

### 盛土式ホームにおける可動式ホーム柵基礎の施工方法

東日本旅客鉄道(株) 東京支社 施設部 工事課	佐藤 勝俊
東日本旅客鉄道(株) 東京土木技術センター	正会員 原田 雄介
東日本旅客鉄道(株) 東京土木技術センター	吉川 雄人
○東鉄工業(株) 東京土木支店 土木部	正会員 松平 光央

#### 1. はじめに

東日本旅客鉄道株式会社では、ホームからの乗客転落・ホームでの乗客と列車の接触などの事故防止対策として、山手線全駅に可動式ホーム柵(以下、ホームドア)の設置工事を平成21年3月から進めている(写-1)。ホームドア設置工事は、1日の実作業時間が約160分しか確保できないということで、ホーム仮覆工の撤去・復旧を短時間で行える鋼製仮覆工板の開発、多数の孔を同時に削孔できる多軸式削孔機の開発、き電停止不要・短時間・少人数で場所打ちスラブをPC板に置換できる施工方法の開発などの新技術を豊富に取り入れている。また、ホームドア据付精度に影響を及ぼす調整プレートの設置測量には高度な施工管理が要求される。本稿では、お客様の安全性を確保しながら盛土式ホームを桁式ホームに改良するための施工課題とその施工対策について報告する。



写-1 目黒駅ホームドア

#### 2. ホームドアの工事概要

山手線の歴史は古く、その建設工事は明治36年から大正14年に行われた。このため、建設年度や地形によってさまざまな形式の盛土式ホーム(約8.7km)と桁式ホーム(約4.4km)が存在する。盛土式ホームの場合、さらにイトウ式擁壁、石積ブロック擁壁、鉄筋コンクリート擁壁、コンクリートブロック擁壁などに細分化される。また、過去にホーム屋根の改築工事やホーム扛上工事、バリアフリー工事、駅舎からホームに繋がる跨線橋の建設などがあつた盛土式ホームでは、地中支障物(コンクリート基礎、レール柱、仮設鋼材、土留壁など)が多数存在することが事前の支障物探査で明らかになっている。

現在山手線の盛土式ホームで進めているホームドア工事は、ホーム下の軌道側にケーブル・ルートを確保するとともに、PC板を敷設して盛土式ホームを桁式ホームに改良する方式を採用している。また、ホームドアの下部は、PC板に設置した固定プレート(調整プレート)に取付ける構造としている。

#### 3. 盛土式ホームの基礎構造

盛土式ホームの基礎構造を図-1に示す。基礎構造は、石積ブロック擁壁(イトウ式擁壁、鉄筋コンクリート擁壁、コンクリートブロック擁壁など)の上に設置したゴム沓と鋼管杭(STK400、φ190.7mm、L=4.0m)、PC板を支持するホーム受桁(H-400×200)で構成されている。鋼管杭は杭本体部(中間羽根枚数1枚、t=9mm)、杭ジョイント部、杭先端羽根部(t=19mm)で構成されており、杭長は杭の周面支持力と先端支持力を期待できるため4mと短くした。

設計は地震時で石積ブロック擁壁が一部崩壊した場合でも片持ち梁として自立できるモデル(受桁、杭、石積ブロックを一体化)を採用している。

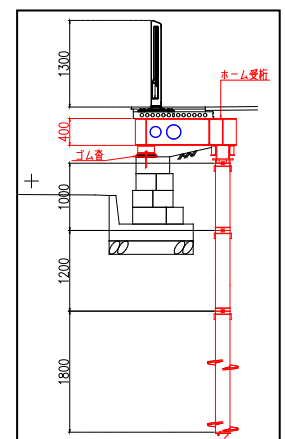


図-1 当初の基礎構造

#### 4. 盛土式ホーム改良工事の施工課題

ホームドア設置工事の期間中、お客様の安全性を確保しながら、約160分の短い夜間作業で効率よく盛土式ホームを桁式ホームに改良するためには、以下に示す施工課題があつた。

- ① 杭打ち機の選定
- ② 鋼管杭打設不可の対策
- ③ 盛土式ホーム掘削土量の削減

キーワード 山手線、ホームドア、盛土式ホーム、鋼管杭、深礎基礎

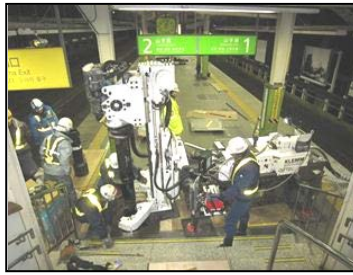
連絡先 〒101-0021 東京都千代田区外神田1-1 7-4 JR東日本 東京土木技術センター Tel 03-3257-1696

