

角柱の渦励振に対するスプリッタープレートの影響について

立命館大学理工学部 正 員 小林 紘士

立命館大学大学院 ○ 学生員 小山 雅己

1. まえがき

長方形角柱の一様流中の並進振動について2種類の渦励振現象が認められる。すなわち前縁剝離渦励振とカルマン渦励振である。

本実験では角柱の後縁部にスプリッタープレートを設置し、カルマン渦励振を抑制することにより、 $B/D=4$ の角柱の振動メカニズムを調べた結果を示す。また、角柱後縁とスプリッタープレートの設置距離の違いによる振動メカニズムの違いを調べた結果を示す。

2. 実験方法

実験に用いた角柱は、短辺 D (mm)、長辺 B (mm) が 40×160 の長方形断面であり、長さ 688 mm、重量 1.728 kg のアクリライト製である。(図1)

図2のようにスプリッタープレートを角柱の後流側に設置し角柱後縁とスプリッタープレートの距離 X を変化させた。

角柱の応答実験は並進1自由度ばね支持とした。角柱を無次元振幅 $\eta = \gamma/D$ で加振機により正弦的に加振し角柱周りの流れの可視化および圧力測定を行った。

3. 実験結果

(1) 応答実験 図3は $D/B=1/4$ の角柱の気流に対する応答を示す。スプリッタープレートを付けた時の応答はスプリッタープレートを用いない角柱 ($X/D=\infty$) と似た応答特性を示している。図4は各々、スプリッタープレート設置距離 X によるピーク振幅、振幅がピークとなる風速の変化を示す。図4より、 $X/D=1.2$ のとき $X/D=\infty$ に比べ η が 1.7倍近くになっているのがわかる。また、スプリッタープレートによりピーク応答を示す風速はやや高風速側にずれている。

(2) 可視化実験 図5に、振動中の角柱周りの気流を示す。角柱の上下側面の流況はスプリッタープレートの有無に関係なくほぼ似ているが、 $X/D=0$ のとき前縁から剝離した渦の再付着部が $X/D=\infty$ に比べ後縁部よりに移り、気流がスムーズに流れている。また、 $X/D=1.2$ のときは逆に、前縁側に移っている。

(3) 圧力測定実験 図6は振幅が最大となる各風速、各振幅で振動中の角柱上側面周りの圧力の性状を調べた結果である。変動圧力の振幅、圧力の変位に対する位相、圧力のなす仕事の側面上の分布はいずれもスプリッタープレートの有無に関係なくよく似ている。

よって、いずれのケースも振動の発生要因は同じであると思われる。

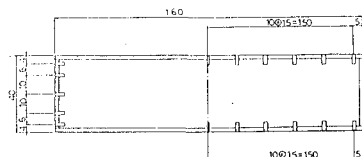
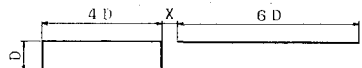
図1 $D/B=1/4$ 角柱

図2 スプリッタープレート設置位置

4 . 結 論

- 1) $D/B=1/4$ の角柱の渦励振はスプリッタープレートによっても消えず前縁剝離渦によるものといえる。
- 2) スプリッタープレートの設置距離の違いによる振動発生の違いは、後縁部の2次渦の発生位置の違いおよび発生の有無によるものと思われる。
- 3) 風速、振幅およびスプリッタープレートの位置の違いにもかかわらず、それぞれの振幅のピークとなるときの位相角 270° のときの上側面上の剝離流のパターンは共通している。

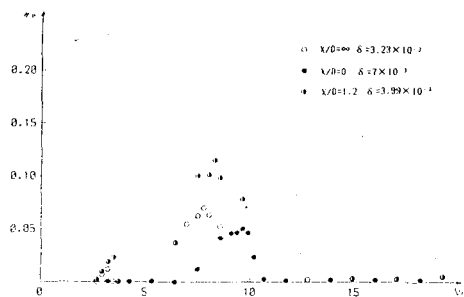


図3 応答図 ($X/D=\infty, X/D=0, X/D=1.2$)

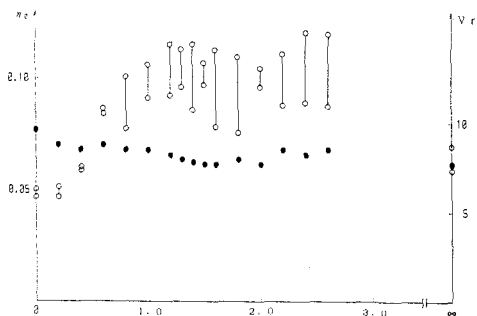


図4 スプリッタープレート設置距離 X-ピーク振幅, 風速図

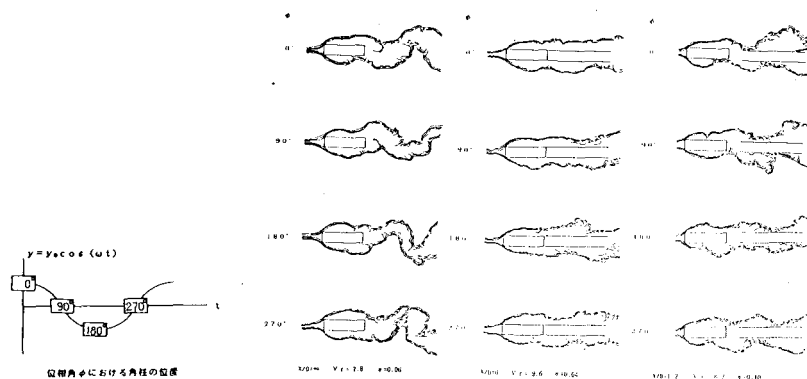


図5 振動角柱周りの気流

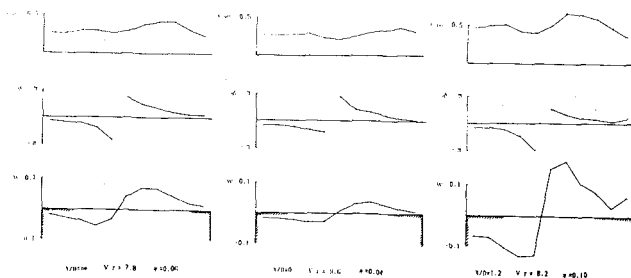


図6 振動角柱周りの圧力特性

参考文献 (1)白石、他：橋梁構造断面の渦励振特性に関する実験的研究 関西支部
 年次講演概要 昭和55年 (2)白石、松本：矩形断面の渦励振特性についての一考察
 第35回年次講演集 昭和55年 (3)小林、中嶋：角柱の渦励振に対するスプリッター
 プレートの影響について 関西支部年次講演概要 昭和60年