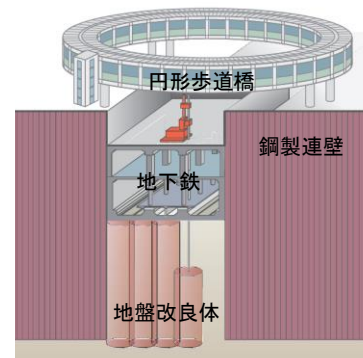


# 貫通施工による地下鉄営業線直下の地盤改良工 —相鉄・東急直通線新横浜駅地下鉄交差部工事—

横浜市交通局 野口弘毅、杉崎操  
鹿島建設(株) 正会員 矢野孝司、岩月章浩、岩下直樹、○菅谷基規

## 1. はじめに

相鉄・東急直通線において新設する地下鉄新横浜駅（仮称）は、横浜市営地下鉄新横浜駅の直下をアンダーピニングによって空間を確保して新駅を構築する工事である。アンダーピニング用の杭を施工するために先行して構築する躯体下導坑掘削時の地下水流入防止と、本掘削時の土留め背面の遮水を目的として、既設の地下鉄躯体を貫通して営業線地下鉄直下の地盤改良を施工した。（図－1）本報文では、その施工実績を報告する。



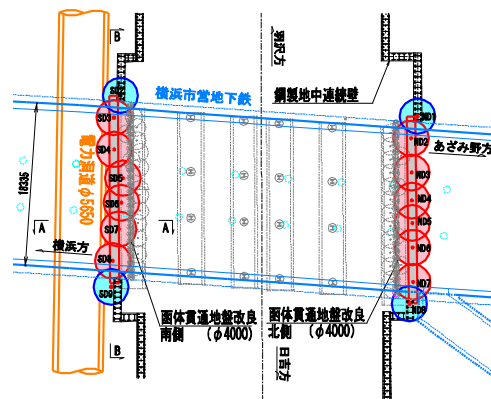
図－1 貫通地盤改良イメージ図

## 2. 貫通地盤改良の計画

営業線地下鉄躯体を貫通しての地盤改良における施工条件を以下に示す。

- ① 当該範囲には上下線の軌道の他、多くの駅施設物があり、躯体を貫通して孔径φ300のコア削孔が可能な箇所が限定される。
- ② 駅ホーム部の施工は、き電停止（1:25）後からき電開始の25分前（4:20）までの175分となる。
- ③ 地盤改良を行う地盤は、16mの被圧水頭下にある。
- ④ 営業線地下鉄躯体の他、電力洞道、円形歩道橋等の重要構造物が近接する。

上記のような厳しい条件下で施工を行うため、事前に十分な検討を行い、施工計画を策定した。



図－2 貫通地盤改良工配置図

- i. 大口径の改良体が造成可能なジェットクリート工法を採用し、図－2に示すように躯体幅18mに対し、南北2面で地下鉄躯体貫通部6本と両外側2本の片面8本ずつ、直径4mの改良体で遮水壁を構築することとした。施工仕様を表－1に示す。

- ii. 地下鉄躯体の上床版（GL-5.3m）

上の路下空間に削孔機（写真－1）を、地上規制帯内にクレーンと造成機をそれぞれ配置して作業時間短縮を図ると共に、造成時の閉塞トラブルに対し、迅速に対応可能な配置とした。（図－3）

- iii. 躯体貫通部には写真－2のように外径216mmガイド管を設置し、削孔リターン水および造成時の排泥を路下空間で回収する。

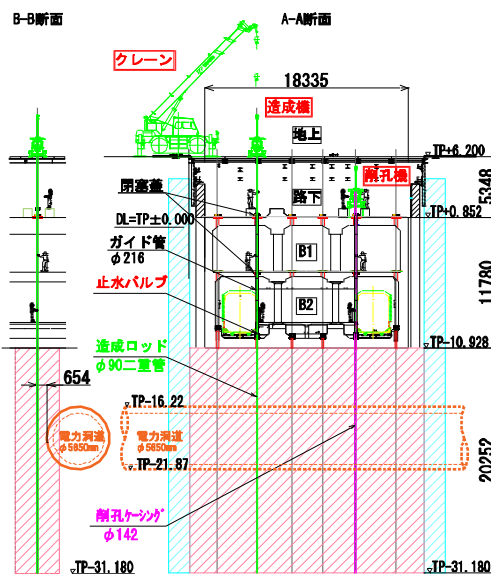
- iv. 雨水や被圧地下水の流入を防ぐため、上床、中床には閉塞蓋を設置し、下床には止水バルブを設置する。

表－1 施工仕様

| 項目      | 単位   | 仕様               |
|---------|------|------------------|
| 造成径     | mm   | φ4,000           |
| 超高压ジェット | 使用材料 | J C 固化材          |
|         | 圧力   | MPa 37           |
|         | 吐出量  | m³/分 0.2×2方向=0.4 |
| 圧縮空気    | 圧力   | MPa 0.7～1.3      |
|         | 回転数  | rpm 2.5(24秒/1回転) |
|         | 引上速度 | 分/m 16           |



