

2023年4月入学

岡山大学大学院環境生命自然科学研究科博士前期課程
(デザイン系)

一般選抜 (第2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, ⑤計画学 (都市地域計画学, 交通計画学, 景観工学を含む), ⑧建築計画学の専門科目から, それぞれ大問2題が出題されています。
- ・ ②水理学, ④構造材料学, ⑥環境学 (水質・上下水道学, 廃棄物マネジメントを含む) の専門科目から, それぞれ大問1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。
- ・ 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, 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9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	出題数
都市環境創成学講座	木質構造設計学	① 構造力学	大問2題
	耐震構造設計学		
	鋼構造設計学		
	水工学	② 水理学	大問1題のみ
	地盤・地下水学	—	出題されていません
	木質材料学	④ 構造材料学	大問1題のみ
	コンクリート構造設計学		
	建築設計学	—	出題されていません
	建築計画学	⑧ 建築計画学	大問2題
	都市・建築環境学	—	出題されていません
持続可能社会形成学講座	都市・交通計画学	⑤ 計画学	大問2題
	廃棄物管理循環学	⑥ 環境学	大問1題のみ
	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

科目名	① 構造力学
大問番号	1

下図に示すヒンジで連結された梁部材ABとBCからなる構造について、以下の1~5の間に答えよ。なお、梁の曲げ剛性 EI は全ての部材で同一かつ一定とする。

1. ヒンジBにおいて部材BCが部材ABから受ける鉛直下向きの力 V_B を求めよ。
2. 区間ACのせん断力図を描け。
3. 区間ACの曲げモーメント図を描け。
4. 区間BCは、この区間だけを見れば点Bに鉛直力 V_B を受ける片持梁とみなすことができる。このことを踏まえ、点Bにおけるたわみ δ_B を求めよ。
5. 曲げモーメント M とたわみ v の関係 $M = -Eiv''$ をもとに、区間ABのたわみ分布を求めよ。

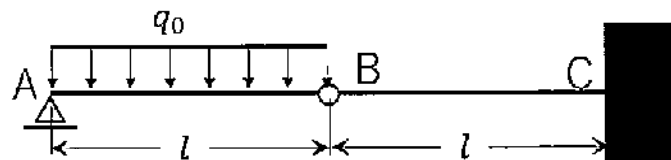


図1: 区間ABにおいて鉛直下向きに大きさ q_0 の等分布荷重を受ける構造。

以上

科目名	① 構造力学
大問番号	2

下図に示す骨組み構造について、以下の問1~5に答えよ。なお、水平部材ABに対する部材BCの傾きは $0 \leq \alpha < \pi$ であるとする。

1. 支点Aおよび支点Cの支点反力を求めよ。
2. 部材BCの傾きが $0 \leq \alpha < \frac{\pi}{2}$ の場合について、断面力図（軸力、せん断力、曲げモーメント図）を描け。
3. 部材BCの傾きが $\frac{\pi}{2} \leq \alpha < \pi$ の場合について、断面力図（軸力、せん断力、曲げモーメント図）を描け。
4. 点Bに生じる曲げモーメント M_B と角度 α の、 $0 \leq \alpha < \pi$ における関係を表すグラフを描け。
5. B点の曲げモーメント M_B の大きさが $|M_B| \leq Fl$ となる α の範囲を答えよ。

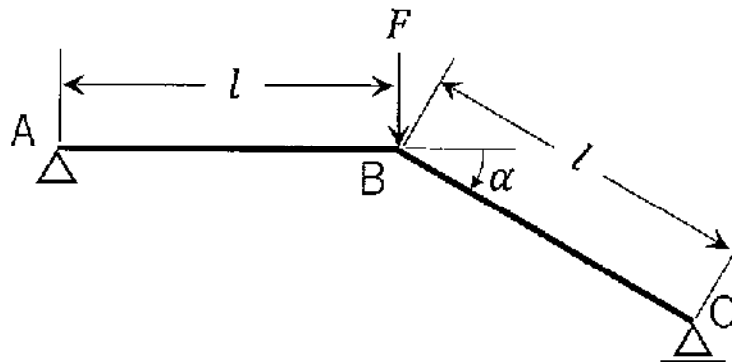


図1: 点Bにおいて鉛直下向きに大きさ F の集中荷重を受ける骨組み構造。

以上

科目名	② 水理学
大問番号	1

次の問に全て答えよ。ただし、問題に記載されていない記号を用いる場合は各自定義して用いること。

1. 水路幅 B の長方形断面水路に一定の流量 Q が流れている。以下の問に答えよ。ただし、エネルギー補正係数 $\alpha = 1$ 、重力加速度 g 、水平と水路底のなす角度を θ とするときの $\cos \theta = 1$ とする。

- (1) 比エネルギー H_0 を表す式を示せ。
- (2) 横軸に比エネルギー H_0 、縦軸に水深 h をとって、それらの関係を示す曲線の概略を描き、図中に限界水深 h_c の位置を示せ。
- (3) 最小比エネルギーの定理を用いて限界水深 h_c を誘導せよ。
- (4) 限界状態における比エネルギー H_0 は限界水深 h_c の何倍になるかを誘導せよ。

2. 以下の用語を簡潔に説明せよ。

- (1) 不等流
- (2) マニングの粗度係数

以上。

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. 塩害や凍害を特に考慮しなくてもよい一般的な環境にある鉄筋コンクリート構造物の中性化について、以下の問に答えよ。

