

VI-7

山神橋の損傷と復旧について

福島工事事務所 正

斉藤富勝 ○鈴木三弘

1. まえがき

一般国道13号、福島市飯坂町中野字冲根山内に架かる山神橋は、昭和38年に架設され、その後約32年経過した「上路式アーチ橋」である。

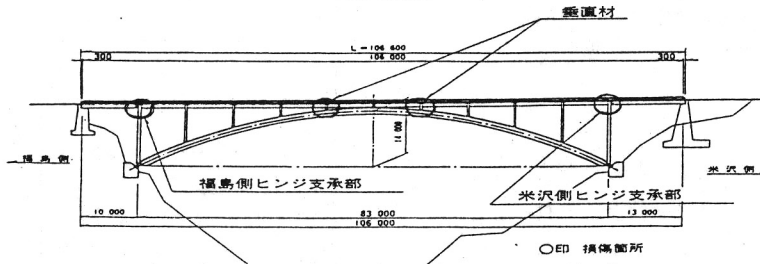
平成4年12月22日のパトロール中に伸縮継手部の段差を発見し、詳細点検を行った結果、ゲルバーヒンジ部の腹板に大きな亀裂が生じていた。その後さらに詳細点検を行った結果、各箇所の溶接部に損傷が相次いで発見された。

本報告は、その損傷概況と復旧についてまとめたものである。

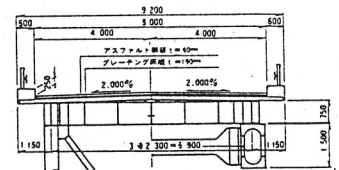
2. 山神橋の諸元

- 橋 長 $L = 106.6\text{m}$
- 幅 員 $W = 8.0\text{m}$
- 型 式 非合成単純桁・上路式アーチ橋
- 橋 の 等 級 1等橋 (TL-20)
- 架 設 年 度 昭和38年
- 適用示方書 昭和31年5月

側 面 図



断 面 図



3. 山神橋の損傷概況

【ヒンジ支沓部の損傷】

ヒンジ支沓部の亀裂の発生は、ヒンジ支沓部で一般的に見られる損傷で、掛け違いの円弧上切欠き部（R部）の溶接部分亀裂が発生し損傷している。

損傷の程度は、R部から小さな亀裂が発生し始めている箇所、それから大きく破断している箇所もある。福島側のヒンジ部を見ると下流のG₁の損傷が最もひどい。損傷の無いG₄からG₁を見ると、どのような過程で亀裂が進んだのかよくわかる。亀裂の発生パターンというのは、他の橋梁においても大体このような形で発生し進行していくものと思われる。

写真-1 ヒンジ部の亀裂発生状況
福島側

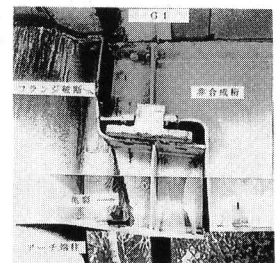
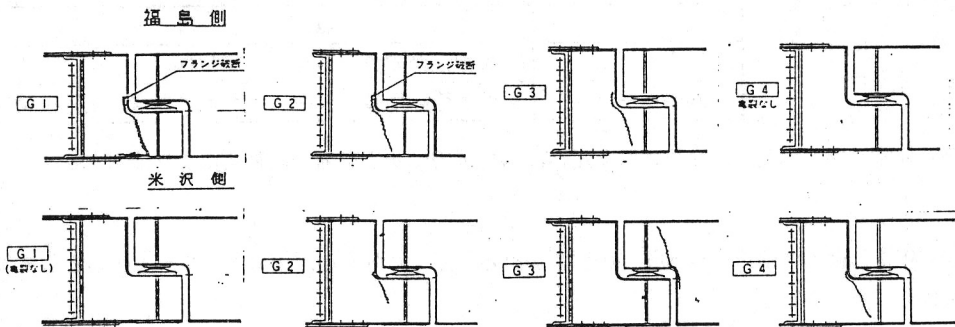


図-2 ヒンジ部の亀裂発生状況



【垂直材の損傷】

損傷した垂直材はアーチクラウン両隣に見られた。上流側・下流側とも同じ位置の垂直材で損傷箇所、程度も同様であった。

損傷した垂直材の上面すなわち外縦桁との交差部、並びに垂直材下端のソールプレートのリブの周りのすみ肉溶接の部分に亀裂が出ている。

4. 応急復旧について

通行車両を規制（片側交互交通）しながら、アーチの端柱側にブラケットを付けて、ビームを渡して桁を受けた。また、非合成桁側にベントを設置し約1カ月間で応急復旧を実施した。

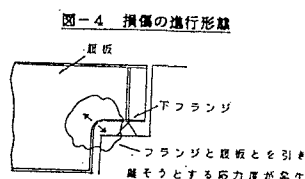
5. 損傷の原因

【ヒンジ支承部の損傷原因】

（1） 損傷の進行形態

損傷状況の外観から、本橋における損傷の形態は次のように推測される。

①疲労亀裂の発生（切欠きR部のすみ肉溶接部のルートから発生）→②亀裂の進展（切欠きR部のすみ肉溶接ビートに沿って一部は腹板に進展）→③脆性破壊（上フランジ立ち上がり部、腹板の残存断面+下フランジと腹板とのすみ肉溶接部）→④下フランジの変形



（2） 損傷の原因

損傷の主な原因として考えられるのは、次の点等が競合して発生したものと思われる。

- ①、ゲルバーヒンジ部の切欠き構造（応力の集中、繰り返し荷重による疲労破壊と思われる）
- ②、斜橋（側径間単純桁）の影響（支点反力のアンバランス？）
- ③、製作要因（切欠きR部のすみ肉溶接）

【垂直材の損傷】

（1） 構造特性

一般に上路式2ヒンジアーチ橋は、自動車荷重載荷時にアーチリブと補剛桁間に変異差が生じ、垂直材に影響を及ぼす。比較的部材の長い垂直材においては、部材の変形により曲げを吸収することが容易であるが、アーチクラウン近くの比較的短い部材では、曲げを吸収することが困難となり、取合部に損傷が発生する。

（2） 溶接亀裂

本橋の場合、縦桁フランジと垂直材の取合部の溶接に亀裂が発生している。亀裂の傾向として下フランジ上面のすみ肉溶接は止端割れとなっている。すみ肉溶接サイズは下面より上面が小さいため、最初に上面のサイズの小さいすみ肉溶接でルート割れが始まり、続いて下面のサイズの大きなすみ肉溶接止端に亀裂が発生したものと思われる。

6. 本復旧について

（1）、ゲルバーヒンジ部の補修

- ①、アーチ側桁端切欠き部は、損傷している部材を撤去し新規部材（ウェブの高さを高くする）に置き換える。
- ②、非合成桁切欠き部は、R部の溶接を完全溶け込み式溶接で補修し、ウェブに鋼板を当て補強。

（2）、垂直材の補修

- ①、仮設の垂直材を設置して荷重を受け変えた後、旧垂直材をガス切断して撤去し新垂直材（断面を増加した部材）に交換する。

7. あとがき

維持管理上の橋梁の損傷に対する対処としては、現時点では定期的な点検によって安全を確保するのが最善の方法と思われるが、今後の点検の在り方として、専門技術者による技術レベルの高い点検（疲労破壊を意識し、桁端切欠き部と支承ソールプレート溶接部の点検等）診断が必要と思われる。