

第 35 回省エネ建築診断士セミナー試験問題 【模範解答付き】

第 35 回省エネ建築診断士セミナー

試験問題

模範解答付き

2021年5月28日（金）

| | | |
|-------------------|-----|-------|
| 1. 物性値と用語 | 4問 | /4 |
| 2. 水蒸気と換気 | 4問 | /7 |
| 3. 外皮性能と日射取得 | 4問 | /6 |
| 4. 住宅設備と再生可能エネルギー | 3問 | /7 |
| 5. 燃費計算のしくみ | 3問 | /6 |
| 合計 | 18問 | 30点満点 |

試験時間： 60分

配布資料に含まれるもの：

試験問題、解答用紙

持ち込み可能なもの： 筆記用具、計算機
定規、湿り空気線図（A3）

注意事項：

試験中の携帯電話の使用や会話は控えてください。

**解答用紙には名前と受講番号（3文字の会場コード+数字3桁）
を明確に記入してください。****試験終了後、解答用紙と写真付きの受講票のみを回収いたします。**

問題用紙はこのページを含めて合計10ページあります。

不足ページがある場合は直ぐに申し出てください。

選択問題は特に指定が無い限り、解答用紙の4つのボックスの内のひとつに○印を入れてください。

計算問題は特に指定が無い限り、小数点第二位を四捨五入の上、小数点第一位まで解答してください。解答に単位が無い場合は減点の対象になります。

開始の指示があるまで、問題用紙のページをめくらないでください。

1. 物性値と用語

問題 1-1 (1点)

以下の材料が熱伝導率の高い順に並んでいるものを選びなさい。

A 土壁 B セルロースファイバー C 構造用合板 D 石膏ボード

- 1 B-C-D-A
- 2 D-C-B-A
- 3 A-D-C-B
- 4 A-B-C-D

問題 1-2 (1点)

以下の材料が同じ体積であった場合、蓄熱量の大きい順に並んでいるものを選びなさい。

A 普通コンクリート B レンガ C 杉の無垢材 D 水

- 1 D-A-B-C
- 2 B-A-C-D
- 3 A-D-B-C
- 4 B-A-D-C

問題 1-3 (1点)

以下の材料が同じ厚みであった場合、透湿抵抗値の高い順に並んでいるものを選びなさい。

A 普通コンクリート B 押出法ポリスチレンフォーム (XPS)
C グラスウール D 硬質ウレタン断熱材

- 1 A-D-B-C
- 2 C-A-B-D
- 3 B-C-A-D
- 4 C-B-A-D

問題 1-4 (1点)

土壌の特性に関して誤っている記述を選びなさい。

第 35 回省エネ建築診断士セミナー試験問題 【模範解答付き】

- 1 砂地よりも粘土質の土壌の方が熱伝導率は大きい。
- 2 土壌の熱伝導率は、土質によって異なるが、含水率の違いによる変化も大きい。
- 3 深さ 7～10メートル付近における地中の温度は年間を通じてほぼ一定である。
- 4 湿った土壌が凍結すると熱伝導率が小さくなる。

2. 水蒸気と換気

問題 2-1 (1点)

換気や湿度に関して誤っている記述を選びなさい。

- 1 全熱交換型の熱交換換気とは、排気 (RA) からの温度 (顕熱) と湿度 (潜熱) を回収し、給気側の空気 (SA) に与えることで省エネを図る設備である。
- 2 三種換気は気密性能の伴わない住宅に適している。
- 3 冬期に換気風量が多すぎると、室内の過乾燥の原因となることがある。
- 4 絶対湿度が低すぎると喉の粘膜が乾くことによる免疫低下がおりやすい反面、高すぎると、カビやダニの発生による喘息症状などの原因となりやすい。

問題 2-2 (2点)

室温 23 度、相対湿度 50% の室内において、冬場にサッシ (ガラスまたは枠) の室内側表面温度が何度以下になると、理論上結露現象が起きるか、湿り空気線図から読み取り、解答に最も近い値を下記より選びなさい。

- 1 11.0 度
- 2 11.5 度
- 3 12.0 度
- 4 12.5 度

湿り空気線図(または AirCalc)より、絶対湿度は 8.75g/kg(または 10.28g)、露点温度は 9.27 度。従って相対湿度 100%になるのは 12.03 度の時。

問題 2-3 (2点)

気温 5 度、相対湿度 70% の外気を室内に取り込み、暖房器具を用いて 23 度まで温めた

第 35 回省エネ建築診断士セミナー試験問題 【模範解答付き】

時の室内空気の相対湿度 (%) を求め、解答に一番近い値を下記より選びなさい。ただし、建物内部で発生する水蒸気分は考慮しないものとする。

- 1 18%
- 2 20%
- 3 22%
- 4 24%

湿り空気線図より、外気の絶対湿度は 3.77 g/kg。これを 23 度に加温した場合の相対湿度を湿り空気線図より読み取ると、21.72 %。

問題 2-4 (2点)

