

VI-110

リング状止水シールによる到達部NOMST壁の止水処理について

運輸省第二港湾建設局東京空港工事事務所

藤崎 治男

同 上

菅原 邦彦

大成・鹿島・五洋建設工事共同企業体

正会員 谷田海 孝男

同 上

正会員 日比谷 穰

同 上

正会員 河本 武士

1. はじめに

「東京国際空港東京電力地中送電線トンネル築造工事」は、羽田空港の沖合展開事業計画を担当している運輸省第二港湾建設局が、東京電力（株）から委託を受けて、公益共同溝が分断している供用中の現B滑走路下を横断する50万ボルト送電用のトンネルを築造し、公益共同溝に連結したものである。到達立坑はニューマチックケーソン工法にて築造し、到達部には地盤改良等の補助工法なしのNOMST工法を採用し、シールド機は直接ケーソン躯体を切削して到達した。ここで、外周ビットによるオーバーカット部（全周10mm）からの漏水を止めるために、あらかじめシールド機スキムプレート外板部にリング状の止水シールを取り付けておき、これを到達後に機内より膨らませ切削面に接触させることにより止水を行った。なおシールド到達部の土質は洪積層砂質土であり、到達位置の地下水压は2.5kgf/cm²であったため確実な止水性が要求された。

2. 到達方法概要

シールド工法は泥土圧式であり、シールド機外径φ4,340mm（掘削外径φ4,360mm）、機長L=6,200mm、セグメント外径φ4,200mm、また掘削延長は、L=277mである。シールド機到達前に、到達立坑内を、モルタル壁体にて防護しておき、NOMST壁切削後、モルタル壁体内にカッターを停止させ、止水処理を行った（図-1）。

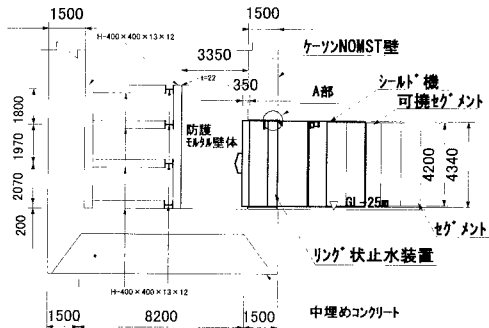


図-1 到達部概要図

3. リング状止水シールの構造

今回使用した止水シールはテール部の緊急止水装置として開発され、東京湾横断道路をはじめ多くの実績があるが、シールド機外板に取り付け到達時のNOMST壁の止水に使用するのには、北海道電力（株）苫東厚真発電所3号機増設工事に続いて2例目である。構造は、（図-2）に示すように、パネ鋼に固定された止水シール（材質：NBR、硬度Hs70）と補助ゴム膜（材質：NBR、硬度Hs65）から構成される。止水シールに

