

# 孔壁防護薬液注入における改良厚縮小による工期短縮

東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 正会員 ○川崎 肇

## 1. はじめに

浜松町駅において、西口開発に伴う利用者増加に対し円滑な流動を確保するために北口自由通路・橋上駅舎を新設する予定である(図-1)。北口駅舎は、新設自由通路と既存橋上駅舎の間に、約1,600㎡の人工地盤を設置し、高架下改札及び駅機能を橋上階に切り替える計画としている。

また、ホーム部では、周辺開発に伴う乗降客増加に対応するため、2022年5月に京浜東北線南行を東海道線上り線側に線路切換を行ったうえで、南行ホームを最大3.6m拡幅し、南行北行各ホームを東京方へ20m延伸する計画である(図-2)。

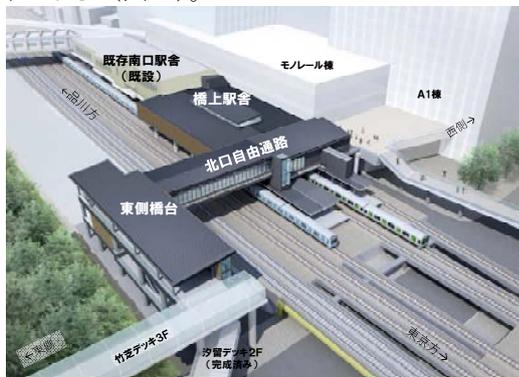


図-1 浜松町駅北口自由通路・橋上駅舎

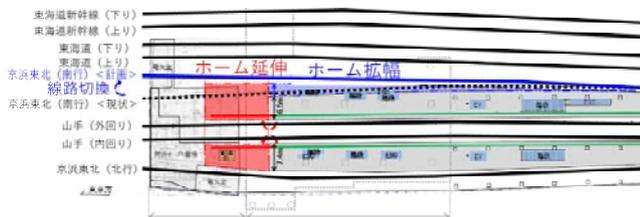


図-2 南行ホーム拡厚

これまで、線路切換に向けてクリティカルとなっている橋上駅舎のTBH杭施工を進めてきたが、工事進捗が想定より遅延したことから工程短縮を図る必要がある。本稿では、TBH杭施工に伴う薬液注入工に関して、改良厚縮小による工程遵守を目的とした検討結果を報告する(図-3)。

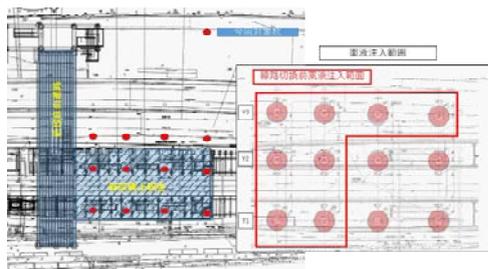


図-3 位置平面図

表-3 工程表

	2021年度												2022年度												
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
薬液注入工																									
TBH杭	Y1																								
	Y2																								
	Y3																								
鉄骨建方 (タワークレーン組立)																									
軌道・電気工事																									

## 2. 薬液注入工改良厚縮小の検討

### 2-1. 前提条件

当該工事の薬液注入工では、複列配置により改良厚1.5mを確保することを計画していた一方、1.5mで施工すると工程が線路切換に間に合わないことが判明した。通常、薬液注入工は改良厚1.5mで実施しているが、既往の事例を調査すると、改良厚1.0mで実施している場合があると判明した。

