

横リブ現場継手部に開口を有する鋼床版の疲労損傷 (その3)

財団法人首都高速道路技術センター 正会員 ○渡邊 敏行
 首都高速道路株式会社 正会員 中野 博文
 首都高速道路株式会社 正会員 中村 充

1. はじめに

首都高速道路の3径間連続鋼床版箱桁橋において、現場継ぎ手部に多くの疲労損傷が発見された。FEM解析によりき裂の原因は横リブ現場継ぎ手部が開口部となっていたため、輪荷重によってデッキプレートと横リブとの水平方向変位差によるものと推定された¹⁾。また、補強法としてデッキプレートと横リブをL型の当て板でボルト接合することで、両部材の水平方向変位を抑える構造が提案され、FEM解析にてその補強効果が確認されている²⁾。そこで、実橋の横リブ現場継ぎ手部の応力性状、開口部の挙動及び、当て板補強効果について荷重車による応力計測を行い検証した。

2. 応力計測の概要

今回、計測を実施した箇所は、中央径間の中央部でき裂が発生していない横リブ現場継ぎ手部を対象に応力計測を実施した。図1に計測断面および着目箇所を示す。計測位置と方向は、解析結果^{1) 2)}と比較できるように溶接止端から5mm離れた位置で鉛直方向とした。

1) 横リブ現場継ぎ手部の応力状況確認

横リブ現場継ぎ手部に作用する応力状況を確認するため、荷重車(25t)をフリー走行させ応力計測を行った。図2に着目箇所の代表的な応力波形を示す。図より車両が横リブ直上付近を通過する際にのみ応力が生じている。これより桁作用の影響は小さいことが推測される。また、R8海側とR9山側とも応力波形は、若干正負交番しているが、横リブ直上で最大応力が発生している。よって現場継ぎ手部に発生する応力は、輪荷重が横リブを通過する際の横リブ面内変形の影響が大きいことが推測される。

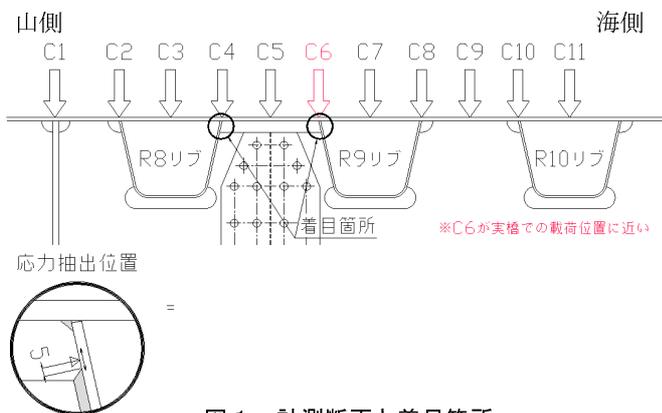


図1 計測断面と着目箇所

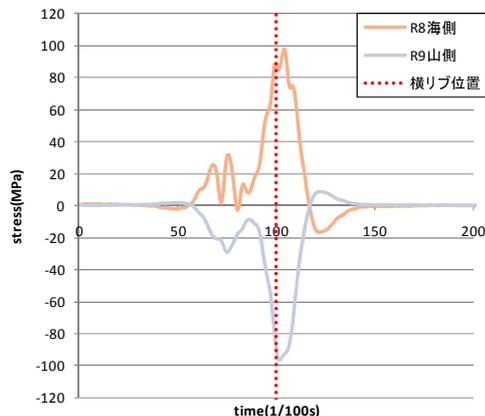


図2 荷重車計測応力波形

2) 開口部の挙動確認

解析結果よりき裂原因が開口部の水平変形によるものと推定されたので、実橋においてもFEM解析と同様な挙動であるかを検証するため、荷重車(25t)を横リブ直上に静的に載荷させ計測を実施した。なお横リブ直上載荷位置は図1に示すC5~C11で行った。図3に計測結果と解析結果を同時に示す。図より計測結果は解析と同様な傾向を示している。したがって、実橋の開口部の変形も解析結果と同様な水平方向変位差が生じていると推定される。

キーワード 鋼床版, 疲労損傷, 横リブ現場継手部, 応力計測

連絡先 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-10-11 財団法人首都高速道路技術センター技術開発部 TEL03-3578-5765