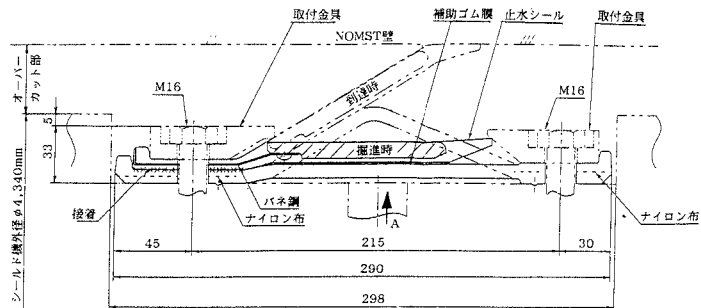


図-2 リング状止水シール（A部）

キーワード：リング状止水シール・NOMST工法

連絡先：東京都港区港南1-5・TEL 03 (3450) 8251・FAX 03 (3450) 8252

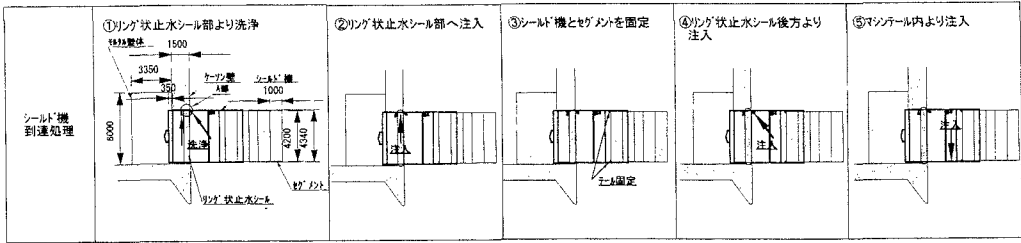


図-3 到達フロー

はバネ材が芯材として入っており、補助ゴム膜をシールド機内側よりチューブ加圧して膨らませ、止水シールをNOMST壁に押し付けて、切削面の凹凸に強く密着させ止水を実現することが可能となる。また、一度押し付けられた止水シールは地山背面からの地下水圧により全周面でさらに圧力を受けて切削面に密着される。

4. 施工状況

シールド機によるケーソン躯体 ($\sigma_{ck}=240\text{kgf/cm}^2$) の切削は、掘削速度を 1mm に設定して行った結果、順調に推移し、到達立坑内の所定の位置にシールド機を停止させた。その後、止水処理を以下の手順にて行った。①リング状止水シール前後に設置してある機内の注入管より加泥材を注入して、止水シール接面部を洗浄してNOMST壁の切削破片粉を除去した。②補助ゴム膜部へ、セメントベントナイトを加圧注入して、止水シールを切削面に押し付けた。セメントベントナイトは硬化後の収縮を減らし漏水を防止するためにセメント量を増やした。注入圧上限をゴムの許容圧力に対して安全率 1.5 を考慮し、 4.0kgf/cm^2 に設定して注入した結果、注入量は止水シールが切削面に接触する時点での計画量（空隙 10mm 分）に対して 125% であった。このことから、止水シールは切削面に十分に密着されていると考えることができる。また、注入完了後、チャンパー内の圧力を抜き経時変化を調べたが、圧力の上昇がなかったことから止水効果を確認した。③その後、シールド機とセグメントを固定し、④止水シール後方の注入管より、背面の洪積層砂質土と躯体の境界に薬液注入（溶液型）を行い、シール部の止水性を補強した。⑤最後に、機内のセグメントとシールド機外板の隙間にセメントベントナイトを注入して止水作業を終えた。到達立坑内でモルタル壁体を撤去した後、漏水量を測定した結果、 0.1 L/min 程度であったことから、高い止水効果を達成できたといえる。

5. 考察

リング状止水シールを採用することで、NOMST工法での到達後に止水処理をより確実に施工できること確認した。従って、さらに高水圧下であっても安全性の高い止水効果を得ることが可能であると考え。今後、この止水装置により完全な止水をするためには、改善要素として、(1)コンクリート切削面に止水シールをさらに密着させるために、止水シール先端部のゴム硬度を検討すること、(2)NOMST切削粉の完全除去するために止水シール加圧チューブ前の洗浄方法を検討することなどが考えられる。

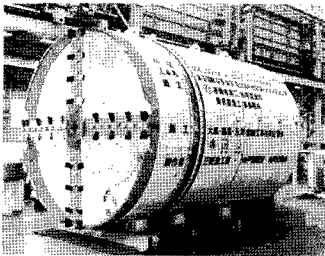


写真-1 シールド機全景

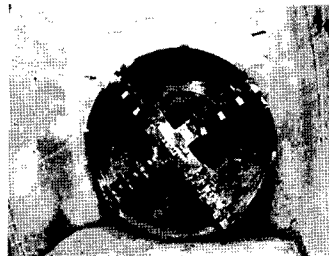


写真-2 シールド機到達状況