

*** 構造検討 *** 限界耐力計算 3班

接合部のジベルや釘等の復元力特性をもとにコンピューター増分解析を行うこと、或いは試験体のプッシュオーバー解析を行い降伏時の変位と耐力、最大変位と耐力を求めるのが望ましいが、木造一般として、降伏時を層間変形角1/120、250ガル時最大変位を1/30、最大耐力を降伏耐力の1.5倍と仮定する。(建築学会)

①建物加重 有効質量を重さの80%とする

$$W=760.65\text{KN} \quad \text{有効質量 } W=760.65 \times 0.8=608.52\text{KN} \rightarrow M_u=61 \text{ t}$$

②これ以上耐力が上がらない保有水平耐力を、降伏耐力の1.5倍と仮定する。

$$Q_u=1.5 \times 17.3\text{KN} \times 14\text{本}=363.3\text{KN}$$

$$\text{保有水平耐力時の層間変形角を } 1/30 \text{ とすると、高さ } 6.2\text{m} \text{ なので、 } \delta_u = \theta_h = 6.2/30=0.21\text{m}$$

$$\text{保有水平耐力時の固有周期、 } T_u=2\pi\sqrt{M_u/K}=2\pi\sqrt{M_u \cdot \sigma_u/Q_u}=2\pi\sqrt{61 \times 0.21/363.3}=1.18\text{秒} \quad (\text{当初 } 0.03\text{h}=0.18\text{秒})$$

$$\text{地震応答加速度 } \alpha=5.12/1.18=4.33\text{m/s}^2 \quad (T_u>0.64\text{の時、 } T_u=5.12/T_u)$$

③骨組損傷開始の降伏強度 $Q_y=W \cdot C_o$

$$Q_y=760.65 \times 0.25=190.16\text{KN} \quad \text{で損傷が始まる}$$

$$\text{降伏時の層間変形角を } 1/120 \text{ とすると、高さ } 6.2\text{m} \text{ なので、 } \delta_y = \theta_h = 6.2/120=0.052\text{m}$$

④地震加速度の低減率は、 $F_h=1.5/(1+10h)$

$$\text{骨組の塑性損傷程度 } DF=\delta_u/\delta_y \cdot Q_y/Q_u=0.21/0.053 \times 190.16/363.3=2.07$$

$$\text{減衰定数 } h=0.2 \cdot (1-1/\sqrt{DF})+0.05=0.11$$

$$\text{低減率 } F_h=1.5/(1+1.1)=0.71$$

⑤必要保有水平耐力（層剪断力） $Q_{un}=G_s \cdot \mu \cdot \alpha \cdot B_{si} \cdot F_h \cdot Z$

$$\text{必要保有水平耐力 } Q_{un}=2.1 \times 61\text{t} \times 4.33 \times 1 \times 0.71 \times 0.8=315\text{KN}$$

⑥必要値 Q_{un} >保有値 Q_u の確認

$$\text{必要値 } Q_{un}=315\text{KN} > \text{保有値 } Q_u=363.3\text{KN} \quad \therefore \text{OK!}$$

※損傷前の固有周期は0.18秒であったが、5.2cm変形した時点で損傷した後、衝撃を吸収しながら粘り、最大変位21cm、固有周期は0.18秒まで延びるが保有耐力が上まわり大地震に持ちこたえる。