

# 第51回 労働安全コンサルタント試験 (建築安全)

051017

建築安全

1/5

注：試験問題は、全部で4問です。問1又は問2から1問、問3又は問4から1問、合計2問を選択して解答用紙に解答を記入してください。また、問3及び問4の解答は、計算過程も記入してください。

---

問 1 ビル建築工事中の飛来・落下災害の防止用設備について、以下の設問に答えよ。

- (1) メッシュシートとはどのようなものか述べ、併せて、設置、使用上の留意事項を三つ述べよ。
- (2) 飛来・落下災害を防止するため、足場の側面に防護柵（朝顔）を使用するが、その防護柵を設置するときの留意事項を三つ述べよ。
- (3) メッシュシート及び防護柵（朝顔）以外の飛来・落下災害防止のための設備を二つ挙げ、その特徴及び設置、使用上の留意事項を述べよ。

問 2 中層ビルの鉄骨工事の安全性について、以下の設問に答えよ。

- (1) 工事計画の作成に際し、安全に工事を実施する上で、現地の状況に関して調査検討すべき事項を三つ挙げ、それぞれについて安全確保の観点からどのような検討が必要か述べよ。
- (2) 建方作業に使用される移動式クレーンとタワークレーンについて、それぞれの特徴を述べよ。また、移動式クレーンを建方作業に使用する際の安全上の留意事項を五つ述べよ。
- (3) 鉄骨建方後に行われる鉄骨接合部のボルト締めや溶接作業に使用されるつり棚足場について、その構造を簡潔に述べよ。
- (4) 次の安全設備について、使用目的、構造の概要を説明せよ。また、それぞれについて、設置又は使用上の留意事項を三つ述べよ。
  - ① 安全ネット
  - ② 親綱支柱

問 3 図1に示す2本のつり下げ用ワイヤロープとオーバーハング型の作業床を有する可搬型のゴンドラについて、以下の設問に答えよ。

(1) このゴンドラが作業床の長辺方向の全長にわたって自重による等分布荷重  $w$  を、作業床の中心（図1の●点）に積載荷重として集中荷重  $P$  を同時に受ける場合について、作業床の長辺方向に生じる曲げモーメントの最大値  $M[\text{N}\cdot\text{m}]$  を求めよ。

ただし、作業床は短辺方向に十分な強度と剛性を有するものとし、計算は、作業床をつり下げ用ワイヤロープのつり心間隔を支持スパンとし、両側に同じ長さの突出し部分を有する単純梁と仮定した図2のモデルについて行うものとする。また、 $w$ 、 $P$  は、それぞれ次の値とする。

$$w = 100 \text{ N/m}$$

$$P = 75(1 + A)g \text{ [N]}$$

$A$  : 作業床の面積 $[\text{m}^2]$  ( $= L \times a$ 、図1参照)

$g$  : 重力加速度  $= 9.8 \text{ m/s}^2$

なお、 $M[\text{N}\cdot\text{m}]$  は次式で求めた値としてよい。(図2参照)

