

(V-46) 通行止めなくできる劣化コンクリート桁の補修・補強に関する研究

木更津工業高等専門学校

正員 ○黒川章二

同上

正員 嶋野慶次

計測リサーチコンサルタント

正員 秋山和弘

1. まえがき

交通荷重を受けるＲＣ桁やＰＣ桁において、車両の大型化、交通量の増加、酸化環境の進行により疲労ひびわれの発生、耐荷力の低下、鉄筋の発錆による耐久性の低下が懸念される。早期にひびわれを補修し、耐荷力を補強することによりそのような劣化をくい止めることができる。過密な交通事情、厄介な調査・施工、高い経費等により、補修・補強工事が延期され、構造物の損傷が顕著になるおそれがある。

通行止めをしないで施工が可能でかつ大がかりでない補修・補強工法があればその問題を解決できるが、まだ有力な工法は見当たらないようである。そこで、加える力は小さいが、緊張材に大きい力を発生させ、劣化コンクリート桁にプレストレスを導入してひびわれコントロールおよび耐荷力補強ができる補修・補強工法について検討した。効率よくプレストレス力を発生させる方法、コンクリート桁の補修・補強方法、パイプレストレス導入に関する模型実験、ＲＣ桁におけるプレストレス導入試験について報告する。

2. プレストレス力発生の方法

図1のように、物体に対してA、B点でヒンジ連結の引張材をC点でヒンジ連結して、C点で鉛直力Tを加えると、AおよびB点に節点力 $P_H = T/2 \tan \theta$ 、 $P_V = T/2$ が発生し、物体にストレスが導入される。 P_H は偏角 θ に大きく依存する。プレストッシングへ利用の場合に、プレストレス力の倍率 P_H/T と θ との関係は図2のようになる。 θ を小さくすることにより、きわめて大きいプレストレス力が発生する。

3. コンクリート桁の補修・補強

プレストレスの導入によるコンクリート桁の補修・補強方法を図3に表示した。タイプ1は、鉛直配置の加力材に引張力 T を加えて定着し、引張部コンクリートに圧縮応力、圧縮部コンクリートに引張応力を導入するパイプレステッシング方式であり、曲げひびわれコントロールと曲げ耐力補強に適している。タイプ2は、曲げひびわれと付着割裂ひび

