

JR 吾妻線第二吾妻川桥梁の一次斜材の張力管理における一考察

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 田附 伸一

1. はじめに

JR 吾妻線第二吾妻川桥梁は、国土交通省が進めている群馬県のハツ場ダム建設に伴う吾妻線付替工事区間の最も始点側に位置し、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。

第二吾妻川桥梁の全体図を図-1 に示す。本橋は、R=600m 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、第二吾妻川桥梁の一次斜材における強制振動法による張力管理について報告するものである。

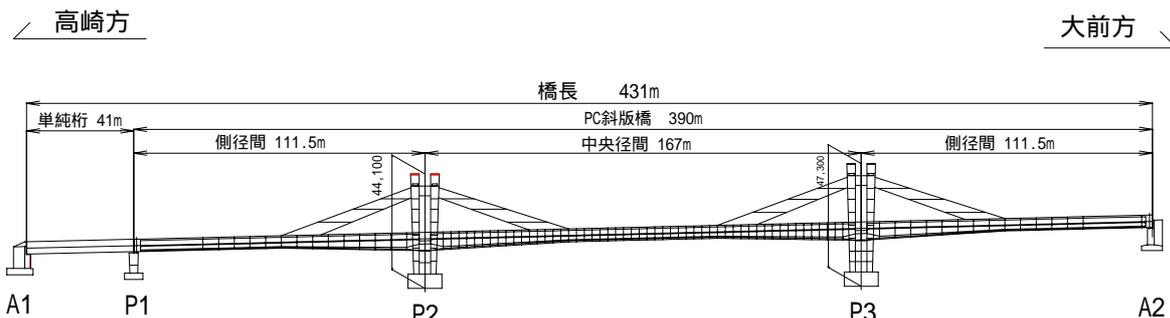


図-1 第二吾妻川桥梁全体図

2. 一次斜材緊張工の概要

第二吾妻川桥梁では、斜版コンクリートに配置する一次斜材は施工時における主桁の曲げ応力度に対する必要量から、二次斜材は斜版の軸力および曲げに対する必要量からそれぞれ配置している。そのため、一次斜材については主桁の張出しと併せて架設・緊張を行っている。平成 20 年 3 月時点で P2 側は一次斜材 10 段中 10 段、P3 側は 10 段中 6 段の施工を完了している。図-2 に主塔サドル部の斜材配置断面図を、図-3 に P2 側の施工状況を示す。

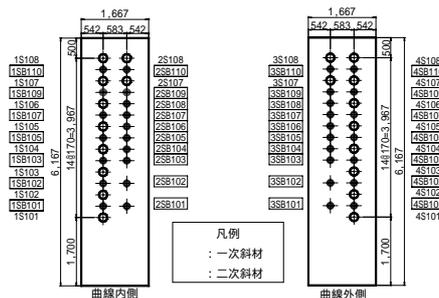


図-2 斜材配置断面図

緊張工の諸元は表-1 のとおりである。一次斜材は主桁張出し施工から斜版コンクリート打設までの長期間に渡って PC 鋼材自体が露出した状態になるため、耐久性の観点からエポキシ樹脂被覆ストランド PC 鋼材を用いることとした。定着システムはエポキシ樹脂被覆ストランドの定着が可能である、ディビダークストランド工法の MA システムを採用した。

表-1 一次斜材緊張工諸元

一次斜材	12S15.2 エポキシ樹脂被覆ストランド
定着システム	ディビダークストランド工法 MAシステム(12S15.2Ep)
緊張方法	両引き緊張
緊張ジャッキ	DWJ-260-250A
緊張ポンプ	DWP-7.5



図-3 P2 一次斜材(10 段/10 段施工完了)

3. 斜材張力管理

本橋では、緊張完了直後の斜材張力と斜材緊張による張力の変化を測定して計算値と比較を行い、緊張管理に反映している。緊張完了後の斜材張力は直接測定することができないため、間接的な張力測定方法として様々な方法が採用されているが、本橋の場合、エポキシ樹脂被覆鋼ストランドを使用しておりひずみゲージ等の貼付けが困難なことなどから、強制振動法による張力測定を採用した。

強制振動法による張力測定は、斜材に加速度計を取付け、強制的に振動を加え自由振動させることによって得られる振動波形から張力算定式を用い張力計算を行う。図-4 に張力測定の実施状況を示す。なお、強制振動法による張力測定については、東北本線名取川桥梁の実績¹⁾により他の計測方法と有意な差がないことが確認されている。

キーワード 斜版橋、一次斜材、張力管理、ディビダーク工法、強制振動法

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

以下に P2 側一次斜材における張力測定の結果を示す。

(1) 緊張完了直後の斜材張力

当初、張力算定式における振動長を図-5の振動長に示すように、主桁フランジ上面から主塔サドル管出口までと想定していたが、緊張直後は主塔サドル部および主桁定着部のPCグラウトが未充填であることを考慮し、振動長に示すようなサドル管曲線区間の1/3から主桁側曲線区間の1/2までを想定振動長としたケースについても張力の算定を行った。

