

I-442

新万代橋の架設時の精度管理

(株)宮地鐵工所 正員 能登有愿  
 茨城県水戸土木事務所 町屋範昭  
 (株)宮地鐵工所 山下久生

1. まえがき

本橋は1面ケーブルで、主塔は主桁に剛結された単独柱の3径間連続斜張橋である。設計段階で力学的合理性、経済性等を目指した最適プレストレスが設定されており、張力・形状ともにその再現が必要不可欠である。しかるに設計・製作・架設の各段階で生じた各種不整合が、構造物の形状・張力・応力に影響を与え誤差を生みだしている。そこで、これらの各種誤差を許容される範囲内に、バランスよく取るためにケーブル長の調整を行う。良い品質、安全性の確認、工程のスムーズな進捗を目標にリアルタイム処理の精度管理を行った。

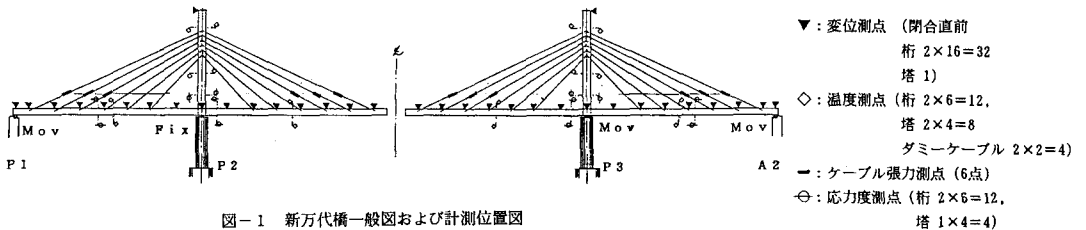


図-1 新万代橋一般図および計測位置図

表-1 計測項目と管理値の許容値

	計測方法	管理値の許容値
ケーブル張力	サーボ加速度計 (常時微動法) 振動法の補正は ジャッキ法	$\Delta T = T a - (T d + T l)$ $\Delta T$ : 余裕量
主桁形状 塔の倒れ	光波式測角測距機 による計測	L/1 000 H/1 000
橋体温度	主桁・塔の Box内、 共試体ケーブルに 熱電対を貼付	
外気温	主塔・塔の Box内外 面に熱電対を貼付	
断面応力	軸部添付式歪ゲージ を貼付	

2. 管理方針

主塔の主桁への剛結、1面ケーブル等の要素に着目して構造特性調査を行い、そのデータと現場の作業条件・施工性・安全性を考慮して管理方針を次のように決めた。

①計測・調整は各ケーブル張渡し時と閉合時の7ステップで行う。

②計測当日、架設時荷重の最終チェック、管理値の修正を行う。

③ケーブル張力、主桁のキャンバー、主塔の倒れを管理項目とし、主桁、主塔の応力を安全性の確認項目とする。

④7ステップ全体では夏から冬に跨るので、最適計測時間を温度の経時計測から慎重に決定する。

⑤張力計測は振動法とし、張力の補正はジャッキ法による。

⑥調整の対象とするケーブルは当該ケーブルとその下段ケーブルとする。

3. 精度管理システム

本システムは、構造特性計算、管理値、影響値計算の事前解析システムと、計測およびその処理を行う計測システムと、最適シム量の決定を行う解析システムとから構成されている。計測データの流れは図-2に示す通りである。最適シム量の計算にはいくつかの方法が用意されている。いずれにしても現場の作業性を考慮して、調整箇所と調整量を決めなければならない。

4. 計測結果、最適シム決定および考察

精度管理は各段ケーブル張渡し時と閉合時に計7ステップ行われた。

(1) 計測結果

側径間架設完了時点で、P1側、A2側の両側径間共に下がり気味であり、河川部のP1側の方がベントの少いこともあり、陸上部のA2側よりその量が多少大きかった。

各段ケーブル張渡し時の側径間も同様の結果であり、それに呼応して中央径間は上がり気味である。

構造特性計算からも明らかなように、塔と桁が剛結しているためケーブル長変化に対する側径間の鉛直上向きの変形に対する感度が鈍い。張力、塔の倒れについては、挙動に偏向性もなくその誤差量も顕著なものはない。

