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)

首都高速道路株式会社	正会員	中村	充
首都高速道路株式会社	正会員	中野	博文

川田工業株式会社 正会員 溝江 慶久

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,疲労損傷と推察されるき裂が数多く発見された.き裂が発見された位置は,デッキプレート-Uリブ溶接部のき裂(FR2 き裂)とUリブ-横リブ 溶接部のき裂(DR1き裂)であり,横リブ現場継手部に集中して発生していた.この現場継手部は,図1に 示すように横リブがデッキプレートと接合されていないという構造的特徴を有している.本文は,事前に実施 した FEM 解析¹⁾ ならびに実橋計測²⁾の結果から得られた発生原因の推定結果をもとに FEM 解析により実施 した補強構造の検討結果(図2)を報告するものである.



図1 開口を有する横リブ現場継手部

図2 補強構造

2.き裂の発生原因と補修・補強案 事前に実施した FEM 解析¹⁾ ならびに実橋計測²⁾によりき裂の発生 原因は,鉛直方向の変形に加え,横リブ面内の変形挙動に起因して発生する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測された.検討対象とした補修・補強策を図3に示す.図3(a)は舗装の一部を SFRC に置き換えることにより輪重による鉛直方向の変形を抑えようとするもの,図3(b)はデッキプレート - 横リブ 間をL型の当板でボルト接合することにより両部材間の水平方向変位差を抑えようとするものである.



図 3(a) SFRC モデル

図 3(b) 当板設置モデル

3.FEM 解析の概要 解析は,図4に示すUリブの4支間分を取り出したモデルを対象として,図5に示す33ケース(橋軸方向3×橋軸直角方向11)について実施した.実際の輪重位置は,C6載荷条件に該当する. また,解析モデルの当板と既設部材の連結は,現場の取付精度を考慮して高力ボルトの周辺のみ連結を行った.

4.対策効果 DR1 き裂発生位置の応力分布を図 6 に示す.C6 載荷時の当板設置後応力値は現状モデル と比較すると 50% ~ 90%低減されており,十分な補強効果と考える.一方,SFRC モデルの応力値は現状モデ ルとほぼ同等であり当該き裂に対しては有効な補強とならない.図7 に変形図を示す.応力低減の大きい当板 設置モデルはデッキプレートと横リブとの水平方向変位差が明確に抑制されており,応力低減効果が小さい

キーワード 鋼床版,疲労損傷,横リブ現場継手部,FEM 解析,補修・補強

連絡先 〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町 43-5 首都高速道路株式会社 東東京管理局 TEL 03-5640-4866





図 7 C6 ケースの変形図(変形×200,コンターはミーゼス応力)

参考文献

1) 中野ほか: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) 渡邊ほか: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),土木学会第66回年次学術講演会,2011.9.