

レポート提出 6/23(金) 10:20分

## 流体力学 FLUID DYNAMICS

3. 平行2平板間に十分に発達した2次元層流状態の定常な流れがあるものとする。
- (1) 座標を流れの方向に  $x$ , 2平板に垂直な方向に  $y$  とした時の, 速度と圧力の関係を表す式(1)を  $x$  方向の非圧縮ナビエ・ストークス方程式(2)より導出せよ. 各項がなぜ省略できるのか, 導出過程も詳しく説明すること.

$$\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = \frac{1}{\mu} \frac{\partial p}{\partial x} \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\mu}{\rho} \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) \dots\dots\dots (2)$$

- (2) 式(1)より速度分布を求めよ. ただし2平板間の距離を  $h$ , 片方の平板の流体にする表面を  $y=0$ , 流れの最大速度を  $U_0$  とする.
- (3) 壁面におけるせん断応力  $\tau$  を表す式を示し, 摩擦力が  $x$  方向の圧力勾配とつり合うことを示せ.