

2017年2月9日実施

2017年度立命館大学大学院理工学研究科
博士課程前期課程
入学試験問題（専門科目）

環境都市専攻【C方式】

【注意事項】

- (1) 解答は問題番号1. 2. …ごとに解答用紙1枚を使用して下さい。解答用紙が1枚では不足する場合は試験監督に申し出て下さい。予備の用紙をお渡しします。
- (2) 受験番号、氏名、志望コース、問題番号等の必要事項を解答用紙すべてに記入して下さい。
- (3) 無記名答案は無効です。また、問題用紙および解答用紙の持ち帰りは認めていません。
- (4) 解答用紙はホッチキス止めしてあるので、はずさないで下さい。
- (5) 専門科目の選択方法
問題用紙が志望専攻、希望受験方式の問題であるかを確認し、下記の選択方法に従って解答して下さい。

環境都市専攻【C方式】：次の1～5の中から3問選択し、解答すること。

1. 工業数学（環境都市分野）
2. 建築史・意匠
3. 建築計画・都市デザイン
4. 建築構造・生産
5. 建築環境設備

(6) 専門科目試験時間

基礎理工学専攻物理科学コース・電子システム専攻・環境都市専攻

13:00～16:00（180分）試験時間中の途中退室は認めていません。

立命館大学大学院理工学研究科 (博士課程前期課程)
[専門科目] 環境都市専攻 A方式/B方式/C方式

1. 工業数学 (環境都市分野)

(この設問は2ページあります。1ページ目)

次の3つの設問 ((1) 微分方程式, (2) 線形代数, (3) 確率・統計) のうち, 2問を選択して答えること。
なお, 計算や式の導出など途中経過も示すこと。

(1) 微分方程式

1) 微分方程式の分類を示す例として,

- ① 常微分方程式の簡単な例と偏微分方程式の簡単な例を書け。
- ② 同次微分方程式の簡単な例と非同次微分方程式の簡単な例を書け。

2) 次の微分方程式について

$$\frac{dy}{dt} + y = 0 \quad (\text{A})$$

- ① その数学的な分類について説明し、
- ② 一般解を求め、 y を t の関数で表し、
- ③ 式(A) の一つのアプリケーション(適用例)を簡潔に説明せよ。
- ④ $t=0$ において $\left. \frac{dy}{dt} \right|_{t=0} = 1$ が与えられたときの式(A)の特殊解を求めよ。

3) $\frac{dy}{dt} = f(y, t)$ の数値的な近似解を、 $t=0$ で与えられた y の初期値から得ようとする。そのためのオイラー法(Euler法)を、図を利用して5行程度で説明せよ。なお、「初期値」である $t=0$ での y の値は y_0 , それ以降は、微小区間 Δt 毎に y の値を y_1, y_2, y_3, \dots , で示すこと。

(次のページに続く)

立命館大学大学院理工学研究科（博士課程前期課程）
[専門科目] 環境都市専攻 A方式/B方式/C方式

1. 工業数学（環境都市分野）

（この設問は2ページあります。2ページ目）

(2) 線形代数

1) ベクトル $a = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $b = \begin{pmatrix} 0 \\ \sqrt{3} \\ \sqrt{3} \end{pmatrix}$ について、以下の問いに答えよ。

- ① $a \cdot b$ (内積) を求めよ。
- ② a と b のなす角度を求めよ。
- ③ a と b の両方に垂直なベクトル e を求めよ。

2) 平面 $\pi: x - 2y + z + 3 = 0$ と平行な平面 α が、点 $A(3, -1, 1)$ を通るものとする。

- ① 平面 α の方程式を求めよ。
- ② 原点から平面 α までの距離 p を求めよ。
- ③ 平面 α と直線 $L: (x-2)/2 = (z+2)/3$ との交点 B の座標を求めよ。

3) 行列 $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ について、以下の問いに答えよ。

- ① 行列 A の固有値、固有ベクトルを求めよ。
- ② 行列 A を対角化せよ。

(3) 確率・統計

1) ① 2変数を持つ n 個のデータ (x_i, y_i) ($i=1, 2, 3, \dots, n$) があり、このデータを xy 平面に表すと、1直線に近接するような関係が認められた。そこで、このデータ集団を代表する直線、すなわち回帰直線を、「各データから直線までの y 方向距離の2乗の総和が最小となる直線」と定義して求める。このような定義により回帰直線を求める方法は何と呼ばれるか。また、「 y 方向距離の2乗の総和が最小」という定義から回帰直線の一般式を導く手順の概略を簡潔に示せ（適宜式や記号を使い、それらの意味も明記すること）。

