

新幹線の鋼桁支承脊交換に伴う応力等測定結果報告

J R 東 海 正会員 境 幸輝
 J R 東 海 正会員 ○ 赤松 貞義
 J R 東 海 正会員 津山 弘幸
 横河メンテック 正会員 羽子岡爾朗

1. はじめに

東海道新幹線の橋梁は供用後30年が経過し、列車の繰返し荷重による支承脊の機能低下と沓座及びソールプレートの損傷がみられ、その都度補修を行ってきたが、今回、本橋において支承脊の交換工事を計画し実施した。支点部の異常は、橋梁全体の変状にむすびつき、橋梁の延命化をはかるには、支点部の交換が必要とされる。

これまで新幹線において施工された支承脊の交換は、通常夜間の限られた時間内での施工が困難であることから、徐行を行う中で実施されてきた。しかし、今後も数多くの沓の交換工事が計画されている中で、多くの徐行を確保することは難しい状況となってきたことを考えると、徐行を必要としない工法の確立が急務であることから、本橋における施工は、無徐行施工を前提とした工法（仮支点による受け替え）で昼間施工として実施した。

本橋で採用した工法による施工が、無徐行施工で可能かどうかの検討資料を得るため、仮支点状態における変位、応力等を計測し比較したので、その結果について報告する。

本橋の支承脊交換工事の施工概要を図-1に示す。

2. 測定内容

測定は、仮支点状態での支点機能（変位）、部材応力について走行速度（低速・高速）毎に確認した。測定した列車は、のぞみ（300系）、ひかり（100系）こだま（0系）とし、走行速度と支点部の挙動との関係に着目した。列車はすべて16輛編成で延長400mである。測定位置を図-2に示す。

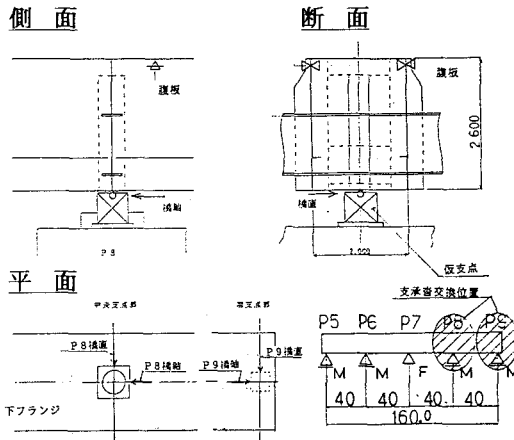
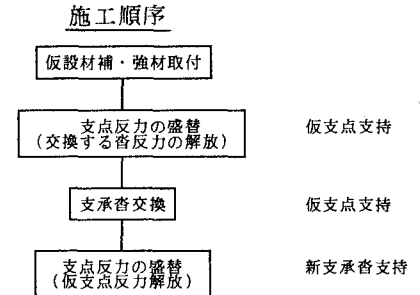
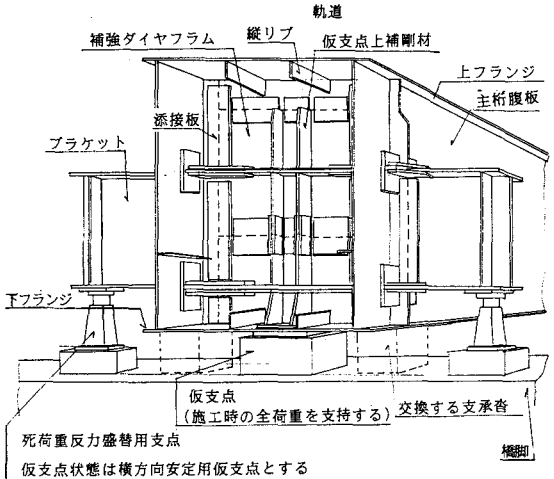


