

2023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, 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19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	木質構造設計学	① 構造力学
	耐震構造設計学	
	鋼構造設計学	
	水工学	② 水理学
	地盤・地下水学	③ 地盤工学
	木質材料学	④ 構造材料学
	コンクリート構造設計学	
	建築設計学	⑦ 建築設計学
	建築計画学	⑧ 建築計画学
	都市・建築環境学	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

下図に示す3つの梁(a)~(c)に関する以下の問に答えよ。なお、梁の曲げ剛性 EI は全ての梁で共通かつ一定とする。

1. 梁(a)に作用する全ての支点反力を求めよ。
 2. 梁(a)の曲げモーメント図を描け。
 3. 曲げモーメント M とたわみ v の関係 $M = -EIv''$ をもとに、梁(a)のたわみ分布を求めよ。
- 以下の問4と5では、必要に応じて問1~3の結果を利用してよい。
4. 梁(b)の支間ABにおける、鉛直上向きなたわみの最大値を求めよ。
 5. 梁(c)の点Cに生じるたわみ v_c を求めよ。

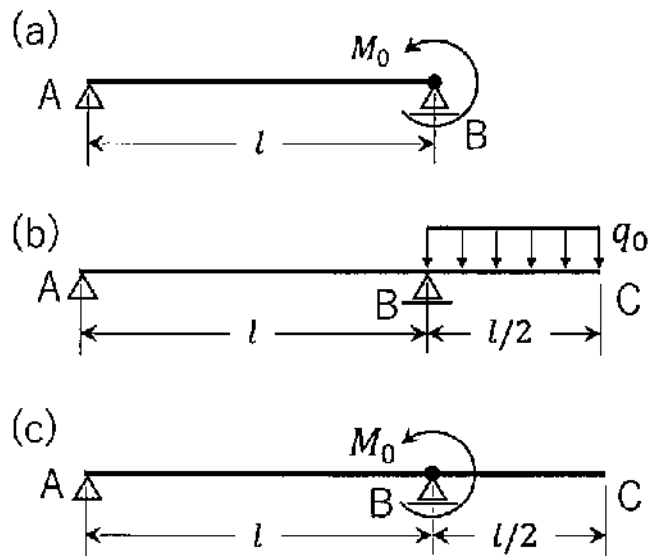


図1: (a) 大きさ M_0 のモーメント荷重を受ける梁. (b) 張出し部に大きさ q_0 の等分布荷重を受ける梁. (c) 点Bにおいて大きさ M_0 のモーメント荷重を受ける梁.

以上

科目名	① 構造力学
大問番号	2

下図に示す、大きさ F の水平力を受ける二つのトラス構造(a)と(b)について、以下の問に答えよ。

1. トラス(a)に作用する全ての支点反力を求めよ。
2. トラス(a)の部材a,bおよびcに生じる軸力をそれぞれ求めよ。
3. トラス(b)に作用する全ての支点反力を求めよ。
4. トラス(b)の、第 k 層($k < n$)を構成する部材a,bおよびcの軸力をそれぞれ求めよ。
5. トラス(b)の水平部材に働く軸力はどれも同じであることを示せ。

