

2023 年度（令和 5 年度）大学院工学研究科（博士前期課程）

専門試験問題

（社会工学系プログラム 建築・デザイン）

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題は、1 ページから 10 ページまであります。解答用紙は、3 枚あります。ページの脱落等に気付いたときは、手をあげて監督者に知らせてください。
3. 下記表の問題番号 33 を必須とし、34 及び 35、又は 36 及び 37 のいずれかを選択し、計 3 題解答してください。1 題につき解答用紙 1 枚を使用して解答してください。 解答用紙の追加配付はありません。

問題番号	出題科目
33	建築・デザイン学
34	建築材料・構造・環境
35	建築計画・歴史・設計
36	デザイン理論
37	デザイン制作

4. 監督者の指示に従って、問題番号、志望プログラム及び受験番号を 3 枚の解答用紙の該当欄に必ず記入してください。
5. 計算用紙は、問題冊子の白紙ページを利用してください。
6. 解答用紙の裏にも解答を記入する場合には、表と上下を逆にして記入してください。
7. 机の上には、受験票、黒の鉛筆・シャープペンシル、消しゴム、鉛筆削り及び時計（計時機能だけのもの）以外の物を置くことはできません。
8. コンパス及び定規等は、使用できません。
9. 時計のアラーム（計時機能以外の機能を含む。）は、使用しないでください。
10. スマートフォン、携帯電話、ウェアラブル端末等の音の出る機器を全て机の上に出し、それらの機器のアラームを解除してから、電源を切り、かばん等に入れてください。
11. 試験終了まで退室できません。試験時間中に用がある場合は、手をあげてください。
12. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ってください。

問題 3 3 建築・デザイン学 設問すべてについて解答すること。

I 次の (1) ~ (3) の問いについて答えよ。

(1) 次の説明に当てはまる建築部材の名称を答えよ。

- ・木造建築で屋根板あるいは屋根下地を支えるために棟から母屋・軒桁に架け渡す材。

(2) 入母屋造の屋根形状を図示せよ。

(3) 目違い継の女木を図示せよ。

II 建築・デザインの材料に関する次の記述のうち、適当なものに○を、不適当なものに×を付けよ。

- (1) 緑青は、湿度や炭酸ガスの作用で銅の表面に生じる錆びによる被膜である。
- (2) 大理石は、酸に強い。
- (3) 網入り板ガラスは、防火性に優れている。
- (4) 窯業系サイディングの板間のシーリングは、2面接着である。
- (5) スランプは、コンクリートを型枠に打設したあと、材料が分離して練混ぜ水の一部がコンクリート上面に上昇する現象である。

III 建築構造に関する、次の (1) および (2) の問いについて答えよ。

(1) 図1のように、材料と長さが等しく断面の異なる水平な2本の梁 AB と CD が中央O点で直角につながっている。O点に鉛直荷重 P が作用したとき、次の各記述(a) ~ (e)のうち、正しいものの記号をすべて選びなさい。なお、各梁の断面は下図に示す通りである。

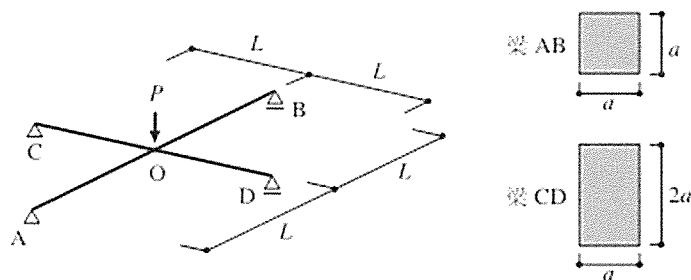


図1

- (a) 4つの支点の鉛直反力の合計は P である。
- (b) 支点Aの鉛直反力は、支点Cの鉛直反力より小さい。
- (c) O点での梁ABの曲げモーメントの大きさと梁CDの曲げモーメントの大きさは等しい。
- (d) 梁AB、梁CDともに、曲げモーメントの大きさが最大になるのはO点である。
- (e) P を増加させていくと曲げ応力度によって最初に降伏するのは梁ABである。

