

2024 年度

東京大学 大学院工学系研究科 建築学専攻

## 専門課題Ⅱ 試験問題

### 第3群（環境）

2023 年 8 月 30 日（水）

3 時間（9:00～12:00）

THE UNIVERSITY OF TOKYO  
Graduate School of Engineering  
Department of Architecture

QUESTION BOOKLET  
on  
The 2024 Master/Doctor Course Examination  
of  
Special Subject II, Group No. 3  
Environmental Engineering

Date and Time of the Examination

From 9:00 to 12:00  
On Wednesday, August 30, 2023

(このページには何もありません。)  
(This page is intentionally left blank.)

(このページには何もありません。)  
(This page is intentionally left blank.)

(このページには何もありません。)  
(This page is intentionally left blank.)

【問題 1】 / 【Problem 1】

- (1) Fig.1-1 に示す部屋がある。以下の条件と Fig.1-1、Table 1-1 のもとで各問に答えよ。  
 There is a room shown in Fig.1-1. Answer each question under the following conditions, Fig.1-1 and Table 1-1.

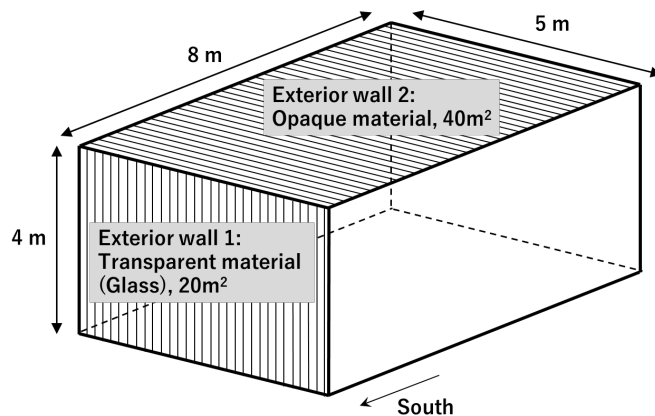


Fig.1-1

- 定常状態を仮定し、室内の気温、屋外の気温、室内空気の CO<sub>2</sub> 濃度、屋外空気の CO<sub>2</sub> 濃度、空気の密度、空気の比熱は一樣とする。  
 Assume steady state and uniform indoor air temperature, outdoor air temperature, indoor air CO<sub>2</sub> concentration, outdoor air CO<sub>2</sub> concentration, air density and air specific heat.
- 顕熱のみを考え、潜熱（空気中の水蒸気量の変化）を無視する。  
 Consider only sensible heat and neglect latent heat (changes of amount of water vapor in the air).
- 部屋の形状は直方体で、外壁 1 は真南に面している。  
 The shape of the room is rectangular and the exterior wall 1 faces due south.
- 太陽方位は真南で、太陽高度は 60 度である。  
 The solar azimuth is due south, and the solar altitude is 60 degrees.
- 外壁 1 と外壁 2 以外の壁はすべて内壁であり、隣室との熱の授受は行われぬ。  
 All walls except for the exterior wall 1 and the exterior wall 2 are interior walls, and there is no heat transfer to/from the adjacent room.
- 外壁 1 は垂直面で全面が窓枠のないガラス面である。外壁 2 は水平面で全面が不透明な壁体である。  
 The exterior wall 1 is a vertical plane and entirely glazed with no window frame. The exterior wall 2 is a horizontal plane and entirely opaque.
- 地物反射、実効放射（夜間放射）を無視する。  
 Neglect ground/objects reflection and effective (nocturnal) radiation.
- 室内の平均放射温度は室内の気温と等しい。  
 Mean radiant temperature of the room is equal to the indoor air temperature.

