

第52回 労働安全コンサルタント試験 (建築安全)

061022

建築安全

1/6

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 建築工事に使用されるくさび緊結式足場等について、以下の設問に答えよ。

- (1) くさび緊結式足場の主な構成部材及びその部材間の緊結方法について説明せよ。
- (2) 次の工法について説明せよ。
 - ① 手すり先行工法
 - ② 足場先行工法
- (3) くさび緊結式足場の組立てに関し、次の問に答えよ。
 - ① 足場の脚部の沈下及び滑動の防止措置を三つ挙げ、具体的に説明せよ。
 - ② 作業床の幅、作業床間の隙間及び作業床と建地間の隙間について、それぞれの寸法の条件を述べよ。
- (4) くさび緊結式足場を使用して作業を行うときは、その日の作業を開始する前に、作業を行う箇所に設けた足場用墜落防止設備(手すり、中さん及び幅木)の取り外し及び脱落の有無について点検しなければならないとされているが、具体的な点検の内容を三つ挙げて説明せよ。
- (5) 台風等の強風が予想されるときに、足場に対して実施すべき対策を二つ挙げ、それぞれ説明せよ。
- (6) くさび緊結式足場の解体作業時の留意事項について三つ述べよ。

問 2 建築物のコンクリート打設工事に使用される型枠及び型枠支保工について、以下の設問に答えよ。

- (1) 型枠支保工の種類を一つ挙げ、その構造及びどのような場合に使用されるかについて、150字程度で説明せよ。
- (2) 型枠支保工の計画時に考慮すべき設計荷重のうち、次の荷重はどのようなものか、その大きさも含めて説明せよ。
 - ① 作業荷重
 - ② 照査水平荷重
- (3) 型枠支保工の倒壊防止のために行う次の措置について、具体的に説明せよ。図を用いてもよい。
 - ① 支柱下端の沈下及び滑動の防止措置
 - ② 支柱の横倒れ又は座屈の防止措置
- (4) ビル建築工事における型枠及び型枠支保工の組立て作業において考えられる労働災害を四つ挙げ、それぞれについて、対策の例を挙げよ。

問 3 図のような張出し材について、以下の設問に答えよ。

ただし、計算に際して次の仮定を設ける。

- ① 張出し材は上弦材と斜材により構成される。
- ② 上弦材と躯体との接点をAとし、上弦材と斜材の接点をBとし、斜材と躯体との接点をCとする。点A、点B及び点Cは曲げモーメントを伝えないピン節点とする。
- ③ 張出し材の上には足場が設置されており、その後踏み側の荷重 P_1 は点Bに作用し、前踏み側の荷重 P_2 は上弦材の点Aから30 cmの地点に作用する。 P_1 と P_2 はともに鉛直荷重である。
- ④ 斜材の座屈長さは、斜材の部材長さと同じとし、斜材は弾性座屈するものとする。
- ⑤ 張出し材は、図の奥行き方向には、荷重は伝わらないものとする。
- ⑥ 上弦材及び斜材の自重は無視する。
- ⑦ 計算における条件は表のとおりである。

表 計算における条件

上弦材の長さ	120 cm
斜材の長さ	150 cm
点Aと点Cとの鉛直長さ	90 cm
鉛直荷重	$P_1 = 50 \text{ kN}$
	$P_2 = 40 \text{ kN}$
上弦材の断面積	$A_{AB} = 25 \text{ cm}^2$
上弦材の断面係数	$Z = 75 \text{ cm}^3$
上弦材の許容曲げ応力度	$f_b = 16 \text{ kN/cm}^2$
上弦材の許容引張応力度	$f_t = 16 \text{ kN/cm}^2$
斜材の断面積	$A_{BC} = 10 \text{ cm}^2$
斜材の許容座屈応力度	$f_k = 12 \text{ kN/cm}^2$

