

現場打ちP C床版3主鈑桁橋のプレストレス導入検討

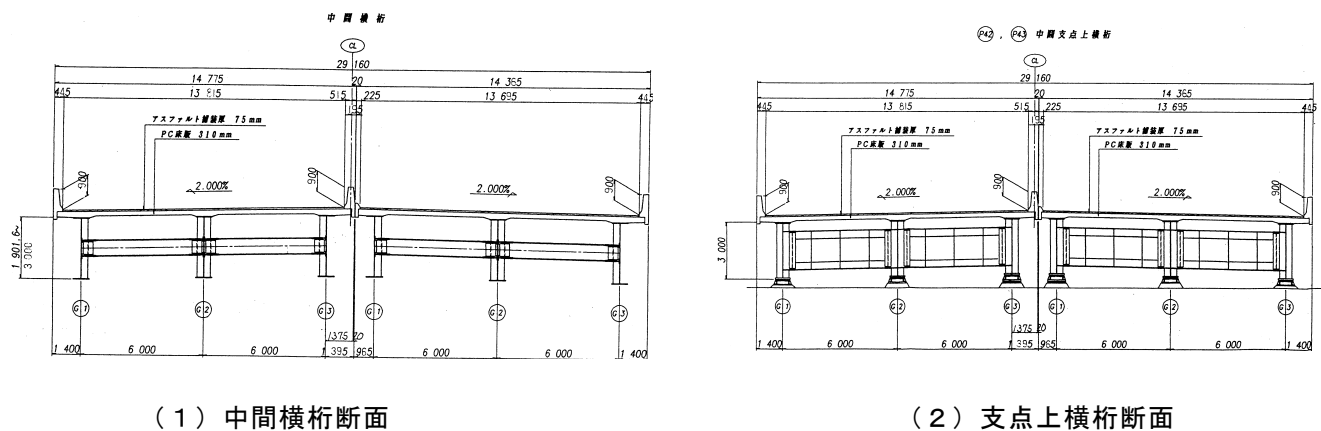
(社)日本橋梁建設協会 正会員 ○佐々木保隆 (社)日本橋梁建設協会 正会員 小林 潔
(社)日本橋梁建設協会 正会員 八部 順一 (社)日本橋梁建設協会 正会員 倉田 幸宏

1. 概 要

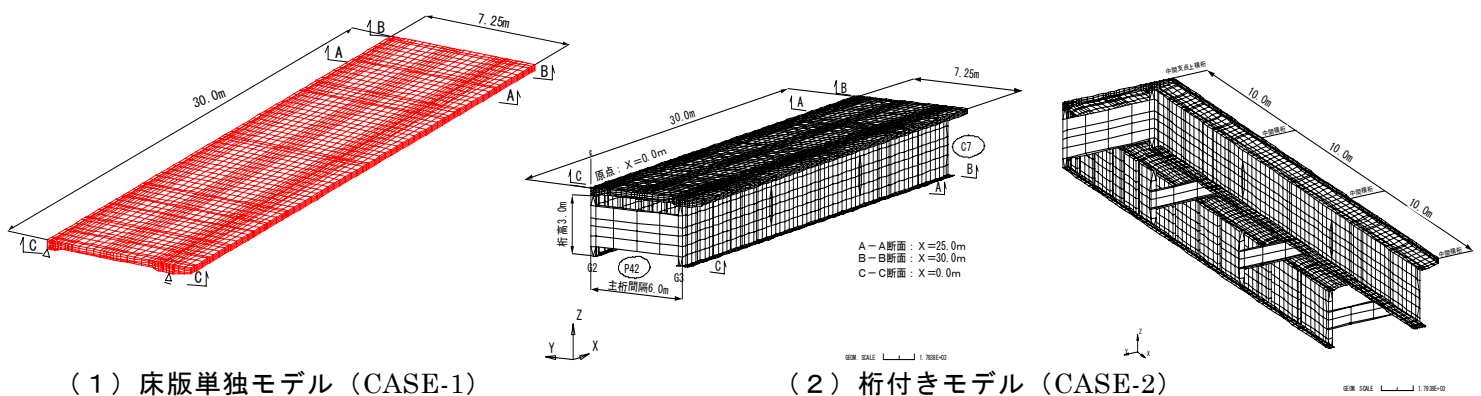
これまで、「P C床版を有する3主鈑桁橋」は、一般にプレキャスト床版にて施工される場合が多く、2主鈑桁橋に一般的な施工方法である場所打ちP C床版が本格的に採用される事例は少なかった。この理由として、床版プレストレス導入時の主桁－床版間の相互作用により、P C床版設計時に仮定した床版応力性状が再現されないこと、鋼桁への影響を危惧したものと考えられる。「場所打ちP C床版3主鈑桁橋」に関しては、本格的な施工事例も少なく、かつ、技術的検討も十分に行われているとも言い難く、現時点において十分な事前検証を行い、実施工に向かうべきと考える。ここでは、実橋を詳細にモデル化した立体F.E.M.解析を実施し、P C床版を有する3主鈑桁橋の床版プレストレス導入時に生じる応力性状や変形性状について立体F.E.M.解析を行い、鋼桁の影響について検討を行うものである。

