

2012年度 地盤工学基礎 演習課題 [2012.10.10 出題]

問題

含水比5%の土が315.0gある。この土に30.0gの水を加えてから容器に入れて試料を作製したところ、体積は214.0cm³となった。

この試料の①湿潤密度、②含水比、③乾燥密度、④間隙比、⑤飽和度をそれぞれ求めよ。なお、土粒子密度は、 $\rho_s=2.625 \text{ g/cm}^3$ である。

解答例

$$315.0 \text{ g の土に含まれる土粒子の質量は } m_s = \frac{m}{1+w} = \frac{315.0}{1+0.05} = 300.0 \text{ (g)} ,$$

$$\text{加水後の土の質量は } m = 315.0 + 30.0 = 345.0 \text{ (g)} ,$$

$$\text{水の質量は, } m_w = m - m_s = 345.0 - 300.0 = 45.0 \text{ (g)} \text{ より,}$$

①湿潤密度

$$\rho_t = \frac{m}{V} = \frac{345.0}{214.0} = 1.6121 \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1.612 \text{ (t/m}^3\text{)}$$

②含水比

$$w = \frac{m_w}{m_s} = \frac{45.0}{300.0} = 0.1500 = 15.0 \text{ (\%)}$$

③乾燥密度

$$\rho_d = \frac{m_s}{V} = \frac{300.0}{214.0} = 1.4018 \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1.402 \text{ (t/m}^3\text{)}$$

④間隙比

$$e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2.625}{1.4018} - 1 = 0.8726 \approx 0.873$$

⑤飽和度 $G_s = \rho_s/\rho_w = 2.625$ より,

$$S_r = \frac{w \cdot G_s}{e} = \frac{0.1500 \times 2.625}{0.8726} = 0.4512 = 45.1 \text{ (\%)}$$

補足

初期の水の質量を、 $315.0 \times 0.05 = 15.75 \text{ g}$ とした解答が半分くらいありました。

含水比の定義では、

$$\text{土粒子質量 } m_s : \text{水の質量 } m_w = 1 : 0.05$$

$$\text{または, } \text{土の質量 } m : \text{水の質量 } m_w = 1 + 0.05 : 0.05$$

が正しい関係になります。

今回の間違いは、土の質量：水の質量=1：0.05 としてしまった点にあります。

土の各物理量の定義を再確認しましょう。