

第 I 部門

鑄鉄製 L 字形当て板を用いた鋼床版下面からの補修・補強工法に関する実験的研究

大阪市立大学工学部 学生会員 ○森下 弘大
 阪神高速道路（株） 正会員 田畑 晶子
 片山ストラテック（株） 正会員 奥村 学

大阪市立大学大学院 正会員 山口 隆司
 阪神高速道路（株） 非会員 原田 潤
 片山ストラテック（株） 正会員 彭 雪

1. 研究背景および研究目的

近年、鋼床版におけるデッキプレートと U リブの溶接部から発生する疲労き裂が問題となっている。対策工法として、図-1 に示すように、溶接部を切除し、鋼製当て板によりデッキプレートと U リブを接合する溶接切除当て板工法（以下、「当て板工法」と称する）が検討されている¹⁾。しかし、この工法では、タイヤの荷重位置によっては、補強効果が十分に認められない場合があるとされ、その原因として考えられる当て板隅角部の形状改善が必要となっている。鑄鉄製構造物はその製造方法から、曲げ加工の制限がなく、比較的自由的な形状とすることが可能であり、当て板の材質に鑄鉄を用いることで、隅角部の形状改善が期待できる。これまで、鋼製当て板による当て板工法を適用した試験体の静的荷重試験はなされており、その補強効果について検討されているが、鑄鉄製当て板を用いた場合の補強効果については検討がなされていない。

本研究では、当て板の形状および材質に着目し、鑄鉄製当て板による補強効果やデッキプレートおよび U リブの応答に及ぼす影響を静的荷重試験により明らかにする。

2. 静的荷重試験

試験体形状および橋軸方向の荷重位置をそれぞれ図-2、表-1 に示す。試験体は鋼床版の部分モデルとし、U リブは 3 本、横リブ間隔は 2,000mm とした。各部材の板厚はデッキプレートが 12mm、U リブが 6mm である。鋼製当て板および鑄鉄製当て板を用いて当て板工法を適用している。橋軸方向において、ボルトピッチ間またはボルト直上に荷重を荷重する。各断面における荷重ケースは図-3 に示す 3 ケースとした。荷重荷重は、Case1 を 50kN、Case2 および Case3 を 100kN とした。

3. 試験結果

以下では断面 1、4、6 の結果についてまとめる。荷重

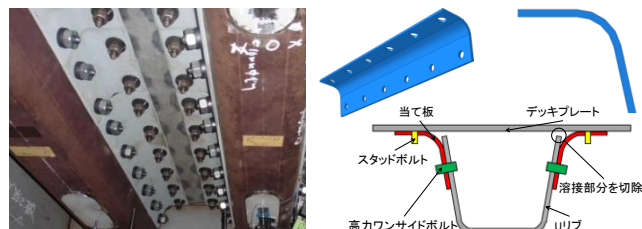


図-1 溶接切除当て板工法

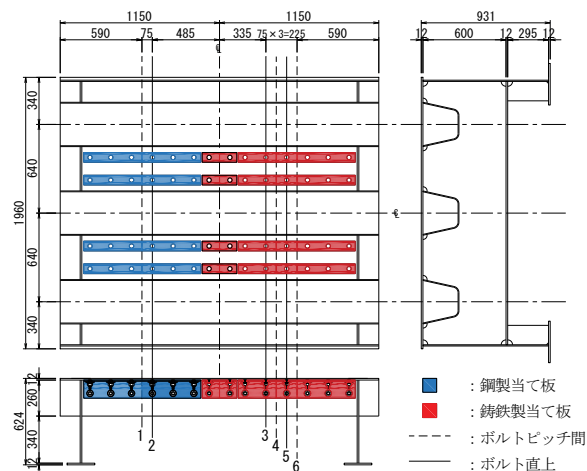


図-2 試験体形状（単位：mm）

表-1 荷重位置

断面	当て板	備考
1	鋼	鋼製当て板1枚の橋軸方向における中心
2	鋼	断面1より橋軸方向の中心側に75mm離れた断面
3	鋼	断面4より橋軸方向の中心側に75mm離れた断面
4	鑄鉄	鑄鉄製当て板2枚の橋軸方向における中心
5	鑄鉄	断面4より橋軸方向の中心側に75mm離れた断面
6	鑄鉄	鑄鉄製当て板1枚の橋軸方向における中心

