

2016年8月25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。
- (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）

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) 「変数分離系」となる常微分方程式の簡単な例を書き、一般解を導け。

2) 次の微分方程式の一般解を求め、 y を t の関数で表せ。

$$\frac{d^2 y}{dt^2} - \pi^2 y = 0$$

また、 $t=0$ において $y(0)=0$ と $\left. \frac{dy}{dt} \right|_{t=0} = 1$ が与えられたときの解を求めよ。

3) 次の微分方程式の一般解を求め、 y を t の関数で表せ。

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + 4y = \cos t$$

(Hint: 特殊解をととして $A \cos t + B \sin t$ を仮定し、定数 A, B を求める。)

（2）線形代数

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

① 行列 A の固有値 λ を全て求めよ。

② 行列 A の逆行列 A^{-1} を求めよ。

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

① $2\mathbf{a} - \mathbf{b}$ を求めよ。

② $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ (内積) を求めよ。

③ \mathbf{a} と \mathbf{b} のなす角度を求めよ。

3) 次の連立1次方程式を掃き出し法で解け。

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

（3）確率・統計

1) 母分散 $\sigma^2 = (5.0)^2$ が既知である正規母集団から取り出した $n = 49$ の標本平均 \bar{x} が 20.0 であった。この母集団の平均 μ の 95%信頼区間を求めよ。ただし、標準正規分布の両側 0.05 (片側 0.025×2) の棄却域の境界値は、 $z = \pm 1.96$ である。

2) ある正規母集団から取り出した $n = 11$ の標本分散 s^2 は 225 であった。この母集団の分散 σ^2 は $\sigma_0^2 = 100$ と異なると言えるか。以下の手順にしたがって検定せよ。

① 帰無仮説 H_0 および対立仮説 H_1 を示せ。

② 検定統計量 $\chi^2 = (n-1)s^2 / \sigma_0^2$ を計算せよ。

③ H_0 のもとで χ^2 は自由度 $n-1$ のカイ二乗分布に従うことがわかっている。右表を参照に、有意水準 5% で検定する際の棄却域の境界値を示せ。

④ 検定結果を説明せよ。

χ^2 分布表(抜粋)

| $\phi \backslash \alpha$ | 0.975 | 0.95 | 0.05 | 0.025 |
|--------------------------|-------|------|------|-------|
| 10 | 3.25 | 3.94 | 18.3 | 20.5 |
| 11 | 3.82 | 4.57 | 19.7 | 21.9 |
| 22 | 11.0 | 12.3 | 33.9 | 36.8 |

ϕ : 自由度 α : 上側確率

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に答えなさい。各問の（ ）に入る言葉を選択肢の中から番号で答えなさい。

- 1) 8世紀に建立された法隆寺西院の伽藍配置は、回廊内の東側に(①本堂 ②金堂 ③釈迦堂 ④校倉 ⑤礼堂)、西側に五重塔が配置されており、正面(南)から見て左右非対称形になっている。
- 2) 近世初期に成立した住宅建築様式である書院造りは、床、棚、付書院、「(①藪戸 ②納戸 ③武者 ④帳台 ⑤上段)構え」などの座敷飾りを備えたものである。
- 3) 奈良時代から平安時代にかけて建物の奥行きを拡張する手法として、仏堂(正堂)の前に「礼堂」を建てて両建物を壁で囲って一体化する(①礼堂 ②双堂 ③母屋 ④庇 ⑤裳階)という形式がある。
- 4) 神社建築の様式の一つである(①流 ②神明 ③大社 ④住吉 ⑤権現)造りは本殿と拝殿を相の間(幣殿)を介して連結するものである。
- 5) 平安時代の末法思想を背景に数多く建設された仏堂の一形式である(①伝法堂 ②釈迦堂 ③観音堂 ④金堂 ⑤阿弥陀堂)は、その多くが小規模な一間四面の方形造りで、軽快かつ水平的な外観になっている。
- 6) 4世紀に建設された「ディオクレティアヌスの浴場」は16世紀に建築家(①ミケランジェロ ②パラディオ ③アルベルティ ④コルブジエ ⑤重源)によって教会堂に改修されて現在も使われている。
- 7) ルネサンスの建築家たちは、中世に生み出された(①パンテオン ②集中 ③回遊 ④ギリシア十字 ⑤バシリカ)式教会堂の構造形式・平面形式を踏襲しつつギリシア・ローマ時代の建築のオーダーを取り入れることで、古代建築を再興した。
- 8) ギリシア建築の3オーダーとしてドリス式、イオニア式のほかに、アカンサスの葉をモチーフとした柱頭をもつ(①コリント式 ②コンポジット式 ③アカンサス式 ④トスカナ式 ⑤ルネサンス式)がある。
- 9) 19世紀フランスの建築修復家ヴィオレ・ル・デュクは文化財指定建造物を多く修復したことで知られるが、彼の建築はフランスにおける(①ゴシック ②ルネサンス ③古代ローマ ④グreek ⑤ロマネスク)・リバイバルの一例である。
- 10) 19世紀イギリスの美術評論家ジョン・ラスキンは著書『建築の七灯』(1849)のなかで、「(①犠牲 ②生命 ③真実 ④記憶 ⑤美)の灯」という章を設け、そこで建築は素材や構造に誠実であるべきと主張した。