レンジフードの換気による夏の潜熱負荷の変化を求めたい。外気の絶対湿度を 22 g/kg、エアコンの効いた室内の絶対湿度を 14 g/kg とするとき、レンジフードの強運転 (排気風量は 450 m³/h) の際、給気口から毎時何グラムの水分が室内に持ち込まれるかを求め、解答に一番近い値を下記から選びなさい。ただし、空気の比重は 1.3 kg/m³とし、レンジフードの排気量と給気量は同じとする。

- 1 2,730g/h
- 2 3,120g/h
- 3 4,680g/h
- 4 7,840g/h

運び込まれる空気量を立米から重量に変換すると、450 m³/h x 1.3 kg=585 kg/h

外気と室内の絶対湿度の差は 22g - 14g = 8g であることから、

585 kg/h x (22-14) = 4,680 g/h

3. 外皮性能と日射取得

問題 3-1 (1点)

パッシブハウス性能の物差しとして用いられる、建物の「年間の冷暖房需要(kWh/m²)」の考え方に関して、誤っている記述を選びなさい。

- 1 冷暖房需要はQ値や UA 値と異なり、建設地の外気温や日射量に関するデータが無いと求めることが出来ない。

第 35 回省エネ建築診断士セミナー試験問題 【模範解答付き】

- 2 建物の蓄熱性能や気密性能は冷暖房需要に影響しない。
- 3 冷暖房需要は、建物内の内部発熱量によって変化する。
- 4 高効率な冷暖房設備を採用しても冷暖房需要は減ることが無い。

問題 3-2 (1点)

夏の冷房需要削減にも冬の暖房需要削減にも有効な手法を選びなさい。

- 1 地盤に接する外皮の断熱性能を下げる
- 2 開口部に庇を設ける
- 3 換気回数を増やす
- 4 屋根の断熱性能を上げる

問題 3-3 (2点)

窓寸法が幅 750mm 高さ 750mm のフィックス窓 (単窓) がある。パッシブハウスの考え方に則り、窓全体の U 値(W/m²K)を計算で求め、解答に一番近い値を下記から選びなさい。ただし、窓枠の見付寸法は上下左右枠共通で 75mm、枠の U 値は 1.5W/m²K、ガラスの U 値は 0.6W/m²K、ガラススペーサーの Ψ 値を 0.03W/mK とする。なお、窓枠と躯体の間のヒートブリッジ (インストール Ψ) は無視するものとする。

- 1 0.82W/m²K
- 2 0.98W/m²K
- 3 1.05W/m²K
- 4 1.12W/m²K

窓の面積 (0.75m x 0.75m) = 0.5625 または 0.563 m²

ガラス面積 : (0.75m - (2 x 0.075m)) x (0.75m - (2 x 0.075m)) = 0.36 m²、

枠面積 : 0.563 - 0.36 = 0.20 m²、スペーサー長さ : 0.6m x 4 = 2.4m

熱損失合計 = 0.36 m² x 0.6W/m²K + 0.20 m² x 1.5W/m²K + 2.4m x 0.03W/mK = 0.59W/K

0.59 / 0.563 = 1.05W/m²K

問題 3-4 (2点)

北海道に建つパッシブハウスを東京に移築した場合に起こる不具合を予想して記述しなさい。その際、「熱損失」「日射」「暖房需要」「冷房需要」のキーワードを含める事。

回答例 :

北海道のパッシブハウスは、冬を重点に置いた設計が行われるため、東京への移築後は冬

第 35 回省エネ建築診断士セミナー試験問題 【模範解答付き】

の外皮からの熱損失が少なくなり、日射量も増すため、暖房需要は減少するが、夏の日射遮蔽の対策が弱い可能性があり、冷房需要の増大により、冷房の容量が足りないという状況が予想される。

4. 住宅設備と再生可能エネルギー

問題 4-1 (1点)

空気が運べる熱量は次の式で表される:

$$0.34\text{W/m}^3\text{K (定数)} \times \text{風量 (m}^3\text{)} \times \text{温度差 (K)} = \text{暖房 (または冷房) 能力 W}$$

但し、温度差とは室内外の温度差、もしくは室温とエアコンの吹き出し口温度差を意味する。K=℃と考えてよい。

一方パッシブハウス基準では、必要換気風量のみでピーク冷暖房負荷を賄う事が出来る外皮性能を求めているため、建物のピーク暖房負荷は平米当たり 10W が上限とされている。そこで連続暖房運転を前提に、床面積 50 m²の部屋の換気風量を 60 m³/h、ピーク暖房負荷を 10W/m²と仮定したとき、室温 20℃を維持するために必要な換気風量の吹出温度を求め、解答に一番近い値を下記から選びなさい。

