

鋼床版 U リブ溶接部貫通き裂の損傷要因と対策

阪神高速道路株式会社 正会員 ○田畑 晶子
 阪神高速道路株式会社 正会員 木代 穰
 阪神高速道路株式会社 正会員 西岡 勉
 阪神高速道路株式会社 正会員 藤林 美早

1. 損傷概要

阪神高速では交通量の増大と老朽化に伴い、近年鋼床版の疲労損傷が顕在化している。4号湾岸線の塩浜工区は昭和59年に製作された4径間連続鋼床版箱桁橋であるが、供用開始後20年を目前とした平成17年の定期点検時に、鋼床版デッキプレートとUリブ溶接部に疲労き裂を発見した（写真-1）。き裂先端は枝分かれし、デッキ母材やUリブ本体へ進展していた。表-1に橋梁諸元と損傷及び対応概要を示す。損傷は上下線ともに端径間に集中し、全て走行車線の右側タイヤ付近に位置していた。また、き裂は横リブ付近ではなく全てUリブ支間に発生していた。平成6年度の前回点検時に同様の損傷は発生していない。一部のき裂は、車両の走行に伴い開口挙動し、かつ数日で数ミリ程度進展したことから、直ちに詳細調査を実施しき裂先端を特定するとともに、ストップホール施工ならびに損傷の程度が大きいものは緊急補修工事に対応した。本稿では、損傷要因と対策工の概要について報告する。



写真-1 き裂状況写真

表-1 橋梁諸元と損傷及び対応概要

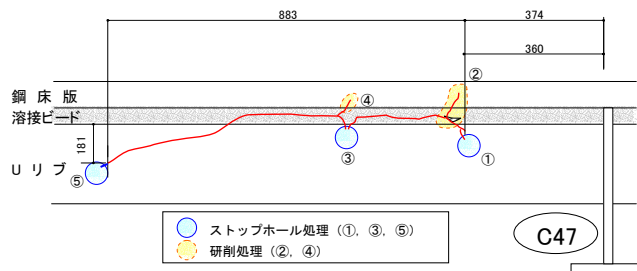
形 式	4径間連続鋼床版箱桁
規 模	上り 325m(54m+64m+120m+87m) 下り 341m(55m+70m+120m+97m) □ は、き裂損傷発生径間, 2車線
時 期	供用;昭和61年3月, 竣工;昭和59年3月
鋼床版諸元	デッキプレート厚 $t=12\text{mm}$, Uリブ厚 $t=6\text{mm}$, 横リブ間隔 $L=2.8\text{m}$
交通量	20,900台/日・レーン(大型車混入率21.7%)
舗装厚	$T=80\text{mm}$ (表層 $t=35\text{mm}$, 基層 $t=45\text{mm}$)
損傷及び対応概要	デッキとUリブ溶接部き裂: 11箇所(ストップホールは全箇所完了。うち、き裂長が長く枝分かれが顕著な4箇所は緊急補修完了)

2. 損傷要因

当時の製作基準¹⁾によるとUリブは自然開先で片面すみ肉溶接であり、現行道示²⁾による75%溶け込み規定で製作されたものと比較して溶け込み量が少ない。また、詳細調査から、き裂周辺に仮付け溶接跡や架設用吊金具の撤去跡が確認され、き裂枝分かれの原因、あるいはき裂損傷の起点である可能性が考えられる。さらに、き裂発生付近の直上の舗装にも日常的に損傷が頻発していたことから、両者が互いに影響を及ぼし合っていると考えられる。

3. ストップホール施工

図-1にストップホール施工状況を示す。き裂先端は、ビード内き裂及びデッキプレート母材へ進展し



(a) ひび割れスケッチ

(b) き裂先端処理状況(①, ②)

