

ホーム上での杭打ちについて

名工建設(株) フェロー ○峯沢 勝志・伊藤 文彦
長野油機(株) 寒川 清徳
(株)ミサキ 松尾 光輝

1. 概要

新幹線の盛土区間における防音壁基礎施工用に開発した鋼管杭（Φ200）を回転圧入により打設する杭打ち機について、在来線のホーム上で使用し、有用性を確認した。

本杭打ち機は、在来線ホーム可動柵の基礎杭を経済的に施工できる方法として期待されている。

ホーム上での試験施工により、さまざまな課題が明らかになり、本施工に向けて、それらを解決し、安全・効率的に施工するため杭打ち機の改良にも取り組んでいるので、それらを含めて、工法の概要等を報告する。

2. 杭打ち機の概要

新幹線の盛土の法肩付近に設置する防音壁の基礎工事では、H形鋼をモンケン工法で打設する方法が経済性等の面から採用されているが、この施工法は、騒音問題が懸念される場所や、打ち込みが効かないような地質の場所では施工できないため、そのような場所でも施工可能なΦ200・長さ 4m 程度の鋼管杭を回転圧入により打設する杭打ち機を開発し、実績を増やしている（図－1）。また、防音壁基礎用としてだけでなく、盛土の法尻付近に設置する線路防護柵の基礎杭としても有用性が確認され、実績をあげている。

この杭打ち機は、盛土区間の法肩付近での施工を想定して、基本的に人力にて機械の運搬・設置を行えるように、分割して現場に持ち込み可能な機器構成としたポータブルな杭打ち機である。

ポータブルな杭打ち機であるので、資機材の搬入出や施工にさまざまな制約のあるホーム上での杭打ちに適していると考えられ、適用を検討したところ、在来線のホーム可動柵基礎杭の打設に使えることがわかり、ホーム上での試験施工を実施して、有用性を確認することとした。



図－1 ポータブル回転圧入機による
盛土部法肩付近での杭打ち

3. ホーム上での施工への対応

盛土部での防音壁基礎杭の施工は昼間の施工が基本となるが、ホーム上での杭打ちについては、夜間、ホームに旅客が立ち入らない時間帯（旅客列車最終から始発まで）に、貨物列車の間合いで作業を行うこととなる。

そして、この間合いの中で、仮置場から杭打設位置まで杭打機や杭等の資材を運搬して杭打ちを実施した後、再び仮置場に引き上げることとなり、仮置き場と杭打設位置の間で資機材の運搬が必要となる。安全確保はもとより、効率的に杭打設作業を行うために、仮置場から杭打設位置まで速やかに資機材を運搬し、速やかに位置決めをして杭を打設し、速やかに仮置場へ戻るといったことが求められる。また、杭が高止まりした場合には露出部の処理等を時間内に終わらせる必要もある。

このような施工条件を踏まえて、ホーム上での杭打ちを安全・迅速に実施するため、次のように対応することを計画した。

キーワード 杭打ち機、鋼管杭、回転圧入、ホーム上での施工、ホーム可動柵

連絡先 〒450-6113 名古屋市市中村区名駅 1-1-4 JR セントラルワーズ 名工建設技術部 tel.052-756-2194

- ① ホーム上で走行可能な、動力を有する運搬機械を選定し、杭打ち機を搭載できるようにする。
- ② 運搬機械に搭載した状態でも杭を打設できるように杭打ち機の架台（運搬架台）を開発する。
- ③ ホーム上での反力確保のため、ウェイト（重り）を架台に取り付ける。
- ④ 杭はφ200の鋼管杭とし、全長4mのものを2分割し、ねじ式の継手にて接続する。
- ⑤ 高止まり対策として、鋼管杭は引き抜き可能とし、継手を取り外しできるようにする。

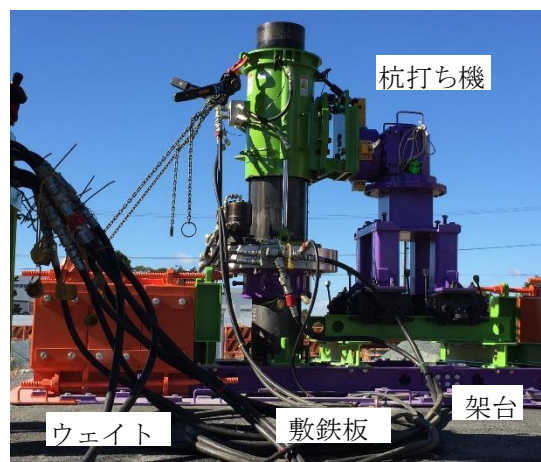
4. ホーム上での試験施工に先立つ確認

前記対応案によりホーム上での杭打ち試験を実施するのに先立ち、線路内でない作業ヤード（資材置場用地の一部）にて、ホームに見立てた盛土を構築し、そこで性能を確認した。

杭打ち機を支持し、位置調整のできる架台を製作し、架台を介して敷き鉄板に杭打ち機を固定した。また、ウェイト（重り、約2ト）を敷き鉄板に搭載した。土質の状況にもよるが、回転圧入による杭打ちに十分な反力が得られることを確認し、盛土式ホームでの杭打ちが実施できると判断した。

高止まり対策として、ねじ式継手により接合した下杭と上杭を、上杭を逆回転させることで取り外しできることも確認した。

杭は、鉛直載荷試験と水平載荷試験を実施して、必要な強度・性能が得られていることを確認している。



図－2 作業ヤードでの性能確認

5. ホーム上での試験施工

島式1面2線の盛土式ホームにて試験施工を実施した。旅客最終列車から始発列車までのホーム上に旅客不在の時間帯（約5時間）に、貨物列車・通過列車接近時は作業を中断して行った。

杭はφ200（外径216.3mm）の鋼管杭、で2mの下杭を打設後、継手にて2mの上杭を接続して打設した。

ホーム上の運搬機械はハンドリフターとなった。このため、仮置場からの杭打ち機の運搬と杭打設設置での据付に時間を要した。また、鋼管杭を杭打ち機に装着する際にフィード部（回転用ドライブをスライドさせる機構）を寝かせた状態でドライブに挿入するが、作業員が人力にて支える形となったので、装着に時間がかかり、落下の恐れもあった。杭の盛り替え、上杭の取り外しにも時間がかかった。

杭打ち機としての性能は問題なく、打設した杭についても試験の結果所定の強度・性能が得られたが、ホーム上で杭打ちを安全・迅速に行ううえでの施工上の課題が明らかになった。

6. まとめ

新幹線の盛土区間における防音壁基礎施工用に開発した鋼管杭（Φ200）を回転圧入により打設する杭打ち機について、在来線のホーム上で使用し、有用性を確認することができたが、安全・迅速に施工するうえで、前述のような課題が明らかになったので、課題を解決するべく、以下のような改良を施した2号機を新製した。

- ① クローラキャリアを運搬機械として使用し、杭打ち機を搭載して移動・杭打ちができるように改造する。
- ② 杭装着時や走行時の安定性向上のため、杭打ち機のフィードのリーダーを90°転回できるようにする。
- ③ 盛り替え回数を減らすため、杭打ち機のフィードのストロークを300mmから500mmに伸ばす。
- ④ 盛り替えと引き抜きを容易にするために、チャック機能を強化し、クランプを取り付ける。
- ⑤ 施工速度向上のため、ドライブの回転速度を向上する。

杭打ち機初号機の確認を行った資材置場にて試運転を実施し、性能を確認した。2019年度に予定されているホーム上での実施に向けて、安全性と効率を向上させるべく検討を行っており、必要に応じて改良を行う。

以上