

PRC 連続箱桁橋における床版拡幅部での横締めケーブル配置の工夫

大成建設 (株) 正会員 ○黒澤 将
 西日本高速道路 (株) 正会員 得津 萌佳 正会員 植村 亮太
 大成建設 (株) 正会員 西川 伸之 正会員 今枝 拓也

1. はじめに

宇治田原第二高架橋は、新名神高速道路の大津 JCT-城陽 JCT 間に位置する PRC7 径間連続箱桁橋で、片側 3 車線（上下線分離構造で全幅員は 15.15m）である。張出し床版長が 4520mm と長いため、上床版はリブ付き床版構造となっている。当初は片側暫定 2 車線で施工予定であったが、詳細設計時に完成 3 車線での施工に変更された。張出し施工時の地震時に対して、施工済みの橋脚が構造的に成立するように、張出し施工時の上部工を軽量化する必要があった。そこで、12.15m の幅員で張出し施工（1 次施工）を行い、閉合後に床版の両側を拡幅（2 次施工）することとした。2 次施工の床版にも橋軸直角方向のプレストレスを導入するため、1 次施工時に配置した床版の横締めケーブルにさらにケーブルを接続して緊張することとした。

P2-P3 径間の中央付近の路肩側には、標識や非常電話等の設備が設置される床版拡幅部（以下、集合基礎部と呼ぶ）が存在する。集合基礎部では、路肩側の張出し床版付け根（図-1①の位置）に、死荷重による曲げモーメントが標準部の 2 倍以上生じるため、標準部に比べて横締めケーブルの量を増やす必要がある。ここで決めたケーブルをそのまま反対側（中分側）まで配置すると、中分側のリブ下縁（図-1②の位置）が過緊張により NG となる。そこで本稿はこの過緊張に対する横締めケーブル配置の工夫について報告する。

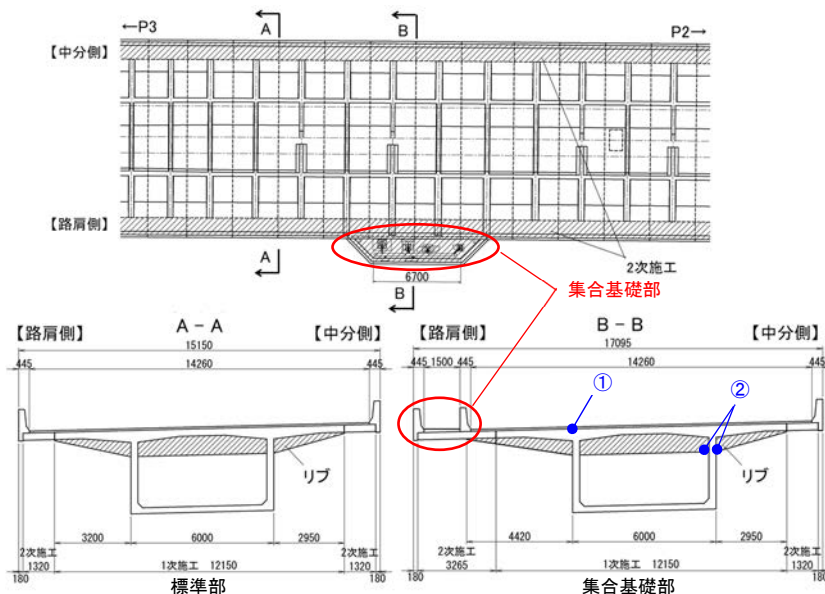


図-1 P2-P3 径間中央付近

2. 設計方法

集合基礎部の横方向の設計は PRC 構造として行う。考慮する荷重のうち、自重、橋面荷重、活荷重、風荷重、衝突荷重による設計断面力は三次元 FEM 解析により、プレストレス力（1 次力、2 次力）、鉄筋拘束力、床版温度差による設計断面力は FRAME 解析により算出する。FEM 解析には、ウェブ下縁をモデル全長にわたって鉛直方向に線支持したモデル長 40m のソリッドモデル（図-2）を用いる。

3. 1 次施工時における横締めケーブルの配置

三次元 FEM 解析にて算出した自重+橋面荷重における橋軸直角方向の応力を図-3 に示す。集合基礎部には、上床版上面の応力度の照査より、横締めケーブルは 1S21.8 @ 300 が必要となった。当初は標準部と同様に、図-4 の鋼材 A のように 1 次施工時に緊張して、

