

東京大学 正員 宮崎 正男
東京大学 正員 宮田 利雄

1. まえがき 本研究は、乱流中に於ける角柱の応答の一般的性状を明らかにするとともに、物体の代表長に対する乱れのスケールの効果を確認することを目的とする。使用した模型は、1:1, 2:3 及び 1:2 の矩形断面の部分模型で、寸法はそれぞれ 145×145, 100×100, 50×50, 100×150, 50×75, 33.3×50, 75×150, 37.5×50, 25×50 で、端板の大きさは全て 400φとした。(単位:mm), また、実験に用いた格子は、乱れのスケール $L_x^u = 7.3\text{ cm}$, 乱れの強さ $I_u = 11\%$ であった。本文中使用した記号は以下の通りである。

$\eta = \bar{a}/d$, $U_r = \bar{U}/f_n d$, $\Gamma = (2m/\rho b d L) \cdot \delta_s$, $\bar{a}$: 応答片振幅, d : 模型高さ, b : 模型全幅, L : 模型長さ, f_n : 曲げ振動数, $\bar{U}$: 平均風速, m : 系の質量, ρ : 空気密度, δ_s : 対数構造減衰率
尚、平均応答振幅は、応答の R. M. S. 値を2倍することにより求めた。

2. Γ による効果 Fig. 1, 2 に 2:3 及び 1:2 角柱の代表長(全幅 b) と乱れのスケールとがほぼ等しい場合の応答値を示す。一様流中では、 Γ を大きくすると、全てのケースで不安定なリミットサイクルが存在するが、乱流中では一様流中に比して、よりソフトなギャロピングが認められる。今回の実験では、設定風速等の制約から、 $\frac{1}{2} U_{cr}$ 付近での渦励振振動の測定は行なっていない。

3. L_x^u/b の効果 Fig. 3, 4 に Γ がほぼ40に等しい場合の応答値を示す。これまで、乱流中の応答特性に関しては、 I_u の効果が支配的であり、 L_x^u/b の効果は少ないとされてきたが、2:3, 1:2 の面断面とも、乱流中に於ては L_x^u/b が大なる程応答がより高風速側へ移っていることが認められる。一様流中では、一番小さい断面がいずれも他の2つのものとは若干様相を異にすることが認められる。この要因としては、アスペクト比、巾比率の相異、端板の効果等々が考えられるが、乱流中よりも一様流中の方が全体的な傾向として、応答はより sensitive な現われ方をすると云えよう。Fig. 5, 6, 7 には、 $\eta = 0.2$ に於ける $\Gamma - U_r - L_x^u/b$ の関係を示す。 Γ は $\eta = 0.2$ に於ける δ_s から求めたものである。1:1 断面では L_x^u/b の変化に対してその程度顕著な差は生じていないが、2:3, 1:2 となるにつれ L_x^u/b が大なる程、 Γ によらず応答は高風速側へと移り、ほぼ直線的な傾向を示すようである。

4. 考察 一様流中での断面の大きさによ

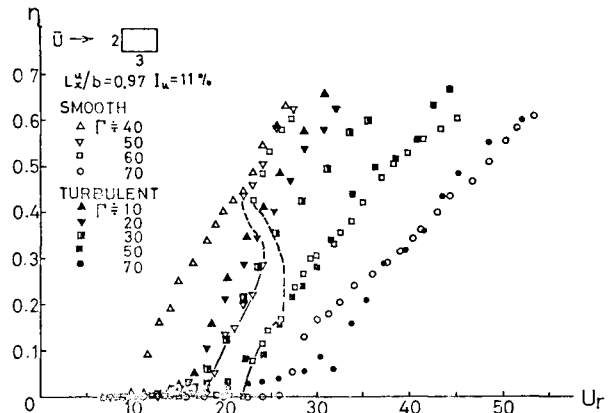


Fig. 1. 2/3 角柱における Γ の効果

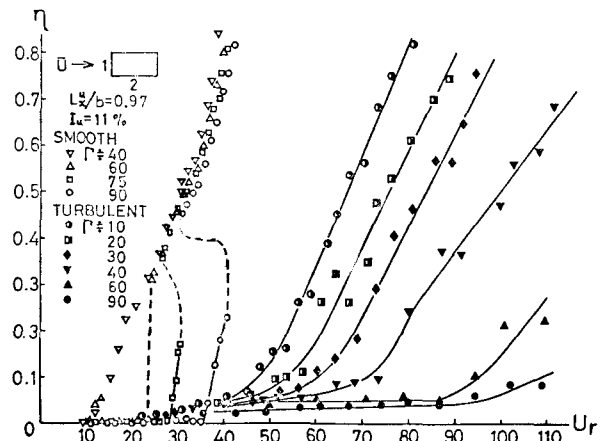


Fig. 2. 1/2 角柱における Γ の効果

る応答特性の差の原因が明確でない時点で、
断定的な言い方は出来ないが、乱流中での応
答特性の方が比較的安定した傾向を有してい
ることから、少なくとも L_x/b の効果は、
 L_x/b が大きくなる程著しく、また b/d が
大なる程大きいということが言えよう。

