

上路式 2 ヒンジアーチ橋の補強と車両走行時の応力変化

金沢大学大学院	学生員	○初田 大成
金沢大学大学院	正会員	梶川 康男
大日本コンサルタント(株)	正会員	原田 政彦

1. はじめに

橋長 106.5m, アーチスパン 85m を有する上路式鋼 2 ヒンジアーチ橋 (図 - 1 参照) である本橋は, 昭和 38 年に国道 156 号線に架設され, 近年の大型車両の交通量増加の影響を受けて, 部材に疲労亀裂が生じ, 補修・補強を繰り返してきた¹⁾. アーチ系橋梁では, 車両が走行したときに橋梁全体が逆対称変形することにより, 床組部分が橋軸方向に変位し, そのためアーチリブと補剛桁に相対変位が生じてアーチクラウン付近の部材長の短い支柱に, 大きな二次応力が発生することが疲労損傷の原因と考えられている. そこで今回は, アーチクラウン付近の部材の短い支柱の間で新たに補剛桁とアーチリブを一体化することにより, 橋梁全体の面内方向の逆対称変形に対する剛性と面外方向の変形に対する剛性を高め, 短い支柱に生じる応力の低減を目的とした補強工事

が行われた (図 - 2 参照).

本研究では, 補強工事前後で車両走行実験と衝撃加振実験を行い, 得られた応力波形から補強効果について検討した.

