

平成 18 年度松本研究室大学院生

杉山尚弥氏 平成 19 年 3 月修了 現 ジヤトコ(株)勤務

研究テーマ: 低レイノルズ数における傾斜平板周りの流れ

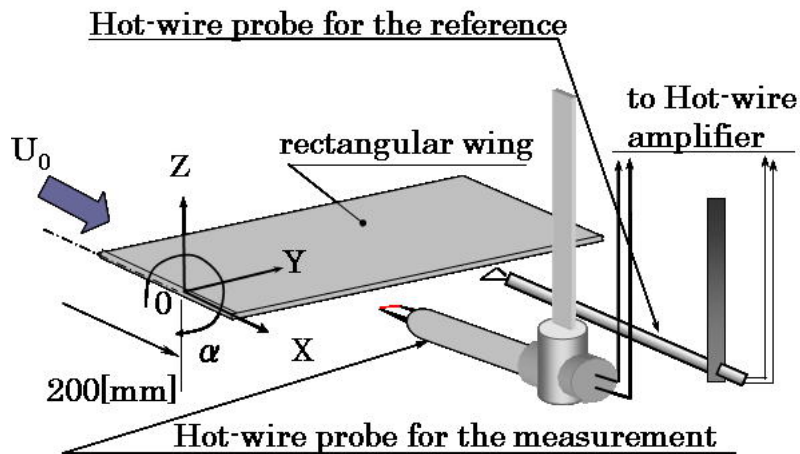


図 1 実験装置の概略図です。片持ちの平板翼は測定部内に取り付けられています。参照用プローブによって平板下面から放出される周期的な剪断層を捕らえ、この信号を条件として、測定用熱線プローブによって平板伴流の速度を抽出し、1/10 周期ごとの Z 方向の分布を調べています。

実験条件：コードレイノルズ数 1000，板厚 1.5mm，3mm，6mm

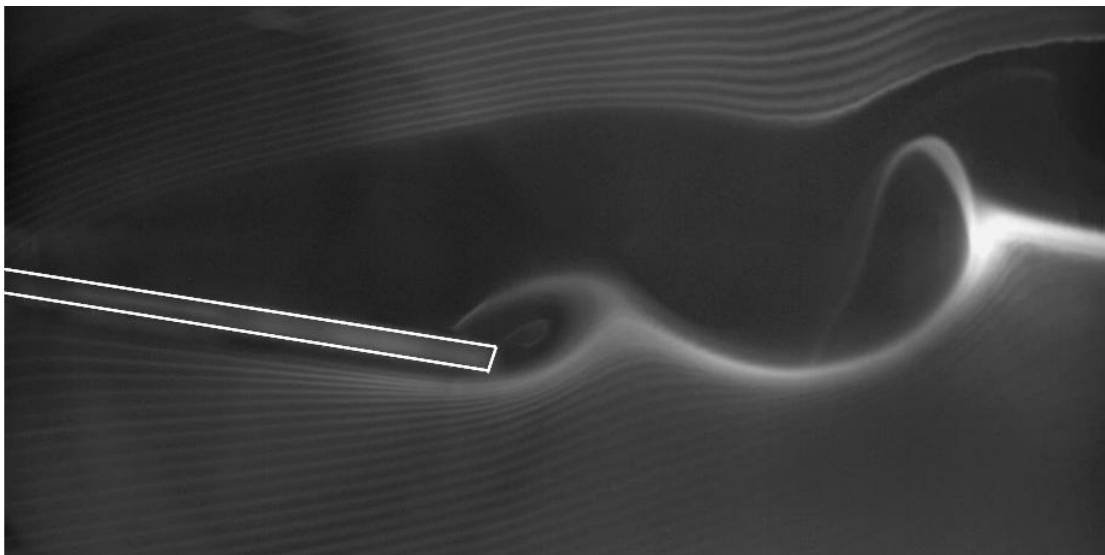


図 2 平板翼周りの可視化写真

後縁付近に下面(pressure side)から上面(suction side)への剪断層の巻き込みが見られる。この巻き込みは NACA タイプの翼型では見られなかった。

実験条件：コードレイノルズ数 1000，板厚 1.5mm，迎角  $10^\circ$

日本機械学会 2006 年度年次大会にて発表：杉山尚弥他)

