

○

ノート。資料、電卓

I 5階建のセットバックしたRC造建物の各階の層剪断力を求めよ、但し、各階重量は表中に記載のとおりで、階高は全て4mである。建設地は山口 (Z=0.8) で地盤は第1種地盤とする。RC造建物の固有周期は、 $T=0.02H$ で計算する。

$T = 0.02 \times 20 = 0.4 \text{ sec}$

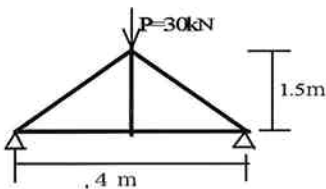
1種地盤 $T_c = 0.4 \text{ sec}$ $T = T_c$

$\therefore R_t = 1.0$

$C_0 = 0.2$

階	W(kN)	ΣW	α	A_i	C_i	Q_i
5	3000	3000	0.15	2.114	0.338	1014
4	3500	6500	0.325	1.672	0.268	1742
3	4000	10500	0.525	1.402	0.224	2352
2	4500	15000	0.75	1.190	0.190	2850
1	5000	20000	1.0	1.0	0.16	3200

II 下記のトラスの長期安全性を確認せよ。但し全ての断面は100mm×100mmの杉材とするが、小屋梁は真東との交点で断面が100mm×70mmとなっている。長期許容応力度 $f_c = 9.9 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 7.48$ $f_b = 12.54$



合掌材の検討

$C = 25 \text{ kN}$ $l = 2500 \text{ mm}$

$i = \sqrt{\frac{1000^3}{72}} = 28.86$

$\lambda = \frac{2500}{28.86} = 86.6$

$f_k = 9.9(1.3 - 0.01 \times 86.6) = 4.3 \text{ N/mm}^2$

$\sigma = \frac{25 \times 10^3}{100^2} = 2.5 < 4.3$ OK

小屋梁の検討

$T = 20 \text{ kN}$

$M = 20 \times 0.015 = 0.3 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\sigma_t = \frac{20 \times 10^3}{100 \times 70} = 2.86 \text{ N/mm}^2$

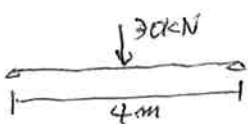
$\sigma_b = \frac{0.3 \times 10^6}{100 \times 70^2} = 3.67 \text{ N/mm}^2$

$\frac{2.86}{7.48} + \frac{3.67}{12.54} = 0.676 < 1.0$

OK

III 問IIの荷重を梁で受ける時 (スパン4mの単純梁の中央部に30kNの集中荷重が作用する)、杉材の梁幅を100mmとすると、いくら梁背が必要となるか? また、問IIの全木材量0.105m³と比較せよ ($0.1^2 \times (2.5 \times 2 + 4 + 1.5) = 0.105$)

長期許容応力度 $f_s = 0.66 \text{ N/mm}^2$



$M_{max} = \frac{30 \times 4}{4} = 30 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$Q_{max} = 1.5 \text{ kN}$

$M = 30 \times 10^6 < \frac{100 \times D^2}{6} \times 12.54$

$\therefore D^2 > \frac{6 \times 30 \times 10^6}{100 \times 12.54} = 143140$

$\therefore D > 378.8 \text{ mm}$

$\tau = 1.5 \cdot \frac{1.5 \times 10^3}{100 \times D} < 0.66$

$D > \frac{1.5 \times 15000}{100 \times 0.66} = 340.9$

$b \times D = 100 \times 380$ とすると 体積は $0.1 \times 0.38 \times 4 = 0.152 \text{ m}^3$ でトラスの1.5倍となる

IV 厚さ12mm幅100mmのSS490の鋼板を2枚のスプライスプレートで挟み、高力ボルト(一種)で接合するとき、鋼板の長期許容引張力を伝達可能とするために必要な高力ボルトの本数を求めよ。但し、高力ボルト径は12mmを使用する。(2面せん断として本数を計算し、接合状態を図示すること)

高力ボルト(一種)2面せん断 $f_s = 0.6 \times 400 = 240 \text{ N/mm}^2$

$\phi 12$ の1本当りの耐力 $F = \frac{\pi \times 12^2}{4} \times 240 = 27.13 \text{ kN}$

鋼材の長期引張力 $295 \text{ N/mm}^2 \times 12 \times 100 / 1.5 = 236 \text{ kN}$

必要本数 $n = \frac{236}{27.13} = 8.7$ 本 \rightarrow 9本 (10本でも可) 下図の如くになると10本となる