Table 1-1

屋外側の総合熱伝達率 [W/(m <sup>2</sup> ·K)] Outside combined heat transfer coefficient	20	室内空気の CO <sub>2</sub> 濃度 [ppm] Indoor air CO <sub>2</sub> concentration	1000
法線面直達日射量 [W/m <sup>2</sup> ] Normal direct solar radiation	600	人の顕熱発熱量 [W/人] Sensible heat generation of a human body [W/person]	50
水平面天空日射量 [W/m <sup>2</sup> ] Horizontal diffuse solar radiation	90	人の呼吸による CO <sub>2</sub> 発生量 [m <sup>3</sup> /(人·h)] CO <sub>2</sub> generation by a human breathing [m <sup>3</sup> /(person·h)]	0.03
外気温度 [°C] Outdoor air temperature	30	空気の密度 [kg(DA)/m <sup>3</sup> ] Air density	1.2
外気 CO <sub>2</sub> 濃度 [ppm] Outdoor air CO <sub>2</sub> concentration	500	空気の比熱 [kJ/(kg(DA)·K)] Air specific heat	1.0
室温 [°C] Indoor air temperature	25	$\sqrt{3}$	1.7

- 1) 外壁 1 と外壁 2 に入射する単位面積当たりの日射量  $[W/m^2]$  をそれぞれ求めよ。  
Answer the solar radiations per unit area  $[W/m^2]$  incident on the exterior wall 1 and 2 respectively.
- 2) 外壁 2 の日射吸収率を  $a [-]$  としたとき、外壁 2 における相当外気温度 SAT  $[^{\circ}C]$  の式を答えよ。ただし、日射を遮るものはないものとする。  
Express the SAT (Sol-Air Temperature)  $[^{\circ}C]$  of the exterior wall 2 in a formula when the absorption rate of solar radiation of the exterior wall 2 is  $a [-]$ . There is nothing to block the sunlight.
- 3) 外壁 1 の日射熱取得率（ガラスの外表面に入射する日射量のうち室内空気に侵入する熱流の割合）を  $b [-]$ 、日照面積率（直達日射を受けるガラス表面積の全ガラス表面積に対する割合）を  $c [-]$ 、熱貫流率を  $U_1 [W/(m^2 \cdot K)]$  としたとき、外壁 1 を通じて屋外から室内空気に流入する熱流  $[W]$  を式で表せ。ここで、日射熱取得率  $b$  は、直達日射と天空日射の両方に共通に適用できるものとする。  
Express the heat flow  $[W]$  from the outdoor into the indoor air through the exterior wall 1 in a formula when the solar heat gain coefficient (the ratio of heat flow entering the room out of the solar radiation incident on the outside surface of the glass) is  $b [-]$ , the sunlit area rate (the rate of glass surface area receiving the direct solar radiation to the total glass surface area)  $c [-]$  and the thermal transmittance  $U_1 [W/(m^2 \cdot K)]$  of the exterior wall 1. Here, the solar heat gain coefficient  $b$  can be commonly applied to both the direct solar radiation and the diffuse solar radiation.
- 4) 外壁 2 の熱貫流率を  $U_2 [W/(m^2 \cdot K)]$  としたとき、外壁 2 を通じて屋外から室内空気に流入する熱流  $[W]$  を式で表せ。  
Express the heat flow  $[W]$  from the outdoor into the indoor air through the exterior wall 2 in a formula when the heat transmission coefficient of the exterior wall 2 is  $U_2 [W/(m^2 \cdot K)]$ .
- 5) 床面積当たりの在室人数を  $p [人/m^2]$  としたとき、室内空気の  $CO_2$  濃度を維持するために必要な外気導入量  $[m^3/h]$  を式で表せ。  
Express the amount of outdoor air intake  $[m^3/h]$  required to maintain the indoor air  $CO_2$  concentration in a formula when the number of occupants per floor area in the room is  $p [person/m^2]$ .
- 6) 5)の外気導入と人の発熱（顕熱）によって室内空気に流入する熱流  $[W]$  を式で表せ。  
Express the heat flow  $[W]$  into the indoor air due to the amount of outdoor air intake expressed in 5) and the sensible heat generation of human bodies in a formula.
- 7) 3), 4), 6)の式中的変数  $a, b, c, U_1, U_2, p$  について、以下の問いに答えよ。  
Answer the following questions on the variables  $a, b, c, U_1, U_2$  and  $p$  used in the formulae of 3), 4) and 6).
- 7-1) まず、変数  $a, b, c, U_1, U_2, p$  のいずれか 1 つを選択し、その変数を示せ。次に、室内空気に流入する熱流を削減するためのその変数に関する具体的な方策を 1 つあげ、40 字程度で説明せよ。  
First, select one of the variables  $a, b, c, U_1, U_2$  and  $p$  and answer it. Next, regarding the variable, explain one specific measure to reduce the heat flow into the indoor air in about 25 words.

