

JR 吾妻線第二吾妻川橋梁における斜版の施工

東日本旅客鉄道(株) 上信越工事事務所 長野原工事区 ○東 隆介
東日本旅客鉄道(株) 上信越工事事務所 長野原工事区 大郷 貴之

1. はじめに

JR 吾妻線第二吾妻川橋梁は、群馬県のハッ場ダム建設に伴う吾妻線付替工事区間の最も起点側に位置し、3 径間連続 PRC 斜版中路箱桁橋と単純 PRC 中路箱桁橋で構成されている。

第二吾妻川橋梁の全体図を図-1 に示す。本橋は、 $R=600\text{m}$ の左曲線で吾妻川を渡る橋梁である。橋長は 431m であり、中央支間 167m は斜版橋としては日本最長である。

本稿は、第二吾妻川橋梁における斜版の施工について報告するものである。

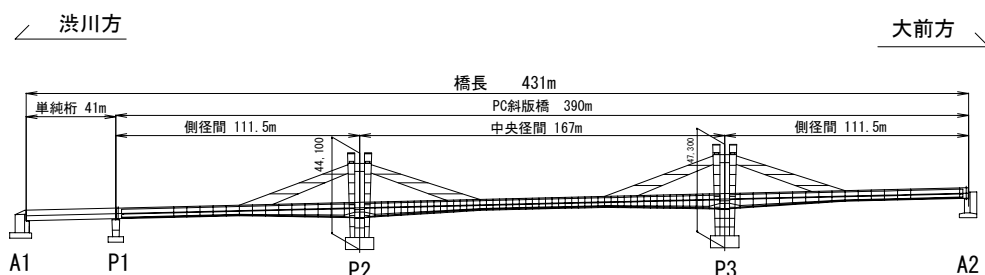


図-1 第二吾妻川橋梁全体図

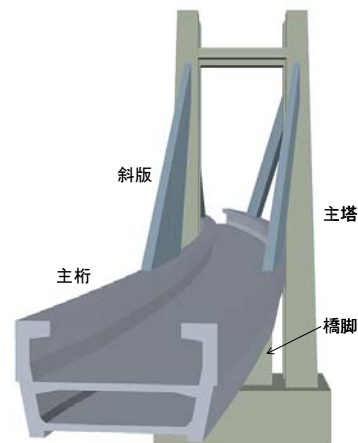


図-2 構造モデル図

2. 斜版の概要

本橋で採用している斜版構造は、PC ケーブルの一部を桁の外に出して偏心量を大きくした大偏心外ケーブル構造の一種であり、斜材をコンクリートで巻き立てることで、斜材の応力振幅を抑えて鋼材量の減少を図るとともに、橋全体の剛性を高め、列車荷重による変形が少なく優れた列車走行性が確保できる。

本橋の斜版は、 $R=600\text{m}$ の平面曲線を有する主桁と、橋脚と分離し主桁の外側に位置する主塔に取付くことから、主桁および主塔に角度を持って接続しており、水平方向および鉛直方向にも曲線を有する特殊な形状となっている。図-2 に構造モデル図を示す。

3. 斜版の施工

斜版は幅 650mm 、高さは縦断勾配の影響で斜版により異なるが約 $16.2\text{m} \sim 18.6\text{m}$ となっており、水平方向に主塔のリフト高さに合わせて 4 リフトに分割して施工を行った。また、打設時の主桁の変形に配慮して P2 側と P3 側を交互に側径間側→中央径間側の順で 1 リフトごとに打設した。各リフトにおいて、曲線の内側と外側の斜版は同日に打設した。

(1) 型枠支保工の施工

斜版部分に曲線形状を有する橋梁はこれまでに国内での実績が無かったため、複雑な曲線形状に対する型枠の組立方法や、斜版上面に設置する蓋型枠の施工方法等について検討を行う必要があった。そこで、本施工の実施に先立ち試験施工を行った。図-3 に試験体の構造、写真-1 に試験施工状況を示す。

試験結果を踏まえ、斜版型枠の曲線管理としては、各リフト天端および型枠高さ 2 段 (約 $1 \sim 2\text{m}$) ごとに 3 次元 CAD により型枠水平断面図を作成し、型枠の位置を把握しながら施工を行った。また、主桁張出し施工時にあわせて設置した一次斜材をガイドとして型枠



