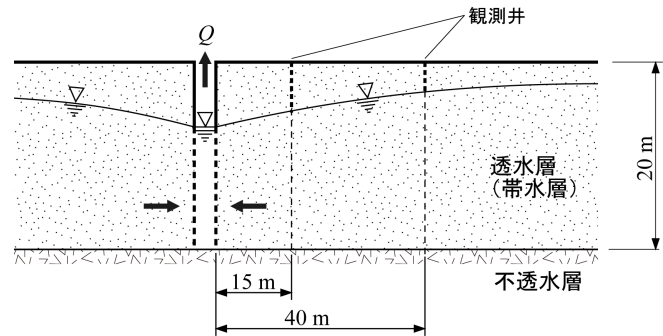


2010 年度 地盤工学基礎演習課題 [2010.11.8 出題]

問題

右図の深井戸から毎秒 20 リットルの揚水を行ったところ、井戸から 15m の距離にある観測井の水位が、地表面から 5.8m の深さとなり、40m の位置にある観測井の水位は 3.8m であった。定常状態と仮定して帯水層の透水係数を求めよ。



解答例

$$r_1=15\text{m} \text{ における全水頭は, } z_1=20-5.8=14.2 \text{ (m)}$$

$$r_2=40\text{m} \text{ における全水頭は, } z_2=20-3.8=16.2 \text{ (m)}$$

(※全水頭の値は、Dupuit の仮定に基づく)

$$\text{揚水量は, } Q=20 \text{ l/s}=20 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

深井戸なので、透水係数は以下の通りとなる。

$$k = \frac{Q}{\pi(z_1^2 - z_2^2)} \log_e \frac{r_1}{r_2} = \frac{20 \times 10^{-3}}{\pi(14.2^2 - 16.2^2)} \log_e \frac{15}{40} = 1.0 \times 10^{-4} \text{ (m/s)} = 1.0 \times 10^{-2} \text{ (cm/s)}$$

補足

(1) 間違いは主に 2 つのパターンがありました。

①揚水量の単位換算

問題ではリットルで与えていますが、長さの単位を m でそろえる必要があります。

②対数の計算で、常用対数を用いた解答が多く見られました。

計算結果は、正しい値の約 2.3 分の 1 になっています。

なお、自然対数の計算は、電卓のキーで ln を使います。

常用対数は log です。

(2) 透水係数の単位について

基本的には、cm/s の単位が用いられますが、m/s や m/day で表現されることもあります。

当然桁が異なり、設計ミスにつながりかねないため、数値には単位を忘れないようにしましょう。