

京都工芸繊維大学大学院

工学科学研究科博士前期課程（修士課程）

建 築 学 専 攻

令和七年度入学試験問題

専門科目

以下の点に注意すること。

1. 解答用紙の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。
2. 問題は【1】から【8】まであります。この中から3つの問題を選択し、解答しなさい。
3. 1つの問題につき1枚の解答用紙を使いなさい。解答が書ききれない場合は、その用紙の裏を使いなさい。
4. 必ず選択した問題番号を解答用紙の最初の行に記入してから解答しなさい。
5. 指定数以上の問題を解答しても、番号の小さい順に指定数の解答のみを採点します。

【1】以下の設問にすべて答えなさい。

問1 初期ルネサンス建築の特徴について、以下の語群から3つ以上の語句を用いて、200字程度で簡潔に説明しなさい。具体的な建築を事例に用いて説明しても構わない。選択した語句以外に語群にある語句を使ってもよいが、選んだ語句には必ずアンダーラインを引いて示すこと。

語句：古代ローマ 古代ギリシア 透視図法 建築書 オーダー 理想都市 円形

問2 以下のa) からe) までに掲げる5つの建築から2つを選び、その選んだ2つの建築について、① 建築の主要部分が属する時代様式名、あるいは設計者名を示し、② 建築史上の重要性を150字程度で説明しなさい。

- a) パリ近郊のサン・ドニ修道院附属聖堂
- b) ローマのテンピエット
- c) フィレンツェのラウレンツィアーナ図書館
- d) ロビー邸
- e) ユニテ・ダピタシオン・マルセイユ

(以上)

【2】以下の設問にすべて答えなさい。

問1 9世紀中期頃から仏堂の平面形式は大きく変化し、中世仏堂と呼ばれる形式が成立した。さらに、鎌倉時代には大仏様や禅宗様の影響のもと、新たな構造や意匠・架構が仏堂にとりいれられた。こうした古代から中世にかけて生じた仏堂の変化について、以下の語句をすべて用いて400字程度で論じなさい。語句には必ずアンダーラインを引いて示すこと。

語句：折衷様 當麻寺本堂（曼荼羅堂） 内陣 野屋根 桔木 貫 礼堂 双斗 海老虹梁
明王院本堂（広島） 双堂 孫庇 大報恩寺本堂

（次ページに続く）

問2 つぎの①から⑤に挙げる建造物のうち2つを選び、建立（建設）年代、建築的特徴、日本建築史における位置づけなどをそれぞれ150字程度で述べなさい。

①

※著作権の関係で掲載しておりません

②

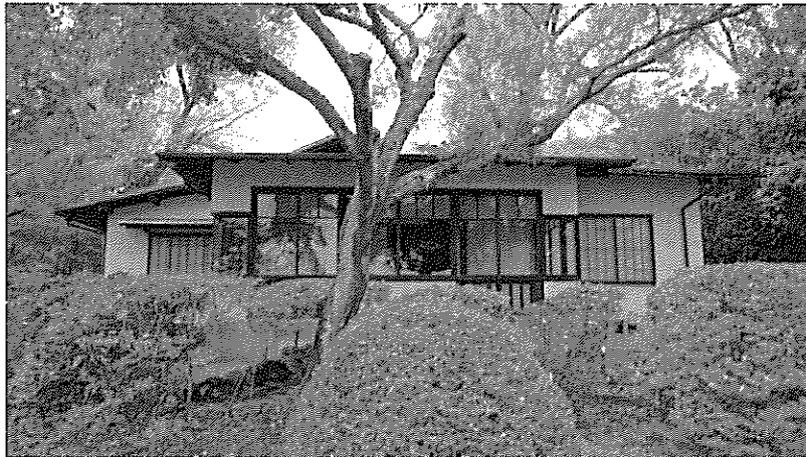
※著作権の関係で掲載しておりません

(次ページへ続く)

③

※著作権の関係で掲載しておりません

④



⑤



(以上)

出典 (①～③)

日本建築学会編『日本建築史図集 新訂第三版』(彰国社、2011年)

【3】以下の設問にすべて答えなさい。

問1 I群とII群で、最も関係の深い5つの組み合わせを選び、①-Aのように答えなさい。

〈I群〉

- ① 同潤会アパート ② 中銀カプセルタワー ③ NEXT21 ④ 晴海高層住宅 ⑤ Mポート
⑥ 幕張ベイタウン

〈II群〉

- A: コーポラティブハウス B: スキップフロア C: 震災復興 D: SI方式 E: メタボリズム
F: 環境共生

問2 ルネサンス期の劇場計画において登場したプロセニウムアーチの持つ効果2点について、簡潔に説明しなさい。

問3 現代における住まい方の多様性を示す居住スタイルとして、マルチハビテーションやアドレスホッパーがある。それぞれの特徴を簡潔に説明しなさい。

問4 近代の建築理論に関する以下の問いに答えなさい。

(1) I群の用語から2つを選び具体的な建築の例を示し、その内容を簡潔に説明しなさい。

(2) I群のすべての用語について、最も関係の深い組み合わせになるようII群、III群からそれぞれ事項を選び、①-A-aのように答えなさい。

〈I群〉

- ① 「装飾された小屋 (The decorated shed)」
② 「虚の透明性」と「実の透明性」
③ 「ヴォリュームとしての建築」
④ 「グループ・フォーム」

〈II群〉

- A. ガルシュの家
B. ラスベガス
C. メタボリズム
D. インターナショナル・スタイル

〈III群〉

- a. 槇文彦
b. フィリップ・ジョンソン
c. コーリン・ロウ
d. ロバート・ヴェンチューリ

(以上)

【4】以下の設問にすべて答えなさい。

問1 ①～⑩の（ ）内に最も適当と思われる語句を記入しなさい。

- ① 自然採光に関しては、建築基準法において部屋の採光に必要な開口部の有効面積（開口比）が定められている。例えば小学校において、教室面積が 70 m²であれば、その教室には（ ）m²以上の有効開口面積が必要とされる。
- ② 出火現場に人がいなくても、自動的に火災を感知する装置が自動火災報知設備で、熱感知器と（ ）感知器の2種類がある。
- ③ 住宅内の浴室において、（浴室からみて）扉は（ ）開きとする方がよい。
- ④ 日本の木造住宅において瓦屋根とする場合、屋根勾配は一般的に（ ）程度とする。
- ⑤ （ ）は、ル・コルビュジェが考え出した手法であり、複数の柱で床スラブを支えることにより建物の荷重を壁に支持させることをやめさせ、さまざまな制約を取り払った。
- ⑥ 1872年（明治5年）に学制が公布され、近代的な学校制度による小学校が全国的に普及していったが、京都ではその3年前（明治2年）に町衆の手によって64の（ ）を設立していた。
- ⑦ 認可保育所の面積基準において、2歳児以上は 1.98 m²/人の基準で保育室を計画し、0～1歳児は 1.65 m²/人の基準で保育室（乳児室）を計画しなければならないが、0～1歳児では 3.3 m²/人の基準での（ ）も考慮しなければならない。
- ⑧ オフィスビルのコアシステムにおいて、[センターコア][オープンコア][片寄コア][ダブルコア]などのコア配置があるが、このうち、1フロアを1企業で一体的に利用する場合に適しており、両面からの採光や二方向避難も確保しやすいのは（ ）コアである。
- ⑨ 事務所建築の中でも、全面ガラス張りの高層建築では外壁から3～5m程度内側までの（ ）における温熱条件の悪化を防ぐことが重要であり、そのための窓システム・空調が考案されている。
- ⑩ 商店街は、大きくは[近隣型商店街]と[広域型商店街]に分けられるが、このうち、平日において午前にも午後にも買物客数が多い時間帯があるのは（ ）型商店街である。

問2 一般的なスーパーマーケットの商品配置において、果物・野菜、乳製品、鮮魚、肉、惣菜などの商品は、売り場の壁に沿うように周囲に配置されることが多い。その理由・メリットについて、説明しなさい。

問3 構造種別に関わらず、建築の設計において断面構成を考える時に留意すべき項目や事象について記述しなさい。適宜、図やスケッチを用いてもよい。

(以上)

【5】以下の設問にすべて答えなさい。解答において、途中の計算過程を示し、必要な場合には単位を記すこと。

問1 図1に示す静定トラス構造物について、以下の問いに答えなさい。部材は全て同断面かつ同材質（断面積 A [m²]、断面2次モーメント I [m⁴]、ヤング係数 E [N/m²]）である。節点 e, f, i, j には矢印の向きに外力が作用しており、 $P > 0$ とする。部材の自重は無視できるものとする。円周率を用いる場合は π を用いること。

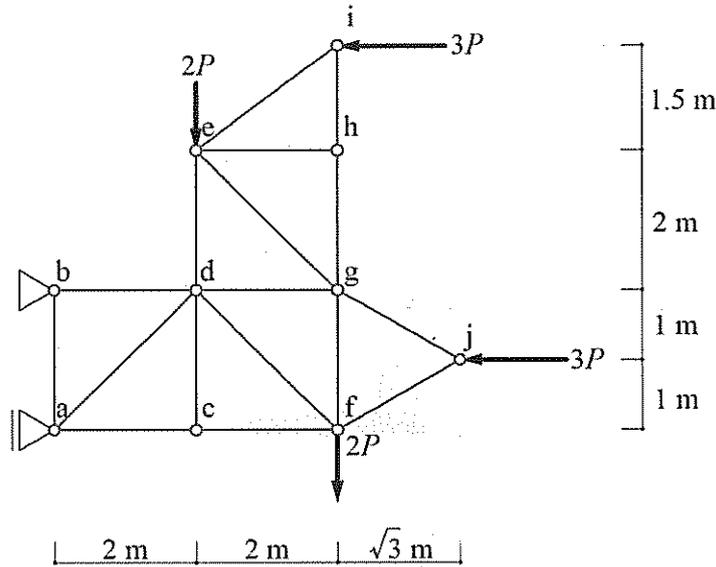


図1

- (1) ad, ei, fj の各部材の長さを答えなさい。（例：部材 ac の場合は、 $l_{ac} = 2\text{ m}$ 、のように答えること）
- (2) 支点 a および b に生じる反力を P を用いて答えなさい。水平方向反力には H （右向きが正）、鉛直方向反力には V （上向きが正）を用い、 a 点の水平方向反力であれば H_a のように表すものとする。
- (3) ac, ad, de, ei, fj の各部材の軸力を P を用いて圧縮・引張がわかるように答えなさい。（例：部材 ab の軸力が大きき $4P$ で引張である場合は、 $N_{ab} = 4P$ （引張）、のように答えること）
- (4) 部材の座屈長さが l_k [m] である場合のオイラー座屈荷重 P_{cr} [N] を求める式を記しなさい。
- (5) P の値を0から徐々に増加させていく場合に、最初に座屈が生じる部材を答えなさい。ただし、各部材は座屈長さが部材長のオイラー座屈を生じるものとする。また、そのときの P の値を答えなさい。

