荷受けフォーム強度計算

1-1 本体の強度

踏板3枚の最大積載荷重が750kg(スパン中央集中荷重)であるので、荷受けフォームが連続する部分の1枚の梁枠が負担する荷重は750kgとなる。一方、梁枠の強度試験の結果、中央集中荷重時の1枚当たりの強度は

$\frac{1}{4}\times 11{,}000\text{kg 以上}=2{,}750\text{kg 以上}$

従って、安全率は

$\frac{2{,}750\text{kg 以上}}{750\text{kg}\fallingdotseq 3.7\text{ 以上}}$

となり、十分安全である。

1-2 斜材の強度

本体先端部に最大荷重が作用するものとして検討を行うと、1-1と同様に連続する部分の斜材一本に750kgの荷重が作用することとなる。これに対し、先端荷重負荷による強度試験結果により、1本当たりの斜材の強度は

$\frac{1}{4}\times 10{,}420\text{kg}=2{,}605\text{kg}$

従って、安全率は

2,605kg=750kg≒3.5

となり、十分安全である。

壁つなぎの強度

梁枠に、許容積載荷重750kgを中央集中荷重として負荷し、部材自重を82kgとすると、釣合条件より

$\Sigma_{fx}=0 : S_1-S_2=0$

1-3 C点回りモーメントについて

$\Sigma_{Mc}=0 : \frac{1}{2}\times(750+82)\times 141 - S_1\times 141=0$

これより

$S_1=S_2=\frac{1}{2}(750+82)=416\text{kg}$

壁つなぎ材には、架設工業会認定品を用いるので、その許容荷重は450kgであることから

$S_1=S_2=416\text{kg}<450\text{kg}$

となり、安全である。

積載荷重は踏板のフックを介して梁枠にかかったとすると

$P+P+\frac{2}{P}+\frac{2}{P}=900\text{kg}$

$P=300\text{kg}$

$R_A=\frac{(\frac{2}{P}\times 10.3+P+60.3+P\times 110.3)}{141}$

$=374\text{kg}$

$R_B=(P+P+\frac{2}{P})-374$

$=376\text{kg}$

最大曲げモーメントMは

$M_{max}=R_B\times 80.7-P\times 50=15343\text{kg}\cdot\text{cm}$

$\sigma_b=\frac{M}{Z}=\frac{15343}{36.77}$

$=417\text{kg/cm}^2 \leqq f_b=220\text{kg/cm}^2$ OK

2-1 斜材の検討

●使用部材　φ42.7×2.4t（STK500）

斜材の長さ　l=201cm

$\lambda=\frac{l}{i_1}=\frac{201}{1.43}=141$

建築学会基準式より

・許容座屈応力度 $f_k=481\text{kg/cm}^2$

左図の様に載荷された場合を想定して検討する。

●軸力の算出

$f=RB\times\frac{1}{\sin\theta}$

$=\frac{376}{\sin 45^\circ}$

$=532\text{kg}$

$\sigma_f=\frac{f}{A_1}$

$=\frac{532}{3.04}$

$=175\text{kg/cm}^2 \leqq 481\text{kg/cm}^2$

2-2 回転軸の検討

・使用部材　φ10丸鋼（SS400）

φ13丸鋼(SS400)許容せん断応力度 $f1=900\text{kg/cm}^2$ を使用しているのでφ10丸鋼について検討する

許容応力　RSは

$RS=\pi\cdot\frac{d2}{2}\cdot fS=\pi\times\frac{12}{2}\times 900=141\text{kg}$

即ち、f≦RSで安全である。

2-3 壁つなぎの検討

壁つなぎに作用する水平力を f_bとすると

(壁つなぎの許容応力：450kg)

$fb=RB\times\frac{141}{170}$

$=376\times\frac{141}{170}$

$=312 \leqq 450\text{kg}$ OK

上記※印は壁つなぎを示す。

毎スパンに2ケ所ずつ取り付けること。

(3スパンの場合　2×4スパン=8ケ所)