

カウンターウェイトを用いた鋼ポータルラーメン橋の合理的な設計法

中日本高速道路 正会員 溝上 善昭
 中日本高速道路 正会員 松田 祥吾
 片山ストラテック 正会員 宮下 英明

1. まえがき

舞鶴若狭自動車道では、PRC 床版鋼連続合成 2 主げた橋を多く採用している。橋軸方向の床版設計は、RC の断面計算により、床版の曲げひび割れの発生を許容するが、許容ひび割れ幅以下であることを照査するという設計を行っている。一方、単の橋梁では主に、維持管理の観点より、鋼ポータルラーメン橋の採用が増えつつある。本文では、鋼ポータルラーメン橋の主げた上に施工される PRC 床版構造の一つの設計事例として、カウンターウェイト(以下 CW と記す)を用いて、床版のひび割れを制御した設計法を報告する。

2. PRC 床版の橋軸方向設計時の課題

PRC 床版鋼連続合成 2 主げた橋の橋軸方向の床版設計は表 - 1 に示すとおり、死荷重時にはひび割れを発生させず、活荷重載荷時にも許容ひび割れ幅以下になるよう、必要に応じてジャッキアップダウンを実施しにより、中間支点の負の曲げモーメントを緩和させ、許容曲げ引張応力度内に収めるか、ひび割れ幅制限を行うという考え方である。一方、本稿のような中間支点がないポータルラーメン橋にはジャッキアップダウンによる手法は適用できない。そのため、本稿では後死荷重に相当する荷重の一部を予め CW として載荷し、ひび割れを制御するものとした。

表 - 1 床版支点部の床版設計ランク

	死荷重	PS	クリープ	乾燥収縮	温度差	活荷重
床版設計						

印の組合せにおいてひび割れを許さない
 印の組合せにおいてひび割れ幅制限を行う
 PSは、支点上のジャッキアップダウンによるプレストレスを示す。

3. 対象橋梁の概要

対象橋梁の一般図を図 - 1 に示す。PRC 床版鋼ポータルラーメン合成 2 主げた橋であり、基礎は段差フーチングである。橋軸直角方向は PRC 構造とした場所打ち床版である。

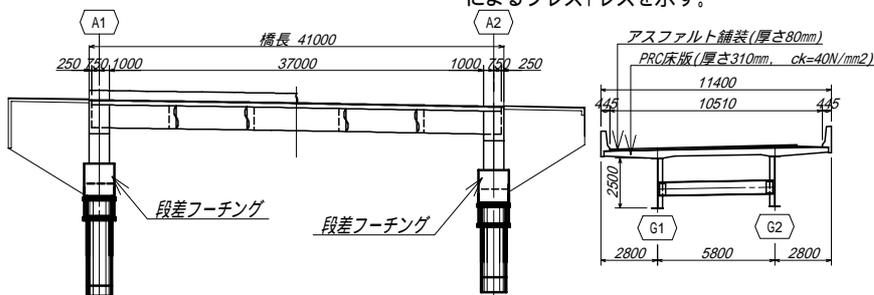


図 - 1 対象橋梁の構造一般図

4. 床版のひび割れ低減の概要

床版、剛結部の施工ステップを図 - 2 に示す。本設計事例での床版のひび割れ対策は、剛結部の完成時の負曲げモーメントを緩和することである。そのために、剛結後に載荷される死荷重の一部を、剛結前に CW として載荷し、後死荷重(壁高欄・ウイング・土圧・アスファルト舗装など)を施工する前に除去する方法である。

