

高経年ピントラス橋の維持管理事例

株式会社ビーエムシー	正会員	○公門 和樹
J R 西日本 構造技術室	正会員	中山 太士
J R 西日本 大阪土木技術センター	正会員	藤野 恭平
株式会社レールテック 大阪調査監理センター	正会員	早瀬 仁志

1. はじめに

関西本線木津川橋りょうの1連目と3連目は明治30年(1897年)径間100ftポニーワーレントラスとして架設された。その後、機関車重量の増加にともない耐荷力が不足したため、アーチ部材を取り付けランガー形式で補強された。当橋りょうのように斜材をアイバーで構成し、ピンで結合した格点を持つピントラスは、一般にアイバーの腐食や緩みなどが原因で保守困難となることが多く、架替により現存する橋りょうは少なくなっている。木津川橋りょうは経年114年目を迎えるが、現在もなお地域の足を支え続けている。

ここでは高経年のピントラス橋りょうの維持管理事例として、鉄道黎明期に架けられ供用されつづけている関西本線木津川橋りょうでの取組について報告する。

2. 木津川橋りょうでの維持管理内容

写真1は木津川橋りょうの全景である。木津川橋りょうの健全性を保ち、長寿命化を図るには、当橋りょうの構造的特徴であるピンやアイバーの変状に注意することが肝要である。そこで通常の検査以外に、アイバーとピンの状態に着目した調査を平成4年から継続的に実施し、健全性を確認している。調査内容は以下のとおりである。



写真1 木津川橋りょう全景 (1～3連目)

①アイバー振動数測定 アイバー張力のバランスを確認するためアイバー振動数の測定を行っている(写真2)。アイバーやピンが摩耗すると、アイバーが弛緩したり、過緊張になったりする。そのままの状態では供用すると、アイバーが疲労により破断することがある。



写真2 アイバー振動数測定

②応力測定 主構、ランガー部材、アイバー、床組の応力測定により、各部材の応力状態を確認するとともに、疲労上の問題がないか確認している。

③ピンの変位測定 既にアイバーやピンが摩耗してピンががたついている箇所では、列車載荷時のピンの変位を計測している。ピンががたつくとアイバー張力のバランスの崩れや、さらにピン自体の脱落につながる可能性がある。

④たわみ測定 列車載荷時のたわみを計測し列車の走行性に影響がないか確認している(写真3)。アイバーやピンの摩耗が進行すると、一般にたわみは増大する。

⑤キャンバー測定 アイバーやピンの摩耗が進行するとキャンバーが落ち込んでいく。レベル測定によってキャンバーの変化、特に部分的に極端な落ち込みがないか確認している。



