

IV-10 吊橋補剛桁の部分模型の風洞実験について (才=報)

正員 東京大学工学部 工博 平井 敦
 正員 同 ○岡内 功
 准員 同 中村繁之

昨年度の年次講演会において、若戸橋を対象とした補剛桁の部分模型の風洞実験について第一次実験の結果を報告した。その後引続いて、補剛桁の断面形状、剛性、減衰性など風力作用下の部分模型の振動性状に關係ある諸因子の影響度に関して、風洞実験を継続実施したのでその結果についてここに報告する。

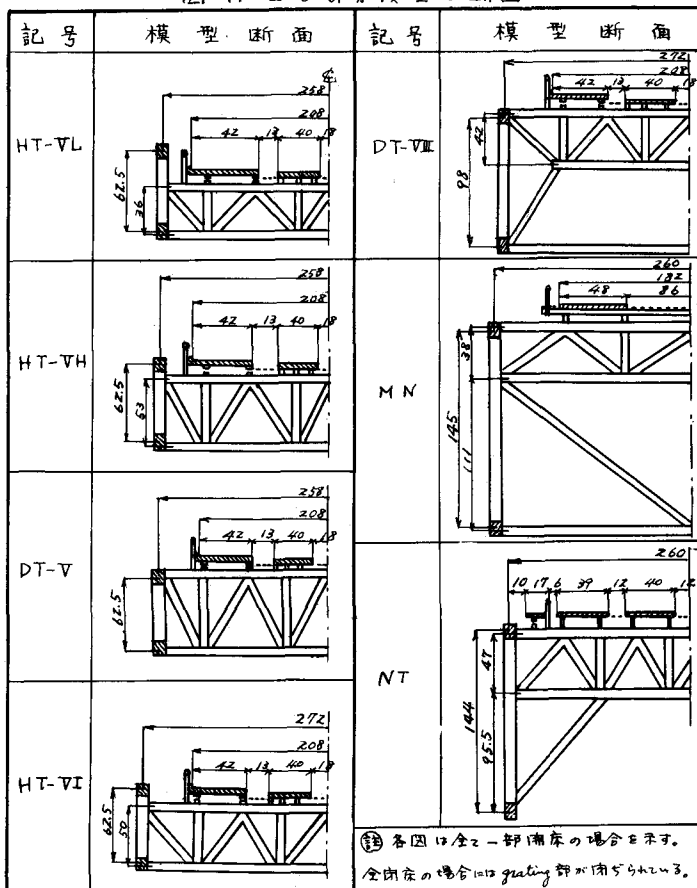
第一次実験の結果、一般にプレートガーダー型補剛桁断面は、トラス型補剛桁断面に比べ、耐風安定性能の劣るばかりであることが認められた。従つて今回の実験では主としてトラス型断面を実験対象とした。実験された断面のうち主要なるものを右図に示す。

当然のことながら、風力作用下の模型の振動性状は一般に風速によつて変化する。そこで各風速における模型の振動状態を調べて対数減衰率と同称の意味での対数増減率を求め、 V - γ 曲線の比較によつて各断面の耐風安定性能の比較を行ったのである。図-2.は V - γ 曲線を比較した一例を示す。また V - γ 曲線が $\gamma=0$ をよめる風が昨年述べた常風速 V_0 であるが、図-3.は V_0 と風の作用傾角との關係を示したものである。なお、或る断面に因して部分模型実験を行うに先立ちその断面の三分力曲線を先づ求めているが、そのうち前記各断面の主要なるものに関する C_m - φ 曲線を図-4.に示す。

今日の実験で認められた主な事柄を列举すれば次の通りである。たゞしこれらの結果はトラス型断面について行った実験によつて得られたものであることを一応断つておく。

① 橋床構造が全閉床式の場合、 $S_x = \left(\frac{dC_m}{2\varphi}\right)_{\varphi_0} > 0$ となるが(図-4)、高風速となった時發生する振動は一般に発散する傾向を示す不安定な連成振動である。(図-2.) さらにこの振動は、風が模型に対して傾斜して作用する場合にも必ず見られる。(図-3.)

図-1. 主な部分模型の断面



② 一方、橋床構造が一部開床式の場合には S_t は負となる。(図-4)

風速が増加して共振振動を生ずるようになっても、この場合その振動は前の振動に比べるとかなり穏やかになり、あつて、ゆっくり増中

してやがて定常振動状態に落付く模様を示す。(図-2) またこの振動は風の作用傾角がその断面に特有の或る角度範囲内にある場合のみ生じ、その範囲外の角度で作用する風に対しては殆ど生じない。(図-3)

③ この一部開床式橋床構造を持つトラス型補剛桁において、主構高を高くして補剛桁の垂直曝露面積とトラス外廊線内の面積との比を小さくする、即ちトラス面の開床率とでもいうべきものを大きくすると、部分模型の安定性能はかなり増加する。さらに開床率を高め、また床版端部と弦材間の間隔を拡げることも安定性能向上に効果がある。

④ 模型の振動数が高い程(即ちこれは吊橋としての剛性が大きいことに対応する)、安定性は勝れる。

⑤ 構造的な減衰力も大きくする程安定性は増加するが、一部開床式の場合の方がその増加度は大きい。

結局のところ、最も安定性能の勝れた断面として部分模型の風洞実験の結果から推定される断面は、支間長などの条件を同じくした場合、換れ剛性の大きい上陸型トラスで、床版端部と上弦材間の間隔及び開床率が大きく、その上、主構高が高くトラス面の開床率の大きいものということになるであろう。

図-2. $V-\delta$ 曲線

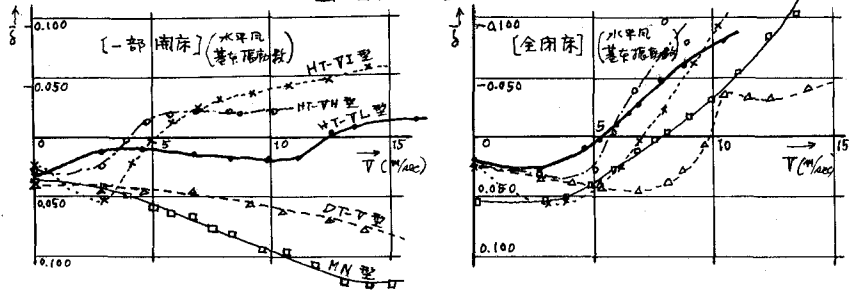


図-3. V_d と風の作用角との関係

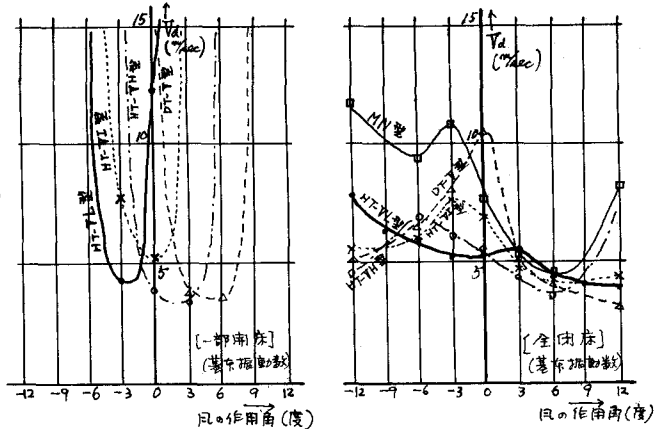


図-4. 三分力曲線

