

I-275

プレストレス導入による合成桁の性能改善と補強設計

近畿日本鉄道 正 員○平田勝己 神戸大学工学部 正 員 宮本文穂
神戸大学大学院 学生員 鄭 勝仁

1. まえがき 本研究では、プレストレス導入による既存橋梁の補強を目的としたパラメータ解析を合成桁に対して行い、その基本性能に関する性能改善効果の評価を試みるとともに、これらの解析結果を基にプレストレス導入による耐荷力向上を目的とした補強工法の手順を提案し、具体例を用いて本工法の有効性を確認するものである。

2. パラメータ解析によるプレストレス合成桁の性能評価 従来の研究の結果、プレストレス合成桁はケーブル配置前の合成

成桁(基準桁)に比べて降伏耐力や終局耐力などの性能向上が見込めることが明らかとなっている¹⁾。このことは、外ケーブルを用いてプレストレスを導入することにより既存合成桁橋の補強が可能であることを示している。ここでは、既存橋梁の補強を目的とした種々のパラメータの中から主にケーブル配置形状に関するパラメータに着目した解析的検討を試みる。パラメータ解析に用いる解析モデルの記号および基準合成桁の断面諸元を図-1に示す。すなわち、① (b/L) :ケーブル

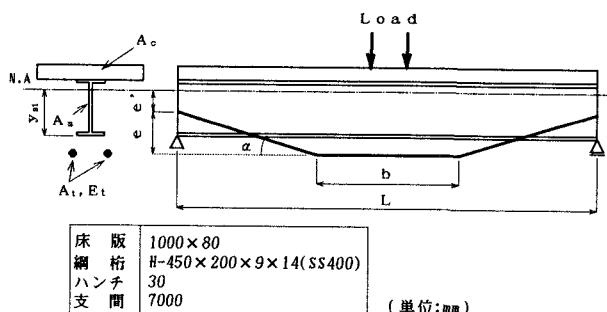


図-1 パラメータ解析に用いる解析モデルの記号および断面諸元

水平部の長さとし、② (e'/y_{s1}) :ケーブル定着位置での偏心距離と下フランジ下縁から合成桁中立軸位置までの距離の比。この二つの無次元化パラメータが、基準合成桁の降伏および終局耐力の向上に及ぼす影響についての解析結果の一例を図-2、図-3に示す。なお、プレストレス合成桁の弾塑性解析法として変形増分法¹⁾を用いる。図-2、図-3は3種類の (b/L) について (e'/y_{s1}) を変化させたものである。図-2に示す $e'/y_{s1}=0$ 、すなわち合成断面の中立軸位置にケーブルを定着した場合、基準桁に対する降伏耐力の向上は約1.50倍となっている。その後、偏心距離を大きくしていくと降伏耐力の向上は、約1.35倍まで低下する傾向がみられる。さらに偏心距離を大きくすると再び降伏耐力の向上は増大し約1.60倍程度に漸近する。この理由は、偏心距離が大きいほどケーブル定着位置の偏心によるモーメントも大きくなり、効率よくプレストレスを導入することができるためであると考えられる。以上の傾向は図-3に示す終局耐力の向上の場合とは異なるので実際に補強を行う場合には補強の目的に応じたパラメータの選択が必要である。

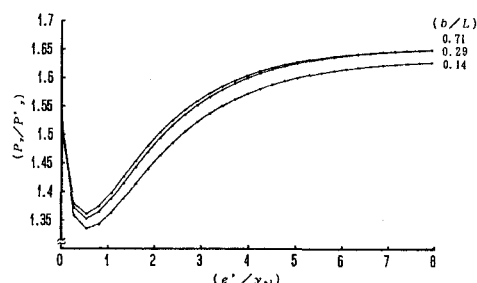


図-2 ケーブル配置形状が降伏耐力に及ぼす影響

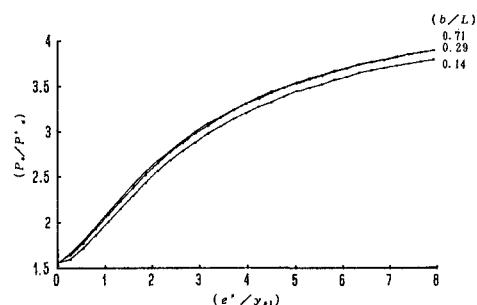


図-3 ケーブル配置形状が終局耐力に及ぼす影響

3. プレストレス導入による合成桁の補強設計の手順と適用例

上述のパラメータ解析結果に基づいて桁の降伏耐力の向上を目的とした既存橋梁の補強を行う場合の手順を図-4に示す。なお、ケーブル配置形状は2箇所ケーブルを曲げ上げるクランプ形式とする。まず、補強の目標値を設定した後、桁下クリアランスの制約条件からケーブル配置形状が決定される。次に、制約条件のもとで導入プレストレス力を決定し、その後、ケーブル材料およびケーブル断面積を決定する。

