

貫通施工による地下鉄営業線直下の地盤改良工 -東京地下鉄 赤坂見附駅改良工事-

東京地下鉄(株)	改良建設部	岩瀬張	千市
東京地下鉄(株)	改良建設部	門内	健二
鹿島・清水・銭高建設工事共同企業体	正会員	○寺田	憲靖
鹿島・清水・銭高建設工事共同企業体		寺里	芳男

1. 既設構築直下の地盤改良工

赤坂見附駅の駅改良工事では、既設構築直下でアンダーピニング工¹⁾による地下3階部の空間確保を行っている。アンダーピニングの施工範囲は既設構築縦断方向約22m、横断方向約15mであり、横断方向の土留め壁は、柱列式地下連続壁の不連続部であることから、既設構築下で施工する鋼杭を親杭とする親杭横矢板土留め壁とその背面の地盤補強(高圧噴射攪拌杭)とから構成されている。

地盤補強は、横矢板設置までの地山の自立性の増加と土留め壁面の安定、遮水壁の形成による地下水流入防止を目的としており、既設構築に接する深さまで改良体を造成する必要がある。このため、既設の下床スラブを貫通して、地盤改良を施工することとした。また、当該範囲の既設構築内には銀座線と丸ノ内線、その渡り線と多くの軌道を有しており、削孔箇所が限定されることから高圧噴射攪拌杭には造成径の大きなスーパージェット-Midi工法を採用した。

本報文では、地下3階部の土留め背面の地盤補強に用いた高圧噴射攪拌杭のうち、既設構築を貫通して施工した(図-2)ものの計画及び施工について述べる。

2. 貫通施工による地盤改良の計画

改良体の配置と既設構築内の施設物との位置関係から、施工場所を軌道部、ホーム上に分けて計画した。軌道部で施工を行う場合には、キ電停止(1:00)を確認してからマシンの移動を開始しなければならず、実施工時間が大幅に制限される。このため、軌道部についてはマシンを路上に配置して、上床、中床、下床スラブを貫通して、路上から施工することとした。ただし、地下1階、上床上に支障物のある2箇所については、軌道面からの施工とした。ホーム上では、終車後(0:30)からの施工が可能であることから、ホーム上にマシンを配置して造成を行った。数量は軌道面2本、ホーム上3本、路上10本の全数で15本である(写真-1, 2, 3)。

【貫通施工スーパージェット-Midi工の概要】

本数 15本, 削孔延長 355.5m, 造成延長 355.5m
 注入量 1,896.84m³, 排泥量 2,415.3m³

固化材には、改良体天端と既設構築との間の遮水性を考慮して、特殊低ブリージング固化材を使用した。

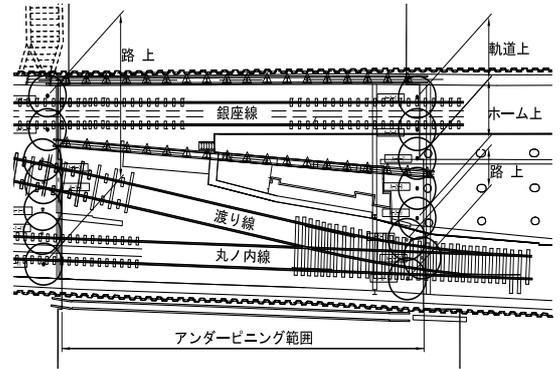


図-1 地盤改良配置図

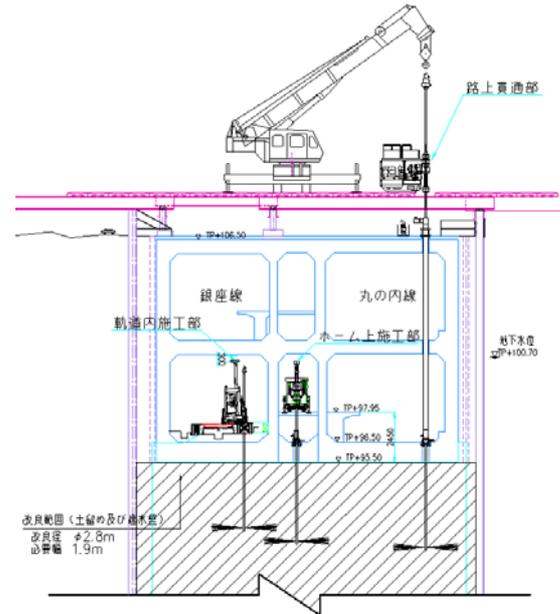


図-2 貫通施工の概要図(横断面図)