(2) 図2に示す骨組に等分布荷重 1 kN/m と水平力 $P \text{ (kN)}$ が作用している。このとき、次の(a)～(c)の問いに答えよ。

(a) $P = 0$ のとき、梁の中央C点の曲げモーメントの大きさを求めよ。

(b) $P = 1 \text{ kN}$ のとき、支点A, Bの水平反力 H_A, H_B および鉛直反力 V_A, V_B を求めよ。ただし、右向き、および上向きを正とすること。

(c) 柱、梁ともに曲げ強度が $2 \text{ kN} \cdot \text{m}$ のとき、この骨組が壊れないための水平力 P の範囲を求めよ。

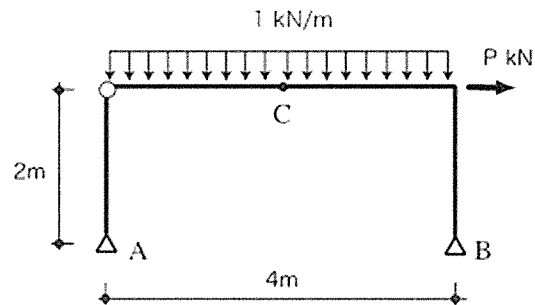


図2

IV 建築デザインに関する、次の(1)～(5)の問いに対し、適当な場合○、不適当な場合は×で答えよ。

- (1) ある時刻の、ある地点の太陽位置は太陽方位角と太陽高度によって表現される。
- (2) 日照時間および日影時間の検討には太陽位置図が用いられる。
- (3) ある地点での一日、または一定期間中の日の出から日没までの日照が当たり得る時間を日照時間という。
- (4) 冬至では、立方体形状の建物のとき、南面より水平面の方が日射量が大きくなる。
- (5) 大気透過率が高くなると、天空日射量は大きくなる。

V 次の文章の()内で述べられたヒントに従って、適当な字句を記しなさい。

1929年、(①人名)は、近隣住区概念を発表した。近隣住区とは、一つの(②名詞)を中心とした居住コミュニティの単位で、人口はおよそ(③数字)人、通過交通を排除するため、周囲を(④名詞)で取り囲むものであった。なお、多摩(⑤名詞)では近隣住区は中学校区として設計されている。

VI 次の(1)および(2)の問いについて答えよ。

(1) 以下の①と②の人物は、いずれも建築とデザインの両分野で幅広く活躍し、それぞれの分野で著名な作品を残している。彼らについて、次の(a)および(b)の問いに答えよ。

① マルセル・ブロイヤー ② エーロ・サーリネン

(a) ①, ②のどちらかを選択して番号で示し、その人物の「建築」と「デザイン」それぞれの代表作品を1つずつ挙げよ。

(b) (a)で選択した人物について、活躍した場所・地域・時代・特徴について、キーワードを3つ挙げよ。

(2) 以下の建築の中から3つを選び、それぞれの建築について、建築年代(時代)・様式的あるいは歴史的特質について述べよ。なお様式的特質については図示説明を併用してもよい。

- (a) 石山寺本堂
- (b) 万福寺大雄宝殿
- (c) 聴竹居
- (d) ラン大聖堂
- (e) コルドバのメスキータ
- (f) 東京駅丸ノ内本屋

問題34 建築材料・構造・環境 設問すべてについて解答すること。

I 建築材料に関する、次の(1)～(4)の問いについて答えよ。

(1) 鉄筋コンクリート造の建築物を長寿命化するための方法を2つ述べよ。

(2) 外壁に二丁掛タイルをモルタルで張る工法について、工法名を2つ述べよ。

(3) 任意の形鋼について、名称を2つ述べ、それぞれ断面形を図示せよ。

(4) 直径 100 mm, 高さ 200mm の円柱試験体がある。円柱試験体の高さ方向の下端を固定して、上端に 200kN の圧縮方向の荷重を加えたところ、円柱試験体は弾性的に変形し、載荷方向における上端の変位は 0.2mm となった。この時の円柱試験体のヤング係数 (kN/mm²) を求めよ。ただし、円周率は π とする。

II 建築構造に関する、次の(1)および(2)の間について答えよ。

(1) 図1に示すように、距離 d を隔てて建てられた骨組Aと柱Bが十分な強さと軸剛性を持つ長さ $2d$ のワイアで連結されており、柱Bの柱頭に図のように右方向に水平荷重 Q が作用している。このとき、以下の(a)～(c)の各問に答えよ。ただし、いずれの骨組も柱の曲げ剛性は EI (E : ヤング係数, I : 断面二次モーメント), 柱の全塑性モーメントは M_p であり、骨組Aの梁は剛体とする。また、必要であれば図2の関係を用いて良い。なお、設問(a)(b)では、各柱はすべて弾性変形するものとして考えること。