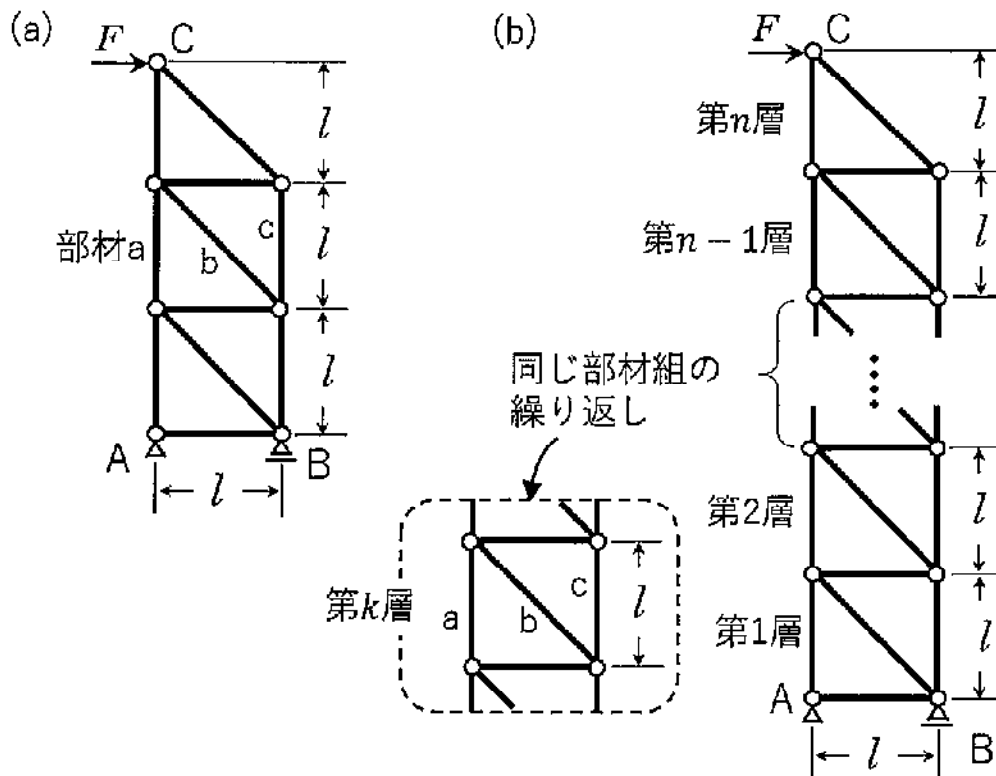


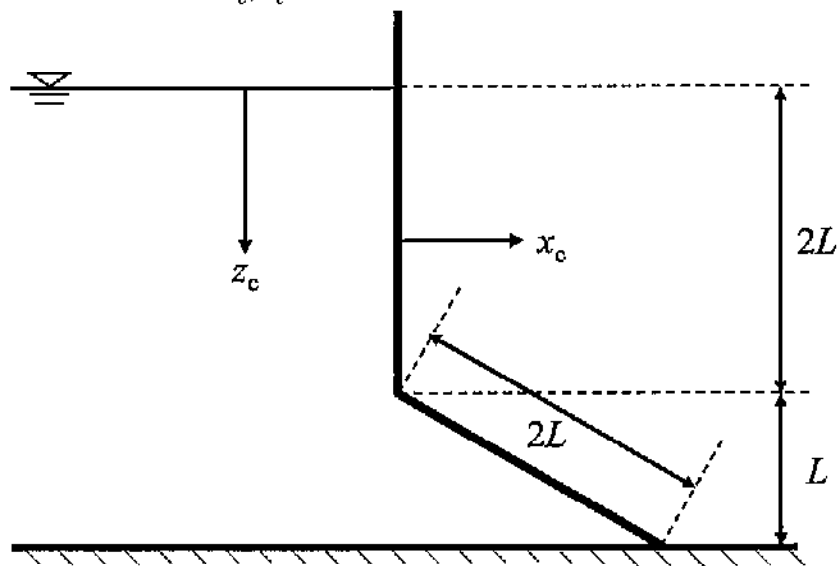
図 1: (a)3 層のトラス構造. (b) n 層のトラス構造と、その第 k 層の部材組 ($k < n$ の場合).

以上

科目名	② 水理学
大問番号	1

以下の問いにすべて答えよ。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。また、以下の問いにおいては、水の密度 ρ 、重力加速度 g とする。

(1) 下図の太い実線で示すゲートに作用する水平方向、鉛直方向の全水圧 P_x, P_z 、及びそれらの作用点位置 z_c, x_c を求めよ。ただし、水路幅は B とする。



(2) 以下の用語を簡潔に説明せよ。

- (a) 比エネルギー
- (b) 乱流

以上

科目名	② 水理学
大問番号	2

以下の問いにすべて答えよ。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。また、以下の問いにおいては、水の密度 ρ 、重力加速度 g とする。

