

# 鉄道ホーム下におけるホーム支持杭を兼用した土留掘削に関する一考察

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○間瀬 起一  
正会員 相田 悟

## 1. 概要

浜松町駅北口改札ではラッシュ時の慢性的な混雑に加え、今後は駅周辺の再開発により駅の利用者数は飛躍的に増加すると見込まれている。駅混雑の解決を目的として、現在北口の橋上駅舎化と自由通路整備の工事を進めている。橋上駅舎の杭はホーム下で打設するため、杭打設作業スペースの確保のために仮土留の構築が必要となる。本稿では、ホームドアを有するホームの支持杭を土留め擁壁の親杭として兼用する場合の検討を行ったので報告する。

## 2. 当初設計の土留め形状

当初設計では図-1 のように矩形ライナープレートを用いてホーム下全体を囲む形状であったため、ホーム杭の口元管が掘削 FL 面以上で完全に露出する設計であった。それに伴い、地震時の線路直角方向の変位量を低減させるために図-2 のような、土留めとホーム杭の口元管を補剛材 (H 鋼) で接合する構造となっていた。また、土圧に抵抗するため、線路直角方向に切梁を配置する設計であった。

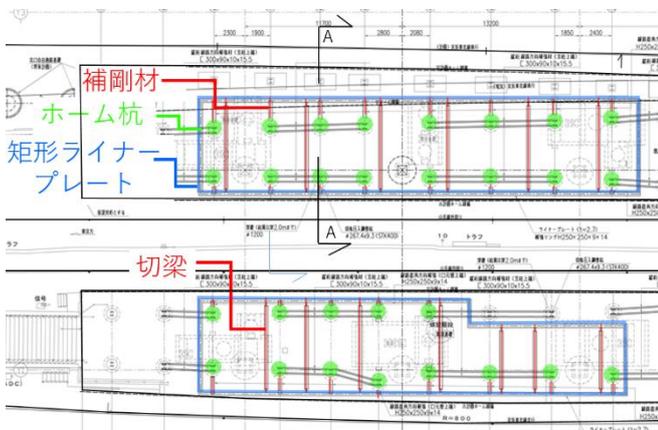


図-1 当初設計の仮土留め形状 (平面図)

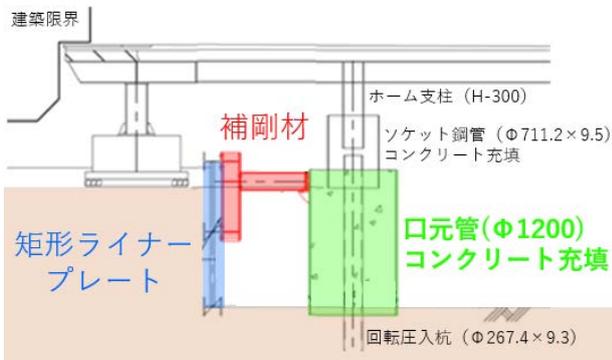


図-2 当初設計の仮土留め形状 (AA 断面図)

## 3. 当初設計における地震時水平変位の計算

ホームの設計における許容水平変位量は、当社基準で 10mm と定められている<sup>1)</sup>。

解析には図-3 のモデルを使用した。土留め補剛材のバネ値は、掘削前状態での地震時解析結果における FL 面で杭の受ける水平反力と水平変位を以下の式(1)を用いて算出したものを使用した。

$$K = \frac{P}{\delta} \quad (1)$$

K: 接点水平バネ値 (kN/m)

P: 水平反力 (kN)

δ: 水平変位 (m)

以上の条件での解析で許容値を満足する結果となった。

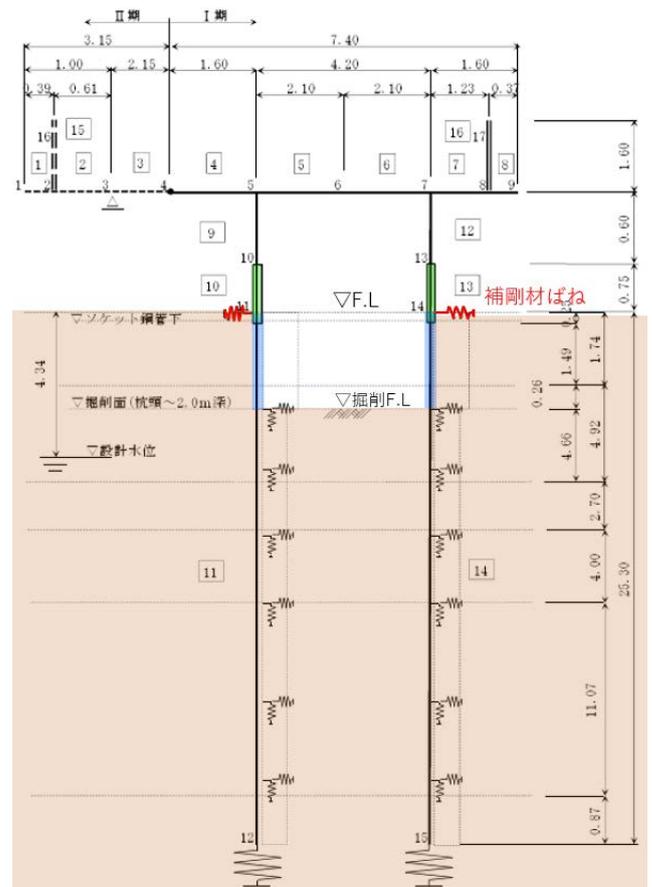


図-3 解析モデル

キーワード キーワード 鉄道工事, ホーム水平変位, 仮土留め

連絡先 〒151-0053 東京都渋谷区代々木 2-2-6 東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所

