

第26回省エネ建築診断士セミナー

試験問題

模範解答付き

平成30年1月19日（金）

1. パッシブデザイン全般	4問	/4
2. 水蒸気と換気	4問	/8
3. 外皮性能と日射取得	4問	/8
4. 住宅設備と再生可能エネルギー	4問	/6
5. 燃費計算のしくみ	4問	/6
合計	20問	32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（通信機能の無いものに限る）

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を回収いたします。

問題用紙は回収しませんので、書き込みは自由です。

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、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. パッシブデザイン全般

問題 1-1

(1点)

窓の設計手法に関して、誤っているものを選びなさい。

- 1 天窗は少ない面積でも効果的に自然光を取り込むことが出来る反面、夏季に大量の日射が侵入するため、夏季に置いては万全な日射遮蔽を行う事が重要である。
- 2 温暖地域において高い断熱性能を有する住宅では、東西面の窓には遮熱ガラスを使用すれば、窓の面積が大きくても夏の日射対策としては十分である。
- 3 隣家が迫っており、南からの日射が確保できない場合は、南面の窓を大きくしても冬の省エネ効果が出ない場合がある。
- 4 日射取得量が少ない地域において、窓の断熱性能が伴わない場合には南面の窓を大きくしても省エネ効果が出ない場合がある。

問題 1-2

(1点)

下記の文章で間違っているものを選びなさい。

- 1 日本では住宅内のヒートショックで死亡する人が年間2万人以上いるといわれている。
- 2 脱衣室でヒートショックを起こす可能性が高くなるのは室温10℃以下と言われている。
- 3 一般的に死亡率は冬の方がかなり高い。
- 4 寝室において、布団の中が暖かければ、部屋が寒くても心臓に大きな負荷はかからない。

問題 1-3

(1点)

土壌の特性に関して間違った記述はどれか。

- 1 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。
- 2 砂地よりも粘土質の土壌の方が熱伝導率は大きい。
- 3 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は少ない。
- 4 湿った土壌が凍結すると熱伝導率が大きくなる。

問題 1-4

(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はどれか。

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 硬質ウレタン断熱材 D 高性能グラスウール16K

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

2. 水蒸気と換気

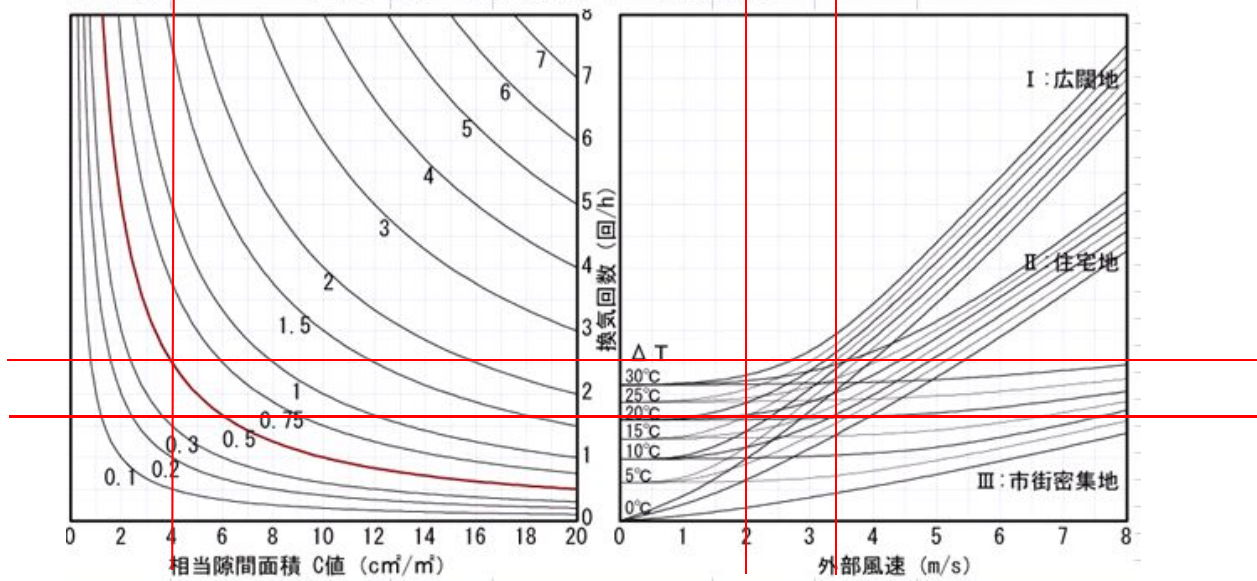
問題2-1

(2点)

右の表の「I: 広闊地」に建つ住宅がある。外部風速 2 m/s、室内外温度差が 15℃の際に見込まれる、漏気による換気回数 (自然換気量) を下の表から読み取り答えよ。住宅のC値は 4.0とする。(建売住宅等の平均的な値)なお、曲線と曲線の間にある場合は「1~1.5回/hの間」という答え方で良い。またこの住宅において、自然換気で建築基準法の定める換気回数 0.5回/hを満たそうとした場合、風速がおおよそいくら以上になる必要があるかも小数点以下切り上げて答えなさい。

0.3~0.5回/hの間 (または0.3回/h) 3~4 m/s

参考:チャートによる戸建住宅の”自然換気量”の簡易推定



問題 2-2

(2点)

