

大阪大学 正員 小松定夫

大阪大学 正員 西村宣男

阪大院 学生員 小山次郎

1. まえがき 我国においても、本州四国連絡橋をはじめとして長大吊橋の本格的な設計段階に入ろうとしている。これまで本州四国連絡橋等を対象として多くの研究がなされてきたが、それらは耐風安定性、地震応答あるいは床版用グレーティング等、個別に扱ってきた。それらの設計に関する諸条件を総合し、上部構造を吊橋としての安全性を検討しながら合理的に設計する方法が切望される。

我々はそういう要請に沿って、各部材に通正な剛性を与えること、見方をえらると最小の重量で旦つ安全な設計が可能となるような設計方法を研究している。この研究の第一段階として、これまで不明確であった補剛トラスのねじり特性について研究を行ったが、本文では補剛トラスねじり特性に関する若干の研究結果、及び最小重量設計のためのフローチャートを示す。

2. 補剛トラスのねじり特性について

2-1 補剛トラスのねじり剛性

fig 1-a の荷重状態にあるトラスより、

ねじり剛性 $G_s J$ は

$$G_s J = \frac{b^2 h^2 E A_b}{2 \lambda^2} \left\{ \frac{1}{4} \left(\frac{d_b}{\lambda} \right)^2 + \frac{1}{4} \frac{A_b}{A_c} + \left(\frac{d}{\lambda} \right)^2 \frac{A_b}{A_d} \right\}$$

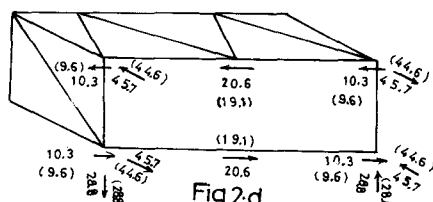
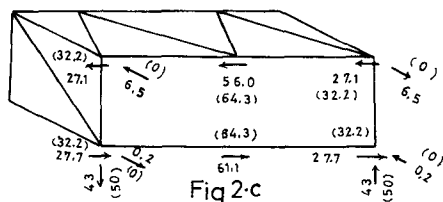
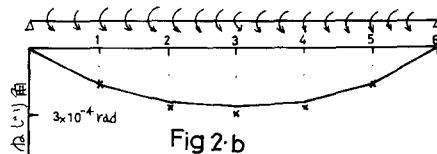
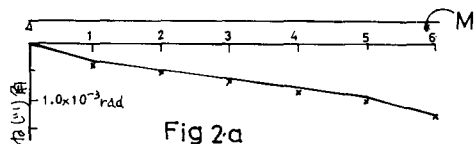
で表わされ、曲げねじり剛性 $E_s C_w$ は fig 1-b より

$$E_s C_w = \frac{b^2 h^2 E_c A_c}{4}$$

で与えられる、又

$$\alpha^2 = \frac{G_s J}{E_s C_w}$$

2-2 模型実験による検討



() の 理 論 値

2-3 Bleichの理論との比較

Bleichの理論による $G_s J$ では主構弦材の影響は全く考慮されていない。従って A_c が小さければ、fig 3-aに見られるように、両方法による $G_s J$ はほぼ一致する。

又、 $E_s C_w$ については、fig 3-bに示す如く、 h の関数で表わした $E_s C_w$ はそれぞれの方法によって全く異った傾向を示すので検討と必要と興味がある。

なお、fig 3-a fig 3-bは本州四国連絡橋(スパン長1500m)を対象として計算している。

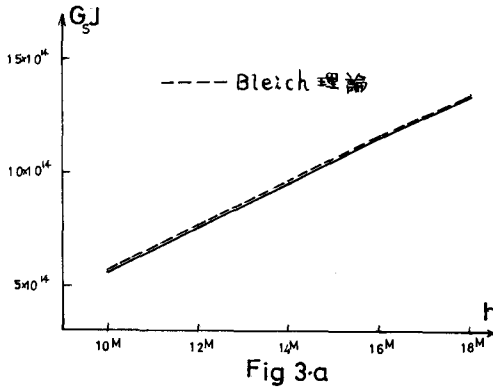


Fig 3-a

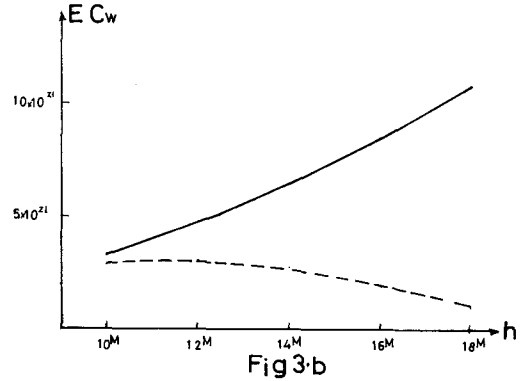
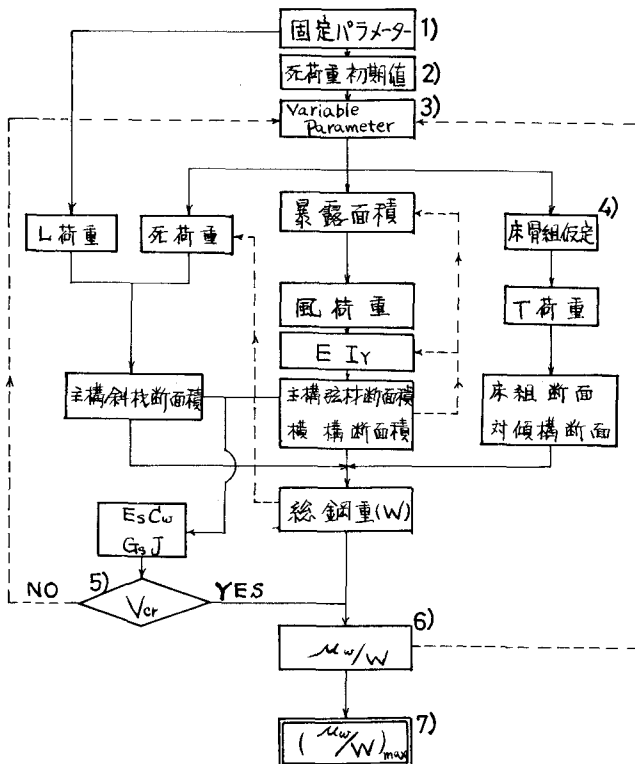


Fig 3-b

2-4 最小重量設計の基本フローチャート



- 1) b, E, G, E_c, V (設計風速), l
- 2) 死荷重の仮定値
- 3) λ, h , 主ケーブル断面積
- 4) 床組, 対傾構の形状仮定
- 5) 限界風速 V_{cr} $\mu_w V$ を照査
- 6) 7) 単位鋼重当りの風に対する安全率を求めその最大値によって最小重量設計を行う。

参考文献

- 1) Bleich F. et al :
The Mathematical Theory of
Vibration in Suspension
Bridges, Bureau of Pub-
lic Roads
- 2) 小松, 相良, 西村; 長大吊橋補剛
トラスのねじりに関する静学的研
究, 関西支部講演会 (S44)