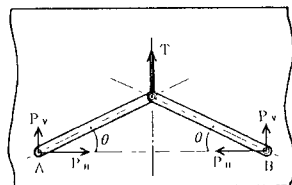


図 1 加力 T により発生 の 節点力

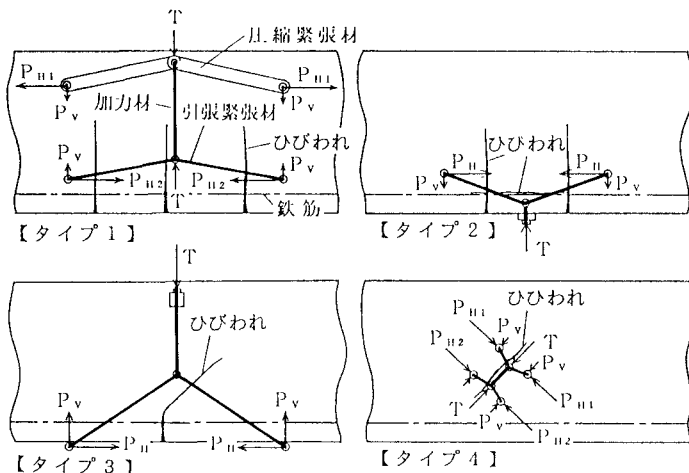


図3 コンクリート桁の補修・補強方法

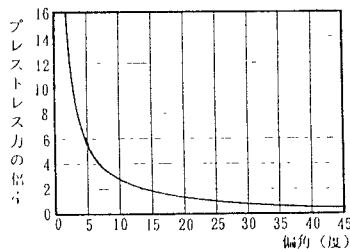


図2 プレストレス力の倍率と偏角との関係

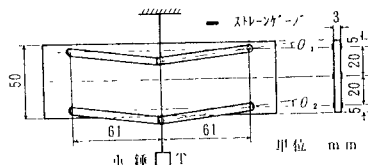


図4 バイプレストレッシング実験
の供試体・加力方法

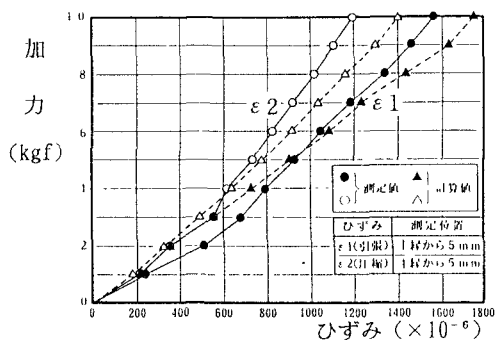


図5 加力とプレストレスひずみとの関係

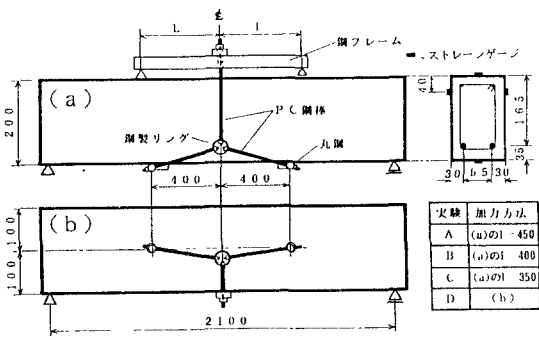


図6 鉄筋コンクリート桁における加力方法

われの同時コントロールができる。タイプ3は、曲げせん断ひびわれの補修・補強方法である。緊張材をせん断ひびわれと直交配置すれば効率が良い。タイプ4は、斜め引張ひびわれに対する補修・補強方法である。

4. エポキシ桁におけるバイプレストレス導入試験

図4において、桁の両面に緊張材を配置し、外側端部は桁に通した丸棒を軸に桁とヒンジ連結した。中央のヒンジは緊張材を連結し、桁とは不接触である。上部ヒンジを吊り具に結び、下部ヒンジに重錘をかけて桁にバイプレストレスが導入されるようにした。図5に加力とプレストレスひずみとの関係を示す。図心軸に対して対称位置でのひずみであるが、上下緊張材の偏角の不一致により両ひずみに差が生じた。分度器により測定した偏角を用いた計算値は実験結果とよく対応している。

5. RC桁におけるプレストレス導入試験

図6に示すような4種類の加力方法によるプレストレス導入試験を実施した。コンクリートは、圧縮および引張強度がそれぞれ521、38.9kgf/cm²、弾性係数が303000kgf/cm²の普通コンクリートである。主鉄筋にSD30-D19、スターラップにSR24-φ6を使用した。鉛直に配置したP C鋼棒のナット締めにより加力を行い、緊張力を定着した。実験A、B、Cでは下縁に設置のさし筋入りモルタル突起により、実験Dでは中央高位置の孔に通した丸鋼により緊張力をコンクリートに伝達した。図7に実験Aにおける加力とひずみとの関係を示した。測定した偏角を用いた理論計算値は実験値とほぼ合致した。図8に加力と下縁ひずみとの関係を示し、図9に加力と上縁ひずみとの関係を示した。

6. むすび

新しいプレストレス工法により小さい力で大きいプレストレスを生み出せることがわかった。

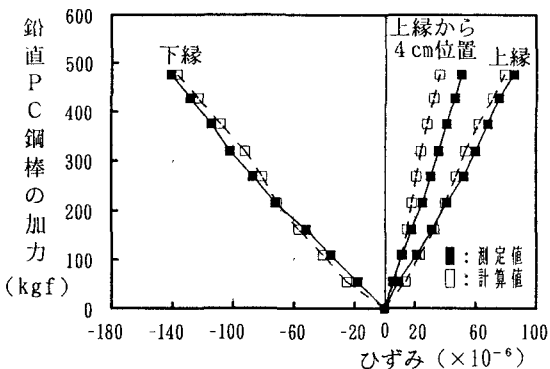


図7 加力とプレストレスひずみとの関係(実験A)

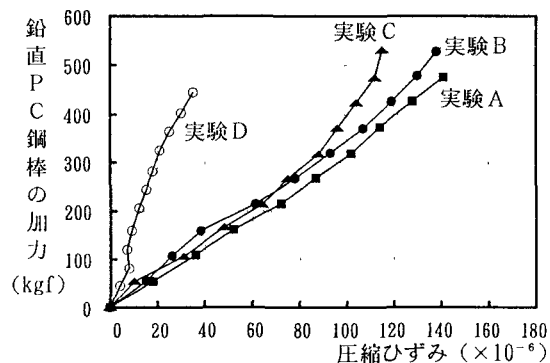


図8 加力と下縁プレストレスひずみとの関係

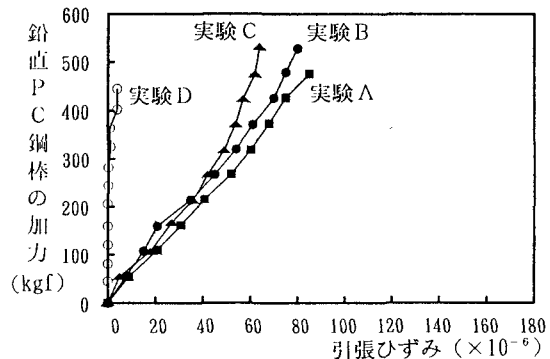


図9 加力と上縁プレストレスひずみとの関係