

I - A208

単純合成桁の連続化工法

——RC横桁による連結とワイヤーによるプレストレス力導入——

協和設計 正員 久後 雅治 山口大学 正員 宮本 文穂
協和設計 正員 本下 稔 構造懇話会 正員 駿河 敏一

1. まえがき 近年、中小支間多径間高架の鋼上部工に連続桁が採用されることが多い。これは伸縮装置を少なくすることによる走行性・振動の改善、伸縮装置の取替え補修の軽減によるランニングコストの縮減、補修時に発生する交通規制などが不要となるサービスの向上ならびに耐震性の改善によるところが多い。しかし、支保工上で桁を連結するような連続桁工法では、桁を一本物で架設できる単純桁工法に比べ、コスト高になるのが一般である。今後、熟練工不足やコスト縮減の見地から支保工、現場継手の省略、製作・架設精度の緩和が重要となる。よって、応力、剛性の合理性から単純合成桁を架設し、それらを連続化する工法は利点が多いと言える。

しかし、単純合成桁の連続化には中間支点付近に発生する負の曲げモーメントの他に床版コンクリートのクリープ、乾燥収縮、鋼桁と床版との温度差による応力度を考慮する必要がある。

そこで本稿では、単純合成桁架設後ワイヤー緊張プレストレス（以下PSとする）力導入による連続化の工法とその原理を述べ、試算をおこない、その実用性の考察、今後の課題を述べるものである。

2. 工法と原理 本工法は、中小支間（20m程度）の多径間高架の鋼上部工において、各径間毎に単純

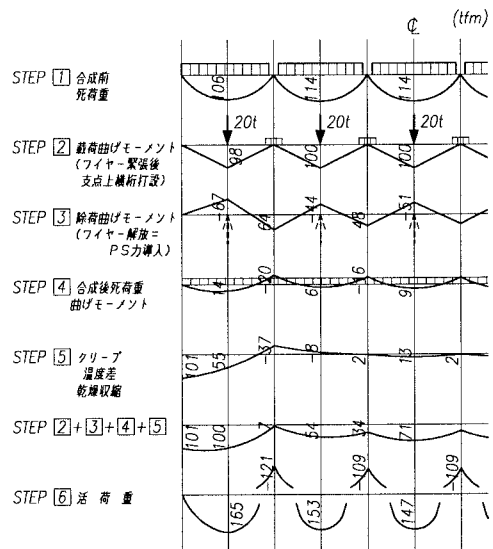
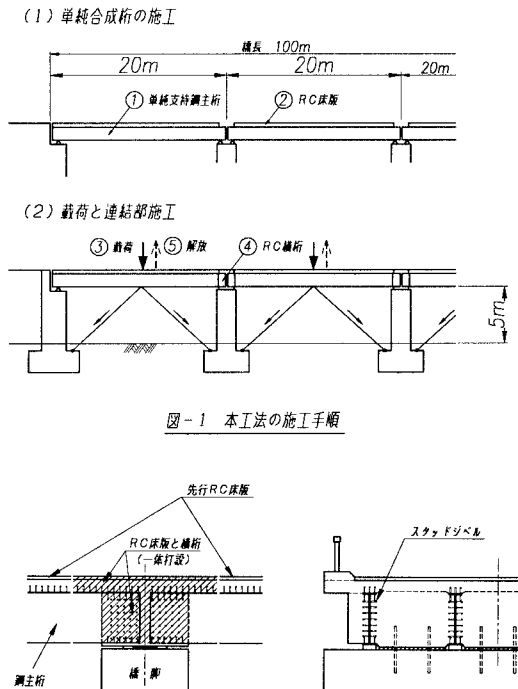


図-2 ステップ毎の曲げモーメント図

キーワード：プレストレス、連続合成桁

連絡 先：〒650-0042 神戸市中央区波止場町 3-4 全日検ビル TEL 078-393-2011 FAX 078-393-2012

桁として施工された鋼合成桁に、載荷して桁を撓ませた状態で、中間支点上（橋脚上）のRC横桁を施工することにより各桁を連結し、除荷してPS力導入の連続鋼合成桁とするものである。

