

同時圧力計システムを用いた非定常圧力分布測定

横浜国立大学 正会員 宮田 利雄  
横浜国立大学 正会員 山田 均  
横浜国立大学 正会員 勝地 弘  
横浜国立大学 学生員 中野 洋之

1．背景と目的

近年の橋梁の長大化に伴い、その耐風安定性がより重要視されてきている。これを正確に評価するためには、桁表面における圧力分布の特性をより深く探ることが必要となる。そこで本研究では、振動する1箱桁剛体部分模型表面における圧力分布を同時圧力計システムによって測定し、その時間的变化を明らかにすることとした。さらに今回模型の振動ケースに、長大橋で問題となる曲げ、ねじれの連成振動をとり入れた。

2．同時圧力計とは

図1は模型の断面図で、黒点が圧力測定孔を示している。従来の測定法ではこの測定点を1つずつ順番に測定していた。同時圧力計とはこれを一度に同時測定することを可能としたもので、これによりある時刻瞬間の桁表面における圧力分布がとらえられるようになった。

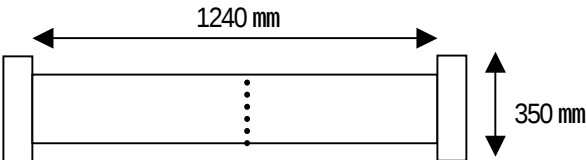


図1 模型上面

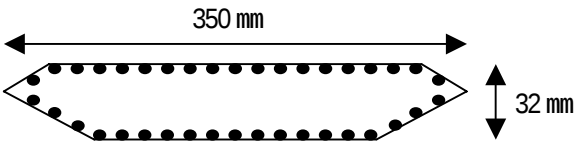


図2 模型断面



図3 同時圧力計

3．実験手法

8つのパネで風洞内に吊るした模型を4つのアクチュエーターによって強制加振し、そこに  $Ur=9, 12, 15, 18, 21$  の5種類の風を吹かせ、その時の桁表面におけるの圧力分布を同時圧力計システムによって測定した。表1に模型の全振動ケースを示す。ここでbは曲げ振動を表し、振幅は模型幅(35cm)を基準としている。tはねじれ振動を表し、振幅は水平面を基準としている。図4に模型全体図を示す。

表1 振動ケース一覧

|       | t0.5deg     | t1deg     | t2deg     |
|-------|-------------|-----------|-----------|
| b0.5% | c0.5%0.5deg | c0.5%1deg | c0.5%2deg |
| b1%   | c1%0.5deg   | c1%1deg   | c1%2deg   |
| b2%   | c2%0.5deg   | c2%1deg   | c2%2deg   |

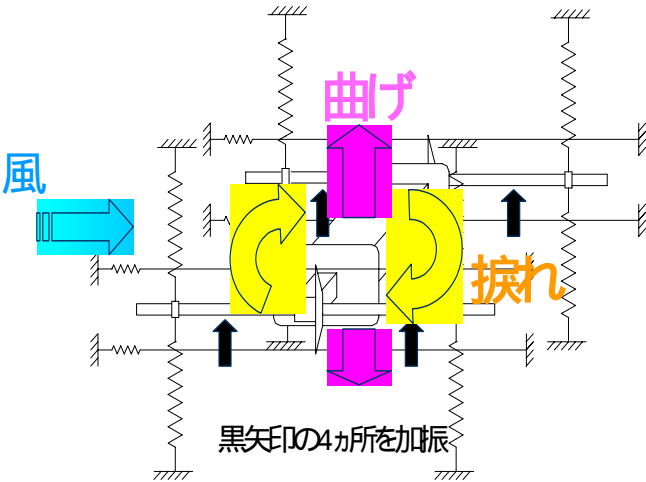


図4 模型全体図

キーワード：同時圧力計、連成振動

連絡先：〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-7 横浜国立大学大学院環境情報研究院 Tel.045-339-4042

#### 4. 実験結果

図5は、 $Ur=9$ の時に模型を連成振動させた場合において、その圧力変動の1周期分( $T=0.74\text{sec}$ )を6等分し、桁表面の圧力分布の時間的変化をみたものである。なお、各グラフ縦軸に圧力の変化分を、横軸に測定点を取っており、模型断面図上の黒点の位置とその下のグラフの値が対応している。風は左から吹いているものとする。

どのケースも上流側フェアリング部で大きな圧力低下が、またその後方では波打つように小さな圧力低下が複数みられる。時間的変動は上流側ほど大きく、下流側へいくほど小さくなる傾向にある。変動は振幅に比例して大きくなるが、ねじれ振幅の変化により影響される。このグラフでは読み取れないが、風速の違いによる変化はあまりなかった。