閉合時は張力、形状の全体のバランスを計りながら、A2側の側径間の形状の修正に重きを置いた。図-3、図-4にその結果を示す。

張力は側径間の一部のケーブルを除いて、非常に良い精度が得られている。また部材の応力は概ね解析値と対応がとれており、架設時の安全性の確認が随時得られた。

(2) 最適シム決定および考察

最適シム決定では、各ケーブル張渡し時、側径間の桁形状を他の管理項目より重みを大きくしている。また閉合時は前述した通りである。

構造系としては当然のことながら、主塔と主桁を切離した方がシム量変化に対する形状変化の感度が良いと言える。

5. まとめ

現場でのシム調整は、そこに至るまでの製作、架設の精度が基準になる。ケーブル張力、形状等、全体のバランスの関係上、側径間の垂れ下がりの傾向が認められたが、精度的には計画した値の中に収った。

6. あとがき

最後になりましたが、本橋のP2主塔側の精度管理は(株)東京鉄骨橋梁製作所で行ったことを紙上を借りて報告しておきます。

参考文献

- 1) 能登;斜張橋架設時の精度管理システムの開発、宮地技報7号 1991.2
- 2) 藤沢;斜張橋架設時のシム量決定方法、橋梁と基礎18巻 9,10号 昭和59年 9月・10月
- 3) 能登、西森、松田;川津大橋(ニールセン橋)の架設時の精度管理、第46回年講概要集(1) 1991.

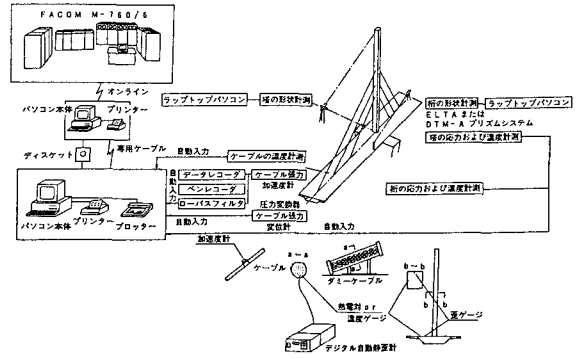


図-2 精度管理システムの概略

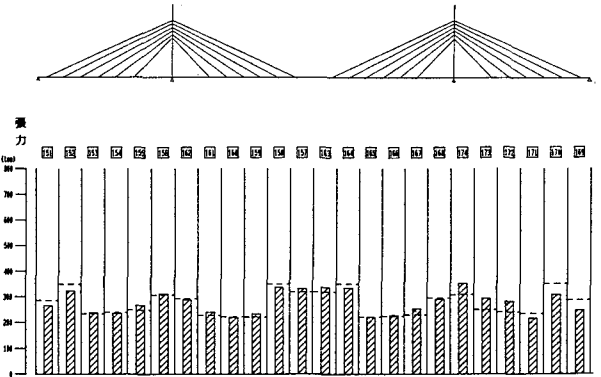


図-3 MSTEP 7-2 張力図

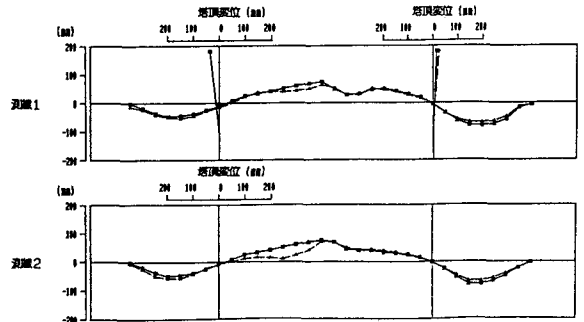


図-4 MSTEP 7-1,7-2 形状誤差図