

VI-212

下面増厚による鋼橋RC床版の付着性状

日本道路公団 正会員 石井孝男 奈良建設(株) 正会員 渡辺裕一
日本道路公団 正会員 井口忠司 奈良建設(株) 正会員 佐藤貢一
川合初雄

1. はじめに

東名高速道路において実橋の床版下面に所定の鉄筋を配置し、PAE系特殊ポリマーモルタル(以後PPモルタル)で一体化する下面増厚補強工法を行った。本補強工法は交通開放のもとで行うため交通振動下の施工になり、また下面からのコテ塗りであるために重力の影響も作用する。そのため、補強部分と既設床版との一体化が補強性状に与える影響は大きい。本報告は、補強後1年経過した床版補強部の付着状態を調査するために、コア抜き後の純引張試験及び非破壊試験(赤外線試験、超音波試験)を実施したので、その結果を示す。

2. 実橋床版の補強工法

本床版補強法は交通振動下において、図-1に示すように補強鉄筋(D6 橋軸 @50, 橋軸直角 @200)を床版下面にアンカーで固定し3層に分けてPPモルタルをコテ塗りにより所定の厚さ(18mm)まで増厚し床版との一体化を図った。

PPモルタルは白セメントと珪砂からなるコンパウンドとエマルジョンを6.5:1で練り混ぜ製作した。その性状は塩害、コンクリートの中酸化、凍結融解作用に強く耐候性に優れており、曲げ、引張、付着強度が特に高い。そのためコンクリートとの十分な接着効果が期待でき、補強材との付着も高く、種々の劣化作用に強いことからコンクリート構造物の耐久性向上も期待できる。

3. 試験項目とその方法

(1) コア抜き供試体の純引張試験

純引張試験は下面増厚補強部分と既設床版との接着強度を確認する目的で行った。円柱供試体は床版下面より直径100mm、高さ50mmのものを5箇所抜き取り、図-2に示すように整形し、純引張試験を行った。

(2) 赤外線試験

調査概要は図-3に示すように床版直下に赤外線カメラを設置、また僅かな温度差でも検出するために積分処理、アベレージング及びコントラストエンハンス等の処理を行う画像処理装置も導入した。カメラは最小検出温度差0.01℃まで測定可能な高精度型を使用、また測定時期は太陽直射の影響のない夕方に行った。判定方法は、浮き及び剥離箇所では高温域として検出され、ひびわれ箇所では低温域として検出される。

(3) 超音波試験

今回使用した測定器は、接触媒質を必要としない点接触型センサーを有し、さらに低周波(5KHz)で発信できるため、1秒間に2回波形を受信でき、作業性に優れる等の特徴がある。測定方法は並列法とし、これによる健全部の波形は減衰するため小さい振幅レベルで表され(図-4)、逆に剥離及びひびわれ等の箇所では大きい振幅の波形になる(図-5)。

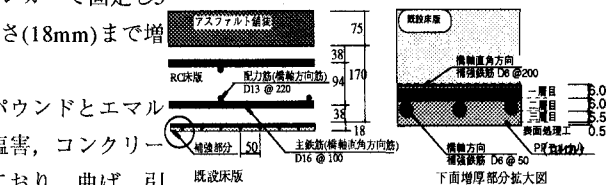


図-1 橋梁補強概要図

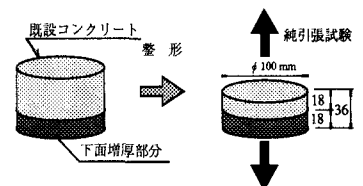


図-2 供試体作製状況図

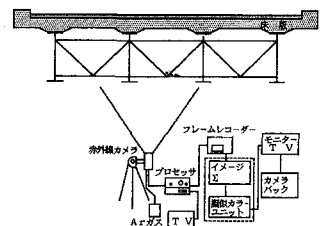


図-3 赤外線試験状況図

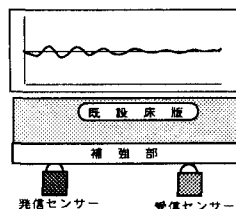


図-4 健全部波形

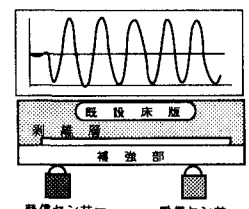


図-5 接着不良部(剥離有り)

