

(V - 1) 外ケーブルを用いた合成桁の補修・補強工法

長岡技術科学大学大学院 学生員 鈴木 秀門
長岡技術科学大学建設系 正会員 丸山 久一
ショーボンド建設(株) 高田 道也

1. はじめに

既設合成桁の現在の交通量は架設当時に比べ著しく増加しているため、床版の損傷が著しく、打替えが行われている。しかし、片側交通を開放したまま床版の取替えを行う場合、施工中の桁の応力超過が問題となる。

そこで従来の対策工法とは異なり、高張力鋼材を外ケーブルとして用いて、プレストレスを導入し施工中の応力緩和を図る工法を考案した。これを実橋へ適用させるためモデル供試体を製作し、補修・補強効果の確認実験を行った。その結果について報告する。

2. 使用材料および供試体

モデル供試体の概要を図-1に示す。桁は端部対傾向2基と中間部対傾向5基を備え、材質はSS400である。床版は5体のプレキャスト床版をPC鋼より線(φ17.8mm)で、橋軸方向に緊張して一体化している。一体のプレキャスト床版は幅1.8m、長さ2m、厚さ12cmでD13の主鉄筋を15cm間隔にD13の配力鉄筋を10cm間隔に配置した。圧縮強度は500kgf/cm²を越え弾性係数は 3.7×10^5 kgf/cm²であった。プレキャスト床版間および床版と桁フランジの隙間部には無収縮モルタルを打設し、ずれ止め用の床版箱抜き部には超早強コンクリートを打設した。

3. 実験方法

供試体製作時の各段階において、桁の変位と各部のひずみを測定した。これは床版の補修の実施工を想定したもので、桁と床版の合成前に外ケーブルで導入したプレストレスが桁に伝達されているかを確認した。測定は大きく分けて、床版架設時、桁の外ケーブル緊張時(桁1本につき10tf)、桁と床版の合成後、外ケーブルのプレストレス解除後に行った。

次に、既設合成桁の補強効果の確認実験を行った。まず、外ケーブルの緊張力を解除した供試体の載荷試験を行った。載荷位置はスパン中央とし、各部の変位とひずみを測定した。載荷試験終了後、再び桁にプレストレス(桁1本につき10tf)を導入し、合成桁を補強した状態にした。そして、載荷試験を行い補強効果を比較検討した。

4. 実験結果および考察

4. 1 床版補修時の桁応力改善効果について

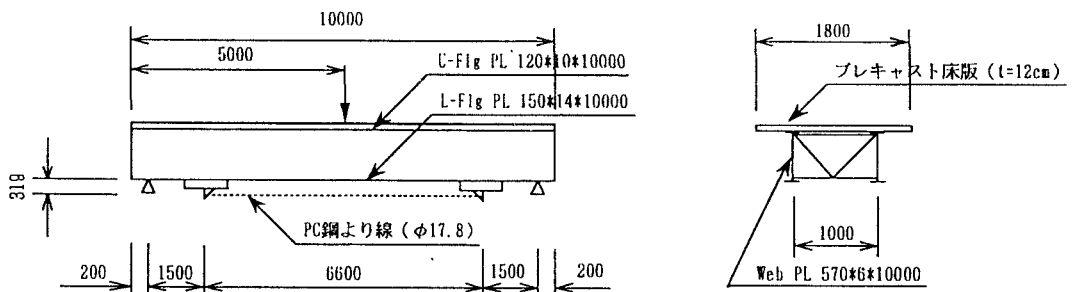


図-1 供試体概要

図-2にプレストレスを導入せずに合成桁を製作した場合と本工法を用いた合成桁について、載荷前の桁応力の初期状態を示した。両者ともスパン中央における桁応力を表わしている。計算値は円柱供試体の圧縮試験より得られた弾性係数より、弾性係数比を $n=5.7$ として計算した。この結果が示すように実験値と計算値がよく一致し、スパン中央において外ケーブルによるプレストレスの効果が桁に伝達していることが確認された。また、本工法による桁の応力低減効果が確認できた。

なお、桁の自重による応力には計算値を用い、プレキャスト床版の橋軸方向プレストレスは考慮していない。

4. 2 既設合成桁での補強効果について

図-3に桁のプレストレス解除時の実験値と計算値による荷重とたわみの関係を示す。実験値は計算値と同様に直線に近く、繰り返し載荷を行っても同じ結果となり、弾性的な挙動を示している。しかし、剛性は異なり、実験値の方が小さな値を示した。これはずれ止め部や桁フランジと床版の隙間部のすべり等が主な原因と考えられる。

図-4に外ケーブル緊張時と、緊張力解除時についてのスパン中央における荷重と桁のたわみの関係を示す。ここでは、外ケーブルの緊張力解除時のたわみを0とした。合成桁のプレストレス再導入時には桁のそり上がり量は実験値では3.4mmを示したので、そのたわみ量を差し引いて荷重-変位関係を示した。プレストレスを導入した桁は、桁のそり上がりだけ、各荷重レベルで大きくたわみは減少する。そして、荷重-変位関係の傾きはプレストレス導入時の方が若干大きく、外ケーブルの剛性が影響している。

5. 結論

本工法の確認実験で得られた結果は以下の通りである。

- (1) 本工法により床版架設時の桁応力を改善することができる。
- (2) 既設合成桁を外ケーブルで補強すると初期において逆側に変位を与えるので、変位を抑制することができる。
- (3) 外ケーブルによるプレストレス導入時および除荷時の応力増減は、計算値とよく一致する。