そこで、改良厚を縮小するにあたっては次の2つの条件を満たすことが必要である。

- (1) 縮小した改良地盤において三軸圧縮試験による必要粘着力以上を満たすこと
- (2) SSR-FEM解析において改良厚の縮小が影響を及ぼさないこと

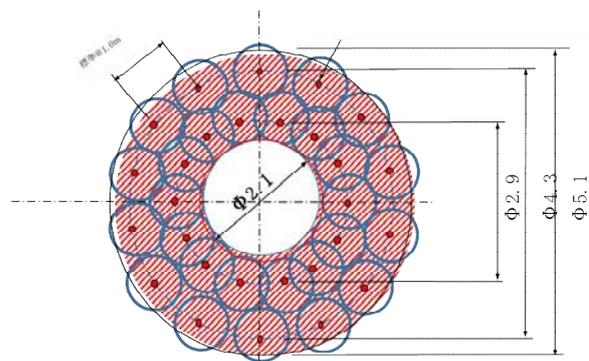


図-4 複列配置改良厚 1.5m

### 2-2. 改良厚縮小の検討

#### (1) 改良効果の確認

試験施工にあたって、試験施工箇所を選定、対象土層の選定、資料採取方法の3つを検討した。試験施工箇所は、施工しやすく、且つ条件を近くするため実際の施工箇所に近い浜松町駅付近のヤード内を選定した。試料採取の深度については、列車運行時間帯施工マニュアルにある「孔壁崩壊の危険性が高い土層」として表-1の条件が挙げられているため、この内2つに当て

キーワード：自由通路, 薬液注入工

連絡先 〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目11番5号東京駅南部総合事務所4階

TEL : (03)3214-4671 E-mail : hajime-kawasaki@jreast.co.jp

はまるシルト層を選定した。試料採取方法については、注入条件の違う箇所3つ(図-7)を選定した。

試験施工の結果、必要粘着力 50kN/m<sup>2</sup>以上を満たすことを確認した(表-2)。

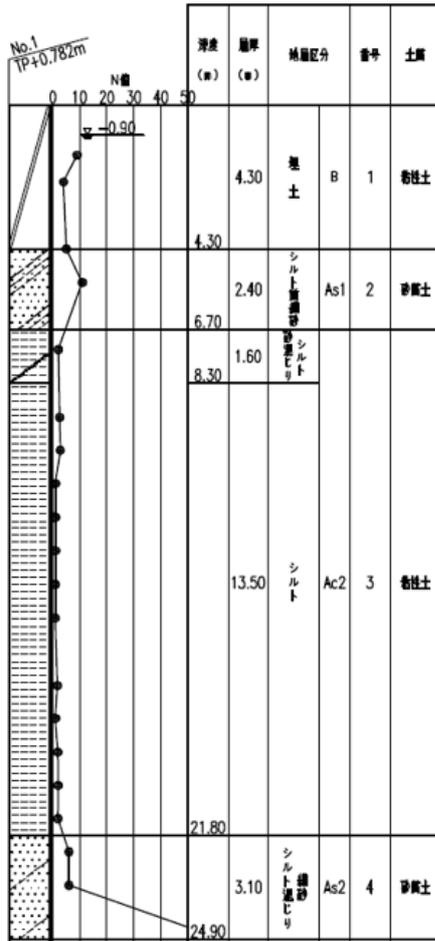


図-6 柱状図

表-1 孔壁崩壊の危険性が高い土層

孔壁崩壊の危険性が高い土質	崩壊形態	孔壁崩壊のリスク
盛土・埋土	浸透崩壊 すべり崩壊	潜在的に水みちが形成されている可能性があり、透水の恐れがある。支障物が進入している可能性が大きい。
正規圧密粘性土 (沖積粘性土のうちN値が2程度以下)	すべり崩壊	肌落ち現象が起きやすい。
細粒分の含有量が少ない (均等粒径の) 緩い砂質土	浸透崩壊 すべり崩壊	自然泥水の比重および安定度の配合が適切でないとき孔壁崩壊が生じる。細粒分の含有量が少ない緩い砂質土の目安は、液状化の判定を必要とする程度の土質であり、細粒分含有率 Fc が 35% 以下の砂質土が目安となる。
透水係数が 1.0×10 <sup>-6</sup> cm/s 程度より大きな土質	浸透崩壊 すべり崩壊	自然泥水の比重および安定度の配合が適切でないとき透水生じる。透水係数が 1.0×10 <sup>-6</sup> cm/s 以上となると、適切な安定度を用いても透水生じる場合がある。