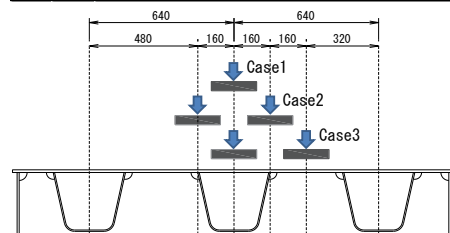


図-3 荷重ケース（単位：mm）

ケースごとのデッキプレート上面および下面のひずみ分布を図-4、図-5 に示す。上面において、鑄鉄製当て板は鋼製当て板よりも、当て板隅角部とデッキプレートの接触部に生じるひずみが約 17~54%の低減されていた。しかし、断面 4 において片側の溶接切除部および中央 U リブ直上において生じるひずみが鋼製当て板よりも増加した。

これは铸铁製当て板の適用範囲において、高力ワンサイドボルトの施工位置が鉛直上向きに約10mmずれていたことの影響を受けたと考えられる。

下面において、Case1 載荷時の中央Uリブ直上での橋軸方向のひずみは、鋼製当て板よりも約22%低減されていたが、一部、高力ワンサイドボルトの施工位置がずれ

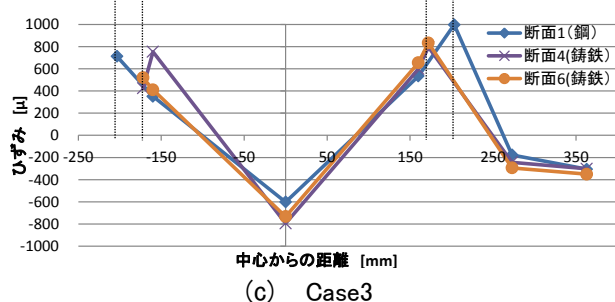
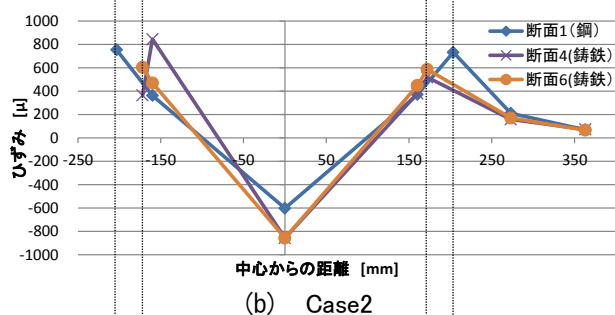
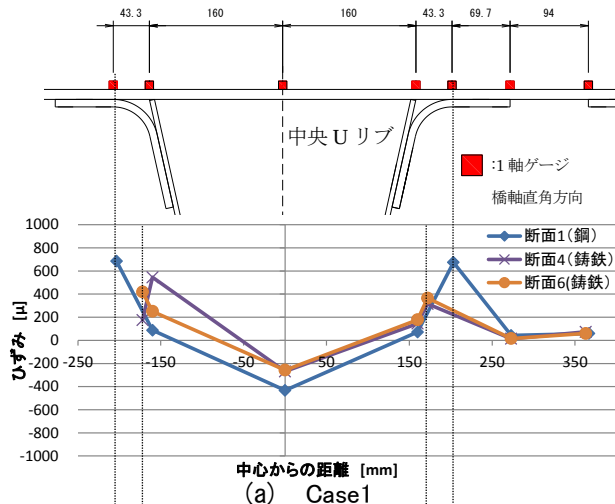


