

# 鉄道函体アンダーピニング工事におけるプレロード工の施工

東海旅客鉄道株式会社 正会員 東 清史 正会員 土屋 正宏  
正会員 齋藤 力哉

## 1. はじめに

本工事は、当社が建設を進めている「名古屋駅新ビル（仮称）」（以下、「新ビル」という）の地下に他社線の鉄道函体（以下、「鉄道函体」という）が横断しており、ビル地下部に抱き込む構造となることから、この鉄道函体を約 50m に亘り油圧ジャッキにより仮受（アンダーピニング）する工事である。鉄道函体を仮受状態とするために、平成 25 年 6 月下旬から 8 月下旬にかけてプレロード工を施工した。この結果について以下に報告する。

## 2. 施工計画

### (1) 施工概要

プレロード工は、仮受杭施工の進捗に合わせて図-1 のように 3 グループに分け、計 4 日間、夜間作業にて施工した。グループ 3 については、プレロードジャッキの数が多く、ジャッキの管理が困難であること、また鉄道函体の隆起が大きくなるのが懸念されたため、2 日間に分けてプレロードを導入する計画とした。なお、設計荷重の 40% を超える載荷については、夜間線路閉鎖工事にて施工した。

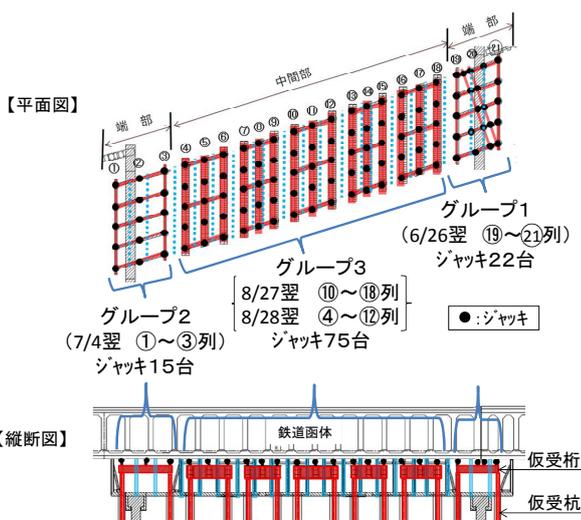


図-1 グループ分け

タイムスケジュールについては、アンダーピニング工法設計・施工マニュアル<sup>1)</sup>に基づき計画した(図-2)。20%ずつ載荷していき、100%まで 5 ステップに分けて

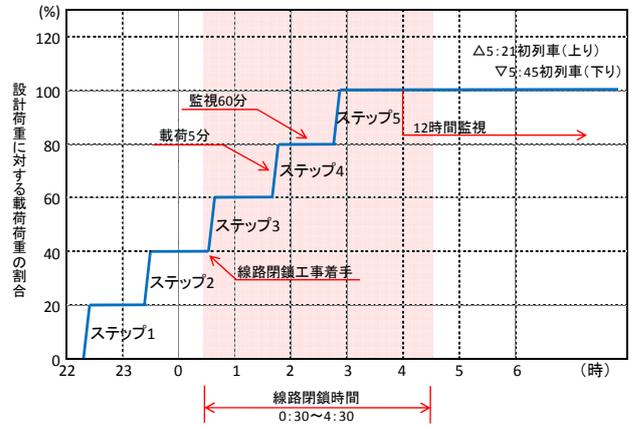


図-2 タイムスケジュール (計画)

載荷した。なお、一旦 120% まで載荷して 100% に戻す事例も見られるが、本工事では、鉄道函体の浮き上がりが懸念されたため、100% までの載荷とした。なお、事前に仮受杭の載荷試験を実施し、支持力が十分あることを確認した。

