

## Uリブモルタル充填工法を用いた既設鋼床版の応力計測

阪神高速道路株式会社 正会員 ○八重垣 諒太  
 阪神高速道路株式会社 柿木 啓  
 阪神高速道路株式会社 正会員 丹波 寛夫

## 1. はじめに

阪神高速道路では、鋼床版デッキプレートと U リブとの溶接ビードに疲労き裂が数多く報告されており、それらを適切に補修補強する必要がある。そのため、鋼床版下面からの補強工法の一つとして、モルタル充填工法が提案されている。その工法はこれまで、実験的検討と FEM 解析により、U リブ内面にモルタルを充填することによる疲労耐久性の向上と溶接部近傍の応力が低減されることが明らかにされている。一方で、実橋に適用した場合の応力低減効果はこれまで明らかにされていない。そのため本稿では、U リブモルタル充填工法を既設鋼床版に用いた場合の応力低減効果を明らかにすることを目的として実橋での応力計測結果を報告する。

## 2. モルタル充填工法と計測概要

モルタル充填工法は図-1 に示すように、デッキプレート( $t=12\text{mm}$ )と U リブ厚( $t=6\text{mm}$ )に対して、圧延当て板を高力スタッドボルト(F8T 相当)とワンサイドボルトを用いて接合し、その後、U リブ内に軽量の無収縮モルタルを充填する工法である<sup>1)</sup>。

実橋でのモルタル充填工法の適用は、4 径間連続鋼床版箱桁の 1 径間を対象に下り線側の一部で行った。対象橋梁は片側 3 車線の支間長 81.9m(幅員 3.5m, アスファルト舗装)となっている。計測は、U リブ溶接部近傍の応力を計測するために走行速度 80km/h の荷重車(車重 196kN の 3 軸トラック)を用いて行った。荷重車は図-2 に示すように、橋軸直角方向に 80mm ずつ走行位置が変わるように複数回走行させた。この際車両の通行位置の管理は、車両側面に設置したモニターカメラで撮影したレーンマークからの距離によって行った。また、実橋では舗装の剛性が気温の影響を受けることから、夏と秋の 2 回に分けて応力の計測を実施した。各計測時の鋼床版下面の温度は、夏は平均 46.4℃, 秋は平均 19.2℃であった。応力の計測は、図-2 に示すように U リブとデッキプレートの溶接止端から 5mm の位置の測点 a, b に 1 軸ゲージを貼付けて、U リブの支間となる一般部と、横リブと U リブの交差部で行った。

## 3. 計測結果

## 3. 1 影響線載荷による応力測定結果

図-3 に一例として夏に実施した無補強とモルタル充填工法を行った一般部と交差部の影響線載荷の結果をそれぞれ示す。図の縦軸の応力範囲は、荷重車の走行時に得られる波形の値(最大値-最小値)とした。図-3(a)か

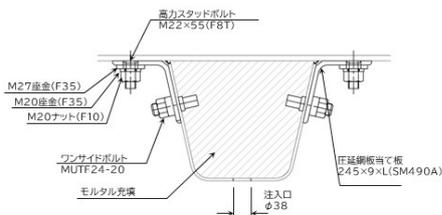


図-1 モルタル充填工法の断面図

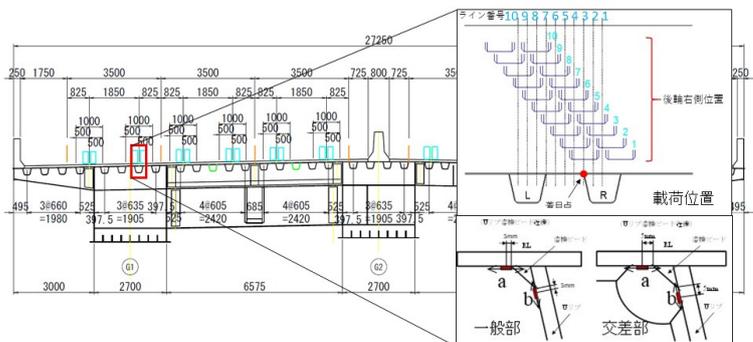


図-2 対象橋梁の断面図と計測位置

キーワード 鋼床版, モルタル充填工法, 疲労き裂, 応力計測

連絡先 〒552-0006 大阪市港区石田 3-1-25 阪神高速道路株式会社 管理本部 TEL 06-6576-3894

ら荷重ライン 1~6 は、一般に用いられているビード直上荷重から跨ぎ荷重の位置であるため、荷重ライン 7~10 と比べて応力が大きくなっていると考えられる。図-3(b)では、補強の有無に関わらず、荷重ライン 6~10 の応力範囲が小さい。これは、交差部ではデッキプレートが横リブなどに支えられておりその影響と考えられる。図-3 より、モルタル充填の有無に関わらず、荷重ラインによって溶接部近傍の応力が変化しており、タイヤ位置が計測位置に近づくにつれて、応力が大きくなっていることがわかる。またモルタル充填工法によって、溶接部近傍の応力が無補強と比べて低減されていることがわかる。

