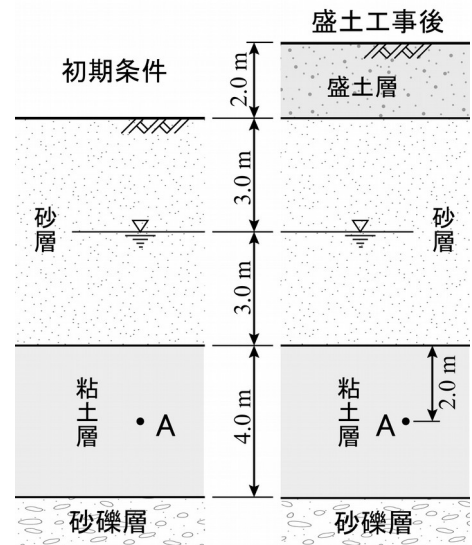


2015年度 地盤工学基礎 演習問題 [2015.11.25 出題]

問題

図の成層地盤上に盛土工事を行ったところ、粘土層の圧密沈下が生じた。以下の問に答えよ。各層の単位重量は、砂層の地下水面より上 $\gamma_t = 17.6 \text{ kN/m}^3$ 、地下水面下 $\gamma_{sat} = 19.0 \text{ kN/m}^3$ 、粘土層 $\gamma_{sat} = 15.8 \text{ kN/m}^3$ 、盛土層 $\gamma_t = 18.2 \text{ kN/m}^3$ である。また、粘土層の圧密関係のパラメータは、 $e_0 = 1.668$ 、 $C_c = 0.725$ 、 $c_v = 98.5 \text{ cm}^2/\text{d}$ である。（ $\gamma_w = 9.8 \text{ kN/m}^3$ 、単位の日は day=日）

- ① 粘土層中央の A 点に作用する鉛直有効応力を、初期条件時と盛土工事後、それぞれについて求めよ。
- ② 粘土層全体が均一であると仮定して、地下水位低下によって生ずるひずみと最終圧密沈下量を求めよ。
- ③ 圧密度 90% に至るまでの所要日数を計算せよ。
(教科書の表 5.2(b)-A 参照のこと)



解答例

- ① 初期条件時

$$\text{鉛直有効応力} : \sigma_v' = 17.6 \times 3.0 + (19.0 - 9.8) \times 3.0 + (15.8 - 9.8) \times 2.0 = 92.4 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

盛土工事後（地下水位は変わらないので、盛土分が加算されるだけ）

$$\text{鉛直有効応力} : \sigma_v' = 18.2 \times 2.0 + 92.4 = 128.8 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- ②

圧縮ひずみ

$$\varepsilon = \frac{C_c}{1 + e_0} \times \log_{10} \frac{p_1}{p_0} = \frac{0.725}{1 + 1.668} \times \log_{10} \frac{128.8}{92.4} = 3.92 \times 10^{-2}$$

最終沈下量

$$S_c = \varepsilon H_c = 3.92 \times 10^{-2} \times 4.0 = 0.157 \text{ (m)} \approx 15.7 \text{ (cm)}$$

- ③ $U = 90\%$ において、 $T_v = 0.848$

$$\text{最大透水距離は、両面排水を考慮すると、} H = \frac{H_c}{2} = \frac{4.0}{2} = 2.0 \text{ (m)}$$

圧密係数の単位を考慮し、長さの単位を cm で揃えて所要日数を計算すると、

$$t = \frac{T_v H^2}{c_v} = \frac{0.848 \times 200^2}{98.5} = 344 \text{ (日)}$$

補足

- ③ 約半数の解答が最大透水距離を 4 m で計算していた。

粘土層の上の砂層、下の砂礫層はいずれも粘土層より透水係数が大きいので、層内の間隙水圧は粘土層より早期に初期条件と同じ静水圧にもどる。したがって、水頭（水圧）が高い状態の粘土層から低い砂層、砂礫層に向かってそれぞれ排水が起こるので、上の事例は両面排水として考えなければならない。