(2) 次の建築意匠に関わる各問に答えなさい。()に入る言葉を選択肢の中から番号で答えなさい。

- 1) 『国際建築』を著した建築家(①ミース・ファン・デル・ローエ ②O・シュレンマー ③M・プロイヤー ④モホリ・ナギ ⑤W・グロピウス)が校長を務めた学校バウハウスでは、イッテン、クレー、カンジンスキーなどの芸術家が教鞭をとった。
- 2) 『建築の多様性と対立性』を著した建築家(①ウンガース ②ルイス・カーン ③コルブジエ ④ヴェンチュリー ⑤スカリー)は、ミースの主張「レス・イズ・モア」に対し、「レス・イズ・ボア」と主張した。
- 3) 磯崎新は1970年代に著書「手法が」において、「建築の表現すべきテーマは無数にある(：主題の消滅)」という姿勢と、「個別の視覚言語をいかに組み合わせるかという手法が重要になる」という点を主張した。こうした建築言語の組み合わせによりデザインを生む姿勢を(①ロマネスク ②マニエリスム ③プリコラージュ ④キアロスキュロ ⑤ポスト・モダン)という。()の言葉は、歴史的にはイタリア盛期ルネサンスとバロック間の時期(1530～1600頃)の様式段階を指す。
- 4) ルイス・カーンによる「ルーム」のスケッチの中で特に重要な建築的構成要素は(①縁側 ②ドーム ③窓 ④扉 ⑤オパイオン)であり、これは「沈黙と光」のスケッチにおいて「ルーム」の内と外を繋ぐ関の役割を果たす。
- 5) 歴史上どこの国でも、住居の床のはじまりは(①竹床 ②土間 ③座敷 ④畳 ⑤白砂)であることが一般的だが、のちに人間社会に階級差が生じると、高さの差の道具として「イスと寝台」が生まれた。
- 6) 「周回」という行為は、中心へのオマージュを儀礼性をもって演出する。この建築例にゴシック教会のアンビュトラリーやメッカのカーバ神殿、天台宗の(①栄螺堂 ②金堂 ③双倉 ④大師堂 ⑤常行堂)などがある。
- 7) L字形と風車形を用いてレンガ造のカントリーハウスを設計した20Cの巨匠は(①F.L.ライト ②ル・コルブジエ ③アルヴァー・アールト ④ブルーノ・タウト ⑤ミース・ファン・デル・ローエ)である。
- 8) ウィトルウィウスやセルリオなどによって古典建築のオーダーは擬人的アナロジーとして表現された。では「8頭身」「婦人」や「女の聖人」に喩えられた古典オーダーの名称は(①ドーリア式 ②イオニア式 ③コリント式 ④トスカナ式 ⑤コンポジット式)である。
- 9) 建築の意匠を「影で考える」習慣をつけないければならない、と説いた19C英国ロマン主義の美術批評家は(①ヘーゲル ②ジョン・ラスキン ③ル・コルブジエ ④ショーペンハウアー ⑤S・E・ラスムッセン)である。
- 10) プラトンが「ティマイオス」の中であらゆる存在の原型として挙げた原理は(①アイデア ②トポス ③デミウルゴス ④コーラ ⑤フォーム)と呼ばれる。