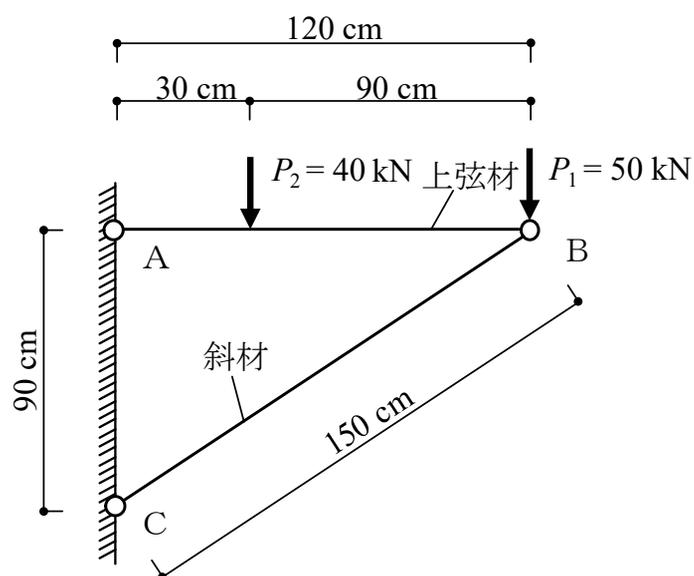


図 張出し材

- (1) 点Aにおける鉛直反力 R_A [kN]を求めよ。
- (2) 点Aにおける水平反力 T [kN]を求めよ。
- (3) 点Cにおける鉛直反力 R_C [kN]を求めよ。
- (4) 上弦材に作用する曲げモーメントの最大値 M [kN·cm]を求めよ。
- (5) 上弦材の曲げ応力度の最大値 σ_b [kN/cm²]を求めよ。
- (6) 上弦材の引張応力度 σ_t [kN/cm²]を求めよ。
- (7) 上弦材について、曲げと引っ張りが同時に作用する場合、安全か否か、根拠とともに示せ。
- (8) 斜材に作用する軸力 N [kN]を求めよ。
- (9) 斜材の座屈応力度 σ_k [kN/cm²]を求めよ。
- (10) 斜材について、座屈に対して安全か否か、根拠とともに示せ。

問 4 図1の型枠・型枠支保工の大引き及びパイプサポートについて、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 型枠・型枠支保工は、根太、大引き、パイプサポート等により構成される。
- ② 大引き材は、断面の形状が高さ180 mm × 幅180 mmの木材とする。
- ③ 大引き材の許容曲げ応力度 f_b を 1.03×10^4 kN/m²、許容せん断応力度 f_s を 7.35×10^2 kN/m² とする。なお、せん断応力度に対する検討では、形状係数 k として1.5の割増しを考慮するものとする。
- ④ 大引き材に作用する荷重は、固定荷重（鉄筋コンクリート床の重量）、衝撃荷重（固定荷重の50%）及び作業荷重（1.47 kN/m²）の和とし、鉄筋コンクリート重量を23.5 kN/m³、鉄筋コンクリート床の厚さを0.18 mとする。
- ⑤ 図2に示すとおり、一般部分（両端がパイプサポートで支持された部分）については、大引き材に等分布荷重 w が作用する単純梁として検討を行うこととし、片持ち部分については、根太材1本当たりが負担する荷重（1点集中荷重 P ）が作用する片持ち梁として検討を行うこととする。
- ⑥ パイプサポートは、高さ3.3 mとして使用し、仕上げコンクリート上に設置するものとし、その許容支持力は表のとおりとする。
- ⑦ 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。
- ⑧ 根太、大引き及びせき板の自重は無視する。