本提案の施工手順は、次のようである。（図—1参照）

① 単純鋼桁架設 ② 支間部のRC床版を打設、養生・硬化 ③ 載荷（ワイヤー緊張） ④ 中間支点上の両鋼桁端を包含するRC横桁（床版部と一体）を打設、養生・硬化 ⑤ 除荷（ワイヤー解放＝PS力導入） ⑥ 後死荷重に相当する橋面施工をおこない、連続鋼合成桁とする。

従来、PS力導入には、支点の上下移動、水袋の吊り下げ工法などがとられていたが、支点移動は橋脚天端の狭所での作業となること、大きな反力に対し上下移動が必要で、多径間となると調整作業が煩雑になる。また、水袋の吊り下げ工法では重機類の現場への進入等、現場条件に制約を受けやすかった。

本工法では床版下の独自作業となること、機材が軽量で対応力が大きいこと、載荷重の調整が容易なことなどが特長である。

本検討では、少なくとも死荷重状態で作用する支点上の負の曲げモーメント（後死荷重、クリープ、乾燥収縮、温度差）を相殺するだけのPS力をワイヤー緊張により導入するもとする。

3. 試算結果の考察 試算条件は、形式；鋼5径間連続合成板桁、橋長； $5 \times 20\text{m} = 100\text{m}$ 、橋格；B活荷重、有効幅員；9.5m、主桁間隔（4主桁）；3m、RC床版厚；25 cmとし、便宜上、中主桁について検討する。設計上の断面計算は、支間部では鋼合成桁断面、中間支点部ではRC断面として取り扱う。図—2にステップ毎の曲げモーメント図を示し、図—3に連結部RC横桁構造図を示す。

1主桁当たりの載荷荷重を20tfとすると、除荷により中間支点上には $M = 64\text{tfm}$ の正の曲げモーメントが発生する。一方、合成後死荷重、クリープ、乾燥収縮、温度差により中間支点上には $M = -57\text{tfm}$ の負の曲げモーメントが発生する。すなわち、PS力導入により中間支点上には、死荷重状態で $M = 7\text{tfm}$ または 34tfm の正の曲げモーメントを作用させることが可能である。載荷により支間中央部には、最大 $M = 31\text{tfm}$ の正の曲げモーメントが付加されることになるが、鋼桁断面を大きくすることにより対応可能な範囲である。

いま、橋脚高さを5mとするとワイヤー張力は、20tf程度となり、ワイヤー径38mmで緊張可能である。

4. 今後の課題 本工法の今後の課題として、下記のものが考えられる。

- （1）**鋼主桁と一体化したRC横桁部の応力伝達機構の解明** 図—3に示すように、スタッドジベルにより鋼桁からコンクリート横桁部に応力を伝達する方法は施工性がよいと考えられるが、今後FEM解析、実験等による力学的挙動の検証をおこない、設計手法の確立が必要である。
- （2）**現場工期** 本提案工法は、単純合成桁の施工、載荷、連結部の施工、除荷とコンクリート硬化待ちをしのいで段階施工となる。従って、現場の工期が長くなる問題があるので、実施に即した検討が必要である。
- （3）**緊張方法** ワイヤー緊張用の治具の考案、不均等な緊張・解放により床版に付加曲げモーメントを生じさせない施工方法の検討が必要である。

5. あとがき 道路橋のライフサイクルコストを考えた場合、初期コストを低減するのみならず、維持管理・更新費まで含めた評価をおこなう必要がある。本工法は、鋼橋のコンクリート床版のひび割れ防止対策として有効であり、その耐久性向上が図れる。一方、鋼主桁と一体化したRC横桁をとおして連続化することにより、従来のような高い精度の鋼桁の製作精度を不要とし、また支保工・現場継手を用いないため、桁架設工事の簡素化が図れる。初期コスト、維持管理費の軽減に寄与すると考えられる。

本工法は、新設橋のみならず既設橋の補修補強工法としても有効であり、更に検討して実現を願うものである。

参考文献 1) 本下・青野・駿河「単純桁の連続化工法の提案」第22回日本道路会議論文集, 1997

2) PC床版を有すプレストレスしない連続合成桁設計要領（案）, 日本橋梁建設協会, 1996

3) 道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編, 日本道路協会, 1996