

ピントラスの保守管理

JR西日本 大阪構造物検査センター ① 石留和雄、小西一明
東 怜一、喜久田栄次

1. はじめに

JR西日本では、経営理念を定め「安全・正確な輸送の提供」のため日夜努力しています。JR関西本線大河原～笠置間の木津川橋りょうは、明治30年に建設された経年90年のピントラスであり、安全輸送確保のため保守管理に努力を重ねている、その内容を報告する。

2. 木津川橋りょうの概要

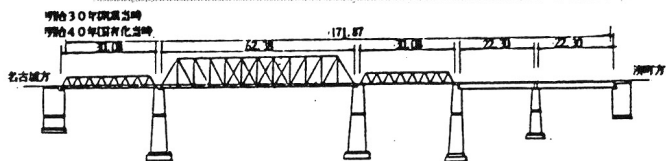
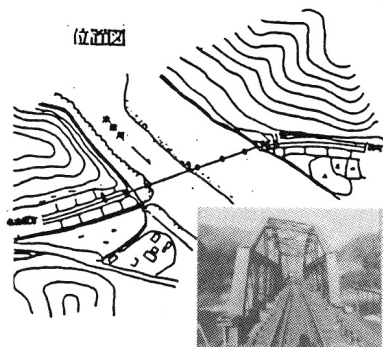
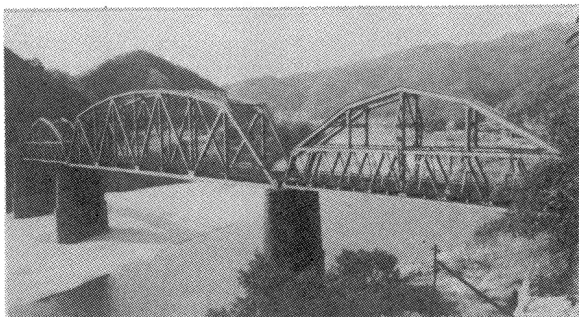
位置 JR関西本線 110km894m

河川名 淀川水系1級河川木津川

下部工 石造 橋台2基 橋脚4基---健全

上部工 5径間 (トラス3連、上路プレート2連)

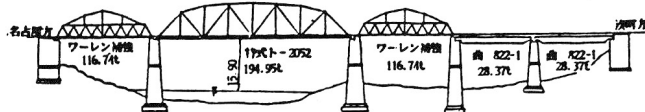
橋りょう延長 171.87m



大正15年他年度不足時の増強当時 1. 3連曲径材増設、橋脚7基増設、2連目曲径トラスに交換

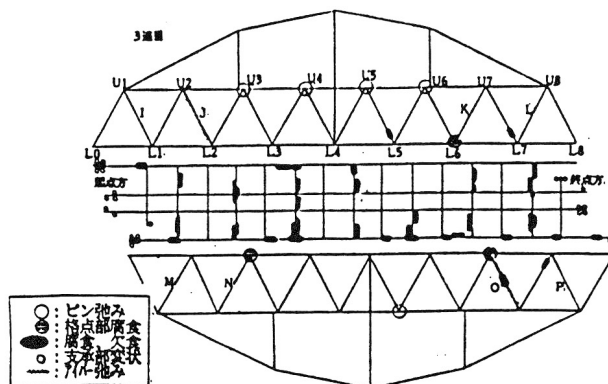


昭和28年に実施 4. 5連桁交換 (昭和26年1. 3連桁増強)



変遷図

3. ピントラスの変状概要



		1 通 目	3 通 目
ピ ン ト ラ ス の 変 状 概 要	ピン接点部	ピンが腐蝕の箇所 6/30 腐食箇所 5/30	ピンが腐蝕の箇所 5/30 腐食箇所 3/30
	曲径上部材		
	上 弦 材	腐食、亀裂はなく健全	1通目とほぼ同程度
	橋 門 材		
	吊 材		
	下 弦 材	ピン接点部、橋桁取付部のカバープレート、アングル腐食	
	脚 材	ピン接点部腐食 71ヶ所 亀裂	ピン接点部腐食 71ヶ所 亀裂
	状 態	旧橋桁の上下フランジ腐食、ウェブまでの箇所もあり	
	腐 蝕	腐食なし	腐食なし
	変 状	アンカーボルト腐食、ゆれ、脱落、上弦地盤プレート腐食	
そ の 他		主桁端部のフレームが腐食	フレームの取付部腐食

Kazuo-ISHIKAWA, Kazuaki-KONISHI, Reiji-HIGASHI, Eiji-KIKUTA

4. 保守管理項目

- (1) アイバーの弛緩、摩耗、振動、亀裂。
- (2) 各部材の摩耗、亀裂、切損。
- (3) ピンの摩耗。
- (4) 桁のたわみ、キャンバー、横振幅。
- (5) 各部材の活荷重応力

5. 測定方法

- (1) さび汁の変化、ガイゲル振動計により固有振動数を計測し、その値からアイバーの緊張度、対構アイバーの不均衡を見る。
- (2) 各部材の腐食等を測定し、測定箇所の表示と、桁の損傷状況から現有応力比率の算出
- (3) ピンのさび汁の有無等により、ピンの変位がある箇所には、ダイヤルゲージを上下左右に付けピンの動きと摩耗を調べる。
- (4) 桁の横振幅を中央付近によりダイヤルゲージで測定し、桁の全体的な動きを捕え列車走行による安全性のチェックを行う。
- (5) 各部材に歪ゲージを貼り付け活荷重応力を算定し、桁の応力状況を調べる。

7. 考察

- (1) アイバー斜材の外側と内側の部材力の不均衡が大きいため外側の疲労度が増大していると考えられる。
- (2) ピン孔は、タマゴ形に摩耗しており格点部に大きな摩擦力が働いている。ピン格点部が正常な働きをしないので、アイバーの摩耗を助長しており、亀裂等の変状の有無をよく観察する。
- (3) たわみは、許容値が30.08mmであり許容値を満足しているが、ピンのゆるみによるたわみ量の増大に注意していく。
- (4) 応力は、不均衡な状態が認められるが、吊材の補強効果があるため危険な状態ではない。
- (5) 桁の横振幅について
桁の水平横抵抗の剛性が不十分であると、走行列車の乗心地不良や脱線の原因となる。

許容しうる振幅：aは

$$a < \frac{C}{\pi^2 \{ (V/L)^2 + 4n^2 \}} = 6 \text{ mm} \quad \left(\begin{array}{l} \text{鉄建造物} \\ \text{設計標準解説より} \end{array} \right)$$

C：水平加速度=0.1g（仮定）

L：支間=30.08m

V：列車速度 = 80km/h=22.2m/s

n：橋桁の横振れ振動数=2.0Hz（仮定）

つまり、横振幅は6mmまで許容されるが測定では許容値を満足している。しかし、ピンのゆるみの進行に伴い横振幅の増大が考えられるので測定を継続する。

8. むすび

ビントラスは明治時代に多く建設されたが、欠点が多く次々と架け替わられてきた。しかし、木津川橋りょう沿線は防災地区であり、ルート変更も検討されたが、線区の収支状況とあいまって、今のところ大幅改良ができないため今後とも日々の橋りょう検査を的確に実施し、部分的な補強・補修や塗装を繰り返しながら延命をはかり、いつまでもお客様に安心して乗って頂けるよう努力を続けていく。

6. 測定結果

