

立命館大学理工学部 正 小林 紘士  
学 〇後藤直幸

### 1 はしがき

風は橋梁構造物等に作用して、時として、有害な振動を引き起こすことがある。定常流中における構造物の振動性状に関する研究は進んでいるが、乱れを含む風の場合は未だ十分解明されていないのが実情である。本報告は、2次元模型を用い、自然風中において、模型に作用する風圧力の特性を解明するため、前報における測定方法等に若干の改良を施し、実験を試みたものである。

### 2 実験方法

(i) 模型；模型の形状寸法を図-1に示す。これを4個のスプリングで吊した。振動部は模型中央部長さ1mの部分である。鉛直および回転振動数は、それぞれ2.40 Hz、5.11 Hzで、鉛直方向の対数減衰率は0.041である。

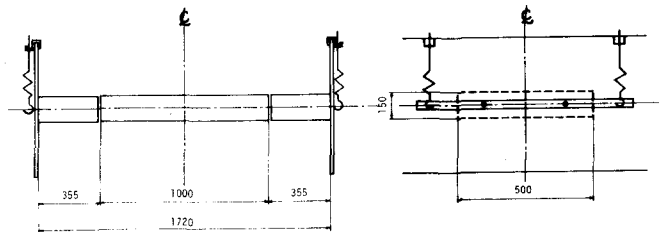


図-1 模型の形状寸法

模型は、6階建建物屋上に高さ3.5mのトラスを設け、そこに設置した。

(ii) 測定方法；風圧測定孔は図-4に示す28点である。風圧孔はφ3mmで、内径4mmのビニールパイプで風圧計に導いて測定した。風向、風速は微風向風速計、鉛直風速計を模型と同レベルに設置し測定した。振動振幅は変位測定機を用いた。

(iii) 解析方法；測定記録のうち比較的風速変動の少ない部分27.2秒間のデータを用いた。サンプリング周期は0.05秒である。

(iv) 風圧計の動特性に関して；風圧計の測定可能周波数を調べるために、風圧計にステップ入力を与え、その時の応答を解析し、固有振動数、減衰係数を求めた。その結果、固有振動数、減衰係数はそれぞれ13 Hz、2.0となった。このことから、風圧データは、周波数5 Hzまで信頼できるということがわかった。

### 3 解析結果および考察

(i) 風圧変動に関して；風圧、変位および風速の実測値を図-2に示す。いずれも不規則に変動しているが、風圧測点1~9および10~18の波形をみると、特徴のある風圧ピークが風上から風下へ移動していることがわかる。その移動速度はDeck Plateで1.7 m/s、Bottom Plateで1.4 m/sである。そのときの風速約3.0 m/sに比べると、模型上下面においてかなりよんでいる。風圧と変位の波形を比較してみると、No.4~6およびNo.13~15の風圧の波形が変位応答の波形と似かよっている。模型前面の風圧は自然風の変動(No.29)に同一である。模型後側面の風圧変動は規則性のある部分がみられる。上半分(No.24,25)と下半分(No.27,28)とは正確に位相が逆転している。模型端部から渦が交互にはくりに起きているため

と考えられる。

(ii) 揚力曲線について；図-2 に示す風圧力を積分して揚力を求めた。図-3 に揚力、振動、風速の時間的変動をプロットして示す。揚力がランダムであるため、模型の固有振動数付近の振動と揚力の関連はあまり明確に現われていないが、揚力の変動と模型の変動とはよく対応している。

(iii) 風圧力の変動の2乗平均について；風圧力の変動の2乗平均を図-4 に示す。風上側側面の風圧変動は自然風風速の変動  $2\sigma_w$  にほぼ一致する大きさであるが、Deck および Bottom における風圧の変動はほぼ2倍となり、時に模型の振動によく対応する測点の風圧変動が大きい。

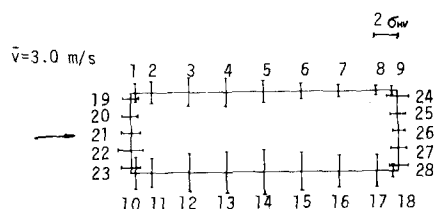


図-4 風圧力の変動の2乗平均

#### 4 あとがき

模型に作用する風圧力の変動の様子を詳しく調べることにより、次のような事がわかった。(1) 模型の風上側隅角部からはくりした渦が模型の上下面を気流の約0.5倍の速度で移動している。(2) その渦による変動圧力が模型を振動させている。(3) 模型後部には交替的な渦が発生している。(4) 揚力の変動および応答変位とそに不規則である。さらに詳しい解析結果はスライドで発表させていただきます。

参考文献 (1) 小林 岩佐；箱形断面に作用する自然風空気力について”関西支部年次講演会

(昭和48年6月)

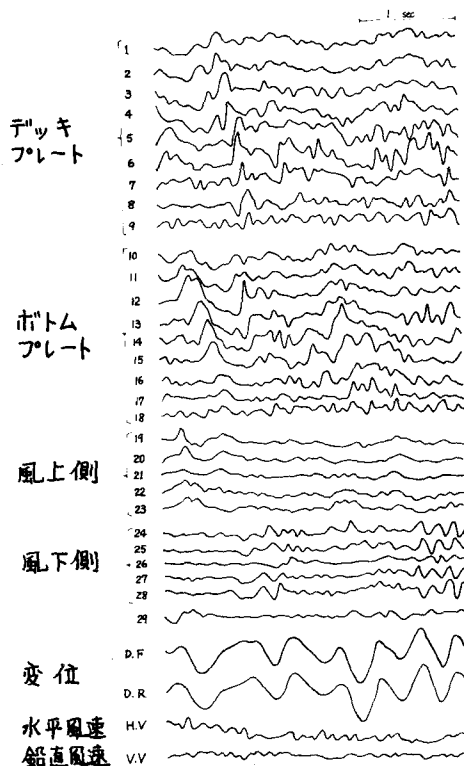


図-2 風圧、変位、風速 実測図

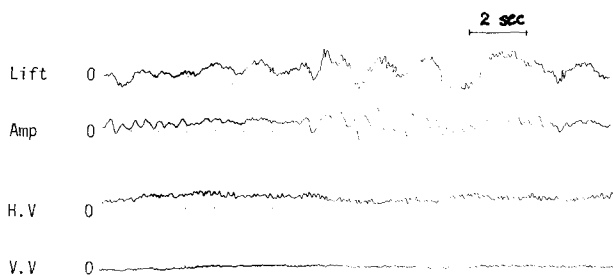


図-3 揚力、振動、風速の変動