

既設橋梁の修繕対策

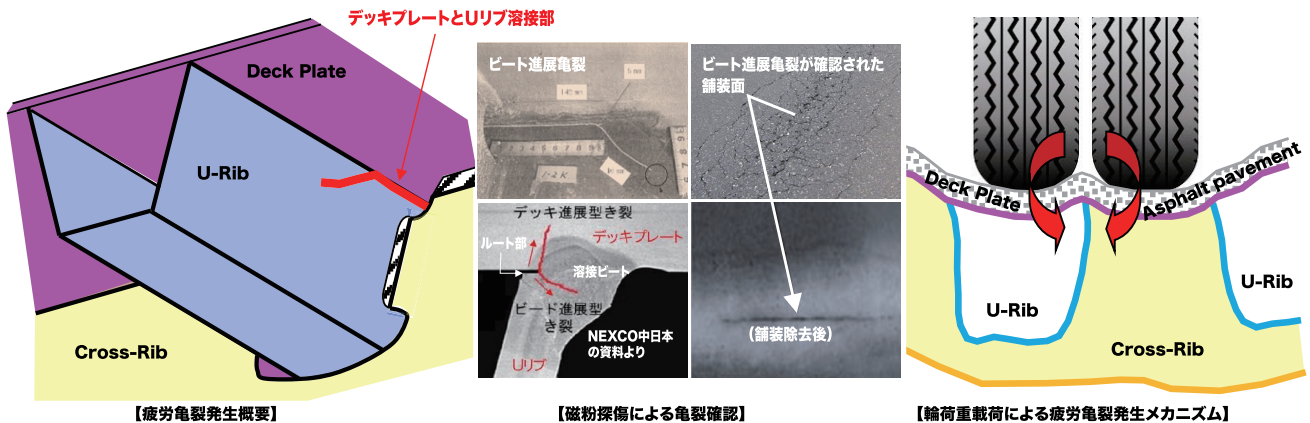
海外プロジェクト/Cambodia in JICA Chroy Changwar Bridge 鋼床版疲労亀裂対策



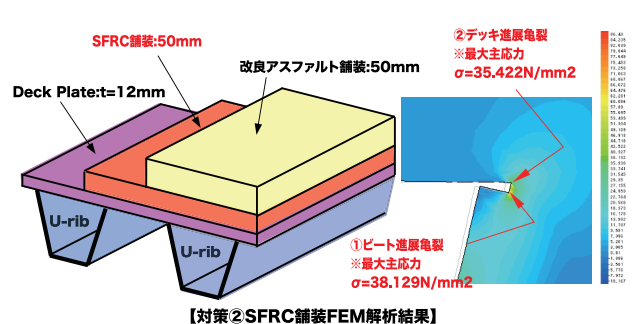
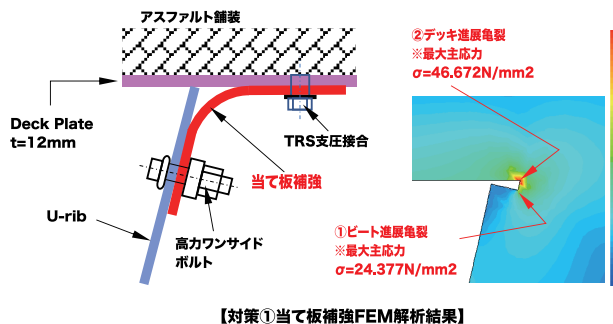
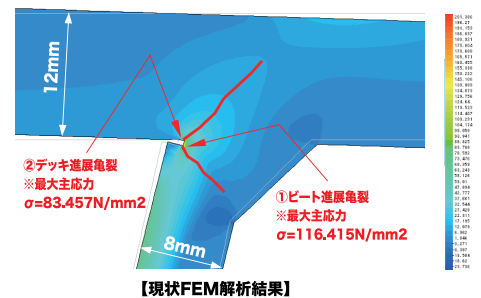
Chroy Changwar Bridgeは、Cambodia・Phnom PenhのTonle Sap Riverを横断する橋梁で、1963年に日本の技術協力によって施工された橋梁です。1972年、Cambodia内戦の影響で爆破され落橋しましたが、1994年、日本の無償資金協力の基、Japan・Cambodia友好橋として再建されました。現在、高度成長著しいPhnom Penhでは地方からの流通が増加し、必然と橋梁を通行する交通・物流量も本来のキャパシティを大幅に超過した状態で使い続けられる状況となり、鋼床版橋梁部の疲労亀裂が発見され、全面的な改修の運びとなりました。上晴では、耐荷性能評価及び対策の妥当性・効果検証に携わりました。

