

低床高架橋の施工における課題と対策について

東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所 正会員 ○加藤 仁大

1. 目的

品川駅改良工事は、開発用地の創出のため、現京浜東北行線・山手線を山側から海側に線路切換を行う計画としている(図-1)。新京浜東北行線は、新山手2線を乗り越すため、今回乗り越し高架橋(以下高架橋という)の構築を行った。品川駅周辺は、過去に海であった経緯があるため軟弱地盤が広がっている。一般に高さ 3.0m~4.0m 程度までは、盛土構造を採用するが、軟弱地盤においては、盛土高により地盤改良範囲が広がる

為、今回経済性から乗り越し高架橋のアプローチ部には GL から約 2.0m までを「気泡モルタル盛土+地盤改良杭」の盛土構造、2.0m~4.0m 程度までを低床高架橋構造を採用している。本稿では乗り越し高架橋のアプローチ部に採用している低床高架橋の施工計画及び施工実績を以下に詳述する。

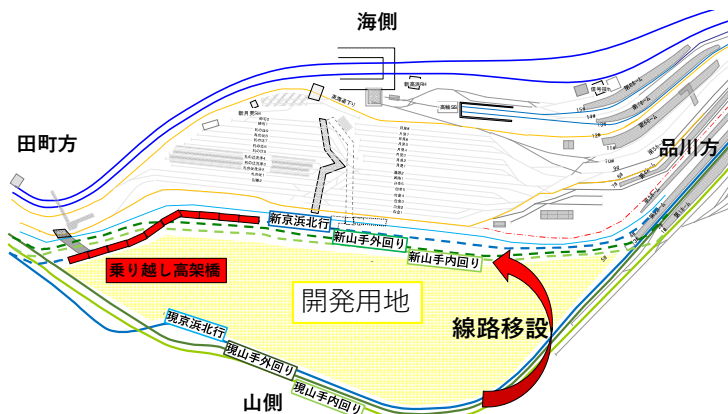


図-1 線路切換概要図

2. 低床高架構造

通常の高架橋は杭・柱・上部工で形成するが、低床高架橋は既成杭(以下鋼管杭という)を用いた高架構造であり、鋼管杭を柱と兼用することで、フーチングと RC 柱を省略でき、梁部材と直接接合する構造である。低床高架橋構造の側面図・断面図を図-2、図-3に示す。上部工の構造は、杭兼用の柱と横梁、横梁と縦梁がそれぞれ剛結される構造となっている。通常の高架橋とは異なり、鋼管杭は鉄筋かご組立・建方やコンクリート打設等の施工が必要ないため、急速施工の可能な構造となっている。

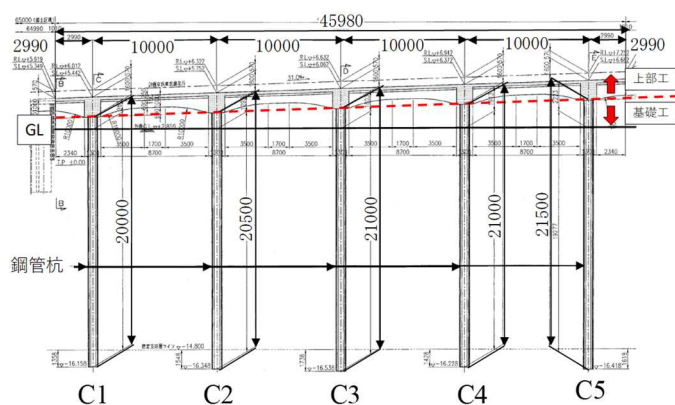


図-2 低床高架橋側面図

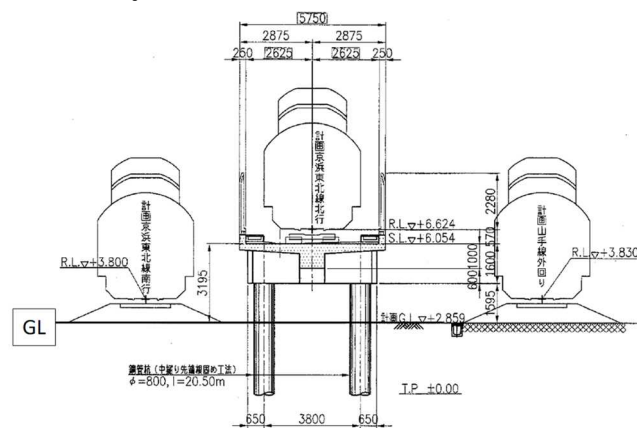


図-3 低床高架橋断面図

3. 低床高架橋の課題

低床高架橋は急速施工の可能な構造であるものの、杭と柱を兼用し、横梁と剛結する構造であるため、杭の施工精度を確保しなければならないという課題があった。この課題に対して実施した対策を後述する。

