

問題

一辺が 10cm の立方体に成形した湿潤状態の土の質量は 1925 g であった。また、この土を乾燥させたら 1340 g となった。この土の湿潤密度 ρ_t 、湿潤単位体積重量 γ_t 、乾燥密度 ρ_d 、乾燥単位体積重量 γ_d をそれぞれ求めよ。なお、密度の単位は t/m^3 、単位体積重量の単位は kN/m^3 で表せ。

解答例 < 11/2 修正版 >

- ・湿潤密度

$$\rho_t = \frac{m}{V} = \frac{1925}{10^3} = 1.925(\text{g/cm}^3) = 1.925 \times \frac{1000^{-2}}{100^{-3}} = 1.925(\text{t/m}^3)$$

- ・湿潤単位体積重量

まず、質量を kg で表してから計算をする。

$$\gamma_t = \rho_t \cdot g = 1925 \times 9.8 = 18865(\text{N/m}^3) = 18.87(\text{kN/m}^3)$$

- ・乾燥密度

$$\rho_d = \frac{m}{V} = \frac{1340}{10^3} = 1.340(\text{g/cm}^3) = 1.340 \times \frac{1000^{-2}}{100^{-3}} = 1.340(\text{t/m}^3)$$

- ・乾燥単位体積重量

以下、 $1(\text{g/cm}^3) \equiv 1(\text{t/m}^3) \equiv 9.8(\text{kN/m}^3)$ なる関係で換算を行う。

(要は、 g/cm^3 で求めた密度に 9.8 を乗ずることで、 kN/m^3 で表された単位体積重量が得られる。)

$$\gamma_d = \rho_d \cdot g = 1.340 \times 9.8 = 13.13(\text{kN/m}^3)$$

補足 1

有効数字については、一辺の長さ 10cm や重力加速度 9.8m/s^2 とした時点で 2 桁ということが正しい。ただし、今回はこれらを定数的な扱いとして、質量計測値の 4 桁で結果を示した。実際のところ、2 桁は設計に際しても精度が十分でない一方、土では 4 桁ほど精度がないのも実状である。地盤の密度は、調査箇所によって大きく変化することが有るため、その不均一性を意識して数値処理をする必要がある。