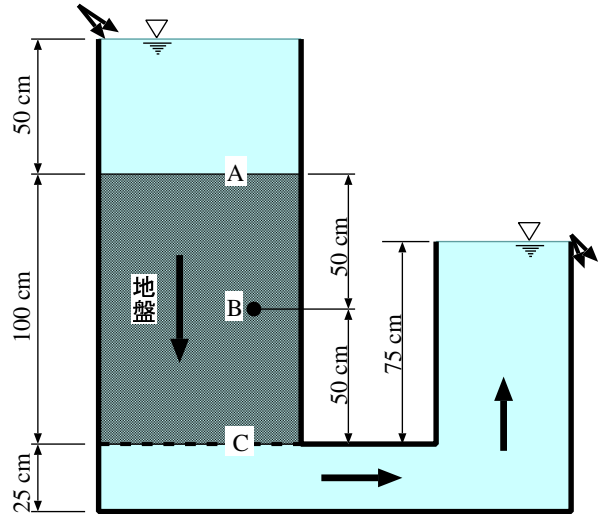


問題

右図のタンク内に地盤を作成して、定水位条件で透水を行ったとき、以下の問いに答えよ。なお、地盤の透水係数は $k = 2.0 \times 10^{-2}$ cm/s, また、水の単位体積重量は $\gamma_w = 9.8$ kN/m³ として計算せよ。

- (1) 動水勾配 i を求めよ。
- (2) 地盤内の見かけの流速 v を求めよ。
- (3) A, B, C の各点における圧力水頭と水圧を求めよ。



解答例

(1) 透水距離は $L = 100$ cm, 水頭差は $h = (100 + 50) - 75 = 75$ cm である。よって,

$$i = \frac{h}{L} = \frac{75}{100} = 0.75$$

(2) ダルシーの法則より,

$$v = ki = 2.0 \times 10^{-2} \times 0.75 = 1.5 \times 10^{-2} \text{ (cm/s)}$$

(3) A 点は、流入面からの水深 50cm であるので、
圧力水頭は、50cm=0.5m であり、水圧は、

$$u_A = \gamma_w z = 9.8 \times 0.5 = 4.9 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

C 点の水圧は、地盤を介さない流出面からの水深 75cm で決まり、
圧力水頭は、75cm=0.75m となり、水圧は、

$$u_C = \gamma_w z = 9.8 \times 0.75 = 7.35 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

一様な地盤なので、A 点と C 点の中央にある B 点は、水頭と水圧もその平均値となり、
圧力水頭は、

$$\frac{50 + 75}{2} = 62.5 \text{ cm} = 0.625 \text{ m}$$

水圧は、

$$u_B = 9.8 \times 0.625 = 6.13 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{また, } u_B = \frac{u_A + u_C}{2} = \frac{4.9 + 7.35}{2} = 6.13 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

補足 1

ほとんどの解答が、B 点と C 点の水圧を、流入面からの水深に水の体積重量を乗じて求めていた。いわゆる静水圧の計算であり、透水が無い場合はこれで正しい。

しかし、設問のように地盤中を透水するときは水頭損失を生ずるので、圧力水頭の損失も起こり、静水圧より小さな値となってしまう。一方、C 点から流出面までは管内の水頭損失は生じないと考えられるので、その区間の水圧は流出面からの静水圧と等しくなる。