7-2) 7-1)で解答した方策に関する変数について、その方策の適用前と適用後の具体的な数値をあなた自身で設定し、それぞれ答えよ。さらに、それらの数値になる設計上の仕様について、それぞれ簡潔に答えよ。

Regarding the variable selected in 7-1), set the specific values of before and after the application of the measure by yourself and answer them respectively. In addition, briefly answer the design specifications respectively that result in those values.

7-3) 3), 4), 6)のいずれか1つの式と7-2)で解答した2つの変数の具体的な値を用いて、室内空気への熱流の削減効果の値 [W] を求めよ。計算の過程を示すこと。対象としている変数と異なる変数の数値を用いる必要がある場合は、その変数の具体的な数値をあなた自身で設定し、その数値を答えること。

Using any one of the formulae of 3), 4) and 6) and the two variable specific values you answered in 7-2), calculate the value [W] of the reduction effect of the heat flow into the indoor air. Show the calculation process. If it is necessary to use the value of a variable different from the targeted variable, set the specific value of the variable by yourself and answer the value.

- (2) Fig.1-2 に示す温度差換気について、  
以下の条件と Fig.1-2 のもとで各問に答えよ。

Regarding ventilation caused by temperature difference shown in Fig.1-2, answer each question under the following conditions and Fig.1-2.

- 定常状態を仮定し、室内の気温、屋外の気温、室内空気の密度、屋外空気の密度は一様とする。  
Assume steady state and uniform indoor air temperature, outdoor air temperature, indoor air density and outdoor air density.
- 冬季を仮定し、室内は暖房されている。  
Assume winter season and that the room is heated.
- 重力加速度  $g$  を  $10.0 \text{ m/s}^2$  とする。  
Acceleration of gravity  $g$  is assumed to be  $10.0 \text{ m/s}^2$ .
- 開口部を通過するときの空気の密度は、屋外の空気の密度  $\rho_0$  とする。  
Density of the air passing through the openings is assumed to be the outdoor air density  $\rho_0$ .
- 外部風はなく、風圧換気は作用しない。  
There is no wind outside and wind pressure does not act to the ventilation.

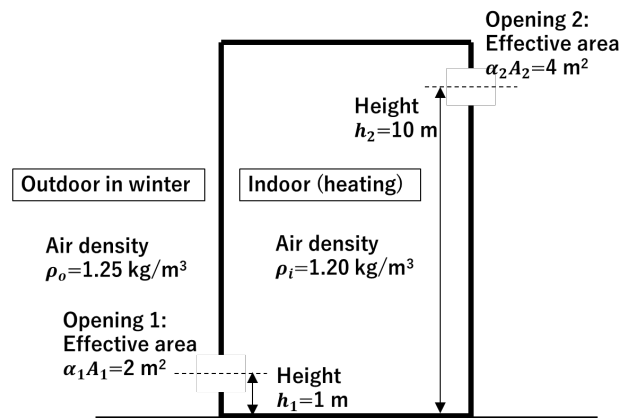


Fig.1-2

- 1) ある場所の気圧を  $P$  [Pa] としたとき、その場所から高さ  $h$  [m] のところの気圧  $p(h)$  [pa] は、空気の密度  $\rho$  [ $\text{kg/m}^3$ ]、重力加速度  $g$  [ $\text{m/s}^2$ ] を用いて、 $p(h) = P - \rho gh$  と表せる。今、Fig.1-2 の室内の床面の気圧を  $P_i$  [Pa]、その床面と同じ高さの屋外の大気圧を  $P_o$  [Pa] としたとき、開口部 1 の室内外の圧力差  $\Delta p_1$  と開口部 2 の室内外の圧力差  $\Delta p_2$  をそれぞれ式で表せ。

