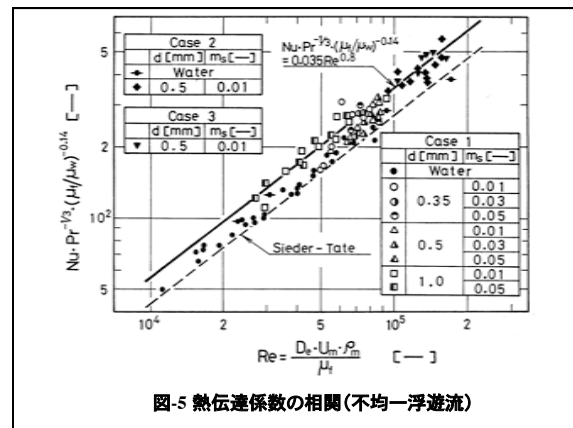
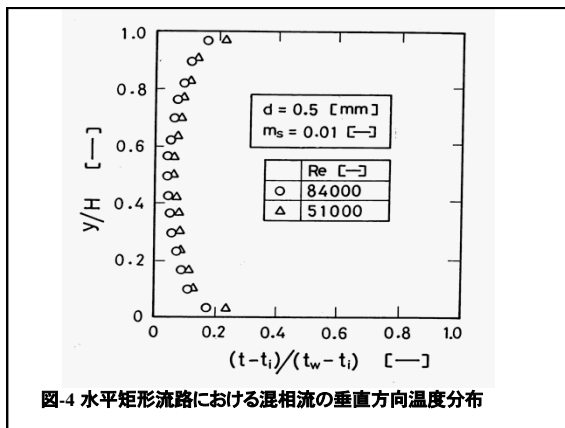
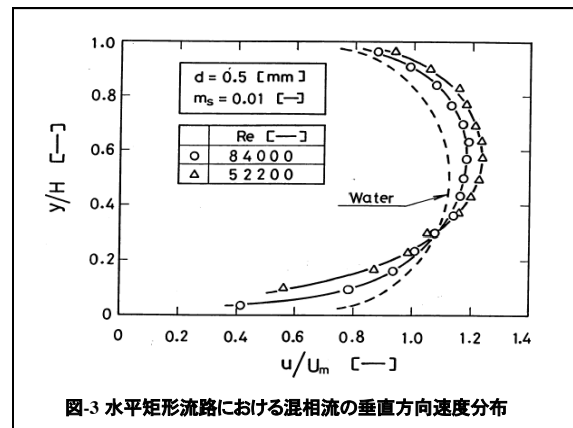
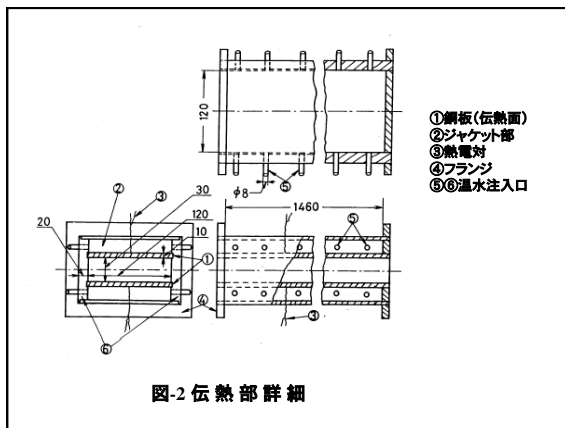
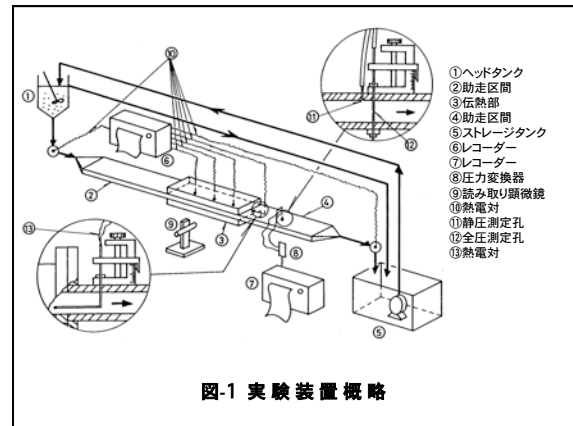