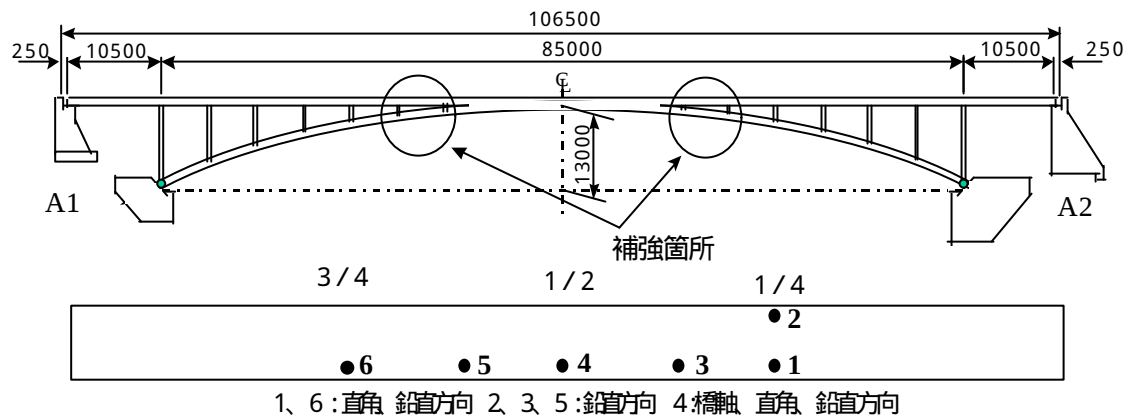


図 - 1 一般図および測定配置図

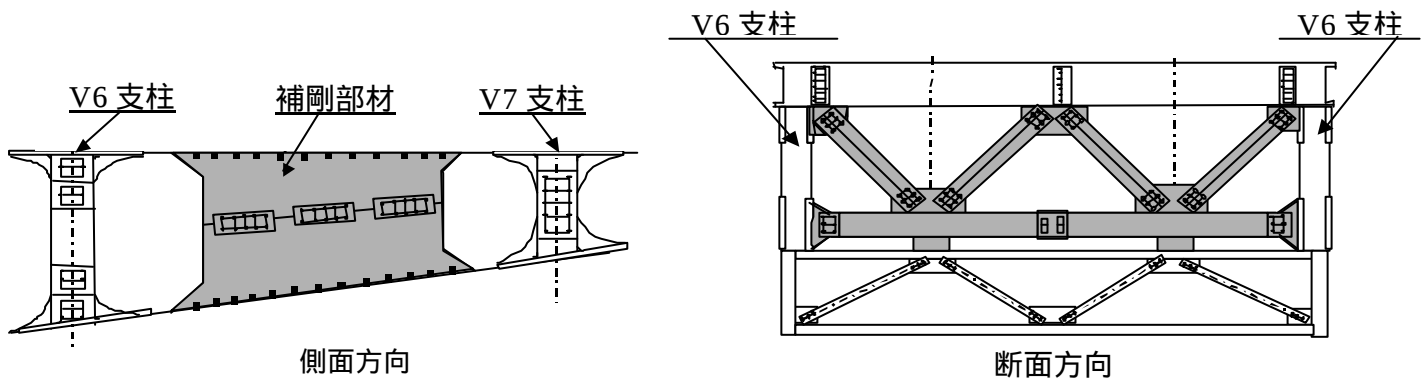


図 - 2 補強部詳細図

2. 実験概要

本実験では, 総重量 20tf (196kN) のダンプトラックを試験車両として, 衝撃加振実験と車両走行実験を行った. 衝撃加振実験では, 車両の右前輪を踏み台から落下させることにより, 橋梁に衝撃力を与えた. 振動特性(振動数, 振動モード, 減衰など)の把握を行った. 車両走行実験では, 大型トラックを走行位置と走行速度を変化させて走らせた. 測点配置としては, 図 - 1 に示すように変位計を配置し, また, V4~V7 支柱

キーワード: 鋼アーチ橋, 補強, 応力

連絡先: 〒920-8667 金沢市小立野 2-40-20 TEL 076-234-4601 FAX076-234-4632

には図 - 3 のように上下端部にひずみゲージを貼付して、各部の変位と応力について測定した。

3. 実験結果

補強工事前後に本橋で、車両走行実験(30km/h, 中央走行)をした時の V5, V6 支柱上端の応力波形について図 - 4 と図 - 5 に示す。図 - 4, 図 - 5 の(a)にはそれぞれ V5, V6 支柱の補強前応力波形を, (b)には補強後応力波形を示す。これらの図を見てみると, V5 支柱では応力の最大値ではわずかな低減しか見られないが、車両が V5 支柱に対してアーチクラウンを挟んで対称な点(V10 支柱)付近を走行したとき

(30 ~ 35sec)の応力は約 40%程度低減している。また、補強部分に近いアーチクラウンから2番目のV6支柱では、補強により応力の最大値が約半分に低減しており、車両が V10 付近を走行したときの応力は約 70%程度低減していることが分かる。これらは、床組部分が橋軸方向に移動することによって補剛桁とアーチリブの相対変位が発生し、支柱に二次応力が生ずるためであると考えられるが、車両が走行した後に残留応力が少し残っていることから、補剛桁両端部にある弾性支承の性能の低下が考えられる。

4. まとめ

今回の実験結果より、アーチクラウン付近の補

剛桁とアーチリブの結合区間を延長する補強方法は、アーチクラウン部に近い支柱に生じる大きな二次応力を低減するのに有効であったと言える。また、残留変形が少しあることから、弾性支承部にあるバネが本来の機能を果たしていないと考えられる。

参考文献：前田，町田，富沢，下田：疲労クラックを生じた鋼アーチ道路橋の制振対策，制動制御コロキウム PART.B 講演論文集，pp.49-55，1991。

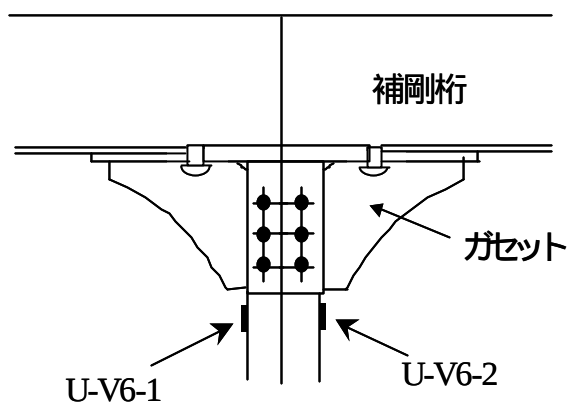


図 - 3 ひずみ計測位置 (V6 支柱上端部)