- 1 24.5 度
- 2 34.5 度
- 3 44.5 度
- 4 55.5 度

必要な空調能力は $10\text{W} \times 50 = 500\text{W}$ 、上の式で X を吹出温度と室温の温度差 (K) としたとき、 $0.34\text{ W/m}^3\text{ K} \times 60\text{ m}^3 \times X = 500\text{W}$ であることから、 $X = 24.5$ 度。

必要な吹出温度は $20 + 24.5 = 44.5$ 度となる。

問題 4-2 (3点)

熱交換換気システムの本体の熱交換効率が 90%の時、室内に給気される新鮮空気の温度は何度になるか求め、解答に一番近い値を下記から選びなさい。但し、外気温は+5度、室温は23度とし、換気ダクト内での熱損失等は一切考慮しないものとする。

- 1 21 度
- 2 19 度
- 3 17 度
- 4 15 度

第 35 回省エネ建築診断士セミナー試験問題 【模範解答付き】

排気から回収される温度は $(23-5)\times 0.9=16.2$ 度

給気（温度上昇後の外気）温度は、 $5+16.2=21.2$ 度

問題 4-3（3点）

問題 4-2 の熱交換換気システムの本体の湿度交換効率が 60% の時、室内に給気される新鮮空気の相対湿度は何度になるか求め、解答に一番近い値を下記から選びなさい。

但し、外気温はプラス 5 度、相対湿度は 60%、室温は 23 度、相対湿度は 50% とし、換気ダクト内での湿度損失等は一切考慮しないものとする。なお、室内に給気される新鮮空気の温度は、問題 4-2 の解答を使用する事。

- 1 46%
- 2 42%
- 3 38%
- 4 34%

プラス 5 度 60% の空気の絶対湿度は 3.23g/kg

23 度 50% の空気の絶対湿度は 8.75g/kg

その差分の 6 割 $(8.75-3.23) \times 0.6 = 3.31\text{g/kg}$ が回収され、給気に加えられる水分量となる。従って給気の絶対湿度は $3.23+3.31=6.59\text{g/kg}$

問題 4-2 の解答より、給気温度 21.2 度の時の相対湿度は湿り空気線図より、42.17%

（4 択の回答である 21 度を使用した場合は 42.69%）

5. 燃費計算のしくみ

問題 5-1（2点）

暖房需要が 15kWh/m² のパッシブハウスを暖房する際、暖房器具の一次エネルギー消費量が小さい順に並んでいるものを選びなさい。

A エアコン(APF 4.0) B 灯油ファンヒーター C 電気ヒーター D ペレットストーブ

但し PEF は電力：2.7、灯油：1.1、木質ペレット：0.4 とし、エアコン以外の機器効率は全て 80% とする。

- 1 D-A-B-C
- 2 A-B-C-D
- 3 A-B-D-C

第 35 回省エネ建築診断士セミナー試験問題 【模範解答付き】

4 D-A-C-B

A 10.125 B 20.625 C 50.62 D 7.50

問題 5-2 (2点)

断熱改修によって、年間暖房需要が 20kWh/m^2 になった床面積 120 m^2 の戸建て住宅を、ペレットストーブによって暖房した場合、年間の暖房費 (円) 及び一次エネルギー消費量 (kWh) をそれぞれ求め、解答に一番近い値を下記から選びなさい。但しペレットストーブの燃焼効率を 85%、ペレットの PEF を 0.3、ペレットの入手価格は 1 kWh あたり 12 円とする。小数点以下は切り捨てること。

- 1 24,480 円 / 612kWh
- 2 24,480 円 / 847kWh
- 3 33,882 円 / 612kWh
- 4 33,882 円 / 847kWh

$$20 \times 120 / 0.85 \times 12 = 33,882 \text{ 円}$$

$$20 \times 120 / 0.85 \times 0.3 = 847.1 \text{ kWh}$$

問題 5-3 (2点)

最新の資源エネルギー庁の、家庭内のエネルギー消費量 (二次エネルギー) 内訳に関する統計で、全体消費量に占める割合が多い順に正しく並んでいるものを選びなさい。

- 1 給湯-暖房-厨房-冷房
- 2 暖房-給湯-冷房-厨房
- 3 給湯-厨房-暖房-冷房
- 4 暖房-厨房-冷房-給湯

試験問題は以上です。お疲れさまでした！

今後のより充実したセミナーのために参考にさせていただきますので、講義の感想など、解答用紙の裏面にご自由にコメントをお願いします。

合格発表は PH J ウェブサイト上にて、2021年6月15日 (火) を予定しています。

合格発表まで受講番号は必ず失くさずに保管をお願いいたします。

なお、合格された方には有効期限が 5 年間の省エネ建築診断士の ID カードがパッシブハウス・ジャパン事務局より郵送されます。