

V-560

橋梁断面修復部の一体化調査について

(株)大林組 正会員 富井 孝喜
 (株)大林組 正会員 原田 暁
 (株)大林組 小澤 郁夫
 日本道路公団 森山 守

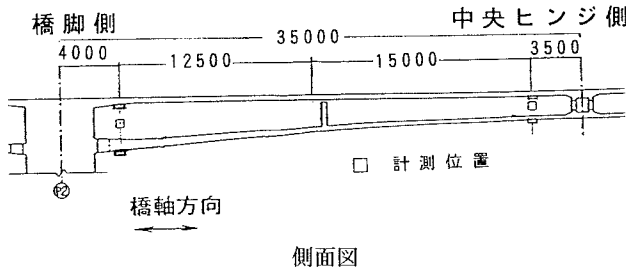
1. はじめに

塩害を受けたPC橋梁の断面修復工において、既設構造物と断面修復部との新旧打継ぎ部の一体性や通行車両による繰り返し荷重、振動、またヒンジの連続化補強に伴う外ケーブル緊張による一体性への影響などを確認するために、各断面に発生する応力ひずみの計測を行った。

2. 調査方法

2-1 経時変化計測

今回調査した構造物は、支間長約70m、幅員10mの有ヒンジラーメン橋梁であり、モルタル注入工法による塩害の大規模断面修復工が図-1に示す要領で実施されている。図-2に示す断面各位置においてひずみの計測を行った。計測はひずみゲージを用いて行い、データロガーで4時間ピッチで2ヶ月間継続した。ゲージの設置概要は図-3に示す通りで、既設コンクリート面や鉄筋には箔ゲージを貼り付け、修復部にはエポキシコーティングした箔ゲージを直接修復材のモルタル内部に埋設した。



側面図

図-2 計測位置図

2-2 外ケーブル緊張時

今回調査した橋梁では、中央ヒンジ部の連続化を外ケーブルによる補強を用いて実施した。外ケーブルの導入緊張力は約700tonで、この緊張によって発生する応力ひずみを計測し、その結果得られる部材断面のひずみ分布から一体化の評価を行った。なお、ひずみ算定のための弾性係数は $3.0 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ とした。

2-3 載荷試験

連続化施工後、図-4の要領に従い載荷試験を行った。載荷前後で発生した応力ひずみを計測し、外ケーブル緊張時と同様な評価を行った。

3. 結果と考察

3-1 経時変化

修復材の硬化収縮や初期温度応力を考慮し、修復材注入後7日目を基準として各値を比較した。

最も代表的な挙動を示すひずみの経時変

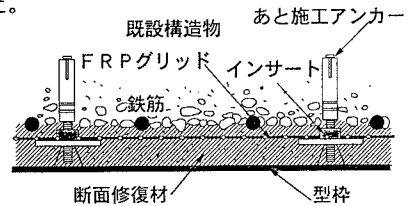


図-1 断面修復要領

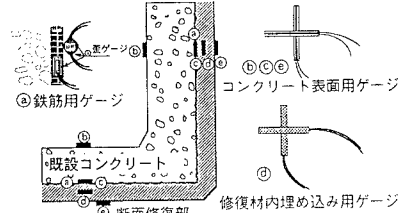
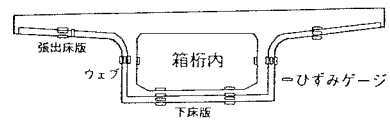


図-3 ゲージ設置概要



断面図

中央ヒンジから3.5m載荷時 1台あたり車両総重量17t 並列3台

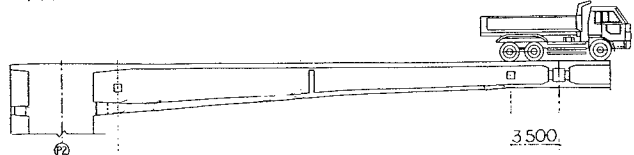


図-4 載荷試験概要

化を図-6に示す。これは、橋軸方向のひずみを表したもので、各ひずみの値は日平均とした。線膨張係数は既設コンクリートおよび鉄筋を $11\mu/\text{℃}$ 、修復材を $7\mu/\text{℃}$ として計算した。

鉄筋およびはつり面ともひずみの変動は数 10μ と小さく、この期間において死荷重、交通荷重ともにコンクリートまたは鉄筋への荷重分担は現れていないようである。修復部は若干収縮