キーワード 品川駅改良Ⅱ期第2回切換 乗り越し高架橋 低床高架橋 鋼管杭

連絡先 〒108-0074 東京都港区高輪2丁目15番13号エバークリービル1階 東日本旅客鉄道(株) TEL03-3440-1751

4. 課題における対策

(1) 設計における配慮

杭頭鉄筋と横梁主鉄筋の取り合いを考慮した設計にする必要があるため、横梁主鉄筋及び杭頭鉄筋を太径の鉄筋（D32）で設計することで、所要の耐力を満足する範囲で鉄筋本数を減らし、両鉄筋ピッチの間隔を大きく確保することで、杭頭鉄筋と干渉させないような設計としている。（写真-1）また鋼管杭の偏心量を考慮し、横梁鉄筋とのクリアランスを確保できるように、鋼管杭と横梁鉄筋間に余裕代を確保した。その他、低床高架橋は地震時には杭頭部に曲げモーメントが大きくかかるが、既成杭自体には地震時における変形性能を有していないため、塑性ヒンジが発生する 1.0D 範囲を考慮し 1.5D の範囲を中詰めコンクリート構造とし設計している。

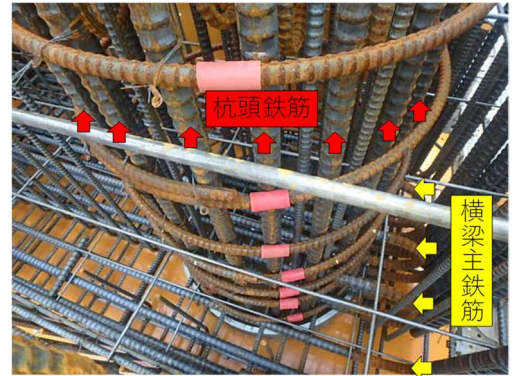


写真-1 横梁及び杭頭配筋状況

(2) 鋼管杭打設による偏心量の管理

精度の高い杭打設を可能とするため杭打機をセッティングする足元に敷設した鉄板上に H 鋼を 2 本設置し、その上に杭打機を敷設することで極力平坦に機械の据付を行った。また、鋼管杭の圧入時に地層が固く、トルク値が高まった場合、土台となる H 鋼が杭打機と共回りする懸念があったため、鉄板にアングルの溶接することで共回りの対策を行った（写真-2）。本工法で用いるスペースマシンには、オールケーシング杭（場所打ち杭）施工時のような杭芯セット用位置合わせの鉄板による偏心防止装置がないため、ライナープレートに十字方向 4 箇所印付けをし、打設時に 4 方向から鋼管杭の離れを管理し鉛直方向の管理はデジタル水平器で計測し打設を行った。また軟弱地盤であるため、鋼管 1 ロッドごとに偏心量を確認し偏心分を微調整することで、誤差を最小限に留めた。更にトルク値自体の上昇を抑える対策として、泥水が希釈され砂礫層に食われないよう、ベントナイトを混合することでトルクの軽減を図ることができた。結果的に全ての杭で 10mm 程度の偏心量となり、精度よく打設することができた。



写真-2 杭打機セット状況

6. まとめ

今回急速施工が可能な低床高架橋構造採用し施工を行った。低床高架橋の課題であった杭・柱兼用による杭の施工精度については、上述した施工管理を行うことで偏心量を 10mm 程度に精度良く収めることができ、写真 3 のように問題なく品質を確保した低床高架橋を構築することができた。既成杭として鋼管杭を用いたが、コストアップになるという一面もあるため、今後鋼管杭以外の既成杭についても検討してい



写真-3 低床高架橋完成写真

く。今回構築した高架橋は 2019 年度秋頃に品川駅改良Ⅱ期第 2 回線路切換により、新京浜北行線が運用開始される。今後も品川駅周辺プロジェクトの確実な推進のため、課題解決に努めていく所存である。