

箱桁構造における室数変化部に設置する横桁の設計

大成建設（株） 正会員 ○馬場隆聡
 西日本高速道路（株） 正会員 福田雅人， 正会員 小村尚史
 大成建設（株） 正会員 相浦 聡， 正会員 細谷 学

1. はじめに

新名神高速道路成合第一高架橋は八幡京田辺 JCT－高槻 JCT 間に位置する PRC6 径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋である。本橋は終点側に分合流部があるため、橋梁の途中から拡幅する平面線形を有し、幅員が広がるにつれて、上下線ともに、断面形状が 1 室構造から 2 室のストラット付き床版構造まで変化する。全体一般図を図-1 に、断面形状の変化を図-2 に、室数変化部を図-3 に示す。拡幅に伴い、P3-P4 径間中央付近で 1 室から 2 室へ横桁を介して変化する。横桁部で 2 ウェブから 3 ウェブに切り替わることから、この横桁に想定外の大きな応力が出る懸念があったため、FEM 解析により、その影響を把握することとした。

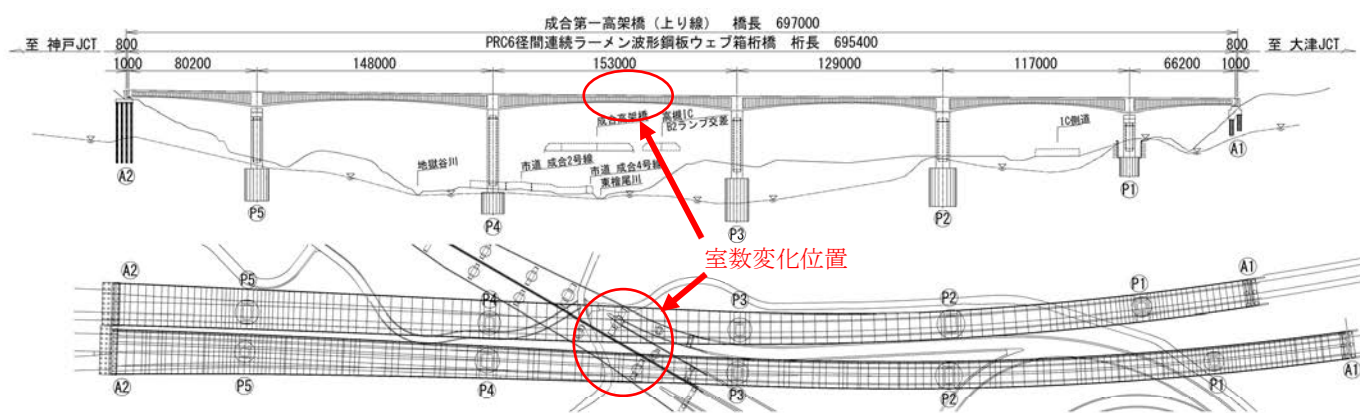


図-1 全体一般図

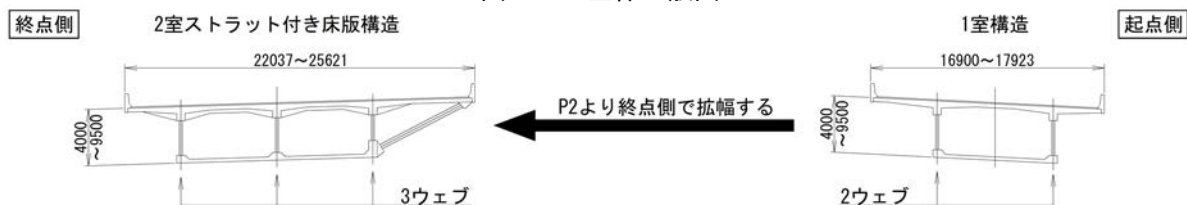


図-2 断面形状の変化

2. 検討方法