### 3. 2 温度による補強への影響

図-4 に一例として夏と秋に実施した荷重試験の測点 a から得られる荷重ライン 1~6 の応力範囲を示す。

図-4(a)から、夏と秋に計測したモルタル充填工法の溶接部近傍の応力と、無補強の応力をそれぞれ比較すると、季節に関わらずモルタル充填工法の溶接部近傍の応力が小さくなっていることがわかる。また、夏の場合、無補強と比べてモルタル充填工法は最大 62%程度応力が小さくなった。ただし、秋の場合も、モルタル充填工法は無補強と比べて最大 42%程度応力が小さくなったが、秋の無補強の応力が夏の無補強の応力より小さい値となった。これは、夏の舗装の剛性と比べて秋の舗装の剛性は高く、鋼床版デッキプレートの板曲げ変形を抑制する効果が大きくなるためと考えられる。図-4(b)から、一般部と同様に、各測点の応力がモルタル充填工法によって低減する傾向があることが分かる。一方で跨ぎ荷重となる荷重ライン 5, 6 では、秋の場合、モルタル充填工法の応力が無補強と比べて若干大きくなっている。ただし、荷重ライン 5, 6 の発生応力は、無補強で最大  $5.5\text{N/mm}^2$ 、モルタル充填工法で最大  $6.8\text{N/mm}^2$  程度であり、溶接部への疲労の影響は小さいと考えられる。

### 4. おわり

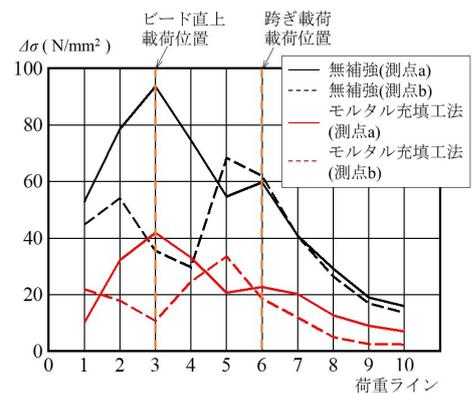
本稿では、既設鋼床版にモルタル充填工法を用いて、溶接部近傍の応力計測を実施した。その結果、モルタル充填工法により、溶接部近傍の応力が小さくなることが確認できた。

#### 謝辞

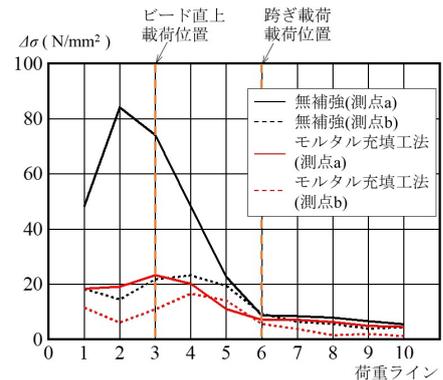
本研究は、日立造船(株)・(株)東京鐵骨橋梁(現:日本ファブテック(株))・日本橋梁(株)の3社との共同研究により実施された応力計測データの一部を使用した。ここに記して、謝意を表す。

#### 参考文献

- 1)田畑ら: U リブ内面モルタル充填による既設鋼床版の疲労耐久性向上検討, 構造工学論文集, Vol.56A, pp.1356-pp.1369, 2009.

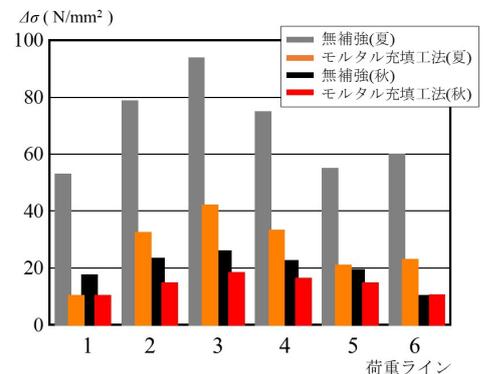


(a) 一般部

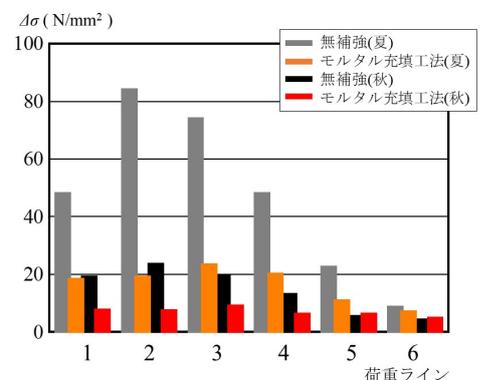


(b) 交差部

図-3 応力範囲と荷重位置の関係



(a) 一般部



(b) 交差部

図-4 無補強とモルタル充填工法の比較