

円柱表面に設けた多層網の揚抗力及び発生音低減効果に関する風洞実験

鳥取大学 工学部 応用数理工学科 数理設計研究室

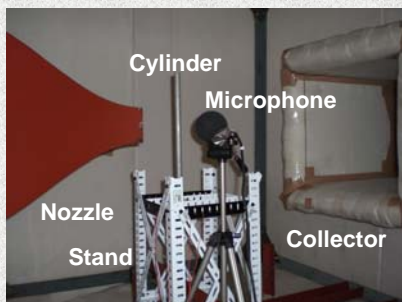
目的

円柱表面への網の層の設置

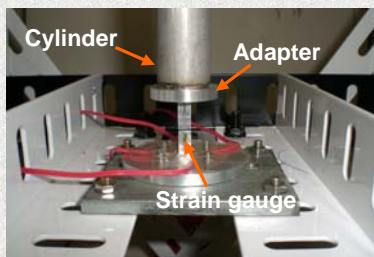
- 空力騒音 → 低減 (従来研究)
- 変動揚抗力 → ? (本研究)
- 定常抗力 → ? (本研究)

実験装置および理論背景

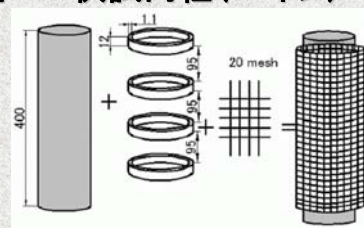
円柱から発生する音測定



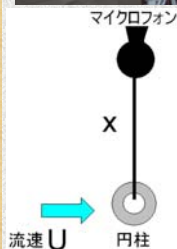
円柱に作用する揚抗力によるひずみ測定



供試円柱(パイプ)



- ・使用パイプ：直径15,20,22mm
- ・3層網：[スペーサ(両面テープ) + 網(20メッシュ)] × 3



空力音の強さ $I = \frac{\overline{p^2}}{\rho a_0} = \frac{\rho^2 U^6 St^2 C_{LE}^2}{16 a_0^3 x^2} \rightarrow \overline{p^2} \propto C_{LE}^2$

変動揚力L $L = \frac{1}{2} \rho U^2 C_L S \rightarrow L \propto C_L$

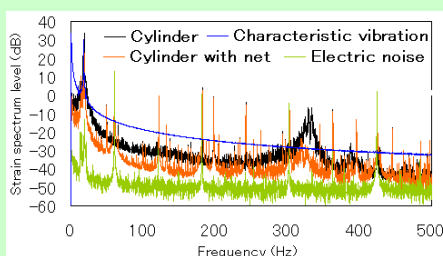
St: ストロークハル数
 a_0 : 音速
 l: 円柱の全長
 $C_{LE} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T C_L^2 dt} \approx \frac{1}{\sqrt{2}} C_L$
 C_L : 変動揚力係数

$\overline{p^2} \propto L^2$

実験結果

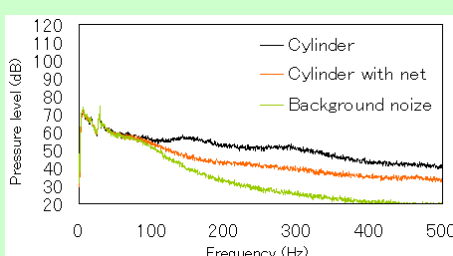
(円柱直径15mm)

揚力方向ひずみレベル



- ・網の設置により発生力は低減する
- ・30Hz以上で網の効果がある

音圧レベル

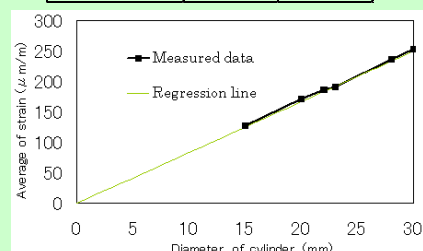


- ・網の設置により発生音は低減する
- ・100Hz以上で網の効果があるように見える(暗騒音の影響)

定常ひずみ

網の有無による定常ひずみの値(()内は網有りの外径)

	網無し	網有り
φ 15 (φ 23) mm	128	191
φ 20 (φ 28) mm	171	237
φ 22 (φ 30) mm	186	253



- ・円柱直径(網の厚さを含む)と定常抗力は比例する

同径の網の有無し円柱だと定常抗力は変わらない

結論

円柱表面に多層網を設けたときに働く揚抗力に関して

- ・ 円柱に働く変動揚抗力は,低減される
- ・ 定常抗力は, 外径に依存し網の有無によらない