

I-A216

上路式2ヒンジアーチ橋の補強とその効果

大日本コンサルタント(株)	正会員	原田 政彦
富山県土木部道路課		中川 直人
富山県福野土木事務所		舟田 浩志
川田工業(株)	正会員	山岸 武志

1. はじめに

鋼上路式アーチ橋では、垂直材とアーチリブあるいは補剛げたとの接合部の損傷事例が多く報告されている。これらの損傷要因として、活荷重載荷時におけるアーチリブと補剛げた間の橋軸方向の変位差があげられており、その影響はアーチクラウン付近の短い垂直材で顕著となる。今回、対象とした橋梁は、昭和38年竣工の上路式2ヒンジアーチ橋（アーチ支間85m）で、昭和57年に垂直材の疲労亀裂が発見されてから、種々の調査、局部的な補修、補強を行ってきた。しかし、現在でも短い垂直材での疲労問題は解決されていないことから、今回、短い垂直材の二次応力を低減させる目的で、図-2に示すような補剛げたとアーチリブの一体区間を延長する補強工事を実施した。

本文は、補強効果と損傷要因を明らかにするために実施した、補強工事前後の載荷実験と解析について報告する。

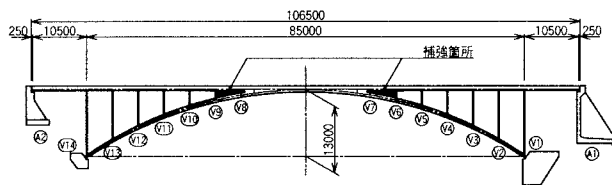


図-1 対象橋梁

2. 実験概要と解析モデル

実験は、総重量20tfのダンプトラック2台を使用し、幅員方向に並列配置し、A1橋台からA2橋台に向かって順次移動する静的載荷とした。計測は、アーチ支間の1/2、1/4、1/8点での変位と、V4～V7間の垂直材、補剛げた、アーチリブのひずみとした。

解析モデルは、図-3に示すような、立体骨組モデルを基本に、RC床版を主構作用、横方向の分配効果が考慮できるようにSHELL要素にモデル化を行った。

3. 実験・解析結果および考察

補強前後の測定結果および解析値を図-4に示す。

変位量では、橋軸方向、鉛直方向ともに90%程度に低減しており、解析値ともほぼ整合している。アーチリブ、補剛げたの応力度では、補強断面の境界となるV6付近で、剛性の急変に伴う多少の増加が生じるが、他の部分では大きな変化はなく、補強による影響は小さい結果となった。解析でも(c)に示すように実測値に整合する値を得ることができた。

疲労損傷の生じている垂直材の応力度では、最も短いV7

キーワード：補強、鋼アーチ橋、疲労、載荷試験、応力集中

連絡先：〒930-0175 富山市願海寺633 TEL 0764-36-7855 FAX 0764-36-7997

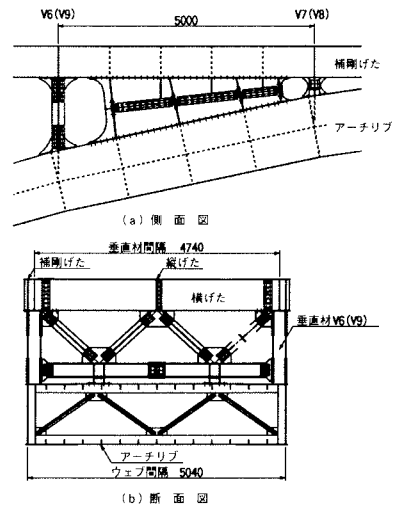


図-2 補強構造

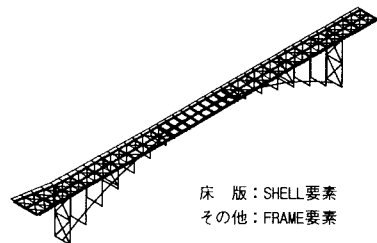


図-3 解析モデル

で30%、V6で60%、V5で90%に低減している。このように補強の効果はアーチクラウンに近いほど小さくなっており、二次応力の影響が大きい短い支柱ほど有効に作用する結果となった。