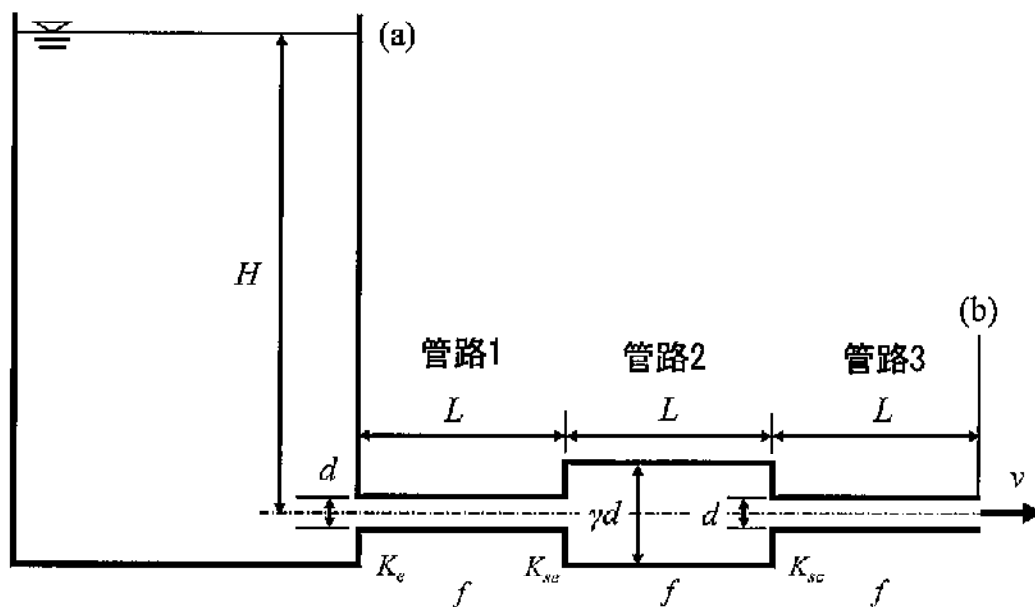
下図に示す大きなタンクから3つの水平な管路を経て、水が流速 v で大気中に放出している状況について、以下の問いに答えよ。ただし、それぞれの直管路の直径は $d_1 = d, d_2 = \gamma d, d_3 = d (\gamma > 1)$ 、長さ $L_1 = L_2 = L_3 = L$ 、それらの管摩擦係数は $f_1 = f_2 = f_3 = f$ である。また、タンクから管路への流れにおいて入口管路の損失係数を K_e 、急拡大管の損失係数を K_{se} 、急縮小管の損失係数を K_{sc} とする。

(1) 管路1,2 の速度 v_1, v_2 を求めよ。

(2) 管路の摩擦損失水頭の総和 $\sum h_f$ を求めよ。

(3) 管路の形状損失水頭の総和 $\sum h_s$ を求めよ。

(4) 管路中心から液面までの高さ H を求めよ。



以上

科目名	③ 地盤工学
大問番号	1

次の問いにすべて答えなさい。

1. 土の圧縮に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 締固め、圧密、せん断の違いについて簡潔に説明しなさい。
- (2) 締固め曲線が上に凸な形状を示す理由について簡潔に説明しなさい。
- (3) 締固め土に関する下記の性質について、適宜図を用いて簡潔に説明しなさい。
 - ① 土の種類（粒径）による違い。
 - ② 締固め仕事量による違い。
 - ③ 工学的性質（強度・支持力、圧縮性、透水性）の違い。
- (4) 締固め度の定義と目的について説明しなさい。
- (5) 現場における密度の測定法について説明しなさい。

2. 次式で示される Terzaghi の一次元圧密理論の基礎方程式を誘導しなさい。ここで、 u ：間隙水圧、 t ：時間、 C_v ：圧密係数、 z ：鉛直座標であり、その他、用いたパラメーターは、適宜説明を加えること。

$$\frac{\partial u}{\partial t} = C_v \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$$

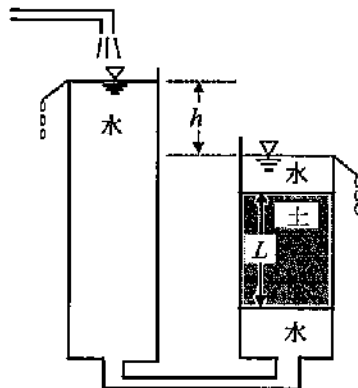
3. 直接せん断試験と間接せん断試験の違いやそれぞれの試験方法、結果の整理方法について、適宜図を用いて説明しなさい。