図-2 測定位置



橋梁概要
 形 式 4 径間連続箱桁
 支 間 長 4 * 40.0 m (軌道中心長)
 平面曲線 直線

図-1 施工概要

3. 測定結果

測定結果は、仮支点状態での低速、高速毎に9列車、合計27列車を抽出し分析を行った。

支承部近傍の腹板応力、変位に着目し、列車の走行速度との関係について述べる。

図-3は支承部近傍の腹板応力を示す。腹板応力は腹板の表裏の測定応力の最大・最小を表している。のぞみで低速の場合、最大応力が $178 \sim 187 \text{ kg/cm}^2$ に対し、高速状態では $183 \sim 200 \text{ kg/cm}^2$ であり、列車荷重による衝撃係数の差程度が計測された。

図-4はP8～P9支間中央の変位(たわみ)を表し、低速で $-9.89 \sim -10.66 \text{ mm}$ 、高速で $-10.06 \sim -11.75 \text{ mm}$ であり、腹板と同様の傾向を示している。

図-5, 6はP8, 9の橋軸直角方向の水平変位を示し、図-7, 8は橋軸方向を示す。この変位が仮受状態での支承部の挙動を示している。

列車走行時の、軌道の安定は仮受支点部の横振れ、いわゆる橋軸直角方向の水平変位により評価される。のぞみ、ひかり、こだま共、その差は殆どなく、高速走行状態でも影響がなく、その値も中間支点P8, 端支点P9とも $\pm 0.2 \text{ mm}$ 以内であった。これらの計測結果から低速・高速走行状態でもその差が少ないといえる。

なお、橋軸方向の変位については、列車の走行速度が速くなるにつれ、わずかなではあるが、大きくなっている。

応力と同様、衝撃係数の差程度が計測された。

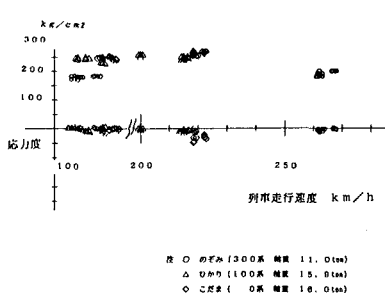


図-3 腹板応力

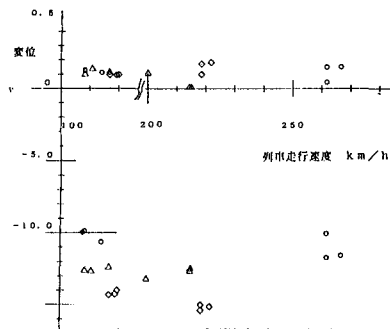


図-4 支間中央の変位



図-5 P8橋軸直角方向変位

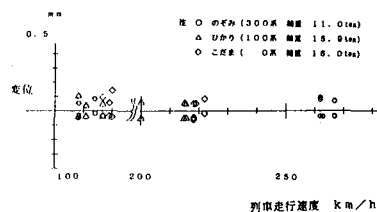


図-6 P9橋軸直角方向変位

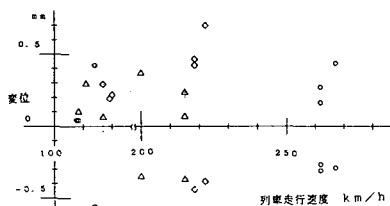


図-7 P8橋軸方向変位

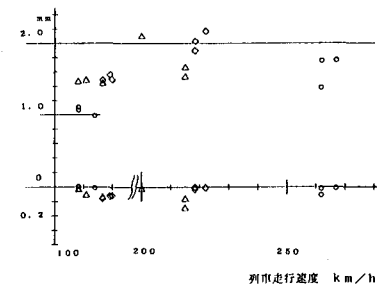


図-8 P9橋軸方向変位

4. まとめ

本橋は、新幹線の路線の中でも直線区間で、横振れの少ない箇所であるが、変位等の測定結果では、仮受支承の挙動は列車の走行速度(低速・高速)に関係なく、その差がほとんど認められないといえる。

支承査、沓座、ソールプレートの損傷に対する支承査の機能回復は、支承部材の交換が最良の方法であると共に基本である。しかし、施工にあたっての制限も多く、特に徐行時分の確保は最大の課題といえる。

今回の測定により、支承査の交換工事でも本橋のような補強対策を施して施工すれば、無徐行施工として十分可能であるとの基礎データが得ることができた。