

2014年度 地盤工学基礎 演習課題 [2014.10.15 出題]

問題

ストックヤード（土砂を仮置きしておく場所）に含水比が24.5%の土を960 t搬入した。この土の締固め試験から、最適含水比 $w_{opt}=38.5\%$ 、最大乾燥密度 $\rho_{dmax}=1.538\text{ t/m}^3$ が得られた。以下の問に答えよ。

①盛土を行うためにストックヤードの土全部を最適含水比にしたい。そのために加える水は何t必要か、計算せよ。

②この土を用い、締固め度 $D_c=90\%$ で盛土工事を行った時、盛土の乾燥密度、湿潤密度をそれぞれ求めよ。

③完成した盛土の体積を求めよ。

解答例

① 仮置き土960 tの中の土粒子の質量と水の質量をそれぞれ求める。

$$m_s = \frac{m}{1+w} = \frac{960}{1+0.245} = 771.1 \text{ (t)}$$

$$m_w = \frac{m \cdot w}{1+w} = \frac{960 \times 0.245}{1+0.245} = 188.9 \text{ (t)}$$

最適含水比時の総水量は、

$$m_w = m_s \cdot w_{opt} = 771.1 \times 0.385 = 296.9 \text{ (t)}$$

したがって加水量は、

$$\Delta m_s = 296.9 - 188.9 = 108.0 = 108 \text{ (t)}$$

② 締固め度の定義（ $D_c = \rho_d / \rho_{dmax}$ ）より、盛土の乾燥密度を求めると、

$$\rho_d = D_c \cdot \rho_{dmax} = 0.90 \times 1.538 = 1.3842 \approx 1.384 \text{ (t/m}^3\text{)}$$

含水比 $w=38.5\%$ における湿潤密度は、

$$\rho_t = \rho_d(1+w) = 1.3842 \times (1+0.385) = 1.9171 \dots = 1.917 \text{ (t/m}^3\text{)}$$

③ $\rho_d = \frac{m_s}{V}$ の関係より、

$$V = \frac{m_s}{\rho_d} = \frac{771.1}{1.3842} = 557.07 \dots = 557 \text{ (m}^3\text{)}$$

別解

加水後の土の総質量は、 $m = m_s + m_w = 771.1 + 296.9 = 1068.0 \text{ (t)}$

$\rho_t = \frac{m}{V}$ の関係より、

$$V = \frac{m}{\rho_t} = \frac{1068.0}{1.9171} = 557.09 \dots = 557 \text{ (m}^3\text{)}$$

補足

- ①前回と同様に，土中の水量の計算において土の質量 m に含水比を乗じた間違いが見られた。
- ②盛土に使用する土は，効率よく締め固めるために最適含水比付近に調整することが原則であり，湿潤密度も最適含水比の条件で計算する。