

2022年4月入学

岡山大学大学院環境生命科学研究科博士前期課程
(デザイン系)

一般選抜 (第1回)

入学試験問題

専門科目 (120分)

合図があるまで冊子を開いてはいけません

- ①構造力学, ②水理学, ③地盤工学, ④構造材料学, ⑤計画学 (都市地域計画学, 交通計画学, 景観工学を含む), ⑥環境学 (水質・上下水道学, 廃棄物マネジメントを含む), ⑦建築設計学, ⑧建築計画学, ⑨建築環境学の専門科目から, それぞれ大問2題が出題されています.
- 岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科卒業生・卒業予定者は, 志望する教育研究分野の指定する科目 (裏面に記載) の大問2題と, それ以外の2科目の大問より1題ずつを選んで, あわせて3科目の大問4題を解答すること.
- 岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科卒業生・卒業予定者以外は, 志望する教育研究分野の指定する科目 (裏面に記載) の大問2題と, それ以外の1科目の大問1題を選んで, あわせて2科目の大問3題と小論文を解答すること.
- 解答用紙は大問1題並びに小論文につき1枚を使用し, 表面にのみ解答すること.
- 試験終了後に合計4枚の解答用紙を回収します. 科目名と大問番号はそれぞれ2箇所に, 氏名と受験番号は1箇所に記入すること.
- 問題冊子は全部で21ページです.

志望する教育研究分野の指定する科目

講座	教育研究分野	指定する科目
都市環境創成学講座	鋼構造設計学	① 構造力学
	水工学	② 水理学
	地盤・地下水学	③ 地盤工学
	コンクリート構造設計学	④ 構造材料学
	建築計画学	⑦ 建築設計学
		⑧ 建築計画学
⑨ 建築環境学		
持続可能社会形成学講座	都市・交通計画学	⑤ 計画学
	廃棄物管理循環学	⑥ 環境学
	水質衛生学	

岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科卒業生・卒業予定者

→ 3科目の大問4題を解答すること

- ・ 志望する教育研究分野の指定する科目の大問2題
- ・ 指定する科目以外の2科目の大問1題ずつ

上記以外の受験生

→ 2科目の大問3題と小論文を解答すること

- ・ 志望する教育研究分野の指定する科目の大問2題
- ・ 指定する科目以外の1科目の大問1題
- ・ 小論文

科目名	① 構造力学
大問番号	1

下の図1(a)に示す単純支持された梁ABについて、以下の問に答えよ。

1. 点Aと点Bにおける支点反力を求めよ。
2. せん断力図を描け。
3. 曲げモーメント図を描け。
4. 図1(a)において $0 \leq X \leq a$ とするとき、点Cに生じる曲げモーメント M_C を求めよ。
5. 図1(a)において $a \leq X \leq l$ とするとき、点Cに生じる曲げモーメント M_C を求めよ。
6. M_C の影響線を描け。
7. $0 \leq a \leq l$ かつ $0 \leq X \leq l$ のとき、梁ABに生じる曲げモーメントの最大値を求めよ。
8. $0 \leq a \leq l$ かつ $0 \leq X \leq l$ のとき、梁ABに生じる曲げ応力の最大値を求めよ。ただし、梁の断面は図1(b)に示すような三角形であるとする。

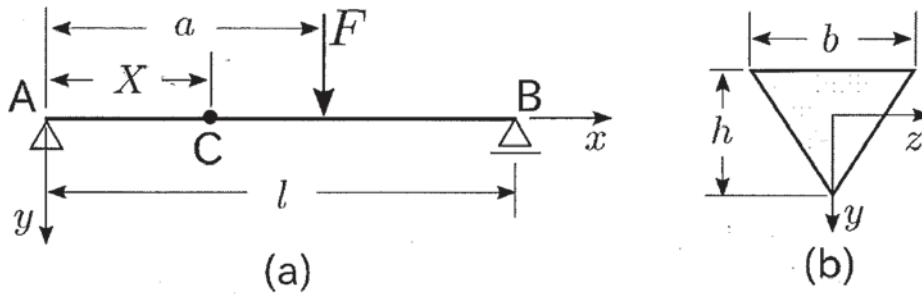


図1: (a)鉛直下向きに大きさ F の荷重を受ける単純支持梁と(b)その断面. x, y および z は、中立面内に原点を有する直角直交座標を表す.

