

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2）

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 ○細井 元規 益本 有人
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、埋立地盤における支障物によるシールドの損傷対策および支障物の探査・撤去の事例について報告する。

2. 支障物によるシールドの損傷

ピッチング異常により掘進を中断したところ、マンロック取付部からの泥水噴出が確認された。その際、シールドの隔壁やマンロックの変形が見られたため（写真-1）、掘進を中断し、以下に示す調査と対策を実施した。

(1) シールド内部調査

シールド内部から損傷状況・原因を把握するための調査を実施した。マンロック取付部の止水シール、隔壁およびマンロックの構造健全性は確保されておらず、交換が必要と判断された。また、軸シールについては、異物混入は見られず、健全であると判断した。

(2) チャンバ内に立ち入るための補助工法

図-1, 2 に示すように、チャンバ内への切羽の土砂の崩落防止のために、回転式ケーシングドライバー工法（CD 工法）による掘削と流動化処理土による置換で防護壁を造成した。また、シールドの停止した場所が土留め壁に囲まれたエリア内であったため、ディープウェルで土留め壁内側の地下水位を低下させ、チャンバ内への地下水および土砂の流入を防止することにした。

(3) チャンバ内土砂撤去・支障物調査

バキューム車による吸引でチャンバ内の土砂を排出し、カッタスリット部に横矢板を設置しながら上方から下方に移動した。また、安全確保のために監視員、監視カメラ、ガス検知器、送風機を配置して、24 時間体制で湧水量やガス濃度、作業状況などを把握した。事象発生からわずか 1 ヶ月でチャンバ内に立ち入ることができ、支障物を調査したところ、下端付近において鉄塊（最大 700×160×120mm）や巨礫（最大 500mm 角）など、多数の支障物が確認された（写真-2）。

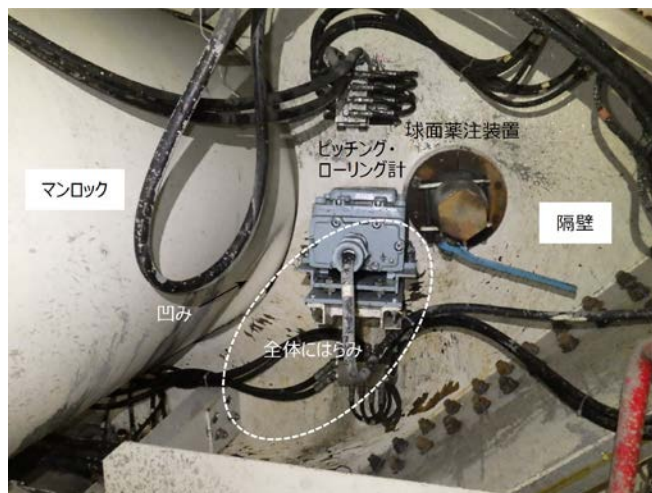


写真-1 マンロック・隔壁損傷状況

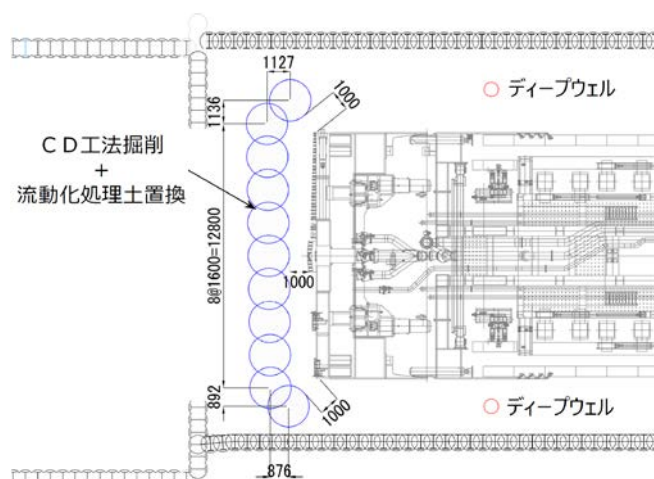


図-1 対策平面図

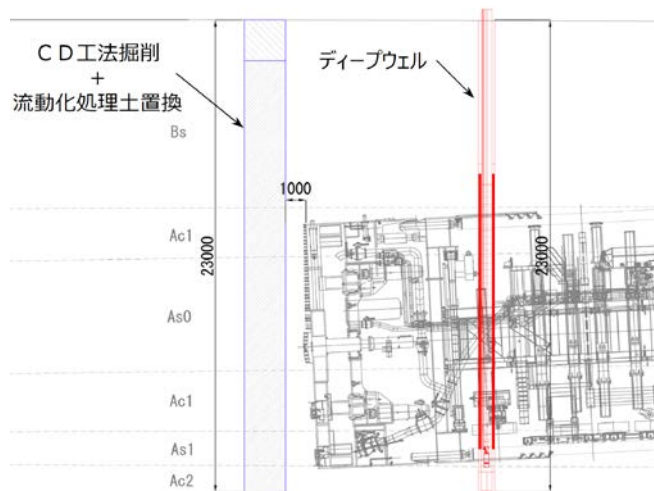


図-2 対策縦断面図

キーワード 埋立地盤、泥水式シールド工法、支障物、シールド損傷、チャンバ内作業、磁気探査

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 TEL 03-3561-3843

(3) チャンバ内調査

調査の結果、最外周の攪拌翼が6本中2本脱落していた(写真-3)。また、脱落した攪拌翼がカタヘッド背面とマンロック取り付け部の間に噛み込み、カタトルクによる押し付け力により、隔壁とマンロックが変形したものと推察された。

