

I-323 断面比 $d/h = 0.2$, 0.6 矩形断面柱の渦励振

九州大学大学院

学生員 ○ 松川 徹

九州大学応用力学研究所

正員 中村 泰治

九州大学応用力学研究所

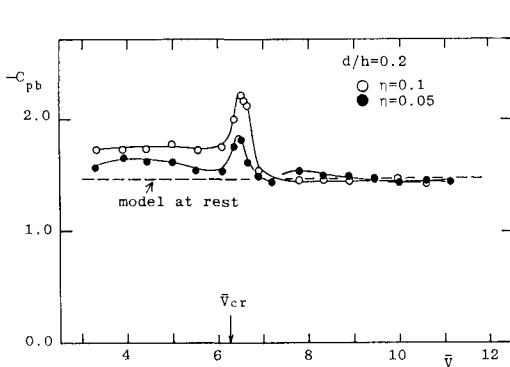
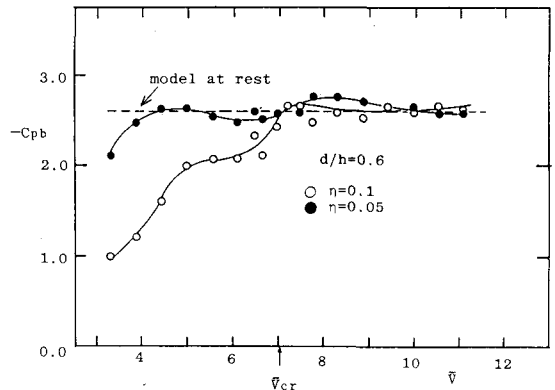
渡辺 公彦

1. まえがき

本研究は、昨年報告した $d/h = 0.4$ 矩形断面柱にひき続き、 $d/h < 1$ である $d/h = 0.2$, 0.6 矩形断面柱の渦励振の特性を明らかにすることを目的とする。

2. 時間平均背圧

図-1(a), (b)は、 $d/h = 0.2$, 0.6 の振動時の背圧の無次元流速 $\bar{V}$ に対する変化を示したものである。 $d/h = 0.2$ では、 $d/h = 0.4$ と同様に共振流速 $\bar{V}_{cr}$ 付近で背圧が急激に低下する。これに対して $d/h = 0.6$ では、共振流速付近での背圧の急低下は存在せず、むしろ低流速域において圧力回復が見られる。

図-1(a) 振動時の背圧の変化 ($d/h = 0.2$)図-1(b) 振動時の背圧の変化 ($d/h = 0.6$)

3. 渦励振の発生

図-2(a), (b)は、自由振動における $d/h = 0.2$, 0.6 の空力的振動発生率の無次元流速 $\bar{V}$ に対する変化を示したものである。両者とも共振流速 $\bar{V}_{cr}$ 付近で発生率の急増が見られる。また、 $d/h = 0.2$ では、 $d/h = 0.4$ の場合と同様に、低流速域においても弱い励振が発生している。

4. 非定常揚力と気流変動

図-3(a), (b)は、模型振動時に作用する非定常揚力の無次元振幅の変化を示したものである。両者とも共振流速 $\bar{V}_{cr}$ 付近で振幅の急増が見られる。また、図-4(a), (b)は、非定常揚力の位相の変化を示したものであるが、共振流速 $\bar{V}_{cr}$ 付近で位相の急変が発生し、これによって負荷変動が発生している。ただし $d/h = 0.2$ では、 $d/h = 0.4$ の場合と同様に低流速域においても、位相が不安定領域に属している。図-5(a), (b)は、気流変動の振幅および、位相の変化を示したものである。気流変動も非定常揚力と同様に共振流速 $\bar{V}_{cr}$ 付近で振幅の急増と位相の急変が発生している。

5. まとめ

① $d/h = 0.2$, 0.6 矩形断面柱の渦励振も $d/h = 0.4$ の場合と同様に、流体振動系の線形共振特性による非定常揚力の振幅の急増と位相の急変によって発生することが明らかになった。

② $d/h = 0.2$ では、 $d/h = 0.4$ と同様に振動時の時間平均背圧が共振流速付近で急低下し、共振流速よりも

低い風速域において 弱い共振が発生する。

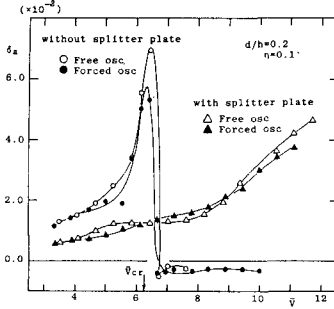


図-2(a) S_a の変化 ($d/h=0.2$)

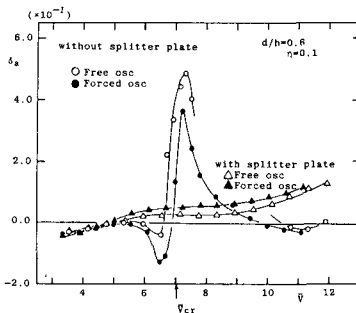


図-2(b) S_a の変化 ($d/h=0.6$)

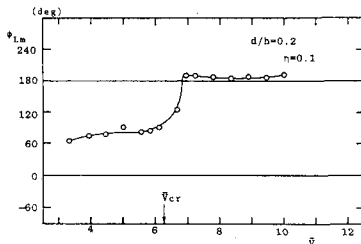


図-4(a) ϕ_{Lm} の変化 ($d/h=0.2$)

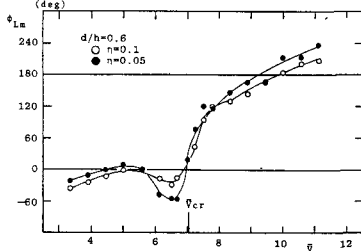


図-4(b) ϕ_{Lm} の変化 ($d/h=0.6$)

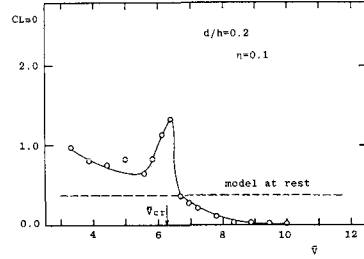


図-3(a) CL_{m0} の変化 ($d/h=0.2$)

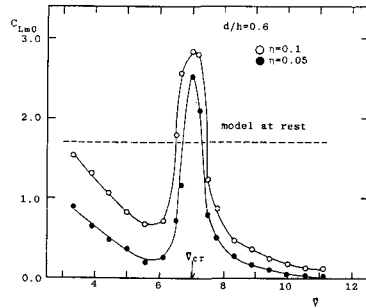


図-3(b) CL_{m0} の変化 ($d/h=0.6$)

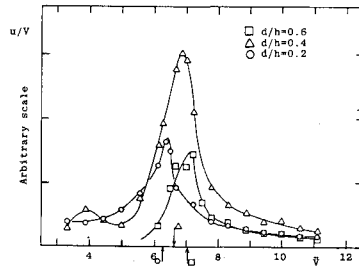


図-5(a) $u/\bar{v}$ の変化

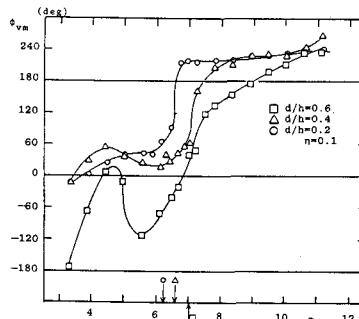


図-5(b) ϕ_{vm} の変化

参考文献 1) Nakamura & Mizota ; ASCE, Journal of the Engineering mechanics division, 101, EM6, 1975