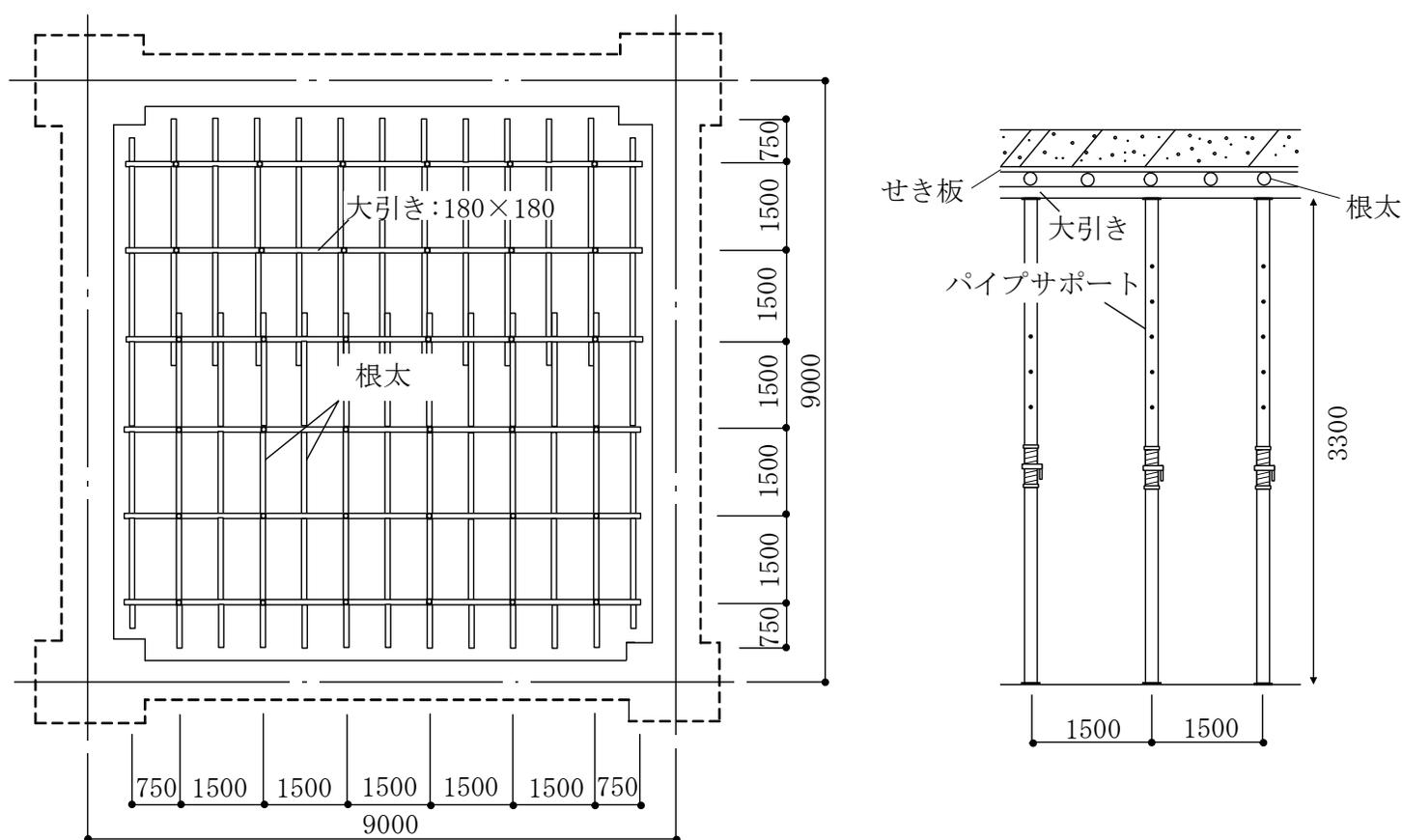


図1 型枠・型枠支保工（全体図）[単位：mm]

