

簡易架台による狭隘箇所での小口径羽根付鋼管杭の施工について

J R 東日本 東京工事事務所 正会員○山本 剛史

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 齋藤 洋平

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 加藤 精亮

1.はじめに

JR 東日本では、駅ホームにおける安全対策の一環として、可動式ホーム柵（以下、ホーム柵）の整備を推進している。ホーム柵の設置工事は、狭隘なホーム上の限られた作業空間で、列車の来ない夜間の短い間合いにて実施しなければならないため、資機材の寸法や施工時間に制約が存在する。そこで、西川ら¹⁾は狭隘箇所に対応可能な小口径羽根付鋼管杭を利用した施工法の検討を行い、施工架台を開発した。本稿では、首都圏の駅のホーム柵設置工事において実施した、狭隘箇所用施工架台を用いた小口径羽根付鋼管杭の施工について報告する。

2.小口径羽根付鋼管杭工法と狭隘箇所用施工架台

小口径羽根付鋼管杭工法は鋼管杭にらせん状の羽根を設けることで（図-1）大きな周面支持力を発揮し、従来の杭より小口径で所定の引抜き抵抗を得ることが

できる工法である。杭径を小さくできるため、圧入時に必要な回転トルクを抑えることができる特徴を持つ。

図-2 に狭隘箇所用の施工架台を示す。施工架台は小型（L 2.2 m×B 0.9 m×H 2.6 m）軽量（1.4 t）であるため、プラットホーム上の階段脇などの狭隘箇所でも施工が可能である。また、移動用の車輪が取り付けられているため、人力で運搬することができる。

施工架台の駆動部は、電動トルクレンチと増力器によって回転トルクを杭へ伝える構造となっており、最大 23.5 kN・m の回転トルクを発揮することができる。表-1 に西川らが本施工架台を用いて行った杭圧入試験における、砂質土地盤の N 値と杭圧入時間の関係を示す。