2. 解析モデル

本検討で解析対象とするP C床版を有する3主鈑桁橋の断面を図－1に示す。橋長160m、支間49.5m+60.0m+49.5mの3径間連続桁橋における中央径間の60m部分を解析対象とする。中間橋脚支点上横桁は桁高2.0mのフルウェブタイプの横桁構造、一般部横桁は桁高0.9mのH形鋼の横桁構造を有し、主桁ウェブ高さ方向の中央位置、橋軸方向には10mピッチに配置されている。一般部の床版厚さは31cm、主桁上で41cmであり、P C鋼材はプレグラウトタイプのSWPR19,1S21.8を使用している。P C鋼材は橋軸方向に500mmピッチで配置されている。図－2に立体F.E.M.解析モデル図を示す。解析に際しては、橋軸方向、橋軸直角方向の対称性を考慮し、それぞれの方向に対し1/2対象モデルとして解析を行う。



図－1 解析対象とするP C床版3主鈑桁橋



図－2 F.E.M.解析モデル

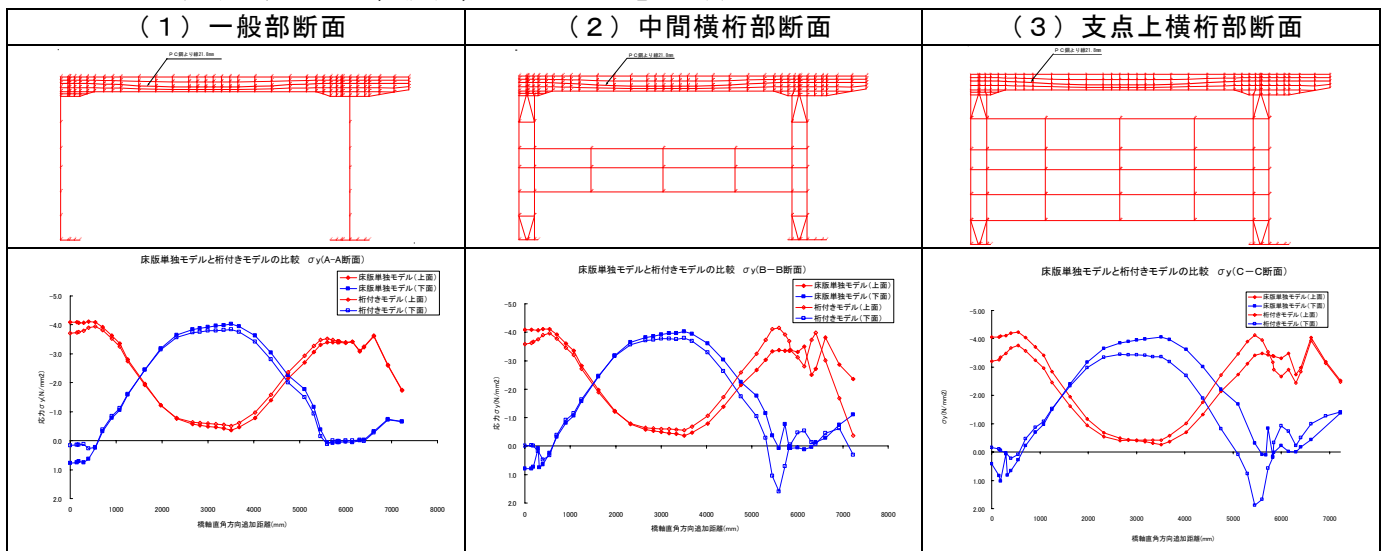
キーワード：3主鈑桁橋，現場打ちP C床版，プレストレス，F.E.M.解析

連絡先：〒104-0061 東京都中央区銀座2-2-18 TEL.03-3561-1525 FAX.03-35615-5235

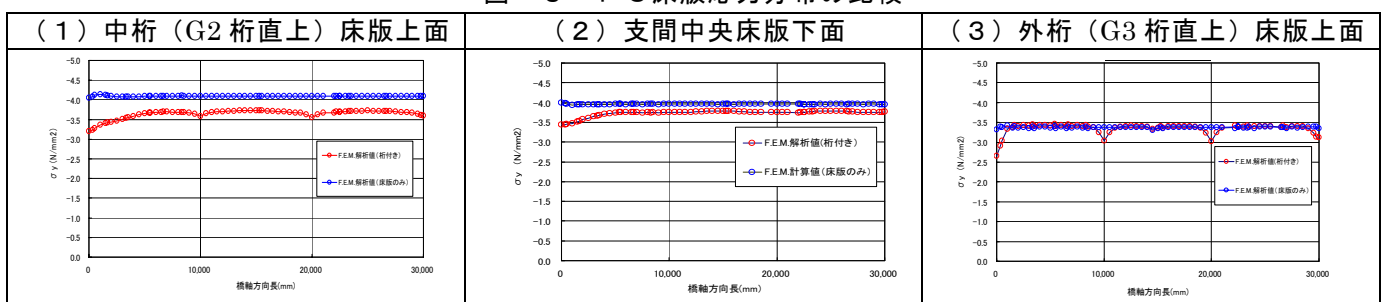
2. 解析結果

場所打ちP C床版を有する3主桁橋を対象に鋼桁の影響を考慮した解析モデルについて、床版プレストレス導入時の立体F.E.M.解析を行い、得られた床版の応力値と従来の鋼桁の影響を考慮しないモデルと比較検討した。解析により得られた結果をまとめると以下のとおりである。

- (1) 鋼桁の影響を考慮した解析モデルでは、プレストレス導入にともなう中主桁と外主桁の相対変位は微小である。
- (2) 横締めプレストレスにより、P Cケーブルの偏心配置の影響で、床版単独モデルは主桁間で約1.0mm、鋼桁の影響を考慮したモデルでは0.7～0.9mmの床版の上反り変形が発生する。