### (2) 計測管理

プレロード工施工中の計測管理は、次の 5 項目について行った。

- ① 鉄道函体変位量 (函体内部・既設置済)
- ② 鉄道函体変位量 (函体下部)
- ③ ジャッキストローク
- ④ 杭沈下量
- ⑤ ジャッキ荷重

なお、計測装置について図-3 に示す。

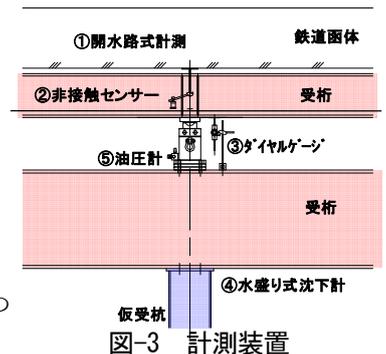


図-3 計測装置

### (3) ステップの移行、プレロードの終了目安

ステップの移行にあたっては、次の 2 項目のいずれかを満足することを条件とした。

- ① 全てのジャッキストロークが 0.03mm/15 分以下
- ② 60 分経過時に仮受杭に著しい変化なし

プレロードの終了目安にあたっては、次の 2 項目のいずれかを満足することを条件とした。

- ① 設計荷重の 100% を導入

## ② 鉄道函体の隆起量が 0.5mm に達する

また、プレロード終了後 12 時間監視を行い、12 時間経過後、次の 2 項目を共に満足することを確認することとした。

- ① 全てのジャッキストロークが 0.03mm/15 分以下
- ② 仮受杭に著しい変化なし

### 3. 施工実績

#### (1) グループ 1 (6/26 翌日, ジャッキ 22 台)

計画通り、線路閉鎖工事着手までに 40%まで載荷した。線路閉鎖工事着手後に 60%, 80%と順に載荷した。各ステップでの載荷完了後の監視は、いずれも 30 分間行った。2:37 に 100%の載荷を完了し、12 時間監視に入った。なお、12 時間監視でも異常はなかった。

鉄道函体の隆起量は最大 0.34mm、仮受杭の沈下量は最大 0.30mm であった。

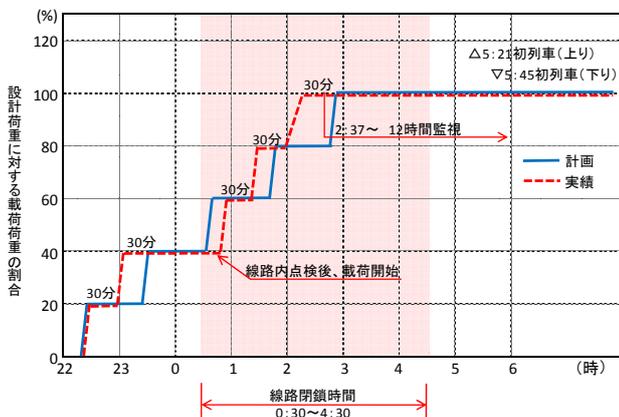


図-4 グループ 1 の施工実績

#### (2) グループ 2 (7/4 翌日, ジャッキ 15 台)

載荷は、グループ 1 と同様に行った。各ステップでの載荷完了後、15~30 分間監視を行った。2:13 に 100%の載荷を完了し、12 時間監視に入った。なお、12 時間監視でも異常はなかった。

鉄道函体の隆起量は最大 0.15mm であった。グループ 1 のときより隆起量が少なかったが、これは施工当日の昼間に近傍で薬液注入工が施工されており、薬液注入工で一旦隆起した値が、注入圧の消散によって沈下傾向にあり、プレロード工による隆起を打ち消したためであると推測される。なお、仮受杭の沈下量は最大 0.30mm であった。

#### (3) グループ 3 (8/27 翌日, 28 翌日, ジャッキ 75 台)

1 日目については、95%まで載荷した段階で鉄道函体の隆起量がプレロード工の終了目安を超える 0.62mm に達したため、3:40 に作業を終了した。なお、

仮受杭の沈下量は最大 1.45mm であった。

2 日目については、85%まで載荷した段階で鉄道函体の隆起量が 0.56mm に達したため、3:40 に作業を終了した。なお、仮受杭の沈下量は最大 1.35mm であった。



図-5 ジャッキ設置状況

両日とも 12 時間監視で異常はなかった。グループ 3 のプレロード工の特徴は、次のステップに移行する際に、全てのジャッキスト

ロークが 0.03mm/15 分以下を確認するのに、グループ 1, 2 に比較して長い時間 (最大 60 分間) がかったことが挙げられる。

### 4. 施工後の経過

プレロード完了時点で、ジャッキ荷重は設計荷重の 85%~100%であった。一部のジャッキにおいて 100%まで載荷できなかったのは、プレロード完了時点では、鉄道函体下の導坑掘削時に設置した、既存の導坑支柱に荷重が残っており、全ての荷重がジャッキに移っていなかったためと考えられる。実際に全ての導坑支柱を撤去したところ、すべてのジャッキ荷重が設計荷重の 100%となった。

その後、1 週間程度ジャッキ荷重の日常変動を監視したところ、各ジャッキについて、設計荷重の 105%~110%程度の範囲を中心に、±10%の範囲で変動していることがわかった。これを受けて、日常変動の中心値を新たな基準値とし、今後はこの基準値に対して±10%の範囲でジャッキコントロールを行っていくこととした。基準値については、今後の季節変動等を監視しながら、適宜見直しを行っていく。

### 5. まとめ

本工事については、鉄道函体の安全および他社線の安全運行に十分配慮しながら計画し、プレロード工当日も計測管理やその他の状況を十分に把握し、安全に工事を進めた。

今後、現在の仮受状態を維持しながら、新ビルの地下工事をはじめとした工事を進めていく。なお、ジャッキコントロールや計測監視については、新ビル工事の完了まで実施し、新ビル工事を安全に進めていく。

### 《参考文献》

- 1) 新アンダーピニング工法等研究会編：アンダーピニング工法設計・施工マニュアル，2007。