

渋谷駅改良工事における工事桁仮橋脚受替え方法の検討

東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所

正会員

○小林 大地

正会員

堀田 智弘

正会員

外山 洋文

1. はじめに

渋谷駅改良工事においては現在、山手線・山手貨物線を支持する盛土や高架橋区間において工事桁を架設し、高架橋構築に必要な線路下のスペース確保と地下躯体を構築するための工事が進んでいる。当初の流れとしては、はじめに仮橋脚杭を打設し、山手線・山手貨物線を工事桁に受替え、盛土を撤去する。そして、高架橋を新設していき、工事桁から新設高架橋に受替え、仮橋脚を撤去していく流れであった(図-1)。しかし、工事の進捗に伴い、工事桁を支持する仮橋脚の一部については掘削箇所と重複するため一部撤去受替える必要があった。

本稿では工事の流れの中で地下範囲において発生した仮橋脚を対象に、その受替え方法を比較検討した内容と設計及び施工時の管理・対策等について報告する。

2. 課題

当初は、構築する高架橋の横梁に工事桁を受替えた後、それらの箇所は掘削していく予定だったが、施工手順の見直しにより、仮橋脚で支持した状態で掘削を進め、地下躯体を構築していく必要が生じた(図-2)。そのため、掘削により露出する仮橋脚の箇所について、どのように受け替えを行うかが課題であった。

3. 施工方法の比較検討

検討した受け替えの方法について、下記及び図-3に示す。

(1)：別基礎支持

工事桁支持用の別基礎を施工し、受替える構造である。新たに基礎を施工することから工事費が高く、工期がかかる点が課題であった。

(2)：仮土留め兼用深礎杭

付近にある仮土留め兼用の深礎杭から新たに柱を立ち上げて仮橋脚杭を盛替える構造である。この構造は仮土留めの壁を兼用するため(1)に比べて追加費用が

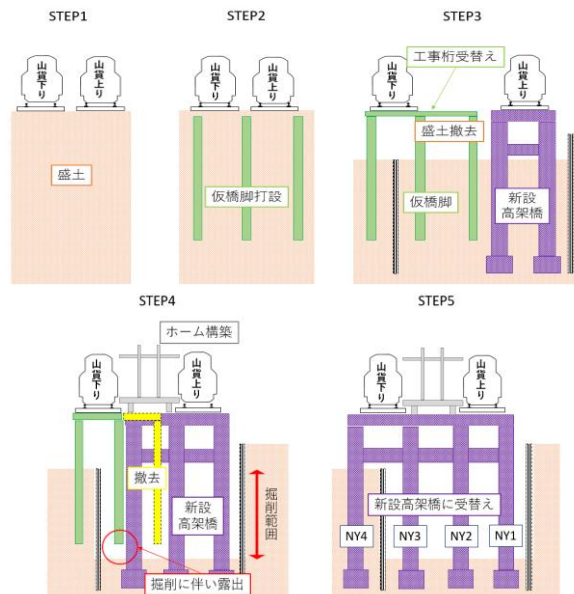


図-1 高架橋ステップ図

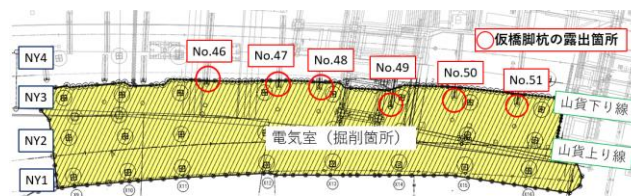


図-2 仮橋脚露出箇所

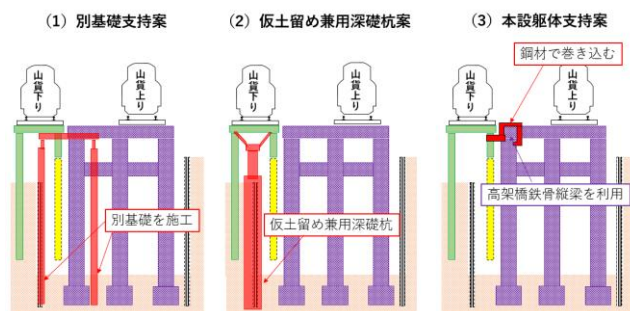


図-3 検討案(概念図)

