

鋼橋支承部の可動状況と桁応力状態について

東海旅客鉄道（株）正会員○鈴木 亨 正会員 鍛冶秀樹

正会員 伊藤裕一

1．はじめに

鋼橋支承部の可動機能は供用期間中に低下する場合があります、桁損傷の原因になるとの指摘もある¹⁾が、必ずしも設計・維持管理に反映されているとは言い難い。このため、支承部の動作と応力状態を把握し、今後の維持管理方法を検討し、設計にも反映させることを目的に、実橋において桁温度変化に伴う支承部水平変位・桁応力を測定したので結果を報告する。

2．調査概要

2.1 測定橋梁

測定橋梁は供用開始以来 40 年経過した溶接桁で、6 橋梁 22 シューを計測した。ここでは代表的 3 橋梁の形式を表-1 に示す。A 橋は 5 連目上り線可動、3 連目上り線固定、B 橋は 1 連目上下線可動、C 橋は 1 連目上下線可動とした。外観上支承部に腐食等の問題はない。

2.2 測定概要

温度変化の影響を調べるため、列車非通過時の、桁温度・桁水平変位・支承近傍の桁応力を 24 時間にわたり測定した（図-1）。応力の測定は自己温度補償型ゲージを用い、1 アクティブゲージ法(3 線式)とした。なお、測定上温度の分解能は 0.1 である。

表 - 1 測定橋梁緒元

名称	形式	詳細構造	支間長 (m)	シュー形式
A橋梁	デッキガーダー	ボックス・連続桁	40.0	ベアリングプレート
B橋梁	デッキガーダー	ボックス・連続桁	35.2	ベアリングプレート
C橋梁	デッキガーダー	ボックス・単純桁	47.5	ベアリングプレート

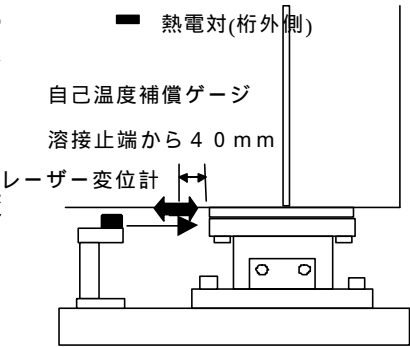


図 - 1 測定位置図（桁端部断面）

3．測定結果

3.1 温度変化に伴う可動支承水平変位・桁応力の関係

測定結果を図 - 2 ～ 7 に示す。A 橋梁は、桁温度の変化に追従して支間に鋼の線膨張係数を乗じたものと同じ傾きで可動支承が動き、支承の機能に問題はないかに見える。しかし、桁変位と応力との関係を見ると、桁がある程度水平変位した後シューが固着し応力が増大するとともに変位する動きを繰り返す。B 橋梁では、桁温度と水平変位の関係は A 橋梁と類似しているが、桁水平変位と応力との関係を見ると、左右支承の内、動きが悪い側で相対的に高い桁応力が発生している。C 橋梁は、桁温度が上下しても水平変位

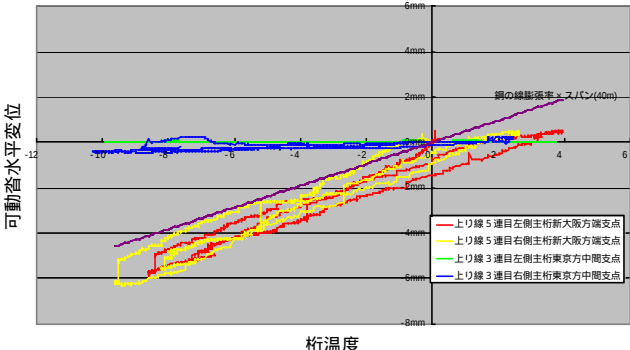


図 - 2 桁温度 可動桁水平変位（A橋梁）

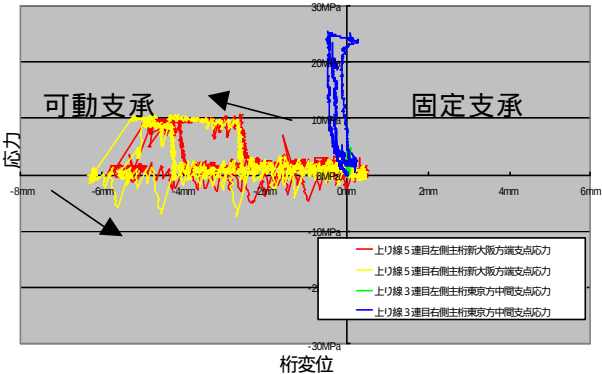


図 - 3 桁変位 応力（A橋梁）

キーワード：鋼橋、支承、可動不良、ロングレール縦荷重

連絡先：〒485-0801 愛知県小牧市大山1545-33 TEL0568-47-5374 FAX0568-47-5364

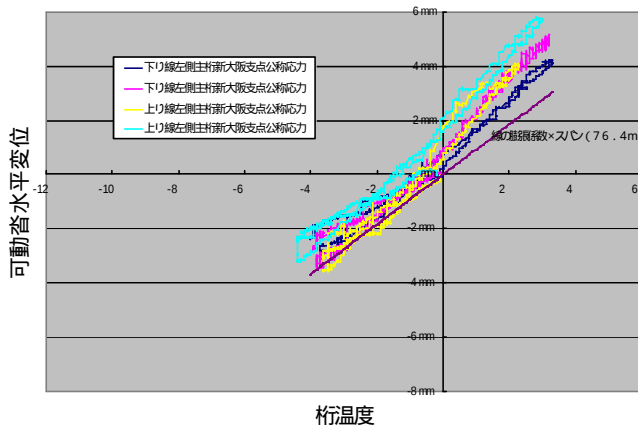


図 - 4 桁温度 可動支水平変位 (B橋梁)

