

埋立地盤における大断面泥水式シールド工事の支障物対策（その1）

清水・五洋特定建設工事共同企業体
国土交通省 関東地方整備局 東京空港整備事務所

正会員 ○安井 克豊 古井 正弘
非会員 鈴木 誠 田崎 仁久

1. はじめに

東京国際空港では、国際線と国内線の両ターミナルを連絡する「際内トンネル」を築造し、ターミナル間の移動時間の短縮による利便性の向上を図っている。本稿では、埋立地盤におけるシールド工事について、支障物による流体輸送設備の閉塞対策について述べる。

2. 工事概要

本工事の主要工種は、仕上がり内径φ10.7m、延長1,853.6mのシールドトンネル、シールドの発進立坑および、トンネルから国内線ターミナル側へ連絡するアプローチ部（函渠・U型擁壁）からなる。表-1に工事概要を、図-1,2に平面図、縦断図をそれぞれ示す。

3. 地質概要

トンネルが通過する地盤は、沖積粘性土層（Ac2層）の上に東京湾内で発生する浚渫土・ヘドロ（As1, Ac1層）と東京都内で発生する建設残土（Bs層）とで人工的に造成され、バーチカルドレーンで地盤改良された不均質な軟弱地盤である¹⁾。このため、Ac2層より上方の地層には、人工物（支障物）の存在が懸念された。



図-1 平面図

項 目	内 容
工 事 名	東京国際空港際内トンネル他築造等工事
工 事 場 所	東京都大田区羽田空港内
工 期	平成28年6月7日～令和2年6月30日
発 注 者	国土交通省関東地方整備局
施 工 者	清水・五洋特定建設工事共同企業体
シールド工	泥水式シールド工法（φ1193mm,L=1853.6m）, 合成セグメント（外径11.7m, 内径10.7m,直線部B=15m, 曲線部B=12m）
内部構築工	プレキャストボックスカルバート据え付け工, 流動化処理土充填工
発 進 立 坑	地中連続壁工法, L=28.7m, W=16.7m, H=18.5m
アプローチ	函渠部L=63.0m（W=13.3～13.7m,H=7.6～8.0m）, U型擁壁部L=156.5m(W=10.5～12.9m,H=1.0～12.9m)
地 盤 改 良	流動化処理土置換工, 砂圧入式静的締固め工法
そ の 他	舗装工, 排水工, 標識工

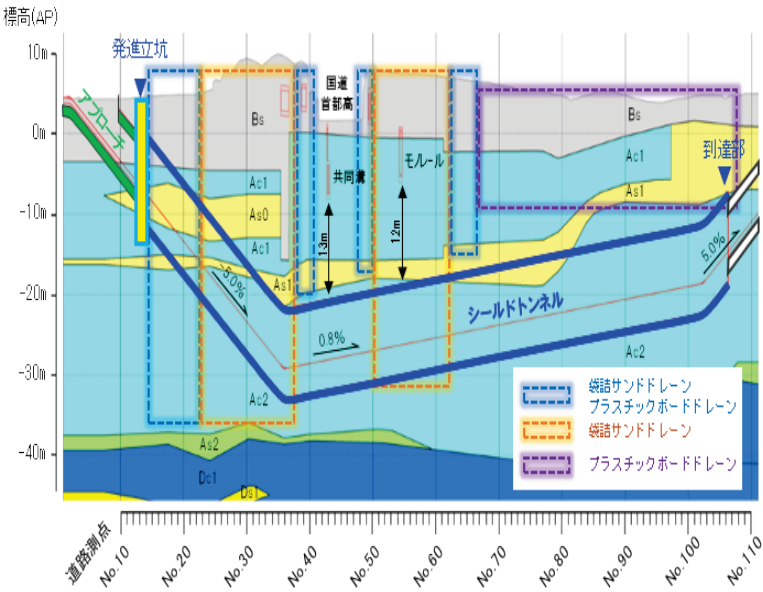


図-2 縦断図

キーワード 埋立地盤, 空港, 泥水式シールド, 支障物, 閉塞, 液体窒素凍結

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16 番 1 号 清水建設（株）東京支店土木第三部 T E L 03-3561-3843

4. 流体輸送設備の閉塞対策

シールドが発進防護を通過した直後の 10 リング掘進中から、巨礫やコンクリート塊、鉄片などの支障物により排泥ポンプが閉塞しはじめたため、以下に示す対策を実施した。

