

鉄道営業線近接箇所におけるホーム支持杭をe-コラム工法により施工した事例

東日本旅客鉄道（株） 正会員 ○深川栄美
（株）大林組 正会員 木下和哉

1. はじめに

品川駅構内において現在計画中の地下物流荷捌き施設の構築にあたり、開削工法にてボックスカルバートの施工を行う予定である。施工にあたっては、事前に既設ホームを仮受けするため、場所打ち杭によりホーム支持杭を打設する必要があった。ホーム支持杭は、営業線に近接した狭隘な箇所で施工することとなる。（図-1）そこで、ホーム支持杭には周辺地盤への影響の小さい機械攪拌式地盤改良工法である『e-コラム工法』を用い、ソイルセメント鋼杭（以下、e-コラム杭と称す）を採用することとした。ホーム支持杭に e-コラム杭を採用することははじめてであり、かつ軌道変状もなく無事に施工を完了することができたので、ここに報告する。

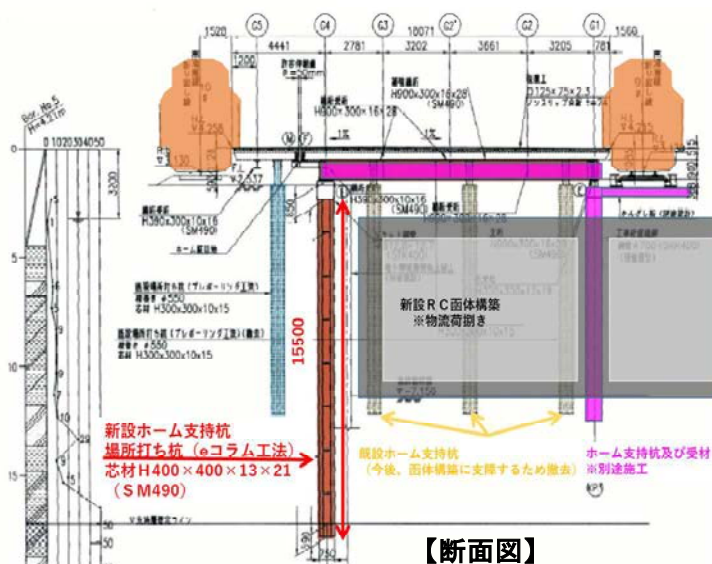
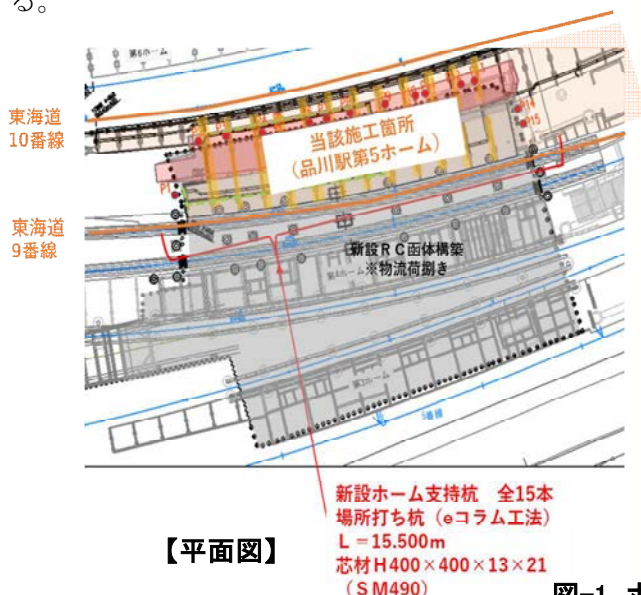


図-1 ホーム受け杭 計画図

表-1 試験施工 結果

2. 場所打ち杭の工法選定及び試験施工

当該施工箇所は営業線に近接した箇所であり、当該地盤はF.L. -14m 程度まではN<10 の軟弱な砂層とシルト層の互層である。そのため、ホーム支持杭を従来工法であるTBH 杭、BH 杭を採用する場合、杭孔防護工として、薬液注入工などの補助工法が必要な状況であった。しかしながら、薬液注入工は、その工法の特長上、周辺地盤や近接軌道を隆起させるリスクがある。e-コラム工法は、既往の報文にて周辺地盤への影響が小さいこと¹⁾は確認されていたが、e-コラム杭として本設ホーム支持杭へ採用することは初めてであったため、施工箇所近傍において試験施工を実施し、支持力性能を事前に確認した²⁾。（表-1）

e-コラム杭のホーム支持杭への適用性を確認し、e-コラム杭の打設による地盤変状も見られなかったため、ホーム支持杭を e-コラム杭にて施工することとした。

	極限先端支持力 (kN)	極限周面支持力 (kN)	計 (kN)
設計値	768	1068	2579
実験値	4001	1500	6501



写真-1 e-コラム杭施工に用いる 削孔機

キーワード e-コラム工法, 機械攪拌工法, 近接施工場所打ち杭

連絡連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 TEL 03-3378-7147 E-mail : fukagawa@jreast.co.jp

3. 施工上の工夫

(1) 事前掘削

e-コラム工法に用いる削孔機は、機械高さ 3.000m、外形寸法 1.550m×3.570m、リーダー最大高さ 3.800mベースマシン 0.1m³ クラスの非常にコンパクトな削孔機である。(写真-1)