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

この問題は、問題作成の都合上、
掲載することができません。

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 C方式

3. 建築計画・都市デザイン

この問題は、問題作成の都合上、
掲載することができません。

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 C方式

3. 建築計画・都市デザイン

この問題は、問題作成の都合上、
掲載することができません。

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 C方式

3. 建築計画・都市デザイン

この問題は、問題作成の都合上、
掲載することができません。

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 C方式

3. 建築計画・都市デザイン

この問題は、問題作成の都合上、
掲載することができません。

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 C方式

3. 建築計画・都市デザイン

この問題は、問題作成の都合上、
掲載することができません。

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 C方式

3. 建築計画・都市デザイン

この問題は、問題作成の都合上、

掲載することができません。

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 C方式

3. 建築計画・都市デザイン

この問題は、問題作成の都合上、
掲載することができません。

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 C方式

3. 建築計画・都市デザイン

この問題は、問題作成の都合上、
掲載することができません。

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 C方式

4. 建築構造・生産（この設問は4ページあります。1ページ目。）

(1) 建築生産に関し、以下の問いに答えよ。

- 1) 埋込み杭（プレボーリング根固め）工法の特徴、施工方法および用いられる施工機械に関する以下の文章において、語句一覧から()内に適切な語句を選択し完成せよ。なお、語句の記号にて解答せよ。

先端から(①)を注入しながら(②)で掘削した後、(③)根固め液と(④)を注入しながら(②)を引き上げる。(⑤)をこの孔に挿入し、杭を(⑥)レベルに設定し、(③)根固め液と(④)の硬化によって支持力を確保する工法である。

施工上の主な問題点としては、

- 1)–1 (②)の(⑦)は、(④)の(⑧)に応じて行う。(⑦)が(⑨)と負圧が生じ、(⑩)を崩壊させるおそれが生じる。これにより、根固め液や(④)においては、(⑩)からの土砂の侵入による(③)の強度不足、充填不足が生じる。
- 1)–2 (⑪)などを用いて支持地盤を確認するが、(⑥)の深さにばらつきがあるため(⑫)と異なる杭頭レベルになるなど特別採用の品質管理が施工時に生じる。確実に支持力を得るために、(⑥)中に1m程度根入れする等の配慮が必要となる。

語句一覧：

- A. 掘削液 B. ベントナイト C. アースオーガー D. ドロップハンマー
E. セメントミルク F. セメント G. 杭周固定液 H. 既製杭
I. 場所打ち杭 J. 支持層 K. 中間層 L. 支持力
M. 剛性 N. 吊下速度 O. 引上速度 P. 速い Q. 遅い
R. 孔壁 S. 電圧計 T. 電流計 U. 注入量 V. 濃度
W. 施工図 X. 設計図

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（この設問は4ページあります。つづき2ページ目。）

- 2) 一般的な建築におけるプレキャストコンクリート工法の特徴に関する以下の文章において、語句一覧から()内に適切な語句を選択し完成せよ。なお、語句の記号にて解答せよ。

プレキャストコンクリート工法を用いることにより、基本的な経済性では、(⑬)は向上し建設に要する(⑭)は減少する傾向がある。例えば、(⑮)などが合理化されること及び清掃片付費が削減されるため、(⑯)費は(⑰)に比べて少なくなる。さらに、総合仮設設備に関してはプレキャストコンクリート工法では、(⑱)の(⑲)の効果がある。現場経費については、少人数による管理が可能となること、及び全体(⑳)が(㉑)されることで(⑰)より(㉒)される。一方で、現場での揚重費や、製品製造のための運営するために要する(㉓)の償却及び工場経費、部材の運搬費用が多く発生する。

