

A1 (1), (6)

A2 各文字の次元を整理する

$$k = A \cdot d^\alpha \cdot u^\beta \cdot \rho^\gamma \cdot \mu^{\delta} \cdot D^\epsilon$$

$$N_A = k(C:-C) \text{ かつ } k \text{ の次元は } [LT^{-1}]$$

$$k = D/\rho \text{ かつ } D \text{ の次元は } [L^2T^{-1}]$$

$$よって [LT^{-1}] = [-] \times [L]^\alpha \times [LT^{-1}]^\beta \times [ML^{-3}]^\gamma \times [M \cdot (LT^{-1})]^\delta \times [L^2T^{-1}]^\epsilon$$

LT=1, 2 次元は両辺で一致するの2

$$\text{長さ } L \text{ について } 1 = \alpha + \beta + (-3)\gamma + (-1)\delta + 2\epsilon \quad \text{--- ①}$$

$$\text{質量 } M \text{ について } 0 = \gamma + \delta \quad \text{--- ②}$$

$$\text{時間 } T \text{ について } -1 = -\beta - \delta - \epsilon \text{ かつ } 1 = \beta + \delta + \epsilon \quad \text{--- ③}$$

また(6)式は次のようになる

$$k = A \cdot \left(\frac{D}{\rho}\right) \cdot d^{\alpha+1} \cdot u^\beta \cdot \rho^\gamma \cdot \mu^\delta \cdot D^{\epsilon-1}$$

$$\text{③ かつ } \delta = 1 - \epsilon - \beta, \text{ ②, ③ かつ } \gamma = -\delta = \beta + \epsilon - 1, \text{ ①, ②, ③ かつ } \alpha = \beta - 1$$

と7つある

$$k = A \cdot \left(\frac{D}{\rho}\right) \cdot d^\beta \cdot u^\beta \cdot \rho^{\beta+\epsilon-1} \cdot \mu^{1-\epsilon-\beta} \cdot D^{\epsilon-1}$$

$$= A \cdot \left(\frac{D}{\rho}\right) \cdot \left(\frac{\rho u d}{\mu}\right)^\beta \cdot \left(\frac{\mu}{\rho D}\right)^{1-\epsilon}$$

$$\frac{k d}{D} : \text{Sherwood 数}$$

$$\frac{\rho u d}{\mu} : \text{Reynolds 数}$$

$$\frac{\mu}{\rho D} : \text{Schmid 数}$$