

米子自動車道旭川橋の外ケーブル定着体の設計と実橋計測

オリエンタル・中央ピーエス共同企業体 正会員 ○ 鄭 慶玉

オリエンタル・中央ピーエス共同企業体 水牧 稔晶

日本道路公団 津山工事事務所 村上 豊和

日本道路公団 中国支社構造技術課 和崎 宏一

1. はじめに

旭川橋は中国横断自動車道岡山・米子線、延長108km（岡山県岡山市から鳥取県米子市まで）の路線で、平成8年に暫定2車線の供用が開始された。今回報告する旭川橋は、その暫定2車線の1期線に隣接する形で、本路線の4車線化工事として平成15年7月から開始した。本橋の中には47mを超える高橋脚を有する全外ケーブル方式PCTラーメン箱桁橋があり、支間長は100mを超える。外ケーブル鋼材として19S15.2と27S15.2の大容量ケーブルが採用され、19S15.2のケーブルは各ブロックに定着突起を設けてプレストレスが導入され、27S15.2のケーブルはTラーメンの両端部横桁に定着されプレストレスが導入される構造である。本橋の設計では、19S15.2の定着突起の構造寸法と補強筋を3次元のFEM解析により決定した。形状決定には、プレストレスが導入されたときに有害なひび割れが発生しない（コンクリート表面応力が $3(\text{N}/\text{mm}^2)$ 以下になる）¹⁾ことを基準とした。また、設計の妥当性評価のため実橋計測も併せて行った。本稿では、設計で行ったFEM解析と実橋計測の比較結果について報告する。

2. 定着突起の設計

19S15.2のケーブル定着体の設計はFEM解析で行った。定着体の構造寸法を図-1に示す。解析モデルを図-2に示す。モデルは断面方向に対称構造であるため半分を切り出したモデルとした。作用荷重としては、外ケーブル鋼材の定着プレートを通じて作用する支圧応力と定着体内での曲げ配置に伴って発生する腹圧力を考慮した。解析結果の最大主応力分布図を図-3に示す。定着体とその近傍での引張力が発生しているが、その値は $3(\text{N}/\text{mm}^2)$ 以下である。主応力は上床版およびウェ

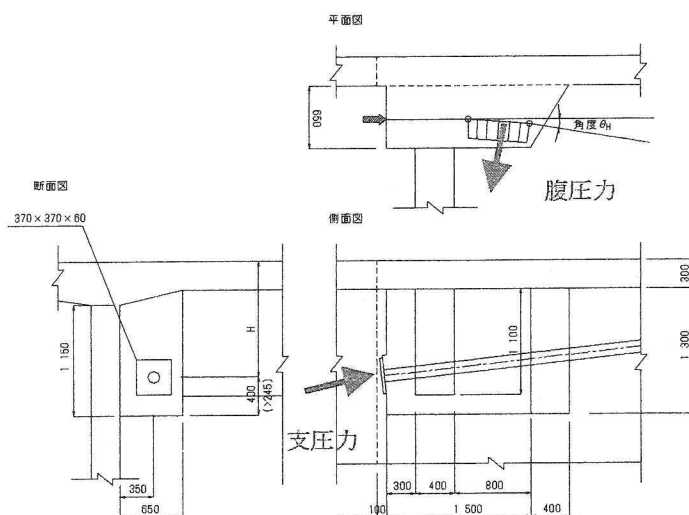


図-1 定着突起構造寸法

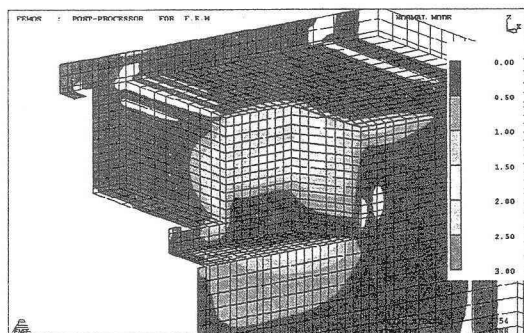


図-3 最大主応力分布

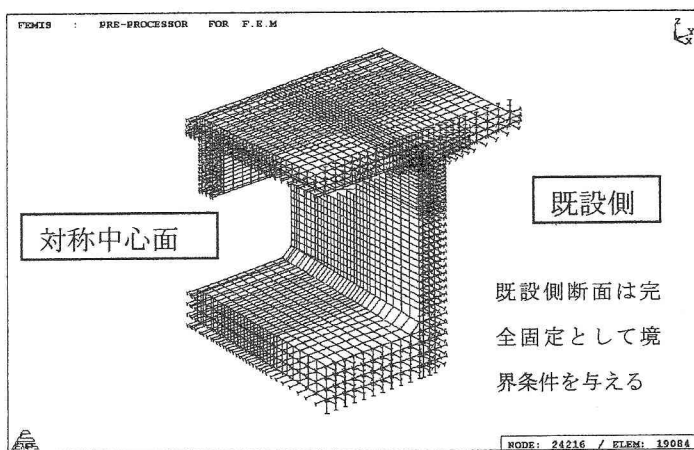


図-2 FEM解析モデル

キーワード：FEM解析、外ケーブル、実橋測定、定着体

ブとの付け根部分で卓越する結果となった。

3. 実橋計測

実橋にひずみゲージを貼付して緊張作業による応力の測定を行った。計測点数は、FEM 解析結果を考慮して、最大主応力の引張応力値が大きくなる点を中心

に内部鉄筋に50点、コンクリート表面に50点とした。主なコンクリート表面のゲージの貼付箇所を図—4に示す。各点でのFEM 解析による設計値と計測値の比較を行った。計測は緊張作業開始から行い、緊張直後のプレストレスの測定値と緊張直後のプレストレスの設計値を載荷荷重として作用させたFEM解析解の比較を行うことにした。比較した結果をグラフ化したものを図—5に示す。