写真－1 路下削孔



図－3 貫通地盤改良工断面図

キーワード：高圧噴射攪拌工、貫通施工、ジェットクリート工法、アンダーピニング工法、地下鉄、営業線

連絡先：〒231-0011 神奈川県横浜市中区太田町 4-51 鹿島建設(株)横浜支店 TEL045-641-8882

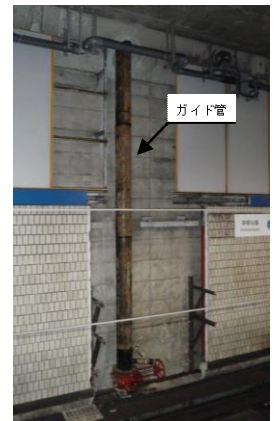
### 3. 施工実績

#### (1) 試験施工

本施工に先立ち、N値 150 の硬質な砂層地盤に対して必要改良径が確保できるか検証するため、試験施工を行なった。3.8mの離隔で2本の地盤改良を施工し、中間地点のコアを採取して改良体の健全性を確認した。試験施工箇所の改良体を写真－3に示す。



写真－3 試験施工



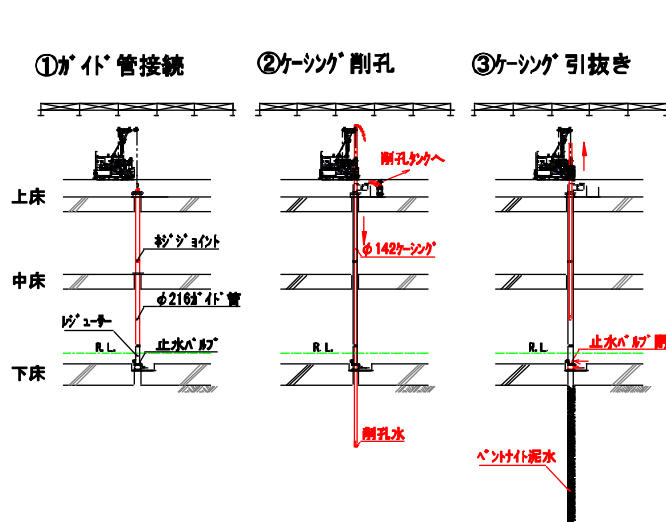
写真－2 軌道部  
ガイド管設置

#### (2) 施工サイクル

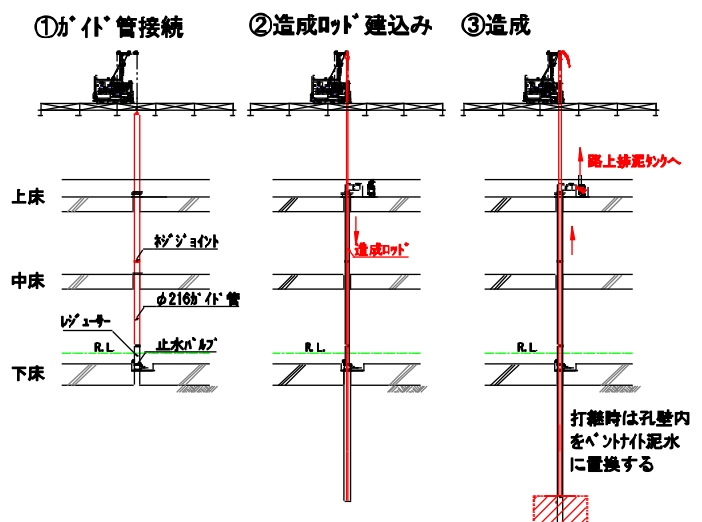
表－2に施工サイクル、図－4、5に施工フローを示す。

表－2 施工サイクル

|        |                                                                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 削<br>孔 | ①φ216mm ガイド管を削孔機搭載のウィンチで上床から建て込み、止水バルブに接続。<br>②止水バルブを開放し、ガイド管内へφ142mm ケーシングを建て込み、削孔。<br>③削孔完了後、ベントナイト泥水で孔内を充填して孔壁保護し、削孔ケーシングを引抜き、止水バルブを閉塞。 |
| 造<br>成 | ①φ216mm ガイド管を地上に配置したクレーンで建て込み、止水バルブに接続。<br>②止水バルブを開放し、地上からガイド管内へφ90mm 造成ロッドを建て込み。<br>③固化材と圧縮空気を送り造成する。造成中は排泥の状況を路下空間にて常時監視する。              |



図－4 削孔フロー



図－5 造成フロー

#### (3) 既設構造物への影響

地下鉄躯体には、開水路式鉛直変位計を 60m 区間 4 測線に、水平変位計を 1 測線に設け、躯体への影響を監視した。また、南側貫通施工では電力洞道を巻き込んで造成を行う（改良芯と電力洞道との最小離隔 654mm）近接施工となるため、洞道内のウェブカメラ設置（計 12 台）に加え、洞道内に設置された鉛直・水平変位計、内空変位計の計測データを取得した。これらの計測データは現場計測室のパソコンモニター及び iPad にて常時リアルタイムで動態監視し、異常があれば直ちに施工を中断することとした。（写真－4）



写真－4 計測監視

貫通地盤改良施工により、地盤内の地下水圧の変動や排泥閉塞による地盤内圧の上昇により、計測値の変動がたびたび観測されたが、工事中断の管理値を超過することなく、全ての施工を完了した。

### 4. まとめ

貫通地盤改良工は 2015 年 8 月～2016 年 2 月（準備・復旧工を除く）の 7 か月間を要した。事前にあらゆるリスクを想定し、最もリスク評価の高かった異常出水に対し緊急時対応訓練も実施したが、これを行うことなく施工を完了することができた。現在、導坑掘削、本掘削施工中において、改良体の遮水性、既設躯体との密着性について十分な性能を有していることが確認できている。