

IV-315 現場計測による工事桁端部受台の安全性検証

西日本旅客鉄道株式会社 正会員○西井 学
西日本旅客鉄道株式会社 原口 寛
西日本旅客鉄道株式会社 三宅 順
鉄道総合技術研究所 正会員 村田 修

1. はじめに

近年、都市間において線路下横断構造物を構築する場合には、工事桁架設による線路の仮受け工法が一般的である。その際、開削部両端には仮土留めを施工し橋台を伴わないため、工事桁端部が片持ちとなって張り出した特有の構造形式をとる。さらに工事桁端部を補助的に支持するため、路盤上に角材もしくはコンクリートブロックを用いて簡易な受台を敷設する場合が多い。この受台の問題点として、施工性が重要視された簡易構造であるため、列車荷重の繰り返し通過に対し、安定した支持力が得られないということが挙げられる。加えて設計思想が曖昧であるため弱点箇所となり、工事桁工法に伴う速度制限の要因の1つとされてきた。しかし高速安定輸送のニーズが高まるにつれ、速度向上の必要性が検討されてきており、工事桁工法に対する徐行緩和の取り組みが強く求められている。このような状況に鑑み、徐行緩和のための基礎資料を得ることを目的として、工事桁端部受台の動的挙動を実測したので以下に報告する。

2. 測定概要

現在工事桁敷設中の現場から、測定に適切な箇所を選択した。

- ・場 所：東海道本線塚本構内
門樋川Bv、下り外
- ・工 事 桁：マクラギ抱き込み式
- ・徐行速度：80km/h
- ・受 台：コンクリートブロック
- ・測定列車：221系、207系、他

受台のバタツキ（浮き上がり、

沈下）に関する調査事項として、

以下の3点に着目して測定項目を定めた。

1) 主桁タワミとの相関性

主桁タワミー受台浮き上がり

2) 列車動揺に及ぼす影響

列車動揺ー受台沈下

3) 支持力特性（地盤反力係数）

輪重・杭軸力ー受台沈下

「主桁タワミ」、「受台バタツキ」は高感度変位計を用いて測定した。

2)については、受台挙動の増幅傾向を追跡するため、2回測定を実

施した。測定間隔は1月とした。「輪重」および「杭軸力」については、ひずみゲージを用いて得られたひずみ測定値から算出した。図-1に測点配置、図-2に受台構造を示す。

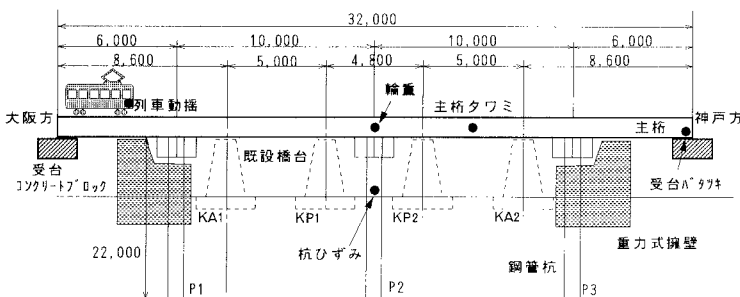


図-1 測点配置

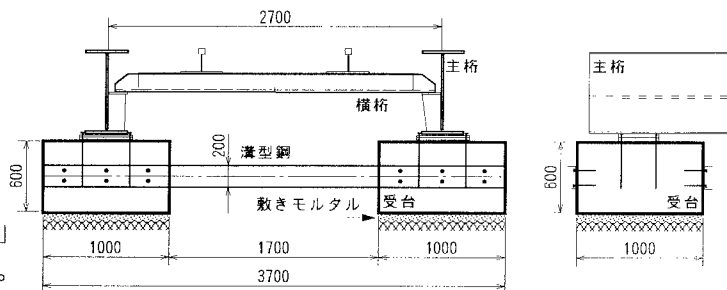


図-2 受台構造

3. 測定結果と考察

(1) 主桁タワミと受台浮き上がりとの相関性

工事桁の仮設構造を、図-3に示す計算モデルのように簡略化し、想定される荷重に対する「主桁たわみ」および「受台の浮き上がり量」を試算した。想定される荷重とは列車の軸重、受台の自重、桁自重および桁の挙動を拘束する道床、2次部材等の効果（支点に作用するモーメント）である。計算条件として受台の浮き上がり量が実測値と一致するように拘束モーメントを与えた。図-3より、主桁たわみの実測値と計算値は2mm前後であり、ほぼ一致していることが分かる。