打設状況 仕上がり状況
写真-1 試験施工状況

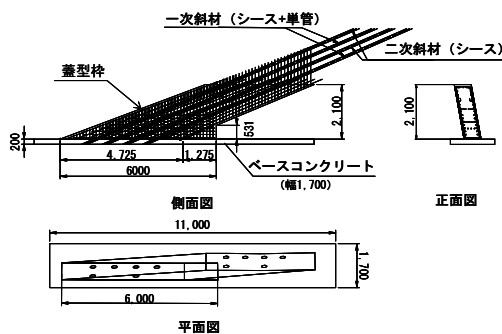


図-3 試験体構造

キーワード 鉄道橋、曲線橋、斜版構造、温度応力解析

連絡先 〒377-1304 群馬県吾妻郡長野原町大字長野原 1339-1 TEL(0279)82-3638

の位置決めを行なうとともに、主桁から主塔にピアノ線を張り、ピアノ線からの離れによる斜版の位置出しを行なった（写真-2）。

コンクリートの打ち上がりに伴い設置する蓋型枠については、取外しのタイミングが早いとコンクリートが流れ出ることが懸念され、遅ければ表面仕上げが困難となる。そこで、今回の配合および打設時期（11月～4月）と試験施工の結果を踏まえコンクリート打設から約4時間後に蓋型枠を取外し、表面の仕上げを行なうこととした。写真-3に蓋型枠の施工状況を示す。

(2) コンクリート打設

斜版コンクリートは、主塔および主桁接続部において温度ひび割れの発生が懸念されたため、温度応力解析を実施した（図-4）。

温度応力解析の結果を踏まえ、早強セメントから普通コンクリートに変更を行なうとともに、主桁との接続部、主塔との接続部のリフトでは、膨張材を添加した配合に変更した。また、温度ひび割れが想定される箇所と各リフトの水平打継目部には、ひび割れ幅を制御することを目的に補強鉄筋を配置した。表-1にコンクリート配合を示す。

打設方法は、ポンプ車から直接打設することを基本としたが、斜版上部や作業ヤードの関係でホースが届かない範囲は、配管の先端にフレキシブルホースをつなぎ、クローラタワークレーンにて補助しながら打設を行なった。また、配管打設の際は、生コン車約2台ごとに曲線内側・外側と交互に打込むことで、打ち重ね時間が60分以内となるよう配慮して打設を行なった。また、曲線内側・外側を交互に打設することから、配管の先端とフレキシブルホースの間に配管を回転させる治具を設置し、施工を行った。

上記対策の結果、斜版に発生したひび割れ幅は最大で0.1mm程度と想定通りの結果となり、有害なひび割れを発生させることなく施工を行なうことができた。

表-1 斜版コンクリート配合表(40-18-25N)

1,4 リフト（膨張剤添加）											
配合名	セメントの種類	水結合材比 W/B (%)	空気量 (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)						高性能 AE減水剤 (%)
					水 W	結合材B		細骨材S		粗骨材 G	
						セメント C	膨張材 EX	砕砂 S1	陸砂 S2		
斜版	普通 N	42.5	4.5	49.0	170	380	20	422	422	887	1.2

2,3 リフト（膨張剤なし）											
配合名	セメントの種類	水セメント比 W/C (%)	空気量 (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)						高性能 AE減水剤 (%)
					水 W	結合材B		細骨材S		粗骨材 G	
						セメント C	膨張材 EX	砕砂 S1	陸砂 S2		
斜版	普通 N	42.5	4.5	49.0	170	400	-	422	422	887	1.2

4. まとめ

本稿では、これまでに施工事例の無かった曲線形状を有する斜版における施工時の取組みについて報告した。本橋は平成21年12月に完成した。写真-4に完成写真を示す。

参考文献

田附伸一, 築嶋大輔, 渡部太一郎, 津吉毅: JR 吾妻線第二吾妻川橋梁の設計～日本最大の支間長を有する3径間連続PRC斜版中路桁橋～、橋梁と基礎、Vol. 42, No. 2 (2008. 2)
大郷貴之, 東隆介, 田中修一, 田附伸一, 宇津木一弘, 大岡隆: JR 吾妻線第二吾妻川橋梁の施工～日本最大の支間長を有する3径間連続PRC斜版中路桁橋～、橋梁と基礎、Vol. 44, No. 1 (2010. 1)



写真-2 斜版型枠の位置出し状況



写真-3 蓋型枠施工状況

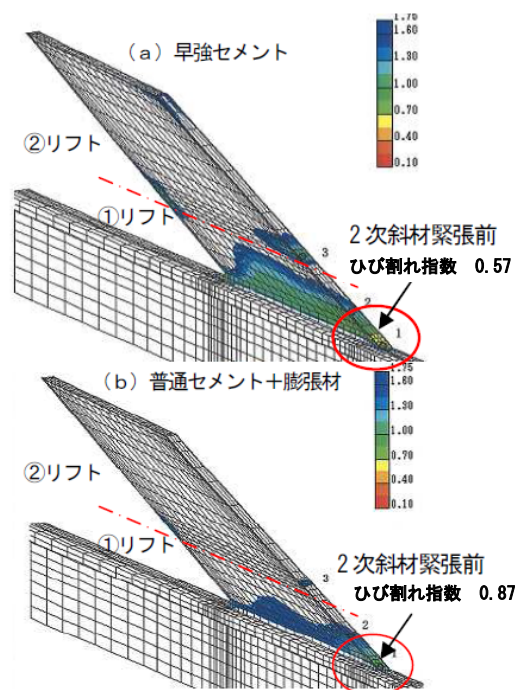


図-4 斜版最小ひび割れ指数分布



写真-4 第二吾妻川橋梁