(4) シールド補修

調査結果をもとに、表-1に示す補修計画とした。マンロックの新規製作には3ヶ月以上要するため、すぐに手配可能なマンホールを取り付けておき、後日に増設できるようにした(図-3)。

3. 支障物探索および撤去

掘進停止期間中に、磁気探査による支障物探索を実施した。探査孔の配置を図-4、5に示す。M7孔において長周期の磁気異常が確認されたため(図-6)、M8～M16孔を追加調査し、支障物の範囲を特定した。その箇所をCD工法で掘削したところ、残置されたディープウェル(φ300mm, L=21m)が回収された(写真-4)。

4. まとめ

埋立地盤においては、想定外の支障物の存在を否定できないと考えられる。このため、今後の埋立地盤におけるシールド工事において、これらの知見が活用されれば幸いである。最後に、磁気探査の資料をご提供いただいた応用地質(株)櫻井氏に深謝する。



写真-2 損傷原因物の鉄塊



写真-3 攪拌翼脱落状況

表-1 シールド補修一覧

箇所	損傷状況	補修方法
隔壁	最大 60 mm変形	切断・新規部材取付
マンロック	変形、漏水	新規製作品に交換
マンホール	損傷なし	段差解消の蓋設置
球面薬注装置	打撃による破損	交換、止水カバー設置
エアチャンバ	接続口変形	補強した部材に交換
送泥管排出口	損傷なし	損傷防止のため撤去
最外周攪拌翼	2箇所脱落	脱落箇所は復旧しない 健全箇所は長さ短縮
ブレードカタ	背面カバー凹み	鉄板溶接による補強



写真-4 ディープウェル回収

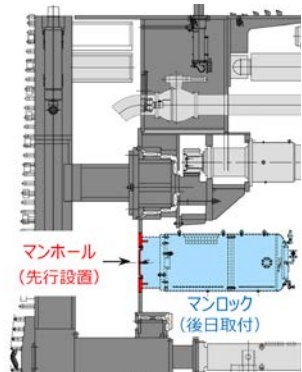


図-3 マンロック補修

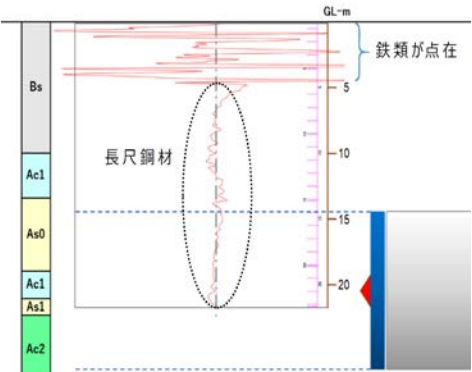


図-6 磁気探査結果 (M7 孔)

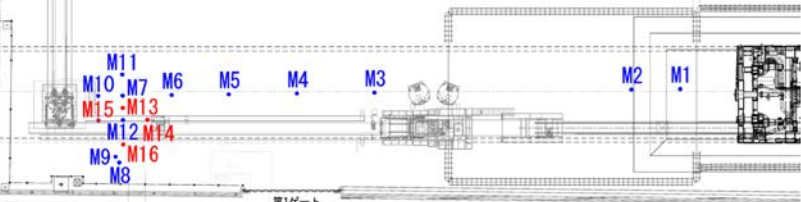


図-4 磁気探査平面図

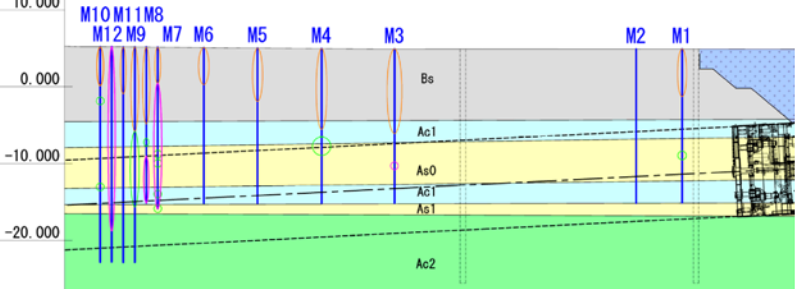


図-5 磁気探査縦断面図