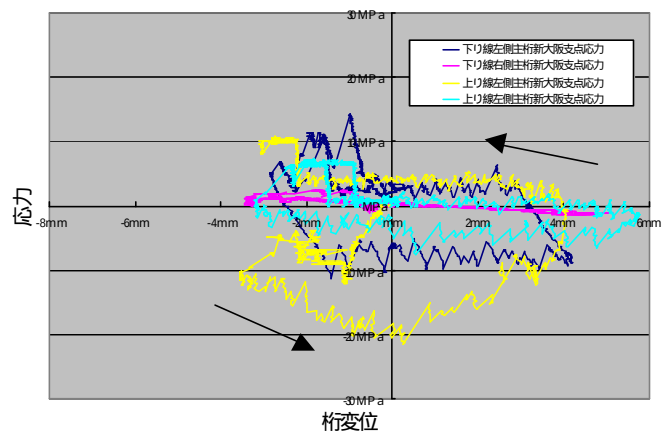


図 - 5 桁変位 応力 (B橋梁)

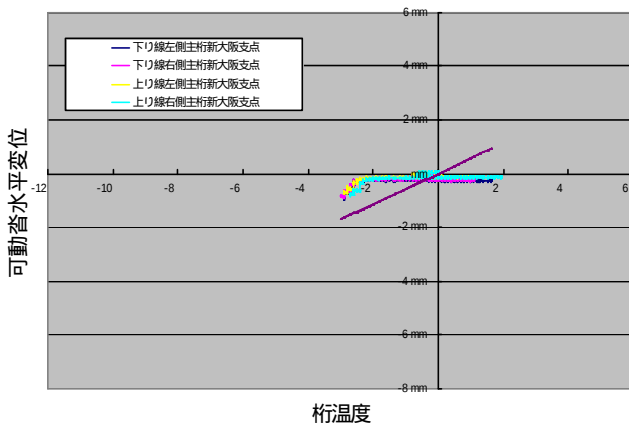


図 - 6 桁温度 可動支水平変位 (C橋梁)

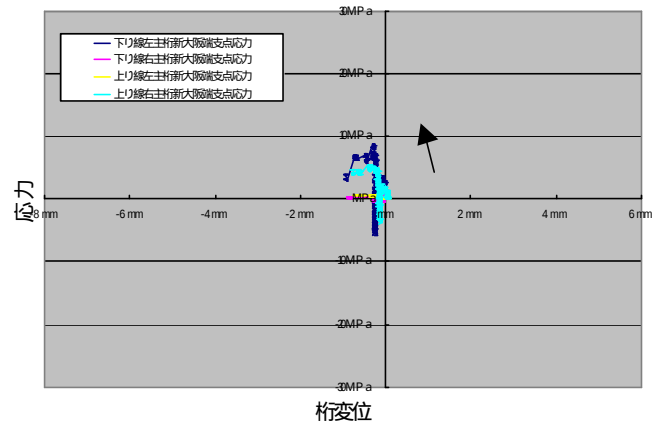


図 - 7 桁変位 応力 (C橋梁)

には動きがなく固着している状態である。応力との関係を見ても桁変位がないため桁応力が上昇していることがわかる。しかし、桁応力が一定値を越えると一時的に応力を開放する方向に支承が変位する。

3 - 2 温度変化にともなう荷重とロングレール縦荷重の関係

測定された全可動支承の支承近傍桁応力振幅に下フランジ断面積を乗じた断面力を設計で考慮しているロングレール縦荷重 (10kN/m/2 (：固定・可動支承で等分すると考える)) で除した結果を図-8に示す。温度変化によりロングレール縦荷重を超える荷重が作用する場合があることがわかる。今後の設計を考えていく上で、供用期間中に生ずる支承部の機能劣化を考慮し、可動不良による摩擦抵抗分も考慮する必要があると考えられる。

4 . まとめ

- (1) 鋼桁の可動支承部水平変位と支承部近傍の桁応力の関係には複数のパターンが見られ、可動状況が良好と考えられる場合でも、一時的に支承の固着が発生している可能性がある一方で、固着傾向が著しい支承でも、わずかながら支承の動きが観察された。
- (2) 温度変化によりロングレール縦荷重を超える応力の発生が認められるため、摩擦抵抗分を設計時に考慮する必要があると考えられる。

参考文献： 館石、名取、三木：プレートガーダー支承部の疲労損傷とそのディティール改良に関する研究、土木学会論文集、NO489、pp167-176、1994

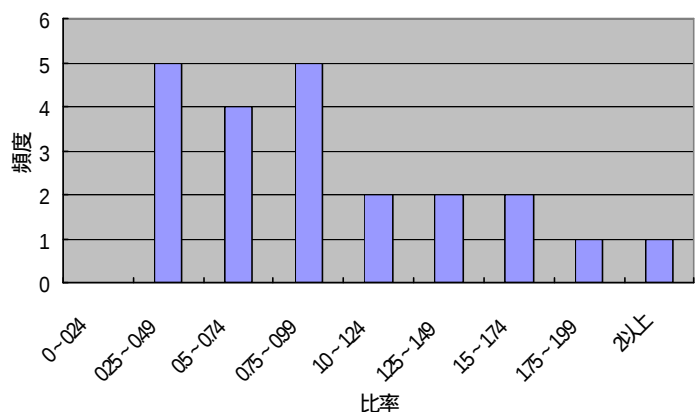


図 - 8 温度変化による応力とロングレール縦荷重との比較