以上

科目名	① 構造力学
大問番号	2

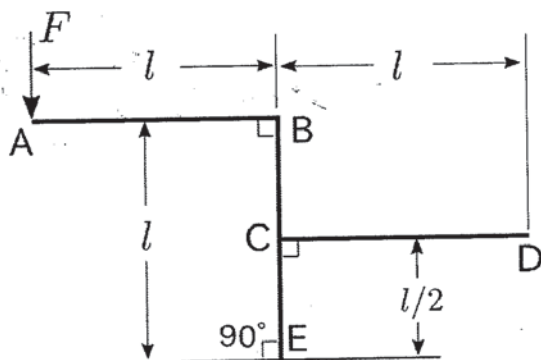
下の図1に示すような鉛直荷重を受ける骨組み構造に関する以下の問に答えよ。なお、骨組み構造を構成する各部材の曲げ剛性 EI は共通かつ全ての断面で一定とする。

載荷条件1の場合について、1と2の間に答えよ。

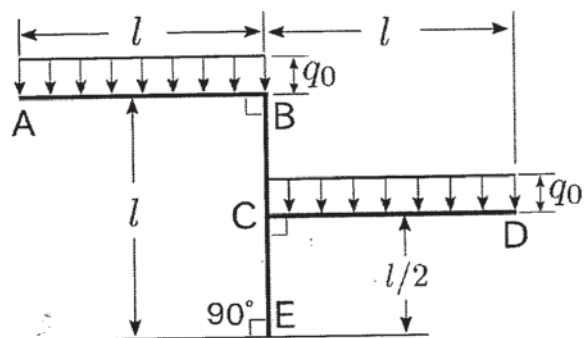
1. 支点反力を求めよ。
2. 曲げモーメント図を描け。解答には曲げモーメントの正方向を明記すること。

載荷条件2の場合について、以下3~5の間に答えよ。

3. 支点反力を求めよ。
4. 曲げモーメント図を描け。解答には曲げモーメントの正方向を明記すること。
5. 点Aにおける鉛直下向きの変位を求めよ。



(a) 載荷条件1



(b) 載荷条件2

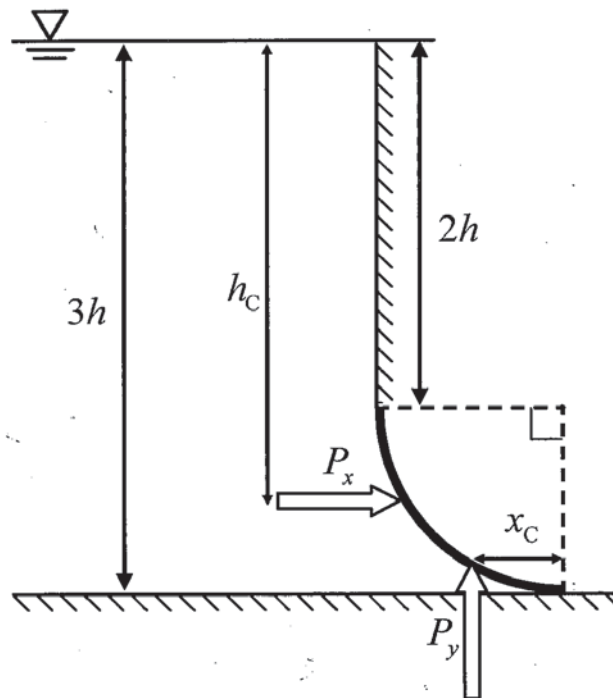
図1: 鉛直下向きの荷重を受ける骨組み構造(二種類の載荷条件1と2).