以下修論審査会発表風景

低レイノルズ数における  
傾斜平板周りの流れ

松本研究室

杉山 尚弥

## 1. はじめに

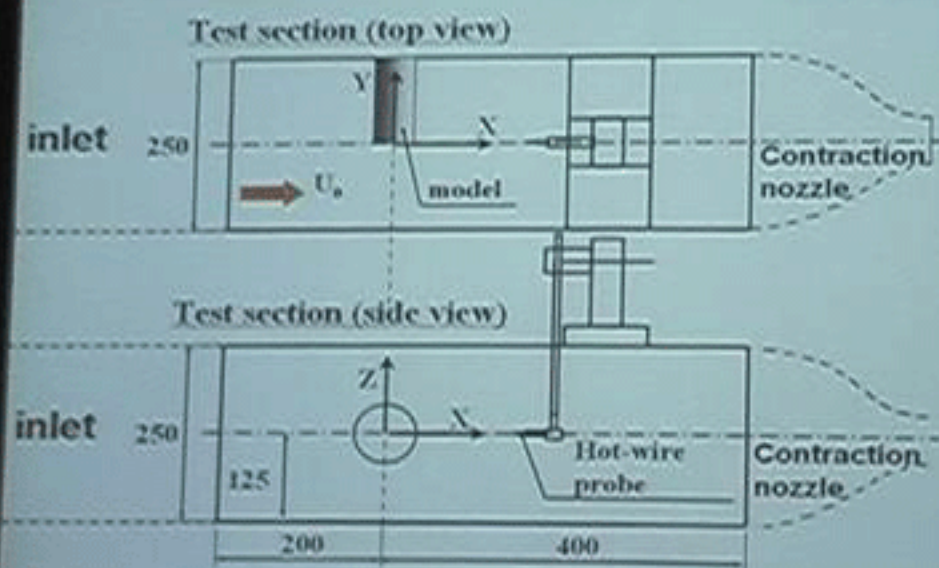
低レイノルズ数域( $Re \sim 10'$ )における物体周りの流れの研究

1. 流れが基本的に層流である
2. 工学的な実用性が少ない

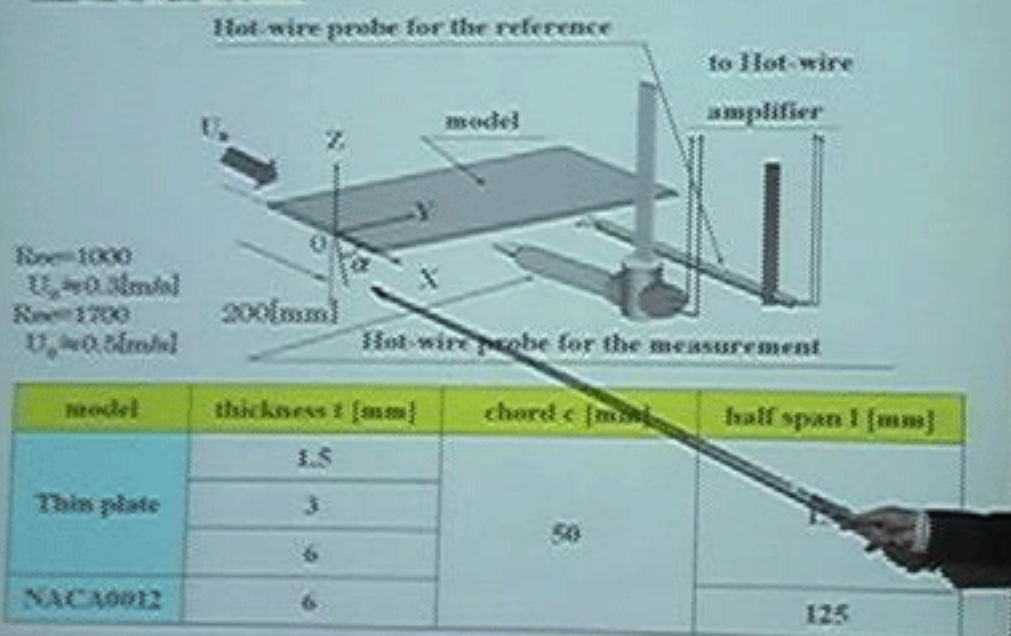
NACA0012モデル周りの流れの過渡現象を調べた結果

1. 剥離点は後縁から前縁方向へ向かって移動する
2.  $Re$ を上げると速度変動の非定常性が現れる
3. 迎角が定常になったとき円柱の $St$ 数に近づく

