

鉄道函体アンダーピニング工事における仮受工の施工

東海旅客鉄道株式会社

正会員

岩本 直晃

正会員

齋藤 力哉

正会員

土屋 正宏

1. はじめに

名古屋駅で建設を進めている「JR ゲートタワー」（以下「新ビル」という。）では、地下部に存在する鉄道函体を延長約 50m に亘ってアンダーピニングを行い、最終的に新ビル地下躯体に取り込む計画としている（図-1）。

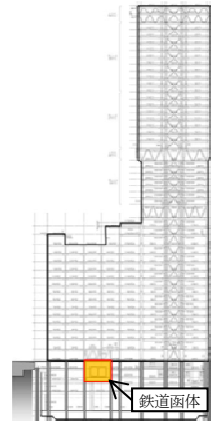


図-1 新ビル断面図

1.1 工事ステップ

アンダーピニング工事のステップを示す（図-2）。

- ①施工前：鉄道函体は既存ビルの躯体に挟まれる形で、地盤上に支持されていた。
- ②一次仮受：延長約 50m の区間を油圧ジャッキ、仮受桁、仮受杭により支持し、ジャッキコントロールを行った。
- ③二次仮受：新ビル地下躯体を構築した後、仮受杭を切断して、鉄道函体の荷重を新ビル地下躯体へと受け替えた。なお、鉄道函体は新ビルの地上建方と地下階構築の载荷による沈下、地下掘削の徐荷による浮上の影響を緩和する目的で、ジャッキコントロールを継続し、鉄道函体の変位を制御することとした。
- ④本受替：新ビル本体工事完了後、鉄道函体と新ビル地下躯体の間に鉄筋コンクリート躯体を構築し、ジャッキを撤去する。

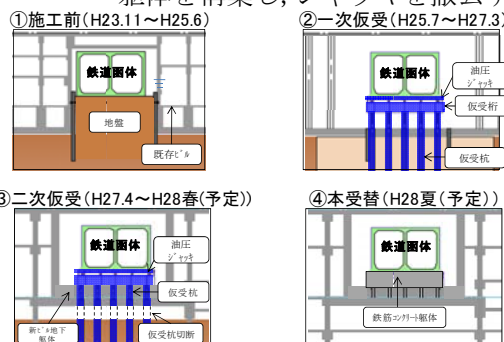


図-2 アンダーピニング工事のステップ

本稿では、③二次仮受における鉄道函体の変状対策と施工結果について報告する。

2. 鉄道函体の変状対策

鉄道函体の安全性の確保を最優先に、受け替え時における変状対策を検討した。

2.1 仮受桁下の無収縮モルタル充填

仮受杭切断による鉄道函体の変位を抑制するため、仮受桁と新ビル地下躯体との隙間を少なくする必要があった。しかし、新ビル地下躯体のコンクリートを打設するだけではコンクリートの収縮により、仮受桁下に隙間が生じる恐れがあること及び、均一に荷重を伝達できない恐れがあることから、予め仮受桁と新ビル地下躯体に隙間を設け、新ビル地下躯体構築後に間詰め無収縮モルタルを充填することとした（図-3、4）。

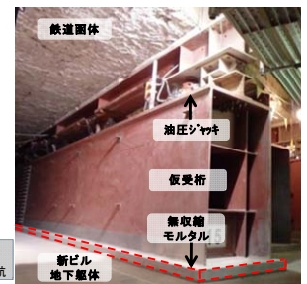
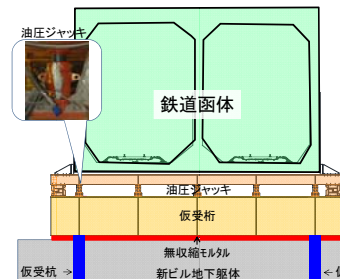


図-3 無収縮モルタル充填概要図 図-4 現地状況写真

2.2 ジャッキコントロールによる変位抑制

仮受杭切断は、夜間、列車の通らない時間帯にて慎重に施工を行った。加えて、仮に切断に伴い仮受桁が沈下した場合でも鉄道函体に変位が生じないように、油圧の集中制御装置によりジャッキが自動的に伸縮することで、鉄道函体の変位を抑制する仕組みとなっている。

3. 施工結果

3.1 確認施工の実施

仮受杭切断は、夜間、列車の通らない時間帯で施工を行うため、4 時間と施工時間に制限があった。

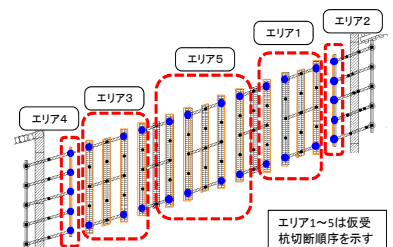


図-5 二次仮受の平面図

また、仮受杭切断による鉄道函体の変位が一度に生じないように、切断の影響確認を目的として、切断範囲を 5 つに分割し段階的に施工することとした（図-5）。加えて社員立会のもとエリア 1 にて確認施工を行い、時間

内に施工できることと安全に施工できることを確認し、次のエリアの仮受杭切断を進めた。

3.2 仮受杭切断における鉄道函体への影響

工事影響の把握を目的に、鉄道函体の鉛直変位、仮受桁鉛直変位、ジャッキのストローク及び荷重を計測した。各エリアの計測結果は概ね同様であり、今回は代表してエリア2の結果について述べる。

