

I - 160

下面増厚工法によって補強した コンクリート床版の調査結果

大垣橋コンクリート床版の実橋載荷試験結果

建設省近畿技術事務所 事務所長 軽尾 助夫
 大阪大学 工学部 正員 松井 繁之
 (財)道路保全技術センター 末田 彰助
 (財)道路保全技術センター 正員 ○財津 公明

I. はじめに

近年の道路輸送の効率化に対する社会的要請、および国際貨物輸送に対応するため、橋梁の設計荷重が平成5年11月にTL-20荷重からB活荷重に変更され、既設橋梁がこれを受け、種々の工法によって補修、補強されている。その床版の補強工法として、床版打替工法や上面にコンクリートを打ち足す工法等交通規制を必要とする工法他、床版下面から補強できる工法もいくつかある。

本橋は、昭和36年3月に架橋されたものであり、その床版は損傷ランクⅡ(橋梁点検要領による)の損傷度であり、補修の必要性があった。そこで今回、下面から施工を行える補強工法の一つであるポリアクリル酸エステル系特殊ポリマーモルタル(以下PPモルタル)による床版下面増厚工法が採用され、施工された。この工法は必要量の鉄筋をPPモルタルで塗り込めるものであり、工事が比較的簡易で保守点検も行い易い特徴を有するものである。本報告は下面増厚工法施工前後の床版の挙動を実橋レベルで測定し、相互に比較を行ってその効果を検証した結果を示すものである。

II. 橋梁概要

大垣橋は、京都府と兵庫県の県境に位置する一般国道9号線に架かる単純活荷重合成鋼桁橋である。以下にその諸元を示す。

- (1) 橋長: 47.2m(3径間)
- (2) 幅員: 8.1m
- (3) 有効幅員: 7.0m
- (4) 橋梁支間: 15.9m(試験径間)
- (5) 主桁形式: 単純活荷重合成鋼桁
- (6) 床版厚: 17.0cm
- (7) 床版下面損傷度: 損傷ランクⅡ(橋梁点検要領による)

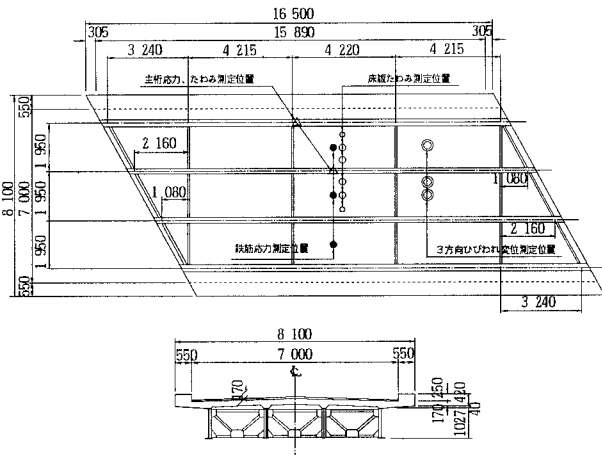


図-1 橋梁一般図

III. 試験結果

試験は静的載荷試験、走行試験(50km/h、5km/h)、応力頻度試験を行い、床版鉄筋応力、床版たわみ、ひびわれ変位、主桁応力、主桁たわみを測定し、静的載荷試験と走行試験については25t計量のダンプトラックを使用した。

(1) 鉄筋応力

図-2に走行試験時の橋軸直角方向と橋軸方向の既設鉄筋のひずみ変化を示した。これによると補強後の既設鉄筋ひずみは、橋軸直角方向で補強前に比べて約23%となり、1/4以

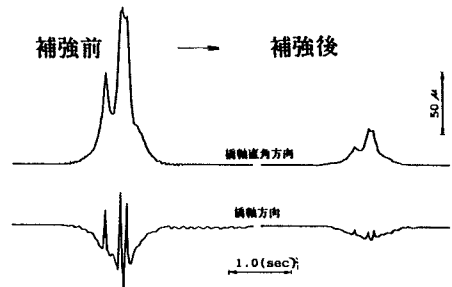


図-2 鉄筋ひずみ変化図(v=50km/h)

下に低減され、橋軸方向においても約21.5%で1/4以下に低減される。なお静的載荷試験の結果も同様の傾向がみられ、これによりPPモルタル部の合成による剛性の向上が大きいことが認められた。