写真3 たわみ測定

Key Words : ピントラス, アイバー, モニタリング, たわみ, 応力測定

連絡先: 〒261-7125 千葉市美浜区中瀬 2-6 WBG マリブウエスト 25F 電話 043-297-0207 Fax 043-297-0208

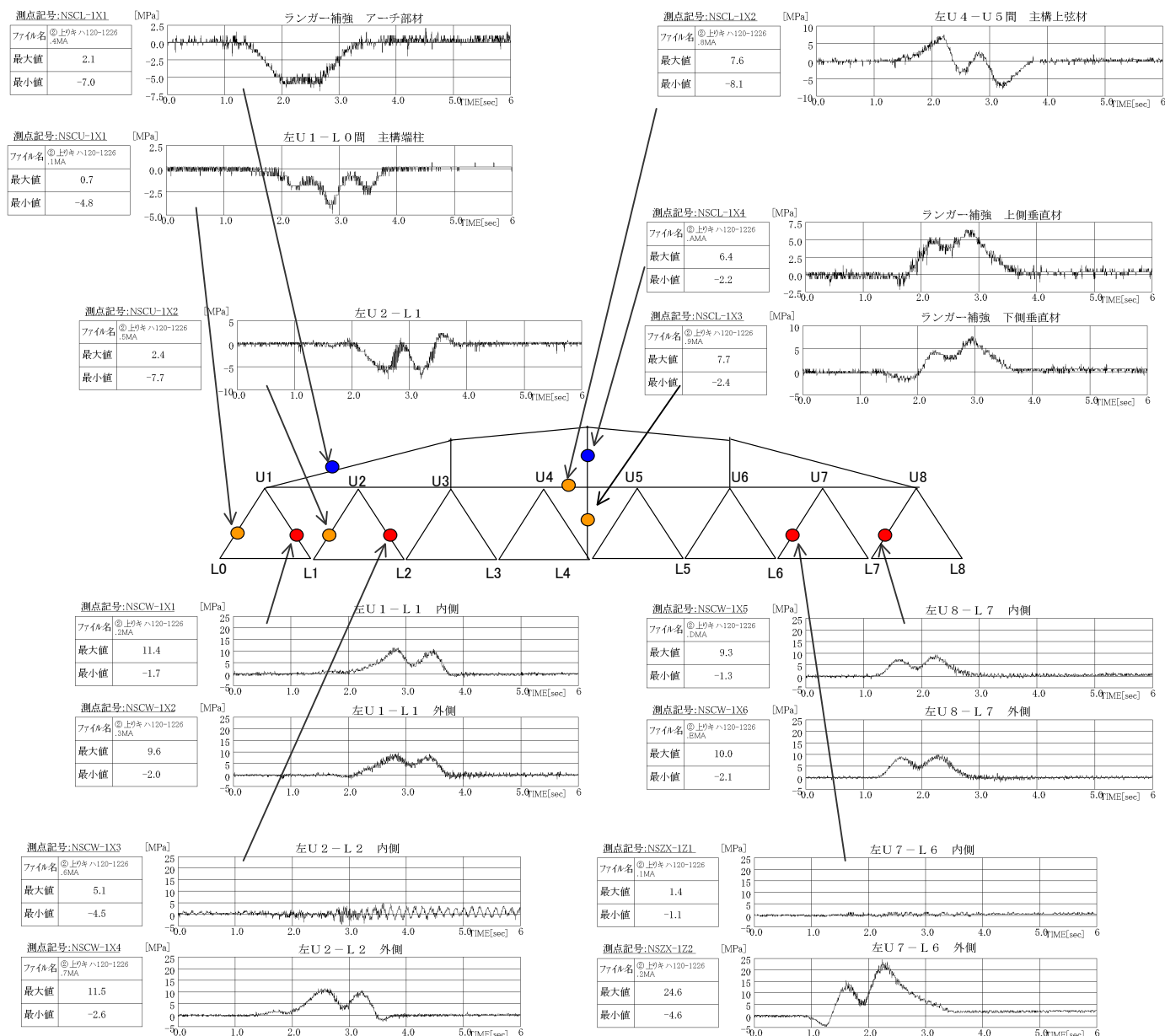


図1 応力測定結果概要図

3. 近年の調査結果概要

近年の調査結果として、ここでは平成21年12月に1連目で実施した調査結果概要を示す。図1は応力測定結果概要図である。ランガー補強部材は主構と一体となった挙動をしており、アーチ部材は圧縮、垂直材は引張と、ランガー補強として確実に効果を示している。また、アイバーは内外2本で1組となるが、左側主構のU2-L2、U7-L6の斜材は、いずれも外側のアイバーが片効きした状態であることがわかる。アイバー振動数やピンの変位、キャンバーの測定結果からはアイバーやピンの摩耗がわずかに進行したことによると思われる測定値の変化が見られたものの、各測定値は耐荷力、耐久性、列車の走行性に対して問題ない値で、健全性を維持していることが確認できた。

4. まとめ

現存するピントラス橋りょうは数少ないものの、製作から100年を経た現在もJR各社や私鉄で適切な維持管理のもと供用されている。高経年のピントラス橋りょうの維持管理事例として木津川橋りょうの概要を示したが、アイバーやピンの摩耗による測定値の変化がわずかに見られた。健全性を保ち長寿命化を図るために、今後も継続して調査を実施していくとともに、摩耗の進行やランガー補強によるリダンダンシー向上の有無などについて解析的に検討したいと考えている。