

原宿駅改良における新設ホーム基礎の設計について

東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 ○笠原 仙寿
東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 高橋 俊徳

1. はじめに

原宿駅は、ホームや改札内コンコース等が狭隘であり、ラッシュ時や周辺での大規模イベントの際に混雑が著しいこと等が課題となっている。2020年の東京オリンピック・パラリンピックでは、当駅を最寄駅とする国立代々木競技場が一部競技の会場として予定されており、この対応のために抜本的な解決策の策定が必要であった。当駅に隣接する明治神宮への初詣参拝客の流動を確保するための臨時ホームを常設化し、山手線外回りホームとすることとした。また、合わせて駅舎橋上化工事等を進めている。前述の目的から本工事は2020年3月末までに臨時ホームの常設化が必須である。そこで、工程短縮のために新設ホームの新宿方の基礎構造の見直しを行った。本稿ではこの取組みについて報告する。

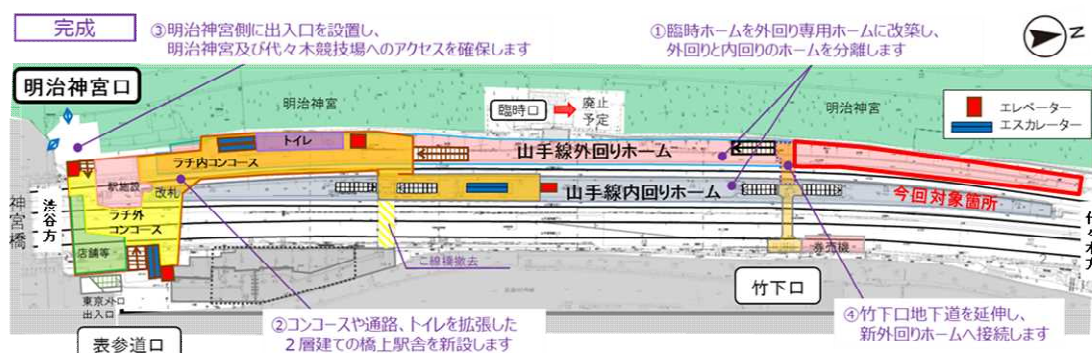


図-1 計画平面図

2. 工事概要

今回改修する臨時ホームは1940年（昭和15年）に建設されたもので、ホーム延長229.7m、ホーム幅員2.4～4.5mの桁式乗降場（一部盛土式）である。これをホーム延長230.8m、ホーム幅員2.4～8.0mに拡幅する。更に、当駅は可動式ホーム柵や旅客上屋等を新たに設ける必要がある。現在のホーム構造では、これらの設備を新設することで耐力やホーム変位等の要求性能が満足できなくなるため、新たにホーム杭を設ける必要があった。当社では、地震時における列車の走行安定性を確保する目的で、中規模地震時のホーム先端変位を10mm程度に抑えることにしており、その考え方は図-3に示す通りである。このため、当初設計ではホーム先端変位量を軽減する目的でホーム杭と上家杭を別杭とする計画とした。

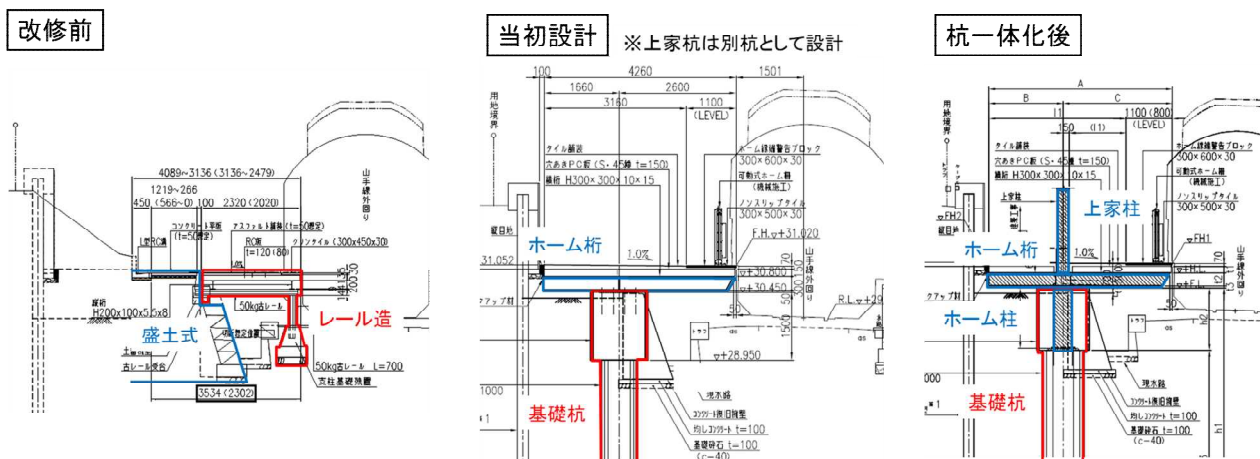


図-2 ホーム断面図

キーワード 駅改良、杭

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木2-2-6 JR新宿ビル TEL 03-3370-4627 E-mail: norikazu-kasahara@jreast.co.jp