TEL : 03-3372-7976 E-mail : k-mase@jreast.co.jp

4. 課題

プロジェクト工程の遵守のため、ホーム下掘削作業の工期短縮・施工性向上が求められた。そのため、掘削土量を削減した構造とすること、切梁を必要としない構造にする必要があった。加えて、地震時におけるホームの許容水平変位量を満足させる設計を行う必要があった。

5. ホーム支持杭を親杭とする土留め形状の検討

既存ホーム杭はφ267.4の回転圧入杭であり、口元管はφ1200のライナープレートにコンクリートを充填した構造になっている。また、柱杭接合にはソケット鋼管を用いている。

今回新たに検討した構造では図-4.5のように、一部を除いてホーム杭の口元管を親杭として利用した。横矢板には、狭隘なホーム下への搬入と線路閉鎖間合いでの短時間での施工を考慮し、搬入が容易で段階的に施工ができる角型鋼管を用いた。角型鋼管の板厚は横矢板のスパンに応じて、2.3mm~4.5mmの間で設定をした。角型鋼管と口元管は図-5のようにアンガル材を介して、口元管にアンカーボルトを打ち込み固定をした。また橋上駅舎の杭打機を設置するためのスペースを確保するため、一部をコの字の矩形ライナープレートとした。

地震時水平変位量の照査に関しては、杭の受ける水平反力は、当初設計では補剛材接続部のみから受けていたが、新たな構造では土留の面から受けていると評価することができる。(図-6)

したがって、式(1)より、当初設計で算出に用いた土留め補剛材のバネ値よりも大きくなると考えることができる。よって、ホームドア水平許容変位量は満足できると評価することができた。

6. まとめ

既存のホーム杭の口元管を土留擁壁の親杭とする構造を採用したことで、掘削量を削減した。設計においてはホーム支持杭で角型鋼管を直接支持したため、土圧を受ける面が増えたと評価することで、追加で解析を行うことなく、地震時の水平変位量を満足すると評価することができた。以上により、工期短縮と切梁を必要としない構造を実現した。

鉄道工事においてはホーム下に仮土留めを設け、掘削を行う事例は多い。本工事のように既存構造物を有効活用することで、施工性向上と工期短縮を期待することができる。

今後も橋上駅舎化・自由通路の早期開通を目指し、プロジェクトを推進していく所存である。

7. 参考文献

- 1) 白藤ら, 回転鋼管圧入杭を用いた桁式ホームにおける設計上の工夫について, 平成31年土木学会全国大会学術講演会

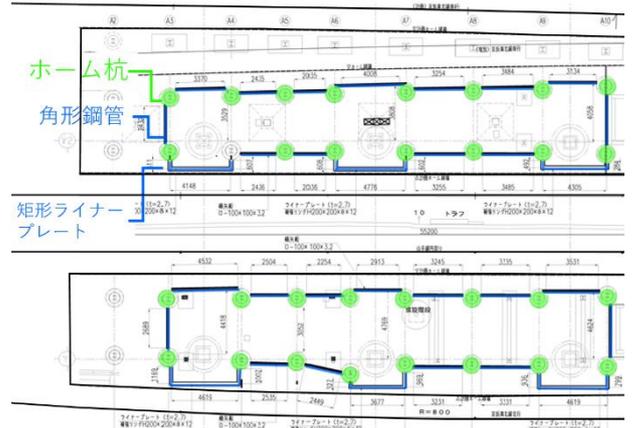


図-4 ホーム杭を親杭とした土留め

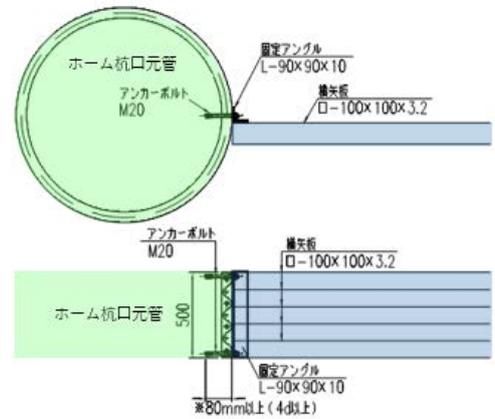


図-5 ホーム杭を親杭とした土留め

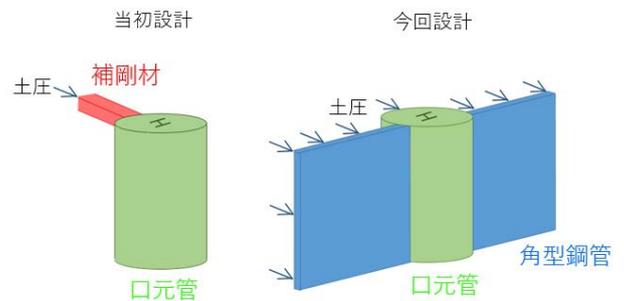


図-6 ホーム杭受ける土圧



図-7 現地写真 (施工中)