以上

科目名	② 水理学
大問番号	1

問題に記載されていない文字を用いる場合は各自定義して用いること。

図に示す円筒ゲート部分（太い実線部分）に作用する全水圧 P_x, P_y およびその作用点の位置 h_c, x_c を求めなさい。ただし、ゲートの幅は B とする。



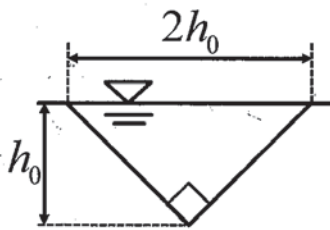
以上

科目名	② 水理学
大問番号	2

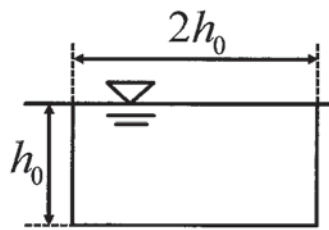
問題に記載されていない文字を用いる場合は各自定義して用いること。

図のような断面を持つ開水路(a),(b),(c)で水が等流状態で流れている。各水路の勾配は i_0 であり、等流水深は h_0 、マンニングの粗度係数は n であった。以下の間に答えなさい。

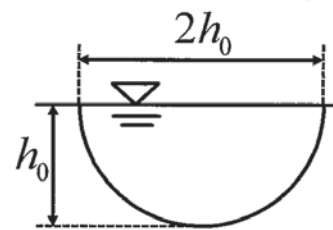
- (1) それぞれの水路の径深 R_a, R_b, R_c を、 h_0 を用いて表しなさい。また、 R_a, R_b, R_c の大小関係を示しなさい。
- (2) それぞれの水路の流量 Q_a, Q_b, Q_c を、 h_0 を用いて表しなさい。ただし、マンニングの公式が適用できるものとする。また、 Q_a, Q_b, Q_c の大小関係を示しなさい。



(a)直角二等辺三角形



(b)長方形



(c)半円

以上

科目名	③ 地盤工学
大問番号	1

次の問いに全て答えなさい。

- ある盛土の安定性を検討するため室内せん断試験を実施した。現場から採取した土試料の含水比を測るため、30gの土試料を乾燥させた結果、28.5gになった。せん断試験用の供試体の作製条件は、初期乾燥密度 $\rho_{d1}=1.60\text{g/cm}^3$ 、初期飽和度 $S_r=50\%$ である。この試験条件の供試体を作るために湿潤状態の供試体の質量に更に追加されるべき水量(ΔM_w)を求めなさい。ただし、供試体サイズは、直径5cm、高さ10cmであり、土粒子の密度 $\rho_s=2.65\text{g/cm}^3$ 、水の密度 $\rho_w=1.00\text{g/cm}^3$ である。
- 土の圧密に関する以下の問いに答えなさい。
 - 圧密と締固めの違いについて簡潔に説明しなさい。
 - 飽和粘土に圧密荷重(Δp)による圧密始めから終了までの圧密メカニズムについて、全応力($\Delta\sigma$)、過剰間隙水圧(Δu)、有効応力($\Delta\sigma'$)の関係をを用いて簡潔に説明しなさい。
 - 正規圧密粘土と過圧密粘土について簡潔に説明しなさい。
 - 図1は、飽和粘土の $e-\log p$ 曲線である。圧密降伏応力(P_c)の求め方を説明し、 P_c と圧縮指数(C_c)を求めなさい。なお、現在の圧密荷重(p_0)が 10kN/m^2 の場合、この粘土層の過圧密比(OCR)を求めなさい。
 - 上下砂層に挟まれた層さ5.0mの飽和粘土層がある。この粘土層より採取した試料に対する圧密試験において、厚さ2.0cmの供試体が90%圧密するのに60分かかった。この粘土層の透水係数(k)と、90%圧密まで進行するのに要する時間(day)を求めなさい。ただし、体積圧縮係数(m_v)= $1.54\times 10^{-3}\text{m}^2/\text{kN}$ 、水の単位体積重量(γ_w)= 9.8kN/m^3 であり、90%圧密に対する時間係数は $T_v=0.848$ である。