### 3. 実験装置



### 3. 実験装置

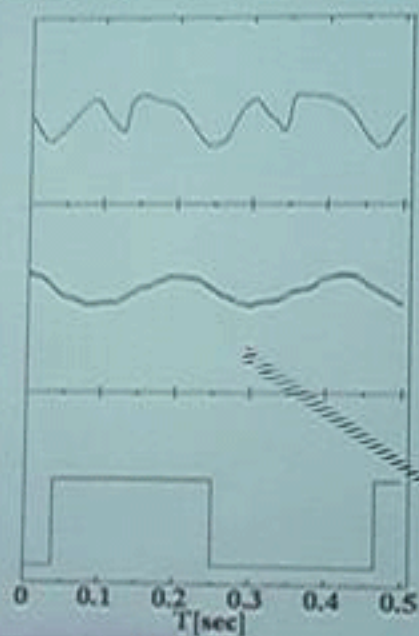


#### 4. データ処理法 (条件付サンプリング法)

measuring signal

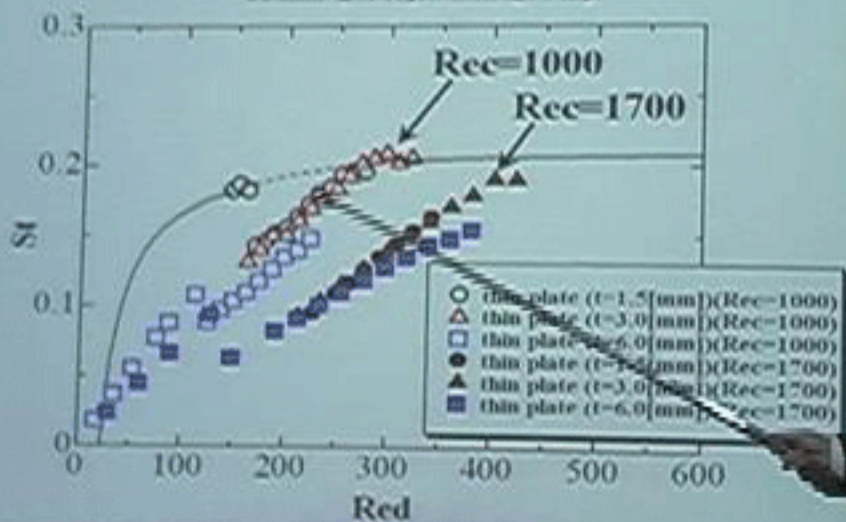
reference signal

converted reference  
signal to rectangular  
signal



渦放出周波数  
(平板モデル  $t=1.5, 3.0, 6.0$  [mm])

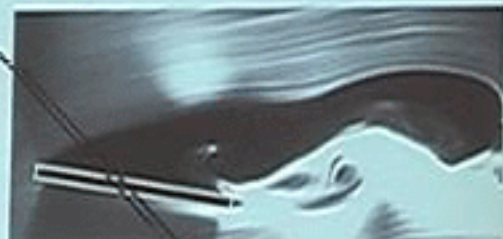
$X=75$  [mm],  $Y=75$  [mm]



## 可視化実験 (T/10)



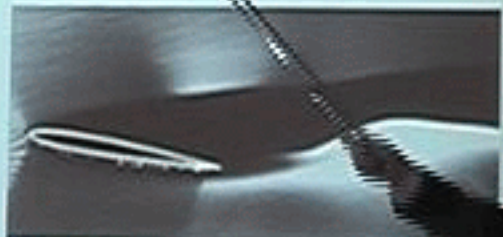
平板  $t=1.5$  [mm],  $Re_c=1000$ ,  $\alpha=10^\circ$