When the atmospheric pressure at a certain location is  $P$  [Pa], the atmospheric pressure  $p(h)$  [pa] at a height  $h$  [m] from the location can be expressed as  $p(h) = P - \rho gh$  using the air density  $\rho$  [ $\text{kg/m}^3$ ] and the acceleration of gravity  $g$  [ $\text{m/s}^2$ ]. Express the atmospheric pressure difference  $\Delta p_1$  between the outdoor and the indoor at the opening 1, and the atmospheric pressure difference  $\Delta p_2$  between the outdoor and the indoor at the opening 2 in formulae respectively when the indoor atmospheric pressure at the floor of the room shown in Fig.1-2 is  $P_i$  [Pa] and the outdoor atmospheric pressure at the same height as the floor is  $P_o$  [Pa].

- 2) 開口部 1 と開口部 2 を結合した総合実効面積（相当開口面積） [ $\text{m}^2$ ] を求めよ。答えに平方根 ( $\sqrt{\quad}$ ) が残っても小数にする必要はない。

Answer the total effective area (the equivalent opening area) [ $\text{m}^2$ ] of the combined opening 1 and 2. There is no need to make the answer a decimal, even if there is a square root ( $\sqrt{\quad}$ ).

- 3) この温度差換気による 1 時間当たりの換気量 [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] を求めよ。

Answer the ventilation volume per hour [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] by this ventilation caused by temperature difference.

- 4) 中性帯の床からの高さ [m] を求めよ。

Answer the height [m] from the floor of the neutral zone.



【問題 2】 / 【Problem 2】

光・視環境および音環境に関する以下の設問にすべて答えよ。計算問題においては、答えの数値だけでなく、その過程を示すこと。また、計算に際し、円周率は $\pi$ とせよ。

Answer all of the following questions concerning light and visual environment and sound environment. On the calculation questions, show not only the numerical values of the answers but also the processes of the calculations.

In the calculation, let the circular constant be  $\pi$ .

(1) 北緯  $L_a$  [°] の平坦な地面上に地点 A がある。地点 A に対する直射日光の寄与を考える。地軸の傾きを  $\delta$  [°] , 大気外法線照度を  $E_0$  [lx], 大気透過率を  $P$  [-] として、以下の問いに答えよ。

Point A is located on flat ground at north latitude  $L_a$  [°]. Let us consider the contribution of direct sunlight to point A. Assuming that the tilt of the earth's axis is  $\delta$  [°], the extraterrestrial normal illuminance is  $E_0$  [lx], and the atmospheric transmittance is  $P$  [-], answer the following questions.

1) 地点 A において、冬至における太陽の南中時の、直射日光による水平面照度  $E_h$  [lx] を  $E_0$ ,  $P$ ,  $L_a$ ,  $\delta$  を用いて表しなさい。

Express the horizontal illuminance  $E_h$  [lx] due to direct sunlight at culmination hour on the winter solstice at point A using  $E_0$  [lx],  $P$  [-],  $L_a$  [°], and  $\delta$  [°]

2) 地軸の傾き  $\delta$  を  $23.5^\circ$ , 大気外法線照度  $E_0$  を  $134000$  lx, 大気透過率  $P$  を  $0.7$  とする。地点 A の北緯  $L_a$  が  $36.5^\circ$  であったとき、1) における直射日光による水平面照度を計算しなさい。

Let the tilt of the earth's axis  $\delta$  be  $23.5^\circ$ , the extraterrestrial normal illuminance  $E_0$  be  $134000$  lx, and the atmospheric transmittance  $P$  be  $0.7$ . Then calculate the horizontal illuminance due to direct sunlight in the above question 1) when north latitude of point A,  $L_a$ , is  $36.5^\circ$ .