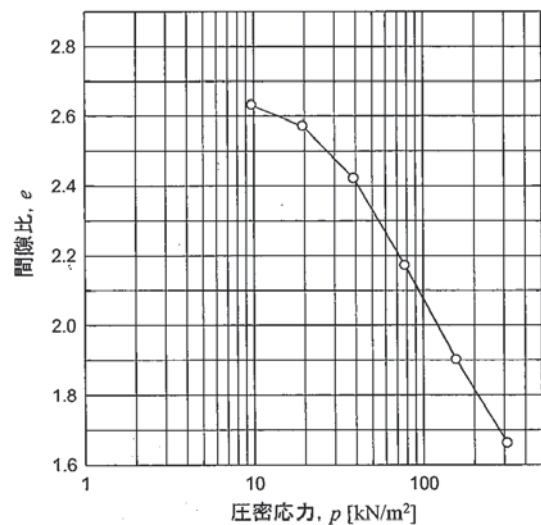


図1

以上

※参考資料

③ 地盤工学：大問番号1【問 2.(4)】

常用対数表

N	$\log_{10} N$	N	$\log_{10} N$	N	$\log_{10} N$
7.0	0.84509	9.0	0.95424	20.0	1.30103
7.1	0.85126	9.1	0.95904	21.0	1.32221
7.2	0.85733	9.2	0.96379	22.0	1.34242
7.3	0.86332	9.3	0.96848	23.0	1.36172
7.4	0.86923	9.4	0.97312	24.0	1.38021
7.5	0.87506	9.5	0.97772	25.0	1.39794
7.6	0.88081	9.6	0.98227	26.0	1.41497
7.7	0.88649	9.7	0.98677	27.0	1.43136
7.8	0.89209	9.8	0.99122	28.0	1.44715
7.9	0.89762	9.9	0.99563	29.0	1.46239
8.0	0.90309	10.0	1.00000	30.0	1.47711
8.1	0.90848	11.0	1.04139	40.0	1.60206
8.2	0.91381	12.0	1.07918	50.0	1.69897
8.3	0.91907	13.0	1.11394	60.0	1.77815
8.4	0.92428	14.0	1.14612	70.0	1.84509
8.5	0.92941	15.0	1.17609	80.0	1.90309
8.6	0.93450	16.0	1.20142	90.0	1.95424
8.7	0.93952	17.0	1.23044	100.0	2.00000
8.8	0.94448	18.0	1.25527	200.0	2.30103
8.9	0.94939	19.0	1.27875	300.0	2.47712

科目名	③ 地盤工学
大問番号	2

次の問いに全て答えなさい。

1. 以下の浸透破壊について以下の問いに答えなさい。

(1) 浸透水による以下のような地盤の破壊現象について簡潔に説明しなさい。

- ①パイピング(piping)
- ②ボイリング(boiling)
- ③ヒービング(heaving)

(2) 図1のように土に下からの浸透圧による浸透破壊を防止するために必要となる地盤表面での荷重 q (kN/m^2) を求めなさい。ただし、土の水中単位体積重量 $\gamma' = 12.0 \text{ kN/m}^3$ 、水の単位体積重量 $\gamma_w = 9.8 \text{ kN/m}^3$ である。