（次ページへ続く）

問2 次の(1)~(3)に答えなさい。円周率は3.14として計算すること。

- (1) 図2に示す質量 m の剛体と2本の柱で構成された構造物 A の水平方向の振動を考える。図2の構造物 A の質量 $m = 8000 \text{ kg} (= 8 \text{ t})$ 、水平剛性 $k = 1.8 \times 10^6 \text{ N/m} (= 1800 \text{ kN/m})$ のとき、建物の固有円振動数 ω 、固有周期 T を求めなさい。なお、柱の質量は無視できるものとする。
- (2) 図3は限界耐力計算で用いられる第2種地盤を想定した減衰定数 $h = 0.05$ のときの加速度応答スペクトルであり、(i)式で表される。図3および(i)式を用いて、(1)で計算した構造物 A の最大加速度応答と最大層せん断力を求めなさい。構造物 A の減衰定数 $h = 0.05$ とする。

$$S_A(T) = \begin{cases} 96 + 900T & (T < 0.16) \\ 240 & (0.16 \leq T < 0.864) \\ 207.36/T & (0.864 \leq T) \end{cases} \quad [\text{cm/s}^2] \quad (i)$$

- (3) 構造物 A の柱の断面寸法を変更して、固有周期が 2.0 s になった構造物を考える。この構造物の剛体の質量 $m = 8000 \text{ kg} (= 8 \text{ t})$ 、減衰定数 $h = 0.05$ であり、柱の質量は無視できるものとする。図3および(i)式を用いて、この構造物の最大加速度応答を求めなさい。

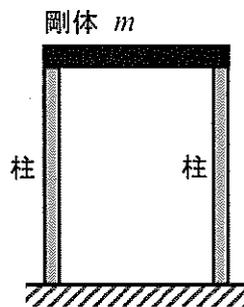


図2 構造物 A (減衰定数 $h = 0.05$)

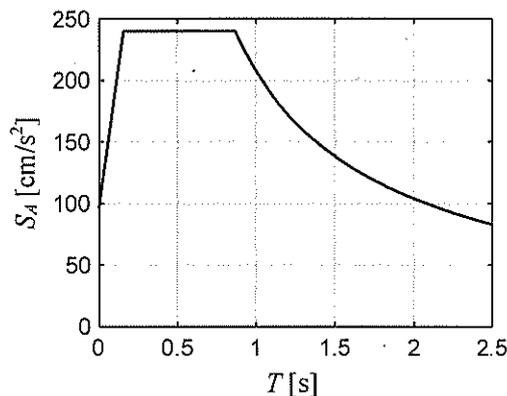


図3 加速度応答スペクトル (減衰定数 $h = 0.05$)

(以上)

【6】以下の設問にすべて答えなさい。解答において、途中の計算過程を示し、必要な場合には単位を記すこと。

問1 木質構造に関する以下の問いに答えなさい。

(1) 以下の説明文中の () 内にあてはまる最も適切なものを「選択肢」から選び記号で答えなさい。なお、必要な場合は選択肢を複数回使用してよい。

- ・ 図1は木材の断面の模式図である。木材はL方向とR方向とT方向の軸をもつ異方性材料である。A面は (①) 面、B面は (②) 面という。
- ・ 木材の膨潤・収縮率の比は、(③) 方向 : (④) 方向 : (⑤) 方向で20 : 10 : 1程度である。このような木材の膨潤・収縮の異方性は、乾燥過程における狂いや (⑥) の原因となる。
- ・ 図2は木材を全面圧縮したときの応力-ひずみ関係の模式図である。Cは (⑦) 圧縮試験、Dは (⑧) 圧縮試験の結果である。
- ・ 木造住宅の柱の柱頭および柱脚の金物を簡易に決めるには、(⑨) の仕様から金物を決定する方法と (⑩) の結果から金物を決定する方法がある。一般に、(⑨) による方法の方が金物の使用量が多くなる。
- ・ 伝統的構法の住宅では、耐力壁として (⑪) が用いられることが多く、(⑪) の壁倍率は建築基準法施行令では0.5である。一般に (⑪) は職種として (⑫) が担い、(⑬) で施工される。
- ・ 木材の硬さや強度の等級区分には (⑭) 等級区分と (⑮) 等級区分がある。(⑮) 等級区分の場合、ヤング係数が9.8 GPa以上11.8 GPa未満であれば、(⑯) と区分される。

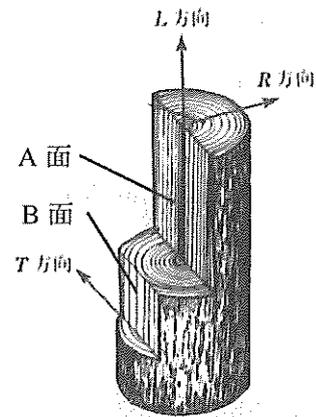


図1 木材断面の模式図

出典：杉山英男編著『建築学の基礎1、木質構造、第4版』（共立出版、2008年）を一部改変した。

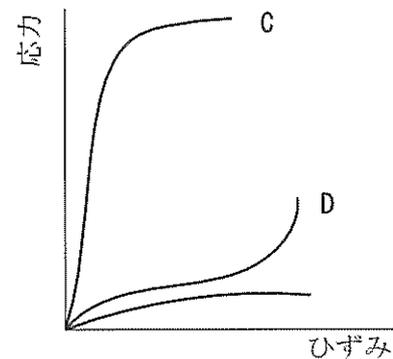


図2 木材の応力-ひずみ関係の模式図

選択肢

- (a) E90 (b) E110 (c) E120 (d) N値計算法 (e) 板目 (f) 乾式 (g) 機械 (h) 木口
 (i) 告示 (j) 左官 (k) 湿式 (l) 筋かい (m) 接線 (n) 繊維 (o) 蔦職 (p) 縦
 (q) 土塗り壁 (r) 半径 (s) 節 (t) 法線 (u) 柾目 (v) 虫食い (w) 面材 (x) 目視
 (y) 横 (z) 割れ

(次ページへ続く)

(2) 図3は延べ床面積 33.9521 m^2 である木造住宅の耐力壁の配置図を示している。この図における側端部分の壁量充足率をすべて求めよ。必要壁量を求めるときの「床面積に乘じる値」は 15 cm/m^2 とする。なお、建物は太実線で覆われた部分とし、破線のグリッドは 910 mm 間隔とする。

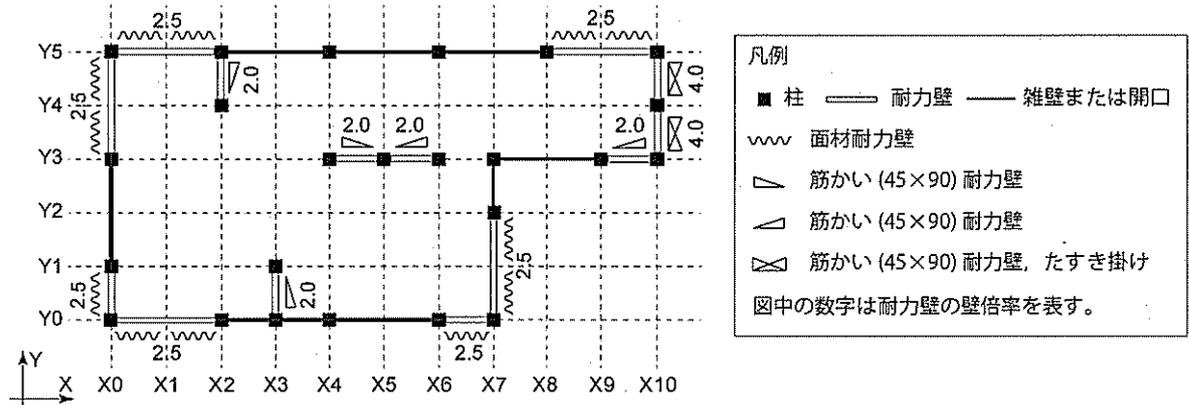


図3 耐力壁の配置図

(3) 木造住宅における壁量充足率の計算目的を簡潔に説明しなさい。

(次ページへ続く)

問2 鋼構造に関する以下の問いに答えなさい。

図4に示す構造物について、以下の問いに答えなさい。

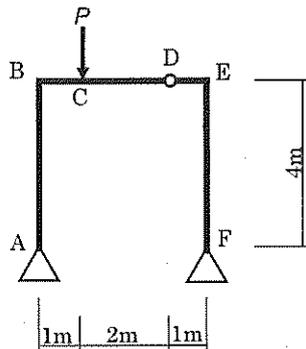


図4(a) 構造物

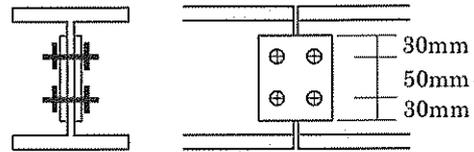


図4(b) 節点Dの接合部の模式図

- ① せん断力図、曲げモーメント図を描きなさい。
- ② この構造物の梁断面は、H-400×200×8×13である。この梁の降伏モーメントと全塑性モーメントを求めなさい。材料はSN400鋼材として降伏応力度は F 値を用い、フィレット部分は無視して計算してよい。
- ③ 荷重 P を漸増させた場合、最初に部材が降伏するときの荷重 P_p を求めなさい。なお、柱は梁に比べて十分大きく、座屈や降伏はしないものとする。
- ④ 荷重 P を漸増させた場合、この骨組の塑性崩壊荷重 P_u を求めなさい。なお、柱は梁に比べて十分大きく、座屈や降伏はしないものとする。
- ⑤ D点のピン接合部は、図4(b)に示すように、高力ボルトの2面摩擦接合とする。使用するボルトはF8T、M12であり、2面せん断の長期許容せん断力は、1本当たり26kNである。図4(a)に示す鉛直荷重 P が300kNの場合、D点において必要なボルト本数を求め、図示しなさい。なお、図4(b)のボルト本数は正解を示すものではない。

