

狭隘箇所における大口径場所打ち杭の施工について

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 鈴木 吉昭
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 河田 誠

1. はじめに

JR 新宿駅付近では、南口地区基盤整備事業として、老朽化が進んだ甲州街道跨線橋の架け替え、駐車場等の交通広場やスペースの創出、新宿駅周辺の回遊性の確保を目的として、新宿駅代々木方面の線路上空に約 1.47 ヘクタールの人工地盤の構築が計画され、現在施工中である。その人工地盤の基礎杭の一部については、杭径 2,400mm の TBH 杭を計画し、施工を行った。本稿では、実績の少ない大口径の TBH 杭の施工について報告する。

2. 工事概要

新宿駅南口の線路上空に構築を行う人工地盤は、将来的には地上 4 階建てとし、1 階は鉄道線路、2 階は駅施設や広場、3 階はタクシーや一般車の乗降場、4 階は高速バスの関連施設として使用する計画である。人工地盤は線路上空低層標準により設計されており、地中梁が無い構造形式としている。現在までに構築された人工地盤は、工事期間中は、甲州街道架替工事の架設構台として使用される。図-1に示すとおり、この架設構台を、サザンテラス口駅舎の使用開始と、今後の基礎整備事業の作業ヤードの確保のために、すでに設置を行った架設構台(A~F 通り)から 2 スパン(G・H 通り)延伸し、その基礎工として、場所打ち杭の施工を行った。この基礎杭は、鉄道営業線の線間において構築されるため、狭隘で低空頭な条件下での施工となり、通常のリバース工法では、施工機械等の制約により施工困難となる。そこで、このような条件下でも施工可能な TBH 工法を選定することとした。施工状況の断面を図-2に示す。今回 TBH 工法により施工した場所打ち杭は、削孔径 2,400mm、杭長 L=27.0m、杭数 n=12 本である。なお、口元管として、2,600mm、L=5.0~6.0m のライナー掘削を実施する。

3. 地盤条件

当該地点の線路横断方向の地質縦断図を図-3に示す。GL-1.6~10.9m までは N 値が 10 以下の比較的均質で粘性に富む関東ローム層である。その下層の GL-10.9~21.7m までは N 値が 10~50 の間でばらつきを示す不均質な砂質土層、GL-21.7~26.9m の間に N 値 15 程度の粘性土が

