

II-5 全径周吊橋模型による風洞実験

東京大学工学部 正員 工博 平井 敦

中央大学工学部 正員 ○ 岡内 功

吊橋の耐風安定性を検討するために実施される風洞実験では、従来より全径周模型によるもの、及び部分模型によるものの二種類の方法がとられている。しかし、多くの場合実験が簡便であるという理由から部分模型の実験のみを実施してその結果により吊橋の耐風安定性を判断しているのがあるが、筆者がしばしば述べているように、部分模型の実験によるのみでは二次元的現象の把握が不可能であるため吊橋の特殊な力学的特性を反映した真の限界風速を定めることは一般に困難であつて、この点は充分留意されなければならないものと考えられる。

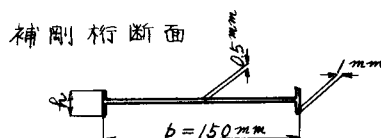
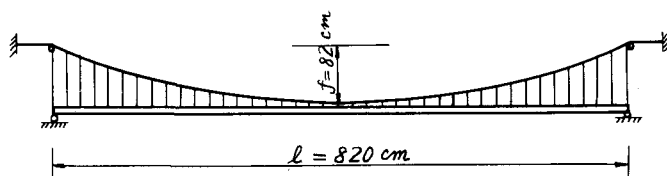
全径周模型による実験は、以前 Tacoma 橋または Severn 橋に対して大規模に実施された例があるが、これらの実験においては模型が原橋を模したもののみであつたこと、また実験時における観測が偏つていたことなどのために一般性ある結論は導かれていない。しかし、これらの実験においても部分模型による実験結果と全径周模型による実験結果は必ずしも一致していないことが認められる。

上述の事実に鑑み、この度、筆者らは石川島播磨重工業技術研究所に所属する我が国最初の長大橋梁用低速風洞を利用して、吊橋全径周模型による風洞実験を開始した。その第一次実験として、補剛桁断面形状及び吊橋としての剛性が耐風安定性に及ぼす影響を調査する目的をもって基礎的実験を行っているが、その概要について以下示すこととする。

1. 風洞

風洞は前述の如く長大橋梁用風洞であつて、その使用目的に対応して次のような特徴を持つている。

(1) $1.2\text{m} \times 8\text{m}$ という比較的扁平な長方形吹出口断面に一杯な風速分布で送風可能であること。



模型記号	W ₁ 05H	W ₁ 10H	W ₁ 15H	W ₁ 20H	W ₁ 25H
h mm	7.5	15.0	22.5	30.0	37.5
h/b	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
m kg/cm/cable	4.5	5.1	5.8	6.4	7.0
r cm	5.0	5.4	5.7	6.0	6.2
EI kg-cm ²	7,200	56,500	190,000	450,000	879,000
GK kg-cm ²	417	609	802	995	1,185
H kg/cable	4.61	5.23	5.95	6.56	7.18
N_u cm/sec	1.37	1.57	1.81	2.19	2.62
N_y cm/sec	3.46	3.03	3.38	3.78	3.92

上の記号に関しては平井「鋼橋」Ⅲ P417を参照されたい。

図-1. 第一次実験模型

(2) 吹出口を傾斜して、風向を水平方向を中心として上下に 10° の範囲まで変更可能であること。

(3) ごく低风速域において风速変更が可能であること。

(4) 発煙実験を行うことが出来るよう開放式に変更可能であること。

2. 実験方法.

第一次実験の最初に用いられた模型は前頁の図-1. 及び右の写真に示されるようなものであって、補剛桁断面には現実吊橋の補剛桁断面を最も単純化したH型断面を採用している。補剛桁は真鍮板を組立てたものであるが、側板あるいは床部の交換によって断面形状及び剛性に変化が与えられる。

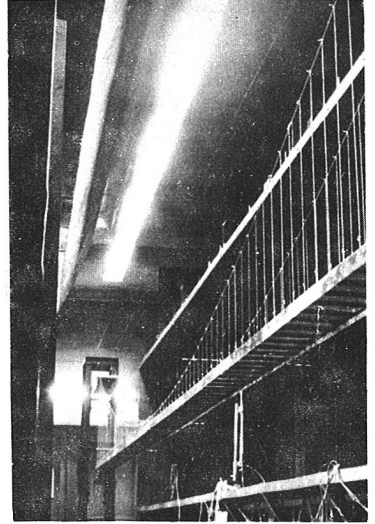


写真 風洞吹出口及び模型

主要な測定対象は各风速において模型に発生した振動の振動数、振中、振動波形などであるが、これらの測定には主として模型に取り付けられた抵抗線歪計を利用する小型加速度計が用いられている。また映画撮影も併用されている。

3. 実験結果.

実験結果の詳細については講演当日報告する予定であるが、図-1に示した模型の実験において認められた結果の一部を図-2, 図-3に示す。ニフには一節尺換れ振動の振中変化を风速の変化に応じて表わしている。

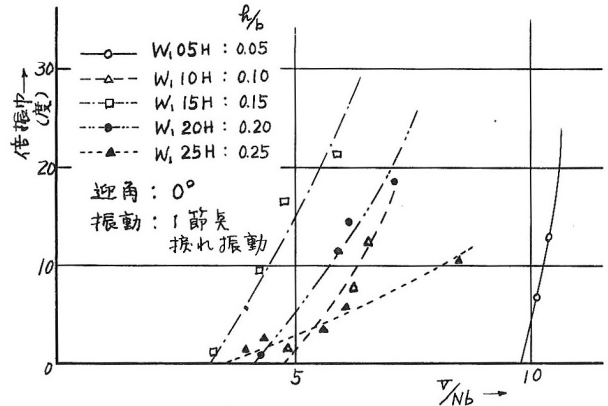


図-2. 模型断面の影響

最後に、本実験の実施に当り風洞の製作その他に關して石川島播磨重工業技術研究所より受けた援助に対し深甚の謝意を表するものである。また、本研究は文部省科学研究費の補助を受けたことを附記する。

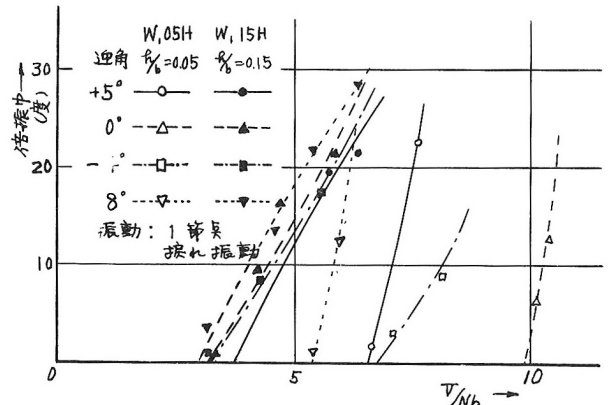


図-3 迎角の影響