(次ページへ続く)

問3 鉄筋コンクリート構造に関する以下の問いに答えなさい。

(1) コンクリートと鉄筋の構造材料としての性質について説明しなさい。その上で、なぜ鉄筋コンクリートという複合材料で構成しているのか、強度、一体性の観点から理由を説明しなさい。

(2) コンクリートの強度、流動性、水セメント比の関係について答えなさい。

(3) 図5について、以下の問いに答えなさい。

① 図5(a)は、単筋梁（複筋比 $\gamma = 0$ ）の許容曲げモーメントと引張鉄筋比の関係を示す模式図である。

図中の破線㉔、一点鎖線㉕、実線㉖について説明しなさい。

② 破線㉔、一点鎖線㉕の交点の引張鉄筋比の名称を答えなさい。また、鉄筋コンクリート梁断面が図5(b)の場合、破線㉔、一点鎖線㉕の交点の引張鉄筋比を求めなさい。梁の材料特性などは図5(b)に示す通りである。

③ この梁の引張鉄筋量が 500 mm^2 の場合、梁の許容曲げモーメントを計算しなさい。なお、略算式を用いることができる場合は用いてもよい。

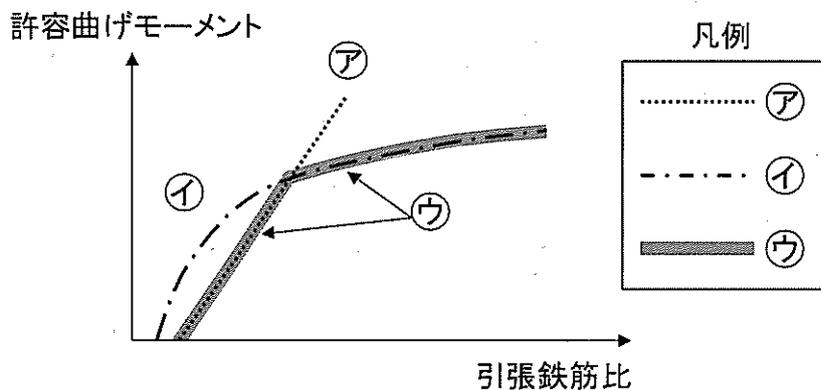
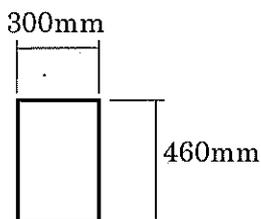


図5(a) 梁の許容曲げモーメントと引張鉄筋比の模式図



梁断面形

(材料特性など) :

梁は単筋梁とし、鉄筋とコンクリートの応力-ひずみ関係は線形とする。

鉄筋のヤング係数は $2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 、ヤング係数比は $n = 10$ とする。

コンクリートの引張抵抗は考慮しない。

梁断面の圧縮縁から引張鉄筋中心までの距離： $d = 400 \text{ mm}$

コンクリートの許容圧縮応力度： $f_c = 10.0 \text{ N/mm}^2$

引張鉄筋の許容引張応力度： $f_t = 200 \text{ N/mm}^2$

図5(b) 梁断面形と諸条件

(以上)

【7】以下の設問にすべて答えなさい。

問1 以下の用語について、建築環境工学の観点からそれぞれ100字程度で説明しなさい。

- (1) 昼光率
- (2) 煙突効果
- (3) 残響時間

問2 建築環境工学に関する①から⑫の記述のうち、正しいものには○、誤っているものには×をつけなさい。また、×の場合、何が間違っていて正解は何かを、下記の(例)を参考として解答用紙に記述しなさい。

(例) 問題文：最適残響時間は、一般的に室容積の増大にともなって短くなる。

正 解：室容積の増大にともなって短くなる → 室容積の増大にともなって長くなる。

- ① 標準状態における快適範囲は、室温22.9～25.2℃、相対湿度20～60%の範囲である。
- ② 局所不快感の要因は、不均一放射・ドラフト・上下温度分布・床温度がある。
- ③ 室内の上下温度差は、床上0.1mと床上1.1mとの温度差を5℃以内にすることが望ましい。
- ④ 快適推奨域は、PMV(予想平均温冷感申告)が±0.5以内、PPD(予測不満足者率)が5%以下である。
- ⑤ グレアとは、視野内に高輝度の対象や過大な輝度対比があるときに、視覚機能の低下や不快感を生じる現象である。
- ⑥ トイレやキッチンのように汚染空気を制御する場合は、第1種換気方式を採用する。
- ⑦ 壁体内の空気層の厚さが10cmを超えると、熱抵抗は急激に増える。
- ⑧ 空気の流入口から出発して、室内のある点まで到達するのに要する時間を「空気齢」といい、その空気齢が短いほど新鮮な空気である。
- ⑨ 居室における二酸化炭素濃度は2,000ppm以下であれば、「空気環境に関する建築物環境衛生管理基準」を満たしている。
- ⑩ 大気中の音速は気温の影響を受けるため、地表面が温かい夏の昼間には音が上方に屈折し、地表面が冷える冬の夜間にはその逆になる。
- ⑪ A特性音圧レベルは、人間の可聴特性によって周波数毎に重みづけた音圧をデシベル表示したものである。
- ⑫ 多孔質型の吸音率は、低周波数域で高く、高周波数域で低くなる。

(次ページへ続く)

問3 以下の条件において、室内のCO₂濃度を1,000 ppm以下にするための1人当たりの必要換気量[m³/(h・人)]を求めなさい。解答には途中の計算過程を示し、すべての計算過程において、小数点3桁以下は切り捨てなさい。

条件

- ア. 室容積 3,000 m³
- イ. 在室人数 200 人
- ウ. 1人当たりのCO₂発生量 0.03 m³/(h・人)
- エ. 外気のCO₂濃度 300 ppm
- オ. 室内のCO₂は室内全体にすぐ拡散するものとする

問4 以下の条件により計算した平均照度[lx]を求めなさい。解答には途中の計算過程を示し、すべての計算過程において、小数点3桁以下は切り捨てなさい。

条件

- ア. 開口15 m、奥行き10 m、天井の高さ3 mの部屋
- イ. 照明器具の設置台数：16台
- ウ. 照明器具の全光束：15,000 lm/台
- エ. 照明率：0.7
- オ. 保守率：0.6

(以上)

【8】以下の設問にすべて答えなさい。

問1 建築環境工学に関して、以下の説明文中の（ア）～（ホ）内にあてはまる単語を答えなさい。

- (1) 人の温熱快適性に影響を与える環境的な要素として（ア）、（イ）、（ウ）、（エ）の4つ、人体側の要素として（オ）、（カ）の2つがある。
- (2) 気温、湿度、降水量、風速、日照率などの月平均値のような気候要素のうちの2つの要素を直角座標の平面上にプロットし、年間の推移を示した図を（キ）と呼ぶ。
- (3) 石油や石炭、天然ガスなどの化石エネルギーとは違い、太陽光や風力、地熱、バイオマスといった自然界に常に存在するエネルギーのことを（ク）と呼ぶ。
- (4) 温熱環境6要素から求められた人体と環境の熱授受を表した温冷感指標を（ケ）と呼ぶ。これは7段階評価尺度により評価し、快適域と推奨される範囲は±0.5範囲である。
- (5) 冬季に冷たい窓面や壁面からの下降冷気によって不快な気流が生じる現象を（コ）と呼ぶ。
- (6) 太陽が南中したときから次の南中時までを1日とし、その時間の長さを24等分、60等分して時・分をきめる時刻の体系を（サ）という。
- (7) 北緯35度のある地点における直達日射量を示す図1において、（シ）～（セ）内にあてはまる単語を「選択肢」から選び答えなさい。

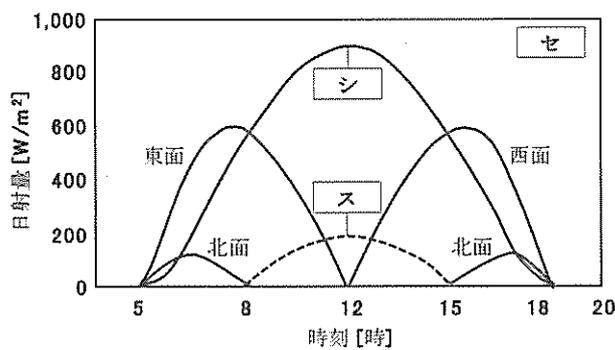


図1

選択肢

東面 西面 南面 北面 水平面 夏至 春秋分 冬至

(次ページへ続く)

