

先端プレート付H鋼杭の施工

J R 東日本 東京工事事務所 正会員○堀 利明
 J R 東日本 構造技術センター 正会員 大塚 隆人
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 加藤 精亮

1.はじめに

プレボーリング工法で施工した杭の支持力の算定については、道路土工¹⁾の仮設構造物工指針にある計算式によることが一般的であり、本設構造物における評価式はなかった。そこで当社では、杭先端部の支持性状を安定させるため、図-1, 2 に示すような H 形鋼の先端にプレートを取り付けた先端プレート付 H 鋼杭の開発を行った²⁾。これにより、従来では不明確とされていた支持力性能の評価を可能とし、プレボーリング工法を本設構造物に適用することを実現した。先端プレート付 H 鋼杭は、その支持力規模から、比較的荷重の小さい構造物に適しており、これまでに乗降場、エスカレーター、検修施設等の基礎として多数採用してきた。本稿では、先端プレート付 H 鋼杭の施工実績を基に、その採用効果について報告する。

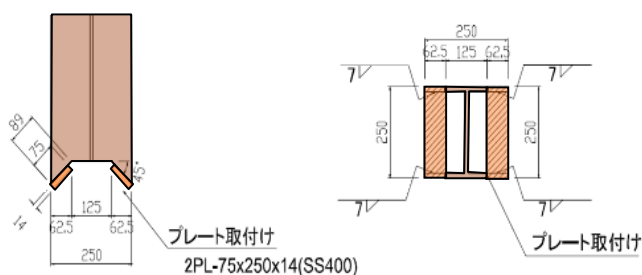


図-1 先端プレート付 H 鋼構造図



図-2 先端プレート付 H 鋼

2.本工法の特徴

乗降場やエスカレーター等の基礎杭としては、本開発杭の他に正循環泥水掘削である BH 工法や鋼管の先端に螺旋状の鋼材を溶接した羽根付鋼管杭等が挙げられる。しかし、BH 工法は施工機械やプラント設備が大規模になることから、施工に時間を要し、乗降場基礎のような大きな支持力を必要としない構造物には杭の規模に対して、施工費が高価となる課題がある。また、羽根付鋼管杭は、施工性に優れるものの、工事費が高価となる場合もある。一方、プレボーリング工法（ここでは、オーガースクリューにて掘削し、杭周面摩擦力と孔壁破壊防護のため周面にセメントミルク等を充填することで杭体を構築する工法とする）は、施工速度に優れ、狭隘で低空頭での施工も可能であり、かつ施工機械・プラント設備が簡素にできるといった大きな利点がある。このプレボーリング工法の芯材に、先端加工及びプレート取付けという簡素な方法を取入れることで、先端根固めを必要とせず、施工性、経済性に優れた杭を本設構造物に適用することを可能とした。

3.先端プレート付 H 鋼杭の適用と効果

3.1.工事概要

先端プレート付 H 鋼杭の適用実績と効果を示すにあたり、これまで採用した施工実績の一例を挙げる。本工事は、乗降場を新設するもので、当該箇所の地盤が軟弱な砂質土であることから、基礎形式は杭基礎を採用した。また、基礎構造は先端プレート付 H 鋼杭とし、プレボーリング工法により施工を実施した。乗降場の構造形式は桁式の 2 面 3 線で、平面図及び断面図を図-3, 4 に示す。3 線のうちホームに囲まれた 2 線は、営業線のため夜間線路閉鎖での作業、残り 1 線は昼間での作業とした。それぞれ作業時間別の杭施工本数は、昼間作業、夜間線路閉鎖作業それぞれ 67 本である。掘削時の施工状況を図-5 に示す。

キーワード プレボーリング工法, H 鋼杭, 先端プレート

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2 丁目 2 番 6 号 東日本旅客鉄道株式会社 TEL : 03-3379-4353 E-mail : toshiaki-hori@jreast.co.jp