解析値との比較では、(d)(e)に示すように補強前後の変化率はほぼ一致するものの、その値は実測値の約半分となっている。(f)は垂直材の四隅の実測値を直線で連ねたものであるが、2つのフランジで応力度が大きく異なっていることが分かる。これは、垂直材の1つのフランジが補剛げたのウェブ、アーチリブのウェブとはほぼ同じ軸線上にあるのに対して、もう片方のフランジが裏面側に補強材の設置されていない補剛げたとアーチリブのフランジ面に接合しており、応力の伝達がスムーズに行われない構造ディテールとなっていることに起因している。このような構造ディテールによって、垂直材には高い応力集中が発生し、これが解析値と大きな差が生じる原因となっており、また疲労損傷の要因の1つとなっている。

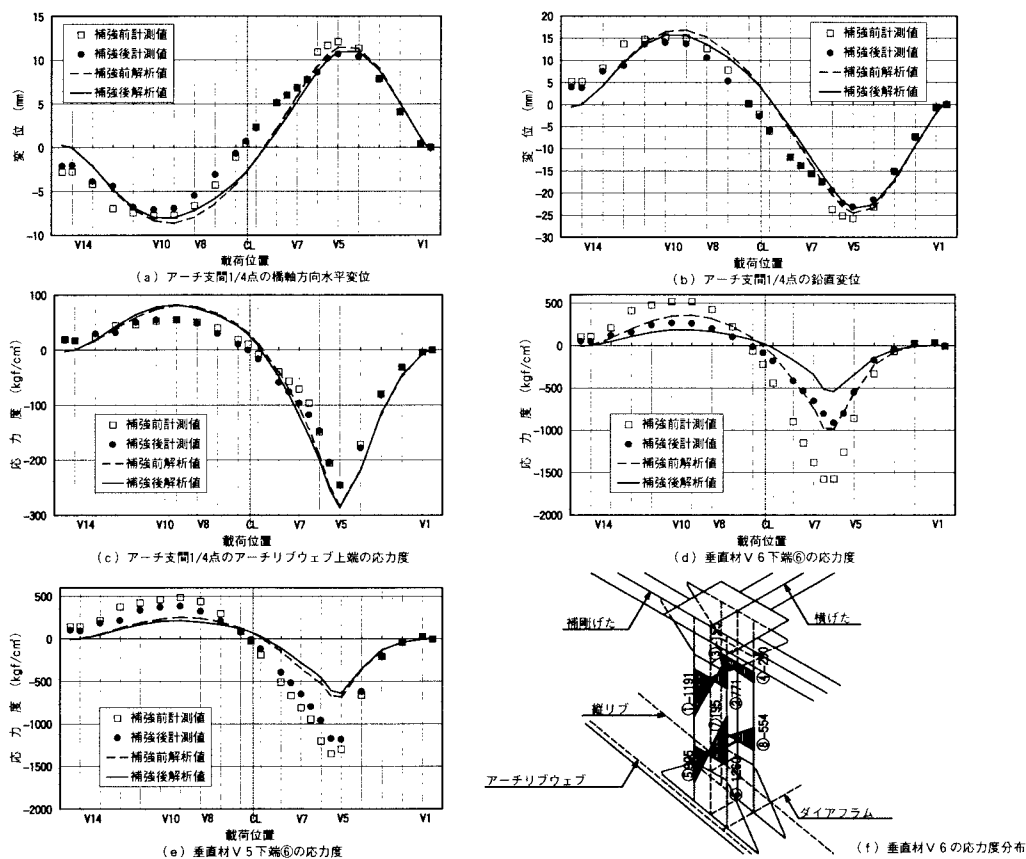


図-4 実験・解析結果

4. まとめ

上落式2ヒンジアーチ橋の補強対策として、アーチリブと補剛げたの一体区間の延長となる補強工事を実施し、その補強効果の検証を補強工事前後の载荷実験と解析により行った。この結果、本補強が、垂直材上下端の水平変位差による二次曲げを低減するのに有効であることが確認できた。また、対象橋梁の垂直材の疲労損傷には、二次曲げ以外に、構造ディテールの不適切による応力集中が影響していることが判明した。

最後に、本施工に際して建設省土木研究所・西川橋梁研究室長、金沢大学・梶川教授にご指導をいただき、ここに記して感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) (社)日本道路協会：鋼橋の疲労、1997.5