

ローラー支承の可動機能改善後の持続性確認

東海旅客鉄道株式会社	正会員	○藤本 大輝
東海旅客鉄道株式会社	正会員	吉田 幸司
東海旅客鉄道株式会社	正会員	他谷 周一
東海旅客鉄道株式会社	正会員	宇佐美 龍一

1. はじめに

鋼橋の支承周りには、支承の可動機能が損なわれることが原因と考えられる変状¹⁾が比較的多く発生するため、支承の可動機能を維持する必要がある。

2012年に東海道新幹線トラス橋の固着傾向にあったローラー支承に対し、可動機能(水平方向)の回復を目的に清掃を行い、清掃前後の可動機能の変化を報告²⁾した。他社においても同様に清掃の効果が報告³⁾されているが、清掃後の効果の持続性に関する支承の状況を確認した事例は見られない。今回、上記支承に対し清掃から9年経過後の状況を確認したので報告する。

2. 過去の清掃実績と支承の可動状況

2012年に清掃を実施したのは、可動機能が低下した3径間連続桁の可動支承1か所(図-1)である。

当時、当該支承では、ジャッキアップを行わない簡易清掃を実施した後、桁扛上・ローラー取出し・内部清掃・ローラー表面研磨・グリスアップからなる従来工法(写真-1)による清掃を重ねて実施した。清掃時、支承内部から粉塵等の堆積物(写真-2)が4~5 kg採取された一方、ローラー取り出し時に計測したローラー径は、竣工図と同値で摩耗は確認されず(写真-3)、床板には腐食、摩耗、凹凸は見られなかった(写真-4)。これらのことから、可動機能低下の主要因は外部から侵入した堆積物であると推定された。なお、ジャッキアップを行わず、ローラーガイドを外して内部清掃ができるようにローラーガイド上部を水平な形状に変更して復旧している(図-2)。

支承の可動機能を施工前後で測定したところ、清掃前は、温度変化に伴う桁の伸縮量が $0.68 \text{ mm/}^{\circ}\text{C}$ であったのに対し、清掃後は $1.21 \text{ mm/}^{\circ}\text{C}$ と、清掃により可動機能が改善されたことが報告されている。

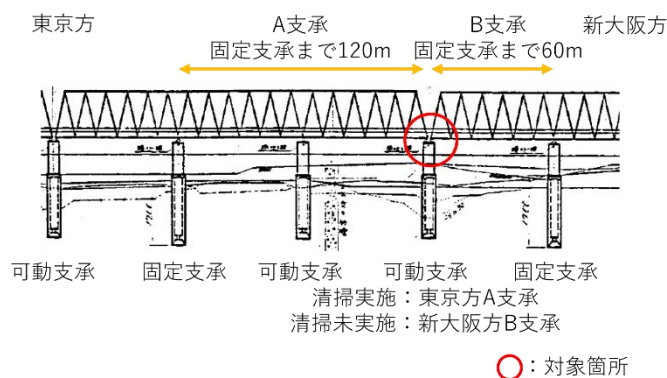


図-1 対象とする支承



写真-1 内部清掃



写真-2 堆積物



写真-3 取り出したローラー



写真-4 床版の状況

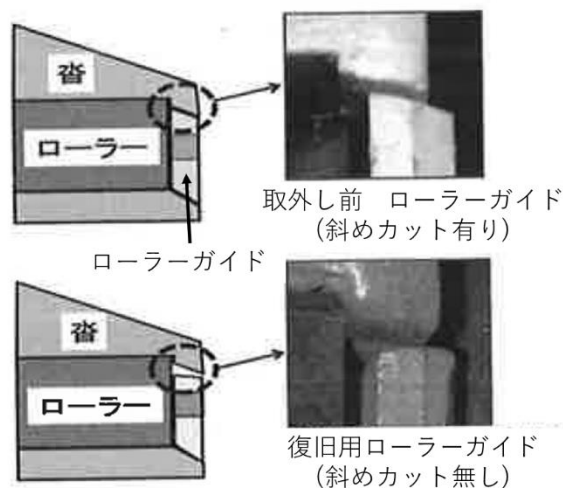


図-2 復旧時ローラーガイド²⁾

キーワード：ローラー支承、清掃効果、可動機能、温度変化

連絡先：〒485-0801 愛知県小牧市大山1545番33 総合技術本部技術開発部 土木構造物技術チーム TEL 0568-47-5370

3. 清掃から9年後の支承の状況

2年に1回実施されている全般検査と2021年に実施された鉄けた特別検査の記録には、現在までローラーガイドのバタつきやローラーとローラーガイドを接合する鎖錠子の脱落は確認されていない。このことからローラーガイド形状を変更した影響を含め、清掃に伴う不具合は生じていないと考えられる。