# 水平管内を流れる固液混相流の伝熱

計測技術室 原田英二

平成22年9月8日



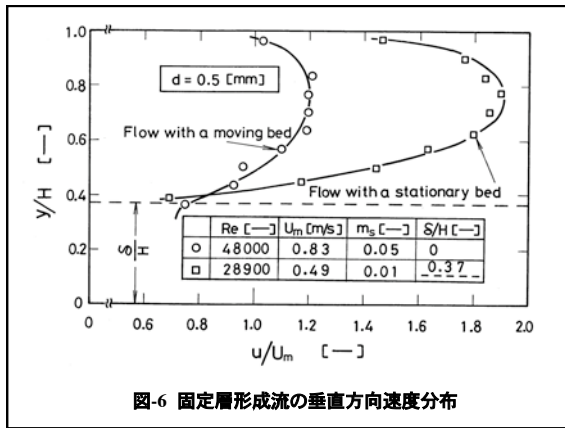


図-6 固定層形成流の垂直方向速度分布

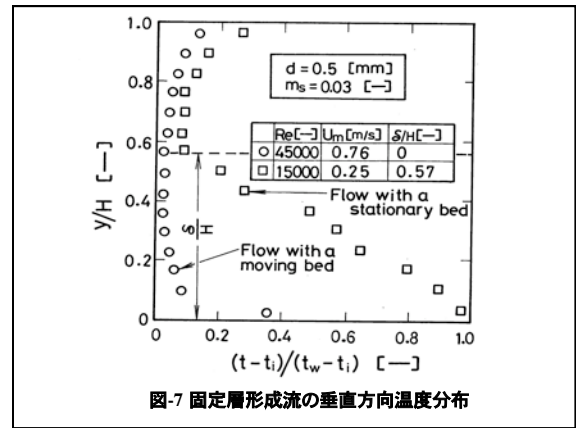


図-7 固定層形成流の垂直方向温度分布

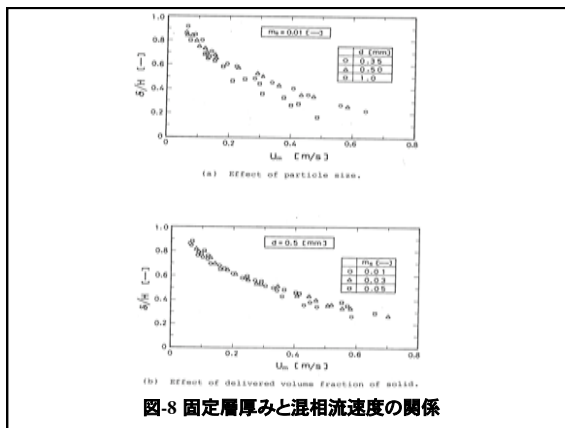


図-8 固定層厚みと混相流速の関係

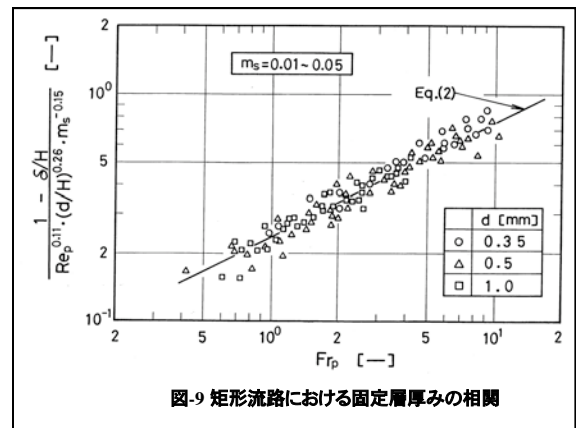


図-9 矩形流路における固定層厚みの相関

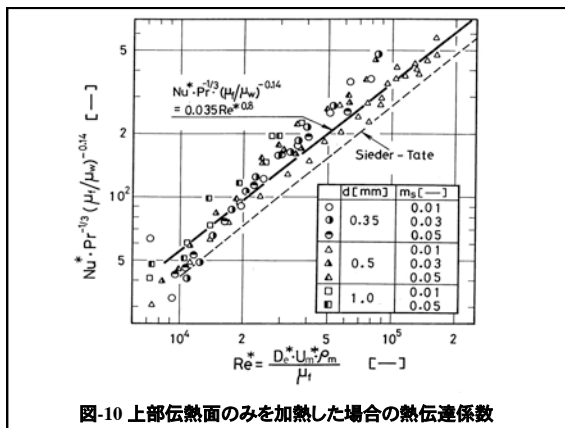


図-10 上部伝熱面のみを加熱した場合の熱伝達係数

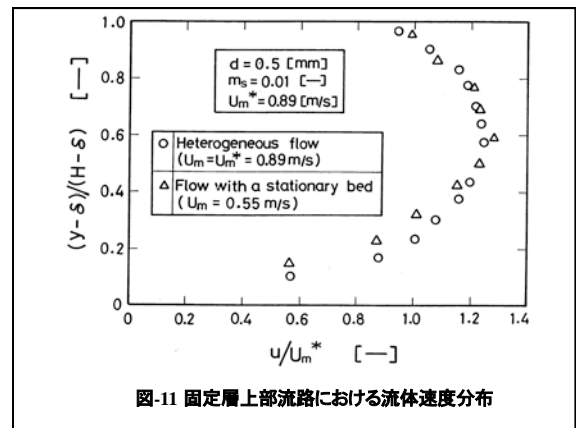


図-11 固定層上部流路における流体速度分布

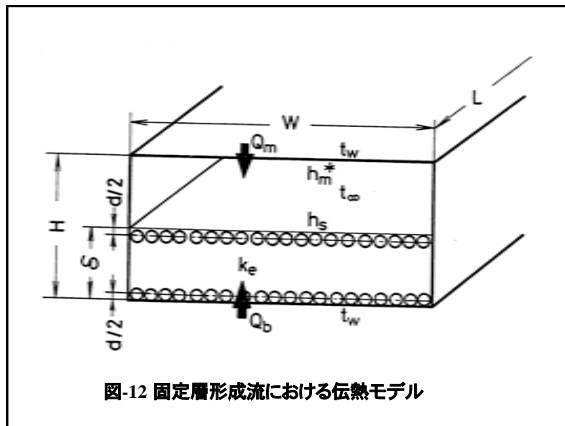


図-12 固定層形成流における伝熱モデル

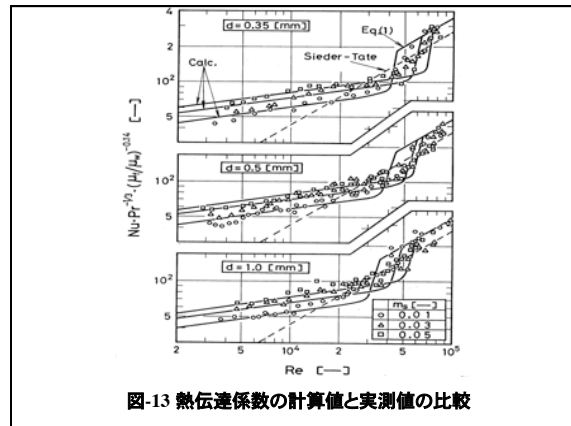


図-13 熱伝達係数の計算値と実測値の比較

| 使用記号      |                                |                         |                  |                                  |
|-----------|--------------------------------|-------------------------|------------------|----------------------------------|
| $C_o$     | 混相流比熱                          | [J/(kg·K)]              | $Re^*$           | レイノルズ数 ( $=D^*U_o\rho_o/\mu_o$ ) |
| $D_o$     | 伝熱相当直径 (=4H or 2H)             | [m]                     | $Re_o$           | 粒子レイノルズ数 ( $=dU_o\rho_o/\mu_o$ ) |
| $D_o^*$   | 伝熱相当直径 (=4(H-δ))               | [m]                     | $t$              | 層厚                               |
| $d$       | 固体粒子直径                         | [m]                     | $t_i$            | 流体伝熱部入口混合平均温度                    |
| $F_{T_2}$ | 粒子フルード数 ( $=U_o/(gd)^{1/2}$ )  | [-]                     | $t_o$            | 流体伝熱部出口混合平均温度                    |
| $H$       | 長方形流路間隙                        | [m]                     | $t_{o,m}$        | 算術平均温度 ( $=(t_i+t_o)/2$ )        |
| $h_o$     | 混相流の熱伝達係数                      | [W/(m <sup>2</sup> ·K)] | $t_w$            | 伝熱層厚                             |
