

シールド通過に伴う支障物撤去

帝都高速度交通営団 正会員 米島賢二、大石敬司、○郡山剛
 非会員 橋口弘明
 大成建設 正会員 山村学

1. はじめに

平成15年3月19日に開業した地下鉄半蔵門線水天宮前～押上間（約6.1km）の内、住吉駅～錦糸町駅間については駅間距離が約660mと短いため、経済性を考慮して住吉駅を発進した泥土圧式シールド機1台を用い、途中支障物の撤去や探査を行いながら、錦糸町駅の狭隘な立坑にてUターンさせる事で、2本の単線トンネルを施工している。本報告は、掘進に支障するため国道部交差点内において地上とシールド機内から行った鋼材撤去について報告する。

2. シールド内からの支障物撤去

当シールド工事で通過する国道14号錦糸町交差点部には、事前資料調査及び地上からの試掘・磁気探査の結果、共同溝築造にあたり路面覆工架設に用いた支持鋼杭と土留めに用いた鋼矢板等があり、その内16本と6枚が、シールド通過に際し支障するため撤去することとした。当該交差点は昼夜ともに非常に交通量が多いため、作業上の制約条件が大変厳しく、路上での作業を極力少なくするように撤去計画を立案している。そのため、これらの支障物のうち、比較的施工し易いH形鋼（H-300）14本と鋼矢板（SP-）3枚については、ケーシングで被せ掘りにより、地上から多滑車（200t）にて引抜き、NTT管路・東電洞道直下にあり地上からの施工が困難な鋼杭2本と鋼矢板3枚については、地盤改良と止水注入を活用して無圧気でシールド機内から撤去する計画とした。（図-1）地上から撤去した鋼杭（L=35m）は、下部有楽町シルト層（Y1-c）を経て、支持層（BI）迄打設されていることから容易には引抜けなかったため、高圧水噴射を併用して周面摩擦を低減させて引抜いた。実施工にあたっては、鋼材とケーシングが接してしまい、ケーシング削孔に伴い鋼材が変形を生じている。（写真-1）シールド機内からの撤去の概要については、次の通りである。

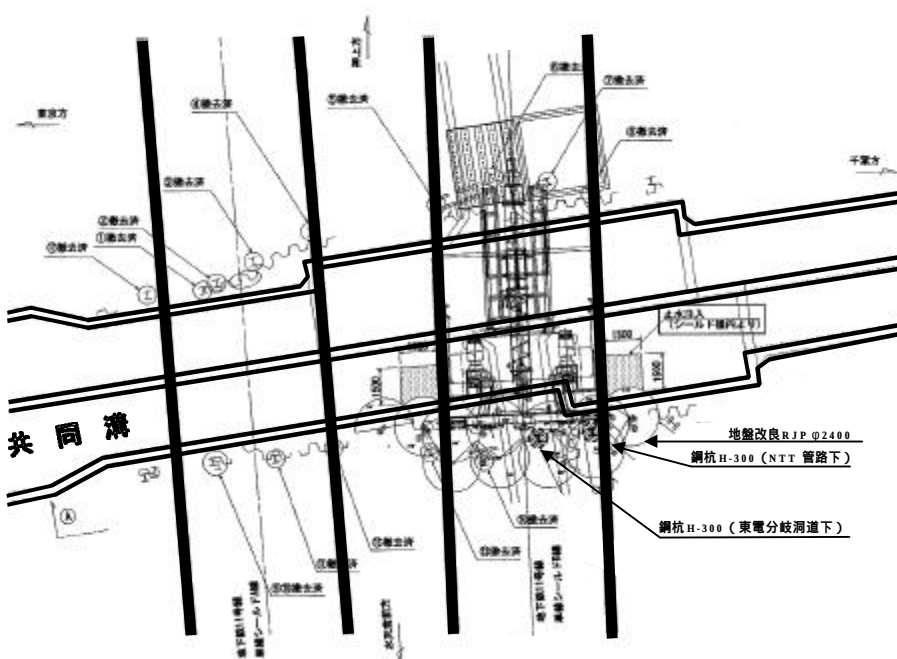


図-1 支障物撤去平面図



写真-1 地上から引抜いた支障杭



写真-2 ガス切断状況

キーワード：支障物撤去、無圧気施工

連絡先：東京都台東区東上野3-19-6 TEL (03) 3837-7123 FAX (03) 3837-7209

事前に、地上から残置杭まわりとシールド前面に当たる部分を高圧噴射攪拌工法で地盤改良
 シールドが地盤改良域に到達後、チャンバー内に閉塞防止用の添加剤を注入しながら支障杭まで掘進
 速度 5～10mm/mim で掘進し、再度前方注入管から探針により詳細位置を確認
 撤去作業がチャンバー内となるため、地盤改良部とスキンプレートの間 360° 方向に止水注入
 チャンバー内の泥土をスクリーコンベアとマンロックからバキュームで搬出
 前面の地盤改良部に崩落防止用の簡易土留めを行い、支障杭まわりの地盤改良体を下段よりピックなどではつり出し、支障杭を人力で搬出できる大きさに切断し構内に搬出（写真 - 2）
 支障杭の撤去完了後、再発進に向け切羽安定のためチャンバー内に高粘性のベントナイト泥水を充填

