

バックステップから放出される渦放出周波数と上流境界層厚さの関係に関する数値解析

研究背景

ある条件においてレジスタンス θ が負になる値を計測
=音が増幅

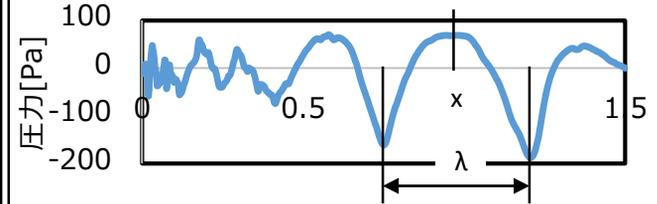
エッジトーンが影響?

⇒ θ が負になる条件での渦の移流速度を調査
⇒理論値よりかなり小さい

本研究

■バックステップから放出される渦放出周波数の数値解析
・境界層厚さの影響

渦放出周波数求め方

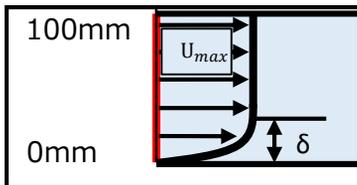


バックステップからの距離 x [m]

λ ⇒ $x=0-1500\text{mm}, y=0\text{mm}$ の圧力変動

v ⇒ $x=0-1500\text{mm}, y=0\text{mm}$ の x 方向速度の時間平均

解析モデル



1/7乗則

$$\frac{u}{U_{max}} = \left(\frac{y}{\delta}\right)^{1/7}$$

y :壁からの距離

u :境界層内の速度分布

U_{max} :主流速

δ :境界層厚さ

本研究では、 $U_{max} = 20\text{m/s}$ $\delta = 1, 5, 10\text{mm}$

周波数

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

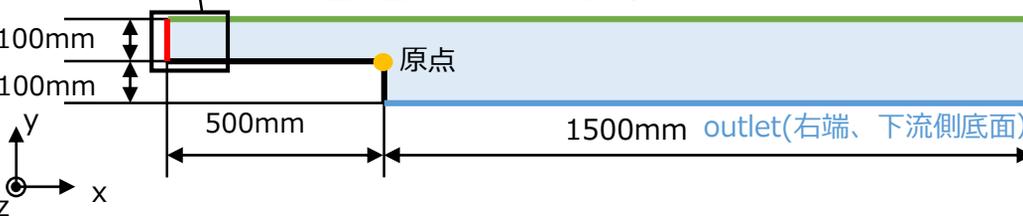
f :周波数 λ :波長

v :波の進む速さ

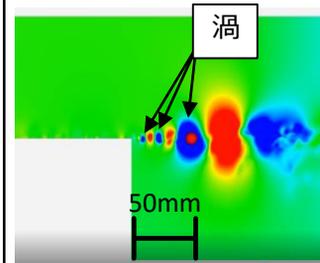
奥行10mm

inlet

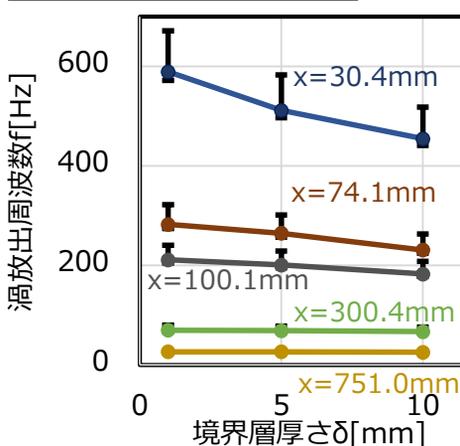
スリップ壁(上面、手前面、裏面)



解析結果



境界層厚さと渦放出周波数



〈 δ と渦放出周波数〉

δ が増加

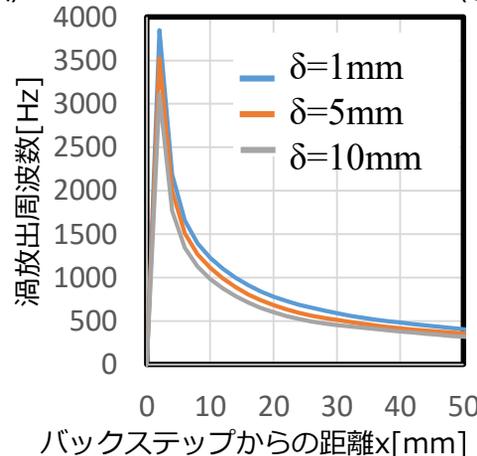
減少

ほぼ一定

〈 x と渦放出周波数〉

x が増加
減少量大

減少量小



結言

〈境界層厚さと渦の移流速度の関係〉

δ 増 ⇒ 渦放出周波数

($X=30.4, 74.1, 100.1\text{mm}$) 減

($X=300.4, 751.0\text{mm}$) ほぼ一定

〈バックステップからの距離と渦放出周波数〉

バックステップからの距離が大きくなるにつれ、 δ の増加に対する渦放出周波数の減り幅が減る。