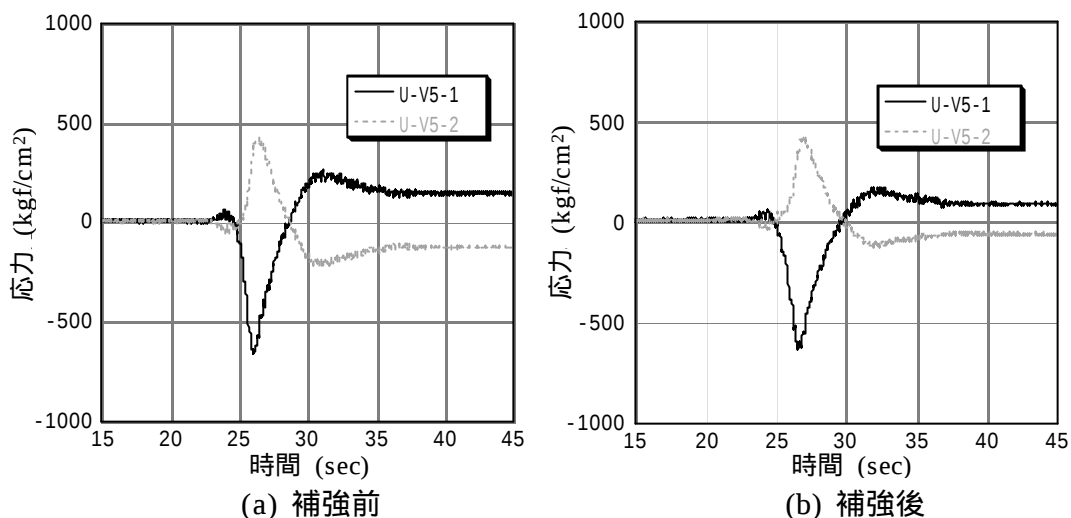


図 - 4 V5 支柱応力波形

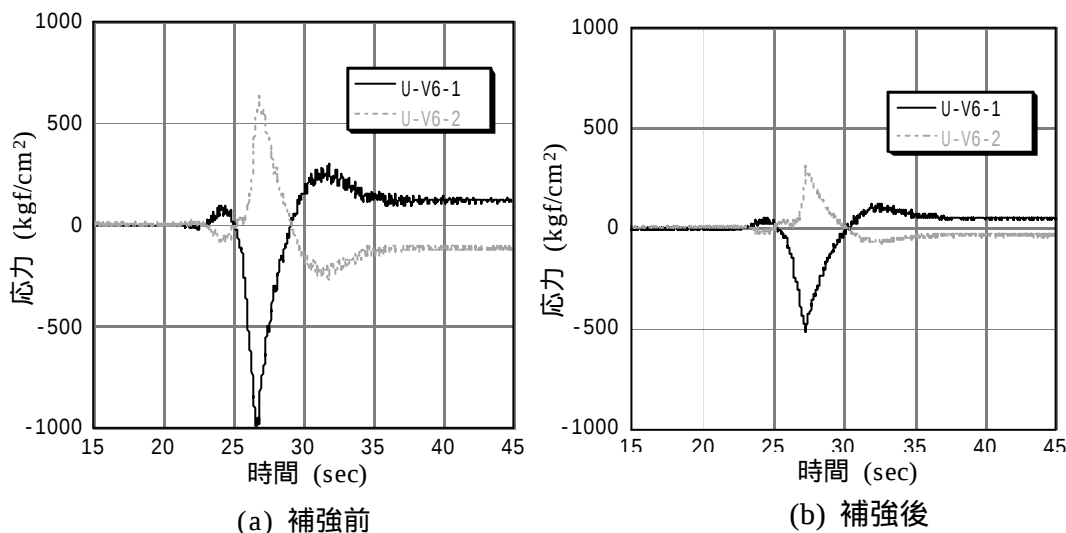


図 - 5 V6 支柱応力波形