図-6に2ケースの振動長でそれぞれ算定した張力測定値を設計計算値と比較して示す。S101からS106についてはどちらのケースでも測定値と計算値の差が数パーセント程度と概ねよい一致を示しているが、より実際の振動状況に近いと考えられる振動長において、S107,S108の測定値が計算値に比べ大きくなった。これは、振動長が適切に設定されていないためであると考えられる。S107,S108は主桁内でのPC鋼材配置形状がほぼ直線となっているため、図-7に示すように、想定振動端を主桁定着部付近として評価していた。しかし、実際には本橋はR=600の曲線橋であることから、主桁上面近くでシーとPC鋼材が接触しており、振動端になっているものと考えられる。仮にS108の振動端を図-7に示すS101振動長と同じ高さに設定して試算した場合、計算値との誤差が+24%から+5%程度まで改善されることを確認している。



図-4 張力測定実施状況

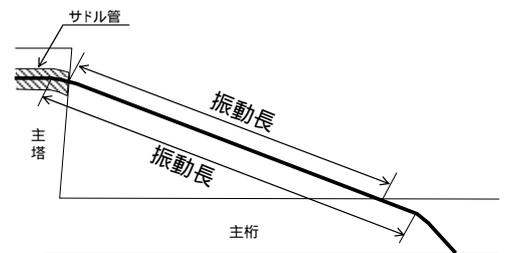


図-5 推定振動長模式図

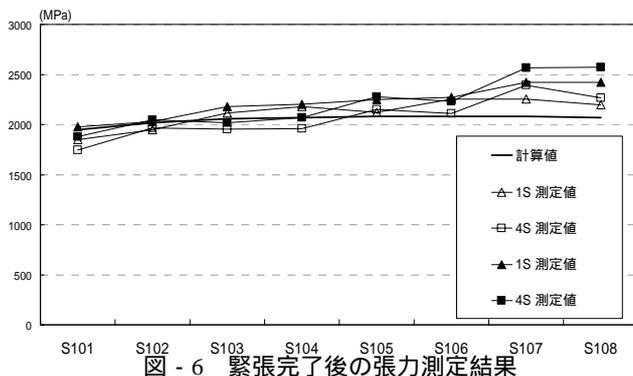


図-6 緊張完了後の張力測定結果

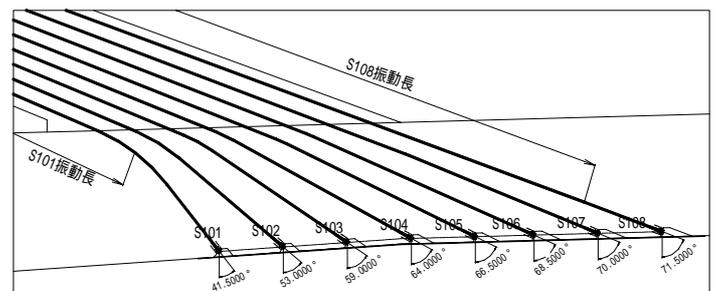


図-7 主桁定着部斜材配置断面図

(2) 斜材緊張による張力変化

図-8にS101斜材の張力推移を示す。PCグラウトが充填されている場合の想定振動長については主桁側シー出口からサドル管出口として算出した。

後続の斜材緊張による斜材張力の低下傾向をよく捉えており、計算値との差も最大で13%程度と概ねよい一致を示している。若干計算値よりも過小評価する傾向であるが、これは風雨や振動の与え方による計測誤差の他に、本橋の工程が設計時から変更されていることから、リラクセーション(プレストレスが時間とともに抜ける現象)による張力の減少量が設計計算より大きくなっていることなどが考えられる。

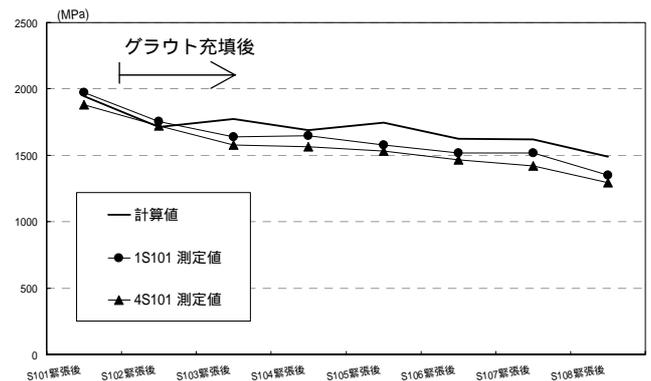


図-8 S101斜材の張力推移

4. まとめ

本稿では、第二吾妻川橋梁の一次斜材における張力管理について考察を行った。斜材緊張により張力が変化する傾向については強制振動法による張力管理により概ねよい精度で把握することができた。緊張完了直後の斜材張力測定についても、計算値と測定結果の誤差が数パーセントのものがほとんどであったが、一部の斜材で振動長を正確に把握できなかったことに起因すると考えられる誤差が生じた。これについては振動長の想定方法を再考し、精度の向上に努めていくこととする。

参考文献：1)村井,大庭,大村田,宮内,岩崎:「名取川橋梁の設計・施工」,プレストレストコンクリートVol.39,1997 P.76