

【5.4】

円管内乱流におけるせん断応力の分布は，摩擦速度 u_* を用いると，次のように表せる．

$$\tau = \tau_0 \left(1 - \frac{y}{a}\right) = \rho u_*^2 \left(1 - \frac{y}{a}\right)$$

また，せん断応力は

$$\tau = \rho l^2 \left| \frac{du}{dy} \right| \left(\frac{du}{dy} \right) = \rho (\kappa y)^2 \left(1 - \frac{y}{a}\right) \left| \frac{du}{dy} \right| \left(\frac{du}{dy} \right)$$

と表せるため，これらより，

$$\kappa y \frac{du}{dy} = u_* \rightarrow \kappa \frac{u}{u_*} = \ln y + C \quad (C: \text{積分定数})$$

$y = y_0$ で $u = 0$ とすると，

$$C = -\ln y_0$$

以上より，次の対数分布が得られる．

$$\frac{u}{u_*} = \frac{1}{\kappa} \ln \frac{y}{y_0}$$