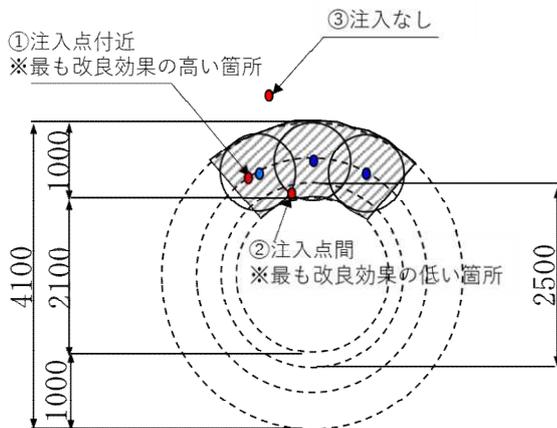


図-7 試験施工試料採取

表-2 試験施工結果(注入箇所の粘着力 50kN/m<sup>2</sup>以上)

試料番号	①注入点付近	②注入点間	③注入なし
粘着力 (kN/m <sup>2</sup> )	97.1	58.0	22.3

(3) SSR-FEM 解析

薬液注入による地盤の改良厚が孔壁の安定に与える影響を把握するため、異なる改良厚の地盤モデルについて SSR-FEM を用いて安定性評価を行うこととした。その結果、改良厚に依らず薬液注入による孔壁防護効果が確認された。

詳細な解析条件や考察内容については、別途「孔壁防護薬液注入における改良厚の影響検討<sup>1)</sup>」で報告する。

2-3. 検討結果

改良厚 1.0m に縮小した場合でも必要な条件を満たすことを確認した。これにより、複列配置 (314 m<sup>3</sup>) から単列配置 (180 m<sup>3</sup>) へ見直すことで薬液注入量を削減し、約 3.5 カ月の工程短縮を図ることで、線路切換までの工程を確保した。

2-4. 他件名への水平展開

浜松町駅では今後、南口自由通路拡幅工事(図-8)にあたり TBH 杭の孔壁防護の薬液注入を行う予定である。当現場では、本稿で検討した土質条件とほぼ同一であることから、水平展開可能だと判断した。これにより、複列配置 (1,328 m<sup>3</sup>) から単列配置 (1,195 m<sup>3</sup>) へ見直すことで約 3.5 カ月の工程短縮を図った。

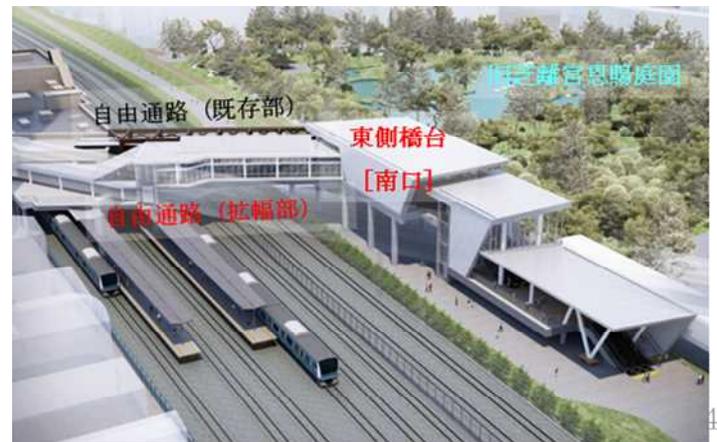


図-8 南口自由通路拡幅工事

3. まとめ

本稿は、工程遵守を目的とした TBH 杭の孔壁防護薬液注入における改良厚縮小について報告した。改良厚の縮小にあたっては、試験施工を行い、解析結果も問題なかったことから縮小を行うことができた。また、浜松町駅南口自由通路の件名において、水平展開することができ、工期短縮に貢献することができた。

今後、他現場においても水平展開 p することで工程短縮につなげていきたい。

参考文献

- 1) 長井優樹: 孔壁防護薬液注入における改良厚の影響検討, 土木学会, 2022