| $h_o^*$   | 上部伝熱壁での熱伝達係数                   | [W/(m <sup>2</sup> ·K)] | $t_w$            | 主熱壁厚                             |
| $h_o^s$   | 固定層表面の熱伝達係数                    | [W/(m <sup>2</sup> ·K)] | $\Delta t_{o,m}$ | 対数平均温度差                          |
| $k_f$     | 流体の熱伝導度                        | [W/(m·K)]               | $U_o$            | 平均流体速度                           |
| $k_s$     | 固定層内部の熱伝導度                     | [W/(m·K)]               | $U_o$            | 混相流平均速度                          |
| $L$       | 伝熱部長さ                          | [m]                     | $u$              | 層厚速度                             |
| $n_o$     | 吐出粒子体積濃度                       | [-]                     | $U_o^*$          | 固定層上部流路内の混相流平均速度                 |
| $Nu$      | ヌセルト数 ( $=h_o D/k_f$ )         | [-]                     | $W$              | 長方形流路幅                           |
| $Nu^*$    | ヌセルト数 ( $=h_o^* D_o^*/k_f$ )   | [-]                     | $y$              | 長方形流路底面からの垂直方向距離                 |
| $Pr$      | プラントル数 ( $=C_o \mu_o/k_f$ )    | [-]                     | $\delta$         | 固定層厚み                            |
| $Q$       | 伝熱量                            | [W]                     | $\mu_o$          | 流体粘性係数                           |
| $Q_b$     | 固定層を通過する伝熱量                    | [W]                     | $\mu_w$          | 壁面温度における流体粘性係数                   |
| $Q_o$     | 上部伝熱壁と混相流間の伝熱量                 | [W]                     | $\rho_o$         | 流体密度                             |
| $Re$      | レイノルズ数 ( $=DU_o\rho_o/\mu_o$ ) | [-]                     | $\rho_w$         | 混相流密度                            |

おわりに

技術職員は知識と常識を兼ね備えた良い意味での「何でも屋」が理想である

原田の戯言

一所懸命(一生ではありません)

座右の銘

本報告の引用文献

原田英二, 栗山雅文, 今野宏卓:  
化学工学論文集, 第14巻, 第2号, pp.195-202(1988)