(8) 以下の建築化照明の名称を答えなさい。

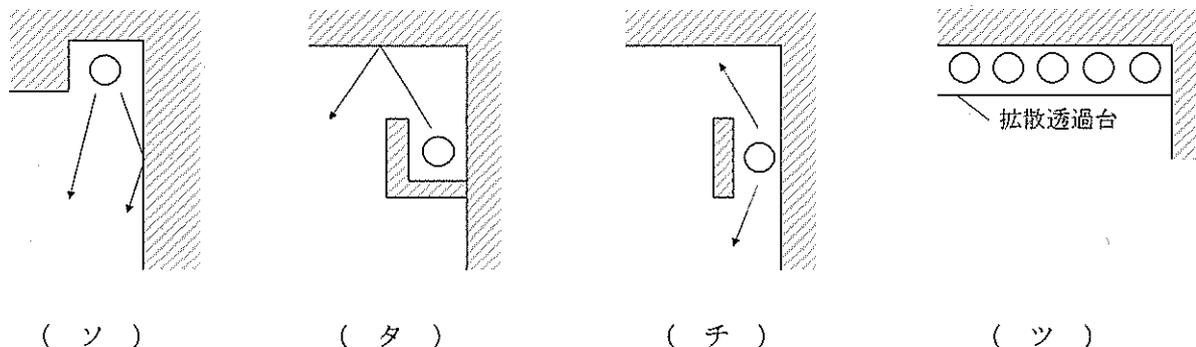


図2

- (9) 光源を照明器具に取り付けた際に、どの方向にどれだけの強さの光が放たれるかを、光源直下からの鉛直角に対する光度の分布で表したものを (テ) という。
- (10) 1日中影になる部分を終日日影といい、1年を通し終日日影となる部分を (ト) という。
- (11) (ナ) は、国際照明委員会が勧告した表色系で、赤・緑・青の三原色を用いて色を表現する RGB 座標系をもとに座標変換したものである。
- (12) 室内に特定のガスを送入し、その濃度変化の計測から自然換気量を間接的に求める測定方法を (ニ) という。
- (13) ある時間内における変動する騒音エネルギーの時間平均値を dB で示した騒音の評価指標を (ヌ) と呼ぶ。
- (14) 音圧を人間の可聴特性によって周波数毎に重みづけした音の大きさを示す指標を (ネ) と呼ぶ。
- (15) 1,000 Hz 純音と感覚的に大きさが等しい純音の周波数と音圧レベルを結んだグラフを (ノ) という。
- (16) 人の可聴範囲は一般に、周波数で (ハ) Hz から (ヒ) Hz といわれている。
- (17) 環境設計では、太陽の光や熱、風などの自然環境をあまり手をかけずに利用し、快適性の確保やエネルギー消費の抑制を目指す建築デザインを (フ) と呼び、冷暖房機器や照明などの機械設備を効率的に組み合わせることにより、快適な居住空間を目指す建築デザインを (ヘ) と呼ぶ。
- (18) 近年住宅の高気密・高断熱化などが進むに従って、建材等から発生する化学物質やカビ・ダニなどによる室内空気汚染と、それによる健康影響が指摘されている。これらの原因による症状は (ホ) と呼ばれている。

(次ページへ続く)

問2 図3に示すダクトについて、以下の問題に答えなさい。解答において、途中の計算過程を示しなさい。また、すべての計算過程において、小数点3桁以下は切り捨てなさい。円周率 π は3.14として計算すること。

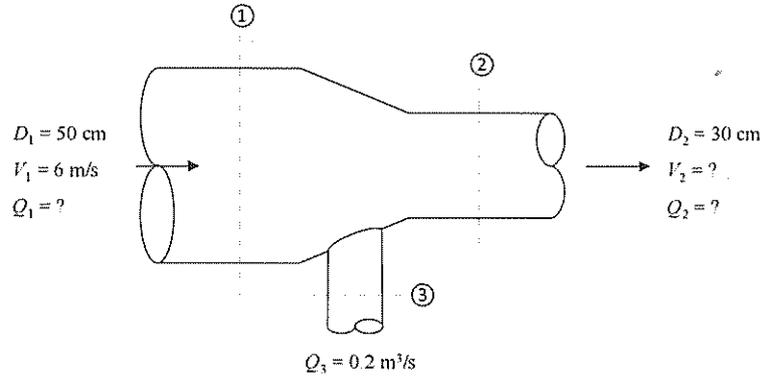


図3

- (1) 断面①の風量 Q_1 [m^3/s] を求めなさい。
- (2) 断面②の風量 Q_2 [m^3/s]、風速 V_2 [m/s] を求めなさい。

問3 図4に示す壁面の熱性能において、条件より計算した断熱材の厚さ l [mm] を求めなさい。解答には途中の計算過程を示し、すべての計算過程において、小数点3桁以下は切り捨てなさい。

外気温度	35 °C
室内温度	26 °C
壁の貫流熱量	5.67 W/ m^2
コンクリート熱伝導率	1.4 W/ $\text{m} \cdot \text{K}$
断熱材熱伝導率	0.04 W/ $\text{m} \cdot \text{K}$
せっこうボード熱伝導率	0.17 W/ $\text{m} \cdot \text{K}$
空気層熱抵抗	0.09 $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
屋外側熱伝達率	23.2 W/ $\text{m}^2 \cdot \text{K}$
屋内側熱伝達率	9.28 W/ $\text{m}^2 \cdot \text{K}$

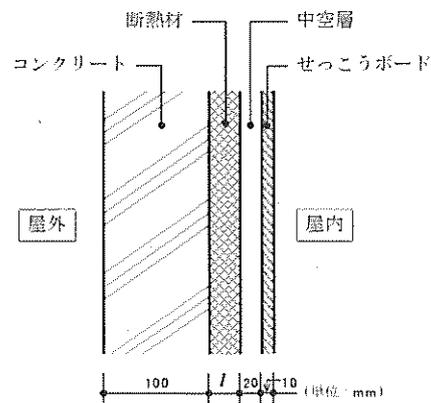


図4

(以上)

京都工芸繊維大学大学院

工芸科学研究科博士前期課程（修士課程）

建 築 学 専 攻

令和七年度入学試験問題

小論文

以下の点に注意すること。

1. 解答用紙の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。
2. 問題は【1】から【4】まであります。この中から1つの問題を選択し、解答しなさい。
3. 必ず選択した問題番号を解答用紙の最初の行に記入してから解答しなさい。
4. 下書用紙は自由に使用してかまいません。

【1】以下の文章を読み、問1～問3までの設問すべてに答えなさい。

1 序

文化財保存のために、現在さまざまな考察・提言・運動・法制化がなされている。この問題に関しては、唯一完璧な解を見定めることはおそらく不可能であり、むしろあらゆる考察を加えることにより、多様な解法を可能にすることが望ましいであろう。ここでは建築物の保存に関して、建築論的立場からの基礎的考察を加えてみたい。基礎的考察とはいえ、文化財保存においてはもっとも根本的な出発点であるところの「なぜ残したいのか」という問題から出発しない限り、いかなる対応策も基盤を欠いたものとなり、往々にして力関係による解決を計りがちになり、ひいては対応策の幅自体をせばめてしまうことになる。

2 保存問題はいかなる時点から発生するのか

いかなる建築物も実用性、すなわち道具的有意義性を備えたものとして建設される。建築物がもっている道具的有意義性が変質・消滅した時点で、保存問題は発生する。実用上何の支障もなく建物が使われている場合には、その建物が保存の対象として問題視されることはない。時代のうつろいとともにも道具的有意義性が低下した建物、新たな開発計画と対比した時に低い道具的有意義性しか持ちえない建物が、その存在自体を問われる時に問題が表面化してくる。その際ある場合には、存続のために何らかの対応を呼びおこす建築物がある。そのような建物が本来文化財と呼ばれるものであろう。そしてまた、保存問題がおきていない建物であっても、潜在的にそうした力を秘めている建物を文化財と考えることができる。

ところで保存問題が発生し、対応策が呼びおこされる場合、大きく二つに別けられる対応策が考えられている。それはつぎの二方向である。

A 新たな道具的有意義性の付与—改造、文化会館化、観光資源化など。

B 文化的な価値的有意義性の強調—指定文化財、社会教育史料、環境形成要素などとして保全。

このそれぞれについて、建築的・経済的・法的な具体策を考えることは重要ではあるが、勿論そうした技術的な処理のみで保存問題のすべてが成立しているわけではない。「なぜ、わざわざA Bのごとき手段を講ずるのか」という点に基礎的考察を加えることが、具体的方策を決定するために大きな役割りを果たす。同時に、保存問題の対象となっている建物は、道具的有意義性を変質・消滅させているだけに、従来、いわく言い難いものとされてきた。実用性を超えた次元での「建築存在」に近づいていると考えられよう。以上の二点が、文化財保存問題に建築論的な基礎的論考を加える理由である。

3 記憶の契機

建物が道具的有意義性を変質・消滅させた時に、まず個人的な愛着、思い出、また歴史的な事実・エピソードとのつながりなどによってひきおこされる「残したい」という気持がある。また、その建築が歴史的連続性の中で重要な位置を占めている（歴史的史料）という事実に対する認識が、保存へと人を駆りたてる。

そうした場面にあつては、建物の中に刻みつけられている歴史的事実・思い出などがわれわれに極めて大きな意味を持ち、われわれがその重要性を認めるが故に、建物自体をも保存しようとするのである。つまり建物は歴史的事実・思い出などを保証するもの（史料）として保存されるわけである。

これは歴史という形で現在にいたっている文化体系にその建物が結びつき、その一環をなし、その例証となっており、同時にわれわれがその文化体系を既知の体系、そしてそこにわれわれが組み込まれた体系と感ずるといふ、二つの理由から成立する保存論といえよう。特に重要なことは、もつとも素朴な形の保存への熱意にはその建物にまつわる記憶に対する愛着があり、そうした記憶を霧消させないために建物を残したいという発想があることである。歴史上の有名建築を保存しようとする感情も、同様の構造をもつ場合が多い。これは、われわれの記憶の集積としての文化体系（これをわれわれは「歴史」として所有する）と建物の間に、われわれが対応関係を認めたところにおきる保存論のメカニズムであり、記憶の契機がここでは主たる役割りを果たす。

4 想像力の契機

しかしながら道具的有意義性を変質・消滅させた建物は、保存策を講ぜられる以前においても、つぎのような存在のしかたをしている。すなわち、現存する遺産として、現在にいたるまでの文化体系を具現（リアライズ）する、あるいは文化体系に修正をせまる、そうした例証としての存在である。これは、われわれが建築物を見たり使ったりすることによって、結果としてひとつの文化体系の姿を現出させてゆくということに他ならない。この作用は、その建物がその時点で道具的有意義性を変質・消滅させている以上、建物を現実の姿において知覚するというよりも、想像のメカニズムをはたらかせた建築物把握の作用であるといえる。

そしてこの作用こそ、もつとも自発的で健全な価値的有意義性付与のメカニズムである。かかる想像のメカニズムを誘発するものとして、文化財は本来定義されるべきものである。ここで言う文化財は〈物それ自体〉としての全体性を保持したままの建物であり、そこからさまざまな価値的有意義性をひき出す可能性が依然として保持されている。