$$M = PL_1/4 + wL_1^2/8 - wL_2^2/2$$

$L_1$  : 支持スパンの長さ $[\text{m}]$

$L_2$  : 突出し部分の長さ $[\text{m}]$

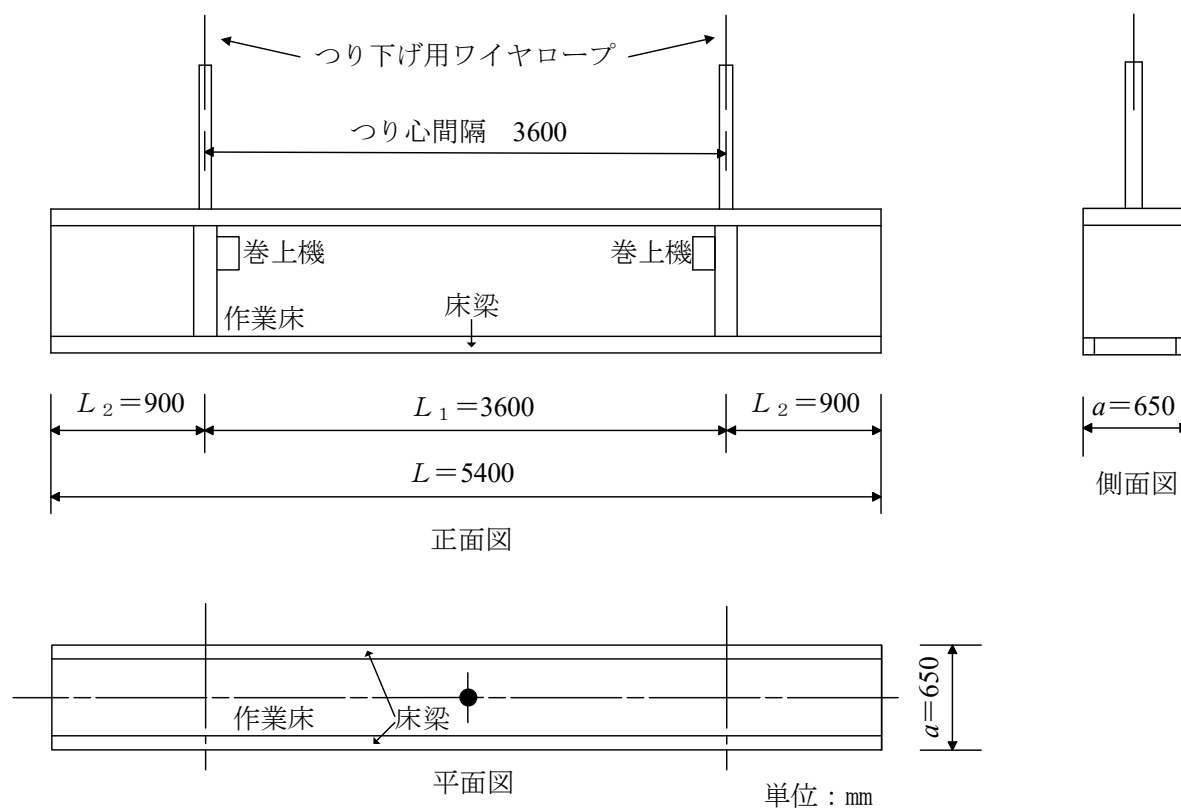


図1 ゴンドラの作業床

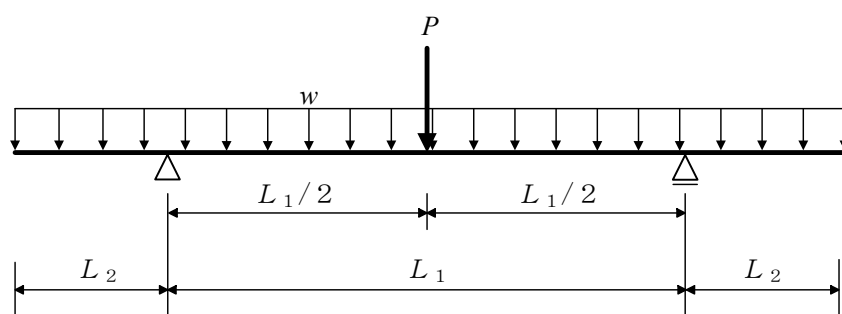


図2 作業床の応力計算モデル

- (2) (1) で求めた曲げモーメント  $M$  が作業床の長辺方向にかけ渡した 2 本の床梁のみ（床板等の断面は無視する。）に均等に配分され作用するとした場合について、床梁 1 本の断面に生じる曲げ応力度の最大値  $\sigma$  [N/mm<sup>2</sup>] を求め、床梁の安全性を検討せよ。