(1) 礫取り箱

排泥ポンプの手前に礫取り箱を配置し、支障物を効率よく回収できるようにした。ところが、玉石やコンクリート塊が急増し、進捗が低下したため、次の対策を実施した。

(2) クラッシャー

玉石やコンクリート塊を破砕できるロータリークラッシャーを導入した結果、進捗が改善された。ただ、それ以降も破砕できない鋼材やゴム、木材による閉塞が続き、日進量は 3 リング程度が上限であったため、さらなる対策を実施した。

(3) 流体設備の二系統化

流体設備を二系統化し、片方が閉塞した場合に、もう一方を稼働させて掘進を継続できるようにした。なお、二系統化は閉塞する可能性の高いクラッシャーから P2 ポンプ間のみとした。その結果、平均日進量が 8 リング程度に改善した。

5. 機内排泥管の閉塞・損傷の対策

500 リング頃から鉄片などによる排泥口付近の閉塞が毎リング発生していた（写真-1）。また、支障物が排泥バルブの内面に何度も衝突した結果、バルブの開閉ができなくなった。

(1) 液体窒素による止水凍結と排泥管内調査

排泥口からの泥水の流入を防止し、排泥管内の調査や排泥バルブの修理を行うために、液体窒素による排泥管の止水凍結を実施した（写真-2）。調査の結果、排泥管が H 形鋼の切断片などにより閉塞していることが判明した（写真-3）。

(2) 排泥バルブおよび排泥管の補修・補強

凍結維持運転を継続しながら排泥バルブを交換するとともに、手動バルブを増設し、万一のバルブの故障に備えた。また、排泥管内の流れがスムーズになるように、配管の曲がりを減らした。さらに、閉塞時の急激な配管内圧力上昇に備え、後続台車の曲がり管の接続部を補強した（写真-4）。

(3) 流体の逆送運転の継続

掘進再開後も閉塞が続いたため、流体の逆送運転による掘進を試したところ、土砂だけでなく支障物も排出されたことから、残り延長約 880m は流体の逆送運転で掘進を継続した。

6. まとめ

臨海部の埋立地盤におけるシールド工事において、今回得られた知見が活用されれば幸いである。

参考文献 1) 第一期土木関連工事完成を祝う会協賛会：東京国際空港沖合展開事業第一期工事建設記録，p.7，1988.7.



写真-1 閉塞して回収された支障物



写真-2 液体窒素による排泥管の凍結

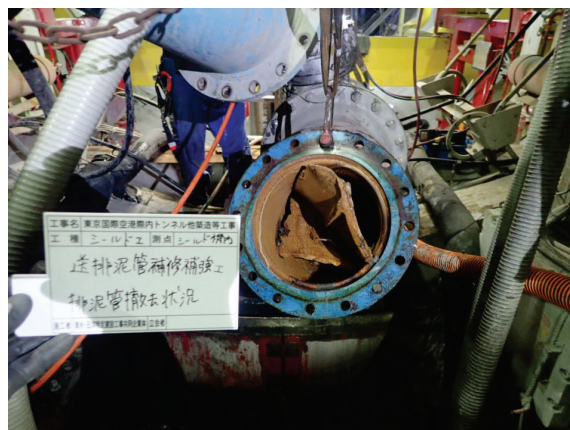


写真-3 排泥管閉塞状況

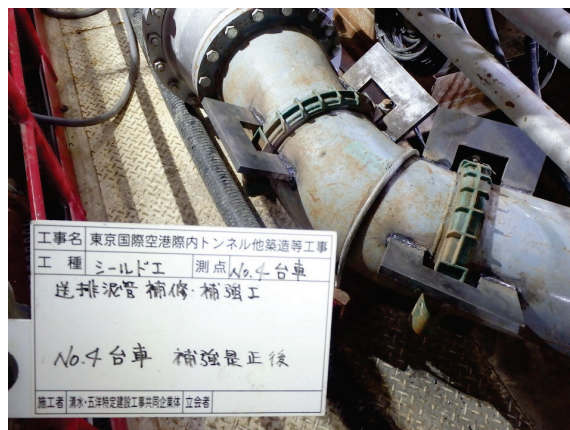


写真-4 排泥管補強（後続台車）