- (3) 横締めプレストレスにより鋼横桁および垂直補剛材に発生する応力集中は、最大38N/mm²程度であり、問題となる値ではない。
- (4) 横締めプレストレスにより中間横桁および支点上横桁のハンチ部で最大1.6N/mm²程度の引張応力領域となるため、何等かのひび割れ対策が必要と考えられる。
- (5) 横締めプレストレス導入時の床版応力は、床版単独モデルと鋼桁の影響を考慮したモデルでは、張出し部G3上ではほぼ一致する。鋼桁の影響を考慮したモデルは、床版支間中央部および中間支点上のG2桁直上では床版単独モデルで7%程度の応力低下となるが、設計上問題となる値ではない。
- (6) 鋼桁による拘束の影響が大きい中間横桁取位置で局所的に10%、支点上横桁位置で同様に15%程度の応力低下が認められ、設計、施工上の注意を要する。



図－3 P C床版応力分布の比較



図－4 桁付きモデルと床版単独モデルの σ_y 応力分布の比較

3. 解析結果のまとめ

以上の解析結果より、主桁間隔6m、片持ち部張出し長1.4m、床版厚31cm、P C鋼線の偏心量75mm程度の3主桁橋場所打ちP C床版におけるプレストレス導入に関しては、一般部については主桁による拘束ならびに床版の変形の影響は無視できるものと判断され、設計上仮定される合成応力度に近い応力導入が可能と考える。ただし、中間横桁位置および支点上横桁位置については、導入される応力が局所的に低下するため、応力低下を考慮した設計方法ならびに施工方法を検討する必要がある。また、同位置のハンチ部には既設の場所打ちP C床版2主桁橋においても同様に確認された現象であるコンクリートの許容引張応力度に近い応力発生が予想されるため、ハンチ部のひび割れ補強鉄筋を配置し、垂直補剛材位置のずれ止め配置は、スタッドの応力低減とコンクリートの剥離を防ぐ構造とするのが望ましい。