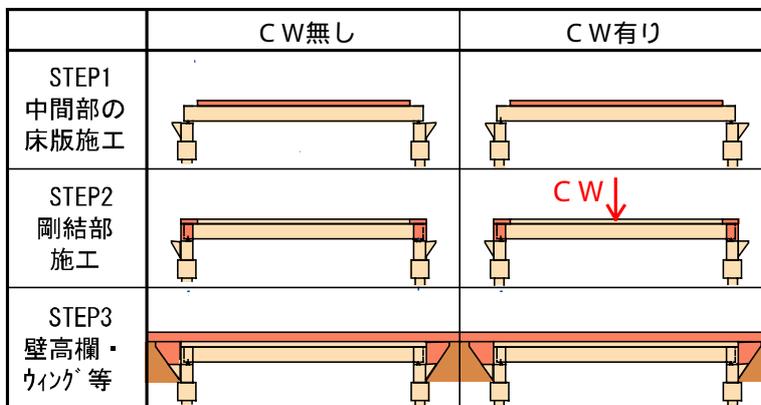


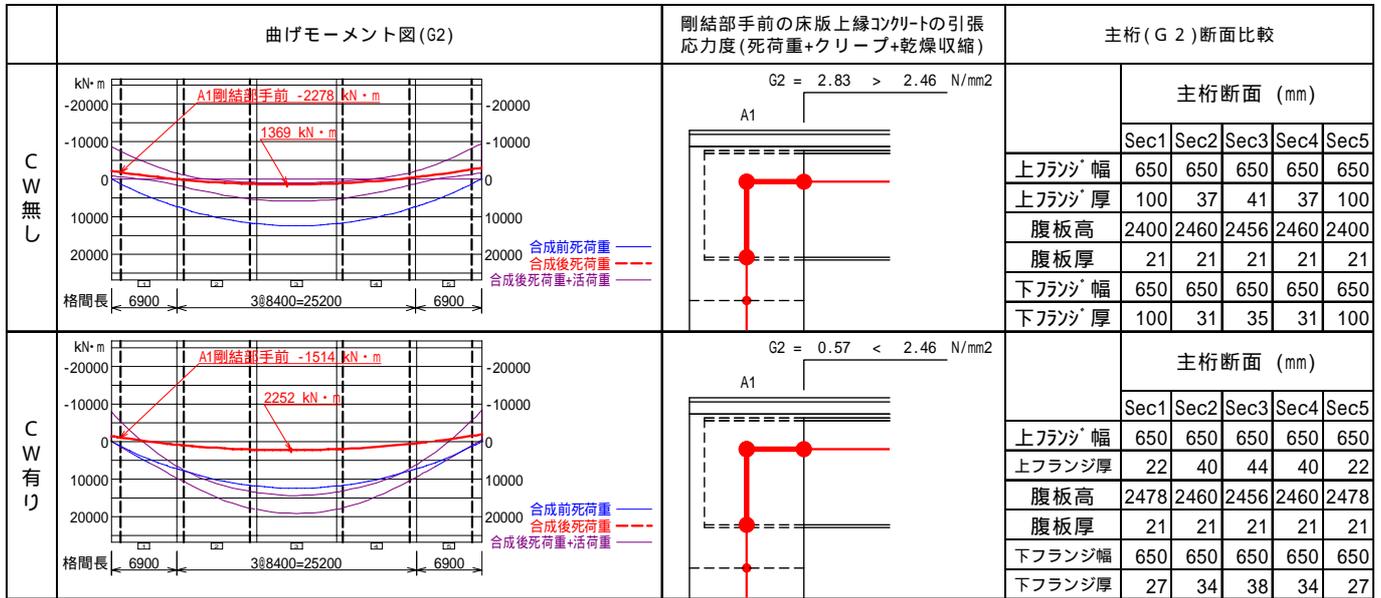
図 - 2 施工ステップ

キーワード：舞鶴若狭自動車道，鋼ポータルラーメン橋，カウンターウェイト
 連絡先：〒914-0121 福井県敦賀市野神 12 号 60 番 TEL:0770-21-7906 中日本高速道路(株)名古屋支社敦賀工事事務所

5. 解析結果

剛結部のコンクリートを打設するとき、CW を載荷した場合と載荷しない場合の2 ケースで比較検討を行った結果を表 - 2 に示す。対象橋梁は山間部の斜面に架かる橋梁のため、G2 側の土圧が大きくなる。そこで、CW は支間中央の G2 桁上へ 300kN の荷重を載荷するものとし、比較検討結果も G2 に着目して示す。

表 - 2 CW の載荷の有無による比較検討結果



CW を載荷してからコンクリートを打設することにより、合成後死荷重(クリープ、乾燥収縮を含む)による負の曲げモーメントは、CW を載荷しない場合と比較して A1, G2 で-2278kN・m から-1514kN・m となった。

CW を載荷しない場合は、剛結部手前の上下フランジ厚を 100mm としても、合成後死荷重での床版上縁のコンクリート引張応力度²⁾は、2.83N/mm² となり、許容引張強度($f_{bck} = 2.46(N/mm^2)$)を上回った。一方、CW を載荷して剛結部のコンクリートを打設する場合は、0.67N/mm² となり、許容引張強度より大幅に小さくすることができた。結果、床版設計を満足することができ、更には主桁重量も 85t から 71t まで軽減させることができた。このことから、CW を載荷してから剛結部コンクリートを打設することにより、剛結部近傍の床版のひび割れ対策に一定の効果があると考えている。

6. まとめ

本稿では、CW を用いることによる鋼ポータルラーメン橋の合理的な設計の1手法を示した。本稿では紹介していないが、段差フーチングを採用しているため、下部工の高さが違う事により負曲げモーメントにも影響している。よって一概に CW を用いることが合理的になるとは限らないが、鋼ポータルラーメンの設計において有効な手法であると考えている。

参考文献

- 1) (財)高速道路技術センター：P C 床版鋼連続合成 2 主桁橋の設計・施工マニュアル,平成 14 年 3 月.
- 2) 土木学会：コンクリート標準示方書[構造性能照査編](2002 年制定).