

首都高速道路公団
川崎重工業株式会社
三菱重工業株式会社
日本車輌製造株式会社

正員 川田 成彦、溝口 孝夫
正員 落合 盛人、大垣 賀津雄
岩崎 健司
浅井 征司

1. まえがき

レインボーブリッジは、中央径間570m、側径間114mの3径間2ヒンジ補剛トラス吊橋であり、平成5年8月開通した。本橋開通に先立ち、完成時初期値としてのハンガーロープ張力測定を実施した。

本橋ハンガーロープは、ハンガークランプやハンガーカラーが取付けられており（図-1参照）、振動法を適用するに際しては、それらのキャリブレーション計測を行い、新家らの式¹⁾に対して本構造に起因する補正係数を α を用いた張力算出式を定義した²⁾。

本稿は、これらキャリブレーション結果の概要と、完成時ハンガーロープ張力測定結果を報告し、設計時に考慮した製作・架設誤差相当の張力値と比較するものである。

2. ハンガー張力測定方法

(1) 測定方法

ハンガーロープの固有振動数測定方法は、人為的ミスを避けるために自然風下の常時微動計測を基本とし、振動計により得られた加速度をFFTによりスペクトル解析して算出した。この1次の固有振動数 f に対して、後述の張力 T の評価式を用いて張力換算した。

(2) キャリブレーション計測結果

中央径間閉合部付近の短いハンガーロープに対して、補剛桁架設用の引込み装置の油圧式変換器により測定した張力³⁾と上記固有振動数 f から、ハンガーロープの曲げ剛性を同定した。さらに、新家ら¹⁾の式による無次元化パラメータ (C/f) と図-1に示すような構造に起因する補正係数 α との関係を求め、以下の評価式を導いた（文献2）参照）。

ここに、 w : 単位重量, f : 固有振動数測定値, L : ハンガーロープ長(LL, LR), g : 重力加速度,

$$\alpha : \text{構造補正係数 (文献2)}, \quad C = \sqrt{(E I g) / (w L^4)}, \quad \xi = \sqrt{T / (E I)} \cdot L$$

3. ハンガー張力測定結果

(1) 製作架設誤差による張力

本橋設計基準に従い、設計時に張力として見込んだ製作・架設誤差の内容は、次の通りである。

- ① ハンガーロープ製作長誤差, ② ケーブルバンドの製作誤差
③ 補剛桁のそりの誤差, ④ ケーブルバンドの設置誤差

製作誤差としては、上記①、②を考え、ハンガーロープ長誤差相当の張力として与えたものである。また

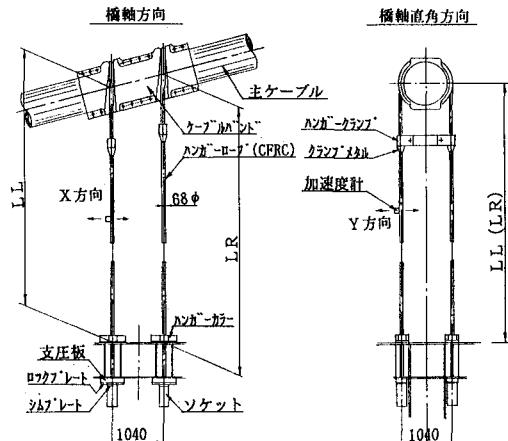


図-1 ハンガーロープ一般図

架設誤差としては、上記③、④を考え、鉛直および水平の格点位置誤差による張力として与えた。これらの設計時に見込んだ製作・架設誤差によるハンガーロープの張力を管理値と考え、以下に測定結果の誤差量と比較する。

(2) ハンガーロープ張力測定結果

開通直前に実施した完成時のハンガーロープ張力の測定結果は、図-2に示す通りである。図中の縦軸の張力は、ハンガーロープ1本当たりの張力（鞍掛け左右の合計張力）測定値から計算張力を引いた誤差張力である。この図からわかるように、多少誤差が存在するものの、港内、港外側ともに設計時に見込んだ製作・架設誤差（管理値）以内であった。

4. あとがき

過去にこのようなハンガーロープ張力を全数測定した報告は見られないが、今回測定値が得られたのでここに報告する。今後の設計資料の一助になれば幸いである。

〔参考文献〕 1) 新家、広中、頭井、西村：振動法によるケーブル張力の実用算定式について、土木学会論文報告集、第294号、1980.2. 2) 並川、川田、大垣、吉村、浅井：レインボーブリッジのハンガーロープ張力測定、土木学会第48回年次学術講演会、I-479、1993.10. 3) 川田、荻原、松田、大垣：レインボーブリッジのハンガーロープ引込み管理、土木学会第48回年次学術講演会、VI-150、1993.10