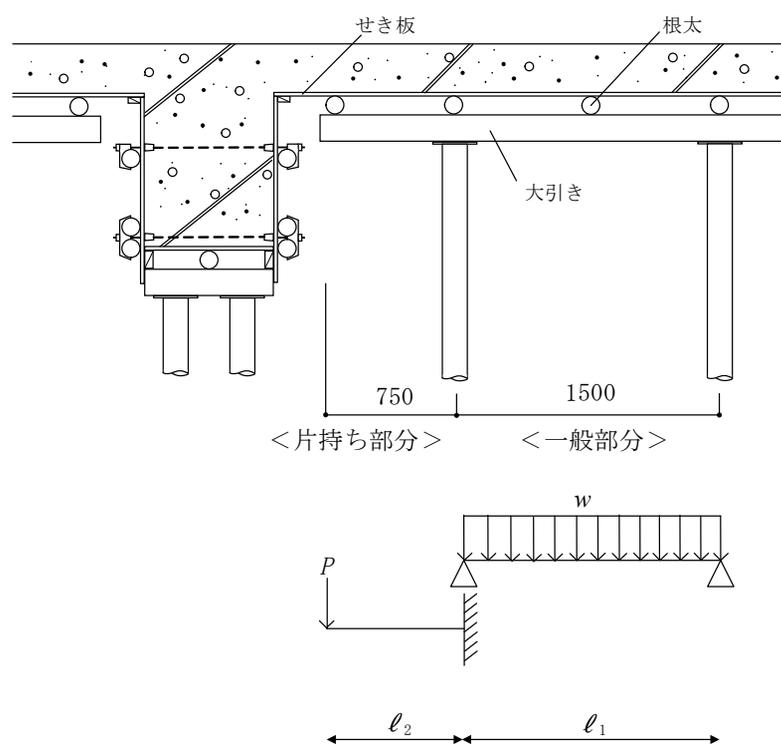
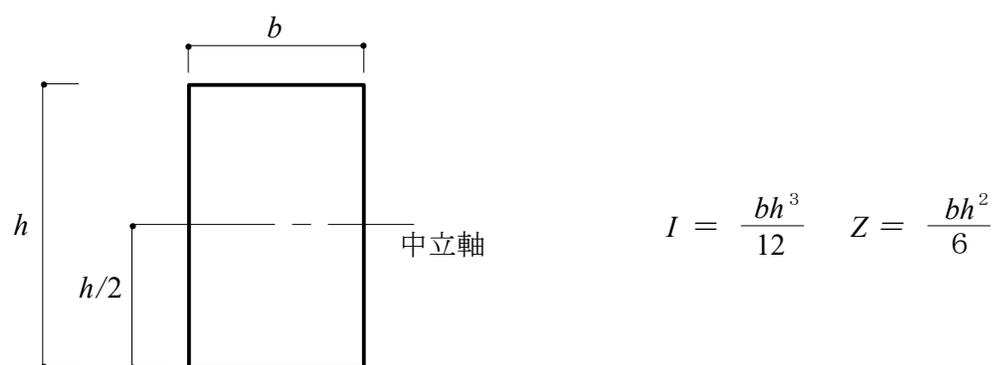


図2 型枠・型枠支保工（断面図）及び計算モデル

表 パイプサポートの許容支持力 [単位：kN]

材端条件	中間部に 水平つなぎあり	中間部に水平つなぎなし			
		使用高さ [m]			
		2 以下	2 ~ 2.5	2.5 ~ 3	3 ~ 3.4
上下端 木材	19.6	19.6	17.6	13.7	9.8
上端 木材 下端 仕上げコンクリート	19.6	19.6	18.6	16.6	14.7

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) 大引きに対する安全性について、次の間に答えよ。

- ① 大引きに作用する鉛直荷重の単位面積当たりの値 p [kN/m²] を求めよ。
- ② 大引きの断面二次モーメント I [m⁴] を求めよ。
- ③ 大引きの断面係数 Z [m³] を求めよ。
- ④ 大引きの一般部分に作用する等分布荷重 w [kN/m] を求めよ。
- ⑤ 大引きの片持ち部分に作用する集中荷重 P [kN] を求めよ。
- ⑥ 大引きに作用する曲げに対する安全性を検討せよ。
- ⑦ 大引きに作用するせん断に対する安全性を検討せよ。

(2) パイプサポートに対する安全性について、次の間に答えよ。

- ① パイプサポート 1 本に作用する圧縮荷重 N [kN] を求めよ。
- ② パイプサポートの安全性について検討せよ。