

I - 550

超長大橋の設計上考慮すべき対風応答と新形式橋梁の提案

～その2 剛体吊材を有する中央径間長2500m級箱桁吊橋の提案～

石川島播磨重工業 正員 鈴木 政直
 " 正員 樋上 琇一
 " 正員 宇野名右衛門

1. まえがき

従来形式箱桁吊橋で中央支間長を2000m以上に拡大しようとする際の主な技術的課題はフラッター耐風安定性の確保である¹⁾。ここでは、ケーブルに 200Kg/mm^2 材を用い、桁幅を最小限に設計し、更に中央支間中央部の吊材に工夫を施せば、従来技術の延長で2500m級箱桁吊橋のフラッター耐風性を満足することが可能であることを解析により示す。

2. 安定化の方法

ケーブル定着を桁側面に張出したブラケットにて行い、補剛桁本体は車両通行に必要最低限の桁幅となるような構造を考えた(図-1、2)。これにより桁に働く空気力を小さくすることが可能である。さらにフラッター発生風速を高めるためには、ねじれ剛性の増加が要求される。そこで中央支間中央部に剛体吊材を用いる方法を考えた。これにより断面は桁・吊材が一体となり、ねじれ変形時には重力による復元力が働き、剛性が増加する(図-3)。

剛体吊材を用いることで振動モードが変化する。中央支間長2500mにおける従来吊材橋、剛体吊材橋のねじれ対称1次モード形状の例を図-4に、また一般化質量を表-1に比較して示す。一般化質量は両者ともに大きな違いは見られなかった。

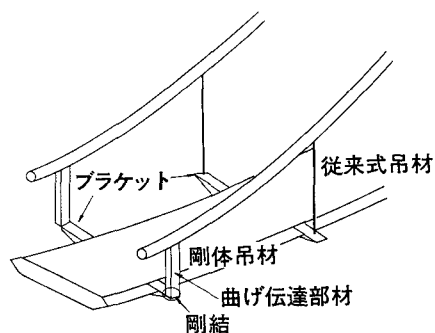


図-1 安定化の方法

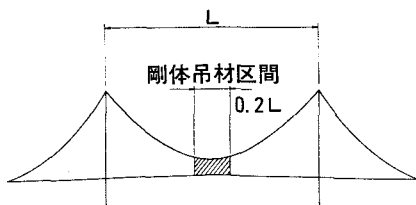


図-3 剛体吊材区間

表-1 一般化質量の比較

振動モード	従来形式吊材	剛体吊材
桁鉛直曲げ対称1次	7132	6645
桁ねじれ対称1次(低次)	2879	3011
" (高次)	—	2118

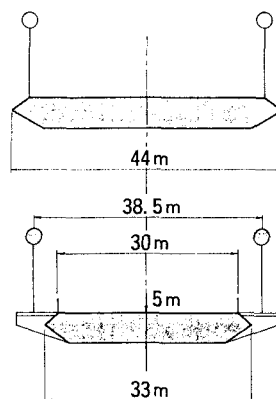
単位: tfs^2/m 

図-2 断面形状

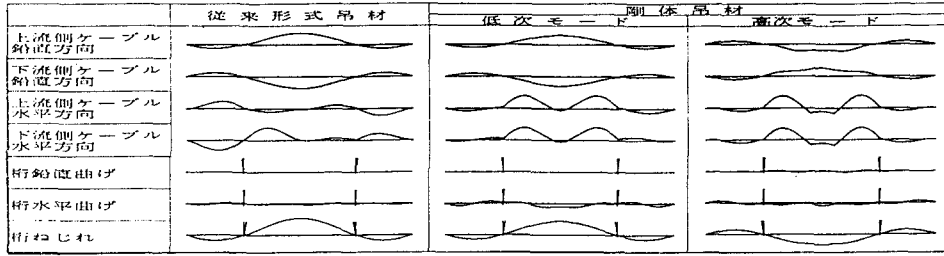


図-4 振動モードの比較
（中央支間長：2500m、ねじれ対称1次卓越モード）

3. 解析及び結果

中央支間長2000～3000mを対象とし、以下のパラメーターを変化させた解析の結果を図-5に示す。なお解析要領は参考文献1)と同様とした。

パラメーター

○桁幅 $B = 43.9\text{m}$ 、 33.0m （従来形式吊材）

○桁幅 33.0m において剛体吊材有無

（1）桁幅の影響

桁幅を 33m とした場合、中央支間長 2000m ではフラッター発生風速が 90m/s となるが支間長 2500m ではこれが 15m/s 程度低下する。

（2）剛体吊材

ねじれ振動数の増加によりフラッター発生風速が高くなる。その結果、中央支間長 2500m ではフラッター発生風速は 80m/s 弱となる。一般化質量に大きな違いがないことから剛性増加が寄与しているためと考えられる。

4. まとめ

- ・従来形式箱桁吊橋でも桁幅を 33m とすれば支間長 2000m は可能である。
- ・中央支間の中央部に剛体吊材を用いればフラッター発生風速は従来形式に比べ 10m/s 程度高くなり、支間長 2500m 級の箱桁吊橋が可能となる。

参考文献

1) 松田、樋上、宇野：超長大橋の設計上考慮すべき耐風応答と新形式橋梁の提案～その1 設計上考慮すべき対風応答～、土木学会第49回年次学術講演概要集、平成6年9月

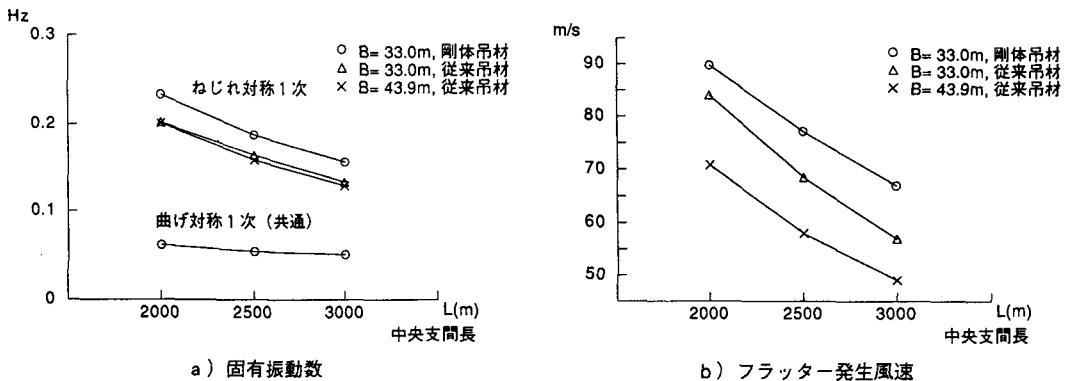


図-5 解析結果