

I-213 吊橋に導入される誤差について

横河橋梁 正員 長谷川 勘一
" " 菅 七郎
" " 〇原田 康夫

1 まえがき

吊橋の製作・架設に際して発生すると考えられる誤差の要因と、それが完成された吊橋に与える影響について検討を加え、吊橋の設計・製作・架設にたずさわる技術者に対して、一つの資料を与えようとするものである。検討の対象とした吊橋は、A橋（中央径間250m級の小吊橋）、B橋（中央径間が700m級の中吊橋）およびC橋（中央径間が1500m級の大吊橋）の3種類とした。

2 誤差の要因

吊橋に含まれる誤差の要因には、(I)ケーブル長に関するもの、(II)吊材長に関するもの、(III)補剛トラスの部材長に関するもの、(IV)死荷重強度に関するもの、などが考えられる。これらのおののについて、つぎのような誤差要因をとりあげた。

(I-1) ケーブルの弾性係数($2.0 \times 10^{10} \text{ kg/cm}^2$)に $\delta\%$ の誤差がある場合： $\delta = -5\% \rightarrow E_c = 1.9 \times 10^{10} \text{ kg/cm}^2$

(I-2) ケーブル張渡し状態のサグに $\pm \Delta f$ の誤差がある場合：サグ測量に水準器を用いる場合について
A橋での測量誤差（水準器据付誤差 $\pm 2.5''$ ，分解能 $\pm 1.25''$ ）を基準として、B，C橋では、それが視距の二乗に比例すると考え、これらの値に指標の設置誤差 $\pm 30 \text{ mm}$ を加えた。

$$\Delta f(A) = \pm 35 \text{ mm}, \quad \Delta f(B) = \pm 55 \text{ mm}, \quad \Delta f(C) = \pm 140 \text{ mm}$$

(II) 吊材長に塔付近で $\pm \Delta \ell h$ ，支間中央で0となるような直線分布の誤差がある場合：吊材製作時の測長精度を $1/10000$ とし、ケーブルに沿って測つたバンド取付誤差を $\pm 30 \text{ mm}$ とした。

$$\Delta \ell h(A) = \pm 14.5 \text{ mm}, \quad \Delta \ell h(B) = \pm 19.0 \text{ mm}, \quad \Delta \ell h(C) = \pm 28.5 \text{ mm}$$

(III) 補剛トラスの上下弦部材長に誤差がある場合：部材の製作誤差，添接誤差を合わせて $\pm 0.5 \text{ mm}$

(IV) 吊構造死荷重に $\pm \delta\%$ の誤差がある場合：各種の死荷重算定誤差を $\delta = \pm 2.5\%$ とした。

3 計算結果および考察

図-1~3は補剛トラスの誤差モーメントについて、図-4~6は誤差変位についての計算結果を示したものである。図-1~3については、A橋では誤差要因(III)が支配的であり、(I-1)がそれについているが、B，C橋では、誤差要因(III)と(II)がともに支配的になっている。それとともに、支間長の増加につれて、誤差モーメントの分布が、断面性能の小さい支点付近に集中する傾向を持つから、注意が必要である。補剛トラスの抵抗モーメントに対する誤差モーメントの発生率は、A橋で19%（支間中央）、B，C橋ではともに支点付近で、それぞれ11%，20%となつている。誤差変位については、誤差要因(I-1)，(I-2)，(IV)がその大部分を占めており、支間に対する比で示せば、A，B橋で $1/1750$ C橋で $1/1430$ である。塔頂の水平変位は、A橋で11mm，B橋で31mm，C橋で142mmとなつている。

4 結論

以上の結果から明らかなように、補剛トラスの誤差応力は、許容応力に対して10~20%に達し、と

くに、現場における添接誤差をはじめとする補剛桁部材長の誤差、ならびに吊材長の誤差（ケーブルバンドの設置誤差を含む）が支配的要因である。いつぼう誤差変位については、ケーブルの弾性係数誤差、張渡し誤差および死荷重の誤差が支配的となる。したがって、それぞれの誤差量を適確に把握するとともに、それらを設計・施工に十分反映させる態度が必要であろう。

