

# 流体力学I試験問題（1）

1975-6-11

by E. Yamazato

1. 水槽の水深が1m、管摩擦係数0.02 管入口損失0.5として管内平均速度を求めよ。ただし、管内は乱流とする。
2. 図に示すような二つ同径円管より流出する流量を同じにするための  $z_1$  と  $z_2$  の比を求めよ。ただし両管とも摩擦係数は0.02とし、その他の損失はないものとする。
3. 直径200mm, 長さ2mの吸込管を経て下水面より水を吸い上げ、さあらに下水面から高さ15mのところにある上水面まで、直径100mm, 長さ20mの鑄鉄管を用いて揚水する。流量60 L/sを出すに必要な馬力を求めよ。

(解)

1.

$$z_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_o}{\gamma} = z_2 + \frac{p_o}{\gamma} + \lambda \frac{l}{d} \frac{v_2^2}{2g} + \zeta \frac{v_2^2}{2g}$$
$$6 = (1 + 5 + 0.5) \frac{v_2^2}{2g}, \quad v_2 = 4.26 \text{ m/s}$$

2.

$$z_1 = \frac{v_1^2}{2g} + \lambda \frac{l_1}{d_1} \frac{v_1^2}{2g} = (1 + \lambda \frac{l_1}{d_1}) \frac{v_1^2}{2g}$$
$$z_1 = \frac{v_2^2}{2g} + \lambda \frac{l_2}{d_2} \frac{v_2^2}{2g} = (1 + \lambda \frac{l_2}{d_2}) \frac{v_2^2}{2g}$$
$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{1 + \lambda \frac{l_1}{d_1}}{1 + \lambda \frac{l_2}{d_2}} = 0.68, \quad \frac{z_2}{z_1} = 1.47$$

3.

$$z_1 + H_p - \sum \lambda_i \frac{v_i^2}{2g} \frac{l_i}{d_i} = z_2$$
$$\lambda_1 = 0.024, \quad \lambda_2 = 0.028$$
$$\frac{\gamma Q H_p}{75} = \frac{10^3 \times 0.06 \times 31.32}{75} = 25.0 H_p$$