

Ｕリブを用いた鋼床版の疲労損傷事例

首都高速道路公団	正会員	○吉川直志
首都高速道路公団	正会員	伊東 昇
首都高速道路公団	正会員	大塚敬三
首都高速道路技術センター	正会員	町田文孝
東京工業大学	フェロー	三木千壽

1. はじめに

鋼床版は溶接による薄板集成構造部材であり、また輪荷重を直接支持する部材であるため、輪荷重の走行位置、その繰り返し数、部材の組立精度、および溶接品質などが疲労損傷に大きな影響を及ぼす。首都高速道路の場合、平均日交通量 43,000 台(上下別)、平均大型車混入率 8.8%であるが、路線によっては日交通量約 65,000 台(上下別)、大型車混入率約 13%と重交通路線になっている路線もある。このため、鋼床版が疲労被害を被ると予想される部位の応力性状の確認および疲労亀裂の発生の有無に関する詳細な点検を首都高速道路のうち重交通路線に用いられた鋼床版箱桁橋を対象として実施した。このうち、疲労亀裂の発生の有無に関する詳細な点検では、従来は報告例が無いような位置での疲労亀裂の発生が確認されるなどした。そこで、鋼床版における疲労損傷事例の報告が少ないことを鑑み、鋼床版の疲労損傷事例として本報告を行うこととした。

2. 橋梁の概要

詳細調査を実施した橋梁は、日交通量 80,000 台(上下別)、大型車混入率 15%の路線に架橋された 3 径間連続鋼床版箱桁橋である。図-1 に一般図を表-1 にその諸元を示す。なお、供用開始は昭和 53 年であり、供用後約 25 年経過している。

本橋の製作は、2 連について総組方式、また 2 連についてパネル組方式で行われていた。さらに、Ｕリブとデッキプレートの溶接は、パネル組方式ではサブマージアーク溶接を、総組方式では CO₂ 半自動溶接もしくは被覆アーク溶接を用いて行われた。

表-1 調査橋梁の諸元

形 式	3 径間連続鋼床版箱桁橋 2 連
橋 長	462m
支間割	3@77m+3@77m
総幅員	14.25m、上下線分離
車線数	3 車線+全路肩
デッキ厚	12mm
Ｕリブ	U-310×230×8
舗装厚	80mm

