

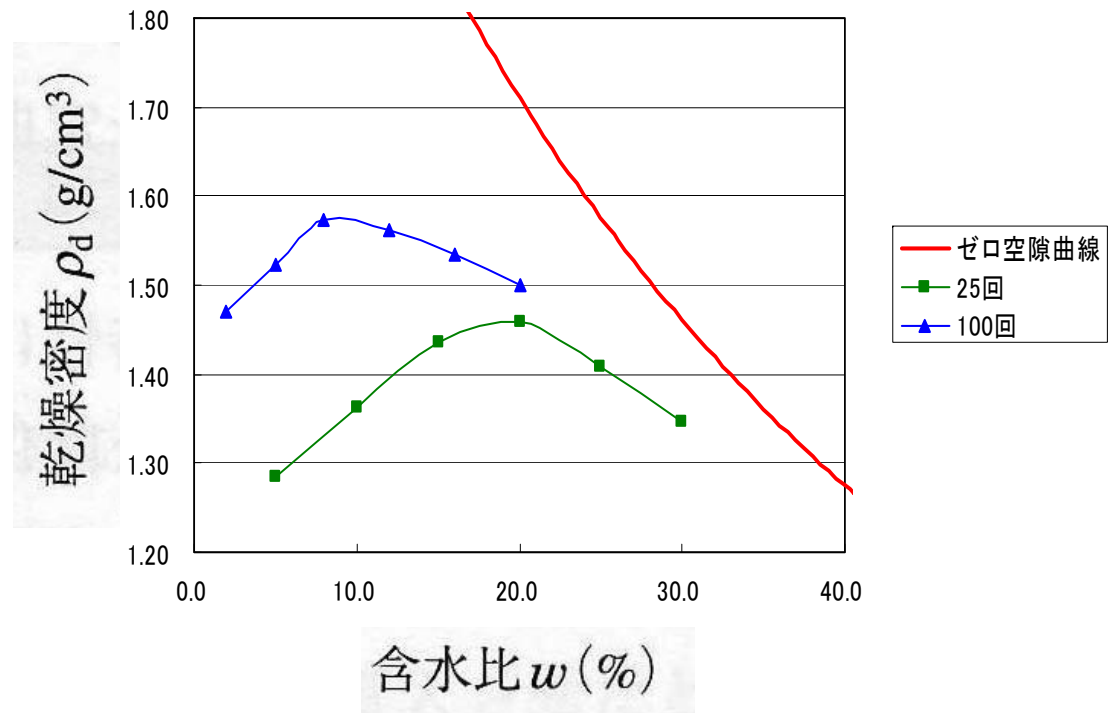
演習問題2

1. 土の締固め試験を行った。含水比を6種類に変化させて、それぞれの含水比の試料に対してランマーによる突固め回数を25回と100回の2通りで行った。この結果を表-1に示す。この締固めに関する以下の問題に答えよ。ただしモールドの質量は5kg、土の比重 G_s は2.6とする。

- (1) 締固め曲線(含水比と乾燥密度の関係)を描け。また、その図中にゼロ間隙曲線も描け。

ゼロ間隙曲線:

$$\gamma_d = \frac{\gamma_w}{\frac{1}{G_s} + \frac{\omega}{100}} = \frac{1}{\frac{1}{2.6} + \frac{\omega}{100}}$$



(2) 25回、100回の突固めそれぞれで最適含水比はいくらになるか答えよ。また、そのときの乾燥密度と間隙比はどれだけになるか。

締固め試験で用いるモールドの容積は 1000cm^3 である。このことから、締固め後の土の湿潤、乾燥単位体積重量は

$$\gamma_t = \frac{W}{V} = \frac{m_2 - m_1}{V} = \frac{W_s + W_w}{V} = \frac{W_s}{V} \left(1 + \frac{W_w}{W_s} \right) = \gamma_d \left(1 + \frac{\omega}{100} \right)$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma_t}{1 + \frac{\omega}{100}}$$

25回の突固め:

