

鋼床版 U リブのビード貫通き裂に対する現場溶接補修部での監視結果

阪神高速技術(株) 正会員 ○熊澤 美早 非会員 岡本亮二
 阪神高速道路(株) 非会員 森 謙吾

1. はじめに

本稿の対象橋梁は兵庫県南部地震にて被災したのち 1996 年に再構築された鋼床版単純 I 桁の道路橋である。支間長 34.25m, 4 車線を有しており, 重交通路線に位置する。供用開始後 6 年経過した時点でデッキプレート(以下, デッキという)と U リブとの溶接部(以下, 縦溶接部という)にてビード貫通き裂が 32 か所で発見された(写真-1)。詳細調査の結果, き裂発生の主要因は「縦溶接部ののど厚が小さいため」と考えられた。これを受け補修方法として現場溶接補修が選定され, 施工法検討等が行われたのち, 2005 年に実橋にて施工された¹⁾。現場溶接補修の施工後はビード貫通き裂の再発やデッキ方向に進展するき裂の発生が懸念されたため, 定期的なき裂の発生状況を調査することで監視を行ってきた。本稿では 15 年間の監視結果を報告する。



写真-1 縦溶接部のビード貫通き裂

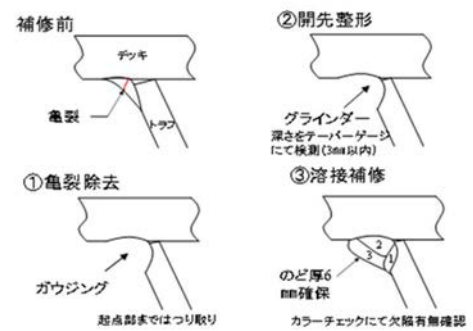


図-1 再溶接の作業手順

2. 現場溶接補修の概要

補修方法は縦溶接部でのき裂発生有無により再溶接と増盛溶接が使い分けられた。き裂発生部は既存溶接部を切削除去したのち再溶接, き裂未発生部は既存溶接部上に増盛溶接が施工された。再溶接の作業手順を図-1 に示す。増盛溶接は既存溶接部の上に 1 パス施工された。施工対象範囲はき裂の発生した U リブ左右の縦溶接部, 橋軸方向には支間全長とされた。現場溶接の施工箇所を図-2 に示す。図-2 での赤色範囲は U リブ左右に再溶接と増盛溶接が片側ずつ, 黄色範囲は U リブ左右の両側に増盛溶接が施工された。施工総延長は再溶接 93m, 増盛溶接 318m であった。

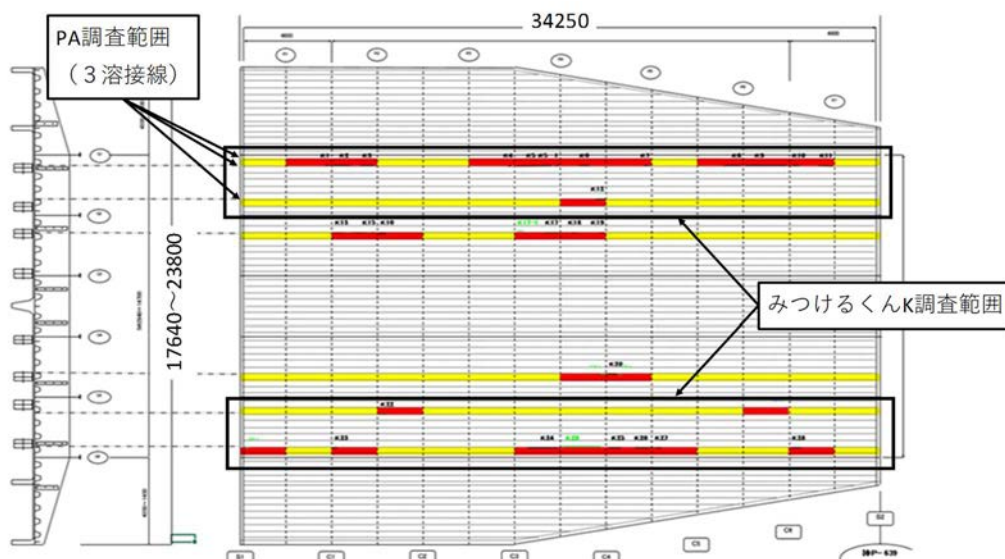


図-2 現場溶接の施工箇所

キーワード 鋼床版, 疲労き裂, 現場溶接, 監視, フェイズドアレイ, みつけるくん K

連絡先 〒541-0053 大阪市中央区本町 2-5-7 阪神高速技術(株)技術部調査点検事業所 TEL 06-6265-2590

3. 調査方法

補修後は約5年周期で定期点検、約3年周期で詳細調査を実施してきた。

定期点検は本橋のみでなく路線全体の構造物を対象に健全性を確認するために行う。点検方法は接近目視を基本とし、き裂や塗膜割れを確認した際には、過流探傷試験や磁粉探傷試験などを段階的に行う。