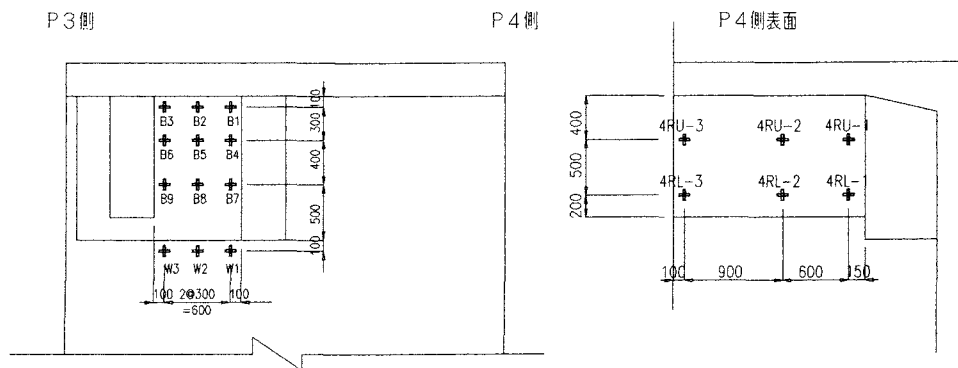
図中の2重丸がFEM 解析による設計値を表し、塗りつぶしが測定値を表す。赤色は水平方向のひずみの値を示し、青色は鉛直方向のひずみの値を示す。上床版と定着体の付け根部のB1～B3に着目すると、水平方向・鉛直方向とも測定値が設計値を上回った。水平方向の応力は設計値・測定値とも同じ傾向を示したが、鉛直方向応力は測定値と実測値は大きな差が生じた。B4～B6に着目すると、水平方向応力ではB4,B5がほぼ等しくなったが、B6のみ大きな差が生じた。鉛直方向応力は設計値・測定値ともほぼ同じ結果となった。P4側の突起リブのコンクリート表面に着目すると、水平方向応力はほぼ同じ値となった。鉛直方向成分では4RL-1の応力値が設計値と測定値で大きな差が生じた。今回の比較により傾向を分析すると、上床版と定着体付け根近傍や横リブと定着体付け根近傍など応力の急変が予想される部位での設計と計測の差が大きくなった。

4. まとめ

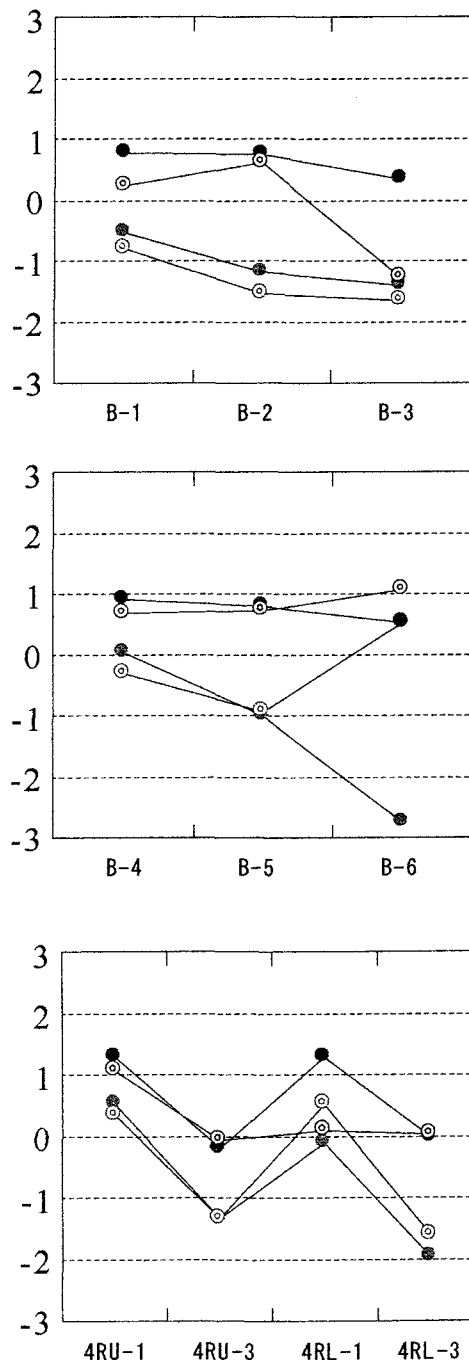
FEM解析により外ケーブル定着体の構造寸法の決定を行ったが、実測においてもほぼ同じ値となることがわかった。ただし、応力の急変が予想される箇所では差が大きくなった。計測を緊張後も引き続き行ったが、コンクリート応力の実測値はその後に変化した。発表当日報告する予定である。

(参考文献)

1) 福永靖雄、本間淳史：FEMを用いた局部応力の検討、プレストレストコンクリートVol.43, No.2, Mar, 2001



図—4 ひずみゲージ貼付位置図



図—5 計算値と測定値の比較