施工箇所によってはホーム下という狭隘な箇所で施工を行うため、施工箇所に仮囲いを設けホーム仮覆工を撤去し、空頭を確保した。また、ホーム下の空間を事前に G. L-1.400m (F. L+1.209m (H. W. L+0.109m)) まで事前に 2.500m掘削 (盤下げ) を行い、十分な空頭を確保することとした。

(2) 芯材建て込み時の工夫

芯材となる H 鋼杭を建て込む際、材料供給用の建て込み機 (写真-2) を開発し、芯材の継手数を削減した。

上記、2 点の工夫を行うこと昼夜施工を可能となり、工期短縮を図ることができた。

4. 本施工結果

本施工は、仮囲い等の仮設計画、軌道や旅客に対する安全などを十分に事前検討した上で実施した。e-コラム工法の施工による地盤変状はほとんど生じないことが試験施工で確かめられたが、軌道中心から 5.590m という営業線に非常に近接した箇所での施工であり、軌道変状がないか計測管理をするため、軌道変位計測 (図-3) を行うこととした。計測は施工前後に実施し、最大変位量は±2mm程度と非常に小さく、問題なく施工を行うことができた。(表-3)。

上記、計測管理を行うことで、列車運行時間帯も施工を行い、現在までに全 15 本ホーム支持杭全 15 本分の施工を完了することできた。

5. まとめ

当工事では、営業線近接であることから、軌道変状の影響を考慮して e-コラム工法でのホーム支持杭の施工を検討した。ホーム杭として e-コラム工法の採用実績がなかったため、事前に試験施工を行い、支持力性能を確認した上で e-コラム工法を採用し、営業線近接の状況下においても軌道への影響もなく、ホーム支持杭を施工できた。

今後とも地下物流荷捌き施設の施工に向けて、さまざまな継続工事を安全に配慮したうえで施工を進めていく。

参考文献

1) 山本、坂入、山本ほか(2012)：新幹線高架橋に近接した切土補強土壁への e-コラム工法の適用事例、土木学会第 67 回年次学術講演会講演概要集 2) 村上、渡邊、山本ほか (2019)：新工法によるホーム支持杭の性能確認実験、基礎工 (2019. 8)

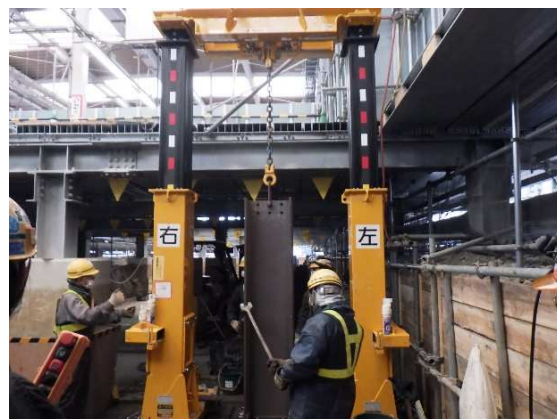


写真-2 e-コラム杭 柱建て込み機

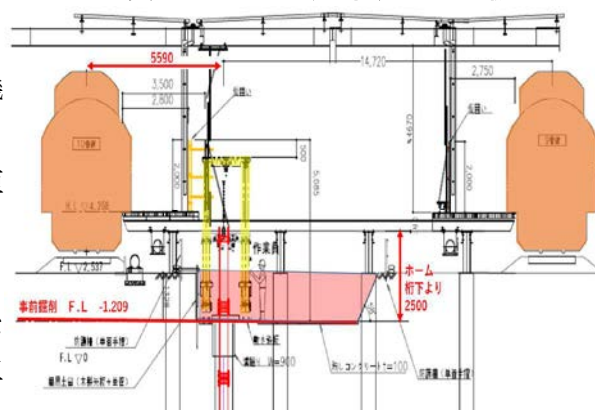


図-2 ホーム支持杭 施工状況図

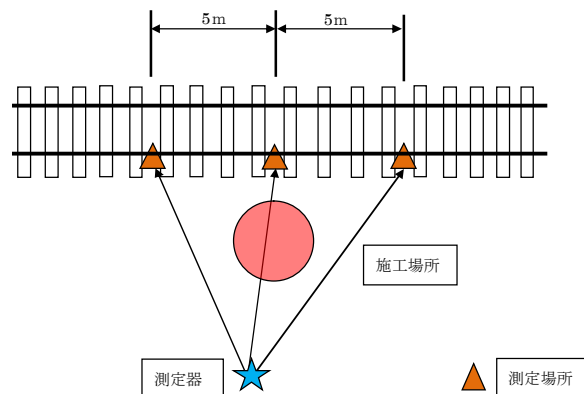


図-3 軌道変位計測 状況施工図

表-2 軌道変位計測 結果

	高低 (mm)	通り (mm)
最大変位量 (mm)	±2	±2

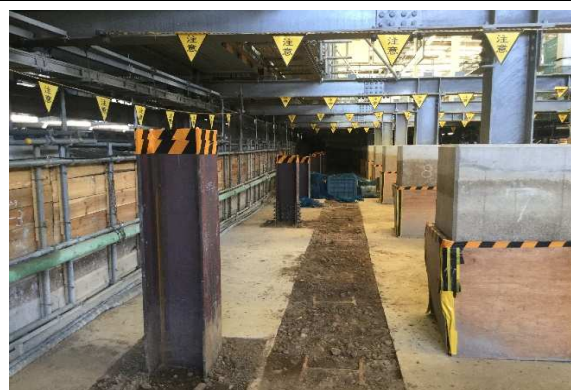


写真-3 施工完了状況