図-1 ストップホール施工状況

キーワード 鋼床版, Uリブ, 疲労き裂, 溶接部貫通き裂, ストップホール, Uリブ取替え

連絡先 〒552-0006 大阪市港区石田 3-1-25 阪神高速道路(株) 大阪管理部調査設計グループ tel06-6576-3881

ているものについては、棒グラインダによりき裂先端の削り込みを行い、き裂深さの把握及びき裂先端が消滅するまで滑らかに仕上げた。また、Uリブ本体へ進展しているものについては、ストップホール： $\phi 40$ を施した。

4. 対策構造

対策構造の選定においては、今回発見されたき裂が①溶接ビード割れである（デッキ貫通でない）、②き裂先端がUリブウェブ高の半分以上進展している、③一部のき裂には車両走行に伴う開口挙動が見られる、等に鑑み、損傷Uリブを切除して新しい部材へ取り替えることとした。取替え範囲は、き裂長+ α （150mm程度）とした。取替え部材は、あて板付きのUリブとし、高力ボルトを用いてデッキプレートおよび既設のUリブと接合した。対策構造を図-2に示す。施工にあたっては、Uリブ切除に伴う熱影響に配慮すること、Uリブ切除後のデッキ表面を滑らかに仕上げること、Uリブの切断面（既設側）に応力集中が生じないように滑らかに仕上げること、等に留意して品質管理に努めた。特にUリブ切断面については、半円上に仕上げるとともに、既設溶接止端部が目視可能となるよう、取替え部材に観察孔を設けた。施工は平成17年11月に完了しており、施工状況を写真-2に示す。

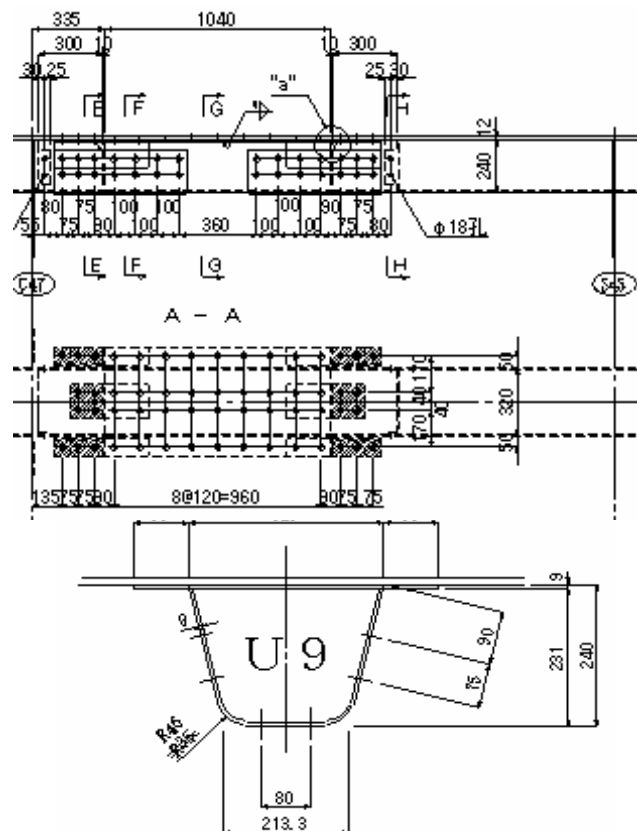


図-2 対策構造（あて板付きUリブ）



(a) 損傷Uリブ切除



(b) Uリブ切断面の処理



(c) あて板付きUリブの取付け



(d) 施工完了

写真-2 施工状況

5. まとめ

湾岸線塩浜工区の鋼床版デッキプレートとUリブ溶接部の疲労き裂については、発見後直ちに詳細調査を実施し、ストップホール施工ならびに損傷の程度の大きいものについては損傷部位の撤去・取り替えを試みた。施工においてはUリブの部分切断の影響を出来るだけ回避するべく施工管理に努めた。引き続き、輪荷重に起因する溶接部の応力を低減するための根本的な対策が必須であり、その手法について検討中である。

参考文献

- 1) 阪神高速道路公団：設計基準第Ⅱ部，昭和60年3月
- 2) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編。平成14年3月