(2) 受台のバツツキが列車動揺に及ぼす影響

測定結果を図-4に示す。列車動揺加速度の測定は、簡易動揺測定器を使用し、受台沈下測定の実施に合わせて同時期に行った。測定された動揺加速度波形から、工事桁通過中に発生した加速度範囲を図示した。測定値は左右・上下とも全振幅値である。1回目と2回目の測定値を比較すると、受台の沈下量は約2倍に増幅し0.4mm程度に達しているが、加速度の発生範囲は同レベルであり左右・上下とも0.1g前後に分布している。これより沈下量が微少であり、このレベルであれば乗り心地の悪化には至らないことが分かる。

(3) 受台の支持力特性（地盤反力係数）

測定した数個（受台沈下量－抗軸力・輪重）の組み合わせから受台の鉛直方向地盤反力係数¹⁾を算出し（測定 K_v ）、各組み合わせごとに図-5にプロットした。横軸は受台底面の単位面積当たりに作用する荷重（荷重度）である。更に、比較のため設計値を試算し¹⁾（設計 K_v ）、 $K_v = 3.96 \text{ kgf/cm}^3$ を得た。測定 K_v は、いずれも設計 K_v よりも大きく、15～80 kgf/cm^3 の範囲に分布している。実際に受台に作用した荷重は、列車の軸配置を考慮すれば、輪重<荷重<抗軸力の関係にあると考えられる。そのため受台の地盤反力係数は前述の15～80 kgf/cm^3 の範囲内にあることになり、設計 K_v を大きく上回る。この理由としては、作用荷重が列車が繰り返し通過した後の履歴荷重内のレベルであったためと考えられる。

4. おわりに

今回の調査では、工事桁端部受台の地盤反力係数は設計値に比較して十分な余裕があり、沈下量も極めて小さい値となった。したがって、受台の挙動は乗り心地には影響を及ぼさない範囲であり、徐行緩和の可能性が確認されたと言える。今後も検討を深度化し、徐行解除に向けた取り組みに反映していきたい。

【参考文献】

- 1) 日本国有鉄道鉄道構造物設計標準・同解説、基礎構造物、第4編杭基礎

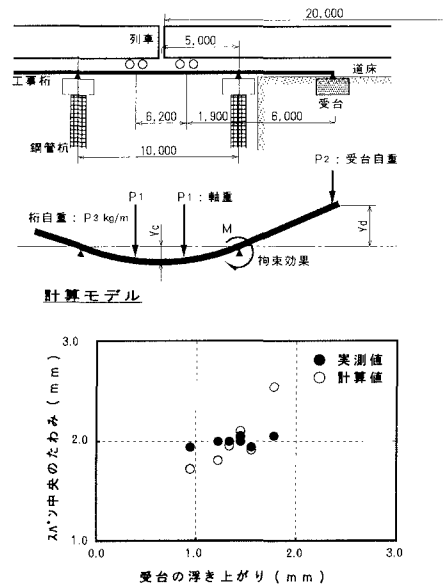


図-3 受台浮き上がり主桁たわみの相関性

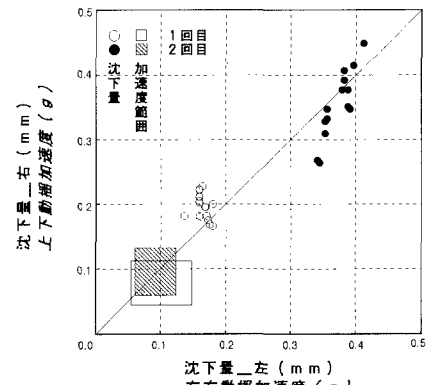


図-4 受台沈下と列車動揺

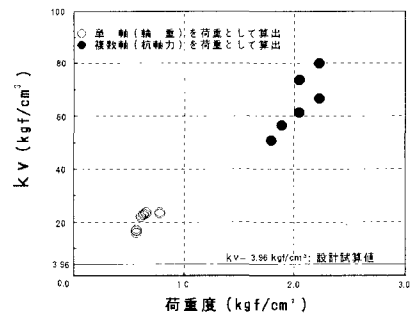


図-5 受台の地盤反力係数