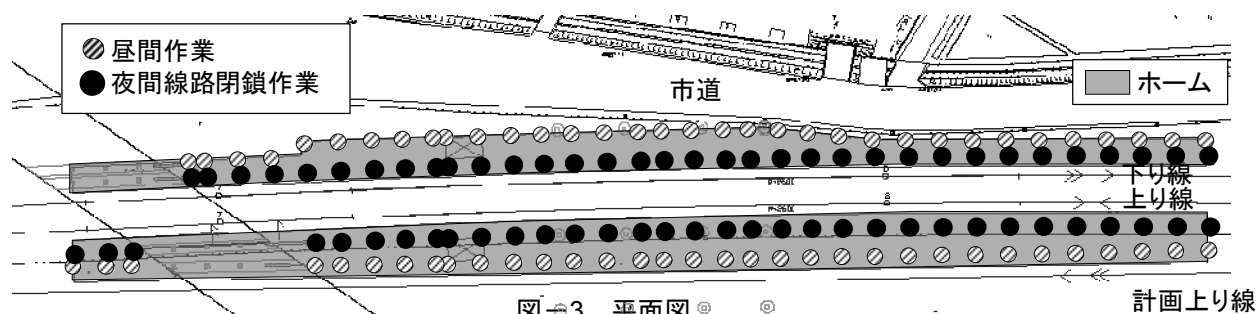


図-3 平面図

3.2. 適用による効果

当初営業線（上・下り線）に近接する箇所は夜間線路閉鎖作業（間合いは、下り 1：10～4：00，上り 0：40～4：10），離れている箇所は昼間作業として，計画上り線切換前に施工することとした．この作業条件をもとに先端プレート付 H 鋼杭をプレボーリング工法にて施工を採用したことによる効果を施工性及び経済性について比較を行った．プレボーリング工法の施工性についてサイクルタイムで検証した結果，間合いの短い下り線は夜間線路閉鎖時間内に 2 本，上り線は 3 本の施工が可能であった．また，昼間作業時は 6～7 本を施工することができた．これを BH 工法と比較した場合，表-1 に示すように BH 工法の 1 日平均作業量は，昼間作業が 17m，夜間線路閉鎖が 8.5m に対し，プレボーリング杭の 1 日作業量（施工実績）は昼間作業が 66～77.5 m，夜間線路閉鎖が 21～33.5m であり，プレボーリング工法の効率性がわかる．

また，経済性について，今回のケースで杭工事費は，保安要員を除いたとしても BH 工法に比べてプレボーリング工法の方が安価となり，これに工期短縮によって保安費用が削減されることを考慮すればさらに効果が期待できる．

なお，軌道への影響は，レールにターゲットを付けて線路外から測量を行い確認したが，目に見える変状は観測されず，軌道への影響が少ないことを確認している．

4. おわりに

本稿では，先端プレート付 H 鋼杭の施工実績とその効果について述べた．これまでに施工した先端プレート付 H 鋼杭は 600 本を超えており，いずれも供用後に杭を原因とした不具合は生じていないことから，先端プレートの効果により必要な支持性能が発揮されているといえる．先端プレート付 H 鋼杭は，簡易な構造物の支持杭施工の工期短縮，コストダウンに大きく貢献するものであり，引き続き適用を進めていきたい．

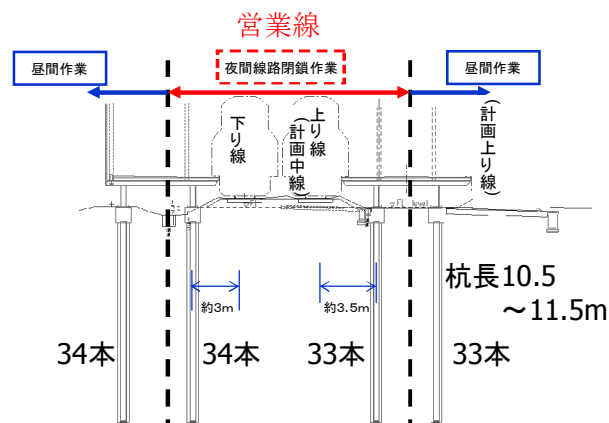


図-4 ホーム構造断面図



図-5 施工状況

表-1 施工方法による比較

	BH工法	プレボーリング工法
芯材	H鋼：H350（φ700）	先端プレート付H鋼：H300
杭長	8.5m	10.5～11.5m
日当り作業歩掛（昼間）	17m（2本）	66～77.5m（6～7本）
日当り作業歩掛（夜間）	8.5m（1本）	21～33.5m（2～3本）

参考文献

- 1) (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説 I 共通編 IV 下部構造編，2012.3.
- 2) 久保晶彦，高崎秀明，先端プレート付 H 鋼杭の支持力について，土木学会第 63 回年次学術講演会，2009.9.