

変位・荷重自動制御方式による地下鉄躯体アンダーピニングの施工

鹿島建設(株) 正会員
横浜市交通局

○山本章貴 矢野孝司 小野塚大輔
田中大介 鍵和田真基

1. はじめに

本工事は、東急東横線日吉駅から羽沢駅（仮称）を結ぶ、全区間約10.0kmの相鉄・東急直通線（以下、ST線）において新設するST線新横浜駅（仮称）のうち、既存の横浜市営地下鉄新横浜駅との交差部区間（延長約76m）を開削工法で施工するものである（図-1参照）。当工事は、直通線の早期開業に向けた、立坑構築他工程短縮工種に着手している（図-2参照）。当計画では、アンダーピニングによる仮受けと開削土工が並行して行われ、仮受け後に、地下鉄躯体周囲の土被りが変化し、躯体に作用する荷重が大きく変化することが、工事の特徴となっている。

2. 施工計画

(1) 地下鉄躯体下仮受工

図-3 に仮受ジャッキ平面図および縦断図を示す。アンダーピニングの受替え方式は、直接支持方式（杭直受け方式）となっている。（受替荷重：6,800t 仮受ジャッキ総数：24基 仮受ジャッキ総能力：9,800t）

(2) 施工ステップ

導坑掘削および仮受けは、間を開けた2導坑ずつの施工ステップで進める（図-4参照）。



図-1 現場位置

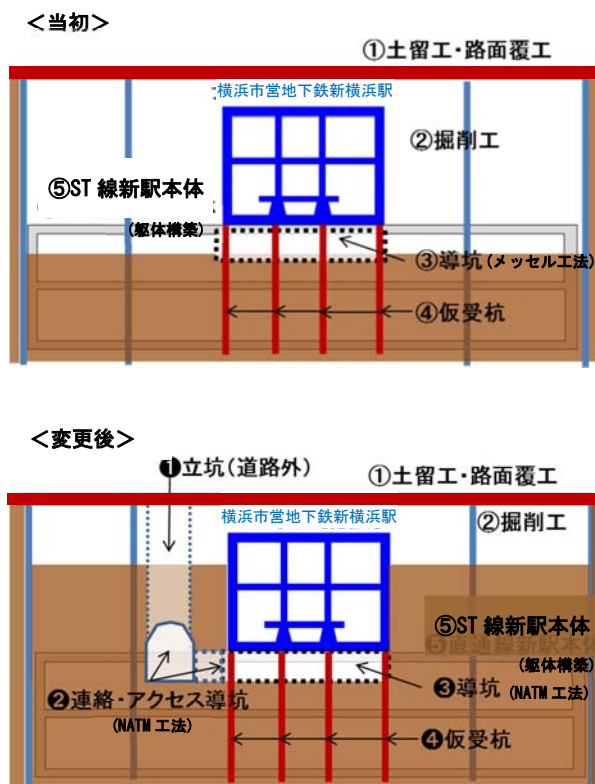


図-2 工程短縮案

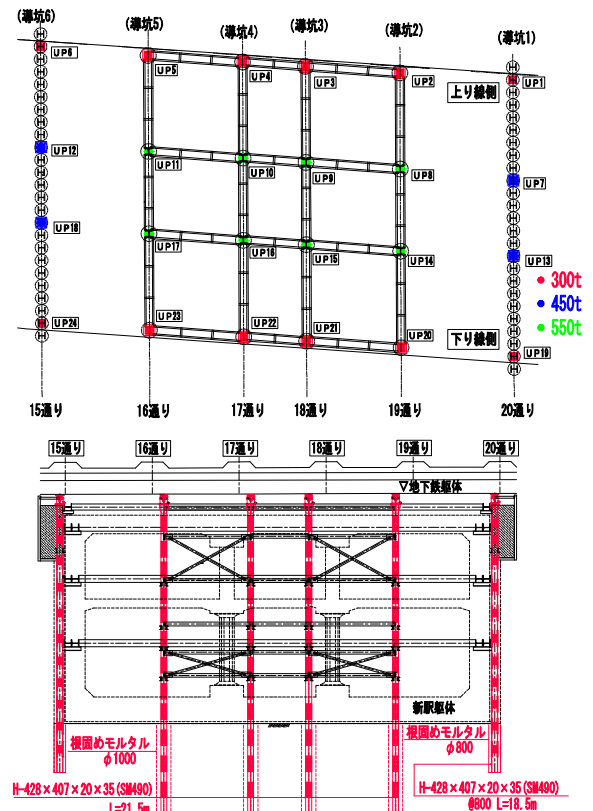


図-3 仮受ジャッキ平面図・縦断図

キーワード アンダーピニング、受替え方式、計測管理計画、ジャッキ制御システム、自動制御

連絡先 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-5-14 鹿島建設(株)横浜支店 新横浜駅地下鉄交差部 JV 工事事務所