今回、清掃から9年経過したA支承(固定支承からの距離 120m)と、隣接し開業以来清掃を実施していないB支承(固定支承からの距離 60m) (図-1)に対し、温度変化に伴う桁の伸縮量を72h連続して測定した。桁の伸縮量と温度(支承近傍の横桁下フランジ上面で測定)の測定状況を図-3 および写真-5に示す。

測定結果を図-4に示す。桁の伸縮量は列車通過時のデータを除いた上、測定開始時点を原点とし、桁が伸びる方向を正として示す。A,B 支承ともに実測値は概ね直線上にプロットされており、大局的には温度変化に追従して可動しているものと考えられるが、傾きは大きく異なる。温度変化に伴う桁の伸縮量は、A 支承で $1.15 \text{ mm}/^{\circ}\text{C}$ 、B 支承で $0.44 \text{ mm}/^{\circ}\text{C}$ となった。

過去の清掃前後の測定結果と今回の測定結果より、桁の伸縮量を固定支承からの距離で除すことで、みかけの線膨張係数を求め、鋼の線膨張係数(1.2×10^{-5})と共に表-1に示す。清掃から9年経過時の線膨張係数(A 支承)は、清掃後の線膨張係数に対して 0.04×10^{-5} だけ低下しているが、その程度は清掃を実施していない清掃前およびB 支承のみかけの線膨張係数と比較するとほぼ清掃後と変わらない値であることがわかった。

4. まとめ

清掃後から現在までの検査記録を確認したが、清掃に伴う支承の不具合は認められなかった。また、ローラー支承の内部清掃から9年後に桁伸縮量を測定し、みかけの線膨張係数を算出した結果、清掃後とほぼ変わらない値であったことから清掃の効果は持続していると考えられる。

今後、測定数を増やし、支承可動機能の低下がどのように進行するか把握することが求められる。

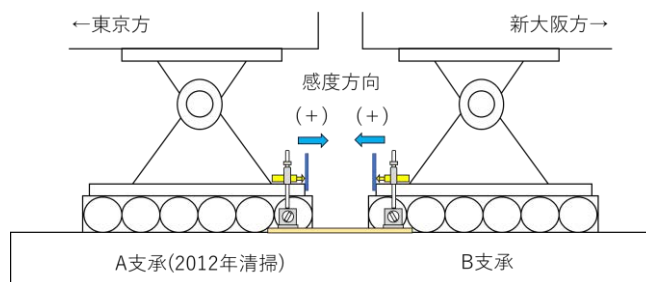


図-3 接触式変位計設置状況



写真-5 温度計設置状況

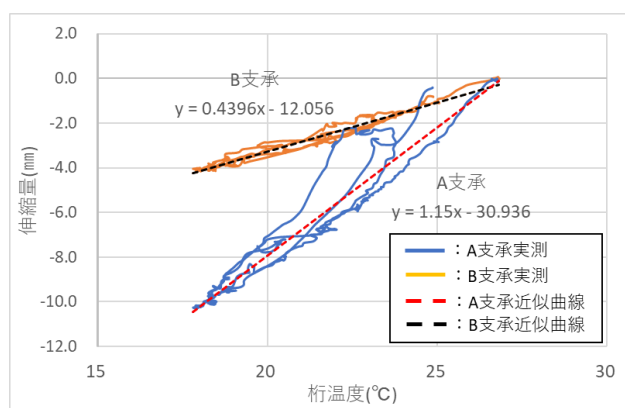


図-4 桁温度と桁の伸縮量の関係

表-1 測定対象の見かけの線膨張係数

	温度変化に伴う桁の伸縮量 (mm/°C)	固定支承からの距離 (m)	線膨張係数
清掃前(A支承)	0.68	120	0.57×10^{-5}
清掃後(B支承)	1.21	120	1.0×10^{-5}
今回(A支承)	1.15	120	0.96×10^{-5}
B支承	0.44	60	0.73×10^{-5}
鋼(参考)	—	—	1.2×10^{-5}

参考文献

- 1) 鉄道構造物等維持管理標準・同解説 鋼・合成構造物, 付属資料 4-1 丸善出版, 2007
- 2) 有馬隆介: ローラー査延命化に向けた簡易清掃手法 日本鉄道施設協会誌 VOL.51 pp.300-303, 2013
- 3) 橋本健, 中山太士, 河村青春, 岡本陽介: ローラー支承の可動不良状況およびその対策効果に関する検討 土木学会第71回年次学術講演会, I-086, 2016