少ないが、偏土圧を受ける構造物となるため列車荷重を受けると構造上不安定となる点が課題であった。

(3)：本設躯体支持

仮橋脚上のカンザシ受桁と新たに構築した高架橋鉄骨の縦梁を連結し、受替える構造である。追加部材は

キーワード JR 東日本, 工事桁, 仮橋脚, 高架橋

連絡先 〒150-0002

東京都渋谷区渋谷三丁目13番11号TKビル5階 東日本旅客鉄道株式会社 渋谷プロジェクトセンター TEL03-3400-0733

工場製作のため現地での作業が少なく、掘削等ほかの作業との競合がほぼ発生しないため、現場の工程にも影響は少ない。しかし、縦梁は完成時において列車荷重を受ける構造では無い為、安全性の検証が必要であった。

(4)：比較結果

(1)～(3)を比較した結果、(3)は現場の状況や工事進捗を考慮すると最も工事費が安く、工期もかからない。また、縦梁の検証を行った結果、問題なかったことから、本工事では本設躯体支持案を採用した。構造詳細図を図-4に示す。

4. 本設躯体支持案における設計について

本計画にあたり設計時に留意した点を示す。

- ・鉄骨縦梁への孔明けは断面欠損となり、部材耐力低下になるため取付け方法は鉄骨上面に現場スタッドボルトを打設し受替材と接合する方式とした(図-4)。
- ・受け替え位置が縦梁のスパン中央付近のため、列車荷重による縦梁の鉛直及び回転変位に対する対策と大規模地震時においてスタッドに不具合が生じた場合においても、工事桁が落橋しないように振れ止めを設ける構造とした(図-4)。
- ・縦梁はカンザシ桁からの列車荷重の影響及び地震時の面外方向の部材照査を実施し、鉛直方向変位(活荷重による折れ込み)での安全性の検証を行い、問題ないことを確認した。水平方向変位は縦梁の剛性が大きく問題となる変位には至らなかった。

5. 施工について

5. 1. 受替え方法

仮橋脚を溶断する際は仮橋脚にジャッキ受台を設置し、油圧ジャッキで仮受けした状態で、仮橋脚を切断する方法とした(図-5)。その後ジャッキを解放させ受替え完了となるが、その状態で初列車通過時の各種計測を行うこととした。このとき、変位の設計値及び動揺測定値を超える数値が出たときはジャッキ受台同士をボルト固定することですぐに再度杭に受替え直すことが可能な構造とした。

5. 2. 施工後の計測

仮橋脚の受替え後には死荷重によるたわみや初列車通過時の軌道の変位等の計測を行った。計測結果を表-1に示す。計測結果からすべての項目で基準値以内となり、問題なく施工を完了することができた。受替後の写真を図-6に示す。

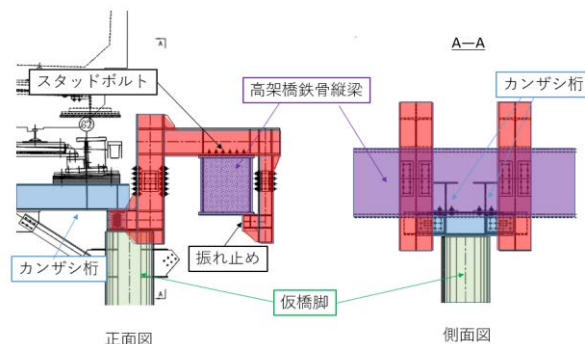


図-4 構造詳細図

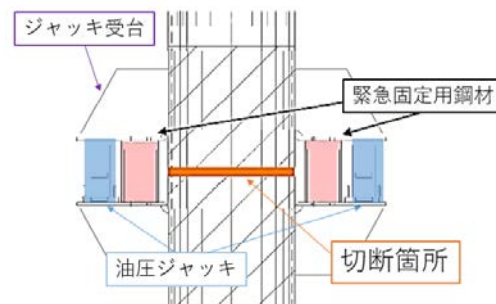


図-5 仮橋脚受替え



図-6 仮橋脚受替え後

表-1 受替え後計測結果

No	初列車通過時の仮橋脚変位			動揺測定結果		
	貨物 (mm)	旅客 (mm)	基準値 (mm)	上下 (g)	左右 (g)	基準値 (g)
46	3	2	9	0.06	0.05	0.25
47	2	2	5	0.06	0.06	0.25
48	4	2	5	0.06	0.06	0.25
49	2	1	9	0.10	0.03	0.25
50	7	3	9	0.07	0.00	0.25
51	9	4	9	0.07	0.01	0.25

6. まとめ

前例の無い工事であったが、あらゆる検討案を考慮し、工程に影響しないよう安全に施工することができた。駅改良工事は様々な制約条件の下施工を進めなければならないため、その都度最適な施工法を検討し、今後もより良いものをより安全に効率よく進めていきたい。