ただし、床梁断面は、作業床の長辺方向に一樣で、図 3 に示す形状・寸法とする。また、許容曲げ応力度を 144 N/mm<sup>2</sup> とする。

なお、図 4 に示す長方形断面の中立軸に関する断面二次モーメント  $I$  及び断面係数  $Z$  は、それぞれ同図に示す式で表されるものとする。

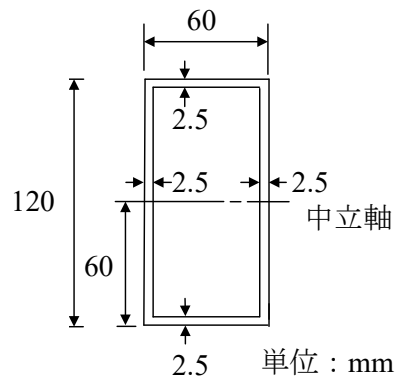


図 3 床梁の断面

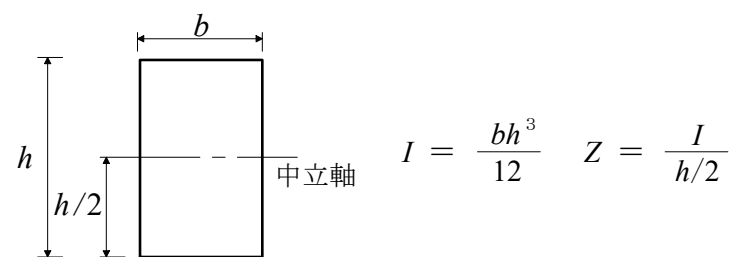


図 4 長方形断面の断面二次モーメント  $I$  と断面係数  $Z$

- (3) 作業床の片側の突出し部分のみに積載荷重が作用する場合を想定した図 5 の計算モデルについて、作業床部分の転倒に対する安定度  $S_f$  ( $= M_s / M_o$  : ゴンドラの作業床部分の重量による安定モーメントと作業床の突出し部分の積載荷重による転倒モーメントの比) を求めよ。

なお、積載荷重の作用する位置は、積載荷重が作用する側のつり支点から、突出し部分の長さ  $L_2$  の  $1/2$  の距離  $L_o$  ( $= L_2 / 2$ ) の位置とする。

$M_s$  : 安定モーメント ( $= W_s \times L_s$ )

$W_s$  : 作業床部分の重量 [N] (巻上機架台などを含めたゴンドラの作業床部分の全重量であり、3700 N とする。)

$L_s$  : つり支点から作業床部分の重心からの垂下線までの距離 [m] ( $= L_1 / 2$ )

$M_o$  : 転倒モーメント ( $= P_o \times L_o$ )

$P_o$  : 突出し部分の積載荷重 [N] ( $P_o = P \times L_2 / L$ 、(1) で求めた  $P$  の値を用いて計算した値とする。ただし、 $P_o$  が 1470 N 未満の場合は、 $P_o = 1470$  N とする。)

$L_o$  : つり支点から積載荷重の作用位置までの距離 [m] ( $= L_2 / 2$ )