通常の 1 室箱桁構造に設置する中間横桁は、支間部の剛性を確保する目的があり、道路橋示方書¹⁾の構造細目に従い鉄筋を配置する。しかし本橋の当該横桁は、2 ウェブから 3 ウェブに切り替える目的もあるため、中ウェブが不連続となる影響も考慮し配筋する。図-4 に解析モデルを示す。室数が 1 室から 2 室に切り替わるモデル① (1 室-2 室モデル) とモデル①から中ウェブを除いたモデル② (1 室-1 室モデル) を作成し、両者の発生応力度の差分を算出することにより、中ウェブが横桁に与える影響を評価することとした。

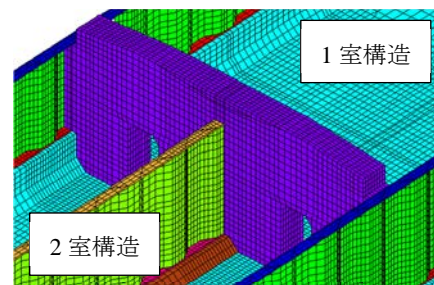


図-3 室数変化部

橋軸方向のモデル化範囲は、端部拘束の影響が着目点である横桁に及ばないように十分な長さを設けた。モデルの起点側 (1 室側) 端部の全断面を完全拘束し、終点側 (2 室側) 端部に境界断面力を載荷することで、全体解析における横桁位置での断面力を再現した。検討ケースは、全体解析における死荷重時 (軸力およびせん断力が最大) と温度時 (曲げモーメントが最大) の 2 ケースとした。

キーワード 室数変化，幅員変化，波形鋼板ウェブ橋

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設（株）土木設計部橋梁設計室 TEL03-5381-5297

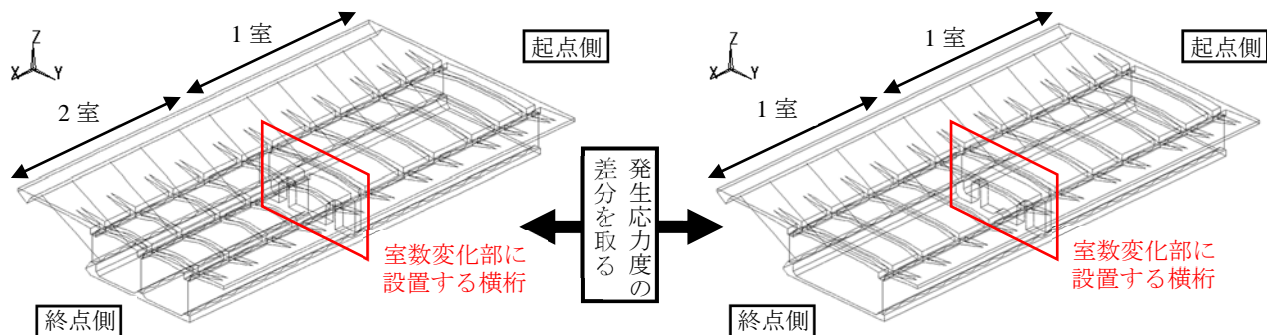


図-4 解析モデル (モデル① (左) : 1室-2室モデル, モデル② (右) : 1室-1室モデル)