詳細調査は点検対象箇所を本橋の現場溶接補修部に限定し、き裂の発生有無を確認するために行う。点検方法はビード貫通き裂に対しては接近目視、デッキ方向に進展するき裂に対してはフェイズドアレイ（以下、PAという）を基本とした。ここで、点検対象とする縦溶接部の一部は近傍に添接板が位置する（写真-1）。このような箇所ではPAの接触子をデッキ方向の進展を調査するための位置に当てることができず探傷不可となる。このため、道路上面の舗装上よりデッキ方向に進展するき裂を探傷できる技術²⁾（以下、みつけるくんKという）を用いて調査を行った。この方法はデッキに進展し貫通したき裂約100mm以上を検出できる技術として阪神高速道路にて活用している技術である。PAによる調査範囲は図-2での3溶接線、みつけるくんKによる調査範囲は図-2での黒枠内である。PAによる調査状況を写真-2に、みつけるくんKによる調査状況を写真-3に示す。



写真-2 PAによる調査状況

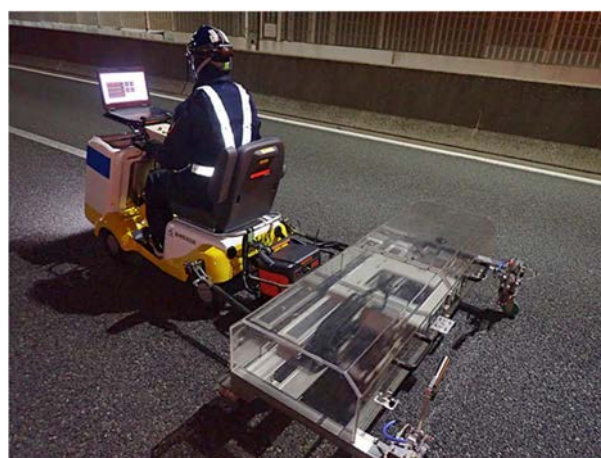


写真-3 みつめるくんKによる調査状況

4. 調査結果

現場溶接補修の施工後より2021年度までの調査回数は、定期点検3回（2011, 2016, 2021年度）、詳細調査6回（2009, 2012, 2015, 2017, 2019, 2021年度）である。

定期点検、および詳細調査の結果、現場溶接補修部にてビード貫通き裂の再発やデッキ方向に進展するき裂の発生は確認されなかった。なお、みつめるくんKによる調査年度は2021年度のみである。

5. まとめ

現場溶接補修後15年経過した2021年度時点にて、施工時に懸念したようなき裂の発生は確認できなかった。デッキ方向に進展するき裂に対してはPAによる調査不可範囲があるため、舗装上からのみつめるくんKによる調査を行った。PAとみつめるくんKでは検出精度が異なる点に留意する必要があるが、現時点では縦溶接部の健全性は確保されていると考えている。供用開始後のき裂発生までの経過年数6年と比較すると、2倍以上の期間き裂の発生は確認されておらず、現場溶接補修による補修は有効であったと言える。

鋼床版の縦溶接部に対する補修方法として現場溶接補修が採用される事例は少ない。これは実橋にて交通振動下での施工が難しいことや熟練技術者の減少・不足によることが一因である。しかし、実橋にはき裂部に対してデッキ下面から当て板の設置ができない等の場合もあり、現場溶接による補修や補強が有効な場面もある。本稿がそのような機会の一助になれば幸いである。

参考文献

1) 川上ら、鋼床版デッキとUリブ溶接部の疲労損傷に対する供用下溶接補修工法に関する検討、鋼構造論文集、第22巻第85号、pp.85-100, 2015。 2) 塚本ら、鋼床版検査装置の精度検証と今後の鋼床版の検査手法「みつめるくんK」による効率的な検査、阪神高速道路技報、第28号、2016