

Vertical Gust Response Prediction of Cable-Stayed Bridges in Yawed Wind

	(Shozo Nakamura)	(Ken Nagamachi)	(Yutaka
Kawai)	(Kichiro Kimura)	(Yozo Fujino)	(Hiroshi
Tanaka)			

---

:

---

Synopsis :

A vertical gust response in yawed wind of two cable-stayed bridges under construction

## Vertical Gust Response Prediction of Cable-Stayed Bridges in Yawed Wind



山崎 昭三

長門 賢

川井 豊

### 要旨

平板断面を有する片持ちばり模型を対象とした斜風に対するガスト応答予測手法にいくつかの仮定および近似を加えることにより、張り出し架設中の斜張橋2橋について斜風中での鉛直ガスト応答の予測を試みた。その際、前縁に直角な風速成分を有効風速と定義し、橋軸および橋軸直角方向成分それぞれについて独立に応答を計算した。また、橋桁断面のいくつかの空気力係数は、同じアスペクト比を有する矩形断面の特性から近似値を求めた。得られた解析結果

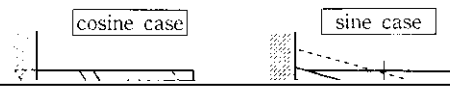
Shozo Nakamura  
エンジニアリング事業  
本部 鋼構造研究所上