(a) 柱Bの柱頭の水平変位が d のときの水平荷重 Q_1 を求めよ。

(b) 柱Bの柱頭の水平変位が $2d$ のときの水平荷重 Q_2 を求めよ。

(c) Q を増加させていくと骨組A、柱Bともに塑性化し崩壊荷重に到達した。このときの水平荷重 Q_3 を求めよ。

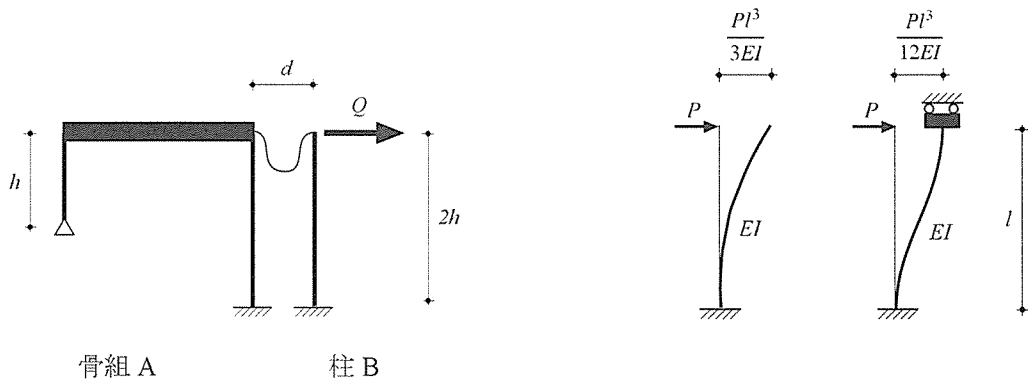


図1

図2

(2) 図3に示すような、 $3a \times a$ の断面を持つ長さ L の片持梁が壁面に固定されている。この片持梁の先端に重さ P の看板をぶら下げるとき、以下の各問いに答えよ。ただし、片持梁の材料のヤング率を E 、降伏応力度を σ_y とする。

- (a) 片持梁の x 軸（弱軸）まわりの断面二次モーメント I_x と断面係数 Z_x を求めよ。
- (b) 片持梁が降伏しない範囲でぶら下げることのできる最大の看板の荷重 $P_{\max 1}$ を a, σ_y, L を用いて答えよ。
- (c) より重い看板をぶら下げられるようにするため、片持梁の先端を図4のように壁面からワイヤで支えた。このとき、梁にぶら下げられる看板の最大荷重は梁の曲げ座屈強度で決定された。看板の最大荷重 $P_{\max 2}$ はいくらか。 E, a, L, π を用いて答えよ。なお、ワイヤは片持梁先端において梁断面の中央に接合されており、伸びが無視できるほど十分な剛性と強度を有しているものとする。また、必要であれば表1の座屈長さ係数の値を用いて良い。

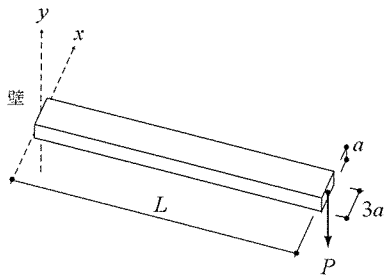


図3

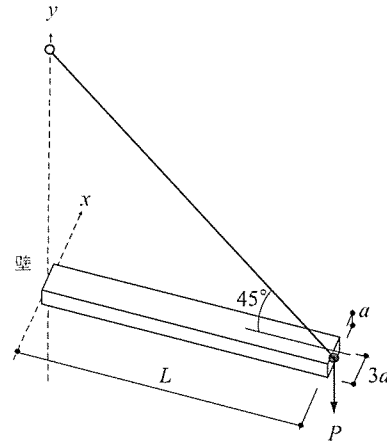


図4

表1

材端条件	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
	両端ピン	両端固定	一端ピン 他端固定	一端自由 他端固定	一端回転拘束 他端固定
座屈たわみ曲線					
座屈長さ係数	1.0	0.5	$\sqrt{0.5}$	2.0	1.0