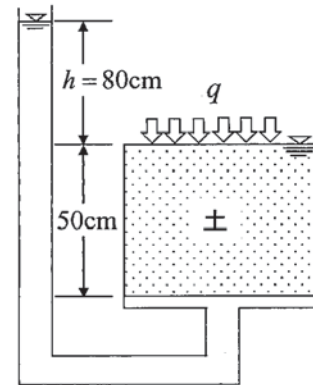


図 1

2. せん断試験に関する以下の問いに答えなさい。

(1) 一面せん断試験と一軸圧縮試験についてそれぞれ簡潔に説明しなさい。

(2) 三軸圧縮試験における三つの試験方法についてそれぞれ簡潔に説明しなさい。

(3) 主応力(principal stress)について簡潔に説明しなさい。

(4) 図2のような応力状態を受けている盛土地盤において、A-A'断面に作用する垂直応力(σ)とせん断応力(τ)を求めなさい。また、モールの応力円を作図し、モールの応力円上でのその位置を表示しなさい。ただし、 $\sin 60^\circ = 0.8660$ である。

(5) 飽和粘土について一軸圧縮試験を行った結果、一軸圧縮強さ $q_u = 60 \text{ kN/m}^2$ が得られた。この結果におけるモールの応力円を作図し、粘着力(c_u)と内部摩擦角(ϕ_u)を求めなさい。なお、この飽和粘土について拘束圧 $\sigma_c = 100 \text{ kN/m}^2$ の条件下で非圧密・非排水三軸圧縮試験も行った。この結果についてのモールの応力円を作図し、一軸圧縮試験のモールの応力円との違いについて説明しなさい。

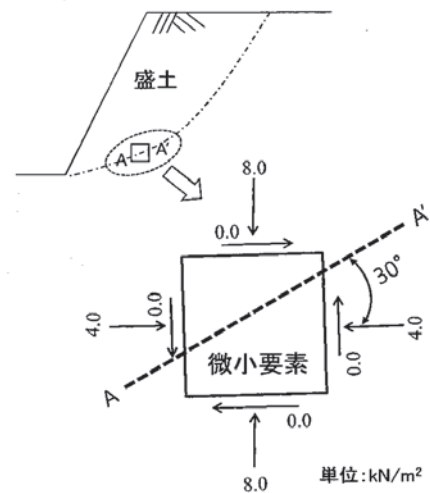


図 2

以上

ここには、試験問題は印刷されていません。

科目名	④ 構造材料学
大問番号	1

次の問に、すべて答えよ。

1. 細骨材の骨材試験に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 容積が 750mL のピクノメータにあふれるまで水を入れ、ふたをして全体の質量を測定したところ、1 200g であった。ピクノメータの水をあけて表面乾燥飽水状態の細骨材試料 520g をピクノメータに入れて、水を入れてふたをして平らな板の上で転がして泡を追い出した後、ピクノメータのふたを開けて満水になるまで水を満たしてふたをして全体の質量を測定したところ、1 520g であった。この細骨材の表面乾燥飽水状態における密度を求めよ。ただし、水の密度は 1.00g/cm^3 とする。
- (2) 質量が 300g のステンレス製トレイに表面乾燥飽水状態の細骨材試料を入れて全体の質量を測定したところ、810g であった。次に、この細骨材試料を入れたステンレス製トレイを $105\pm 5^\circ\text{C}$ の乾燥炉に入れ、一定質量になるまで乾燥して、デシケータ内で室温まで冷ました後にステンレス製トレイも含めた全体の質量を測定したところ、800g であった。この細骨材の吸水率を求めよ。
- (3) 細骨材のふるい分け試験を行ったところ、下表の結果を得た。この細骨材の粗粒率 (F.M.) を求めよ。

ふるいの呼び寸法(mm)	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
各ふるいにとどまる質量百分率の合計(%)	0	5	10	30	55	80	95

2. 以下の用語について説明せよ。

- (1) 中性化
(2) スランプ

以上

科目名	④ 構造材料学
大問番号	2

次の問に、すべて答えよ。

1. セメントに関して、次の問いに答えよ。

- (1) 日本工業規格に規格化されているセメントを1つ挙げよ。
- (2) (1) で挙げたセメントの特徴を述べよ。
- (3) (1) で挙げたセメントの主な用途を述べよ。