品質では、(㉔)の高い型枠を用いて(㉕)作業により、入念な作業と品質管理が行われているので、(㉔)の高い部材が得られる。部材製造工程における(㉖)がよいため、高品質で(㉗)のあるコンクリートを使用することができる。

以上から、基本的には、経済性を満足させる方向ではあるが、(⑱)優先、品質優先のための採用の場合もある。

語句一覧：

- A. 資本生産性 B. 労働生産性 C. 総資材費 D. 総労務費 E. 本設
F. 土留め G. 仮設足場 H. 直接仮設 I. 間接仮設 J. 在来工法
K. 延長 L. 短縮 M. 削減 N. 増加 O. 工期 P. 人
Q. 天候 R. 機能 S. 精度 T. 温度 U. 屋内 V. 屋外
W. 耐久性 X. 耐火性 Y. 作業条件 Z. 固定費

4. 建築構造・生産（この設問は4ページあります。つづき3ページ目。）

(2) 図1の不静定構造に関し、以下の問いに対する答えを(a)-(e)の中から選べ。ただし、 E はヤング係数、 I は断面2次モーメントとする。 A 、 B 、 C 点のたわみとたわみ角をそれぞれ $v_A, v_B, v_C, \theta_A, \theta_B, \theta_C$ 、部材 AB および BC の部材回転角 R_{AB}, R_{BC} とする。

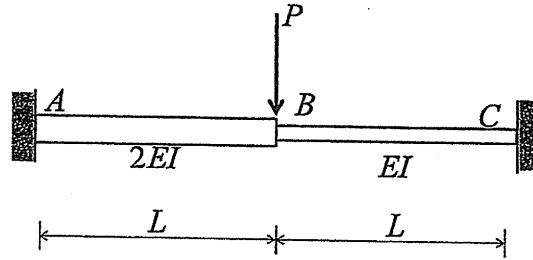


図1

なお、長さ L 、曲げ剛性 EI の IJ 梁の I 端および J 端の曲げモーメント M_I, M_J は、 I 端および J 端のたわみ角 θ_I, θ_J および部材回転角 R_{IJ} （時計回りを正）を用いて次式で表される。

$$\begin{Bmatrix} M_I \\ M_J \end{Bmatrix} = \frac{2EI}{L} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \theta_I - R_{IJ} \\ \theta_J - R_{IJ} \end{Bmatrix}$$

また、 IJ 梁のせん断力 Q_{IJ} は、 $Q_{IJ} = -\frac{M_I + M_J}{L}$ で表される。

1) 条件として不適切なものを選べ。

- (a) $v_B = R_{AB} \times L$, (b) $v_B = -R_{BC} \times L$, (c) $v_B = \theta_B \times L$, (d) $\theta_A = 0$, (e) $\theta_C = 0$

2) 条件として適切なものを選べ。

- (a) $M_{BA} = M_{BC}$, (b) $M_{AB} + M_{BA} = 0$, (c) $M_{BC} + M_{CB} = 0$, (d) $M_{BA} = 0$, (e) $-Q_{AB} + Q_{BC} + P = 0$

3) B点のたわみ角 θ_B を求めよ。

- (a) $\frac{PL^2}{22EI}$, (b) $\frac{PL^2}{33EI}$, (c) $\frac{PL^2}{44EI}$, (d) $\frac{PL^2}{66EI}$, (e) $\frac{PL^2}{88EI}$

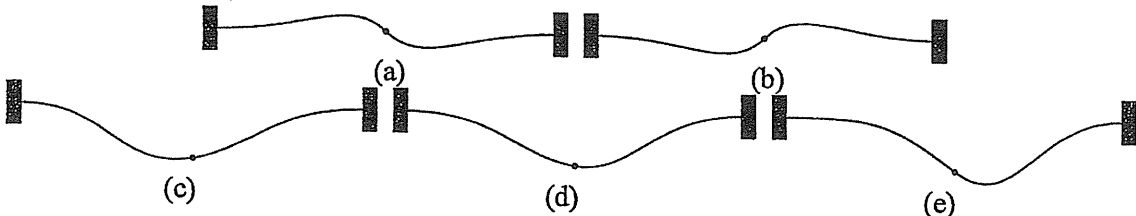
4) AB材の部材回転角 R_{AB} を求めよ。

- (a) $\frac{PL^2}{22EI}$, (b) $\frac{PL^2}{33EI}$, (c) $\frac{PL^2}{44EI}$, (d) $\frac{PL^2}{66EI}$, (e) $\frac{PL^2}{88EI}$