5. 盛土式ホーム改良工事の施工対策

前述した①～③の課題について、下記に示す対策を行った。

① 杭打ち機を選定

本工事では、案内看板の高さ、排土処理、モルタルプラントの有無、ホーム上を移動できる杭打ち機重量(5t以下)、短い施工時間、低騒音・低振動、駅ホーム上の仮置きスペース、ホーム上から鋼管杭を打設できること、狭隘部の施工などを考慮して、杭打ち機と油圧ユニット、それに発電機が独立した超小型タイプの杭打ち機を採用した(写-2)。



写-2 鋼管杭打設状況

② 鋼管杭打設不可の対策

鋼管杭の打設にあたっては地中支障物の探査が重要であるため、地中支障物の有無に応じて施工方法を標準化するように施工フローを確立した(図-2)。施工フローの内容を具体的に説明すると、口元管を設置後、ハンドオーガを使用して口元管の直下を探針探査し、地中支障物の位置・形状を把握する。地中支障物があった場合は、口元管の下方に口元管を継ぎ足しながら人力にて地中支障物を撤去することとした。次に、鋼管杭の打設開始後に地中支障物があった場合(深さ1.5m以上)は、杭先端部に装着して地中支障物を破碎できるコニカルビットを開発し、それで地中支障物を撤去することとした。しかし、コニカルビットが地中支障物に対して斜めに接触する場合やコニカルビットの中心と地中支障物の位置関係によってはコニカルビットが半分しか接触しない場合も想定され、すべての地中支障物を撤去することは難しいと考えた。そこで、鋼管杭の代替案として、矩形の深礎基礎で対応することを標準化とした(写-3)。しかしながら、深礎基礎を標準化するためには、ホーム掘削時・ライナープレート組立時のホーム仮覆工方法に技術的課題があった。従来から使用されている『木製合板+ゴムマットによる仮覆工』は既設舗装との段差や隙間が生じる頻度が高いため、乗客のつまずきや転倒事故に対する苦情が多かった。さらに、ホーム仮覆工の撤去・復旧作業に多くの時間を費やしていたので、簡易に固定できるホーム仮覆工材の開発が必要であった。そこで、本工事では、多機能式覆工板(57kg/枚、幅0.5m×長さ2.5m×厚さ50mm、写-4)を新たに開発し深礎基礎のホーム仮覆工に採用することで、作業の効率化とお客様の安全性を確保できた。

③ 盛土式ホーム掘削土量の削減

当初計画ではケーブル・ルートをホーム受桁のウェブに開口部(φ165.2、φ216.3)を設けて確保していたが、ホーム受桁の下に配置する案を採用した。この結果、ホーム受桁をH-400×200からH-200×200にサイズダウンするとともに、掘削土量も当初計画に比べ約15%削減できた(図-3)。

6. おわりに

可動式ホーム柵新設のような乗降場改良工事は単純な構造形式・施工方法であるが、鋼管杭工法やホーム仮覆工方法を含め、常に創意工夫が要求される工事である。本工事では、本稿以外にもいくつかの新しい試みを実施しながら、山手線全駅のホームドア工事が順調に進むことを期待している。

参考文献 「可動式ホーム柵新設における盛土式ホーム部改良工事の施工報告」

平成22年度第38回土木学会関東支部技術研究発表会 JR東日本 高橋 徹、田中 源吾

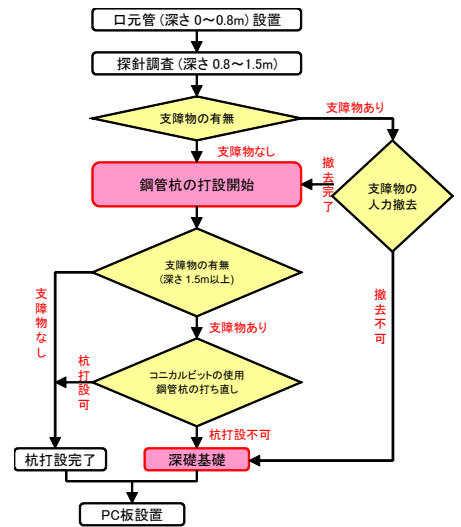


図-2 施工フロー



写-3 矩形の深礎基礎



写-4 多機能式覆工板

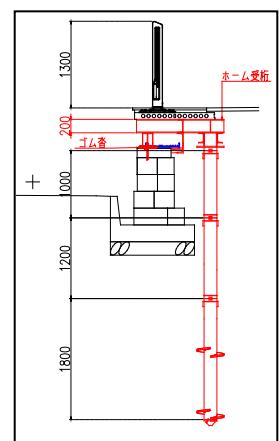


図-3 変更した基礎構造