

VI-89

横浜港横断橋の架設精度管理

首都高速道路公団 佐藤 忠三
小田 桐直幸
○桜井 順

1. はじめに

一般に斜張橋は高次の不静定構造で、かつ柔構造であるため、製作および架設の精度確保が極めて重要である。しかし、実際には設計時に想定したケーブル張力、主桁および塔の形状の所要値に対して誤差を持った結果が生じることは避けられない。このため、ケーブルの定着間距離を調整すること（シム調整）によって、ケーブル張力、形状を総合的に改善し、一定の管理値の中に入れるような操作が必要である。

首都高速・横浜港横断橋（図-1）は、世界最大級の斜張橋であり、誤差量を可能な限り低くおさえることによって、架設時安全性の確保と最終完成時の精度向上を計るべく、このような操作を中央径間張出架設の過程において架設精度管理の一環として行うものとした。

本稿は、1988年4月から1989年2月にかけて行われた同橋の中央径間張出架設の精度管理手法の概要について報告するものである。

2. 管理項目

張出架設時の精度管理項目およびシム調整に考慮する範囲を表-1に示す。表中の計測項目のうち主構の通りについては、2面のケーブル張力をアンバランスさせることにより若干の矯正は可能ではあるが、主構のねじれを伴うため、シム調整項目とはせず閉合時においてのみ考慮するものとした。また、橋体の温度については計測値の温度補正用、海中ベント反力については、計算モデルの妥当性の確認のための目安として扱うものとする。

3. 誤差量の管理値

ケーブル張力・主構キャンバー・塔倒れの誤差量は、それぞれ異なった次元の量であり、それらを総合的に管理するためには、誤差量の影響度を把握し、架設現場でのシム調整作業のための誤差量の許容レンジを設定しておく必要がある。

本橋の場合、この許容レンジとして管理限界値と管理目標値の2つの値を設定している。すなわち、管理限界値は、設計に考慮されている製作架設誤差をもってこれを越えてはならない値とし、管理目標値は、シム調整作業を進めるための判断基準値として設定した。

(1) ケーブル張力 各架設ステップにおける張力導入時の張力誤差を考え、表-2に示す荷重の組み合わせに対してケーブルの許容張力以下となるように管理する。

本橋の設計に用いた荷重の組み合わせの内、製作架設誤差の影響“E”を含み、かつケーブルに対してクリティカルとなる荷重の組み合わせを、ケーブル張力導入時の管理限界値を求めるためのものとした。しかしながら、実際にケーブルは“D+L”の荷重の組み合わせに対して許容応力度の90～95%となるよう断面決定されていることから、管理目標値を求めるために“D+L+E”で割り増し率を1.00とする荷重の組み合わせを新たに設定している。

ここで“E”は、ケーブル張力導入時の張力誤差と閉合のための主構の強制変位による張力の変動量の和で表わされ、閉合時の主構の上下方向の強制変位量としては100mmを想定している。

このような考えで設定された、各ケーブルの各架設ステップにおける張力導入時誤差の管理限界値および管理目標値を表-3に示す。下段のケーブルは架設が進むにつれ張力が変動するため、誤差が累積されることとなるが、各架設段階の誤差が偏って発生することはないと考え、二乗和平方根をもって張力変動量としている。

(2) 主構キャンバー 主構キャンバーの管理限界値および管理目標値を表-4に示す。主構キャンバーの絶対値については、橋体の応力性状に大きく影響を及ぼすものでないことから、本橋の規模・施工法等を考慮してこれを定めた。また、閉合時の本牧側・大黒側両主構の上下方向のずれについては、当初から設計に考慮されており、架設段階後半からはこれを判断基準に含めるものとする。

(3) 塔の橋軸方向の倒れ 塔の倒れは、塔頂の水平変位量で管理するものとし、表-5に示す値とする。塔については、設計上塔頂で $H/2000=86\text{mm}$ の倒れを想定しており、目標値は、塔の自立状態での架設誤差を考慮しこれを定めた。

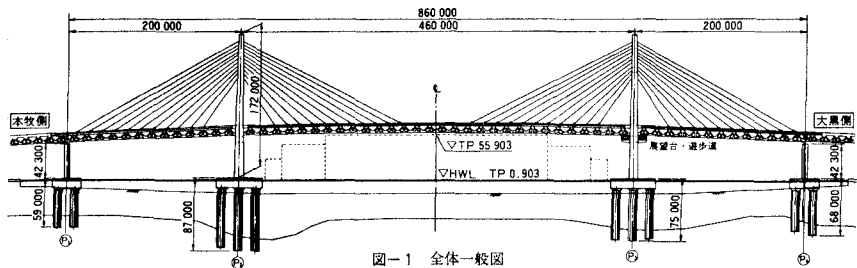


図-1 全体一般図

表-1 精度管理項目

計測項目	管理項目	シム調整対象項目	備考
ケーブル張力	○	○	
主構キャンバー	○	○	
主構の通り	○		別途トランシットにより計測
塔の倒れ	○	○	
橋体の温度			計測値の補正用
海中ベント反力	○		凡その目安として扱う

表-2 ケーブル張力管理値を求めるための荷重の組み合わせと許容応力度の割り増し率

	荷重の組み合わせ	許容応力度の割り増し率
管理限界値	D+L+T+SD+E	1.15(設計値)
管理目標値	D+L+E	1.00

D: 死荷重 SD: 支点沈下の影響
L: 活荷重 E: 製作・架設誤差の影響
T: 温度変化の影響

4. 管理システムおよび管理フロー

5. おわりに

表-4 主権メンバーの管理値

表-5 塔の倒れの管理値

H: 塔高(m)