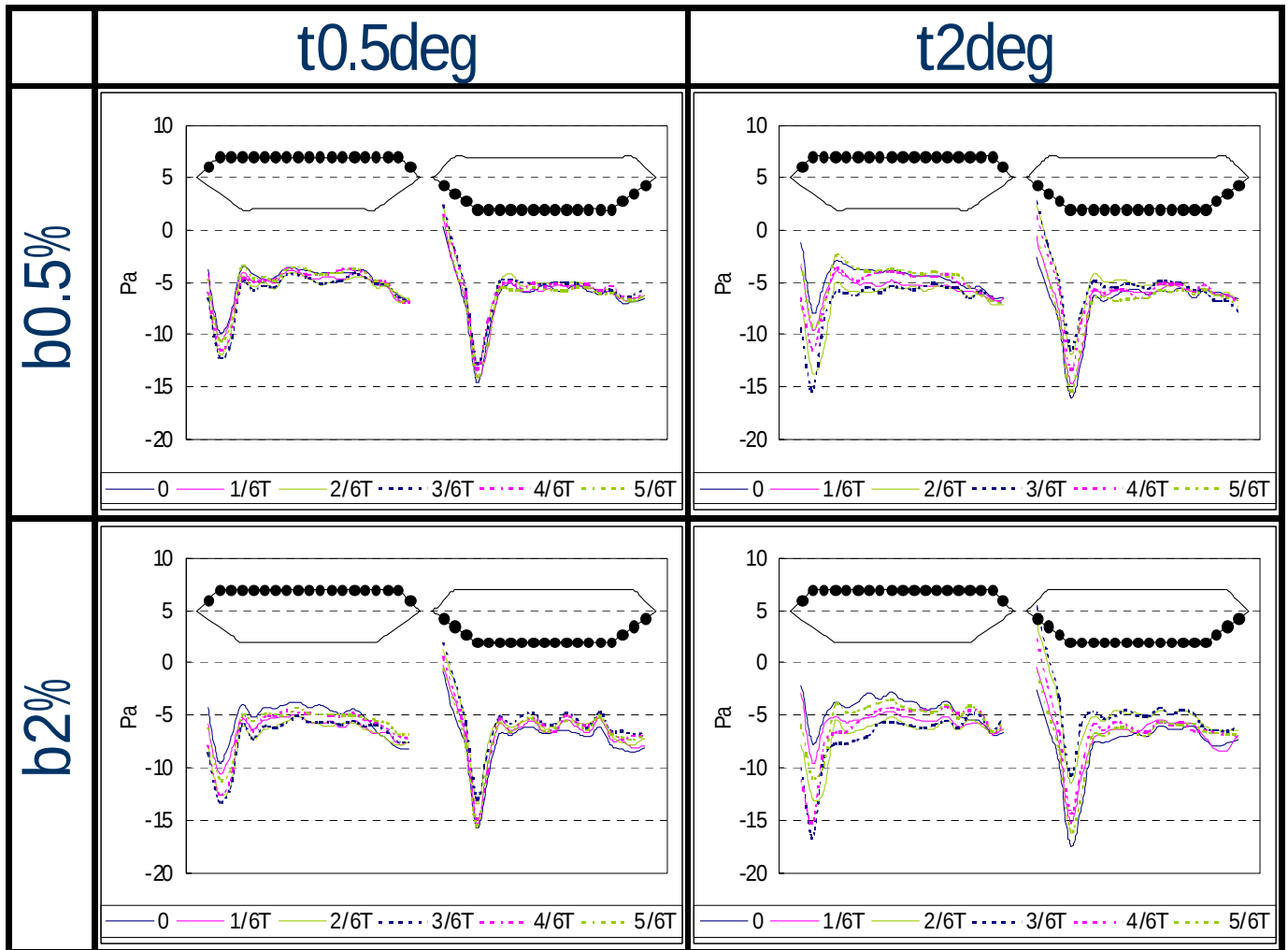


図5 連成振動( $Ur=9$ )時における桁表面圧力分布の時間的変化

#### 5. 結論

- ・桁周辺の風の流れは、風上側フェアリング部で剥離し、その背後に小さな渦を複数形成する。
- ・桁周辺の平均的な風の流れは、振幅や風速の違いに関わらずほぼ決まっている。
- ・桁周辺の風の流れは、曲げ振動よりもねじれ振動の影響を受けやすい。

#### 参考文献

- [1] 山田；「耐風工学アプローチ」；建設図書
- [2] 社団法人日本鋼構造協会[編]；「構造物の耐風工学」
- [3] 斎藤；「高換算風速域における非定常圧力分布特性に関する検討」；横浜国立大学卒業論文 2001
- [4] 山；「高換算風速域での箱桁の非定常圧力分布特性」；横浜国立大学卒業論文 2002
- [5] 佐伯；「アクティブ制御方式による一般化非定常空気力の定式化に関する基礎研究」；横浜国立大学大学院修士論文 1996