Ken Nagamachi  
エンジニアリング事業  
本部 鋼構造研究所上

Yutaka Kawai  
橋梁・鋼構造事業部  
技術部企画開発室長

を全橋模型による風洞実験結果と比較したところ、両者はおおむね一致し、今回用いた仮定および近似の妥当性が検証されるとともに、

上記のものとはやや異なる片持ちばりの斜風中でのガスト応答に対する解析手法が、Scanlan<sup>®</sup>により提案されている。ここでは、



力は前縁から弦長の 1/4 だけ離れた位置に作用するが、ここで対象とする橋桁についても同様の空気力分布を仮定する。

### 2.4 空力減衰

変位モードについては、 $\sin$  ケースではストリップ内の各点に、——本解析では鉛直応答のみを対象としているので、自動空気力と

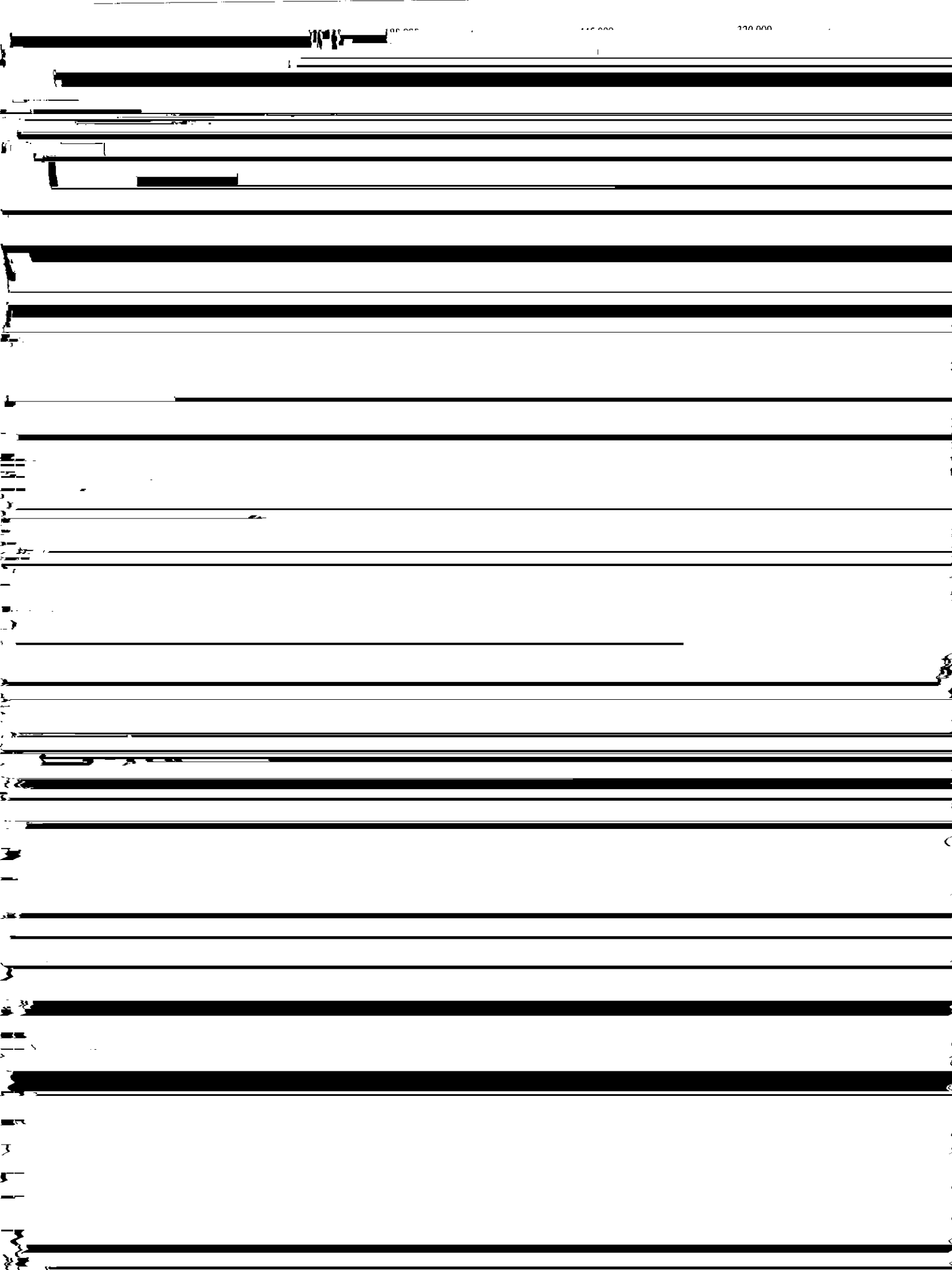
ストリップの変位を空気力の合力が作用とした前縁から弦長の 1/4 だけ離れた点の変位で代表させる。一方、 $\sin$  ケースでは、ストリップに沿って橋桁のモード形状と類似する変位形を考慮する。

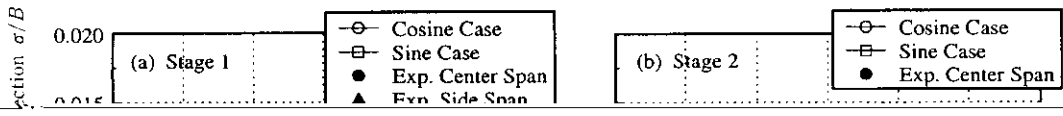
このとき、ストリップに作用する  $r$  次モードの一般化揚力  $dF_r$  は、(6)式および(7)式で表わされる。

$\cos$  ケースに対して、

まず、水平偏角が 0、すなわち風向が橋軸直角方向の場合には、平板翼に作用する非定常空気力を表現する Theodorsen 関数を用いて準定常空気力を修正することで、 $r$  次モードの空力減衰  $h_{a0}$  を次式のように求める。

$$h_{a0} = \frac{\rho B U F(k)}{4 \omega_r M_r} \int_0^l (C_{Lac} + C_{Dc}) \phi_r^2(y') dy' \dots \dots \dots (11)$$





前例と同様、解析においては、von Kármán のスペクトルが  $w$  のパワースペクトルの測定値と最もよく一致するよう鉛直変動風速の特性  $L$ 、 $I_w$  を仮定した。また、たがし、振動モードは 1 次モー

30°、40°、50°、60°、70° における測定値とともに示す。応答の水平偏角に対する変化についても、解析値と実験値とは比較的よく一致していると認められる。

数で近似した。

$\beta = 0^\circ$  の場合における風速の変化に伴う張り出しスパン先端の  $w$

#### 4 結 論