Ⅲ 建築環境・設備に関する，次の（１）および（２）の問いについて答えよ。

（１）建築物の衛生的環境に関する，次の（a）および（b）の問いについて答えよ。

（a）中央式空気調和設備の場合，建築物衛生法において定められた基準に概ね適合するように空気を浄化し，その温度，湿度又は流量を調節して供給する必要がある。この基準の中で，空気質に関わる項目を４つすべて答えよ。

（b）給湯システムにおける，レジオネラ属菌による汚染を防止するための対策を，１つ簡潔に答えよ。

（２）（a）～（c）の測定量，特性値などの単位を記入せよ。

（a）遮音材の面密度

（b）対流熱伝達率

（c）照明の全発散光束

問題 3 5 建築計画・歴史・設計 設問すべてについて解答すること。

I 次の(1)および(2)の問いについて答えよ。

(1) 次の①～⑤の建築用語に読み仮名をつけなさい。

- ① 連子窓 ② 東司 ③ 長押 ④ 茅負 ⑤ 大瓶束

(2) 住吉造について図と文章を用いて説明せよ。

II 次の問いについて答えよ。

次の文章の内容が正しければ○、誤りがあれば×を記すとともに、下線部を変更して正しい内容の文にしなさい。

- (a) 建築協定とは、都市計画法では市町村が定める都市計画とされ、地区施設の指定と用途制限・形態制限などを一体化した地区整備を行うことができる。
- (b) 都市計画収用制度によれば、土地の所有者やまちづくり NPO 等あるいは民間事業者等が、土地所有者の 3 分の 2 以上の同意等一定の条件を満たした場合に、都市計画の決定や変更の提案をすることができる。
- (c) 人口減少時代には我が国の持ち家は地方を中心に増加傾向にあり、適切な管理が行われていない持ち家等が防災、衛生、景観の観点から地域住民の生活環境に深刻な影響を及ぼしていた。そのため、2014 年に国はその対策のために法律を制定し、行政代執行によるその除去の強制執行も可能となった。
- (d) 19 世紀の第二帝政期にダニエル・バーナムはパリの改造を行い、並木大通り（ブールヴァール）や下水道といった現在のパリの街並みの多くを形成した。
- (e) わが国では景観意識の高まりとともに景観を巡る紛争が頻発したが、当時の自治体による自主条例ではその効力に限界があった。そのため 2004 年に景観法が制定されたが、例えば景観計画をみると届出・勧告という穏やかな規制が基本である。

III 次の(1)～(3)の問いについて答えよ。

(1) 接道義務について、60 文字程度で説明せよ。

(2) 凍結深度について、60 文字程度で説明せよ。

(3) KJ 法について、60 文字程度で説明せよ。

IV 次の問いについて答えよ。

①群の各建築に対応する設計者（設計集団）を②群から一つ選び、その記号対を記せ。対応する選択肢がない場合は、正しい設計者（設計集団）の名前を記せ。

[①群]

1. 富士山世界遺産センター（日本）
2. ウォルト・ディズニー・コンサートホール（アメリカ）
3. ソーク生物学研究所（アメリカ）
4. 広島平和記念資料館（日本）
5. 高過庵（日本）

[②群]

- a. 丹下健三
- b. 坂茂
- c. フランク・O・ゲーリー
- d. 藤森照信
- e. ルイス・カーン

V 次の問いについて答えよ。

次の条件により住宅の略設計を行い、各階平面図（縮尺約 100 分の 1、1 階は配置図を兼ねること）と断面図（縮尺約 100 分の 1、基礎構造も描くこと）を描け。

敷地：間口 16m，奥行 8m の矩形の敷地。西辺において幅員 6m の道路に接する。敷地は平坦，道路および隣地との間に高低差はない。両方の側面と背面の隣地には大きな音が発生する町工場が建つ。