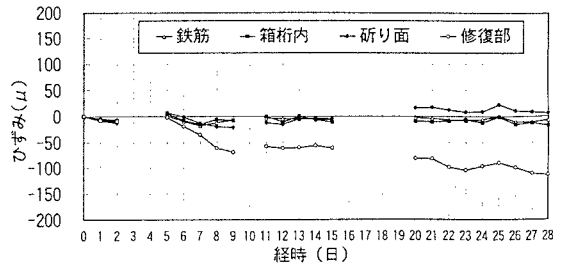


図-6 ひずみの経時変化

傾向を示しているが、これは乾燥収縮による影響であると思われる。この修復材は室内試験値で 800μ 以上の乾燥収縮率を示したが、今回の計測ではその絶対値が 100μ 程度と小さく、修復部においてははつり面の凹凸、ジベル筋、グリッドによる拘束の影響があると考えられる。この計測部において修復部と既設部（鉄筋、はつり面）のひずみの挙動が同様な傾向を示していることから判断すると、修復部の大きな剥離等は生じていないものと考えられる。なお、他の計測部において修復部のひずみが突然大きく収縮側に変動するものがあった。この原因としては、モルタル表面に乾燥収縮によると思われるひびわれが確認されていることから、ゲージ周辺に発生したひび割れにより、応力が解放されたものと考えられる。

3-2 外ケーブル緊張時

緊張後に発生した応力ひずみのひずみ分布を図-7に示す。計測値は、若干バラツキはあるものの計算値にほぼ近似しており、外ケーブルにより約 50μ ($1.5\text{N}/\text{mm}^2$)程度のプレストレスが導入されているのがわかる。ただし、修復材部のひずみ量がやや小さく、プレストレスが導入されにくい傾向を示している。これは、既に乾燥収縮によるひび割れが発生していたことなどから、ひび割れ幅の変動により、断断面内ひずみの分布が不連続になっていることによるものと思われる。

3-3 載荷試験

無載荷時のひずみを基準としたときの発生ひずみの分布を図-8に示す。中央ヒンジ側のひずみは、若干計算値に比べ小さい値となっているが、ほぼ一致している。なお、外ケーブル緊張時と同様に修復部のひずみが小さくなる傾向が見られた。

4. まとめ

塩害の断面修復（厚さ約 5cm ）を、モルタル注入工で実施した実橋における計測結果から以下のことがわかった。

- ① 修復部への応力の伝達は確実に実行されており、今回の補修方法において修復部の一体性は確保できる。
- ② 修復部では、外力作用による応力よりも材料自体の収縮の影響の方が大きく、収縮ひび割れ発生等により見掛けの応力ひずみが小さくなる傾向がある。

今後は本橋梁を用いて追跡調査を行い、長期におけるひずみの変動を観察することにより、修復部の一体化の耐久性等を確認する予定である。最後に、御協力いただいた関係者の方々に厚く御礼申し上げます。

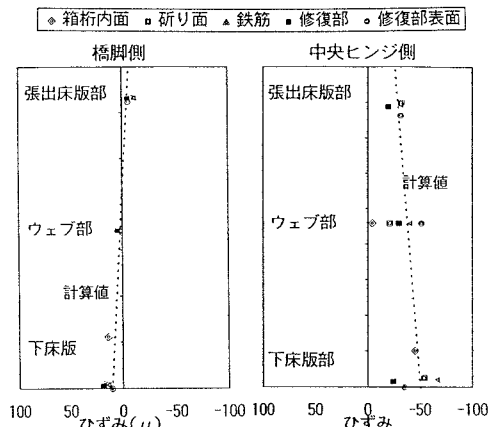


図-7 PC緊張時のひずみ分布

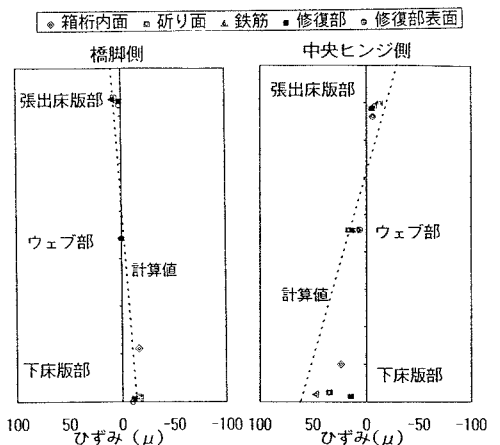


図-8 載荷試験時のひずみ分布