2. コンクリートのアルカリシリカ反応に関して、次の問いに答えよ。

- (1) アルカリシリカ反応によってコンクリートにひび割れが生じるメカニズムを説明せよ。
- (2) 新設されるコンクリート構造物に対して行われるアルカリシリカ反応の対策を述べよ。

以上

科目名	⑤ 計画学
大問番号	1

次の3つの小問から1題のみを選択し、解答せよ。また、解答用紙の冒頭に選択した小問番号を記載せよ。

小問 1 (都市・地域計画学)

以下の(1), (2)を解答せよ。

- (1) 都市計画区域マスタープラン(都市計画法第6条の2)と市町村マスタープラン(都市計画法第18条の2)の役割とその内容について500文字程度で説明せよ。
- (2) 都市公園の役割, 分類とそれぞれの内容について説明せよ。字数制限なし。図や表を用いてもよい。

小問 2 (交通計画学)

以下の(1), (2)を解答せよ。

- (1) 都市交通における渋滞対策として, TDM と呼ばれるものがある。このTDMについてその特徴などを400字程度で説明せよ。
- (2) 以下の用語について説明せよ。字数制限なし。図や表を用いてもよい。
 - 1) シェアサイクル
 - 2) アウトカム指標

小問 3 (景観工学)

景観形成基準のひとつに色彩基準(マンセル値)がある。景観形成において, どのように色彩基準が運用されているのか, 事例を挙げて説明せよ。字数制限なし。図や表を用いてもよい。

以上

科目名	⑤ 計画学
大問番号	2

次の3つの小問から1題のみを選択し、解答せよ。また、解答用紙の冒頭に選択した小問番号を記載せよ。

小問 1 (都市・地域計画学)

以下の(1), (2)を解答せよ。

- (1) わが国の空き家対策の現状と課題を500文字程度で説明せよ。
- (2) 近年、わが国では集約型都市構造(コンパクトシティ)を目指す自治体が増えているが、集約型都市構造を目指すに至った背景や具体的な政策内容について500文字程度で説明せよ。

小問 2 (交通計画学)

以下の(1), (2)に解答せよ。

- (1) 交通の実態を明らかにするために交通に関する様々な調査が行われている。この交通に関する調査を2つ挙げ、それぞれ具体的にどのような調査を行っているのか、また、その特徴について説明せよ。字数制限なし。図や表を用いてもよい。
- (2) 以下の用語について説明せよ。字数制限なし。図や表を用いてもよい。
 - 1) Clarence Arthur Perryの近隣住区論
 - 2) バリアフリー

小問 3 (景観工学)

アーツ・アンド・クラフツ運動、アール・ヌーボー、セセッション、モデルニスモ、アール・デコなど、19世紀後半から20世紀初頭にかけて、欧米各地で流行したデザイン様式のうち、どれか一つを選び、その特徴を述べるとともに、その様式が採用されたインフラ施設について説明せよ。字数制限なし。図や表を用いてもよい。

以上

科目名	⑥ 環境学
大問番号	1

以下の問題1, 2のうち, どちらか一方を選択し答えなさい。

※ 答案用紙には, 解答した問題番号を明記すること。

問題1 日本の市町村では定期的に一般廃棄物(あるいは家庭系ごみ)のごみ組成調査を行っている。ごみ組成調査の方法について200字程度で述べなさい。

問題2 以下の問題 2-1, 2-2のうち, どちらか一方を選択し答えなさい。答案用紙には, 解答した問題番号を明記すること。

2-1 水道施設の一つに配水池がある。配水池を設ける理由と, 配水池の標準的な大きさの考え方を述べなさい。

2-2 浄水処理, 下水処理でそれぞれ多用される急速ろ過プロセス, 活性汚泥プロセスでは, 処理の機構が異なる。「有機物」, 「無機物」, 「溶解性」, 「浮遊性」というキーワードを全て用い, 異なる方法で処理が行われる理由を説明しなさい。