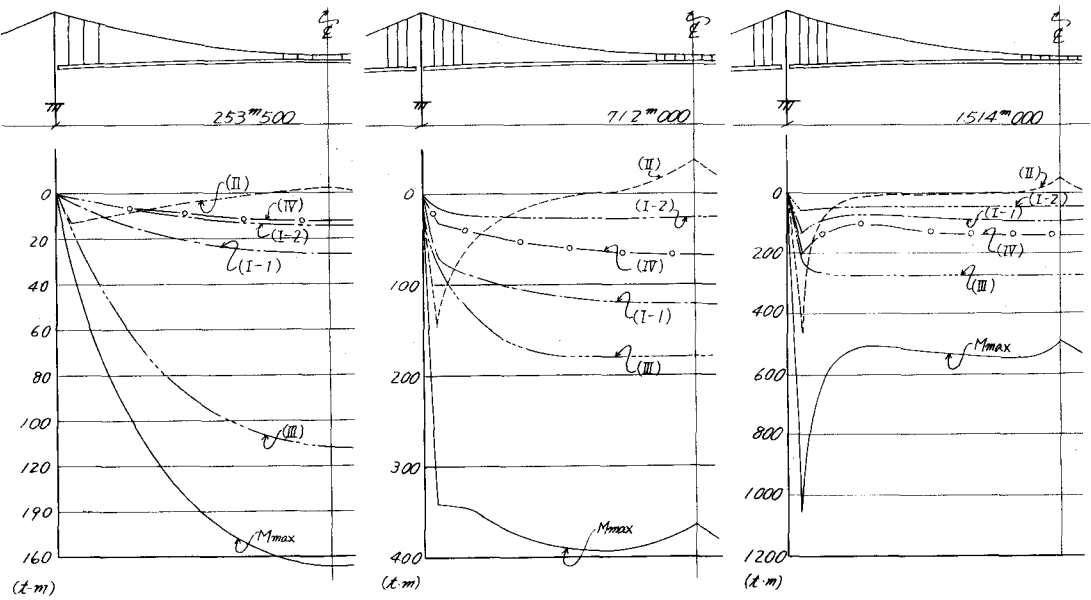


図-1 誤差モーメント (A橋)

図-2 誤差モーメント (B橋)

図-3 誤差モーメント (C橋)

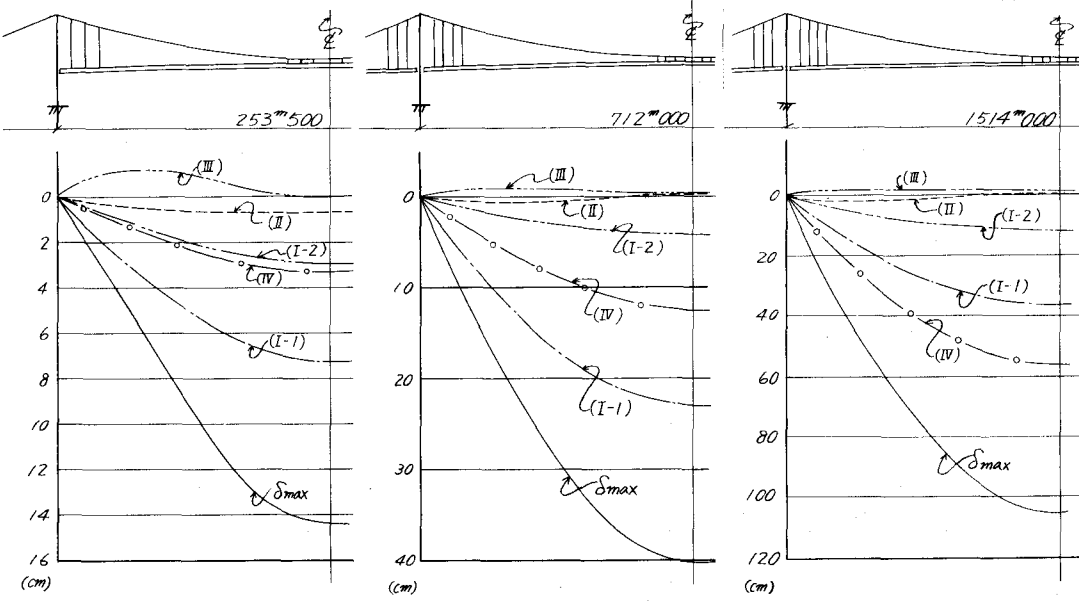


図-4 誤差変位 (A橋)

図-5 誤差変位 (B橋)

図-6 誤差変位 (C橋)