- (2) 地点 A に対する天空光の寄与を考えるために、Fig. 2-1 のように、地点 A を中心とした天球面を考える。方位角を  $\varphi$  [rad]、仰角を  $\theta$  [rad] とする。

In order to evaluate the contribution of skylight to point A, consider a celestial sphere centered at point A, as shown in Fig. 2-1. Let  $\varphi$  [rad] be the azimuth angle and  $\theta$  [rad] be the elevation angle.

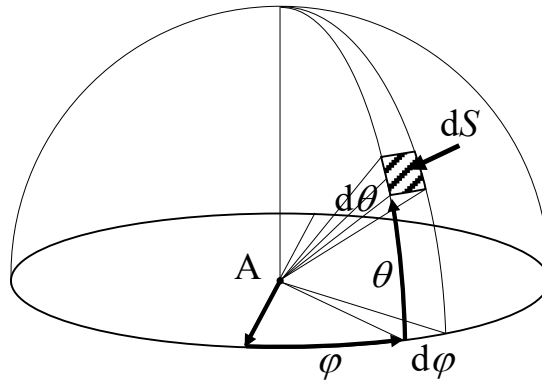


Fig. 2-1

- 1) この天球上、 $(\theta, \varphi)$  方向に、微小角  $d\theta$ 、 $d\varphi$  によって形成される部分面  $dS$  を考える。この天空の輝度  $L$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] が全天空で一様であったとき、天空の部分面  $dS$  による地点 A における照度  $dE$  [lx] を、 $\theta$ 、 $\varphi$ 、 $d\theta$ 、 $d\varphi$ 、 $L$  を用いて表しなさい。

Consider a partial surface  $dS$  formed by small angles  $d\theta$ ,  $d\varphi$  in the  $(\theta, \varphi)$  direction on this celestial sphere. When the luminance of this sky  $L$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] is uniform over the whole sky, express the illuminance  $dE$  [lx] at point A by the partial surface  $dS$  of the sky by using  $\theta$ ,  $\varphi$ ,  $d\theta$ ,  $d\varphi$ , and  $L$ .

- 2) 1) のとき、地点 A の水平面における全天空照度  $E_s$  [lx] を、 $L$  を用いて表しなさい。

In the case of 1), express the illuminance from unobstructed sky  $E_s$  [lx] on the horizontal plane at point A, using  $L$ .

- 3) 雲が全天を覆い、太陽の位置が特定できない曇天空は、CIE 標準曇天空として規定されている。この曇天空において、仰角  $\theta$  における天空輝度  $L(\theta)$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] を、天頂輝度  $L_z$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] および仰角  $\theta$  [°] を用いて表しなさい。

A cloudy sky, in which clouds cover the entire sky and the position of the sun cannot be determined, is specified as CIE standard overcast sky. Write an equation of the sky luminance  $L(\theta)$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] in CIE standard overcast sky by using the zenith luminance  $L_z$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] and altitude  $\theta$  [°].

- (3) Fig.2-2 に示す室は，拡散透過性の側窓  $W$  を有する。窓の透過率を  $\tau[-]$  とする。窓枠や壁の厚みは十分薄く無視でき，周囲に建物は無いものとして，以下の設問に答えなさい。

The room shown in Fig. 2-2 has a side window  $W$  with the diffused transmission. Suppose the transmittance of the window is  $\tau [-]$ , the window frame and walls of the room are thin enough to be ignored, and there are no buildings around the room. Then answer the following questions.