以上

科目名	⑥ 環境学
大問番号	2

以下の問題1, 2のうち、どちらか一方を選択し答えなさい。

※ 答案用紙には、解答した問題番号を明記すること。

問題1 過去にごみ焼却炉において問題となったダイオキシン類について 200 字程度で説明しなさい。

問題2 以下の問題 2-1, 2-2のうち、どちらか一方を選択し答えなさい。答案用紙には、解答した問題番号を明記すること。

2-1 環境基準等で使用されている水質指標の一つに BOD がある。BOD が環境基準での水質指標として用いられる理由、測定方法の概要、測定において注意すべき事項について説明しなさい。

2-2 下水道の終末処理場でメタンを回収するケースが増加している。下水処理においてどのようにしてメタンを回収するのか、またなぜこのような処理を行うケースが増加しているのか、説明しなさい。

以上

科目名	⑦ 建築設計学
大問番号	1

近代建築における大きな転換点となった以下の2つの思想のうち1題を選択し、近代以前の建築からどのような変化が起こったかを300字程度で説明せよ。また、解答用紙の冒頭に選択した題番号を記載せよ。

① 近代建築の五原則

② Universal space

以上

科目名	⑦ 建築設計学
大問番号	2

次の小問2問を全て答えよ。

小問1

伝統的な日本建築と西洋建築の特徴と差異について、気候や地形の観点から、300字程度で説明せよ。

小問2

建築における風土特性について、自然環境から導き出される建築的な特徴について、具体的な事例を基に説明せよ。

以上

科目名	⑧ 建築計画学
大問番号	1

次の小問 1～3 のうち一つを選び解答せよ。

小問 1

事務所建築におけるコアプランの 5 つの型についてそれぞれ 100 字～200 字程度で説明せよ。なお、図を用いて説明しても良い。

小問 2

- ①同潤会アパートについて 200 字程度で説明せよ。
- ②1951 年に計画され、その後の集合住宅の間取りに大きな影響を与えた公営住宅標準設計の型について 200 字程度で説明せよ。

小問 3

- ①都市計画区域内における建築物の敷地は、原則として幅員 (ア) m 以上の道路に (イ) m 以上接している必要がある。これを (ウ) 義務という。

(ア) ・ (イ) ・ (ウ) に入る数字または単語を示せ。

- ②建ぺい率・容積率についてそれぞれ説明せよ。

- ③敷地面積 500 m^2 、建築面積 400 m^2 、延床面積 800 m^2 の場合の建ぺい率、容積率を求めよ。

以上

科目名	⑧ 建築計画学
大問番号	2

次の小問 1～3 のうち一つを選び解答せよ。

小問 1

- ①コーポラティブハウスとはなにか、一般的な分譲マンションとの違いおよびメリット・デメリットを含め 200 字程度で説明せよ。
- ②スケルトン・インフィルとはどういう考えか、メリット・デメリットを含め、200 字程度で説明せよ。

小問 2

- ①食寝分離について、提唱した人物の名前を含め、200 字程度で説明せよ。
- ②就寝分離について、生活スタイルの変化という視点を含め、200 字程度で説明せよ。

小問 3

住環境改善・維持の取り組みについて一つ挙げ、その計画・施策などを説明するとともにそのメリット・デメリットについて 400 字程度で示せ。

以上

科目名	⑨ 建築環境学
大問番号	1

温熱環境評価に関する以下の語句について、それぞれの定義を説明しなさい。

- a) OT
- b) MRT
- c) PMV
- d) WBGT

以上

科目名	⑨ 建築環境学
大問番号	2

熱的快適性を確保した上で、消費エネルギーの少ない室内空間を設計するためには、パッシブデザインの考え方が重要となるが、このパッシブデザインの定義を説明しなさい。また、パッシブデザインとして具体的には、どのような手法が考えられるか、できる限り網羅的に示しなさい。

以上

科目名	小 論 文
-----	-------

課題：大学院環境生命科学研究科（博士前期課程）における
入学後の研究計画を述べよ

Explain your research plan during your master's course.

Answer should be either in English or in Japanese.