5 結論

ここに述べてきたことは、文化財としての建物に対するわれわれの意識には記憶の契機と想像力の契機という、二つの契機が認められるという事実である。これは文化財が〈構成される意味の歴史〉としてあらわれると同時に、〈構成する主観の歴史性〉としてもあらわれるという、二様の態度を自在にあらわすこととして説明できる。この解釈を妥当と認めるならば、文化財を存続させる（保存させる）手法に、極めて大きな可能性をひらくことができる。

記憶の契機を重視する観点からは、正確な歴史像を結びうるべく、厳密な史料批判（凍結あるいは復原）を行なうことの重要性が認識される。想像力の契機を重視する観点からは、現在の文化の断面として現実を豊富化する要因として文化財を位置づけることが可能となる。勿論、想像力を出発点として、建築を歴史的な知的探究の対象とする方向があるわけであるが、あえて言うならば、文化財は史料としてのみ存在するのではない。確かに建築史学が民家あるいは明治以降の建築物にその学問領域をひろげ、そこに学的成果を確立したことが、それらの建物の保存に対しても大きく寄与したのは事実である。そしてその際、史学的方法論は、対象の過去時における存在形式の追求をその主要な目標としていた。しかしながら、建築史学の学問対象である建築物は、過去時における創造物であると同時に、現在における存在物でもある。それ故に過去の建築物が現在どのような意義をもつかに関して、史学的方法論のみによってすべてを解き明かすことはできない。

保存事業は過去の建築物を現在に結びつける行為であるだけに、史学的判断のみによって保存が決定されるとするならば、そこに欠落部分を生じさせてしまう恐れが多分にあると言わざるを得ない。

そこで、保存問題はしばしば開発行為と対置する形でとりあげられる。とは言うものの、保存問題を単に開発行為との対立の中でのみ捉える視点は、道具的有意義性の対立軸で問題を捉えがちになり、対応策も文化財の新しい道具的有意義性がしに限定されがちになる。この点をおぎなうものが建築論的考察であり、ここに述べてきたような、建物の存在のあり方の分析がその出発点となる。

保存策が成功するためには、何らかの形でその文化財がわれわれの意識の中で共有されねばならない。そのためには既知の歴史的記憶に建物を結びつけるだけでなく、ひとしくわれわれの想像力に訴えかける存在としての建物のあり方を解明する必要がある。文化財保存問題に対して建築論的考察を加えることは、建築一般の存在構造を解明する手がかりとしても意味深い。

そもそも建築存在（誕生）への意義づけが設計論であるならば、建築存在からの意義（存在意義）のとらえ返しが存在論（保存論）であり、この両者が相俟って建築論は構成される。そうした保存論に立脚した政策論が展開されることが望ましい。こうした建築論構築の方向の欠如が、日本の近代建築の史的性格として指摘されうるし、そのことが文化財の保存を一層困難なものにしていると思われるからである。

出典

鈴木博之「文化財保存における記憶の契機と想像力の契機」（『建築 未来への遺産』東京大学出版会、2017年、初出は『日本建築学会大会学術講演梗概集（東北）』1973年10月）

※出題の都合上、原文から変更している箇所がある。

問1 「記憶の契機」として論じられている内容を、具体的な建築物を一つ挙げて300字程度で説明しなさい。

問2 「想像力の契機」として論じられている内容を、具体的な建築物を一つ挙げて300字程度で説明しなさい。

問3 下線部に述べられるように、筆者は建築の設計論と保存論の接続を意識している。両者はいかなる関係を持ちうるのか。本論を参照しながらあなたの意見を600字程度で述べなさい。

(以上)

【2】歩行者空間の計画手法に関する以下の問いに答えなさい。 ※問1・問2の解答と、問3の解答は別々の解答用紙に書くこと。

問1 以下の(1)(2)のようなエリアにおいて、歩行者を自動車の危険から守るということを踏まえると、歩行空間・道路空間をどのように計画すれば良いか、歩車分離の観点から説明しなさい。なお、それぞれの説明の中に以下のキーワードを少なくとも一つは用いること。※必要に応じて図を描いてもよい。

キーワード：「平面的分離」「立体的分離」「時間的分離」

- (1) 都市部の小学校の周辺で、登下校時に多くの子どもたちが通行するエリア (200字程度)
- (2) 人口50-100万人程度の地方都市における中心駅の前で、バスやタクシー、送迎の車、歩行者が多く行き交い、周囲には大型の商業施設も多いエリア (200字程度)

問2 現在、特に都市部では、子どもたちが自由に遊ぶことのできる外遊び空間が不足しているといわれている。自動車の危険から守られた「子どもが自由に外遊びできる空間」をどのように作り出すことができるか、どのような計画手法が考えられるか説明しなさい。(200-300字程度)
※必要に応じて図を描いてもよい。

(次ページへ続く)

問3 近年、まちづくり活動の一環として道路空間の再編や利活用が進められている。以下2つの事例は、道路空間の再編事業が施された国内外の事例である。以下の写真1～4を参考として、次の問いに答えなさい。

- (1) 写真1・2は、ロンドンのエキシビジョン・ロードを示しており、ここにはシェアド・スペース (Shared Space) と呼ばれる道路空間のデザインが施されている。歩車共存の観点で、エキシビジョン・ロードの空間的・機能的な特徴を説明しなさい。(300字程度)
- (2) 写真3・4は、松山市の花園町通りを示しており、道路空間の再配分事業によって車道の削減が施されている。歩行者に優しい道路空間の観点で、花園町通りの空間的・機能的な特徴を説明しなさい。(300字程度)



写真1 エキシビジョン・ロード (その1)



写真2 エキシビジョン・ロード (その2)



写真3 花園町通り (その1)



写真4 花園町通り (その2)

(以上)

【3】次ページ以降の資料は1989年に出版された書籍の一部である。これを読み、以下の設問に答えなさい。必要に応じて図を用いて説明してもよい。ただし、説明に用いる図中の文字は文字数に含めない。

問1 資料の内容を500字程度で要約しなさい。

問2 現在の我が国の耐震設計における外力の考え方について、200字以上で説明しなさい。

問3 図7・4を参考に、靱性型の設計が成り立つ理由を200字程度で述べなさい。

問4 鉄骨造建物を強度型および靱性型で耐震設計する場合について、それぞれの架構の特徴を述べなさい。また、それらの設計をする場合の注意点について、あなたの考えを述べなさい。あわせて400字程度で記述すること。

(次ページへ続く)

(省略)

技術というのは古くから、しかも広い範囲であるわけです。で、垂直に時間を考えて、それと直角な面としてそのときの広がりを考えてみます。技術は歴史的にだんだん進んできて現在に至っています。それに対して、科学はギリシャ時分からありましたが、なかなか技術と結びつきませんでした。ルネッサンスになりまして、いわゆる近代科学が生まれ、これがかなりの期間技術と平行したままで進んでいるわけです。現在、この両方がいつしよになつたかたちで進んで科学技術というものになっている。技術はかなり経験的なものだし、いろいろな人間の知識みたいなものが重なつたものです。

それに対して、近代科学には、特に数学が入ってくるわけですね。数学と一般の現象というものがくつついてきて近代科学ができています。そのへんが、ギリシャ時分のある程度の経験とか、目にみえるものを現象としてとり扱っているのは異なる。ただ、近代科学というのは、自然のなかに法則性をみつけるという自然そのものを自然に眺めるいき方と、数学とがいつしよになつたものである。数学は、人間の心のなかで生まれてきた、人間がいろいろ論理的に考えて生まれてきた一つの分野であるから、それと自然現象とがくつついているということで、近代科学のなかには基本的に人間精神というようなものが入っている。デカルトなんかは全現象を、物は物、人間は人間というふうに分離した。しかし、数学をその基本のところから考えていくと、そういうものを必ずしもはつきり分けることができなくなっていく。このように、基本的に主観と客観を分けるか、いつしよに考えるか、東洋ではかなり混沌とはしているがいつしよになつて考えられている。西洋の方はデカルト以来ずっと、物と人間は分かれた格好で発展してきた。

われわれの建築の方でいくと、この近代科学の部分である構造力学(力学の応用になる)は純粋な数学でとり扱うことのできる現象を対象にしてまとめていくことができる。それに対して、技術の方は設計という問題があつて、ある目的をもつてものをつくりあげていく。これは大昔からあることです。一般論として近代科学と技術というのが科学技術としてつながつたと同じように、建築の方でも設計と構造力学とはつながつて構造設計というものができあがつた。設計というものをかなり論理的にやつていこうという分野が、構造設計としてあるわけです。多分に個人的な考えが強いかもしれませんが、私はこのように考えています。以上が構造設計全体の現在までのおおざっぱな位置です。

近代になつて考えられた構造設計には、出発点の中核として許容応力度設計というのがある。柱があつて、それに梁がくつつく。それぞれの部材をある目的をもつて有機的につなぐと、構造と呼

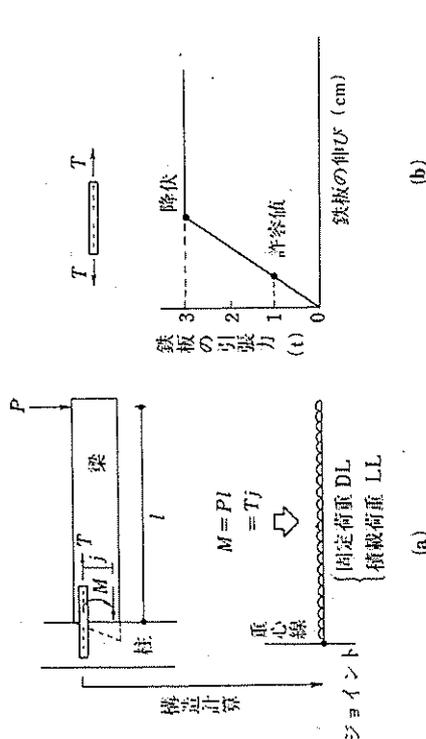


図7-1 許容応力度設計の流れ

(a) 鉄板に加わる引張力が、DLで0.5t、LLで0.5t、DL・LL=1:1であると仮定すれば、降伏が3tで、許容値が1tであるから、材料安全率 $n=3/1=3$ 、DLが0.5tのまま、LLのみが増えるものとすれば、LLは2.5tになることが可能であるから、 $n=2.5/0.5=5$ と考えることもできる。このように、DLとLLとの組合せで荷重安全率は変わる。