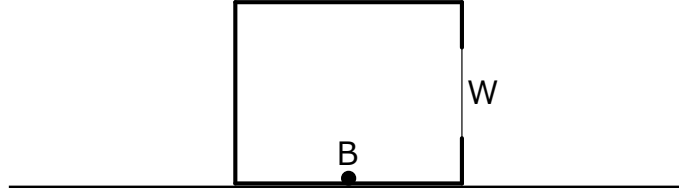


Fig. 2-2

- 1) 窓  $W$  は，室内から見たとき完全等輝度面であるとする。日光光源による  $W$  外表面の鉛直面照度を  $E_v$  としたとき，室の中央点  $B$  から観測した窓  $W$  の輝度  $L_w$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] を表す式を書きなさい。

Window  $W$  is assumed to be a perfectly iso-luminance surface when viewed from inside. Write an equation that expresses the luminance  $L_w$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] of the window  $W$  observed from the center point  $B$  of the room, where  $E_v$  is the vertical illuminance of the outer surface of  $W$  due to the daylight.

- 2) 1) のとき，窓  $W$  の立体角投射率を  $C_w$  として，室の中央点  $B$  における直接照度  $E_d$  [ $\text{lx}$ ] を表す式を書きなさい。

In the case of 1), write an equation that expresses the direct illuminance  $E_d$  [ $\text{lx}$ ] at the center point  $B$  of the room, where  $C_w$  is the configuration factor of window  $W$ .

(4) 騒音の評価に関する以下の設問に答えよ。

Answer the following questions regarding the assessment of environmental noise.

1) A 特性音圧レベルと C 特性音圧レベルの違いを、等ラウドネス曲線という用語を用いて 100 字程度で説明しなさい。

Explain the difference between A-weighted sound pressure level and C-weighted sound pressure level using the term equal loudness contour in about 60 words.

2) 等価騒音レベルの定義を、100 字程度で説明しなさい。別に数式や図を用いてもよい。

Explain the definitions of the equivalent continuous A-weighted sound pressure level in about 60 words. You can add mathematical formulae and figures.

(5) 半無響室（床面のみ完全反射性で、その他の境界面は全て完全吸音性の室）の反射性の床面上に、騒音源を設置した。この騒音源を取り囲むように、半径  $r$  [m] の半球面上に、等立体角ごとに  $N$  点の測定点を設置し、騒音源が放射する騒音の音圧レベルを測定したところ、平均音圧レベルが  $L$  [dB] となった。このとき、以下の問いに答えよ。計算に際し、 $\log_{10}2=0.3$ 、 $\log_{10}3=0.5$ 、 $\log_{10}\pi=0.5$  とせよ。

A noise source was set on a reflective floor of a hemi-anechoic room (a room of which the floor is perfectly reflective, and all of the other boundary surfaces are perfectly absorptive).  $N$  measurement points were set on a hemisphere with a radius of  $r$  [m] for each equal solid angle so as to surround the noise source, and the sound pressure level of the noise radiated from the noise source was measured. In such case, the average sound pressure level was  $L$  [dB]. For this case, answer the following questions. In the calculation, let,  $\log_{10}2 = 0.3$ ,  $\log_{10}3 = 0.5$ , and  $\log_{10}\pi = 0.5$ .

1) この騒音源の音響パワーレベル  $L_W$  [dB] を、 $r$ 、 $L$  を用いて表しなさい。

Express the sound power level  $L_W$  [dB] of this noise source using  $r$  and  $L$ .

2)  $r = 2$  m の半球面上で  $N = 8$  点の測定を行ったところ、測定された音圧レベルが Table. 2-1 のようになった。この測定結果から、平均音圧レベル  $L$  [dB] を計算しなさい。

In 1), the measurement was made with  $N = 8$  points on a hemisphere with  $r = 2$  m. The measured sound pressure levels are shown in Table 2-1. In this case, calculate the average sound pressure level  $L$  [dB].

Table. 2-1

No.	1	2	3	4	5	6	7	8
Measured sound pressure level [dB]	75	73	73	70	70	70	70	70

3) 2) のとき、この騒音源の音響パワーレベル  $L_W$  [dB] を計算しなさい。

In 2), calculate the sound power level of this noise source.