以上

科目名	③ 地盤工学
大問番号	2

次の問いにすべて答えなさい。

- 以下の試験法について説明しなさい（図を用いても良い）。
 - 室内透水試験法（2種類）。
 - 現場透水試験法（2種類）。
- 水平一次元飽和・不飽和浸透の基礎方程式を誘導しなさい。なお、用いたパラメーターは、適宜説明を加えること。
- 下図について以下の問いに答えなさい。なお、土の高さを L 、断面積を A 、飽和密度を ρ_{sat} 、水の密度を ρ_w 、重力加速度を g とする。



- 土の水中重量 W を記号で表しなさい。
- 土に作用する上向きの浸透力 F を記号で表しなさい。
- 土が持ち上げられて破壊する現象を何と呼ぶか答えなさい。
- (3)が生じる限界の動水勾配を何と呼ぶか答えなさい。
- (4)を記号で表しなさい。
- $L=20\text{ cm}$ 、 $\rho_w=1.0\text{ g/cm}^3$ 、 $\rho_{sat}=1.8\text{ g/cm}^3$ のとき、水頭差 h をいくら以上にすると破壊が生じるか計算しなさい。

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. コンクリート用骨材の試験に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 容積が 500mL 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、810g 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 503g 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、1126g 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小数点以下 2 桁で求めよ。ただし、水の密度は 1.00g/cm^3 とする。
- (2) 粗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。この粗骨材の最大寸法と粗粒率 (F.M.) を求めよ。

ふるいの呼び寸法(mm)	30	25	20	15	10	5	2.5	1.2
各ふるいを通るものの質量百分率(%)	100	98	73	52	30	5	2	0

2. 以下の用語について説明せよ。

- (1) 高炉セメント B 種
(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. コンクリート用混和材料に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 日本産業規格に規格化されているコンクリート用混和材料を1つ挙げよ。
- (2) (1) で挙げた混和材料の特徴を述べよ。
- (3) (1) で挙げた混和材料の主な用途を述べよ。

2. 鉄筋コンクリート構造物の塩害に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 鉄筋コンクリート構造物において、鋼材が腐食することで、構造物に及ぼす影響を述べよ。
- (2) コンクリート中で鋼材が腐食するメカニズムを説明せよ。
- (3) 新設される鉄筋コンクリート構造物における鋼材腐食の対策を説明せよ。

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) コンパクトシティの意義とその実現に向けた区域区分及び開発許可制度の役割を説明せよ。字数制限なし。
- (2) イギリスにおける産業革命と都市環境問題との関連性、それらをふまえた都市・地域計画の変遷について説明せよ。字数制限なし。

小問 2 (交通計画学)

以下の(1), (2)を解答せよ。

- (1) 都市交通において、バリアフリーと呼ばれる概念が浸透している。このバリアフリーについて、その役割や動向、都市交通の特徴などを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。
 - 1) 公共交通指向型開発(TOD)
 - 2) デマンド型交通

小問 3 (景観工学)

歴史的建造物の保存活用を通じた景観形成あるいは景観まちづくりの取り組み事例を1つあげ、その具体的な施策の内容とそれによってもたらされた効果を400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) 地区計画の役割とまちづくりへの適用例を300字程度で説明せよ。
- (2) 用途地域による建築物の各種制限について、具体例を挙げて説明せよ。字数制限なし。

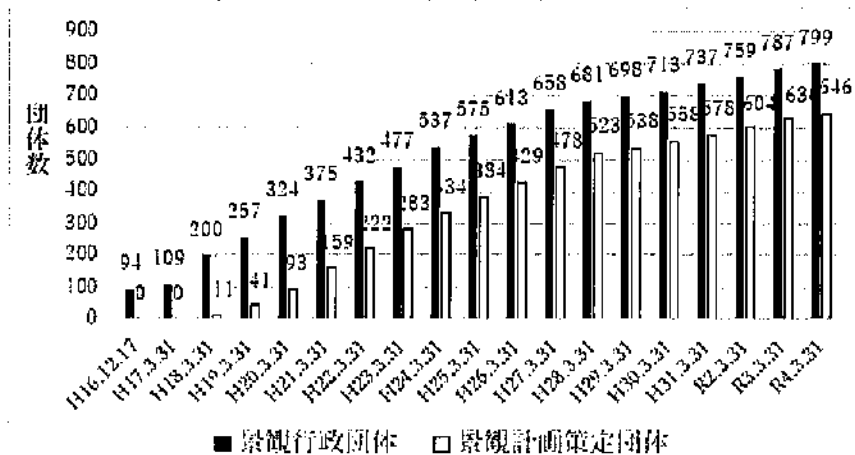
小問 2 (交通計画学)