図-4 デッキプレート上面の橋軸直角方向ひずみ分布

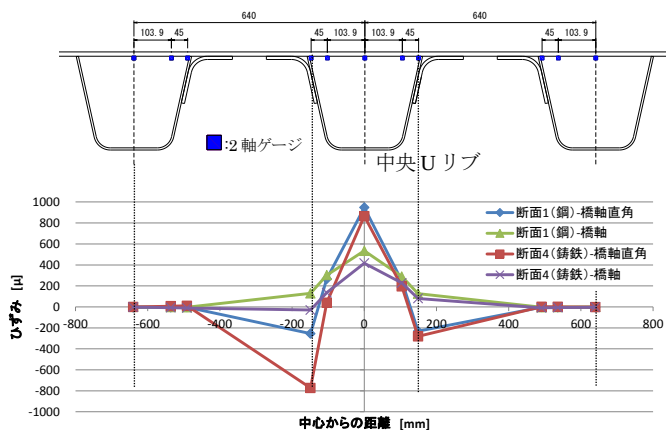


図-5 デッキプレート下面のひずみ分布 (Case1)

ている箇所では、約 -800μ の大きいひずみが生じていた。

Uリブの鉛直変位を図-6に示す。断面1と断面6と比較すると、すべての載荷ケースにおいて、铸铁製当て板は鋼製当て板よりも、変位が約10%低減されていた。なお、断面4では変位が増加しているが、これは橋軸方向の載荷位置が支間中央に近いためである。

Case3 載荷時における当て板隅角部に生じる橋軸直角方向および橋軸方向のひずみを図-7に示す。铸铁製当て板は鋼製当て板と比較し、橋軸直角方向のひずみが約59~63%増加している。これは铸铁製当て板の隅角部が、鋼製当て板の場合よりも載荷点に近いためであると考えられるが、疲労限内であることを確かめている。また、橋軸方向のひずみは約 100μ 以下と小さかった。

4. まとめ

铸铁製当て板を用いた場合における当て板工法の補強効果について検討するために、静的載荷試験を行った。本研究で得られた成果を以下に示す。

- 1) 铸铁製当て板は鋼製当て板に比べ、デッキプレートのひずみ、およびUリブの鉛直変位を低減させる。
- 2) 当て板工法において、高力ワンサイドボルトの施工位置が鉛直上向きに移動すると、デッキプレートに生じるひずみが増加する。
- 3) 当て板の隅角部に生じる橋軸直角方向のひずみは、その形状に影響を受け、載荷点に近づく増加したが、橋軸方向のひずみは形状の影響を受けない。

参考文献

- 1) 儀賀, 山口, 田畑, 小野: Uリブ鋼床版のスタッドボルトを用いた補強に用いる当て板の形状改良, 第70回土木学会年次学術講演会概要集, 2015.9.

謝辞

铸铁製当て板に関して日之出水道機器株式会社に提供いただいた。ここに感謝の意を表したいと思います。

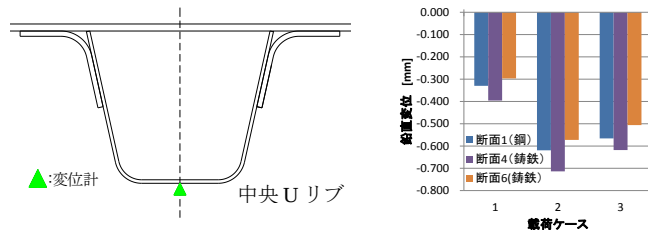


図-6 鉛直変位 (Case1)

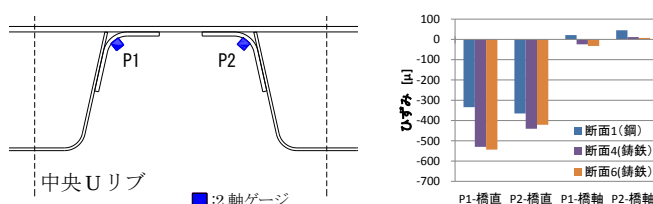


図-7 当て板隅角部のひずみ (Case3)