鋼床版の疲労亀裂対策検討

現地での磁粉探傷試験の結果(下中央写真)、デッキプレートとUリブ溶接部の亀裂が顕著に確認されました。ビート進展亀裂と呼ばれるものであり、ルート部から溶接ビート内を完全進展して表面に現れた亀裂です。ルート部からはデッキプレート内を進展するデッキ貫通亀裂も存在します。当該橋はアスファルト舗装面にUリブ線に沿ったひび割れが確認でき、舗装面を除去するとデッキ貫通亀裂が確認できました。これらの亀裂は、下右図のように、Uリブやデッキプレートの剛性不足変形及び回転変形によって発生している可能性が高いと判断できます。



対策として、①当て板補強による変形抑制対策②SFRC舗装による剛性向上対策とをFEM解析により評価しました。現状の最大主応力レベルがビート進展亀裂部で $\sigma=116.415\text{N/mm}^2$ 、デッキ進展亀裂部で $\sigma=83.457\text{N/mm}^2$ と非常に大きな局部応力レベルが確認できます。対策①及び②ともに局部応力低減効果が大きいですが、対策①の当て板補強は、デッキ進展亀裂部の局部応力がビート亀裂部より大きくなる傾向が確認でき、疲労亀裂に対する延命効果が低いと判定され、最終的には対策②であるSFRC舗装による剛性向上対策を実施する運びとなりました。



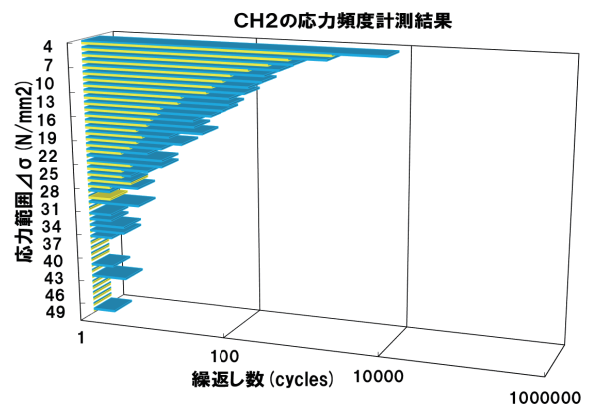
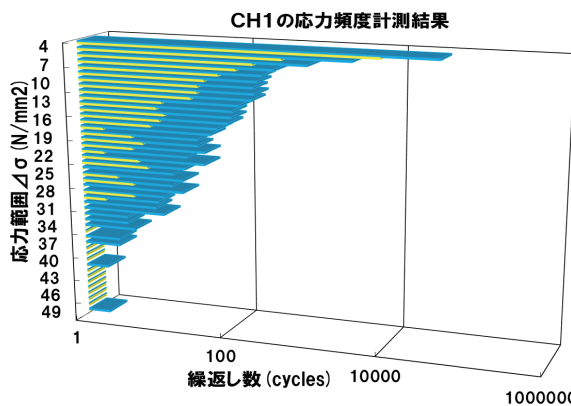
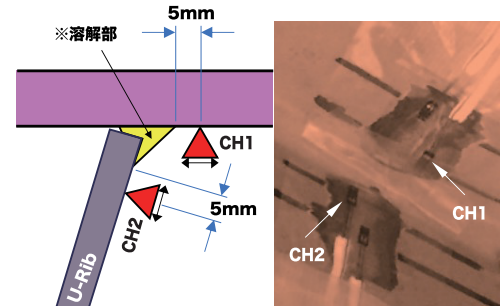
補強対策効果検証

下写真に示すように、工事は2017年1月から開始され2019年6月に完成しました。上晴では、対策前後の応力頻度計測を実施して補強対策効果を検証しています。



右写真は、ヒート進展亀裂が発生していない健全部分でのひずみゲージ設置概要及び状況です。ひずみゲージをデッキプレート及びUリブに対して溶接部から5mmの位置に接着しています。Chroy Changvar Bridgeを通行する交通量は、現在45,000台/日以上です。応力頻度計測は、平日7:00～19:00の12時間交通量に対して実施しました。

下グラフの■が対策前、■が対策後の応力頻度結果です。CH1及びCH2ともに大幅にカウント数の減少が確認できます。また30N/mm²以上の応力レベルがゼロとなり、疲労寿命の延命効果が十分発揮されているものと判断できます。



【応力頻度規則による補強対策効果検証:CH1及びCH2】

Chroy Changvar Bridgeは、日本の無償資金協力により1992年に改修され通行可能となり、当時のシハヌーク国王から『日本・カンボジア友好橋』と命名されました。右紙幣は、カンボジアの500リエル紙幣ですが、日本とカンボジアの国旗が印刷されており、日本に対する信頼の証が見られます。今回、著しい損傷が見られたChroy Changvar Bridgeの改修計画に携わることで、安定した陸上交通を実現し、カンボジアの経済基盤の強化に寄与できたことに喜びを感じます。



今、現地に赴くと、橋の入り口(Phnom Penh側)に日本に対する感謝のモニュメント(下写真)があります。これを見ると、『人の役に立つ仕事に携わっているんだ!!』と実感できます。今後も、謙虚に、努力を惜まず、人の幸せのために上晴が役立つよう頑張ろう!!と、初心に帰れるプロジェクトでした。