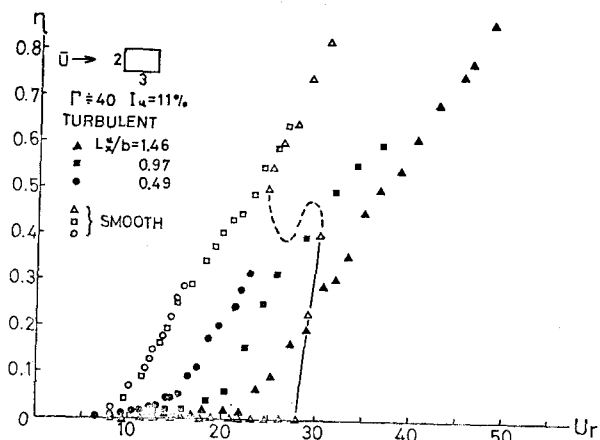


Fig. 3 $2/3$ 角柱における L_x/b の効果

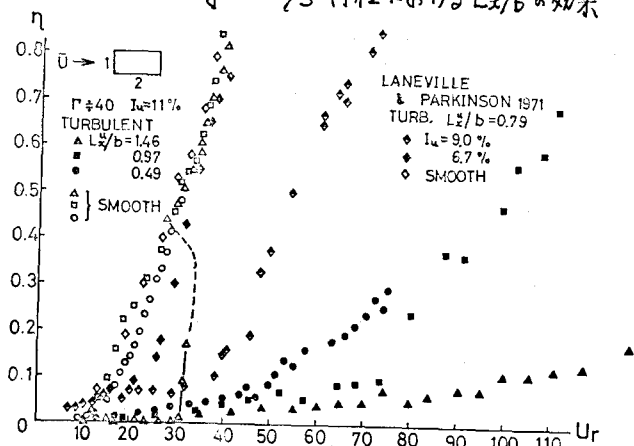


Fig. 4 $1/2$ 角柱における L_x/b の効果

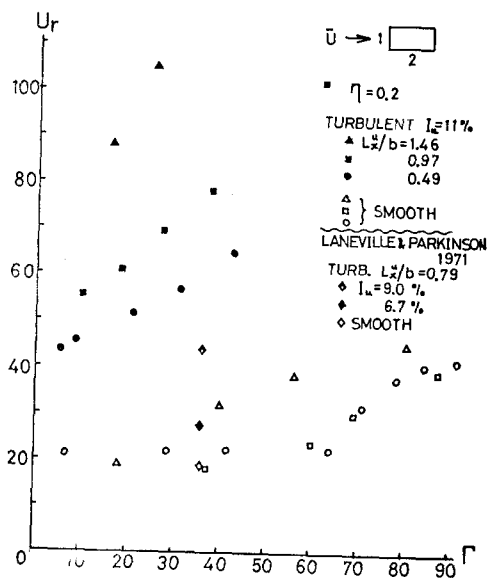


Fig. 7 $1/2$ 角柱の $\Gamma-U_r-L_x/b$

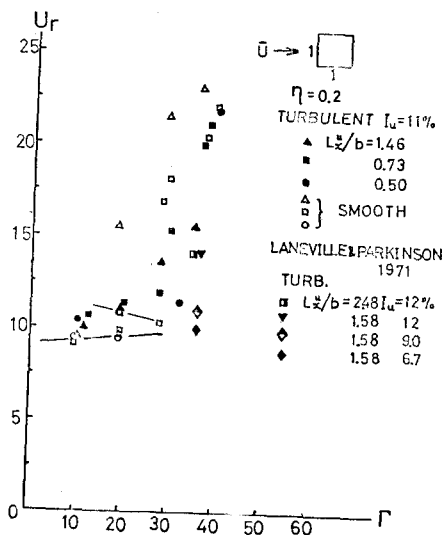


Fig. 5 $1/4$ 角柱の $\Gamma-U_r-L_x/b$