

## 2010 年度 地盤工学基礎演習課題 [2010.10.18 出題]

### 問題

乾燥した砂 710.0 g を内容積 500.0 cm<sup>3</sup> の容器に詰めるとき、以下の問いに答えよ。

なお、砂の土粒子密度は  $\rho_s = 2.70 \text{ g/cm}^3$ 、水の密度は  $\rho_w = 1.00 \text{ g/cm}^3$  とする。

- (1) 乾燥密度と間隙比を求めよ。
- (2) 水を 165.0 g 加えたときの湿潤密度と含水比を求めよ。
- (3) このときの飽和度を求めよ。
- (4) 完全飽和させるには、水をあと何グラム加えればよいか計算せよ。

### 解答例

- (1) 乾燥密度

$$\rho_d = \frac{m_s}{V} = \frac{710.0}{500.0} = 1.420 \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

間隙比：

$$e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2.70}{1.420} - 1 = 0.901$$

- (2) 湿潤密度

$$m = m_s + m_w = 710.0 + 165.0 = 875.0 \text{ (g) より、}$$

$$\rho_t = \frac{m}{V} = \frac{875.0}{500.0} = 1.750 \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

含水比

$$w = \frac{m_w}{m_s} = \frac{165.0}{710.0} = 0.2324 \equiv 23.24 \text{ (\%)}$$

- (3) 飽和度：  $eS_r = wG_s$  の関係を用いて、

$$S_r = \frac{wG_s}{e} = \frac{23.24 \times 2.70}{0.901} = 69.6 \text{ (\%)}$$

$$\text{なお、 } G_s = \frac{\rho_s}{\rho_w} = \frac{2.70}{1.00} = 2.70$$

- (4)  $S_r = 1$  (100%) の条件より、飽和時の含水比を求めると、

$$w = \frac{eS_r}{G_s} = \frac{0.901 \times 1}{2.70} = 0.3337$$

これより、飽和時の水の総質量は、(含水比の定義より)

$$m_w = w \cdot m_s = 0.3337 \times 710.0 = 236.9 \text{ (g)}$$

したがって、追加する水の量は、

$$\Delta m_w = 236.9 - 165.0 = 71.9 \text{ (g)}$$