② ①の回帰直線について、さらに「直線の切片は0」という条件が加わる時、回帰直線の一般式を導く手順、およびその結果得られる一般式を示せ。

2) $\sigma^2 = (4.0)^2$ が既知である母集団から取り出した $n=36$ の標本平均が 26.2 であった。この母集団の平均値 μ は、有意水準 5% で $\mu_0 = 25.0$ と異なると言えるか。但し、標準正規分布の片側 0.05 および両側 0.05 (片側 0.025×2) の棄却域の境界値は、それぞれ 1.65, 1.96 である。

3) X は正の値をとる確率変数で、その確率密度関数が $f(x) = \frac{a}{(x+1)^2}$ ($x > 0$) である場合、 a の値を計算せよ。また、この確率分布にしたがう事象において、 $P(0 \leq X \leq x_m) = \frac{1}{2}$ となる x_m の値を求めよ。

立命館大学大学院理工学研究科（博士課程前期課程）

〔専門科目〕環境都市専攻 C方式

2. 建築史・意匠

(1) 次の建築史に関わる各問の（ ）に入る用語を書きなさい。選択問題では適切な記号を答えなさい。

- 伊勢神宮の正殿は桁行(①ア:1 イ:2 ウ:3)間・梁間2間、(②ア:切妻 イ:入母屋 ウ:流)造、(③ア:平 イ:妻 ウ:側)入の建物である。屋根は茅葺で、棟の上には(④)を並べ、破風には千木を付ける。このような建築様式を(⑤)造りという。また、20年に一度を原則として社殿を新築・更新する制度のことを(⑥)という。
- 中世和様の仏堂は、柱の上部に(⑦)を打って柱同士を繋ぎ、床の高さで外部に張り出した廻り縁を設け、屋根は緩い勾配の檜皮葺の建物が多く、これらにより外観は(⑧ア:垂直線 イ:水平線)が強調される。
- 平安時代の貴族住宅である寝殿造りは、建具に(⑨)を用いていたので全面開放が可能で、また内部も壁が少ない開放的なつくりとなり、(⑩ア:鏡戸 イ:襖 ウ:屏風)などの可動の間仕切りが用いられた。
- ギリシア建築の3オーダーとしてドリス式、イオニア式、コリント式があるが、このうち最も古いものは(⑪)式である。3オーダーのうちドリス式は、イオニア式に較べて(⑫ア:男性的 イ:女性的 ウ:中性的)であるとされる。また、イオニア式とコリント式を組み合わせたローマ時代のオーダーのことを(⑬)式という。
- イタリア後期ルネサンスを代表する建築家アンドレア・(⑭)は、1570年に『建築四書』を著し、その著作を通じて後世の古典主義建築に多大な影響を与えた。その影響がよく見られる日本の建物としては(⑮ア:赤坂離宮 イ:大阪府立図書館 ウ:鹿鳴館)があげられる。
- 古代ギリシア時代の都市の広場のことを(⑯)という。この時代において、神殿、音楽堂、あるいは前面吹き放しの列柱廊の多目的ホールである(⑰)などによって区画される広場の造形が成立した。
- ハギア・ソフィアに代表されるビザンチン建築は、矩形の平面にドームを架けるために、ドームの四隅を切断し、ドーム上部をアーチ構造で支持する(⑱)・ドームという構造形式を考案した。
- 20世紀の建築家ル・コルビュジェは「住宅は住むための(⑲)である」という有名な言葉を残したが、その一方で、著書『建築をめざして』の中で自動車と(⑳ア:ノートルダム大聖堂 イ:コロッセオ ウ:パルテノン神殿)を対比し、彼の住宅作品には黄金比を用いるなど古典主義的な立面構成も見られる。

