

# 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。

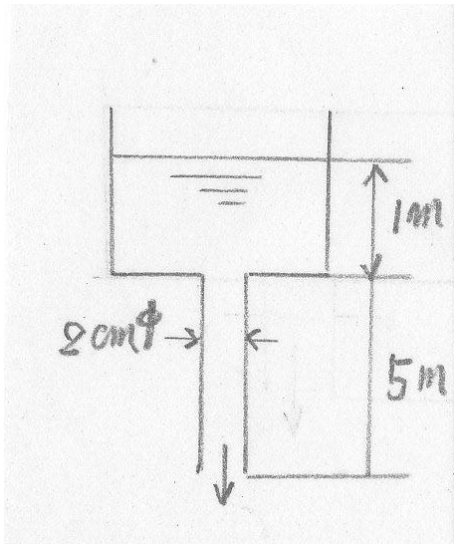


図 1

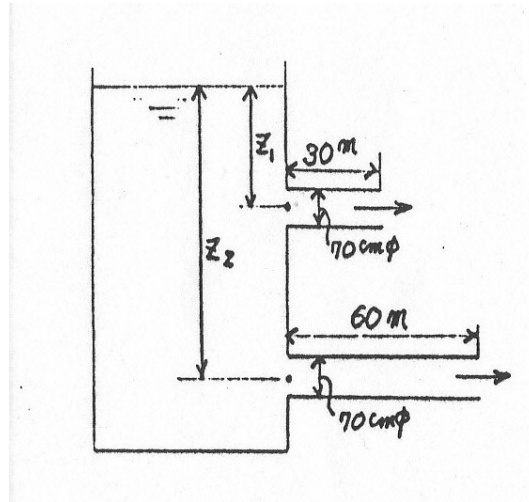


図 2

(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.

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