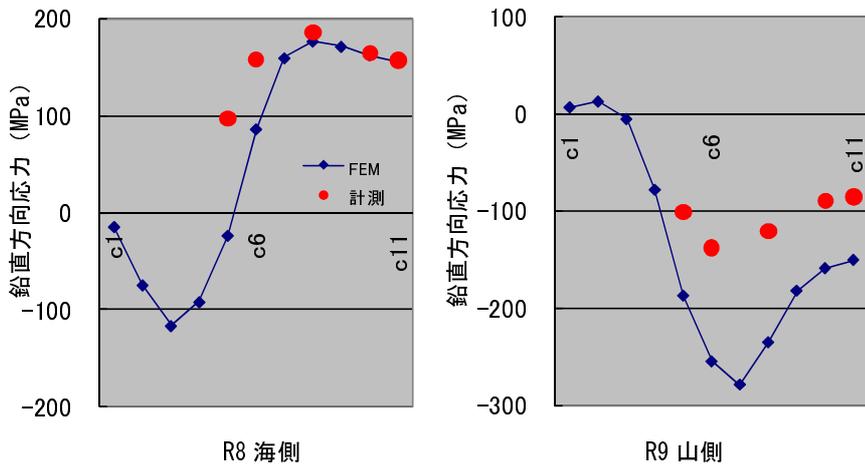


図3 計測結果と解析結果

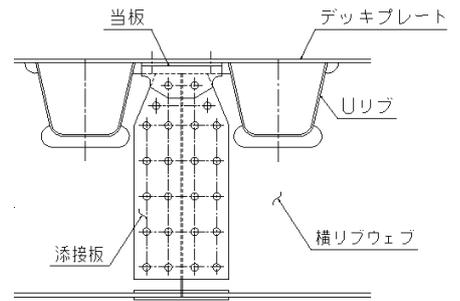


図4 当板補強構造図

3) 当て板補強効果確認

開口部の水平変位を抑制するため図4に示す当て板補強について、補強効果を確認するため応力計測を行った。なお計測は、補強前後で荷重車(25t)をフリー走行させて実施した。着目箇所の補強前後の応力範囲を図5に示す。R8海側で82%、R9山側で51%の応力低減効果が見られており、解析結果と同様な補強効果が確認された。

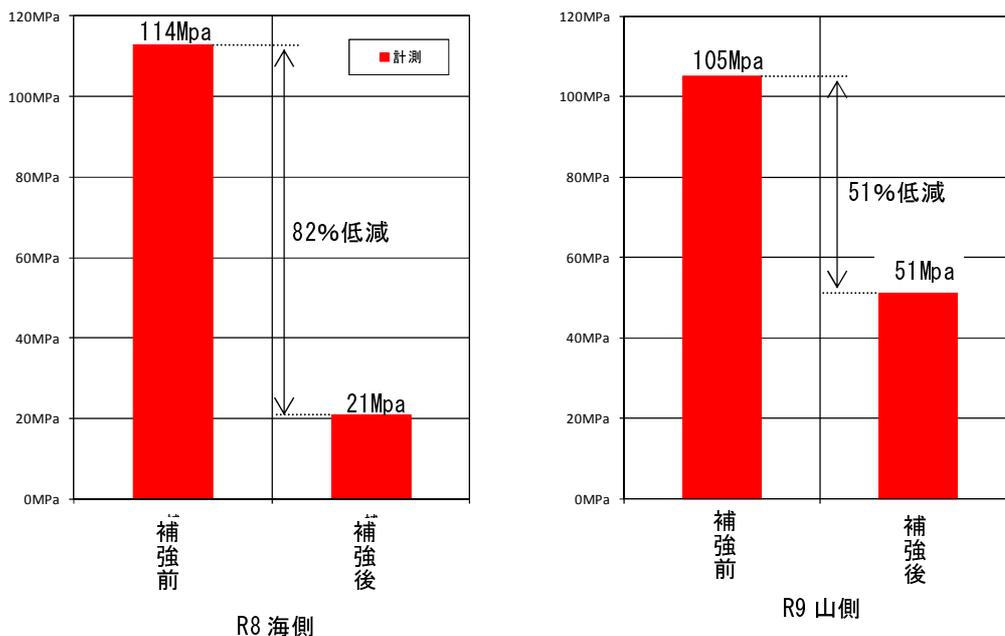


図5 補強前後の応力比較

5. おわりに

開口部を有する横リブ現場継手部の応力性状、開口部の挙動及び、当て板補強効果について応力計測を行った結果、以下のことが確認できた。

- ・ 現場継ぎ手部に発生する応力は桁作用の影響はなく、輪荷重により生じる横リブ面内応力の影響が大きいと推測される。
- ・ 開口部の挙動は解析結果と同様に水平方向変異差が生じている。
- ・ 開口部の当て板補強構造は50%~80%の応力低減効果がある。

参考文献

1) 中野,中村,溝江:横リブ現場継手部に開口を有する鋼床版の疲労損傷(その1),土木学会第66回年次学術講演会,2011.9.
 2) 中村,中野,溝江:横リブ現場継手部に開口を有する鋼床版の疲労損傷(その2),土木学会第66回年次学術講演会,2011.9.