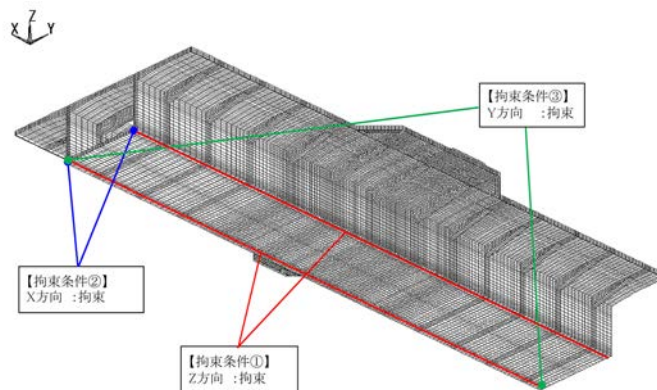


図-2 三次元 FEM モデル

キーワード 標識, 横方向の設計, リブ付き床版, 三次元 FEM 解析, 過緊張

連絡先 〒610-0255 京都府綴喜郡宇治田原町郷之口西ノ山 32 大成建設 (株) 新名神宇治田原第二高架橋工事 TEL 0774-34-5423

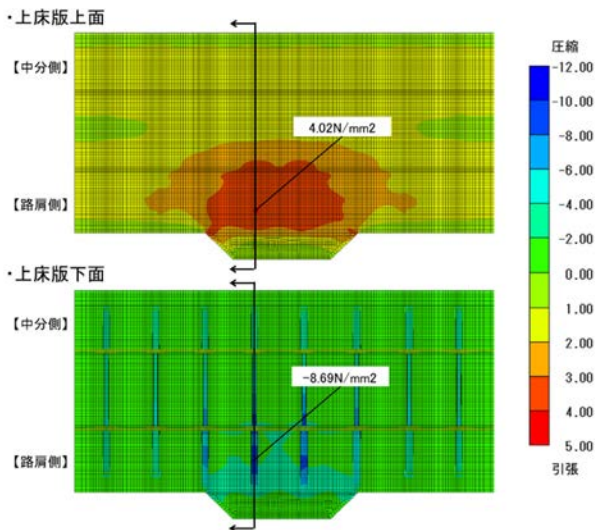


図-3 橋軸直角方向の応力(自重+橋面荷重)

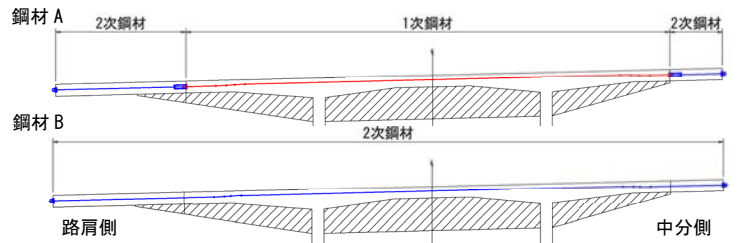
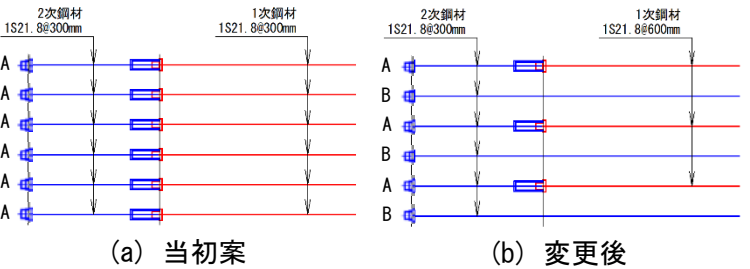


図-4 ケーブルの種類



(a) 当初案 (b) 変更後

図-5 横締めケーブル配置(平面図)

2次施工時に接続することとしたが、これを300mmピッチで配置(図-5(a))すると、中分側のリブ下縁には、1次施工時に過緊張によって大きな引張応力が生じることが分かった。そこで、図-5(b)のように鋼材Aを600mmピッチで配置し、それぞれの間に鋼材B(1次施工時にはシースのみを配置しておき、2次施工時に挿入する鋼材)を600mmピッチで配置することとした。このような工夫により、1次施工時に中分側は過緊張とならず、かつ路肩側は張出し付根の照査を満足することができた。しかし、これだけでは2次施工時(2次鋼材のプレストレス導入直後)および完成後の死荷重時においては、過緊張による引張応力度が許容値を超過したままであった。

4. 2次施工時および完成後の死荷重時の対応

そこで中分側の過緊張への対応策として、集合基礎部でのみ必要となる鋼材Bの配置について、主に施工上の観点から表-1に示す3案を比較した。

表-1 鋼材Bの配置案

特徴	懸念点
第1案：PC鋼棒を中間床版内部に定着し、路肩側にのみプレストレスを導入する方法 	1次施工時にPC鋼棒を埋め込んでおく必要があり、鋼棒が突き出した状態となるため、1次鋼材の緊張時に障害となる。
第2案：定着突起を設けて中間床版内に定着し、路肩側にのみプレストレスを導入する方法 	定着突起の施工が必要となり、コンクリート重量が増加する。
第3案：中分側で床版下側に配置し、リブ下縁の引張応力を抑える方法 	施工上特に問題は無いが、実績が無い。

この結果、施工への影響が最も少ない第3案に決定した。第3案の場合、中分側のリブ下縁で照査を満たすために必要な鋼材Bは、リブ1箇所あたり2本となった。したがって、1S21.8@300を配置する区間では、図-5(b)の配置を基本として、リブ1箇所あたり2本の鋼材Bを中分側で床版下側に配置することとした。

5. まとめ

横締めケーブルが密配置となる集合基礎部において、まず1次施工時の中分側での過緊張を回避するため、1次施工時には600mmピッチ、2次施工時には300mmピッチとなるようにケーブルを配置した。さらに、2次施工時および完成後の過緊張に対しては、一部のケーブルを中分側で床版下側に配置した。