平板  $t=3.0$  [mm],  $Re_c=1000$ ,  $\alpha=10^\circ$



平板  $t=6.0$  [mm],  $Re_c=1000$ ,  $\alpha=10^\circ$



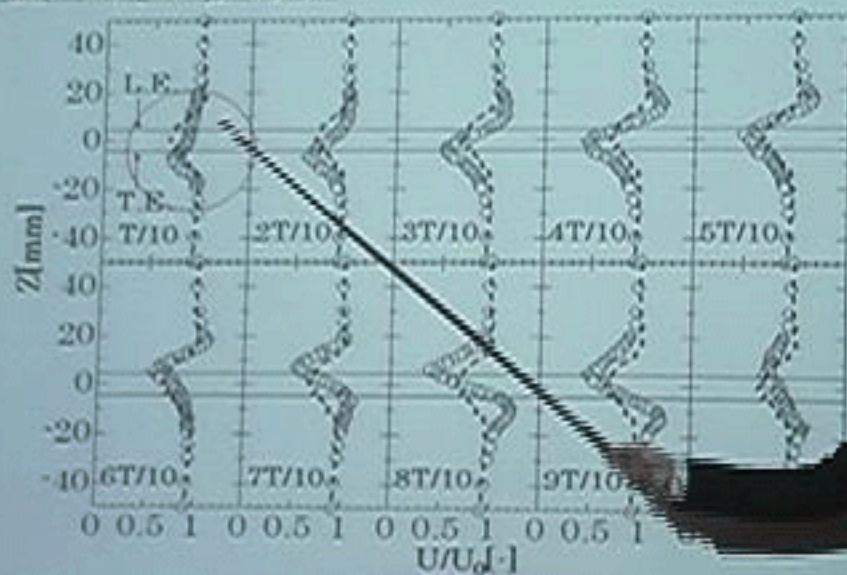
NACA0012,  $Re_c=1000$ ,  $\alpha=10^\circ$



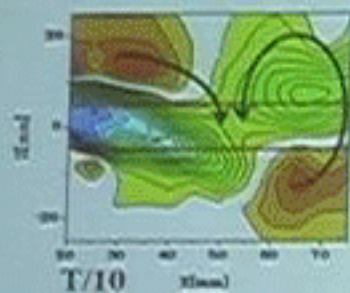
アンサンブル平均速度分布

$X=50[\text{mm}]$

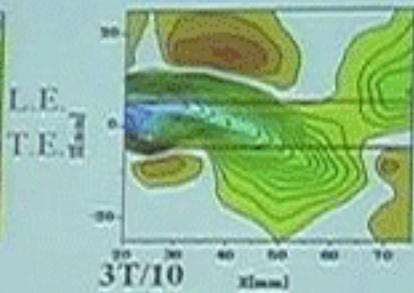
平板( $t=1.5[\text{mm}]$ )モデル



$\Delta U/U_0 (=U/U_0-1)$  の等値線図 平板( $t=1.5[\text{mm}]$ )



$X=50[\text{mm}]$



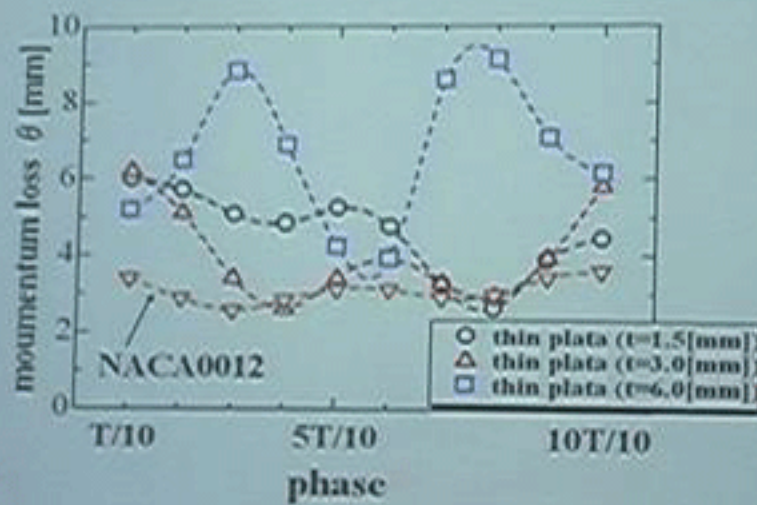
$\Delta U/U_0$



運動量欠損

$$\theta = \int \frac{U}{U_0} \left( 1 - \frac{U}{U_0} \right) dz$$

$X=50[\text{mm}]$



## 6. まとめ

1. 平板モデルは、迎角を変化させることでSt数が直線的に増加し、0.2に漸近する。
2. 平板モデルでのSt数は、厚みによる違いは無いが $Re_c$ に強く依存する。
3. 平板モデルでは、剪断層の相互干渉により速度分布が潰される特徴的な位相がある。
4. モデル周りの流れ場の計測から、NACA0012モデルに比べて、平板モデルに作用する大きな空気力の変動が予期される。