(2) 次の建築意匠に関わる各問に答えなさい。()のついたものはそこに入る用語を書きなさい。

- 1) 「個人の領域」を重視し、気をそその形態を作り込み過ぎずにおくことで、空間を自分のものにさせるというヘルツベルガーやヴァン・アイクの建築は、空間を「作る」ことから「()」ことへの転換を示唆するものである。
- 2) ル・コルビュジェの提唱したモデュロールは、黄金比と人体寸法を統合したものだが、両者は()数列によって関連づけられている。
- 3) 「アシンメトリーのデザインは、実際、技術的にも美学的にも望ましい」と述べたのは、インターナショナル・スタイルを標榜した()とH・R・ヒッチコックである。
- 4) 建築家ルイス・カーンは「平面とは()の共同体である」と述べた。
- 5) 心理機能をもつ境界を特に()=threshold of consciousnessとよぶ。
- 6) 「Concinnitas 調和的な構成・まとまり、均整」を数的調和にもとめた15Cイタリアの建築家は誰か。
- 7) 建築において「個々の要素を明瞭に表現する造形処理」のことを()という。
- 8) 篠原一男は、1960年の論文「住宅論」において、貴族の住まいとしての南方系の高床式住居と農民の住まいの()を対比し、モダニズム美学と共通する前者の賛美の風潮を批判すると共に、後者を「非開放的なもの」として顕在化させようとした。
- 9) デンマークの都市計画家ラスムッセンは、人間は視覚適応力に優れているので、建築においては、光の量が問題ではなく、()・光の落とし方が重要であると述べている。
- 10) 外部空間とは独立した人工環境として、ガラス屋根などにより十分な自然採光を確保した広場状の内部空間を何と呼ぶか。

立命館大学大学院理工学研究科（博士課程前期課程）

〔専門科目〕環境都市専攻 C方式

3. 建築計画・都市デザイン

（3. 建築計画・都市デザインの設問は3問（3ページ）あります。(1)～(3)の中から2問選択し解答してください。）

(1) 建築計画

1) 建築計画一般に関する以下の用語について数行程度で簡潔に説明しなさい。必要に応じて図を用いても良い。

- ① プロクセミクス
- ② 暗順応
- ③ オスカー・ニューマンによるまもりやすい住空間の概念
- ④ ライフサイクルアセスメント (LCA)
- ⑤ 日影規制

2) 各種建築の計画に関する以下の用語について数行程度で簡潔に説明しなさい。必要に応じて図を用いても良い。

- ① プロセニウムステージとオープンステージの違い
- ② グループホーム
- ③ オフィスランドスケープ

3) 防災の2大原則の一つであるフルブルーフの原則について説明し、フルブルーフにかなった避難計画について例をできるだけ多く挙げなさい。

立命館大学大学院理工学研究科（博士課程前期課程）

[専門科目] 環境都市専攻 C方式

3. 建築計画・都市デザイン

(つづき2問目(2ページ目)。①～③の中から2問選択し解答してください。)

(2) 都市デザイン

1) 下の図(A)～図(E)に示した都市図や広場を示すタイトルを、下欄の1～8の中から選択し、その番号を解答用紙に記入しなさい。

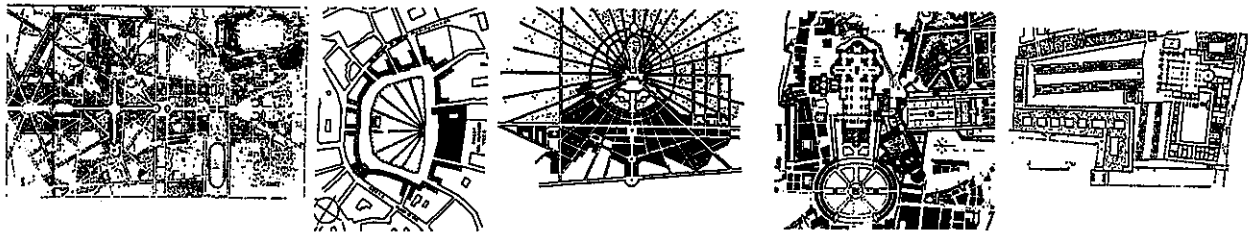


図 (A)

図 (B)

図 (C)

図 (D)

図 (E)