ばれるものになる。この場合には、必要に応じて片持ち梁をだしたわけですね。そういう一つの一番簡単なシステムです。構造設計はこれの安全性というのを考えるのが大きな目標になっている。柱と梁のつなぎをどう止めるか、いろいろな止め方があるわけで、木造ですと、梁の根本の上に金物でとり付けることが考えられる(図7-1(a)上)。上からしか荷重がこないとなれば、こういう平板で止めるか、あるいはぐらっと金物をまわして止めてやればいい。梁の先端に荷重がくると、梁の付け根にモーメント(応力)がおこって梁の上端は引っ張られるし、下端に圧縮力がおこってモーメントに対してこのTとこの間隔を l としますと、 $M=Pl$

という大変単純な、構造力学でいう力のつり合いで生まれた式ができます。で、こういう与えられた荷重に関して、このTがいくらであればいいか考えると、それにはこの鉄板が引っ張られるわけですが、これがある許容応力度、許容値におさまるようにこの鉄板の厚さと幅を決めておくというのが、一連の設計の仕方になっている。

応力の大きさや変形を求めるのは構造力学です。許容値を適切に選び、鉄板の厚さ・幅を決めるのは設計です。この設計のための計算のあたりは、数学や力学だけでもついでにいきます。鉄板の厚みや幅をどうするかということになってきますと、解答が一つではなくて、人の考え方の違いや個性によって左右されることになる。どういう荷重をとるかというのでも、解が一つではなく多種類生まれるところなんです。ただし、荷重が決った後には非常に精密な計算過程があります。たとえば、荷重のうちの地震荷重になると、その荷重の大きさの幅が増えてくる。したがって、いろんな解答が生まれてくる。ただし、地震荷重の決定法が決まれば、細かい計算によって、建物の部材内に生ずる応力は求めることができる。設計全体から眺めると耐震設計というのはすごくアンバランスで、荷重や部材断面の決定となると大きな幅があるのに、構造計算のみはやけに精密です。荷重などのことを考えたら、コンピュータなどを使ったあのような厳密な計算は不必要だ、という結論になってしまう。そのへんは今後の設計法を確立していくうえで大いに反省していかなければならないことです。また、研究のテーマとしても考え直さなければなりません。

荷重に幅のあることは抜きにしまして、構造力学のところを少しみていきたいと思います。構造

体を骨組として扱い、部材の重心線で示してスケルトンと呼んでいます。そして計算にのるような線材に置き換えます。柱と梁をくっつけたところをジョイント (Joint) と呼んでいます。先ほどは木造のジョイントを仮定して説明してきましたが、鉄筋コンクリート構造だと梁部材の上端が引張り側なので、鉄筋も上側に配筋することになります。鉄骨ですと、フランジのところが溶接かなにかでくっついていればよいことになります。それを力学として解くスケルトンでは、ジョイントを単純に節点として表わしています。

今木造として考え、鉄板のところだけをとり出して、鉄板に働く力 T が何トンというふうにとり、縦軸に表わします。伸びの方は何センチというふうに横軸に表わします (図7・1(b))。鉄板にだんだん力加わってくるとのびていつて、たとえば三トンのところで鉄板は降伏 (Yield) してしまいます。このへんの話は材料力学の分野に属します。ジョイントの鉄板の性質はこんなものだと仮定します。この曲線の二トンのところを許容値だとします。降伏が三トンで、許容値が一トンですから、材料安全率 n は降伏値三トンを許容値一トンで割ったもので、三ということになる。安全率三というのは、二〇世紀の初め許容応力度設計が考えられたときの大体の許容値の範囲です。

規準なども、実験などをとおしてできるのに一〇〇年前後かかっています。で、これを五〇年くらい前から、こういう許容応力度設計に対する問題を考え直してみようじゃないかというような傾向がでてくるわけです。梁の上につかってくる荷重というのが、梁そのものの荷重、普通、固定荷重 (Dead Load, DL) と呼んでいるものと、梁の上に後からつかってくる荷重、積載荷重 (Live

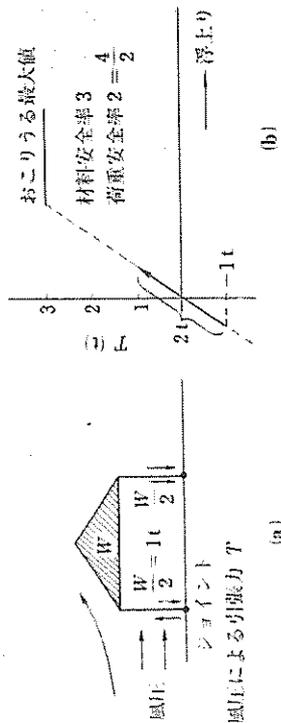


図7・2 風圧に対する荷重安全率

Load, LL) と呼んでいるものとに分けて考えるわけです。たとえば、DLとLLとの効果が半分ずつだとしますと、DLとLLの比は一对一ですから、許容値一トンのうち、DLとLLとが〇・五トンずつ分担することになる。今この梁が壊れることを考えると、DLとLLとの両方が増えていつて二倍になり、次に三倍になつてちやうど降伏点に達するのであれば、安全率は三であると考えられるのですが、この場合、固定荷重であるDLは増えないわけです。増えるのはLLだけですから、DLが〇・五トン、LLが〇・五トンの場合、LLのみがどんどん増えて三トンで降伏するのであれば、〇・五トンに対して二・五トンの余裕があるのですから、安全率 $n \approx 2.5/0.5$ となります。このように実際に壊れるときのことを考えると安全率は増えてきます。DLとLLとの組合せが変わると安全率も変わることになる。この例の場合には全体荷重だけを考え、それだけ安全側であるということに細かいところは重視しないで、三であれば三以上の安全性はもっているだろうということでおさまっていたのが、もうちよつと細かく考えていくと、必ずしも安全側ばかりではなくなってくる。

次にその例をとりあげてみます。木造の建物が建つていて、風が

左から右に吹いている場合を考えてみる(図7.2)。柱脚のところは、先ほどのように鉄板で土台に止めてあるものとする。その場合、建物の荷重 W は二トンを、各柱は荷重($W/2$)一トンを支えているものとする。それに対して風が吹きますと、左側の柱には引抜き力が働くことになる。一方右の柱は押しつけられる。この左側の柱に加わる力を、ジョイントに加わる力 T とその伸びとの関係で示す(図7.2(b))。

初め $W/2$ は一トンを押しつけられていますからマイナス一トンを押さえていて、これに対して引抜きの方が二トンまで、縦軸でちょうどこのプラス一トンのところが引抜きに対する、いわゆる材料安全率を三としたときの許容値になります。この場合を考えてみますと、風圧がだんだん大きくなって、実際に引き抜かれて鉄板が切れてしまうのは、三トンになったときである。マイナス一トンからプラス一トンまでは二トン、それからプラス一トンからプラス三トンまでが二トンということですから、この場合荷重安全率は二になってしまいます。これも組合せによって、押さえている力をもっと大きければ、荷重安全率は二以下になってしまいます。たとえば押さえている力が二トンだとしますと、引抜きに対する許容値まではマイナス一トンからプラス一トンまでの三トンですから、荷重安全率は二より小さい、三分の五になる。このようにうっかりすると、荷重安全率というのはどんどん下がってくる。

実際にこのような問題がおこったことがあります。一九三四年に第一室戸台風というのがあって、その後第二室戸台風というのがあるが、これがあるまでは第一室戸台風が一番風速がひどかったわけです。そのときに小学校校舎がずいぶん倒れました。それは結局アンカー不足が原因であった。安全率三というのを考えて設計し、三倍の大きさの風がきても大丈夫だというふうにあいまいに考えられていたのが、こういう組合せを考えると、安全率をもっと低くなっていた。さらに、木造の圧縮力と風による引抜き力とが等しく、鉄板のジョイントが不必要だという極端な場合を考えてみると、ちよつとでも風が予想値より強く吹くとだめになる。そんなことで、荷重の組合せをもっと考えていく必要がある。壊れるということを考えると、非常時に対する荷重の安全率を材料の安全率から切り換えていく必要がある。特に室戸台風の後でいわれるようになってきました。

非常時 荷重……おこりうる最大をとる

短期 材料許容値……許しうる最低限、風・地震時などでは材料の降伏点

長期 荷重……従来通りで、許容値とするとクリープ、ひびわれ、材料誤差等を考慮して決定する

また、第二次世界大戦中、もっと資材を節約しなきゃいけない、資材の節約を考えると材料安全率三ということが確保されていても、非常に安全率の高い場合もあるじゃないか、そういう場合には節約してはどうかということになりました。このところで初めから、風荷重なら風荷重でおこりうる最大の荷重を考えておく。あるいは、このなかに安全率というものを含めておこう。普通なら二トンまでの荷重しかかからないのを、たとえば五〇%増しにしておこう。安全率も含んだ最大荷重を使って荷重の方を非常時(短期)の荷重、これはおこりうる最大を考えておく。安全率

を材料安全率ではなく、初めから荷重安全率を含めて、一・二倍なり一・三倍の荷重にしておく。それをおこりうる最大荷重とみなして設計する。で、許容値は許しうる最低限をとる。風とか地震に対しては材料降伏で考えていく。初めからこれらを目標にして、外力としての非常時の荷重を考えてしまう。一方、長期の荷重に対しては、やはり戦争中はかなり低めの許容応力度をとつていましたが、戦後になつての基準としては荷重は従来通りと、このへん少し妥協があるわけです。許容値としますと、クリープを考えたり、ひびわれを考えたり、それから材料の欠陥、このへんになりますとだんだん厳密性がなくなつてきますけれども、材料誤差のようなものも考えに入れて、許容応力度としてはある程度低い値をとります。