- (1) 建設から 16 年経過した鉄筋コンクリート構造物から採取したコアを割裂し、断面にフェノールフタレイン溶液を噴霧したところ、構造物の表面から 8mm より奥側が赤紫色に着色した。この鉄筋コンクリート構造物がさらに 34 年経過した時、すなわち、建設から 50 年経過した時の中性化深さを予測せよ。
- (2) この鉄筋コンクリート構造物の最小かぶりは、30mm であった。建設から 50 年まで、この鉄筋コンクリート構造物を供用する場合、建設から 16 年経過した現時点において、中性化による鋼材の発錆に対する対策の要否を、(1) の結果を踏まえて説明せよ。

2. コンクリート用砕石の試験に関して、次の問に答えよ。

- (1) 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。この砕石の最大寸法と粗粒率 (F.M.) を求めよ。

ふるいの呼び寸法(mm)	各ふるいに留まる量		各ふるいに留まる量の累計		ふるいを通るものの質量分率(%)
	質量(g)	質量分率(%)	質量(g)	質量率(%)	
25	0	0	0	0	100
20	103	2	103	2	98
15	590	14	693	16	86
10	2 261	54	2 954	70	30
5	1 225	29	4 179	99	1
2.5	42	1	4 221	100	0
受け皿	1	0	4 222	100	0

- (2) 質量が 5.90kg で容積が 10L の円筒形の鋼製容器に、絶対乾燥状態の砕石を 3 層に分けて、各層 30 回ずつ突き棒により突いて締め固め、容器の上面からの粗骨材粒の突起が上面からのへこみと同じくらいになるように指でならした後に、容器も含めた全体の質量を測定したところ、22.10kg となった。この砕石の絶対乾燥状態の密度は 2.73g/cm^3 である。この砕石の単位容積質量および実積率を求めよ。

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。なお、解答用紙の冒頭に選択した小問番号を記載すること。

小問 1 (都市・地域計画学)

以下の(1), (2)を解答せよ。

- (1) わが国の都市計画の基本理念(都市計画法第2条)を説明せよ。字数制限なし。
- (2) 各分野からの地球環境問題への貢献が求められる中で、都市計画の分野から貢献できることは何か、500字程度で説明せよ。

小問 2 (交通計画学)

以下の(1), (2)を解答せよ。

- (1) 交通計画を策定する際の基本的情報に道路の交通量がある。交通量を把握するための調査方法には、断面交通量調査のように、実際に特定地点を走行している自動車や自転車などの交通量を直接計測するもののほかに、起終点調査と呼ばれるものがある。この起終点調査について、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) 交通静穏化
 - 2) ロードプライシング

小問 3 (景観工学)

平成16(2004)年に景観法が制定されて以降、令和4(2022)年3月末までに、景観行政団体の数は799になった。そのうち景観計画を策定しているのは646団体にのぼり、それぞれの団体が地域に応じた景観形成を実施している。一方で、景観計画の策定や景観まちづくりに関わる様々な課題も浮き彫りになってきた。どのような課題があるのか、列挙して500字程度で説明せよ。

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。なお、解答用紙の冒頭に選択した小問番号を記載すること。

小問 1 (都市・地域計画学)

以下の(1), (2)を解答せよ。

- (1) 近年、国土交通省が進めている「ウォークアブルなまちづくり」とはどのようなものか、そのまちづくりが推進されている背景と具体的な施策を300字程度で説明せよ。
- (2) 1960年代から現時点までで、地方都市の都市構造は、一般的にどのように変遷したか、人口集中地区(DID:Densely Inhabited District)の指標を用いて500字程度で説明せよ。図や表を用いてもよい。

小問 2 (交通計画学)

以下の(1), (2)に解答せよ。

- (1) 都市における高齢者のモビリティ向上策として2種類を例示し、それぞれについて200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) Clarence Arthur Perryの近隣住区論
 - 2) 交通需要マネジメント(TDM)

小問 3 (景観工学)

平成20(2008)年に「歴史まちづくり法(地域における歴史的風致の維持及び向上に関する法律)」が制定され、令和4(2022)年3月25日現在、全国で87都市が「歴史的風致維持向上計画」を策定し、歴史まちづくりを実施している。その中から1都市を取り上げ、具体的にどのような事業を実施し、どのような効果があったのか、500字程度で説明せよ。

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 廃棄物処理法に定められる一般廃棄物、産業廃棄物の定義を250字以内で説明しなさい。

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 ある物質Xを吸着させたときの吸着等温線が以下のLangmuir型の式($q_m = 1.5 \text{ mol g}^{-1}$, $K = 3.0 \text{ L mol}^{-1}$)で表された。Xの濃度 $50 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ の溶液1.0 Lに対し未使用の吸着剤を1.0 g投入したとき、平衡に達したときの液中でのXの濃度を求めなさい。

$$q_c = \left(\frac{Kc_e}{Kc_e + 1} \right) q_m$$

q_c : 平衡時の吸着量 (mol g^{-1}), q_m : 最大吸着量 (mol g^{-1}), K : 定数 (L mol^{-1}),

c_e : 平衡時の液中濃度 (mol L^{-1}).

2-2 浄水処理において活性炭を使用する場合、粉末のものか粒状のものが使用される。粉末活性炭を用いた場合、粒状活性炭を用いた場合の処理方法の違いと、これらの処理をどのような場合に適用するのがよいとされているか答えなさい。

以上

科目名	⑧ 建築計画学
大問番号	1

和室の計画における京間, 中京間, 田舎間の違いを述べよ.

以上.

科目名	⑧ 建築計画学
大問番号	2

2 方向避難の考え方について説明せよ。図を用いて説明しても良い。

以上.