

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 ○森山 泰明
正会員 谷口 善則

1. 工事桁と徐行

営業線の直下または近接する掘削工事等においては、列車運行の安全性を確保するために工事桁を架設して軌道・乗降場等の仮受けを行う場合がある。その際には工事中の安全性を考慮して徐行措置をとるのが一般的である。

しかし、徐行措置は都市部の重要線区では輸送に与える影響が大きく、旅客に対するサービス低下を招くことになる。

今回の報告は、巨大ターミナル直下に構造物を新設する工事において、

(1)駅全体に300連(総延長2,400m)架設する (2)架設期間が長期になる (3)列車過密線区であることを考慮して、列車運行への影響を最小限に抑えることと工事桁架設の効率化を主眼におき、徐行を必要としない工事桁で対応した事例である。

以下にその設計手法と施工管理の概要、計測結果について報告する。

2. 設計手法

今回の工事桁は、設計について

(1)目標速度を100km/h又は65km/h(ラッカーより決定) (2)列車荷重をEA17又はM18

(3)桁高制限と仮設構造物に対する許容応力度の割増し

等の条件を考慮して構造・材料等を決定し、工事桁のタワミや仮橋脚の変位量を抑えることで対応した。

3. 工事桁の施工法

工事桁を架設する前作業として、仮橋脚杭の打設はH鋼を軌道面より打ち込み工法で行い、受桁はレールを取り外した後、枕木・道床を撤去して設置した。

工事桁の架設は、従来のように設置箇所では主桁・横桁を組み立てる方法では、架設作業中に軌道構造が一時的に不安定となるため、今回は予め主桁・横桁を組み立てて枕木、レール等を構成した状態で現地まで運搬して、鉄道クレーン(操重車)で架設する方法を用いた。

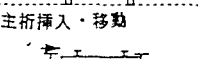
従前の工事桁工法		一括架設工法	
横桁挿入 	1 ~ 2日		1 日
主桁挿入・移動 	2 ~ 3日		

図1：工事桁の施工法

4. 施工管理と計測計画

工事桁の施工管理として施工段階と施工後に次のような計測を行った。

(1)施工段階

①工事桁：工事桁の地組みを行った時に、枕木に設定したカント量等を1連毎にチェック用紙を用いて確認した。

②仮橋脚：仮橋脚杭の打設に関しては、打ち込み精度が重要になることから管理手法としてトランソットにより2方向から杭の傾斜をチェックするとともに、リヤフ量から支持力を確認した。

(2)施工後

①日常管理： 工事桁を架設した前後区間については、軌道作業を行った日又は隔日で軌道とホームの検測を行い、通り・高低・水準狂い等の静的変位をチェックした。

②特殊管理： 設計では工事桁のタワミや仮橋脚の変位量を制限しているので、架設後に実際の変位を測定し安全性の確認を行うことにした。

また、工事桁架設後に線路下の掘削を行う際には、仮橋脚杭の打ち込み精度や補剛材の取付け時期により、設計では想定していない変位の発生も予想される。

そこで、手引(注1)に従い、仮橋脚の動の変位・主桁のたわみ・列車動揺を測定した。

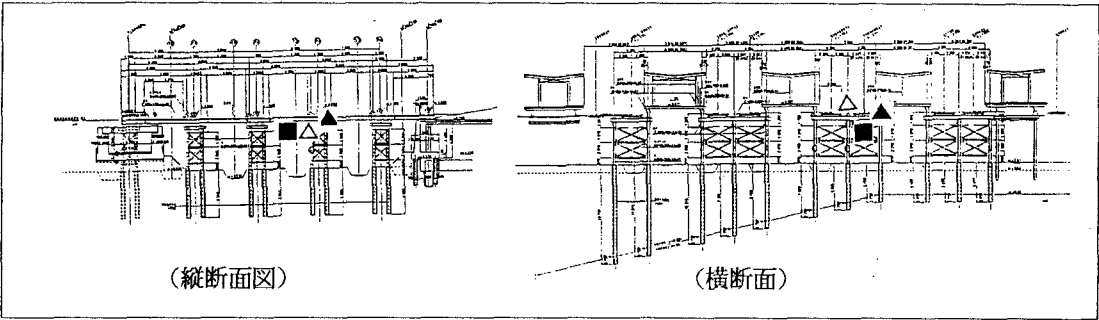


図2：計器設置箇所（■：リング式変位計 △：鉛直加速度計 ▲：水平加速度計）

5. 計測結果

施工段階については、前述の計測によるチェックを行う事で施工精度を確認した。

施工後の計測については、結果を次の表に整理した。

計測項目	計 測 手 法	管理値(注2)	実測値（最大）
静的変位	日常管理として軌道検測を行うことで、軌道と直結する工事桁の水平・鉛直の変位を求める	水平3.0mm 鉛直3.0mm	水平2.0mm 鉛直2.0mm
仮橋脚の動の変位	仮橋脚杭の上端に加速度計を設置し、列車通過時の数値を2重積分することで、変位を求める	水平2.0mm 鉛直2.0mm	水平0.7mm 鉛直1.9mm
主桁のたわみ	主桁の支間中央のたわみをピアノ線とフォスブリッジを用いたリング式変位計により求めた	10.0mm	5.2mm
列車動揺	通過する列車に設置した動揺加速度計により、通過列車の乗り心地と安全性を確認する	水平0.15G 鉛直0.15G	水平0.10G 鉛直0.10G

計測の結果、現在架設済の26連の工事桁に関しては管理値以下に収まっているが、今後も工事の進捗に応じて段階的に計測を行う計画である。

本事例は無徐行対応の工事桁として先駆的事例である。今回の計測結果等については今後、手引の充実を図るための基礎資料として活用することにより、工事桁工法の安全性と経済性の向上を追求するものとする。

(注1) 無徐行（徐行速度向上）のための構造物の設計・施工の手引き（平成9年4月 東日本旅客鉄道株式会社）

(注2) 管理値＝当該工事をこの値以下で施工する為の目標値
（＝施工を中止し列車の徐行や抑止を手配する値×0.3）