

I - 278

鋼床版デッキプレートの腐食損傷の補修検討

首都高速道路公団 正員 小林 文男
首都高速道路公団 正員 森 清
(株)横河メンテック 正員 松本 好生

1. まえがき

高速神奈川1号横羽線の大師橋は、供用開始後20数年を経た都市内高速道路であり、重交通の繰返し载荷により、鋼床版舗装材の早期の劣化を招き、鋼床版デッキプレート部に腐食損傷が発生した。本文はこのようなデッキプレート部の損傷に対する、実橋での補強検討結果について述べるものである。

2. 補強方法

デッキプレート損傷概要を図-1に示す。腐食減厚の領域が幅員方向に関して局所的であることから、減厚部周辺のデッキプレートを対象に部分的に当て板を添接し断面補強することとした。損傷部補強方法の概要を図-2に示す。

3. 補強橋梁の現状の把握

本橋は、設計当初と比較し舗装厚の増加、点検路の増設により死荷重が増大しており、今回、鋼床版当て板補強によりさらに死荷重増となる。このようなことより、補強による死荷重増の可否を判定するため格子桁としての解析を行い主桁系応力の検討を行うとともに、一般走行荷重による実働応力の計測（24時間）を応力頻度計を使用し行った。主桁系応力計算結果を図-3に、応力計測結果を表-1に示す。また、死荷重増加による縦断勾配への影響を明らかにするため現橋キャパ値の計測を実施した。なお、本橋は大型車両が終日通行しており、その振動により、路面上でレベルを使ったキャパ測定は不可能であった。そこで光学式変位計を河川堤防部に設置し測定を行うこととした。本計測においては、図-4に示すように計測用カメラを回転軸に対して直角に設置し、それを回転し被測定物を視準する事により被測定物のおかれた鉛直平面上に仮想基準線を引き仮想基準線とターゲットとの相対距離を計測することによりキャパ値の計測を行った。キャパ計測結果を図-5に示す。鋼床版当て板補強による荷重増を考慮し、TT-43荷重（TL-25荷重とほぼ等価）を载荷したところ、支間中央部および中間支点部近傍において応力の超過が認められた。最大の応力超過は支間中央近傍にて生じており、20%程度の応力超過となっている。活荷重応力計測結果によると、実働活荷重応力は、設計活荷重応力（TL-20）の60%、TT-43荷重の50%程度しか発生しておらず、実際上の応力超過の程

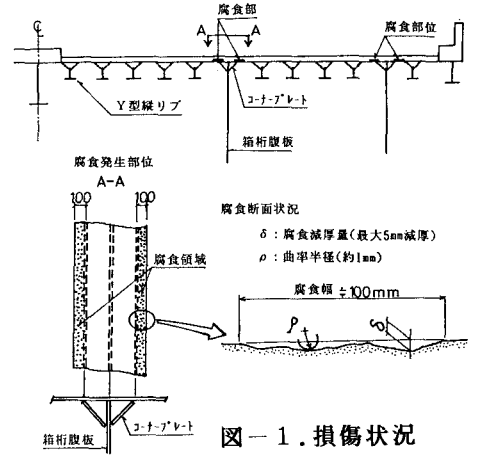


図-1. 損傷状況

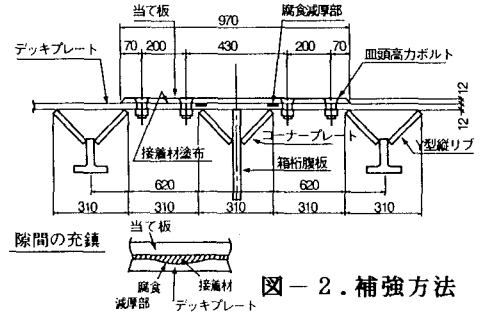


図-2. 補強方法

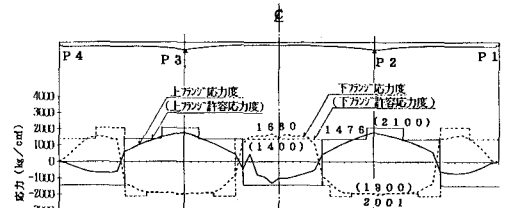


図-3. 主桁系応力計算結果

表-1. 実測最大活荷重応力と計算応力の比較

	ゲージ位置	実測値 (24時間計測)	計 算 値		実測値/TT-43	
			TL-20	TT-43		
中 央 (A)	上フランジ	① -1.86	-4.49	0.41	-5.45	0.34
	下フランジ	② -2.79	-4.49	0.62	-5.45	0.51
支 間	上フランジ	③ 4.64	8.75	0.53	10.63	0.44
	下フランジ	④ 3.10	8.75	0.35	10.63	0.29
中 央 (B)	上フランジ	① 1.86	4.67	0.40	5.06	0.37
	下フランジ	② 2.48	4.67	0.53	5.06	0.49
支 間	上フランジ	③ -2.79	-5.34	0.52	-5.79	0.48
	下フランジ	④ -2.79	-5.34	0.52	-5.79	0.48