家族構成：40 代後半の夫婦。高校生 2 人と中学生 1 人。

規模：2 階建て，延床面積 120～150 m²程度で設計すること。

構造：木造，または鉄筋コンクリート壁式構造とする。

条件：建ぺい率 80%，容積率 200%。駐車スペース（1 台）を敷地内に設けること。共働きを想定すること。

補足：作図はフリーハンドとし，定規は使わない。木造の場合は柱の位置を示すこと。鉄筋コンクリート壁は塗りつぶさないこと（薄塗りは可）。適切な尺度，線種，表示記号により描くこと。基本寸法，部屋名，家具，外構等をできるだけ描き込むこと。各階および延床面積を記すこと。

採点方針：基礎的な作図力および計画力を見る。また表現および創意を付加的な評価項目として採点する。

問題36 デザイン理論 設問すべてについて解答すること。

I 次の(1)および(2)の問いについて答えよ。

(1) 次のデザイナーから一人選び、その業績を200字程度で記述せよ。

- ① 豊口克平 ② 亀倉雄策

(2) 上記で選択したデザイナーの代表的な作品を挙げ、その特徴を150字程度で記述せよ。

II 次のデザイン分野とその語句との関係を300字程度で説明せよ。

エルゴノミクス と ヒューマンファクター

III 次の人物に関して、(1)～(3)の問いに答えよ。

フィン・ユール (Finn Juhl)

(1) その人物がデザイン史上重要な仕事を最も多く残した時期は以下のうちどれか。番号で答えよ。

- ① 1900年-1930年頃 ② 1930年-1960年頃 ③ 1960年-1990年頃

(2) その人物が活躍した国または地域は以下のうちどれか。番号で答えよ。

- ① フランス ② ドイツ ③ アメリカ ④ デンマーク ⑤ イタリア

(3) この人物の業績の概要やデザインに関する考え方を表すキーワード、コンセプト、作品などを挙げ、200字程度で述べよ。

IV 次の人物について、その歴史的背景やデザイン史上の特質や重要性について300字程度で解説せよ。その際、その人物の功績として、作品、技術、理念などから3つ以上の重要事項に言及せよ。なお、言及した重要事項は下線を引いて明示せよ。

ブルーノ・タウト (Bruno Taut)

問題37 デザイン制作 設問すべてについて解答すること。

(A)は、1895年生まれ、マサチューセッツ州出身の建築家、数学者、発明家、思想家である。現代のレオナルド・ダ・ビンチとも呼ばれる。独自の数学、物理学体系を構築し、住宅のプロトタイプや世界地図においても画期的な(B)地図を発明した。また、限られた資源を消費する政治経済システムを批判し、世界経済や人類の活動を持続可能なものとするための(C)の概念を提唱した。

彼のデザインした(D)・ドームとは、正20面体で球面を形成し、そこに正三角形に組み合わせた構造材を多数並べることによってくみ上げたドーム状建築物である。これは最小限の材料で最大限の強度、空間を確保しようとする彼のシナジーという概念が具体化された例である。

「炭素60」(C60)と呼ばれる炭素のクラスター状分子は(D)・ドームと同じ構造を持つことから、通称の一部には、(A)の名前が使用されている。

(1) 空欄(A)に入る最も適当な人物を以下の語群から選べ。

- ① ミース・ファン・デル・ローエ ② ヴィクター・パパネック
③ バックミンスター・フラワー ④ ジオ・ポンティ ⑤ ミハエル・トーネット

(2) 空欄(B)に入る最も適当な語句を以下の語群から選べ。

- ① ユートピア ② クロノファイル ③ サイバネック ④ ダイマキシオン
⑤ メルカトル

(3) 空欄(C)に入る最も適当な語句を記せ。

(4) (D)に入る最も適当な語句を以下の語群から選べ。

- ① ハイブリッド ② エコロジー ③ ジオデシック ④ オクテット ⑤ プレストレス

(5) 下線部の概念を、具体例を用いて簡潔に説明せよ。

(6) 下線部のように、(A)は、最小限の材料で強度、空間など最大限の効用を得ようとした。

その考え方が地球経済や人類の活動を持続可能にすることにつながり、災害時にも活かされる考え方である。

そこで、少ない部材で大きな効用をもたらすという考え方に基づき、ペットボトルとその他身近な最低限の材料を活用し、災害時に有効なデザインを提案せよ。

提案は、絵、寸法入りの図面、コメントで素材、形態、規模、色彩の特性など、使用状況、必要性や魅力についてプレゼンテーション資料の体裁で表現せよ。解答は、解答用紙裏面を用いて表現すること。