4. 試験結果

(1) 純引張試験

コア抜き供試体の純引張試験結果を表-1に示す。5本のコア抜き供試体の引張強度の平均値は11.6kgf/cm²であった。強度の低い1-1、1-2はコンクリート部で破断し、モルタル部及び付着面で破断した供試体は11kgf/cm²以上を示した。

1-1及び1-2の破断要因として、既設床版の損傷が他よりも進行していた為、コンクリート部で破断したと考えられる。本補強工法は、交通振動下での下面からのPPモルタル増厚施工であったが、付着面及びモルタル部での破断の場合には十分な付着強度が得られたと考えられる。写真-1にコンクリート部の破断状況、写真-2に付着面の破断状況を示す。

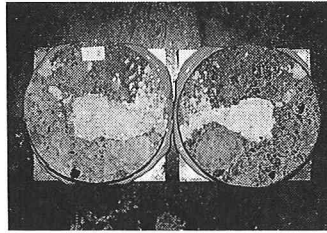


写真-1 破断状況（コンクリート）

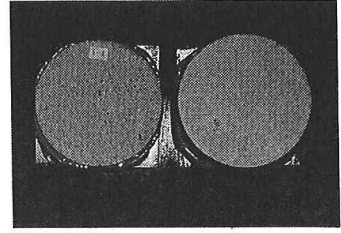


写真-2 破断状況（付着面）

表-1 純引張試験結果

供試体番号	付着強度 kgf/cm ²	破断位置
1-1	10.1	コンクリート部
1-2	8.0	コンクリート部
1-3	14.7	モルタル上部
2-2	14.4	付着面
2-3	11.8	付着面

(2) 赤外線試験

赤外線試験結果を写真-3に、施工前の損傷図を図-6に示す。写真-3は部分打替部を示したものであり、部分打替部の打継目が低温域で示されている。この低温部は下面増厚前の調査で遊離石灰及び錆汁が確認された所であり、今回の施工では防水処理を行わなかった為に、橋面からの浸透水であると推定できる。また上記以外は異常箇所は検出されず極めて良好な状態であった。

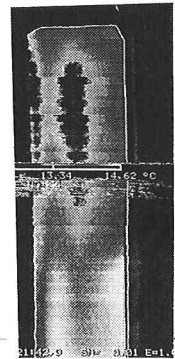


図-6 床版損傷図と異 写真-3 部分打替部
常波形検出位置

(3) 超音波試験

異常値と判断される波形を検出した箇所を施工前損傷図（図-6）に付記して示す。今回検出された異常波形は100×50mm以内の小規模な面積での反応であった。またこの検出箇所は補強以前の損傷部と一致しており、補強時にあらかじめひびわれ注入等の処理を行わなかった為、橋面からの漏水等が原因となり損傷を進行させた可能性がある。しかしながら異常箇所は補強全面積と比較すると極めて小規模であり、施工範囲全体としては良好であったと判断できる。また異常箇所に関してたたき検査を実施したが、特に異常は確認されなかった。図-7に健全部波形、図-8に異常部波形を示す。

5. ま と め

今回の調査より次のことが言える。交通振動下での施工でも十分な付着強度が得られ既設床版と一体化していることが示された。非破壊検査の結果橋梁全体に大きな剥離等は確認されず付着状況は良好であった。また打替部の打継目部に滞水及び小規模な剥離が確認でき、今後下面増厚時には貫通ひびわれ部に注入等を施す必要がある。

参考文献

(1) 石井孝男、佐藤貢一、大木浩靖、小玉克巳；特殊ポリマーモルタルを用いた鋼橋RC床版の下面増厚工法、コンクリート構造物の補修工法に関するシンポジウム論文報告集、pp77-84,1992.10

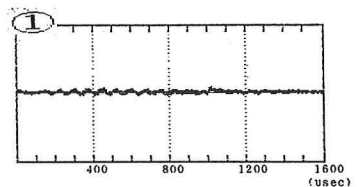


図-7 健全部波形

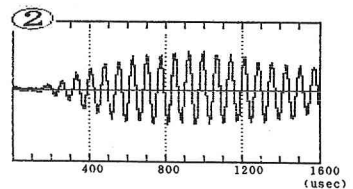


図-8 異常波形