度は計算値より小さくなるものと考えられた。一方、キャパ-計測結果によると補強前に桁中央で100～120mm程度の逆キャパ-になっていることが明らかであり、鋼床版当て板補強その他によりさらに30mm程度のたわみが付加されと考えられ、若干逆キャパ-が目立つ恐れがあると判断された。

4. 実橋における補強効果の確認

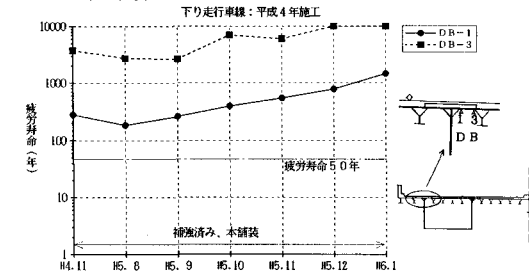
平成4年度および平成5年度に下り線側の補強工事を実施し、平成4年度には静的载荷試験および応力頻度計測を、平成5年度には応力頻度計測のみを実施した。実橋の当て板補強前後において実施した静的载荷試験結果を、3次元FEMモデルによる解析結果とともに図-6に示した。計算値としては、当て板補強前を対象とした場合と、当て板補強後に当て板が合成していると仮定した場合と重ね梁とした場合の3種類について示した。当て板補強前について実測値と解析値を比較すると、概ね一致した傾向にある。また、当て板補強後の実測値については、合成断面としての解析値とよく一致しており、当て板補強の効果が確認された。24時間応力頻度計測結果より、JSSC疲労設計指針に従い、継手クラスEとして疲労被害量を求め、

疲労寿命(年) = $1 / (\text{計測疲労被害量} \times 365 \text{日})$

として寿命の推定を行った結果を図-7に示した。平成4年施工部分においては、施工以来、1年強の期間での推定疲労寿命の変化を見ると、平成5年8月頃に若干の寿命の低下が認められるが、それ以降の計測においては徐々に回復してきている。これは、舗装材の剛性が季節的な温度変化とともに変化することによって考えられる。次に、平成5年度施工部分については、補強前より各施工段階において応力頻度計測を実施し補強効果の確認を行っている。その結果によると、補強前においては疲労寿命が50年を下回る部位が認められたが、補強後においてはいずれも100年以上の寿命が得られており、補強による効果が確認された。

5. まとめ

現在までの計測結果によると、高力ボルトと接着剤を併用した鋼床版デッキプレートに対する当て板補強方法は期待どおりの性状を示しているものと考えられる。今後は、効果の経年的変化について確認するために引き続き計測を実施したい。



参考文献)

図-7. 疲労寿命推定結果

- 1) 結城、新田 他：鋼床版デッキプレートの腐食減厚に対する補修方法の検討、構造工学論文集、Vol. 39A, 1993. 3
- 2) 重並、小林：高速大師橋鋼床版補強方法の検討、第20回日本道路会議論文集、1993年10月

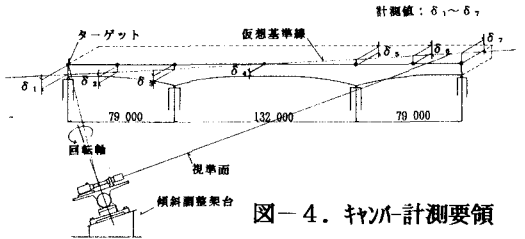


図-4. キャパ計測要領

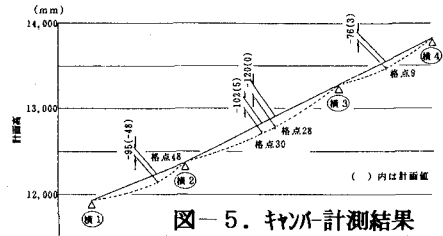


図-5. キャパ計測結果

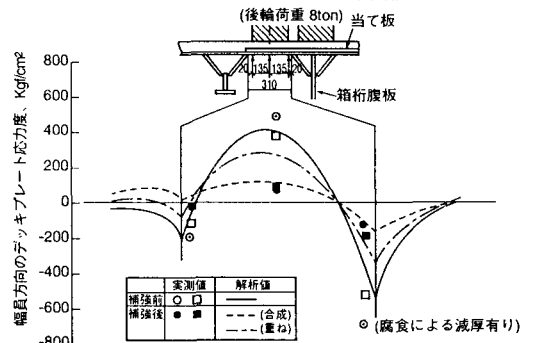


図-6. デッキプレート系応力計測結果