

先端プレロード場所打ち杭による鉄道高架橋基礎の 施工計画および施工実績

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 甘粕 雅俊
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 菅原 学

1. はじめに

連続立体交差事業等の鉄道高架化工事は、作業スペースや用地の確保が難しいことから、上下線別とした段階施工とし、順次、線路切換を行なって供用開始するケースが多い。このため、荷重履歴の違う基礎の不同沈下を抑制するため、当社では先端プレロード場所打ち杭を採用している。本稿では、仙石線多賀城駅付近高架化工事における先端プレロード場所打ち杭の施工計画および施工実績について述べる。

2. 工事概要

本工事は、仙石線中野栄・下馬間（多賀城駅含む）の延長約 1.8km を高架化し、多賀城駅においては 2 面 3 線のホーム及び高架下駅舎を新設するものである。本工事ではビームスラブ背割れ式ラーメン高架橋を採用し、スパン 15 m を基本とし、最大 5 径間としている。場所打ち杭の施工はオールケーシング工法で、杭径 1200, 1300, 1500, 杭長 7.5m~23.0m となっている。本稿で記載する先端プレロード場所打ち杭は、場所打ち杭と同時に施工し、2008 年夏に杭の施工は終了している。

3. 先端プレロード場所打ち杭工法の概要

先端プレロード場所打ち杭は、プレロードにより杭先端地盤の鉛直支持性状の改善、不同沈下の抑制を図る工法である。

施工順序は、まず、コンクリート打設前に注入バッグを鉄筋かご先端に設置し、杭体コンクリートを打設する。コンクリートが硬化した後に、地上よりプレロードホースを通じてセメントミルクを注入バッグに加圧注入を行なう。これにより、杭先端地盤にプレロードを与えると同時にスライム排出ホースによりスライムを追い出すことができる。（図-1 参照）

4. 施工計画

4.1 プレロードユニット

プレロードユニットは、注入バッグ、鋼製フレームから構成されている。鋼製フレームには、孔底でフレームが潰れる時、注入バッグが損傷しないよう注入バッグ防護用カバーがついている。また、鋼製フレームがスライドする構造を取り入れており、杭の支持地盤との密着性を高めている。（図-2 参照）

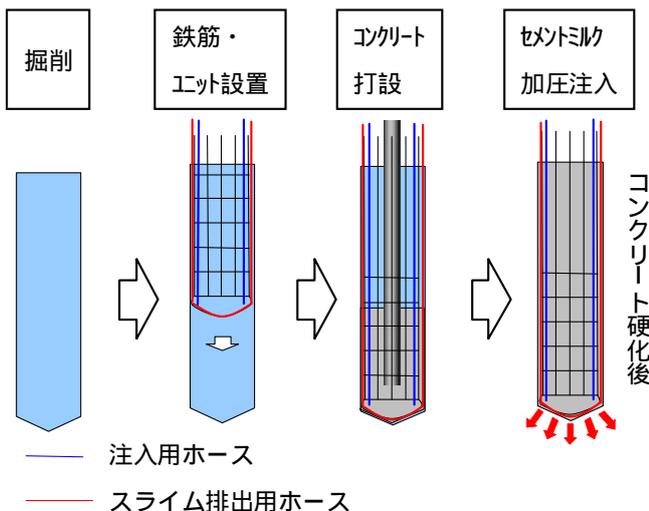


図-1 先端プレロード場所打ち杭施工順序概要

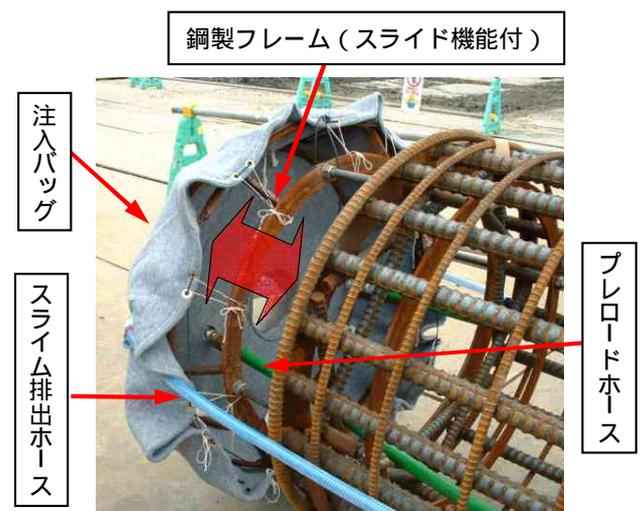


図-2 本工事で用いたプレロードユニット

Key words 先端プレロード場所打ち杭 連続立体交差化事業 鉄道

連絡先 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所

〒980 8580 宮城県仙台市青葉区五橋 1-1-1 TEL 022-266-3713 FAX 022-268-6489

4.2 注入管理計画

杭の不同沈下を目的とした場合のプレロード時の管理方法は、先端プレロード場所打ち杭設計施工マニュアル¹⁾に基づき『注入圧力 1.0MPa 以上 10 分保持』『最大注入量』『杭頭変位 5mm』の 3 項目で管理を行った。図-3 に管理フローを示す。なお、最大注入量とは注入バッグが膨らんだ際の最大体積と注入ホースの容積を考慮して定められた注入量である。最大注入量のセメントミルクを注入することにより支持力が確保できることが確認されていることから、所定の圧力が保持できなかった場合に最大注入量を注入する。このフローに従い、プレロードを行った。

