

鋼床版の亀裂に関する調査・解析と応急対策

中央コンサルタンツ(株) 正会員 ○日野 雅樹 正会員 加藤 肇
正会員 片山 真 正会員 河野 豪

1. はじめに

本稿は、幹線道路の高架橋に発生した鋼床版の U リブと横桁の接合箇所が発生した亀裂について、原因究明と応急対策の立案を行ったものである。対象橋梁は、昭和 63 年に竣工された橋長 $L=191.0\text{m}$ ($53.4\text{m}+83.0\text{m}+53.4\text{m}$)、幅員 $9.88\text{m}\sim 11.97\text{m}$ 、鋼床版厚 12mm の 3 径間連続鋼床版箱桁橋である。地域交通と物流を支える幹線道路に位置しており、大型車交通量が 9,700 台/日以上と多い。亀裂は側径間の支間中央部にのみ発生していた。

2. 損傷概要

U リブと横桁の交差箇所に、溶接部から U リブに至る 1m を超える亀裂が確認された (図-1)。亀裂は横桁を跨いで生じていた。本亀裂は、2 年前の点検時には確認されておらず、急速に亀裂が進展しているため、耐荷力の低下が懸念される状況であった。

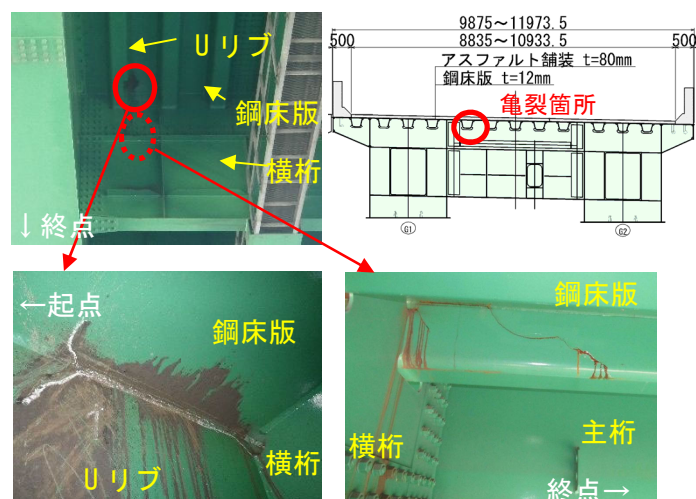


図-1 亀裂状況

(上図：全体状況，左図：起点側，右図：終点側)

3. 詳細調査

詳細調査は、補修設計に必要な亀裂の延長や位置の把握と原因究明を目的に、磁粉探傷試験を実施した。磁粉探傷試験より、溶接ビード部、U リブ、鋼床版下面および鋼床版上面に亀裂を確認した (図-2)。

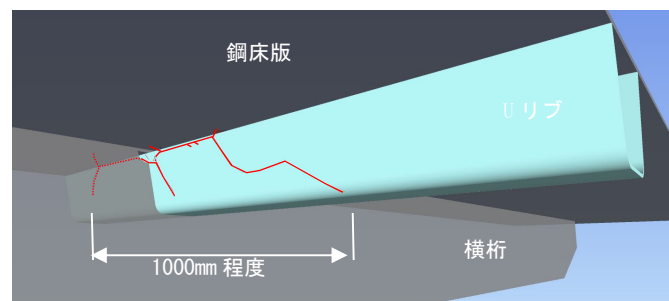


図-2 磁粉探傷試験で確認された亀裂範囲

4. 亀裂の発生原因の推定

亀裂の発生原因としては、①施工時の溶接欠陥、②輪荷重載荷による U リブと鋼床版の接合部の応力変動、③たわみ振幅による主桁作用の応力変動、④横桁の拘束による U リブの横桁上面付近への応力集中が考えられた。亀裂発生原因の究明のために、FEM 解析により発生応力の確認を行った。既設構造の応力状況は、横桁と U リブの交差箇所に位置する鋼床版下面に最大応力度 157.0N/mm^2 、スカラップ部には最大応力度 106.3N/mm^2 が発生している (図-3)。鋼床版 (SM400) の引張降伏強度は 235N/mm^2 であるため、亀裂の発生原因は、④の応力超過ではないと考えられ、①の溶接欠陥を起因とした②および③の繰返し荷重による疲労が主原因であると推定された。

亀裂発生径間のモデル図

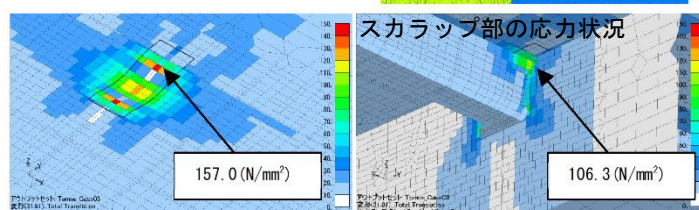
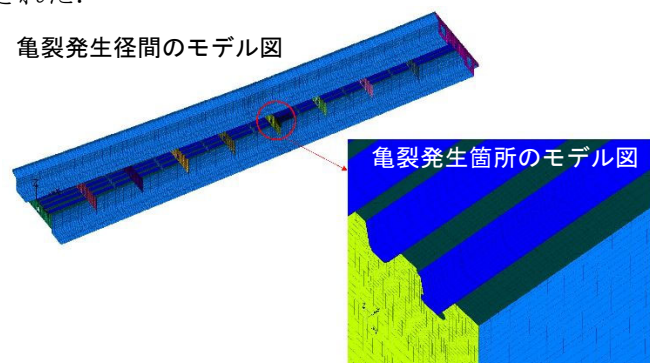


図-3 既設構造の応力状況

