

問題

ストックヤードに初期含水比 $w_0 = 25.0\%$ の土が 350 t ある。

この土に加水して最適含水比 $w_{opt} = 32.5\%$ に調整してから締固めて盛土を造成した。

(1) 加水量を求めよ。

(2) 締固め度を $D_c = 90\%$ で管理したとき、締固め後の盛土の体積を求めよ。

最大乾燥密度は、 $\rho_{dmax} = 1.48\text{t/m}^3$ とする。

解答例

(1) 350 t の土の内訳

土粒子質量

$$m_s = m \times \frac{1}{1 + w_0} = 350 \times \frac{1}{1 + 0.250} = 280 \quad (\text{t})$$

水の質量

$$m_w = m \times \frac{w_0}{1 + w_0} = 350 \times \frac{0.250}{1 + 0.250} = 70 \quad (\text{t})$$

※ $m = m_s + m_w$, $m_s : m_w = 1 : w_0$ の関係より計算することもできるが、結果は上と同じ。

次に、 $w_{opt} = 32.5\%$ に対応する全水量を求めると、

$$m_w = m_s \cdot w_{opt} = 280 \times 0.325 = 91 \quad (\text{t})$$

したがって、加水量は、

$$\Delta m_w = 91 - 70 = 21 \quad (\text{t})$$

※ 1 t の水は 1 m^3 より、体積で 21 m^3 と解答しても良い。

(2) 締固め度の定義、

$$D_c = \frac{\rho_d}{\rho_{dmax}}$$

より、締め固めた盛土の乾燥密度は、

$$\rho_d = \rho_{dmax} \cdot D_c = 1.48 \times 0.90 = 1.332 \quad (\text{t/m}^3)$$

また、乾燥密度の定義、

$$\rho_d = \frac{m_s}{V}$$

より、盛土の体積 V を求める。

$$V = \frac{m_s}{\rho_d} = \frac{280}{1.332} = 210 \quad (\text{m}^3)$$

補足 1

350 t の (湿潤状態の) 土に含まれる水の量の計算間違いが散見される。ほとんどは、水の総質量に含水比を乗じている事例である。含水比の定義をよく見直しておいてほしい。

$$w = \frac{m_w}{m_s} \neq \frac{m_w}{m}$$