

第2六番町BVの挙動調査結果

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○辻 英之 中西 巧 森 丈晴
 ジェイアール東海コンサルタンツ(株) 正会員 中垣 登
 地質計測(株) 正会員 酒井 紀士夫

1. はじめに

東海道新幹線の鉄けたは、列車の安全安定輸送を支える重要な構造物として、昭和39年の開業以来、44年間供用され続けている。東海道新幹線の鉄けたでローゼ桁は3橋梁(回送線を含む)である。このうち第2六番町架道橋はもともと高速域で列車が通過する最長スパン(85.2m)の鉄けたとして、その挙動について注目されており、平成2年にその挙動調査¹⁾が行われた。今回、新しい車両(N700系)の導入等が鉄けたに与える影響について、再び動的応答挙動を把握するためのたわみ測定・応力測定等を実施したのでその結果について報告する。



写真-1 第2六番町架道橋

2. 第2六番町BVの概要等

第2六番町架道橋は、名古屋市の市街地にあり、国道1号線(6車線)と市道江川線(4車線)の交差点上(写真-1)にある。橋りょう延長は100.1mであり、支間16.0mの上路プレートガーターと支間85.2mのローゼ桁が架設されている。同位置の線路構造は曲線半径2500mの右曲線であり、縦断勾配はない。又、市街地の鉄けたということで昭和62年から環境対策工事が施工されてきた。近年では平成10年に防音工の改良がおこなわれた。その結果、桁の特性が開業当初とはかなり変わってきている。又、車両についても開業当初の0系、100系から700系や最新車両のN700系へと大きく変化しており、その重量は30%程度の軽量化が図られている。

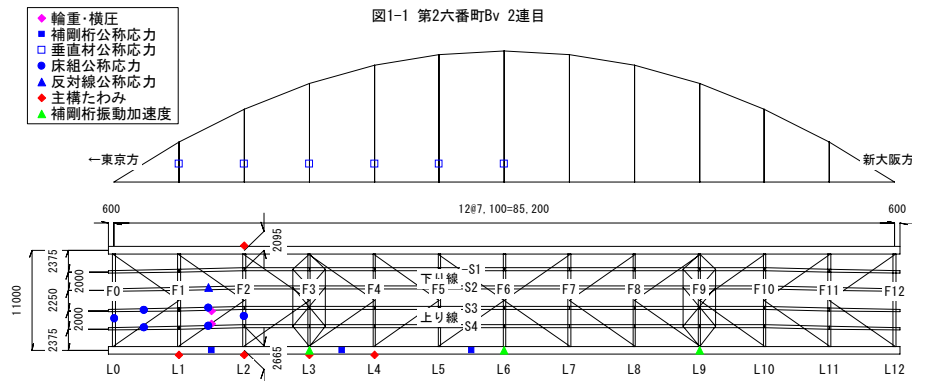


図-1 第2六番町Bv 2連目

図-1 測定箇所

凡例		
車両形式	下り列車	上り列車
N700系	○	●
700系	○	●
300系	○	●
100系	○	●
0系	○	●

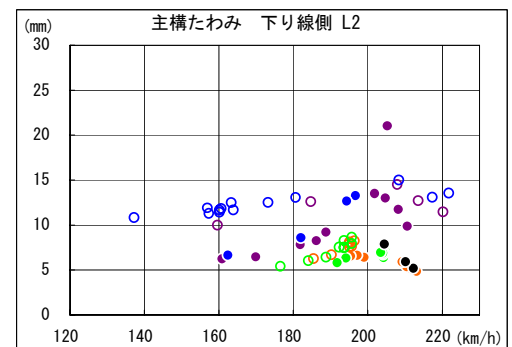
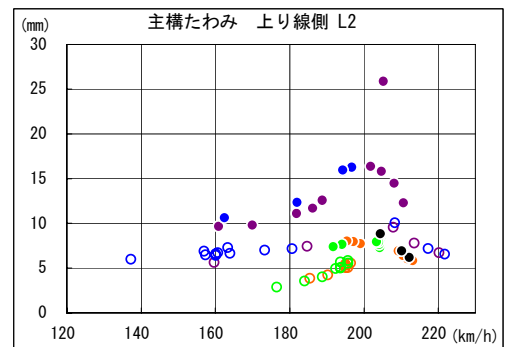


図-2 たわみ測定結果

3. 調査方法

桁の動的応答挙動を把握するため「たわみ」「公称応力」「振動加速度」「輪重・横圧」について、各測定機器を使用し測定した。(測定箇所は図-1に示す)

データの収録は、全成分同時で所定の列車本数を満たすまで連続測定をし、データを収録し解析を行った。尚、同箇所は、国道1号線と市道の交差点上にあり、交通量も多く、交差点上での測定は困難なためたわみ測定は支点から1/3地点までの箇所とした。

キーワード:ローゼ桁、鋼橋、たわみ測定、応力測定、動的挙動

連絡先: 〒453-0013 名古屋市中村区亀島2-3-2JR東海亀島ビル2F TEL052-453-2782 fax052-453-2783
 -303-

4. 測定結果

(1) 車両形式の変化とたわみの関係

平成2年度と今回のたわみ測定結果(図-2)で見ると速度は駅付近のため、ほぼ同様の速度域であった。たわみ値について新旧車両での最大値を比較すると、100系、205.2km/hで25.9mmを記録したのに対して、N700系、204.4km/hで8.9mmと34%程度に減少している。又全体的に見ると50%程度に減少となった。これは車両重量の軽減が大きな要因であることが明瞭にわかる。