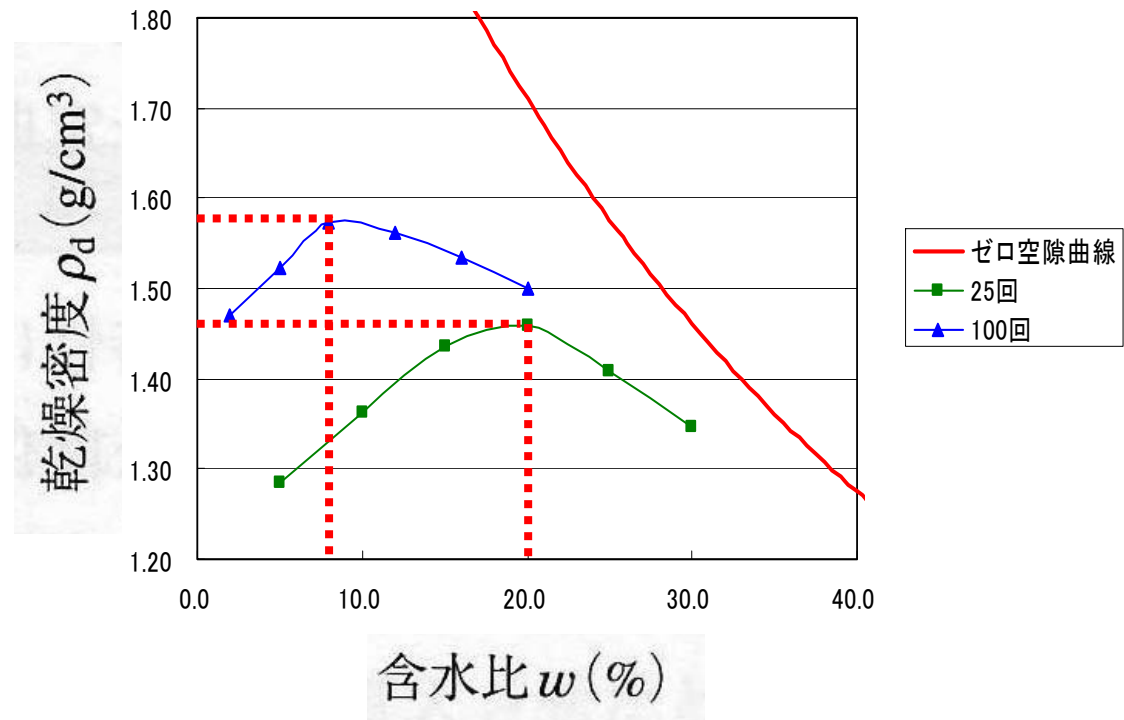
最適含水比 20%

乾燥密度 1.46gf/cm^3

100回の突固め:

最適含水比 8%

乾燥密度 1.57gf/cm^3



2. 下図に示すように2種類の土に対して締固め試験を行った。これらの2種類の土のどちらかを用いて50000m³の体積をもつダムを建設することとなった。それぞれの土の状態は土Aが $G_s=2.6$ 、 $e=0.80$ 、 $w=15\%$ で、土Bが $G_s=2.7$ 、 $e=0.85$ 、 $w=10\%$ であった。このダムでは転圧によって $\gamma_d=1.60\text{tf/m}^3$ を確保しなければならない。また、この転圧の締固めエネルギーは締固め試験の突固め回数100回分に相当する。以下の問いに答えよ。

