

(I-7) 上路アーチ橋補剛桁の連続化が支柱端部の曲げに及ぼす影響について

木更津高専 正会員 ○佐藤恒明
関東学院大学 フェロー 倉西 茂
木更津高専 正会員 嶋野慶次 須賀政彦

1. まえがき

道志橋は、昭和39年に架設された上路鋼2ヒンジ・アーチ橋で、アーチスパン120m、ライズ18m、箱断面アーチ・リブとI形断面補剛桁を有する橋梁である。

補剛桁とアーチ・リブ間に生じる橋軸方向の水平変位差に伴い、図-1に示すように支柱と補剛桁あるいはアーチ・リブとの接合部には設計上考慮されない二次的な曲げが作用¹⁾し、ガセット・プレートの両端部に応力集中が生じる。

本文は、歩道部の増設に伴って行われた斜材添加後の変形性状を解析的に把握して、ガセット・プレートに作用する二次的な曲げが、補強前・後でどのように変わるかを検討する。また、補剛桁を隣接の単純桁と3径間連続桁に連続化した場合の二次的な曲げに及ぼす影響も検討する。

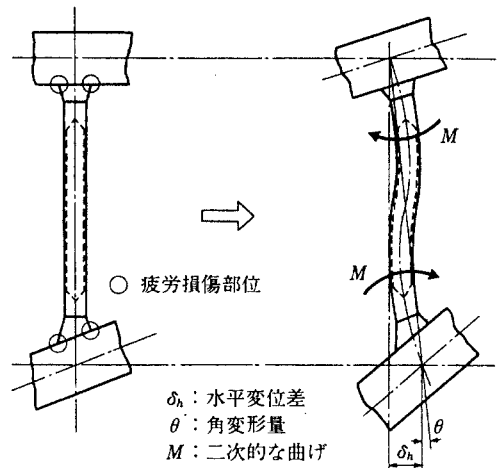


図-1 ガセットに作用する二次的な曲げ

2. 解析モデル

図-2に示すように補剛桁の連続化を考慮できる節点数753、部材数1189の立体モデルを作成した。単純桁および3径間連続桁と補剛桁の接続節点は、現橋の構造に合わせてヒンジとし、連続化の解析ケースではこのヒンジを除いた。モデルの検証には、斜材添加後に行われた静的載荷試験時の補剛桁およびアーチ・リブの応力測定結果²⁾を用いた。静的載荷試験は、片側車線に21.3tf車を対称に2台載荷して行われたので、輪荷重の大きさとその作用位置を考慮してモデルの検証を行った。

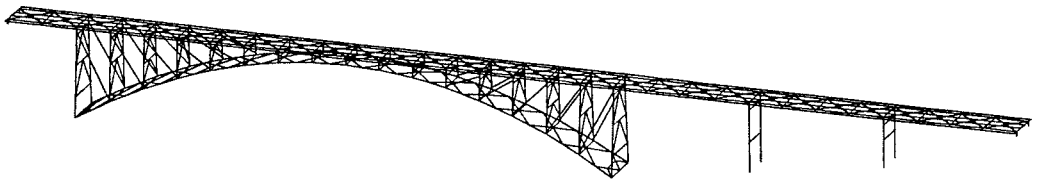


図-2 解析モデル（アーチスパン120m、ライズ18m、753節点、1189部材）

3. 解析結果および考察

(1) 変形性状

図-3および図-4に補強前・後の変形図を示す。たわみは補強前・後とも同じ倍率で表示している。ま

た、21.3tf車×2台の載荷位置の中心は、矢印で示すようにL/4点付近である。図-3に示す補強前の変形図から、補剛桁側の着目部位では補剛桁とアーチ・リブ間の水平変位差に伴い支柱に変形が見られる。これに対して、アーチ側の着目部位では、橋全体の逆対称変形モードの節の位置になるため、支柱の変形はほとんど見られない。斜材を添加した補強後では、図-4に示すように橋全体の剛性の増加によってたわみが減少しており、支柱の変形は補剛桁側の着目部位では比較的小さい。これに対してアーチ側の着目部位では、橋全体の逆対称変形モードの節の位置が非載荷側へ移動している。

(2) ガセットに作用する二次的な曲げ

図-5および図-6にアーチ側および補剛桁側のそれぞれの着目部位におけるガセットに作用する二次的な曲げの影響線を示す。図中には補剛桁を連続化した場合についての結果も示した。補剛桁を連続化した場合には、二次的な曲げは減少するがその割合は小さいことがわかる。図-6から補剛桁側の着目部位では補強の効果が顕著であるが、図-5に示すアーチ側の着目部位では補強前に比べて補強後の値が大きくなった。局所的な応力状態を比較検討する必要がある。

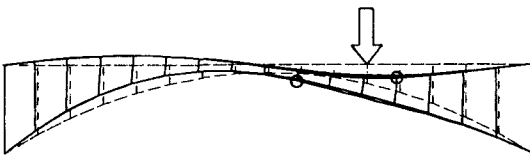


図-3 補強前の変形図(○印：着目部位)

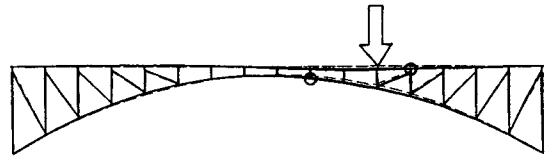


図-4 補強後の変形図(○印：着目部位)

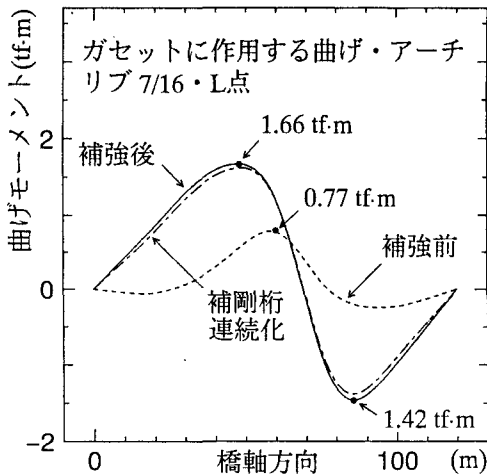


図-5 曲げモーメント影響線(アーチ側)
(21.3tf車×2台 片側車線へ静的載荷)

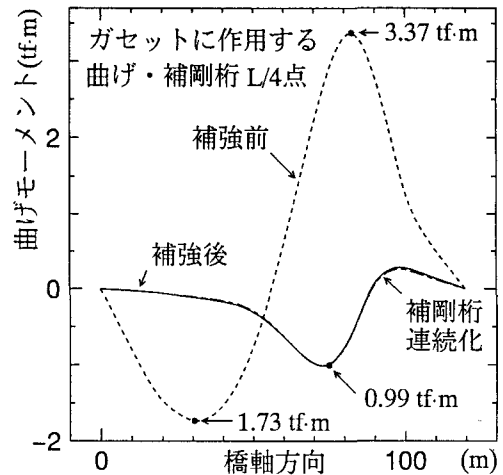


図-6 曲げモーメント影響線(補剛桁側)
(21.3tf車×2台 片側車線へ静的載荷)

参考文献

- 1) 土木学会鋼構造委員会鋼橋の余寿命評価小委員会:鋼橋の劣化現象と損傷の評価,土木学会論文集, No. 501 /I-29, pp. 21-36, 1994. 10.
- 2) 神奈川県津久井土木事務所:道志橋現況調査・斜材添加後計測結果報告書, 1994. 3.