(2) 床版たわみ

図-3に静的載荷試験における補強前後のたわみ比較を示した。これより、補強後には補強前のたわみ量の約1/2程度となった。また走行試験においても、この傾向と同様の結果を得た。つまりPPモルタルによって剛性が2倍になったことを示している。

(3) ひびわれ変位

今回1方向のみの変位でなく、3方向つまりXYZ方向の変位を測定し、補強前後の比較を行った。また3方向のひびわれ変位計は、貫通していると予想されるひびわれに設置した。図-3は走行試験における補強前後のひびわれ変位の変化図である。これによると、補強前はXYZいずれの方向にも残留変位がみられる。とくにYZ方向はその現象が顕著に表れており、ひびわれ左右のコンクリートがこすり合わされる”摺磨き”の現象が表れていることがわかる。これに対し補強後においてはひびわれ変位が小さくなるだけでなく、残留変位もみられず、疲労に対する耐久性が大幅に向上していると言える。

(4) 主桁応力、たわみ

静的載荷試験における主桁応力、たわみの補強前後の比較を図-5、図-6に示す。主桁応力は、補強後にわずかであるが中立軸の上昇がみられ、既設床版とモルタル補強部の一体化の影響がみられた。また、主桁たわみは補強後の方が約1割程度小さくなった。以上の主桁に関する測定値からも既設床版とモルタル補強部が一体化していることがわかる。

IV. まとめ

以上より、補強前から補強後における床版ひびわれのXYZ方向の変位の著しい減少、たわみ量の減少、発生鉄筋応力の減少等によって、曲げ引張力に対する補強効果と床版のせん断抵抗性の向上を確認することができ、PPモルタルによる下面増厚工法の有効性が明かとなった。

特に今回の調査で測定した3方向ひびわれ計のデータは、これまでなかなか得ることのできなかったひびわれ左右のコンクリートのこすり合わせを判断できるデータであり、これによって床版に発生している貫通ひびわれの挙動が明らかになるとともに、下面増厚工法がこの貫通ひびわれの動きを止め、床版の疲労耐久性を向上させるのに有効であることがわかった。

なお、今回の試験は、静的載荷、走行試験において多数の載荷ケースを設定して行い、どのケースにおいてもほぼ同様の結果が得られたが、紙面の都合上一部の結果のみ示した。

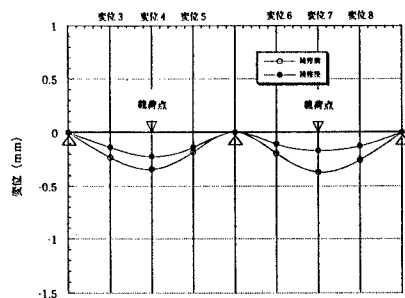


図-3 床版たわみ補強前後比較図

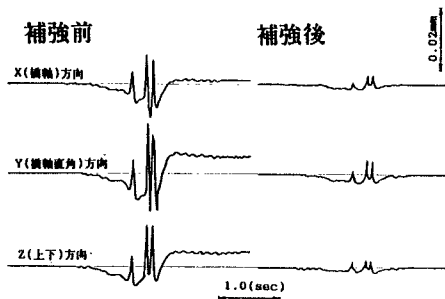


図-4 ひびわれ変位変化図 (v=50km/h)

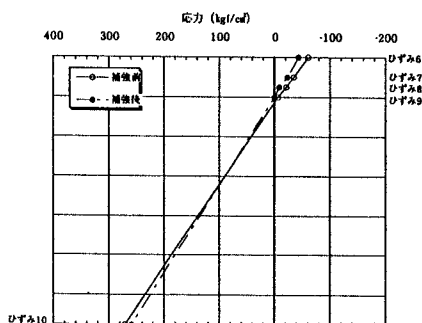


図-5 補強前後の主桁応力分布図

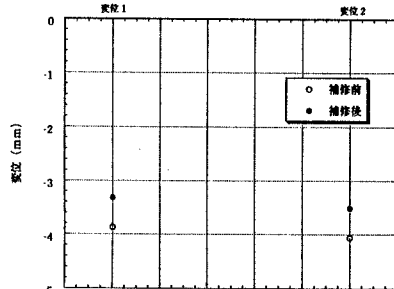


図-6 補強前後の主桁たわみ比較図