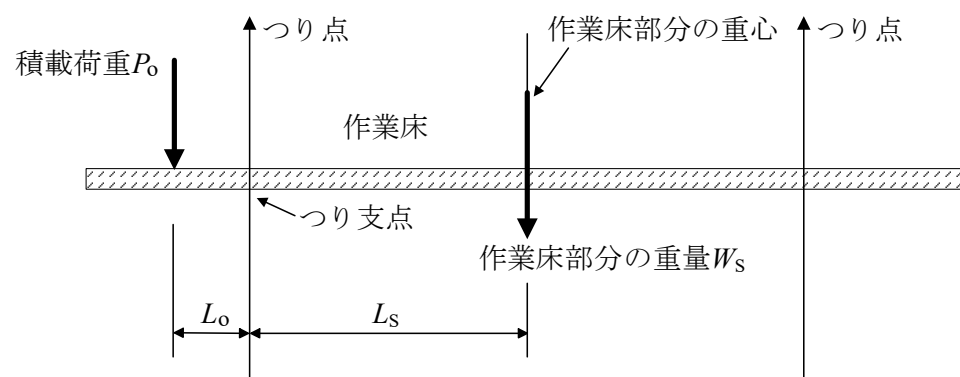


図 5 作業床部分の安定度計算モデル

- (4) 2 本のつり下げ用ワイヤロープがゴンドラにかかる荷重を均等に負担する場合について、ワイヤロープの安全率を求めよ。

ただし、ゴンドラにかかる荷重を 7800 N、ワイヤロープ 1 本の切断荷重の値を 67000 N とする。

問 4 受桁から荷重を受ける仮設構台の根太について、以下の設問に答えよ。  
 なお、計算の条件は次のとおりとする。

- ① 仮設構台は、図1に示すように受桁、根太、大引き、支柱により構成される。根太は、図2に示すような大引きに支持された単純梁として検討を行うこととし、座屈は生じないものとする。
- ② 単純梁の支点をA及びBとし、支点AB間の距離を6 mとする。
- ③ 根太には、根太の自重と受桁の自重及び積載荷重が作用するものとする。これらの作用位置は図2に示すとおりであり、値は以下のとおりとする。  
 根太の自重： $w = 2.4 \text{ kN/m}$   
 受桁1か所当たりの自重及び積載荷重： $P = 1000 \text{ kN}$
- ④ 根太はH形鋼であり、部材要件は以下のとおりとする。根太に作用する荷重は、根太断面の強軸回りに作用するものとし、中立軸は根太断面の中央に位置するものとする。また、せん断応力度の分布は、断面内で一様であるものとする。  
 断面寸法：H-900×300×16×28  
 (ウェブ長さ900mm、フランジ長さ300mm、ウェブ幅16mm、フランジ幅28mm)  
 せん断有効断面積： $A_w = 13.504 \times 10^3 \text{ mm}^2$
- ⑤ 根太の許容曲げ応力度 $f_b$ と許容せん断応力度 $f_s$ は、以下の値とする。  
 許容曲げ応力度： $f_b = 235 \text{ N/mm}^2$   
 許容せん断応力度： $f_s = 135 \text{ N/mm}^2$
- ⑥ 図3に示す長方形断面の中立軸に関する断面二次モーメント $I$ 及び断面係数 $Z$ は、それぞれ同図に示す式で表されるものとする。