写真-1 施工状況 路上, 地下2階

キーワード：高圧噴射攪拌杭，貫通施工，スーパージェット-Midi工法，アンダーピニング工法，地下鉄，営業線
 連絡先：〒107-0051 東京都港区元赤坂1-1-16 TEL03-3746-2531

地盤改良に先立ち、予め下床スラブ、ホームに施工ピットを設けた(写真-4)。また、路上からの施工のために上床、中床にはφ300の貫通穴を設けた。上床にはフランジ蓋、下床には止水バルブを設けて構内への雨水や地下水の流入を防止した。

3. 施工サイクル

日々の施工サイクルは以下の通りである。

削孔作業日は、①キ電停止を確認した後、止水バルブの鉄蓋を撤去して下床のバルブにガイド短管を取り付ける。②路上からクレーンを用いてガイド管を吊り込み、短管に接続する。③路上側に削孔水排水用の口元管を装着して、削孔マシンを配置する。④ガイド管内にケーシングを建て込み、削孔を行う。⑤削孔完了後、ベントナイト泥水により孔内を充填する。⑥下床側シャッターバルブを閉じて、下床上でガイド管内の削孔水を処理した後に口元管、ガイド管を撤去する。

造成作業日は、削孔同様にガイド管をセットして、路上側に排泥用の口元管を装着して、造成マシンを配置する。その後、排泥用口元管に取替え、造成マシンに入れ替えて、削孔同様に造成を行う。

排泥は、上床上に設けた仮ピットに設置したサンドポンプでタンク車に積込、中間処理場へと搬出した。

4. 緊急時の対応

ロッド、ケーシングが引き抜けなくなるジャミングが発生すると、営業線の運行に影響を与える。このため、施工計画の中では、緊急時の対応として、ガイド管の撤去方法、軌道内の清掃方法や、開放時を4:00として、各作業段階で撤収時間に至った場合の開放方法を詳細に検討した。なお、緊急時対応を行うことはなかった。

5. まとめ

地盤改良は2006年6月の準備工から、2006年10月まで4ヶ月を要した。その間地盤改良部からの異常出水や、既設構築の変状もなく安全に施工を完了することができた。また、地下3階部の掘削においても土留めの変形や漏水はなく無事掘削を完了している。



写真-2 ホーム上施工状況



写真-3 軌道上施工状況



写真-4 施工ピット

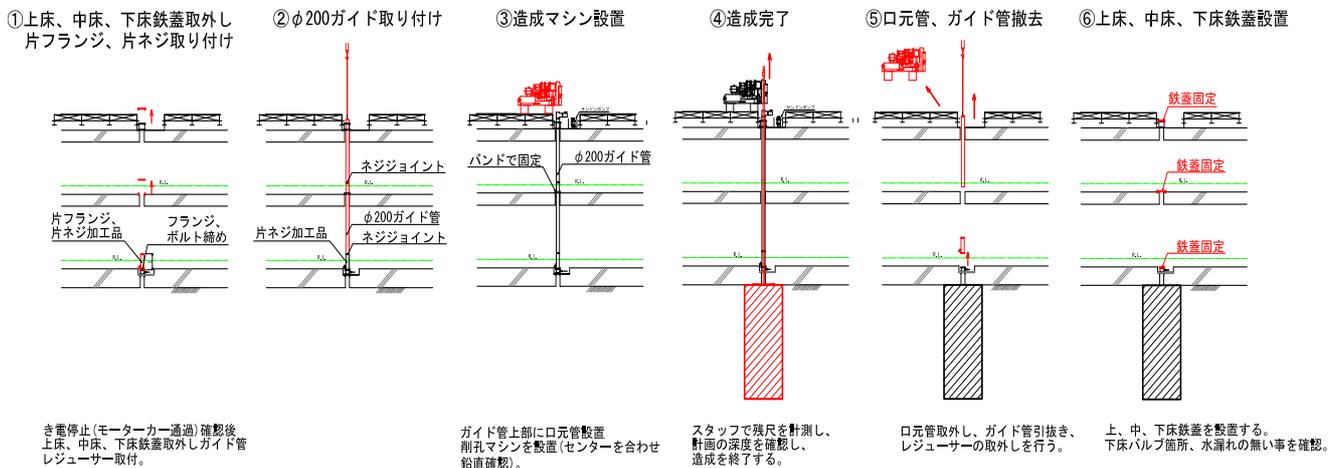


図-3 施工手順図