- (6) 容積  $V$  [ $\text{m}^3$ ]の残響室内に騒音源を設置し、定常状態において、この騒音源が放射する騒音による残響室内の平均音圧レベルを測定したところ、 $L$  [dB]であった。別途、この残響室の残響時間を計測したところ、 $T$  [s]であった。このとき、この騒音源の音響パワーレベル  $L_W$  [dB]を、 $L$ 、 $T$ 、 $V$ を用いて表しなさい。なお、導出過程において必要な係数があれば明記しなさい。

A noise source was placed in a reverberation room with a volume of  $V$  [ $\text{m}^3$ ], and the average sound pressure level in the reverberation room by the noise radiated from this noise source was  $L$  [dB] in steady state. Separately, the reverberation time of this reverberation room was measured as  $T$  [s]. Express the sound power level  $L_W$  [dB] of this noise source using  $L$ ,  $T$ , and  $V$ . If some constants are necessary in the derivation process, specify it clearly.

- (7) 残響室法吸音率の測定において、容積  $V$  [ $\text{m}^3$ ]、室表面積  $S$  [ $\text{m}^2$ ]の残響室の空室の残響時間を計測したところ、 $T_0$  [s]であった。次に面積  $S_m$  [ $\text{m}^2$ ]の測定試料を残響室内に設置し、残響時間を計測したところ、 $T_1$  [s]となった。この計測結果より、この測定試料の残響室法吸音率  $\alpha$  [-]を計算する式を導きなさい。

In the measurement of the reverberation sound absorption coefficient, the reverberation time of a vacant reverberation room with volume  $V$  [ $\text{m}^3$ ] and room surface area  $S$  [ $\text{m}^2$ ] was  $T_0$  [s]. Next, a measurement specimen with an area of  $S_m$  [ $\text{m}^2$ ] was placed in the reverberation room, and the reverberation time was measured to be  $T_1$  [s]. From this measurement result, derive the formula for calculating the reverberation sound absorption coefficient  $\alpha$  [-] of this measurement specimen.

【問題 3】 / 【Problem 3】

建築設備について、以下の問に答えよ。

Answer the following questions about building equipment

- (1) 次の文章は電動式ヒートポンプ（暖房時）についての説明である。①～⑥の用語を答えよ。

The next sentence is the explanation for the electric heat pump (for heating). Answer the terms from ① to ⑥.

ヒートポンプは、(①)・(②)・(③)・(④) とこれらを結ぶ配管から成っており、この配管の中を、非常に低い温度でも蒸発する特性を持つ (⑤) が循環しています。

(⑤) は (①) で外気などの熱源から熱を吸収し、(②) に吸い込まれ、高温・高圧の気体となり (③) に送られます。ここで (⑤) は熱を放出して液体になり、さらに (④) で減圧されて (①) に戻ります。この際に使用する電気は、熱エネルギーとしてだけではなく、動力源として使用されるため、消費電力以上の高い暖房能力が獲得できます。暖房能力を消費電力で除した値を (⑥) といいます。

A heat pump consists of (①), (②), (③), (④), connecting pipes, and (⑤), which can evaporate at extremely low temperatures, circulates in these pipes.

(⑤) absorbs heat from a heat source such as the outside air in (①), is sucked into (②), becomes high-temperature, high-pressure gas, and is sent to (③). Here, (⑤) releases heat and becomes liquid, and decompressed at (④) and returns to (①).

The electricity used in this case is used not only as heat energy but also as a power source, so it is possible to obtain heating capacity that is more than the power consumption. The value obtained by dividing the heating capacity by the power consumption is called (⑥).

- (2) 給水方式について、水道直結直圧方式、水道直結増圧方式、高置水槽方式の3つにおけるそれぞれの特徴を50字程度で説明せよ。

About water feeding system, explain the following three systems, street-pressure water service system, pressure water service system, and gravity tank system in about 30 words respectively.

