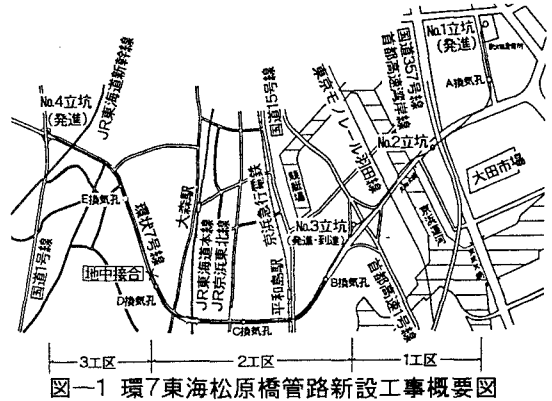


東京電力㈱	大森工事事務所	正会員	伊藤 浩史
東京電力㈱	大森工事事務所		神尾 正充
東京電力㈱	大森工事事務所		高橋 巧
東京電力㈱	大森工事事務所		小寺 洋

1. はじめに

東京電力㈱では、大田区大井埠頭内の変電所予定地から都道環状7号線を占用し、国道1号線までの約7km間に地中送電用トンネルを泥水式シールド工法で3工区に分けて建設した。この内2工区と3工区は各発進立坑(No.3立坑とNo.4立坑)から約2.5kmと1.7kmを掘進し、到達立坑の省略による工事費削減と路上工事の削減を目的に、環状7号線車道部で地中接合を行い、補助工法を用いずに無事完了した。



2. 接合方法概要

本工事では外径の異なるシールド機(2工区:外径5.10m、3工区:外径4.95m)を地中接合した。2工区シールド機のカッタ駆動部とチャンパー部をシールド本体内に後退させ、3工区シールド機を直接2工区シールド機内へ貫入する。その後、接合箇所の止水のため3工区シールド機に装備したドッキングシールを2工区外筒内面に押しつける。許容接合誤差は、2工区外筒(厚さ45mm)に囲まれた内径φ5.01mのチャンパーと3工区外径φ4.95mで囲まれた範囲で上下左右とも片側30mmであり、最近7件の地中接合精度の実績より、今回の貫入完了位置でのずれ量が20mmと推定されたためシールド機外径を地中接合のために変更しないこととした。

地質は、当該位置でのボーリング調査により、全断面が洪積粘性土層内となる位置を選定した。

3. ドッキングシール

ドッキングシールは天然ゴムを材質とした長方形断面(120×200mm)で、貫入側マシンカッターヘッド前面から900mm後方に外筒円周状に装備し、シールド機内から45本の油圧ジャッキにて円周外側方向へ押し出す構造とした。油圧ジャッキは水圧に対して止水可能な押付面圧が発生できる能力を有し、既往の実験結果やFEM解析を元に決定している。なお、このドッキングシールは当社工事における既設立坑へのシールド到達接合で実証済みである。

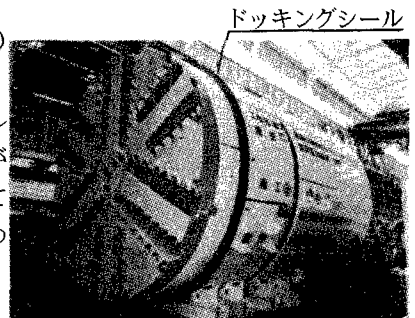


写真-1 3工区シールド機

4. 施工実績

①到達掘進と到達位置の確認

接合地点より3工区側の小シールド機で到達地点60m手前、2工区側の大シールド機で130m手前にてチェックボーリングを行い、基線からのずれを把握した。

(キーワード) 泥水式シールド、地中接合、シールドマシン

(連絡先) 〒143-0011 大田区大森本町2-21-1 東京電力㈱地中送変電建設所大森工事事務所

TEL(NTT)03-5471-9356, (TTNet)03-4531-5251 FAX(NTT)03-5471-9357, (TTNet)03-4531-5261

②小シールド到達

小シールドは接合地点の手前50mmで停止し、オーバーカッタを縮小し、通常の泥水管理と地表面沈下の測量管理を行いながら、大シールド到達まで待機した。

③大シールド到達

到達した後オーバーカッタを縮小し、シールド機内を地中接合用に換装した。測量の結果は、芯ずれは水平方向8mm、鉛直方向0mm、軸ずれは水平方向17'、鉛直方向22'であった。この結果より、測量の最大誤差(14mm)を考慮しても最終貫入位置まで貫入可能と判断した。