3. ホーム杭と上家杭の一体化検討

工事を進める中で杭施工位置付近において地中支障物が確認され、杭工事の工程遅延リスクが懸念された。そこで、本リスクを軽減する目的で杭本数の合理化を図るため、ホーム杭と上家杭の一体化を行うこととした。前述の通り、中規模地震時のホーム先端変位が制約となっていたが、変位の考え方を見直すことで解決を図った。従来は元の軸線からの移動量（以下、絶対変位）を指標としていたが、軌道（列車）にも杭頭と同程度の変位が生じると想定して、照査指標をホームの地上部分のみの変形量（以下、相対変位）に変更した。各変位のイメージを図-4に示す。これにより上家・ホームを同一杭に支持させた場合でもホーム先端変位を制限値内に抑えることができた。また、ホーム柱、上家柱、ホーム桁の接合部に補剛材として柱絞り通しダイヤフラムを採用し、寸法の異なる柱の接合を接合可能としたことで、コストダウンも図った。杭一体後のホーム断面イメージを図-5に示す。ホーム杭と上家杭の一体化を行った結果、8本の上家杭の削減を行う事が出来た。杭一体後の代々木方のホーム平面図を図-6に示す。

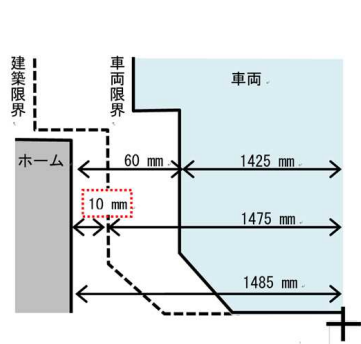


図-3 ホーム先端変位の限界値

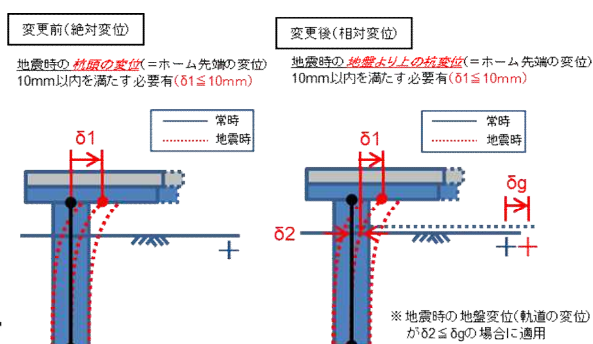


図-4 絶対変位、相対変位のイメージ

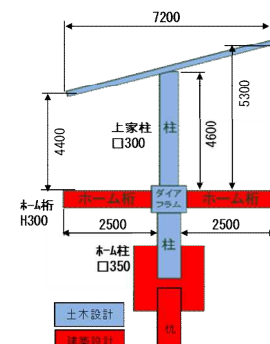


図-5 杭一体後のイメージ

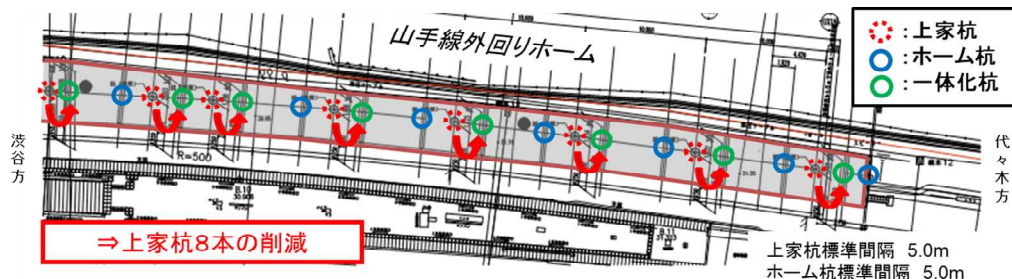


図-6 代々木方ホーム平面図

4. まとめ

今回、ホーム杭と上家杭の一体化により、図-6および表-1に示すように杭8本、杭延長の約9%を削減することが出来た。これより、杭工事の工程を約0.5ヶ月短縮できた。また、ホーム杭の施工量を削減することで、杭施工中の地中障害物による工程遅延リスク低減にも繋がった。今後も本工事は東京オリンピック・パラリンピックに向けて厳しい工程が続いていく。このため、設計や施工計画等の見直しを継続的に実施し、工程遅延リスクに備えて更なる工程短縮を検討していく。

表-1 杭諸元比較表

杭一体化前					杭一体化後				
寸法	数量(本)	延長(m)	備考		寸法	数量(本)	延長(m)	備考	
φ0.8m L=6.0m	18.0	108.0	渋谷方部		φ0.8m L=6.0m	18.0	108.0	渋谷方部	
φ1.2m L=6.5m	8.0	52.0	中間部		φ1.2m L=6.5m	8.0	52.0	中間部	
φ1.3m L=10.0m	12.0	120.0			φ1.3m L=10.0m	12.0	120.0		
φ0.9m L=11.5m	8.0	92.0			φ0.9m L=11.5m	8.0	92.0		
φ1.2m L=12.0m	8.0	96.0	代々木方部		φ1.2m L=12.0m	8.0	96.0	代々木方部	
φ0.8m L=6.0m	8.0	48.0	←上家杭		φ0.8m L=6.0m	8.0	48.0		
総計	60.0	516.0			総計	52.0	468.0		

⇒ 約9%の延長ダウン