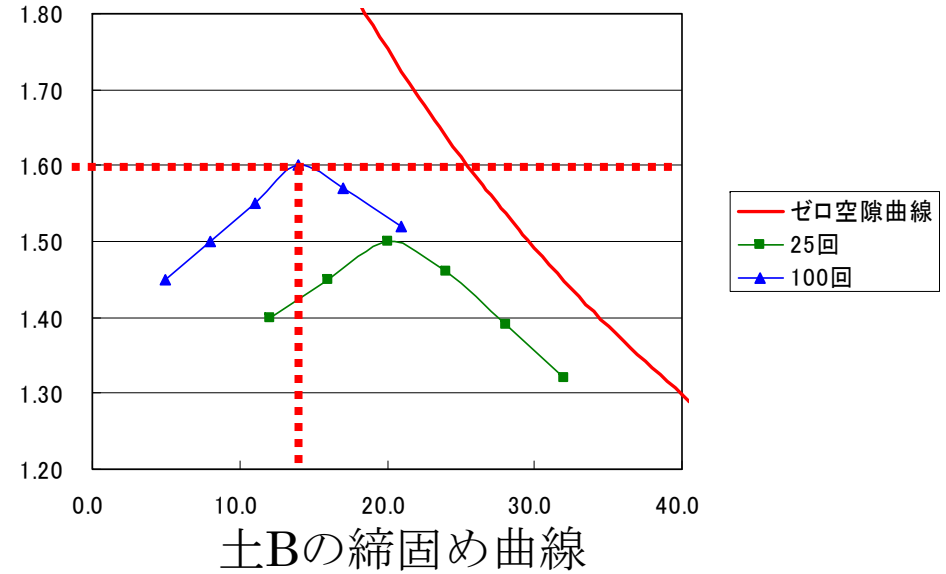
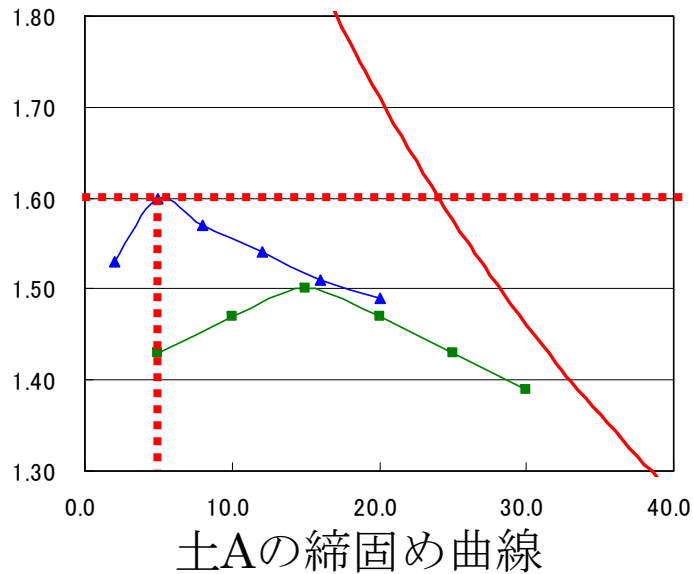
(1) 土取場での土Aおよび土Bの S_r 、 γ_d をもとめよ

$$e \cdot S_r = G_s \cdot w \text{ より } S_r = \frac{G_s \cdot w}{e} \quad \gamma_d = \frac{G_s}{1+e}$$

土A: $S_r=48.8\%$ $\gamma_d=1.44\text{tf/m}^3$

土B: $S_r=31.8\%$ $\gamma_d=1.46\text{tf/m}^3$

(2) このダムを建設するのにどちらの土を用いるのが合理的か、
またその理由を説明せよ



転圧によって $\gamma_d = 1.60 \text{ tf/m}^3$ を確保するには、どちらの土も最適含水比に調整しなければならない。土Aは15%から5%に、土Bは10%から14%にそれぞれ含水比を調整しなければならない。含水比の調整は土Bほうが行いやすいため、この土を用いたほうが合理的である。

(3) 土取場から採らなければならない土量は何 m^3 か

$\gamma_d = 1.60 \text{ tf/m}^3$ の土が 50000 m^3 必要なので、必要な土の乾燥重量は 80000 tf になる。

土Bは $G_s = 2.7$ 、 $e = 0.85$ 、 $w = 10\%$ であり、乾燥単位体積重 $\gamma_d = 1.46 \text{ tf/m}^3$ である。したがって $80000 / 1.46 = 54795 \text{ m}^3$

(4) ダムに必要な密度にするには含水比をどのくらいに調整する必要があるか。そのとき必要な水量はいくらか

(2)より、含水比は10%から14%に調整しなければならない。

また、土Bは 54795 m^3 必要であり、その土の乾燥重量は 80000 tf である。この土の含水比を4%に増やすのだから、必要な水量は $80000 \times 0.04 = 3200 \text{ tf}$ である。