

京都大学工学部 正員 小西一郎
 京都大学工学部 正員 白石成人
 京都大学工学部 学生員 の岡南博夫

1. まえがき

一般に、中径間橋梁として架設される斜張橋は、その構造上、補剛桁として逆梯形とか *Severn* 型、および矩形のような *Box* 形式の断面が採用されることが多い。それら *Box* 形式の斜張橋は、補剛トラスを有する吊橋と比較すれば、剛性は大であるにもかかわらず、かなり低風速においても、風が原因となって振動が起ることが知られている。このような振動は、ただちに破壊に至るというものではないかもしれないが、低風速においても振動が起るという点に問題があり、その防振対策が望まれている。そこで、本報告では、この種の振動を起す原因の1つと考えられている模型背後の周期渦について、水路および水槽を利用し、流れを可視化することにより、その挙動を調べ、風洞実験で得られた応答特性と比較検討する。

2. 実験方法

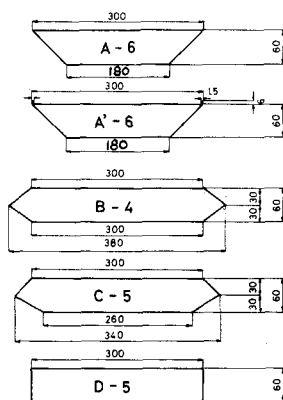
1) 水路および水槽実験 (*Flow Visualization*) ; この実験で使用した模型の形状は図1に示されているが、大きさは、それぞれ、図1に示された寸法の $1/2$ となっている。模型周辺の流れを可視化するために、一様流速で流れる水中に模型を水面上わずかにその上面が出る程度に設置し、水路右流側からおがくずを流下させ、比較的、シャッタースピードを遅くして35mmカメラで撮影した。おがくずは、流体とともに移動することにより、ぶれて写り、写真上ではある長さをもつ線として見られる。この線の長さ、方向あるいは曲り方より判断して模型周辺の流水の様子が調べられる。一方、この方法では、使用した水路内の流水の乱れなどの影響で、模型背後に発生する渦列の様子がうまく撮影されなかったことから、水槽内アルミニウム粉末を混入した静水中で模型を等速度で移動させることにより、静水中で発生する渦を写真撮影した。そして、こゝろ写真から、ある時間内に発生する渦を数えることにより、*Strouhal* 数を計算して示めた。この場合の *Reynolds* 数は、水路実験では約 2.7×10^5 、水槽実験では約 8×10^5 であった (代表長は桁高3cmを用いて計算した)。

2) 風洞実験; 模型の形状は、図1に示されているものである。これら部分模型の両端に端板を取付け、その一端を吸い込み式エッフェル型風洞の床面に設置されたターンテーブル上に4枚の板バネを介して支持し、振動が可能な構造とした。このターンテーブルを回転させることにより、各模型とも、迎角 0° 、および迎角をつけた状態においてもスリープテストを行なった。また、模型後方の流速変動を熱線風速計を使用して測定し、*Strouhal* 数を求めた。さらに、8本のスプリングによって支持された、質量減衰パラメータ ($\bar{\epsilon}$) の異なる状態においてスリープテストを行なった。板バネ支持: A-6 $\bar{\epsilon} = 75.1$ 、B-4 $\bar{\epsilon} = 190.2$ 、スプリング支持: A-6 $\bar{\epsilon} = 19.7$ 、B-4 $\bar{\epsilon} = 13.9$ 、

3. 実験結果および考察

図2~図7に実験結果を示す。図2~図5は、水路による *Flow Visualization* によるものであり、図6、図7は風洞実験 (板バネ支持模型) によるものである。したがって、それらの実験間の関連性に注目してみる。

まず、模型 A-6 の風洞実験結果 (図6) よりわかるとうり、迎角 0° では、空力学的に安定であることを示している。ところが、正の迎角 ($>5^\circ$) がつくと、急激に不安定な状態となり、応答振幅が大きく、同期風速幅もかなり広いことを示している。負の迎角にある場合には、正の迎角にある場合



(Fig. 1)

图 2
A-6
迎角 0°

圖3
A-6
迎角 10°

图4
B-4
迎角 0°

圖5
B-4
迎角 10°

Fig 6 ANGLE OF ATTACK REDUCED VELOCITY MAXIMUM AMPLITUDE

Fig. 6 ANGLE OF ATTACK REDUCED VELOCITY
MAXIMUM AMPLITUDE