TEL045-476-0875 FAX045-472-1250

(3) 計測管理計画

地下鉄躯体の計測管理値は、横浜市交通局との協議により、以下の2項目について設定した。

- ・変形により躯体に生じる応力値は、躯体の健全性を確保する範囲に抑えること。
- ・列車の走行安全性を確保するための変形以内に収めること。

(4) ジャッキ制御システムの選定

当工事のアンダーピニングは、次のような特徴を有している。

- ・地下鉄躯体の健全性から導き出される許容変形角が非常に小さく、厳密な変位制御が必要である。
- ・地下鉄の運行に支障を出さないように、変位発生時に迅速なジャッキ修正作業が必要である。
- ・地下鉄周囲の土砂を残した状態で先行して仮受けを実施するため、掘削工事による荷重条件、支持条件の変化による影響で、地下鉄躯体変位が大きくなるリスクが高い。
- ・今回工事で既に地下鉄躯体内に設置済みの「開水路式変位計」が、0.1mmの分解能を有しており、動態観測により常時、高精度の計測データがアンダーピニング工事に反映できる環境となっている（図-5、図-6参照）。

以上を考慮して、安全かつ確実に工事を行うために「変位・荷重自動制御」方式を採用することにした。

なお、自動制御システムは、基本制御およびグループ制御からなる。概念図を、図-7に示す。

3. 施工実績

今回の自動制御システムを現場導入するにあたり、様々な環境の変化を想定して、安全性、機能性、動作状況を検証するために、事前に自動制御システムの動作確認試験を行った。

仮受け施工ステップ（図-4参照）に合わせ、各ジャッキへ初期設定プレロード荷重（①先行プレロード ②リハーサル ③プレロード）の導入を行った。

自動制御システム現場導入後もシステムは、適宜、改善し、今のところ大きなシステムトラブルは生じていない。

4. まとめ

今後、地下鉄躯体に作用する荷重の変化によって地下鉄躯体の変形が生じることが予想されるので、管理値内に収めるようにジャッキ制御を実施していきたいと考えている。

5. 参考文献

新アンダーピニング工法等研究会：アンダーピニング工法 設計・施工マニュアル

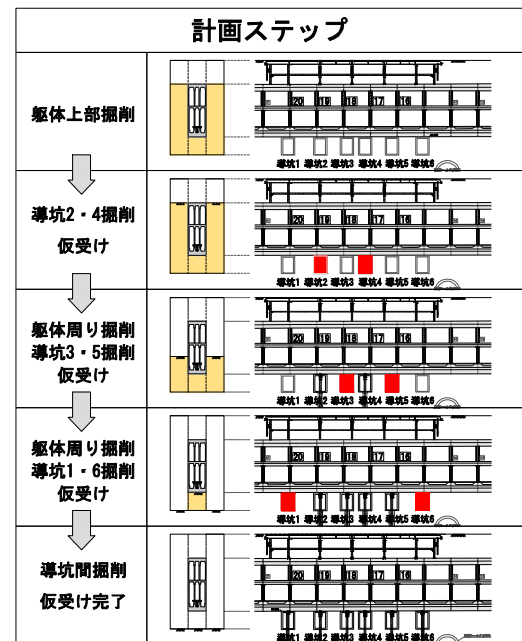


図-4 仮受け施工ステップ

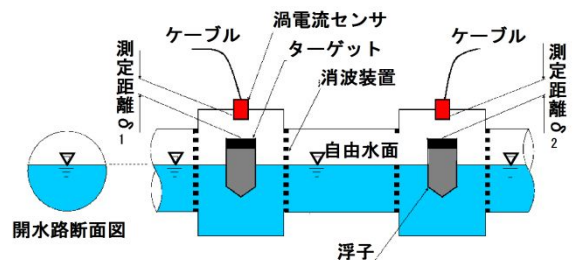


図-5 開水路式変位計の概念図

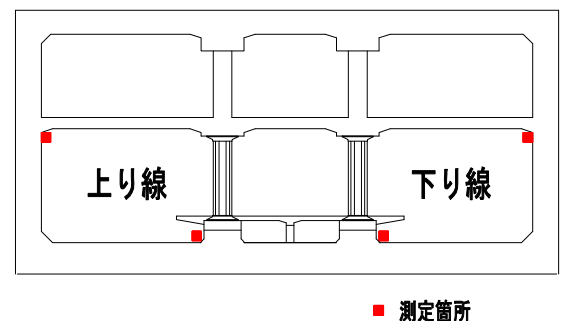


図-6 開水路式変位計の設置位置

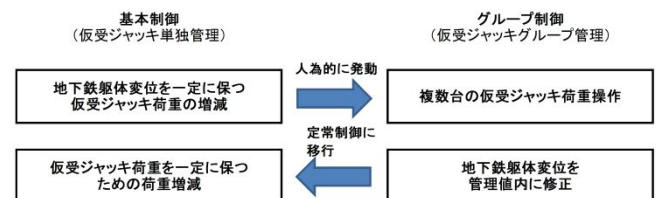


図-7 自動制御システムの概念図