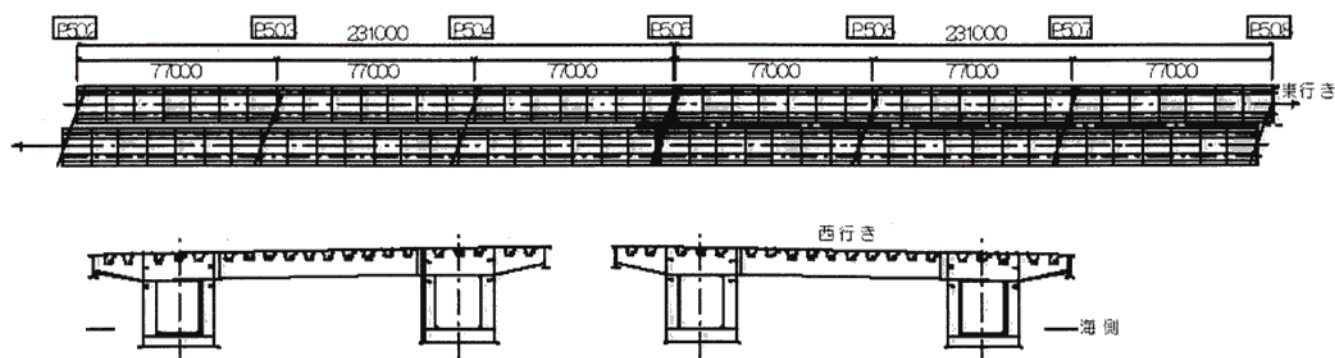


図-1 調査橋梁一般図

キーワード；鋼床版，Ｕリブ，疲労，亀裂

連絡先；首都高速道路公団保全技術課（東京都千代田区霞が関 1-4-1、TEL 03-3539-9487 FAX 03-3502-5676）

3. 疲労損傷事例

詳細調査によって発見された疲労亀裂を大別すると図-2および図-3に示す TYPE-1～TYPE-6 に分類される。以下に、それぞれの亀裂の特徴を示す。

- (1) TYPE-1; デッキプレートとUリブの縦方向溶接に生じた疲労亀裂であり、亀裂はサブマージアーク溶接被覆アーク溶接とともに縦方向溶接のルート部を起点として発生している。亀裂の発生位置は、車両の走行位置（わだち）直下の縦方向溶接に生じていた。
- (2) TYPE-2; Uリブの裏当て金を用いた突合せ溶接継手に生じた亀裂であり、亀裂は突合せ溶接のルート部を起点として発生している。TYPE-1 同様、亀裂の発生は車両走行位置直下のUリブに生じていた。
- (3) TYPE-3; Uリブと横リブとの交差部のスリットにおいて生じた疲労亀裂である。亀裂はUリブと横リブとのすみ肉溶接におけるまわし溶接部の横リブウェブ側止端部から生じていた。
- (4) TYPE-4; 横リブと主桁ウェブとのすみ肉溶接部に生じた疲労亀裂である。疲労亀裂はまわし溶接の横リブ側止端部を起点とし、主桁ウェブ側溶接止端部を進展していた。
- (5) TYPE-5; 主桁ウェブの垂直補剛材のデッキプレートとのすみ肉溶接部に生じた疲労亀裂である。亀裂はまわし溶接のデッキプレート側止端部を起点としてデッキプレートを進展するものと、まわし溶接の垂直補剛材側止端部を起点として垂直補剛材に沿って進展する2タイプがあった。なお、疲労亀裂が発生した垂直補剛材では、垂直補剛材の先端部直上を車両が走行している状態であった。
- (6) TYPE-6; Uリブと端横桁とのすみ肉溶接部に生じた疲労亀裂である。亀裂は横桁止端側を進展していた。

なお、現在、ストップホールなどの応急補修を実施するとともに、健全部での応力測定や溶接の溶け込み観察などの詳細調査、および補修方法の検討を実施している。

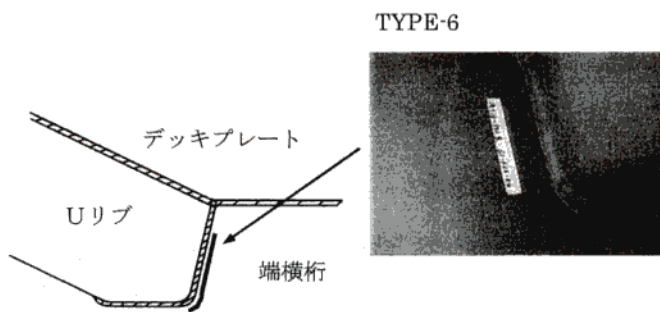


図-3 端部の疲労亀裂

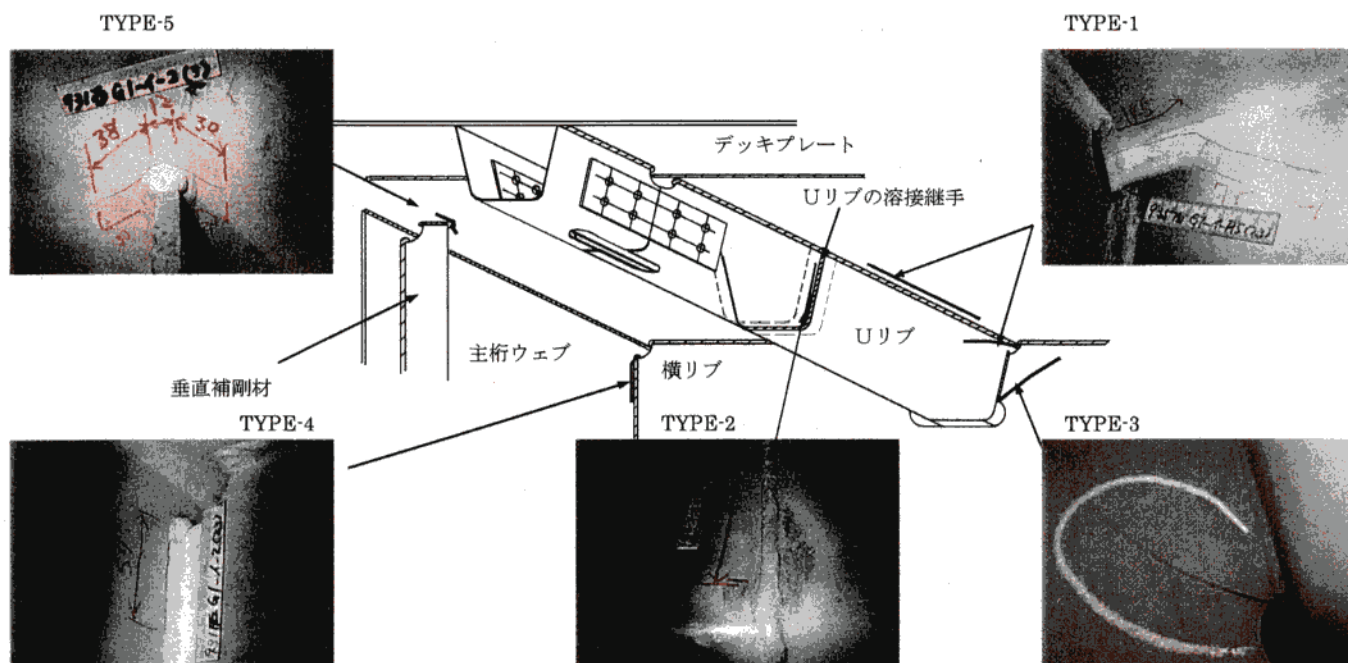


図-2 中間部の疲労亀裂

〔参考文献〕 土木学会；鋼構造シリーズ4・鋼床版の疲労、1990,9