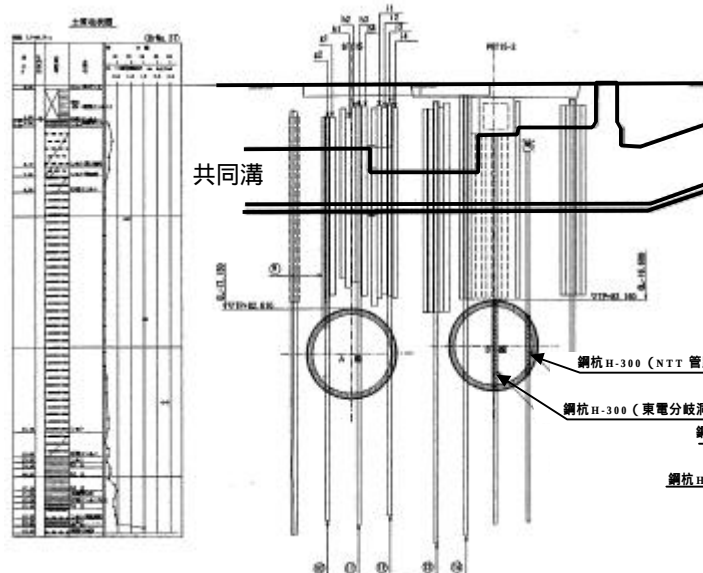


図 - 2 支障物撤去断面図

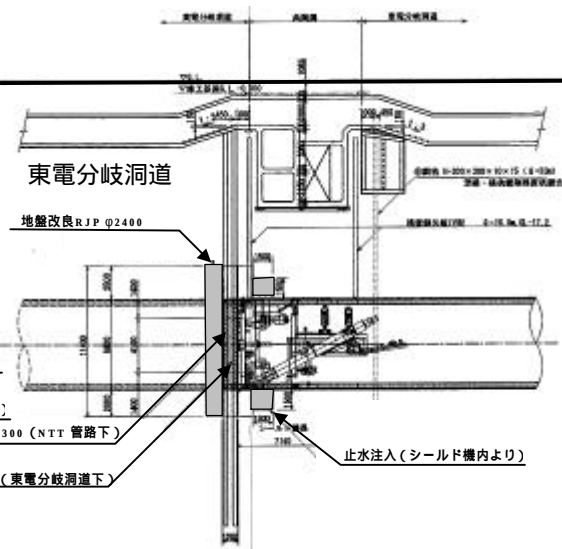


図 - 3 支障物撤去縦断面図

一般に支障物撤去をシールド機内から実施する場合、圧気工法を用いることが多いが、当工事は、開業工程に直接影響を与えることから、撤去作業を短期間で施工する必要があったこと、周辺部には地下階を有する建物が多く、当該位置上部に重要構造物である共同溝と東電分岐洞道があったことなどから、無圧気での施工を選定した。無圧気ということから火気使用も可能となり 6 日間という短期間で撤去を完了することができたと考えている。

表—1 計測管理結果

当工事のシールドは、前述したとおりUターン施工としているため、国道部交差点内において、1Dを切る離隔で2回共同溝下を通過するため、自動計測管理を行っている。シールド掘進に際しては、その影響が共同溝に及ぼす可能性があったため、既存の鋼杭と高圧噴射攪拌工法での地盤改良を併用して経済的に防護工を施工している。計測管理の結果は、表 - 1 のとおりであり、施工した防護工が功を奏し、シールド掘進や支障物撤去に伴う共同溝への大きな変形を生じることなく無事施工することができた。

計 測 位 置	一次管理値	A線通過後	B線通過後
錦糸町共同溝	7 mm	+ 0.8 mm	- 0.5 mm
東電分岐洞道	11 mm	- 1.3 mm	- 5.0 mm

4. おわりに

本工事は、地下鉄11号線延伸工事の中で、工程上の問題から6本あるシールドのうち最後に掘進を開始したものであり、本シールドの工程通りの到達が開業時期に直接影響を及ぼすという大変重要度の高いものであった。また、掘進区間は全線にわたってほとんどが下部有楽町シルト層という超軟弱粘性土層であり、掘進管理には細心の注意を要するとともに、上述した支障物撤去の他にも路線途中にある道路橋建設時の仮設杭も一部支障可能性が高く、シールド機内から探査を行うなど、都市土木特有の特色を有する工事であったが、周辺の構造物への影響も最小限に抑えて施工する事ができた。今回得られた知見については、今後の工事に活かしていきたいと考えている。