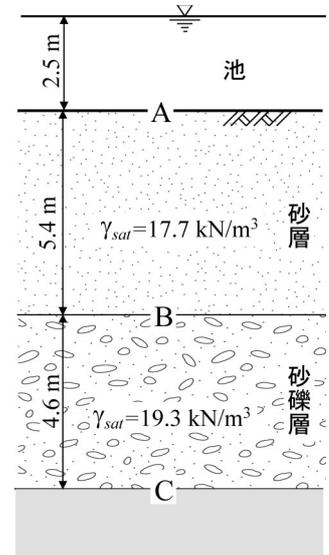


## 2012年度 地盤工学基礎 演習課題 [2012.11.14 出題]

### 問題

右図のような池の底に堆積した成層地盤内に作用する応力に関して、以下の問いに答えよ。なお、水の単位重量は  $\gamma_w = 9.81 \text{ kN/m}^3$  とする。

- (1) 水面が一定で静水状態にあるとき、砂礫層の上面（B面）及び下面（C面）に作用する、鉛直全応力、間隙水圧、鉛直有効応力をそれぞれ求めよ。
- (2) 水位低下が始まり、鉛直下向きの透水によって砂層（AB間）で生ずる全水頭損失が3.6mとなったとき、B面に作用する鉛直有効応力を求めよ。



### 解答例

(1)

B面

$$\text{鉛直全応力： } \sigma_{vB} = 9.81 \times 2.5 + 17.7 \times 5.4 = 120.105 = 120.1 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{間隙水圧： } u_B = 9.81 \times (2.5 + 5.4) = 77.499 = 77.5 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{鉛直有効応力： } \sigma'_{vB} = \sigma_{vB} - u_B = 120.105 - 77.499 = 42.606 = 42.6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

C面

$$\text{鉛直全応力： } \sigma_{vC} = \sigma_{vB} + 19.3 \times 4.6 = 120.105 + 88.78 = 208.885 = 208.9 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{間隙水圧： } u_C = u_B + 9.81 \times 4.6 = 77.499 + 45.13 = 122.625 = 122.6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{鉛直有効応力： } \sigma'_{vC} = \sigma_{vC} - u_C = 208.885 - 122.625 = 86.260 = 86.3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(2)

AB間5.4mの透水距離で損失が3.6mであるから、鉛直下向きの動水勾配は、 $i = \frac{3.6}{5.4}$

したがって、B面の鉛直有効応力は

$$\sigma'_{vB} = (\gamma' + i \gamma_w) H_{AB} = (17.7 - 9.81 + \frac{3.6}{5.4} \times 9.81) \times 5.4 = 77.92 = 77.9 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

### 補足

鉛直有効応力は、水中単位重量を積算して求めることができます。

$$\sigma'_{vB} = \gamma' H_{AB} = (17.1 - 9.81) \times 5.4 = 42.606 = 42.6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma'_{vC} = \sigma'_{vB} + \gamma' H_{BC} = 42.606 + (19.3 - 9.81) \times 4.6 = 86.26 = 86.3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

鉛直応力の計算は、圧密やせん断挙動に関する地盤解析を行う際の第一歩です。

有効応力の原理とともに、しっかりと理解しておきましょう。