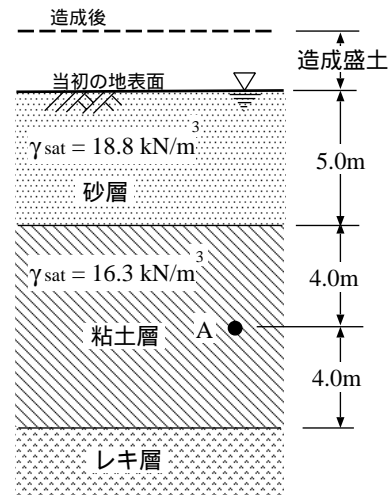


問題

右図の成層地盤の上に，広い範囲で宅地造成による盛土工事を行いたい。締固め後の盛土は $\gamma_t = 16.0 \text{ kN/m}^3$ ，高さは 2.0 m で計画する。

- (1) 造成工事によって生ずる粘土層中央 A 点の鉛直有効応力の増分 $\Delta p'$ を求めよ。地下水面の変動は無いものとする。
- (2) この造成工事によって生ずる粘土層の最終沈下量を推定せよ。
- (3) 粘土層の圧密度が 95%となるまでの日数を求めよ。

なお粘土層は正規圧密状態であり，圧密過程における層全体の平均的な物性値は， $m_v = 1.0 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{kN}$ ， $c_v = 5.0 \times 10^2 \text{ cm}^2/\text{d}$ として計算せよ。



解答例

- (1) 造成盛土分によって元の地表面に作用するの鉛直有効応力増分は，

$$\Delta p' = \gamma_t \cdot H_{盛土} = 16.0 \times 2.0 = 32.0 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

であり，この量はそのまま下層に伝達される。すなわち A 点の有効応力増分と均しい。念のために A 点まで計算してみると，

$$\text{盛土前} : p'_0 = (18.8 - 9.8) \times 5.0 + (16.3 - 9.8) \times 4.0 = 71.0 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{盛土後} : p'_0 + \Delta p' = 16.0 \times 2.0 + (18.8 - 9.8) \times 5.0 + (16.3 - 9.8) \times 4.0 = 103.0 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

したがって， $\Delta p' = 103.0 - 71.0 = 32.0 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ が得られる。

- (2) 沈下ひずみを m_v 法によって求め，これに粘土層厚を乗じて最終沈下量を元める。

$$S_0 = \Delta \epsilon \cdot H_{粘土} = m_v \cdot \Delta p' \cdot H_{粘土} = 1.0 \times 10^{-3} \times 32.0 \times 8.0 = 0.256 \text{ (m)} = 25.6 \text{ (cm)}$$

- (3) 圧密度早見表より， $T_{95} = 1.129$ が得られる。また，粘土層の上下ともに透水性の高い土質であり，両面排水条件から最大排水距離は， $H = 8.0/2 = 4.0 \text{ (m)} = 400 \text{ (cm)}$

$$t = \frac{T_{95} H^2}{c_v} = \frac{1.129 \times 400^2}{5.0 \times 10^2} = 361 \text{ (日)}$$

補足 1 最大排水距離を，粘土層厚と同じ 8m で計算した事例が多かった。しかし，上の砂層も下のレキ層もいずれも粘土より透水性が良いので，最大排水距離は層厚の 2 分の 1，すなわち 4m である。しかし，もし下部のレキ層の代わりに当該粘土層よりさらに透水性が悪い地盤だったなら片面排水となるため，最大排水距離は 8m，これが 2 乗で効いてくるので圧密時間は両面排水の 4 倍が必要となる。

補足 2 (3) の試算からわかるように，粘土地盤は圧密が完了するまで非常に長い時間を要することが多い。しかし宅地の売出しや道路の開通時期などの関係で工事を早める必要がある場合は，サンドレーン工法やプレローディング工法などで圧密促進がはかれることもある。その詳細をこの授業では扱わないが，興味があれば各自調べてほしい。