5) B点の鉛直変位 v_B を求めよ。

- (a) $\frac{PL^3}{22EI}$, (b) $\frac{PL^3}{33EI}$, (c) $\frac{PL^3}{44EI}$, (d) $\frac{PL^3}{66EI}$, (e) $\frac{PL^3}{88EI}$

6) 変形の概略図を示せ。

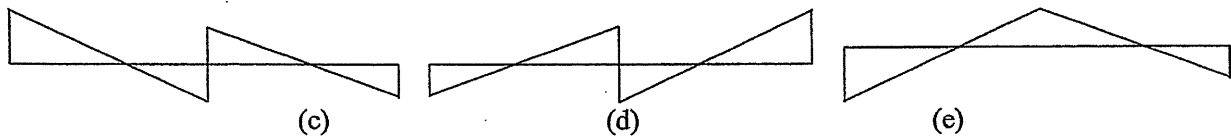
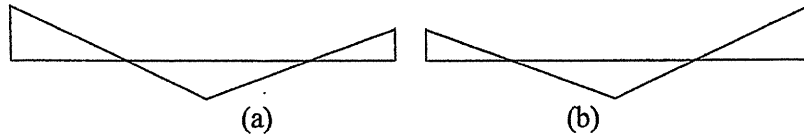


立命館大学大学院理工学研究科（博士課程前期課程）

〔専門科目〕 環境都市専攻 C方式

4. 建築構造・生産（この設問は4ページあります。つづき4ページ目。）

7) 曲げモーメント図を描け。



8) A 点と C 点の鉛直支点反力の比 v_A/v_C を求めよ。

(a) 2:1, (b) 3:2, (c) 4:3, (d) 5:4, (e) 6:5

9) BC 部材の断面が一辺の長さ a の正方形断面のとき、断面二次モーメント I を断面積 A で表せ。

(a) $I = \frac{A^2}{2}$, (b) $I = \frac{A^2}{3}$, (c) $I = \frac{A^2}{4}$, (d) $I = \frac{A^2}{6}$, (e) $I = \frac{A^2}{12}$

10) AB 部材を長方形断面とする。 AB 部材の断面積を9)の場合の BC 部材の断面積 A と等しくなるようにして、断面二次モーメントを $2I$ にするには、 AB 部材の部材せいはいくらにすればよいか。

(a) $\sqrt{2}a$, (b) $\sqrt{3}a$, (c) $2a$, (d) $\sqrt{5}a$, (e) $\sqrt{6}a$

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

5. 建築環境設備（この設問は2ページあります。1ページ目。）

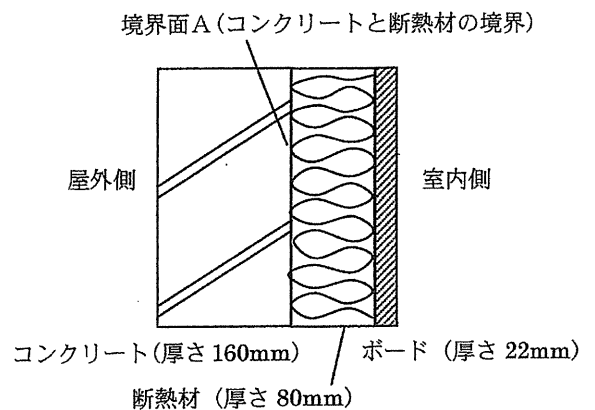
以下の文章の(1)～(20)に該当する正しい語句を表の a～e から選び、a～e の記号で答えよ。