5. 施工結果および考察

5.1 1.0MPa 以上 10 分保持での注入終了について

ほとんどの施工箇所では図-4 に示すような終了方法となった。これについては、注入圧力 1.0MPa 以上を 10 分間保持していることから、十分な効果が得られている。

5.2 最大注入量での注入終了について

最大注入量にて終了した箇所については、測定チャートを確認したところ、『注入圧力が上がらず注入量が増加する』『注入圧力が上がり注入量が増加しない』の 2 種類あるという知見が得られた。

上記の『注入圧力が上がらず注入量が増加した』箇所(図-5)については、何らかの原因で注入バッグからセメントミルクが逸散したためと考えられる。

また、『注入圧力が上がり注入量が増加しない』箇所(図-6)については、ホースの建てこみ時に、ねじれが生じ、閉塞が起きているものと考えられる。この場合は、もう一方の注入ホースより注入を行い、それでも注入速度が上がらない時は圧力保持時間が 10 分を越えた後も注入作業を継続して行い、最大注入量までプレロードを行った。

5.3 杭頭変位 5mm での注入終了について

プレロード時に『杭頭変位 5mm』で注入を終了した箇所(図-7)については、杭頭変位発生時は、注入バッグにこれ以上セメントミルクが入らない状態であり、沈下対策としては十分であると考えられる。

6. おわりに

今後、高架橋施工により杭に上乗荷重が作用した後の沈下量の計測を行い、当工法の効果のトレースを行いたい。

また、2009 年 1 月現在、高架橋基礎・柱の施工が終わり、梁およびスラブ、駅ホームを構築中である。今秋には上り線の高架化を計画しており、施工の最盛期を迎えている。今後も安全・品質・工程に十分配慮した施工監理を行うよう努めたい。

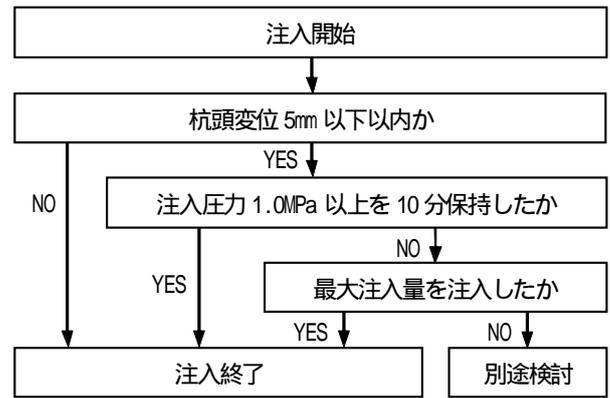


図-3 注入管理フロー

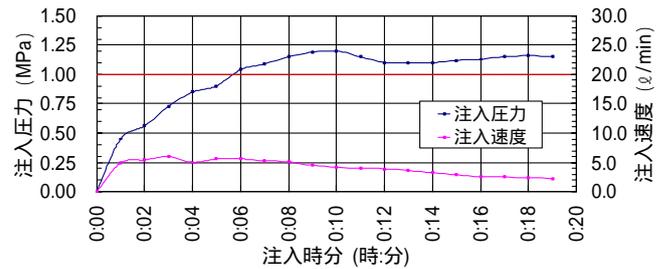


図-4 注入時間と注入圧力・注入速度の関係(その 1)

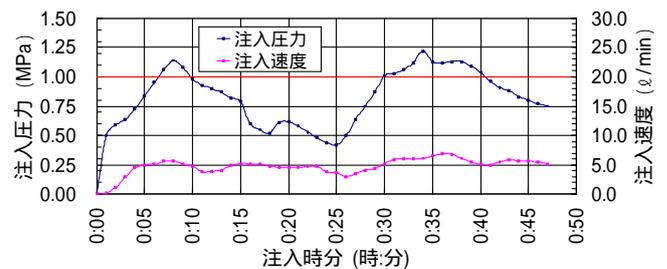


図-5 注入時間と注入圧力・注入速度の関係(その 2)

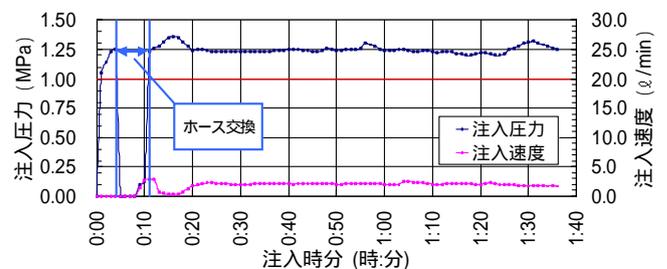


図-6 注入時間と注入圧力・注入速度の関係(その 3)

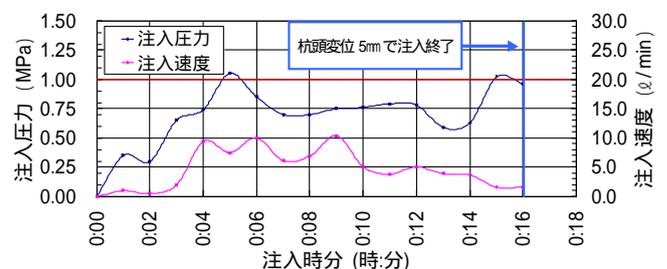


図-7 注入時間と注入圧力・注入速度の関係(その 4)

参考文献

- 1) 東日本旅客鉄道株, 先端プレロード場所打ち杭設計施工マニュアル (2006) pp.16-18