計測(上下方向と左右方向)を行って、組立時の内径寸法と比較した結果を図-4に示す。ジャッキ推力減退後も組立時の高い組立精度が維持されていた。

リング間・セグメント間継手の目開きはなく、漏水も認められなかった。また、ジャッキ推力に対して内径側コンクリートに使用上有害なクラックは認められなかった。なお実際に使用されたジャッキ推力は1台当り約200tf(ジャッキ装備能力 400tf)であった。

② 組立時間

図-5に1リング当りのセグメント組立時間を示す。初期掘進(1~120R)は半自動組立装置等のマシン調整をしながらの作業であった為、組立時間計測しなかった。本掘進開始直後の 121~140R では約108min/リングの組立時間を要したが、徐々に作業に慣れる事で、最終的には 70min/リングで組立てる事ができ、計画通りに掘進することができた。しかし、リング間継手に先付けナットを使用した場合、ボルト径に対するボルト孔のクリアランスが実質半分になってしまう為、ボルトが入りづらいという傾向がある。その為、ボルト孔クリアランスと円形ホゾ等のガイド機能との寸法関係を適切に設定する必要がある。

5. まとめ

二次覆工省略型ダクタイルセグメントの組立精度は大口径トンネルとしては非常に高いことが確認できた。組立作業性についてもほぼ問題なく、計画通りに組み立てることができた。これらの事から、このセグメントの特徴が有効に作用したと考えられる。

<参考文献>

1)宇賀田健、相場勉、渡辺崇志:内水圧対応・二次覆工省略型ダクタイルセグメントの開発、土木学会第 50 回年次学術講演会

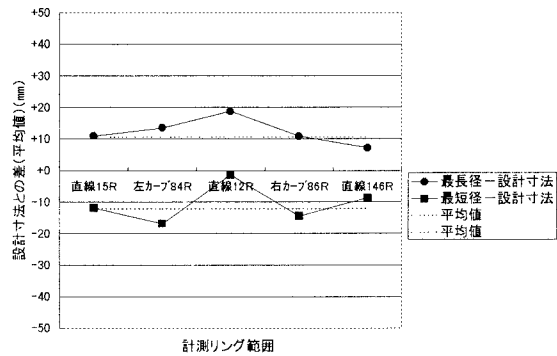


図-3 セグメント組立精度

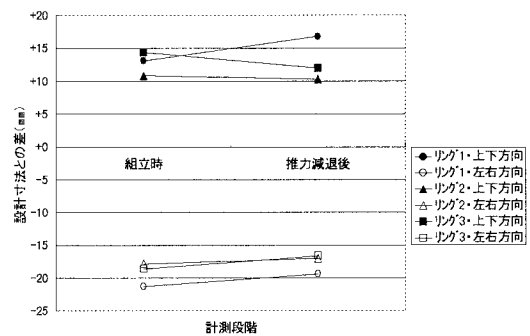


図-4 セグメント組立精度・組立時と推力減退後での比較

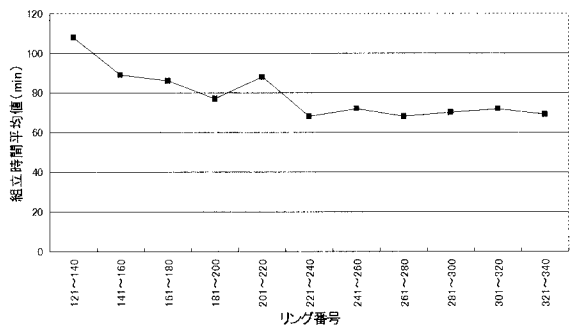


図-5 セグメント組立時間