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. サン・ピエトロ大聖堂とヴァチカン広場 | 2. スカモッツィによる理想都市「パルマノヴァ」 |
| 3. ヴェネチアのサンマルコ広場 | 4. イタリア中世都市シエナのカンポ広場 |
| 5. ローマのスペイン広場 | 6. フランスのベルサイユ宮殿 |
| 7. ドイツ南西部の都市「カールスルーエ」 | 8. ローマのカンピドリオ広場 |

2) 以下の空欄にあてはまる人名を下欄の1～16の中から選択し、その番号を解答用紙に記入しなさい。

- ① ギリシアの建築家 は、エキステイクス（人間定住社会理論）を展開し、15の空間単位を段階的に提示し、最終段階は「世界都市」（エキュメノポリス）であることを説いた。
- ② は、ダイマキシオン、ジオデシク・ドームの考案や、「宇宙船地球号」を提唱したことで知られる。また、マンハッタン島を直径2マイルの巨大なドームで覆う計画も提案した。
- ③ 19世紀初頭、 は、当時“White City”とよばれたシカゴの将来像計画を出版し、コロンビア万博会場での計画を踏まえて、庁舎を中心に放射状に大通りが広がるプランを提示した。
- ④ は、従来の求心的な都市形態を批判し、都市の基点間を結ぶ鉄道を中心としたインフラからなる幅500メートルのベルトを軸に「線状都市」として再編成する提案をした。
- ⑤ 1967年、 によって総合的に計画されたアメリカ・ミネアポリスのニコレットモールは、約1kmにわたって商業地区を通るトランジットモールとして有名である。

| | | | | | | | |
|----|----------|----|---------|----|-------------|----|---------------|
| 1 | トニー・ガルニエ | 2 | テーラー | 3 | C.A. ドクシアデス | 4 | アバー・クロンビー |
| 5 | ゴットマン | 6 | P. ゲデス | 7 | ソリア・イ・マタ | 8 | クリストファー・レン |
| 9 | ミリュエティン | 10 | サンテリア | 11 | ヒルベルザイマー | 12 | ローレンス・ハルプリン |
| 13 | キャンデリス | 14 | D. バーナム | 15 | ピーター・クック | 16 | バックミンスター・フラワー |

3) 都市デザイン・都市計画に関する以下の6つの用語について数行程度で簡潔に説明しなさい。必要に応じて図を用いてもよい。

- | | | |
|----------|-----------|-----------|
| ① メタボリズム | ② 雁木 | ③ ボンエルフ |
| ④ 公開空地 | ⑤ ポケットパーク | ⑥ スプロール現象 |

立命館大学大学院理工学研究科（博士課程前期課程）

[専門科目] 環境都市専攻 C方式

3. 建築計画・都市デザイン

(つづき 3 問目 (3 ページ目。) (1) ~ (3) の中から 2 問選択し解答してください。)

(3) ランドスケープデザイン

問 1. ランドスケープのデザインとプランニングに関する以下の用語や人名について、数行で簡潔に説明しなさい。また模式図などを用いて説明してもよい。

- | | |
|-------------|----------------|
| ① 浄土庭園 | ⑤ 緑の基本計画 |
| ② イギリスのコモンズ | ⑥ グリーンマトリクス |
| ③ パークウェイ | ⑦ 立体都市公園 |
| ④ 太政官布達公園 | ⑧ フランス平面幾何学式庭園 |

問 2. 以下の①、②の問いのうち、どちらか一つに対して、番号を明示の上、簡潔な論述によって答えよ。 模式図などを用いてもよい。

- ① 日本の国立公園の目的と考え方について、事例をあげて説明しなさい。またその際、アメリカの国立公園との制度的な側面の比較を行うことで日本の国立公園の特徴を明らかにし、課題や利点について述べなさい。
- ② 公園などの都市内の公共空間について、計画段階からの市民参加や、管理運営段階における民間活力の導入の事例が近年増加している。この状況に関して適宜事例を出しながら説明を行い、今後に向けた課題や、有益な展開の方向性についてあなたの考えを述べなさい。

立命館大学大学院理工学研究科（博士課程前期課程）

[専門科目] 環境都市専攻 C方式

4. 建築構造・生産

以下の（１）と（２）の両方の問いに答えよ。

（１）建築生産に関し、以下の問いに答えよ。

- 1) 建築物の基礎形式について、直接基礎と杭基礎を比較してそれぞれの特徴について述べよ。
- 2) 標準的な鉄筋コンクリート造建物について、使用される建築材料の特徴及び施工手順について述べよ。