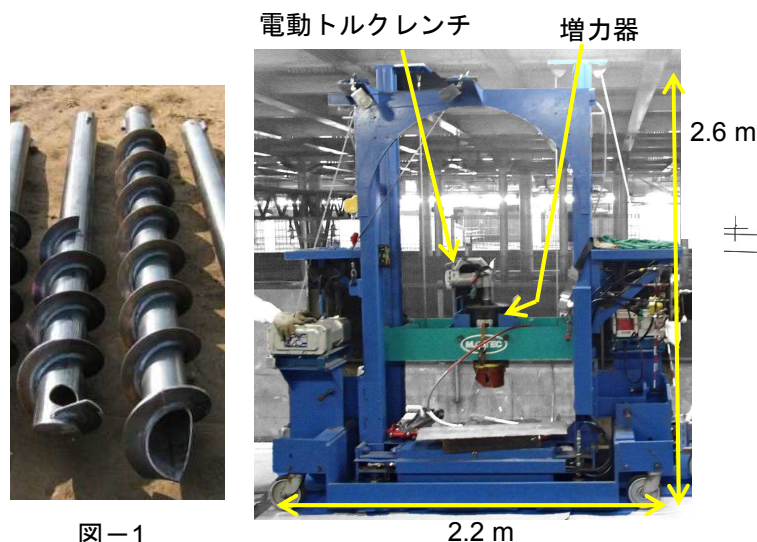


図-1

羽根付鋼管杭

図-2 狭隘箇所用施工架台

表-1 N 値と杭圧入時間

N 値	圧入時間(分/m)
5	5
15	15
25	39

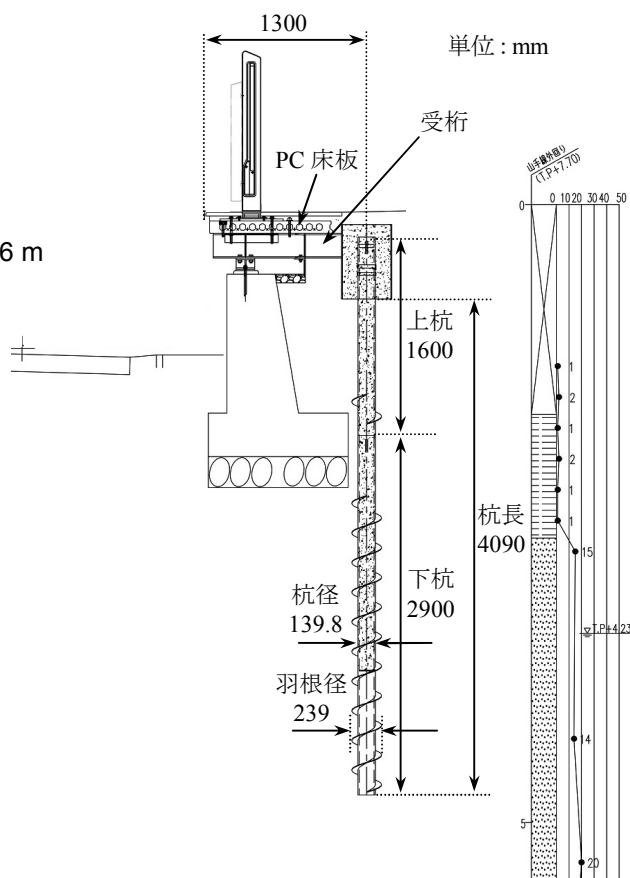


図-3 ホーム柵断面図

キーワード 可動式ホーム柵、駅改良、狭隘施工、羽根付鋼管杭、間合い施工

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

表-2 羽根付鋼管杭の施工時間(実績)

施工内容	線路閉鎖間合い: 190分	
	累計作業時間: 163分	
1.仮囲いから資機材搬出	24分	
2.架台セット・調整	12分	
3.下杭セット・圧入	26分	
4.上杭セット・継手部溶接	15分	
5.上杭圧入	31分	
6.ヤットコセット・圧入	17分	
7.精度確認	3分	
8.仮囲いへ資機材搬入・片付け・跡確認	35分	



図-4 杭圧入の様子

3. 駅ホーム上における小口径羽根付鋼管杭の施工

3.1. 施工概要

首都圏の駅のホーム柵設置工事において小口径羽根付鋼管杭を施工した。図-3に狭隘箇所におけるホーム柵断面図を示す。ホーム柵はPC床板に接合させ、受桁を介してホーム端から1.3 m離れた鋼管杭の周面摩擦力及び先端支持力によって支持する構造となっている。鋼管杭の寸法は杭長4090 mm、杭径139.8 mm(羽根径239 mm)である。現地の地盤は、ホーム面から深度2.7 m程度までが盛土層および粘性土層で、その下にN値15程度の砂質土層が分布している。

羽根付鋼管杭をはじめとする回転杭は先端羽根の投影面積や羽根径に対して先端支持力度、周面摩擦力度を評価する²⁾。本杭は基準先端支持力47.2 kN、最大周面摩擦力136.8 kNを発揮する。

3.2. 施工時間

表-2に今回の杭打設における施工時間を、図-4に杭圧入の様子を示す。

ホーム上に設置した仮囲いに事前に資機材を搬入しておき、施工当夜は仮囲いから人力で施工架台を運搬し、打設箇所に架台を据え付けた。その後、施工架台を用いて下杭(2.9 m)と上杭(1.6 m)に分割された杭

を圧入した。杭の接続は溶接にて行い、直ちに浸透探傷検査等により品質を確認した。ヤットコと呼ばれる治具を使用して杭を所定深度まで圧入し、圧入完了後、杭の打設精度確認を行った。その後片付け及び仮囲いの復旧等を行い、ホーム上・軌道上の跡確認を実施して残置物が無いことを確認して終了した。

線路閉鎖間合い190分に対して、作業は163分で完了した。また、上杭(1.6 m・地盤のN値15)の圧入にかかった時間は31分であり(19分/m)、西川らの圧入試験に近い時間で施工を行うことができた。

3.3. 施工精度

杭の施工精度は打設中の杭の鉛直傾斜、打設後の杭天端高及び杭偏心量を計測することで管理を行った。許容値はそれぞれ1/100、±50 mm、100 mmと設定した。計測の結果、杭鉛直傾斜は全箇所1/200以下、杭天端高は-20 mm～+10 mmの範囲となった。杭偏心量については、盛土内のガラ等の支障物の影響を受け、杭心位置を変更した箇所もあったが、それ以外の箇所では概ね杭径/4=35 mmの偏心精度で施工を行うことができた。

4. おわりに

本稿では、駅のホーム柵設置工事において実施した、狭隘箇所用施工架台を用いた小口径羽根付鋼管杭の施工について述べた。施工架台を活用することで、狭隘箇所においても線路閉鎖間合いの時間内に所定の施工精度で杭施工を実施することができた。

今後も、施工時間の短縮と施工の効率化を目的として、施工方法の改良を続けていく。

参考文献

- 1) 西川晃司, 鈴木啓晋, 富田直幹, 佐藤信宏, 狭隘箇所における小口径回転圧入鋼管杭の適用に関する検討, 第40回土木学会関東支部技術研究発表会, 2013.3.
- 2) (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.