仮受杭5本全てを切断した結果、鉄道函体の絶対鉛直変位は、最大0.19mmの沈下が発生したものの、鉄道の安全運行の指標である10m弦での相対鉛直変位は、最大0.13mmの沈下と管理値(±3mm)以内であり、初列車通過時にも変状は見られなかった(図-6, 7)。

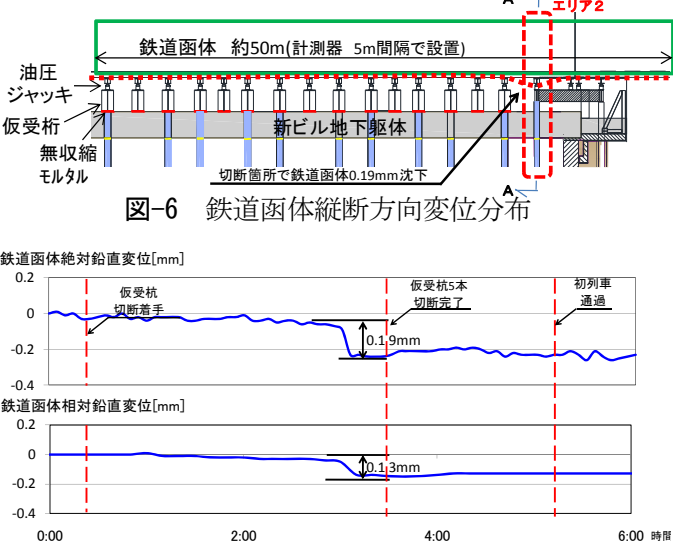


図-7 仮受杭切断時の計測値(エリア2) ①

3.3 仮受杭切断における仮受桁とジャッキの挙動

仮受杭切断による、仮受桁の沈下は最大約 1.8mm であった。切断時の条件を表-1 に示す。仮受桁が沈下する要因は、①仮受設備の沈下、②新ビル地下躯体の沈下と推測できる。仮受杭5本切断時、①の仮受設備の沈下が顕著に表れたため(図-8, 9)、沈下の要因は仮受桁と無収縮モルタルのなじみ等により沈下が生じたと推測できる。

ジャッキ荷重分布は G3 を中心に対称の動きを示したため、代表して G1～G3 の結果について考察する(図-8, 9)。仮受杭切断による仮受桁の沈下で、ジャッキ荷重の低下および隣接するジャッキに影響が生じたが、5つのジャッキストロークが自動的に伸長して、鉄道函体の荷重は無収縮モルタルを介し、新ビル地下躯体へと均一に荷重を伝達できた。

仮受杭5本切断完了後の仮受桁鉛直変位は発生せず、変位抑制の効果を計測値にて確認することができた。

表-1 仮受杭切断諸元

積載荷重	1000000	N	(モルタル圧縮強度)	50	N/mm ²
モルタル有効面積	1200000	mm ²	(モルタル厚)	80	mm
圧縮力	0.83	N/mm ²			

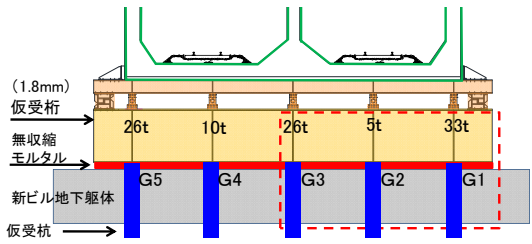


図-8 鉄道函体断面方向変位分布(A-A)

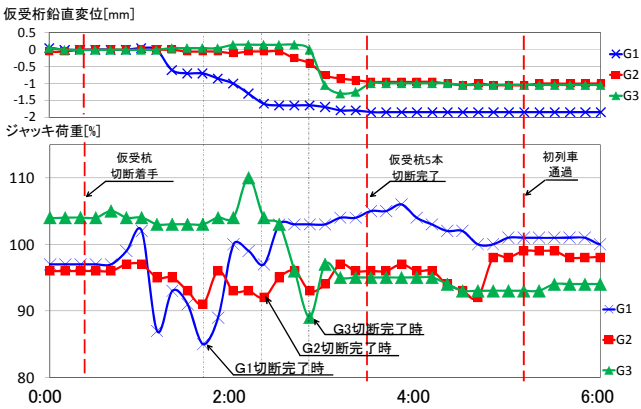


図-9 仮受杭切断時の計測値(エリア2) ②

3.4 二次仮受完了後の計測結果

エリア1～5の計測結果を総括すると、鉄道函体の絶対鉛直変位の最大変化量はエリア3で0.38mm、鉄道の安全運行の指標である10m弦での相対鉛直変位の最大変化量はエリア2で0.13mm沈下となった。以上より、全てのエリアで管理値(±3mm)以内に収め、安全に施工を完了した。

4. おわりに

鉄道の運転保安を確保するために、より鉄道函体への安全性が高い施工計画を策定し、計測値を検証しながら慎重に工事を進め、二次仮受工事を完了した。

今後、新ビル本体工事、地下掘削、本受替などを予定しており、引き続きジャッキコントロール、計測管理や安全対策を実施して慎重な施工を行う。

<参考文献>

- 1) 加納, 清水, 齋藤; 名古屋駅新ビル(仮称)新設における鉄道函体アンダーピニング工事の施工, 土木学会中部支部研究発表会(2014. 3)
- 2) 土屋, 齋藤; JR ゲートタワー工事における仮受された鉄道構造物の二次仮受, 土木学会全国大会(2015. 9)