このように、非常時の荷重（これは短期荷重とも呼ばれることがある）と長期の荷重の二本立ては、外国においてもだんだん同じようなかたちに変わりつつあつて、荷重を何割増しかにしておくといふいき方です。日本がこのかたちにしたのは一九五〇年の「建築基準法」で、全国施行になつた。わが国では材料降伏点を許容値にした。外国は荷重の方から出発して、これより少し荷重を上げていつて、材料の方にも安全率をとりながら設計荷重を決めています。日本の方はむしろ、地震とか風とかで断面が決まるものが多いものですから、特別の大スパンとかを除きますと、材料安全率は下げて許容値いっぱいにとつてしまおう、で最大を考えてしまえば、安全率はむしろ一でもよいのではないかという考えで一九五〇年の「建築基準法」はできています。基準というものはかたちだけみるとそんなに違わないようでも、長年のその土地の風土とか習慣とかに大変影響を受けます。科学技術はどうしても地域あるいは国ごとに差がでてくるものです。

最後に地震の話をしておきたいと思います。図7・4に示すような建物があつて、これに地震がくると、この自重 W に対してこの水平力 H は W に k を掛けたものです。 k は震度と呼ばれているもので、構造物加速度 a を重力加速度 g で割つたものです。地震がくると、屋根に a という加速度がかかる。この a と地動の加速度 a_0 とは当然違うわけです。この加速度に対して a を g で割つたものが k になつて、この水平力 H というのは m に a を掛けたもの、これは W を g で割つてそれに a を掛けたものですから、結局 kW という格好になります。

こういうことで建物に水平力が加わつてくると、柱脚にモーメントがおこつて、今度はさつきと同じようにしまして、柱の根つこの左側が引っ張られている。さつきは引張力を T としましたが、こんどはそこまで分解しないでモーメント M と建物先端のたわみ δ との関係を図に表わします（図7・4）。先ほどの引張り T と伸び δ との関係と同じようにモーメントがだんだん増えていくと、たわみが増えていく。この場合はその軸力とモーメントで柱脚の引張りなどが決まるわけですが、細かいことは抜きにしまして、あるモーメントがくれば柱脚が降伏する。これは材料降伏点で、このモーメントが材料が降伏するところまで上がつてくれば、抵抗力は一杯いっぱいだろう。 k をおこりうる最大が一体どれくらいだろうということさえ検討がつけば、ちよつとどこまでくるようなモーメントに耐えるだけの断面を設計しておけばいい、ということになります。

ごく最近になっての研究結果ですけれども、最大地震力は、も最大をほぼ一・〇くらいに考えておけばよからうというのが今の考えです。ある建物の自重がわかれば、同じくらいの大きさの水平力がくると考えて、それだけの水平力がきたときに、こういう柱がもつようにしておけばまず大丈夫だ、ということがいえます。それだけやっておけば柱脚は降伏しないでおさまる。ですから、地震がなくなればほもとに戻ることができます。じゃあ地震に耐えるためには、いつでも一gもの加

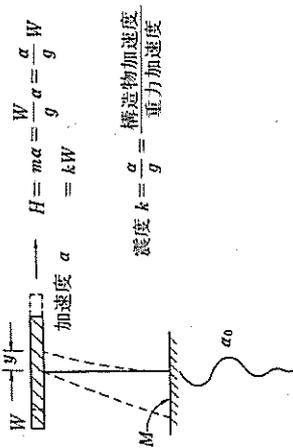


図7-3 震度の考え方

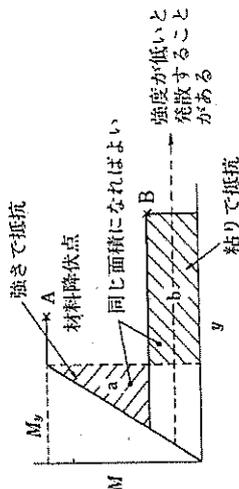


図7-4 建物のエネルギー吸収能力

速度がかかるとして設計しなければならぬかといいますと、地震の性質として、風の場合とは違って、一方のみから力が加わるわけではない。右から左に、反対に左から右にというように変わるから、少々降伏点を通り越して変形しても大丈夫だということがいろいろなことからわかっている。

それで、たとえば図7-4の建物Aの強さの三分の一くらいで降伏するような断面図7-4Bにしたらどうなるかという、当然これだけの力がくれば

降伏してしまうわけです。これは断面を減らしていった場合、Bのように降伏してしまいます。それに対してちょうど一gもの地震力がくるとどうなるか。鉄筋にしても、木造にしても、スチールにしても、降伏して変形が進むという性質をもっています。そういうことで、実際の地震の波やもつ強いを入れたときどうなるかというようなことを、たとえば一gの三分の一の強度しかない建物に弾性応答一gに相当する波を入れてみるとどうなるか。たくさんの研究成果から、強度の低い建物の場合には、建物が一gの波が入ってきても弾性で耐える強さに設計された場合の吸収エネルギーと同じ吸収エネルギー能力があればよいことがわかっています。ただし、三分の一とある程度の降伏強さをもっていることが前提になります。降伏した場合にはどのへんまで進むかという、aの面積とbの面積とが同じになる(図7-4)まで変形を考慮しておけばよい。むしろ降伏させた方が変形が小さくなったりする場合があります。ただし、先ほどいったように、あまりに弱いとずっと大きな変形になってしまうことがあります。エネルギーが同じではなくもつと必要になる場合で、このとき変形が飛散するといいます。

風ですと、いったん一方向に降伏するとずっと変形が進んでしまいますから、強度としては当然最大終局強度を考えなくてはなりません。が、地震は繰返しのために、建物が粘って変形してくれさえすれば安全だという、逆に有利な点もあります。したがって、建物も強くつくることはかりでなく、粘ってくればよいのだという、二つの設計方法があることになります。Aは強さで抵抗するので強度抵抗型の設計、Bは粘りで抵抗するのでじん性抵抗型の設計というふうにいいます。壁

をうんと入れると強度抵抗型に、フレームだけですとじん性抵抗型です。木造でも鉄骨でも鉄筋コンクリートでも、共通していえることです。一九八一年の「新耐震設計法」はこのような思想をもとにしてつくられたもので、一九五〇年からある基準法にいろいろな研究成果をとり入れて上記二つの設計法をとることができるようになってきているというのが設計の実状です。

材料安全率を考えて低いところに許容応力度を定めた時代から、終局強度を考えるようになり、さらに変形、それも終局変形、もう少し変形が進むと抵抗力が下がってしまいますので、下がる前に止める必要があります。このように三段階の進歩が設計画ではあつたといえるでしょう。研究の方は徐々ではあるが着実に進歩するのに対し、基準の方は研究の成果をある時点でまとめて、階段状に時代時代を反映させて決まります。研究と基準とのつながりには研究と実際の設計とのつながりということがあつて、なかなか難しい問題でもあります。研究の成果をなるべく早く実際の設計にとり入れるためにはどうすればよいが、法律などで細かく決めない方がいいのではないかなど、今後に残された問題です。

出典 梅村魁『耐震構造への道』（技報堂出版、一九八九年）

出題の都合で一部改変した部分があります。

【4】以下の設問にすべて答えなさい。

- (1) 図1は2007年度から2018年度に実施された建物使用エネルギー調査の結果から、事務所建築における年間一次エネルギー消費量原単位の分布を、その建物の竣工年代毎に示したものである。データはエネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律（以下、省エネ法）における地域区分5と6（東京や京都が含まれる）に限定しており、外れ値は表示していない。このグラフと統計値から読み取れる事務所建築のエネルギー消費の時代的な変化について、環境工学的視点より論じなさい。（300字程度）

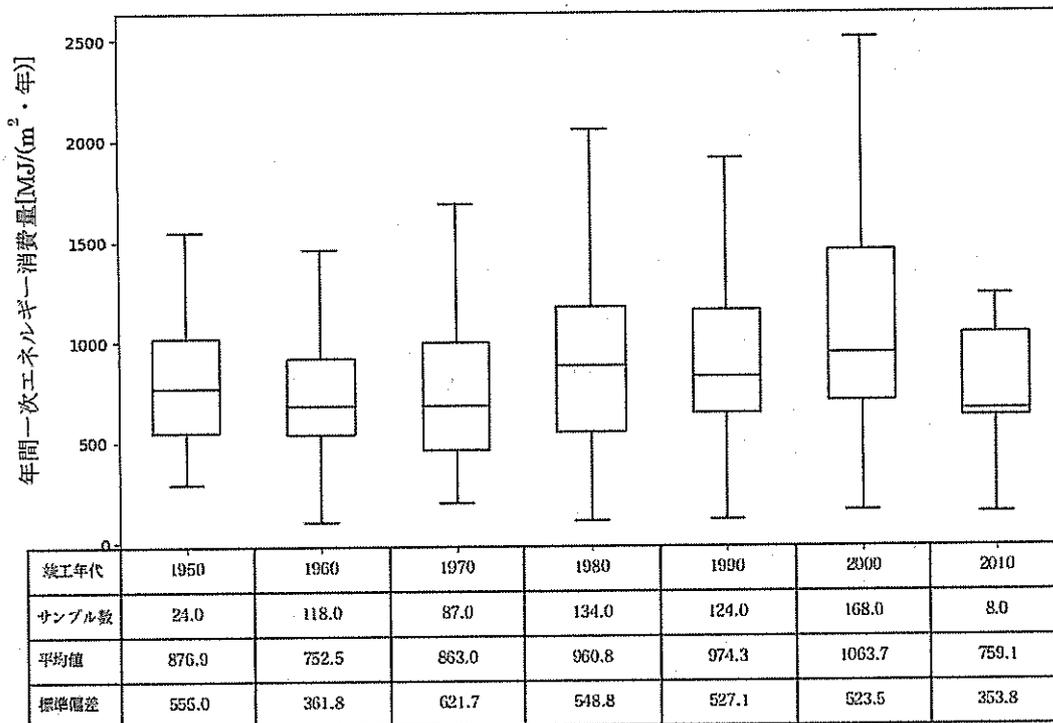


図1 事務所建築の竣工年度別一次エネルギー消費原単位（出典より出題者作成）

出典

一般社団法人日本サステナブル建築協会、DECC(Data-base for Energy Consumption of Commercial buildings)、<https://www.jsbc.or.jp/decc/>（2024/7/26 閲覧）