地球温暖化の主な原因は、(1)により、大気中の CO₂ の濃度が変化したことによる。200 年前の大気中の CO₂ の濃度は概ね(2)であったが、現在は概ね(3)である。東日本大震災による原子力発電の停止に伴い、電力事業者の CO₂ 排出係数も変化し、関西電力では実排出係数で平成 21 年度 0.294 kg-CO₂/kWh だったものが、平成 26 年度には(4)kg-CO₂/kWh となっており、電源供給源の確保と共に、一層の温室効果ガス排出抑制が求められ、太陽光発電や風力発電、バイオマスなどの (5)の利用が推進されている。

排出部門別では、(6)部門（住宅や業務用ビルで消費するエネルギーに起因する部門）の伸びが高く、建築における環境配慮の取り組みが急務となっている。省エネや(5)を積極的に活用し、トータルのエネルギー消費をなくしてしまう(7)の実現が目ざされている。国際的には、(8)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(9)が採択され、全ての国が参加する地球温暖化対策の新たな枠組みとなった。COP21 に先駆け、日本は 2030 年までに 2013 年比(10)%削減という約束草案を提出しているが、今後のエネルギー戦略が目標達成の鍵となる。

地球温暖化に加え、(11)によって大都市の気温が上昇している。この原因として(12)、また交通や(13)による排熱の増加などが挙げられる。これにより、都市では一日の最高気温が(14)℃以上の猛暑日や、最低気温が(15)℃以上の熱帯夜の発生が増加し、熱中症や睡眠障害などの健康被害も引き起こしている。

住宅の省エネの基本は高断熱である。右の図で、コンクリート、断熱材、ボードの熱伝導率をそれぞれ 1.6、0.04、0.22（いずれも単位は $W/(m \cdot K)$ ）とし、屋外側、室内側の熱伝達率を 23、9（単位は $W/(m^2 \cdot K)$ ）とすると、壁体の熱貫流率は(16) $W/(m^2 \cdot K)$ となる。ここで室内側空気温度を 20℃、屋外側を 0℃とすると、屋外側壁面表面温度は(17)℃、室内側壁面表面温度は(18)℃となる。更に境界面 A の温度は(19)℃となる。境界面 A の水蒸気分圧が、(19)℃の時の飽和水蒸気圧を上回っている場合、境界面 A で(20)が発生していることになる。



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

5. 建築環境設備（この設問は2ページあります。つづき2ページ目。）

| 番号 | a | b | c | d | e |
|------|-----------|---------------------|-------------|----------|------------|
| (1) | 紫外線の増加 | オゾンホール | 食料不足 | 化石燃料の燃焼 | 放射能の汚染 |
| (2) | 210ppb | 21ppm | 280ppm | 2.8% | 21% |
| (3) | 450ppb | 230ppm | 400ppm | 5.2% | 23% |
| (4) | 0.252 | 0.352 | 0.453 | 0.523 | 0.655 |
| (5) | 再生可能エネルギー | ライフサイクルエネルギー | ハイブリッドエネルギー | 未利用エネルギー | ゼロエネルギー |
| (6) | 建設 | エネルギー転換 | 産業 | 民生 | 運輸 |
| (7) | 極小エネルギー | ZEB | PFI | ESCO | スマートネットワーク |
| (8) | 1997 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 |
| (9) | 京都議定書 | デリー宣言 | リマ声明 | パリ協定 | ボン合意 |
| (10) | 5 | 6 | 12 | 26 | 30 |
| (11) | 砂漠化 | 大気汚染 | 酸性雨 | 海洋汚染 | ヒートアイランド現象 |
| (12) | COの増加 | CO ₂ の増加 | 土地被覆の変化 | 光化学スモッグ | オゾン層破壊 |
| (13) | EV | 空調 | 給湯 | 給水 | 断熱 |
| (14) | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| (15) | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| (16) | 0.15 | 0.43 | 0.45 | 2.2 | 2.3 |
| (17) | 0.00 | 0.17 | 0.37 | 0.57 | 0.77 |
| (18) | 18.0 | 18.5 | 19.0 | 19.5 | 20.0 |
| (19) | 1.23 | 1.56 | 1.89 | 2.5 | 3.9 |
| (20) | 酸化 | WB | ヒートブリッジ | 内部結露 | 表面結露 |