3. 解析結果

図-5 にモデル①とモデル②の最大主応力の差分を示す。

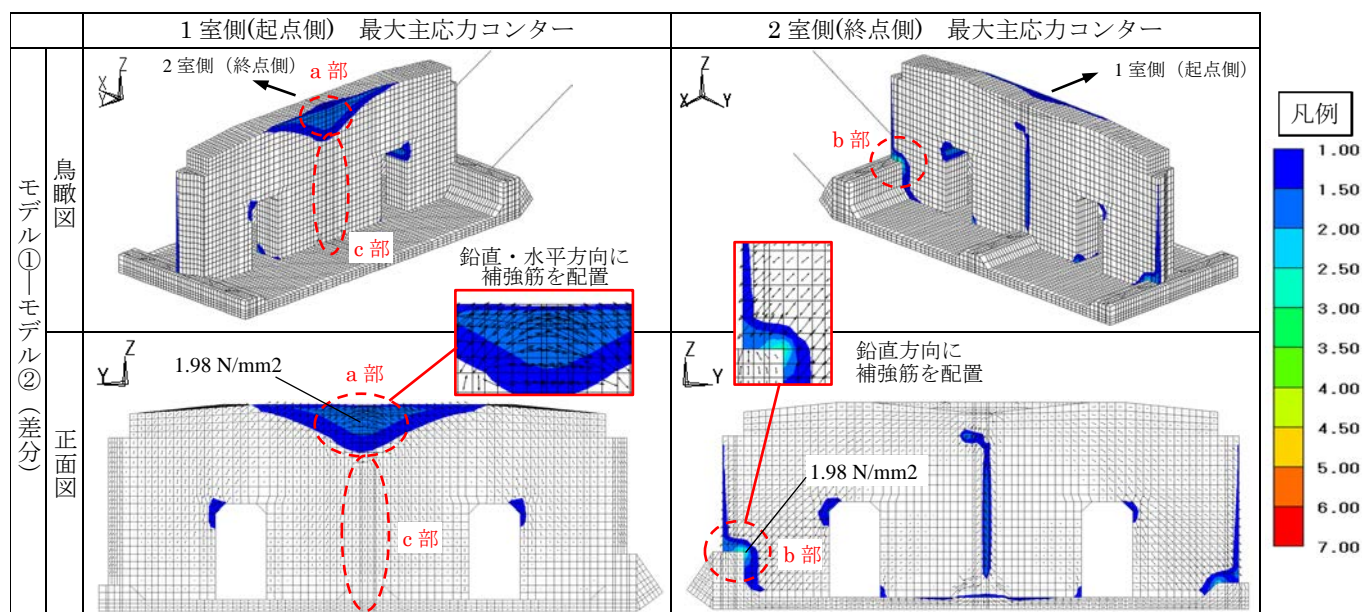


図-5 モデル①とモデル②の最大主応力の差分

1室側の横桁上部 (a部) と2室側の波形鋼板と横桁の接合部 (b部) に 1.00N/mm^2 以上の引張応力度が発生している。a部は中ウェブの波形鋼板上部のコンクリートの打ち下ろし (図-6) と横桁が接する箇所の背面側である。中ウェブと横桁の接合部背面 (c部) には 1.00N/mm^2 以上の引張応力度は発生していないことから、打ち下ろし部から軸力が伝達され背面方向に押し出される挙動となっていると考えられる。b部に発生する引張応力は、外ウェブが負担するせん断力の割合が変化 (2ウェブ : 50%, 3ウェブ : 33%) することに伴い、1室側に比べて、2室側のせん断力が小さくなるため生じた引張応力と考えられる。以上より、a部には鉛直方向に D13@125, 水平方向に D19@125, b部には鉛直方向に D13@125 の補強筋を配置した。

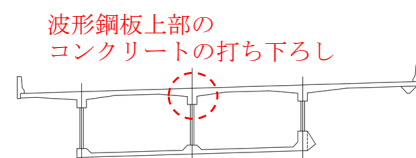


図-6 コンクリートの打ち下ろし

4. まとめ

中ウェブが不連続となる場合の横桁への影響を評価するために、中ウェブをモデル化した1室-2室モデルと中ウェブを除いた1室-1室モデルを作成し、両者の発生応力度の差分によりこの影響を評価した。横桁には中ウェブからの軸力やウェブ数の変化に起因するせん断力による引張応力が生じることが分かった。本報告が今後、同様の設計の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) (社) 日本道路協会 : 道路橋示方書・同解説 I共通編 IIIコンクリート橋編 平成24年3月