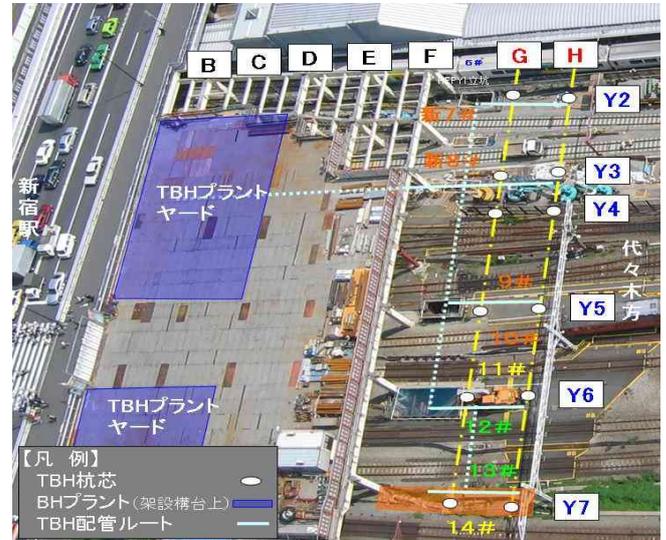


図-1 全体平面図

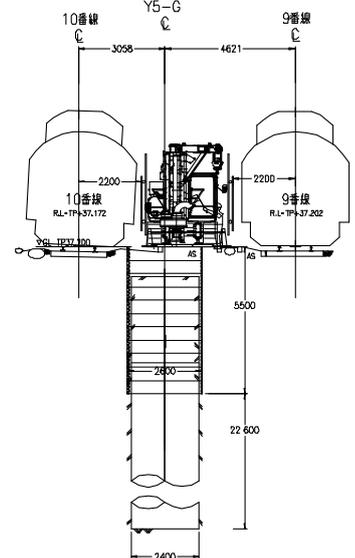


図-2 施工断面図

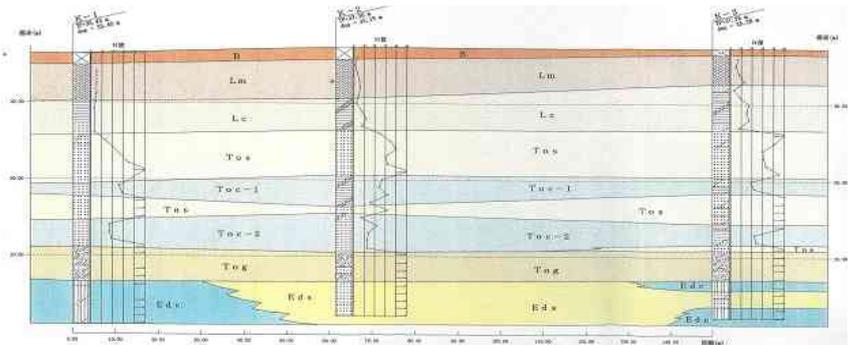


図-3 地質縦断図

キーワード TBH 工法, 大口径場所打ち杭, 鉄道営業線近接

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 JR 新宿ビル 東京工事事務所 工事管理室 TEL 03-3379-4353

あり、さらにその下層に支持層となる N 値 50 以上の東京礫層がある。地下水位は GL-約 9m の位置となっている。

4. 施工概要

TBH 工法は、通常最大 2,000mm までの大口徑掘削が一般的であり、本工事のように杭径 2,400mm を施工した例は少ない。しかし、掘削する地盤が全長にわたってさほど硬質でなく、礫や石等が少ないため、通常用いている削孔機で施工可能と判断した。掘削ビットについては、2,400mm は通常では使用されていないため別途製作を行った。

図-1に示すように、今回施工を行う G・H 通りの Y2 通りから Y7 通りのうち、Y4 通り（2 本）を除く 5 通り×2 = 10 本に関しては、いずれも線路内に位置するため、夜間線路閉鎖作業となる。今回の施工に際し、6～7 線間・9～10 線間・11～12 線間に新たに線路防護網を設置する。線路防護網は H 鋼支柱タイプとする。また、場所打ち杭の泥水処理プラントは、軌道上部の既設の架設構台上に配置した。

5. 杭施工における安全対策

本基礎杭は、鉄道営業線の線間にて施工され、なおかつ掘削径の大きい場所打ち杭であるため、線路へ悪影響を与えないよう以下の対策を講じた。

(1) 口元管の裏込め注入

TBH 杭削孔時の崩落防止対策として口元管の裏込め注入を念入りに実施した。裏込め注入はライナープレートと地山との隙間に、セメントベントナイトに水ガラスを加えた材料を、注入ミキサー・ポンプを使用して充填する。水ガラスを混入することで急結性が得られ、裏込め材の充填性が増し、地山に対して十分な強度を持つことができる。注入は、地山の状態と一晩での作業の進捗にもよるが、基本的には掘削が 2 段 (100cm)完了した後、下段から上段に向かって注入を行い、ミキサーで練った水ガラスおよびグラウト材を圧送ポンプにて圧送、注入孔より注入し、上部注入孔からブロー状況を目視あるいはライナープレート内側からの打音により確認し、その段の注入を完了とする。

(2) 安定液管理

安定液管理値は公共建築工事標準仕様書により表-1とした。孔内保護のため、ライナー下端より 2m 以上の水位を確保するものとし、孔内水位については、24 時間体制で監視員を配置し、さらに水位センサーによる観測を実施した。

表-1 安定液管理値

項目	許容範囲		備考
	下限値	上限値	
粘性	必要粘性	作液粘性の 130%	必要粘性: 21秒
比重	標準比重 ±0.005	1.2	標準比重: 1.2

(3) 軌道管理

昼間作業時においては軌道監視員を配置し、目視により軌道に異常がないかの確認を行い、夜間作業時においては、夜間作業終了前に検測を実施した。ただし、前日までに軌道管理基準（表-2参照）の警戒値を超えている場合は、軌道変状の進行度合いを確認するため、作業開始前に軌道検測を実施し、異常が無いことを確認してから作業着手することとした。

表-2 軌道管理基準値

管理基準値	警戒値 (A×0.4)	工事中止値 (A×0.7)	工事限界値 (A)
高低(mm)	7	13	19
通り(mm)	7	13	19
水準(mm)	7	12	18
平面性(mm)	7	12	18

6. おわりに

本工事で施工した大口徑（2,400mm）の TBH 杭は、実績がほとんどないものであったが、設計、施工上の検討を十分に行った結果、鉄道営業線の直近という非常に制約の大きな現場においても、無事に工事を完了することができた。今後も、厳しい施工条件の中での工事が引き続き行われるが、安全を第一に工事を継続していく予定である。