（２）図１の不静定構造に関し、以下の問いに答えよ。ただし、 E はヤング係数、 I は断面２次モーメントとする。

- 1) B点の水平変位 h_B およびたわみ角 θ_B を求め、変形の概略図を示せ。
- 2) 曲げモーメント図を描け。
- 3) 支点反力を求めよ。
- 4) BC部材の断面が一辺の長さ a の正方形断面で、長さ $L=10a$ のとき、BC部材に生じる最大組合せ応力度 σ_{max} を a を用いて表せ。

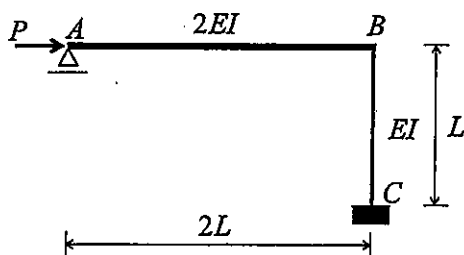


図 1

5. 建築環境設備

(1) 以下の文章の(a)~(e)の説明に合致する用語を答えよ。

(a) 電流を通すと発光する半導体で、ガリウムやリンなどの元素を組み合わせてつくる結晶体である。蛍光灯に比べて消費電力が約2分の1であること、材料に水銀などの有害物質を含まないこと、熱の発生も少ないなどから環境負荷が低い発光体として注目されている。

(b) 地球の大気圏外に到達した日射量の内、大気中で散乱されたのち、全天空から地表に到達した成分。

(c) 2015年に開催された第21回国連気候変動枠組み条約締約国会議(COP21)で採択され、2020年以降の地球温暖化対策の新たな枠組みとなるもの。

(d) 2枚の板ガラスの間に乾燥空気を封入し、板ガラスの中空層側表面に酸化スズや銀などの薄膜をコーティングし断熱性と遮熱性を高めたガラス。

(e) 壁体内部で空気の水蒸気圧が飽和水蒸気圧を上回っている状態で起きる現象。

(2) 以下の(a)~(e)の用語の意味を答えよ。

(a) SDGs

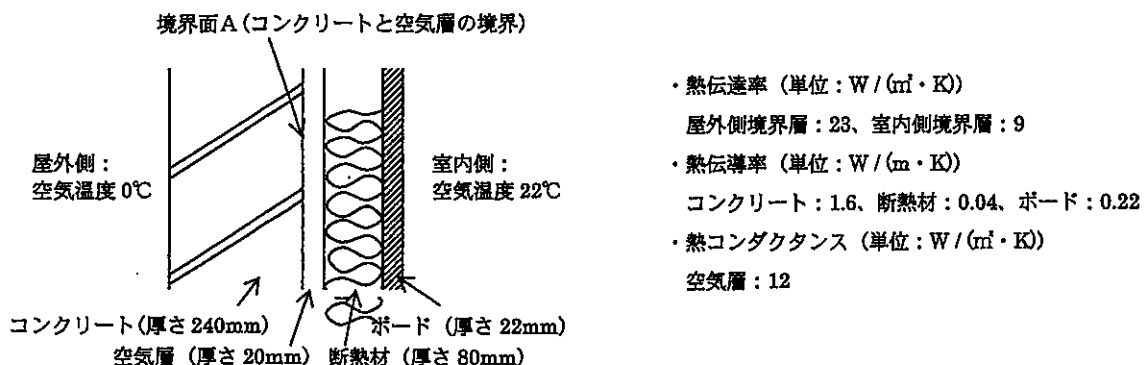
(b) ESCO

(c) ZEB

(d) エンタルピー

(e) PAL/CEC

(3) 図に示す壁体に関して以下の設問に答えよ(導出する式、単位も採点対象とする)。



(a) 壁体の熱貫流率を求めよ。

(b) 壁体の屋外側壁面表面温度、室内側壁面表面温度をそれぞれ求めよ。

(c) 境界面Aの温度を求めよ。

(d) もし空気層の厚みを10倍にした場合、熱貫流率はどのように変化するか生じる物理現象を交えて考察せよ。