- (3) 床配線方式について、フロアダクト方式、フリーアクセスフロア方式、アンダーカーペット方式の3つにおけるそれぞれの特徴を50字程度で説明せよ。

About floor wiring system, explain the following three systems, underfloor duct system, free access floor system, and under carpet system in about 30 words respectively.

- (4) COP21におけるパリ協定について知る所を150字程度述べよ。

Describe what you know about the Paris Agreement at COP21 in about 90 words.

(このページには何もありません。)  
(This page is intentionally left blank.)

(このページには何もありません。)  
(This page is intentionally left blank.)



(このページには何もありません。)  
(This page is intentionally left blank.)

## 注意事項 [Attention]

試験の開始の合図があるまでは、問題冊子を開いて見てはいけません。また答案用紙・草稿用紙には何も記入してはいけません。試験開始の合図があるまで、以下の注意事項をよく読んで下さい。

You must NOT open this problem booklet or write anything down on the sheets before the start signal of the examination. Read the following directions carefully.

1. 配布されるものは、問題冊子1冊、答案用紙3枚、草稿用紙3枚です。まず、上記のものが間違いなく配布されていることを確かめて下さい。もし、配布されているものに過不足がある場合には、手を挙げて試験監督の指示に従って下さい。

One problem booklet, three answer sheets, and three draft sheets are distributed. First, check that these things are distributed. In the case of either too many or too few, raise your hand and follow the directions of the proctor.

2. 試験開始の合図の後、まず、3枚すべての答案用紙の所定の欄に受験番号を記入しなさい。答案用紙に、答案、受験番号以外の、氏名が特定できるような文字、記号等を記入すると失格となります。

Write down your examination registration number in the designated box on all the answer sheets after the start signal of the examination. Note that you will be disqualified, if some characters or symbols which can indicate your name are written down, except for the examination registration number and answers.

3. 試験開始の合図の後、問題冊子を確認して下さい。問題冊子は、表紙・裏表紙を含めて18ページです。落丁のある場合あるいは印刷が不鮮明な場合には、手を挙げて試験監督者の指示に従ってください。

Ascertain this problem booklet after the start signal of the examination. This problem booklet has 18 pages including the cover and back cover. Raise your hand and follow the directions of the proctor, if there is a missing page or when printing is unclear.

4. 問題は全部で3問あります。全問を解答しなさい。答案は、答案用紙の所定の欄に問題番号を記入し、答案用紙1枚に1問ずつ解答しなさい。どうしても足りない場合には、解答は答案用紙の裏面を使用してもかまいません。ただし、裏面を使用する場合には、表の面の右下の（裏面に続く）にチェックを記入しなさい。

There are three problems: Answer all problems in the examination. Write down each problem number in the designated box on each answer sheet. Use each specified answer sheet for each problem. You may use the back side of the answer sheet if the front side of the answer sheet is not enough for your answer. Check the box on the bottom right, when you use the back side.

5. 問題文は、和文（日本語）を正文とします。英文の問題文は参考です。

Japanese text is the official problem. The English one is only for reference.

6. 解答はできるだけ日本語で解答しなさい。やむを得ず外国語を用いる場合、英語を使用しなさい。

Answer in Japanese as much as possible. Use English if you must unavoidably use a foreign language.

7. 試験終了後、解答が未記入の答案用紙を含めて、合計3枚すべての答案用紙を提出しなさい。解答が未記入の答案用紙にも受験番号を記入しなさい。答案用紙の提出が2枚以下の場合には、答案全部が無効となります。

Submit all three answer sheets, including the answer sheets on which answer has not been written down, after the examination. In this case, write down your examination registration number in the answer sheet on which answer has not been written down. If you submit two answer sheets or less, all answer sheets become invalid.

8. 問題冊子および草稿用紙は、すべて回収します。ただし、これらは採点の対象にはしません。

After the examination, the problem booklet and the draft sheets will be collected. These will not be used for grading.