(2) 主構たわみの挙動

支間1/4の箇所での主構たわみについて列車速度での依存性を見るため実測たわみ、変動成分(1Hz~30Hz)及び静的成分(~1Hz)を図-3に示す。たわみでは195km/h付近と205km/h付近に山があり、列車速度による依存性は動的成分によるもので静的成分では列車速度の依存性は見られない。

たわみモードを見るとL1からL4にかけてたわみは増加しL3(支間1/4)がたわみそりとも最大となった。又、支間中央に対し対称となるL3(支間3/4)とL9の鉛直方向の加速度波形から振動成分は、支間中央を節とし、支間1/4及び3/4を腹とする振動モードが逆位相で、単純けたでいうところの2次モードと同様形態で振動している。なお、平成2年に構造解析により求められた桁全体の挙動(図-4)とほぼ同様の形状であった。

(3) けたの健全性検討

実測たわみの最大値(図-5)は、共振現象の起こる速度とほぼ一致し、L3(支間1/4)格点で10.5mmと使用限界状態での照査(1/1600以内)に対し十分な余裕がある。又、逆位相モードを考慮して支間1/2を-spanとしたたわみ限界に対しても余裕を有していた。また、同時に主構・床組の公称応力も測定しており、この値は高々30MPaであった。これは縦ビード溶接継手の疲労限(80MPa)以下である。第2六番町架道橋のたわみ、応力は、形状に違いがあるものの東海道新幹線標準けたである下路トラスと同様に健全性を有していることが確かめられた。しかしながら、特殊な構造であることから、今まで同様注目している箇所を入念に検査していきたい。

5. まとめ

ローゼ桁の挙動について紹介をしたが、今後、本報告が他の橋りょう共振現象の見られる橋梁の検査保守の参考例になることを期待したい。

今後も鉄けたを維持管理していくためには、適切な検査・保守のほか鉄けたの共用時の状況や環境の変化を把握し、常に監視していくことが必要である。

<参考文献> 1) 日本鉄道施設協会誌 1991年10月

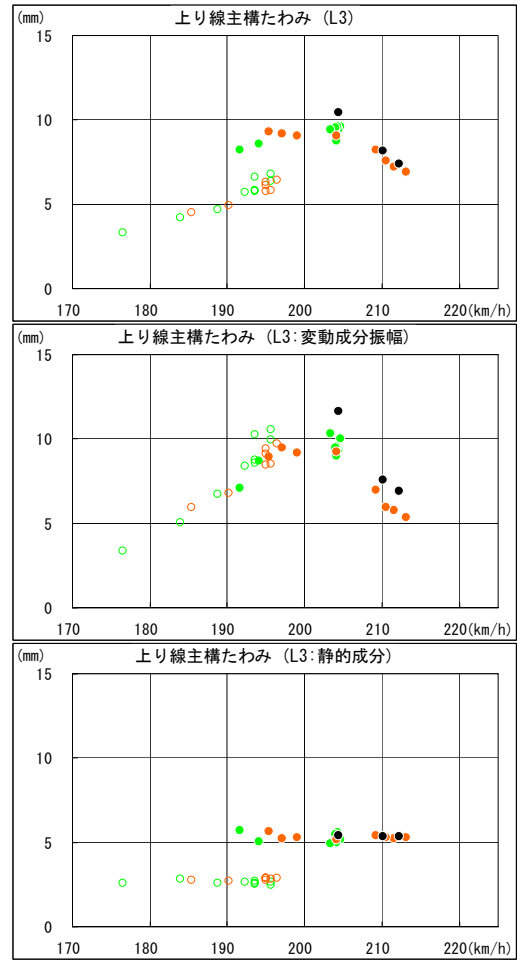


図-3 主構たわみ

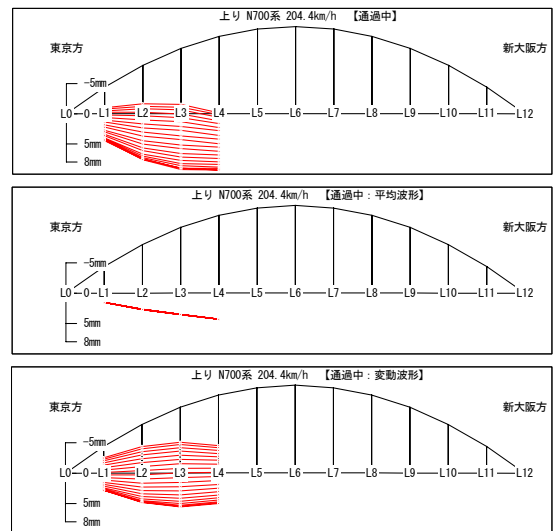


図-4 けた全体の挙動

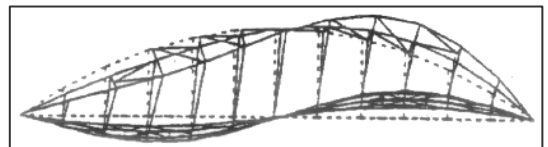


図-5 たわみモード