以下の(1), (2)に解答せよ。

- (1) 賑わい創出などを目的に、中心市街地内での回遊性の向上策がとられることがある。この回遊性向上策に関する事業手法を2つ挙げ、それぞれ具体的にどのようなことを行っているのか、また、その特徴について簡単に記述せよ。字数制限なし。
- (2) 以下の用語について説明せよ。字数制限なし。
 - 1) 費用便益分析
 - 2) ゾーン30

小問 3 (景観工学)

下の図は、景観行政団体と景観計画策定団体の推移を示したものである。平成16(2004)年に景観法が制定されて以降、景観行政団体および景観計画を策定した団体とも増加の一途をたどってきたが、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400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 容器包装リサイクル法・家電リサイクル法の2つの法律の中から1つ選び, 内容について200字程度で簡潔に説明しなさい。

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 河川において有機物分解が進行した場合の溶存酸素濃度変化に関し, 変化をもたらす要因を2つ挙げなさい。また, それら2つの要因による溶存酸素濃度変化の速度が, 何に支配されるのか説明しなさい。

2-2 下水処理において, 標準活性汚泥法の反応タンクにおいて生じる好氣的有機物分解と, 汚泥処理過程で行われるメタン生成とでは何が異なるのか, 酸化還元反応, 反応条件の2つの観点から説明しなさい。

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 可燃ごみを都市ごみ焼却施設で焼却するときが発生する主灰と飛灰について、発生する場所、灰の形状、灰の有害物質の含有、最終処分のための方法などについて 300 字以内で比較しなさい。

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 閉鎖性水域でしばしば問題となる富栄養化について、その定義を説明しなさい。また、富栄養化によって生じる水道への影響について説明しなさい。

2-2 浄水処理において、アンモニアと pH が塩素消毒に及ぼす影響を説明しなさい。

以上

科目名	⑦ 建築設計学
大問番号	1

次の3つの小問から2題を選択し、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

自然環境を取り入れた建築について、具体的な事例とともに200字程度で説明せよ。

小問2

他の構造形式との比較から木造建築における空間特性を300字程度で説明せよ。

小問3

以下の①～③の人物はいずれも日本建築の分野で幅広く活躍し、著名な作品を残している。①～③のいずれか一つを選択して番号を示し、その人物の代表的な建築作品を4つ挙げよ。

- ① 丹下 健三 ② 安藤 忠雄 ③ 伊藤 豊雄

以上

科目名	⑦ 建築設計学
大問番号	2

あなたが知っている具体的な 20 世紀以降の海外の建築事例を一つ挙げ、その建築の設計者と建築的特徴を 400 字程度で説明せよ。

以上

科目名	⑧ 建築計画学
大問番号	1

病院建築における個室的多床室について図面を用いながら説明せよ。

以上。

科目名	⑧ 建築計画学
大問番号	2

建築計画の視点から幼稚園と保育所の違いを述べよ。そのうえで、異なる所要室を3つ挙げよ。

以上.

科目名	⑨ 建築環境学
大問番号	1

近年、「地球温暖化」と「ヒートアイランド現象」が顕在化しており、都市における建築環境にも大きな影響を与えている。これらの現象の成因に関して、人間活動がどのように影響するかを、以下に示すキーワードを全て用いて概説しなさい。また、各現象が都市生活者に与える影響を網羅的に概説しなさい。

キーワード：【温室効果ガス，分子振動，長波放射，短波放射，放射強制力，エネルギー消費，地表面熱収支，純放射，人工被覆，人工排熱，蒸発効率，顕熱，潜熱】

※キーワードは複数回使用して構いません。

以上

科目名	⑨ 建築環境学
大問番号	2

建築（特に住宅）でのエネルギー消費の削減が難しい理由として“省エネルギーバリア”の存在が挙げられる。この“省エネルギーバリア”の意味を概説するとともに、バリア解消にはどのような対応（政策や施策，技術開発など）が求められるか，独自の案を提言しなさい。

以上

科目名	小論文
-----	-----

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.