（次ページへ続く）

(2) 図2は中規模事務所ビルを想定し、ZEB Ready[®]実現のためのケーススタディとして年間一次エネルギー消費量を試算したものを示しており、省エネ法における現行の基準値（一次エネルギー消費量換算）に対して50%削減することは現在の技術を用いて十分に実現可能である。一方、日本政府が掲げる2030年までに2013年比で温室効果ガス排出量46%削減という目標において、事務所ビルを含む業務部門では51%の削減目標が掲げられており、新築建物の省エネ努力だけでは不十分である。また、運用時のエネルギー消費だけではなく、建設時のエネルギー消費も無視できない。図1、図2の内容を参考に、これからの建築業界が取り組むべき内容について、事務所ビルを例として論じなさい。（500字程度）

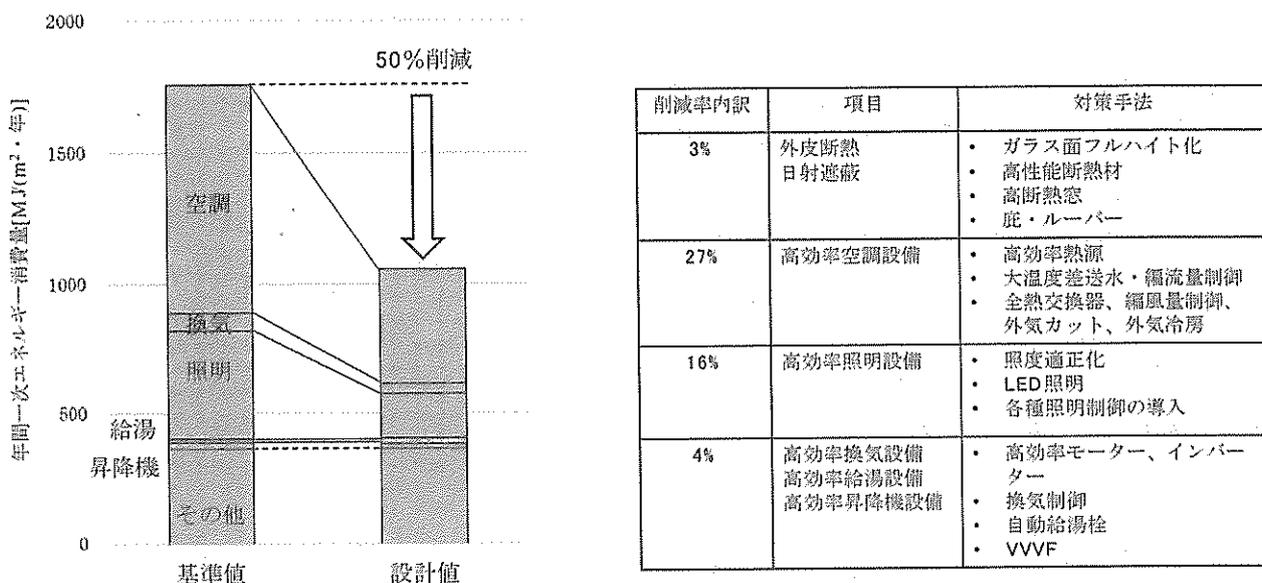


図2 ZEB Ready 達成のためのケーススタディ結果と削減率の内訳（出典より出題者作成）

※ ZEB Ready とは、省エネ法で定められた基準値（一次エネルギー消費量）に対して空調・換気・照明・給湯・昇降機によるエネルギー消費を半減させた性能の建物と定義されている。図において「その他」はパソコンやプリンターなど建築設備以外のユーザーの使用するコンセント負荷を示している。

出典

一般社団法人環境共創イニシアチブ、ZEB 設計ガイドライン（中規模事務所編）（2018年4月）

https://sii.or.jp/zeb/zeb_guideline.html（2024/7/26 閲覧）

（以上）

京都工芸繊維大学大学院

工芸科学研究科博士前期課程（修士課程）

建 築 学 専 攻

令和七年度入学試験問題

設 計

以下の点に注意すること。

1. 解答用紙は A2 版ケント紙が 1 枚です。解答用紙は試験終了後に回収します。
2. 下書用紙は A2 版トレーシングペーパーが 2 枚です。
3. 解答用紙の受験番号欄（右下部の枠内）に受験番号を記入しなさい。

課題 「湖畔に建つ研修施設」

湖を西に望む雑木林の一角に研修施設を設計する。敷地から自動車です1時間程度の距離にある地方都市に拠点を置く企業が、自社社員の研修所や保養所として利用することを想定している。本課題文と別紙の敷地図をふまえ、自由に周辺環境を設定してよいものとする。

□規模・構造

階数は2階建て以下、延床面積は1,400㎡以下とし、構造形式は自由とする。

(ただし、ピロティ、バルコニー、テラス、屋外階段、庇だけの半屋外空間は、延床面積に含めない。)

敷地の建ぺい率、容積率の上限はそれぞれ60%、100%である。

なお、敷地内の高低差を利用するための土地の切り盛りについては可とする。

□所要室と室数、面積

- ・客室A : シングルルーム×6室
- ・客室B : ツインルーム ×6室
- ・エントランスロビー(フロントを併設する) : 適宜
- ・ミニライブラリー(ラウンジを兼ねる) : 80㎡ ×1室
- ・小会議室 : 40㎡ ×2室
- ・大会議室 : 80㎡ ×1室
- ・レストラン・カフェ(厨房を含む) : 100㎡×1室
- ・共用トイレ : 適宜

※客室A、Bはそれぞれ、浴室、トイレを備える。

□外構

- ・サービス用駐車場 : 2台分
- ・車椅子利用者用駐車場 : 2台分

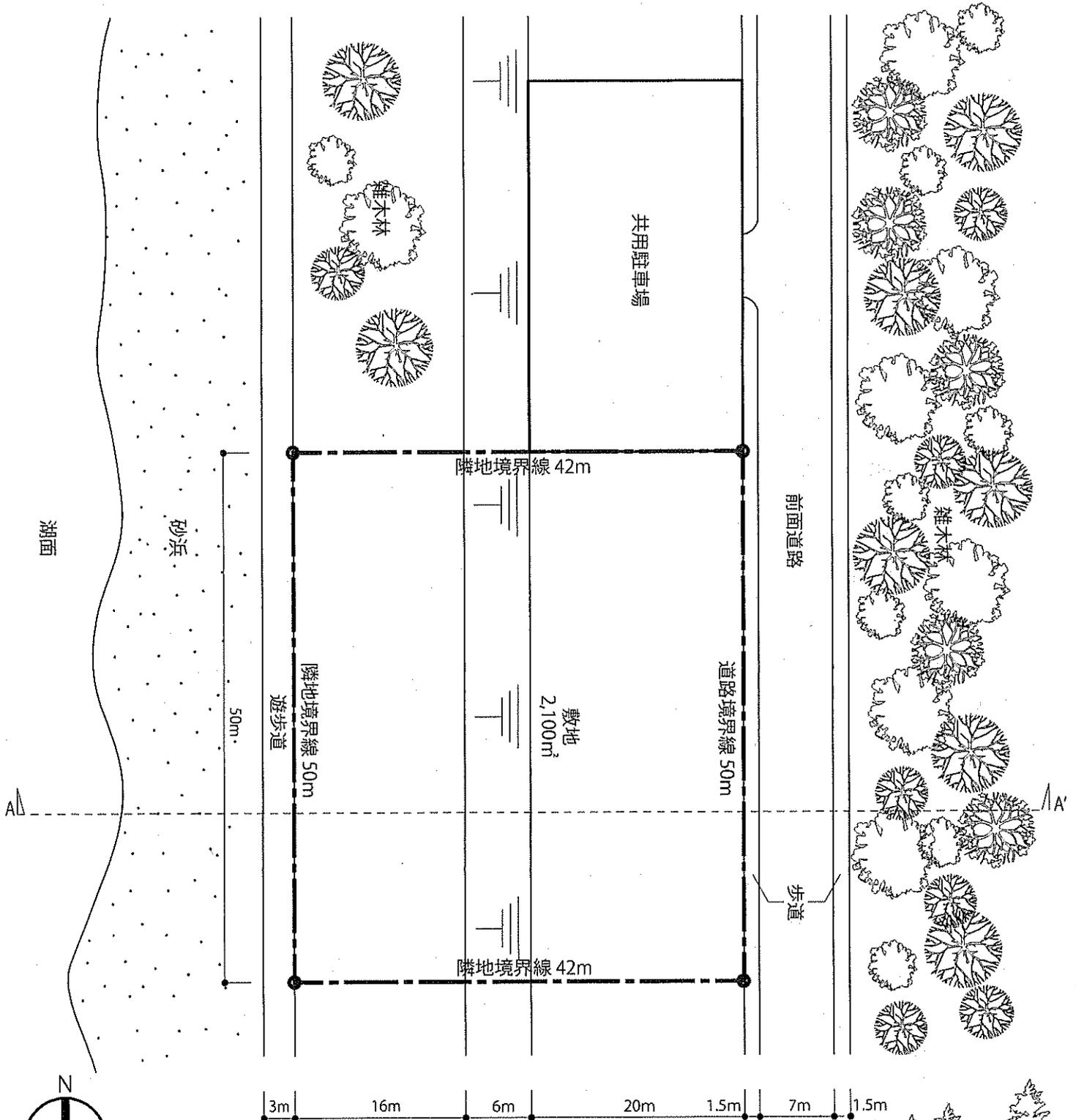
※一般利用者用の駐車場は敷地北隣の共用駐車場を利用するものとし、敷地内には設置しなくてよい。

- ・その他、テラスや展望デッキ、東屋(四周が開放された小規模な小屋)など、自由に設計してよい。

□要求図面

- ・各階平面図 1/200
1階平面図は配置図を兼ね、外構計画を表現すること。
- ・立面図 1/200 1面以上
- ・断面図 1/200 1面以上
- ・スケッチパース 1面以上
- ・その他 設計主旨、コンセプト図など自由に描いても良い。

以上をA2サイズ(横使い)ケント紙1枚にまとめること。各図面には主要寸法を記入し、グレーの濃淡(無彩色)による表現は可能とするが、着色は不可とする。作図はフリーハンドでも可とする。



敷地区 1/500

※一点鎖線で囲まれた範囲に計画すること

