

Repair Measures for Existing Bridges

Investigation of Causes and Countermeasure Design for Fatigue Cracks in Steel Bridges and Post-Countermeasure Effect Verification (Part 1)

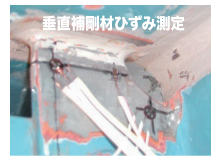
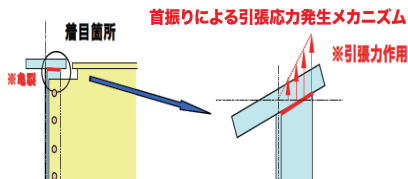


近年、重交通路線に位置する橋梁等において疲労損傷事例が報告されています。鋼道路橋の疲労損傷は、交通・構造条件及び溶接品質等によって損傷傾向・発生原因及び対策方法が多岐に渡ります。上晴では、これらの事例に対する調査・診断・対策検討まで一括して提案し高い評価を頂いています。

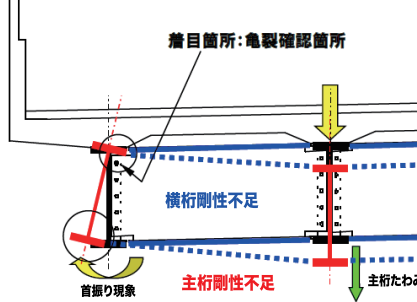
疲労亀裂事例の紹介 垂直補剛材の疲労亀裂

上フランジと垂直補剛材結合部の亀裂原因として右図に示すように、①主桁たわみ差もしくは②床版たわみ差による首振り現象が主と考えられます。①は主桁間を結合する横桁及び主桁自体の剛性不足、②は床版自体の剛性不足が主原因と考えられ、どちらのタイプかで以後の対策内容が大きく異なります。

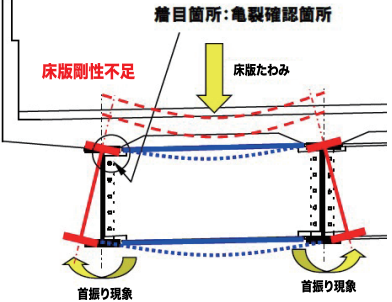
上晴では、荷重試験に基づく応力計測を実施して疲労亀裂メカニズムを解明し、最適対策を提案しています。



【①主桁たわみ差による首振り現象】



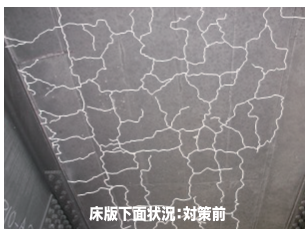
【②床版たわみ差による首振り現象】



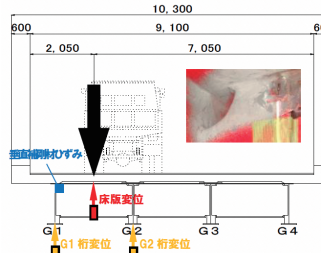
荷重試験に基づく応力計測による疲労亀裂原因解明及び補強対策効果検証(事例紹介)

上右図は4主桁の単純合成橋において、上フランジと垂直補剛材結合部に発生した亀裂発生原因を、荷重試験に基づく応力計測によって解明した事例です。CASE①は荷重をG1-G2間中央に荷重

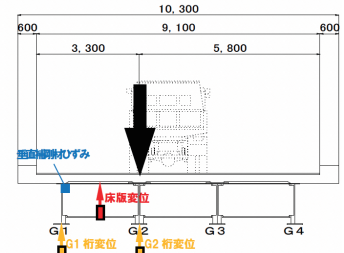
CA SE②は荷重をG2桁上に荷重した時の計測結果です。この結果から判断すると、CASE①よりCASE②の荷重パターンの方が、垂直補剛材の発生ひずみは大きく測定されています。すなわち床版剛性が小さいために、床版たわみ差による首振り現象が原因で亀裂が発生したものと判断できました。下左写真に示すように既に床版には無数の2方向ひび割れが発生しており、床版打換えを提案しましたが、重交通路線であり片側交互通行を含めた全ての交通規制が現段階では難しい状況にあったため、炭素繊維接着による緊急の対策を実施しました。右図下段は、その緊急対策前後の応力計測結果ですが、十分な応力低減効果を発揮していることが確認できました。



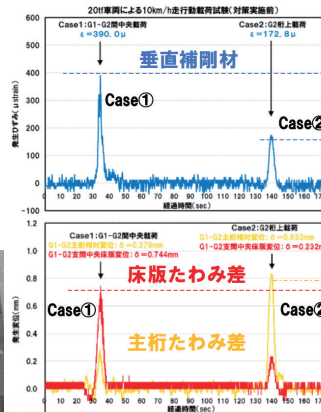
【CASE①:G1-G2 間中央荷重】



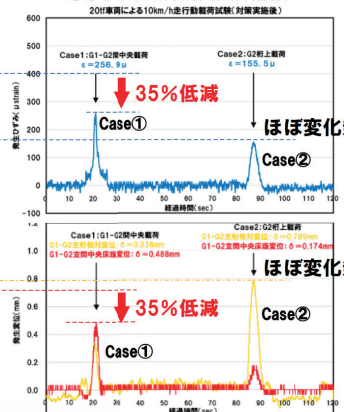
【CASE②:G2 桁上荷重】



対策前:現状



対策後:炭素繊維接着補強



⇒床版たわみ差が大きい時が垂直補剛材ひずみ大きい！

⇒ Case① : 35%低減
⇒ Case② : ほぼ変化無し