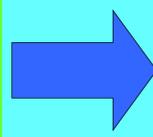


多層網を付加した円柱の空力音と流体力の関係 ～円柱の変動力測定～

鳥取大学 工学部 応用数理工学科

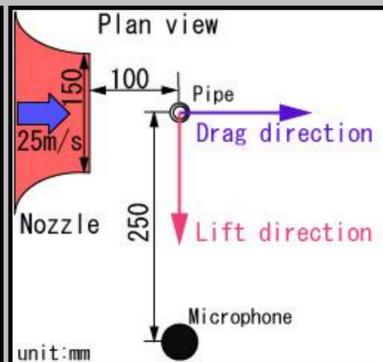
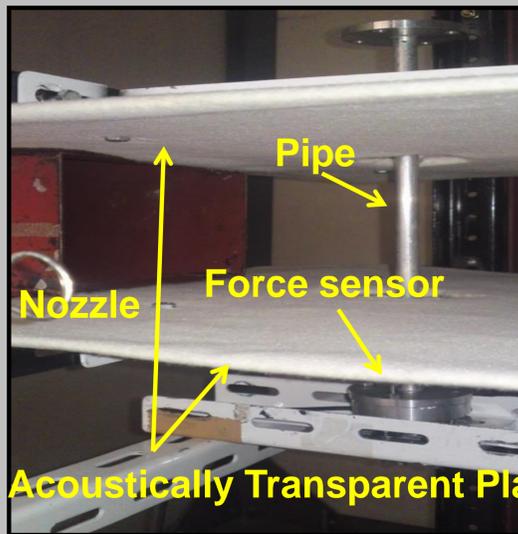
目的

物体表面への多層網付加による
空力音低減効果



変動揚抗力との関係
円柱に働く定常抗力

試験装置



供試円柱:
滑面円柱(直径10mm,20mm,30mm)
滑面円柱(直径10mm,20mm)+網3重
滑面円柱(直径10mm)+網5重
網3(or 5)重:スペーサ(両面テープ)×3
+網(20mesh)×3(or5)
 $Re = 1.6 \times 10^4 \sim 4.8 \times 10^4$

音:マイクroフォンによって発生音を測定
力:6軸力センサによって変動揚抗力・定常抗力を測定

理論

Curleの方程式より $\overline{p^2} = \left(\frac{U \tilde{f} l}{2c \alpha S} \right)^2 L^2$ **低減レベルを考慮**

Blevins, R. D., Flow-Induced Vibration 2nd-ed.,
Krieger Publishing Company (1994), p.358-359.

※添え字の0は滑面円柱を,
1は多層網付加円柱を表す

c :音速 x :円柱中心からの距離
 U :流速 S :流れの当たる面積
 \tilde{f} :無次元周波数 $\sqrt{\overline{p^2}}$:音圧実効値
 l :円柱の長さ α :比例係数

$$20 \log_{10} \left(\frac{\sqrt{\overline{p_0^2}}}{\sqrt{\overline{p_1^2}}} \right) = 20 \log_{10} (\alpha_0 / \alpha_1) + 20 \log_{10} (L_0 / L_1)$$

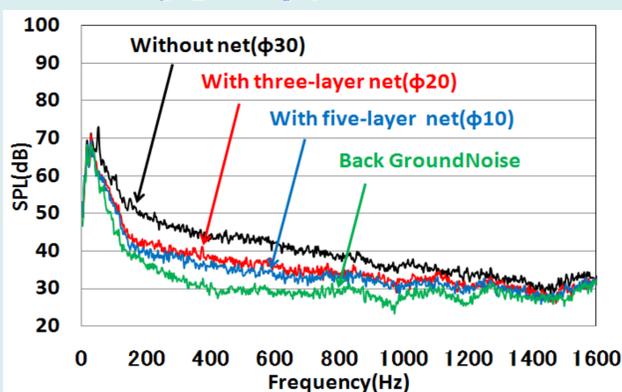
発生音の低減レベル

変動揚力の低減レベル

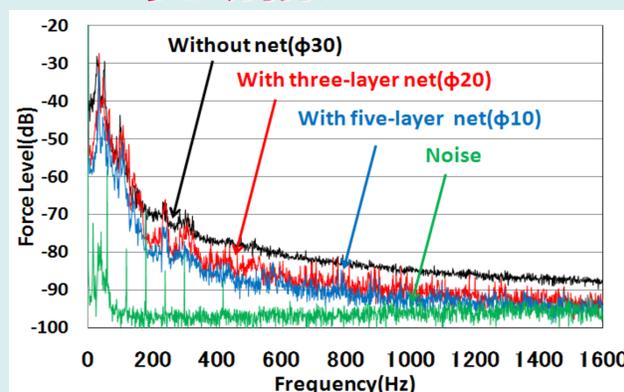
多層網の付加による発生音と力の低減レベルは等しくなる

結果

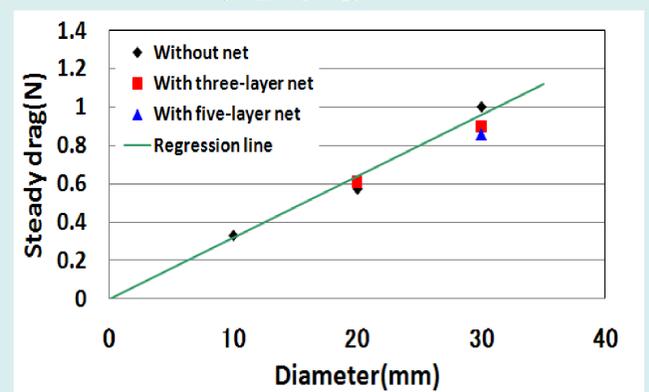
発生音レベル



変動揚力レベル



定常抗力



網を巻くことで

- 200Hz付近から低減
- 200Hz～800Hzで7dB程度低減(網5重では10dB程度の低減)
- 800Hz～1200Hzで4dB程度低減(網5重では7dB程度の低減)

定常抗力は網の巻き数に関係なく円柱の直径(網を巻いた後の直径)に比例

結論

- 多層網による発生音低減と力の関係を調査するため実験を行った結果
- 発生音と変動揚力は広い周波数帯域で**同程度低減**する
 - 定常抗力は**外縁直径に比例**する