④大シールド前胴外筒のスライド

大シールド機前胴外筒を中折ジャッキにより400mm前方にスライドさせ、カッタ面板外周を覆った。その後、中折ジャッキを撤去した。

⑤チャンバー引き込み、小シールドの貫入

大シールド機のチャンバーをシールドジャッキにて後方に700mmスライドさせた時点から小シールドの貫入を開始し、最終的に大シールド機の外筒内に1180mm貫入(途中セグメントを1リング組み立てた)させた。(チャンバーは1280mm引き込んだ)

⑥ドッキングシールの押し出し

貫入後、天端の洗浄管より清水を注入し、貫合部の洗浄を行った後、ドッキングシール背面の上下4か所設けた隙間計測装置で隙間量を計測した結果、最終的には大シールドに向かって右60mm、左0mmの隙間で貫入したことを確認した。引き続きドッキングシールを45本の油圧ジャッキにて押し出し、大シールド機の外筒内面に密着させた。

⑦止水状況確認

バルクヘッド内の泥水を排泥した後、復水量を計測した結果、漏水量が3ℓ/min未満であった。

5. 到達精度

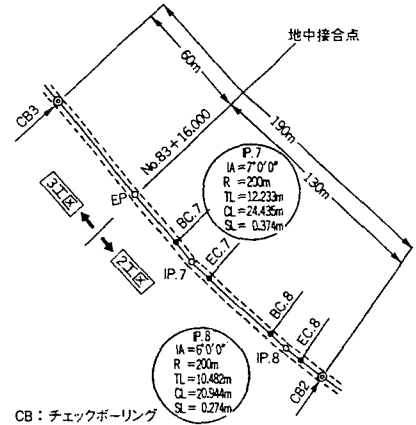
シールド機解体後、到達精度を再確認した。その結果は、3工区に向かって右上の2時方向で接していた。水平方向は想定した測量誤差を上回る結果となったが、その原因は到達時の最終的な精度確認を2工区の坑内のみの測量としたことや2工区のチェックボーリングから到達までに2カ所の曲線(R=200m)区間があって坑内の計測ポイントが動いた可能性があることが考えられる。

6. おわりに

今回の施工結果から、ドッキングシールにより十分な止水性が確保でき、同様な地中接合法にきわめて有効であることが実証された。また、今回の到達精度から、施工での不確かさ等を考慮すれば地中接合のクリアランスは最低30mm程度必要であろうと思われ、想定される測量誤差に対する安全率を確保し、十分な測量計画を立案した上で実施する必要がある。

参考文献：1) 井原、綿引、松尾：ドッキングシールを用いたシールドトンネルの機械式地中接合、土木学会第24回関東支部技術研究発表会講演概要集

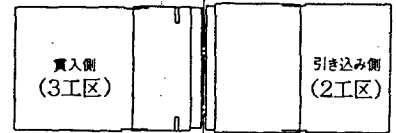
2) 大塚、綿引：環状7号線直下での地中接合および二段式シールド分離、トンネルと地下 1998年1月



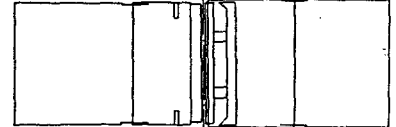
CB：チェックボーリング

図-2 チェックボーリング間の線形

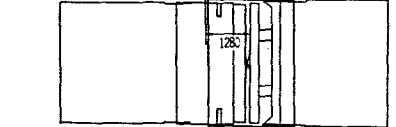
① シールド到達



② 前胴外周部スライド



③ チャンバー引き込み 小シールド貫入



④ 環状シール押し出し

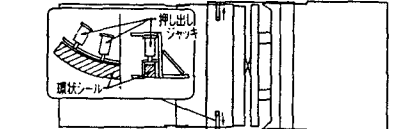


図-3 地中接合手順図