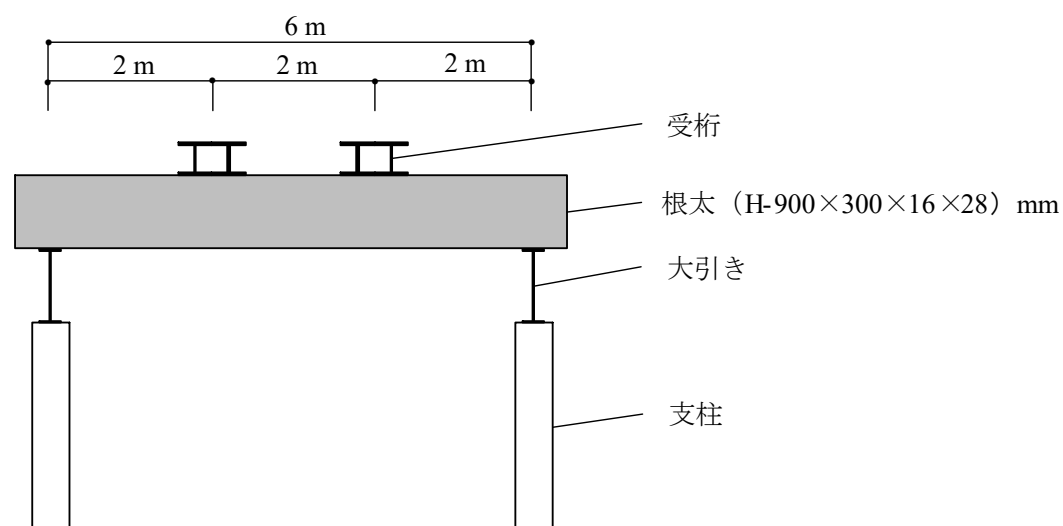


図1 仮設構台の断面

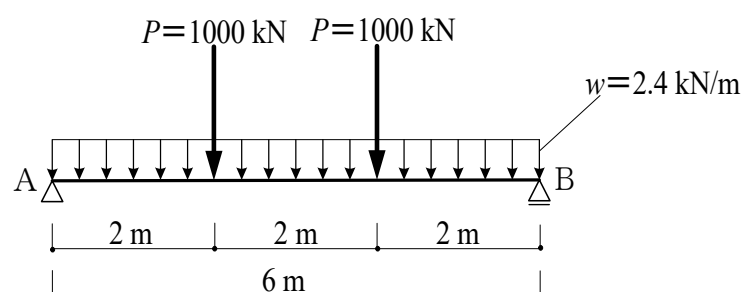
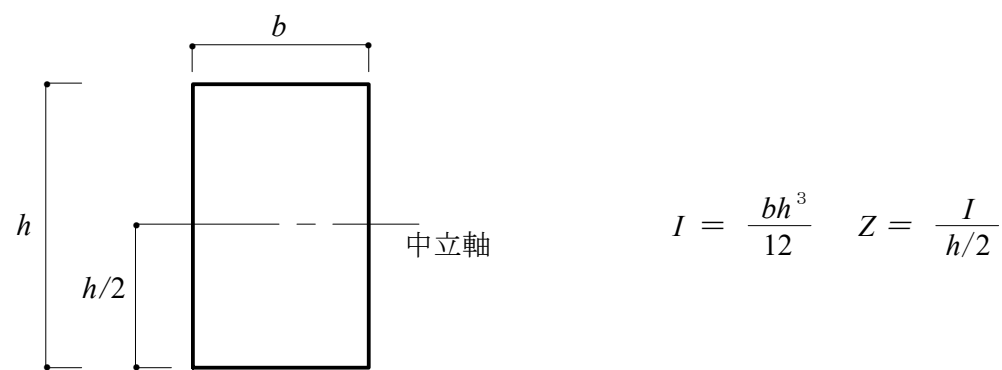


図2 根太の計算モデル

図3 長方形断面の断面二次モーメント  $I$  と断面係数  $Z$ 

(1) 根太の曲げに対する安全について、次の問に答えよ。

- ① 根太の自重により根太に作用する最大曲げモーメント  $M_d$  [kN・m] を求めよ。
- ② 受桁の自重及び積載荷重により根太に作用する最大曲げモーメント  $M_1$  [kN・m] を求めよ。
- ③ 根太に作用する最大曲げモーメント  $M_{\max}$  [kN・m] を求めよ。
- ④ 根太に生じる曲げ応力度  $\sigma$  [N/mm<sup>2</sup>] の最大値を求めよ。
- ⑤ 根太は、曲げに対して安全か否かを示せ。

(2) 根太のせん断に対する安全について、次の問に答えよ。

- ① 根太の自重により根太に作用する最大せん断力  $Q_d$  [kN] を求めよ。
- ② 受桁の自重及び積載荷重により根太に作用する最大せん断力  $Q_1$  [kN] を求めよ。
- ③ 根太に作用する最大せん断力  $Q_{\max}$  [kN] を求めよ。
- ④ 最大せん断力  $Q_{\max}$  により根太に生じるせん断応力度  $\tau$  [N/mm<sup>2</sup>] を求めよ。
- ⑤ 根太は、せん断に対して安全か否かを示せ。