気温 0 度、相対湿度 80 % の外気を室内に取り込み、暖房器具を用いて 16 度まで温めた時、及び 23 度まで温めた時の室内空気の相対湿度 (%) をそれぞれ求めなさい。

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。小数点以下の読み取りは記入不要、±2 % までは正解とする。

答え：16℃：26% 23℃：17%

問題 2-3

(2点)

とある住宅にて第一種熱交換換気装置を導入した。

外気温 5℃、相対湿度 80 %、室温 20℃、相対湿度 50 % の時、全熱型熱交換換気装置を介してしてこの住宅の室内に送られる新鮮空気 (SA) の温度および絶対湿度を理論値で求めなさい。ただし配管によるロス等を加味した熱交換換気装置の実効熱交換効率は顕熱分が 80 %、潜熱分が 50 % とする (温度湿度共に小数点第一位まで求めなさい。絶対湿度は ±0.5 g/kg まで正解とする)。内部発熱や潜熱負荷の発生は無いものとする。

(20-5)℃×0.80=12℃ 5+12=17.0℃

湿り空気線図から絶対湿度を読み取ると、外気は 4.3g/kg 室内は 7.3 g/kg

(7.3 g/kg - 4.3g/kg)×0.50=1.5 g/kg 4.3+1.5=5.8 g/kg

答え：SA 温度 17.0℃、絶対湿度 5.8 g/kg

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 20 g/kg、エアコンの効いた室内の絶対湿度を 13 g/kg (内外差 7 g/kg) とするとき、レンジフードの中運転 (風量は 300 m³/h) の際、毎時どれほどの水分が室内に持ち込まれるか求めなさい。ただし、空気の比重は 1.3 kg/m³ とする。

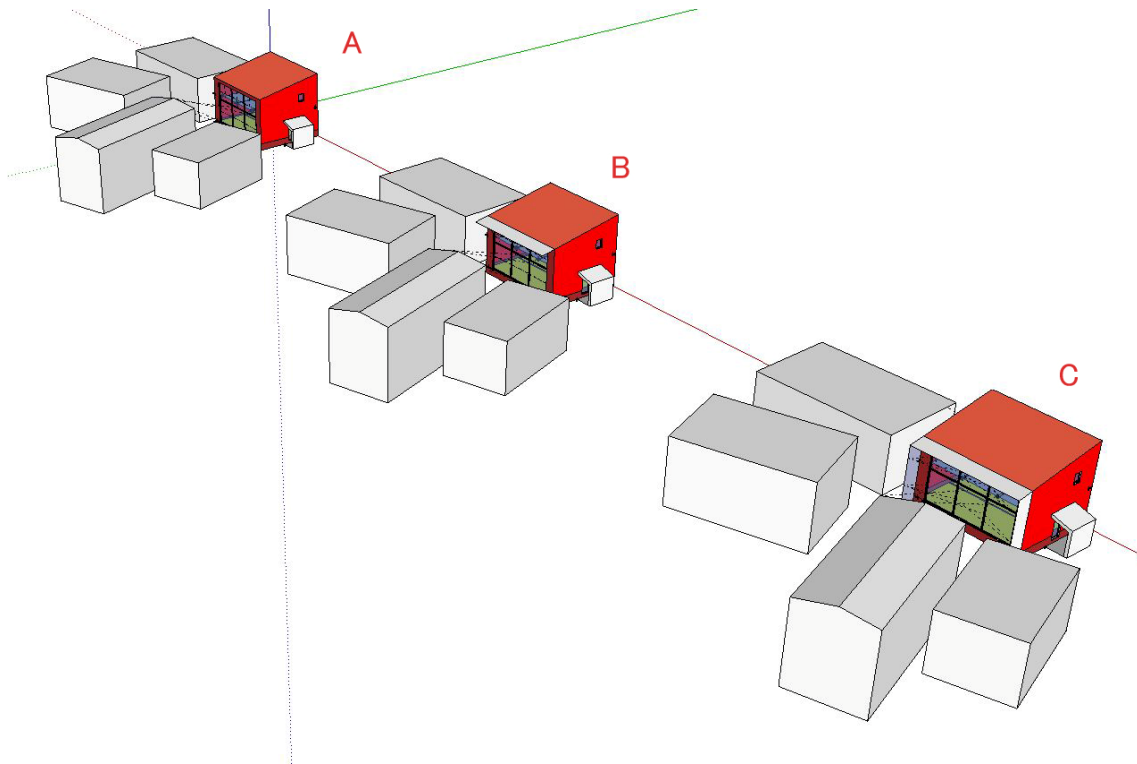
300 m³ × 1.3 kg=390 kg 390 kg × (20-13) = 2,730 g

3. 外皮性能と日射取得

問題 3-1

(2点)

下図の3つの赤い建物 (A,B,C) は、南に向いた大きな開口部の日射遮蔽措置のみに違いがあり、それ以外の条件は全て同じである。A は可動式の外付けブラインドのみ、B は固定庇のみ、C は固定庇と袖壁のみを有する。冬の暖房エネルギーが少ない順に A-B-C となる理由を簡潔に説明しなさい。



外付けブラインドは夏と冬で日射取得を加減できるが、固定庇は冬の日射取得もある程度遮蔽してしまい、袖壁を有する場合は更にその効果が大きいから。

問題 3-2

(1点)

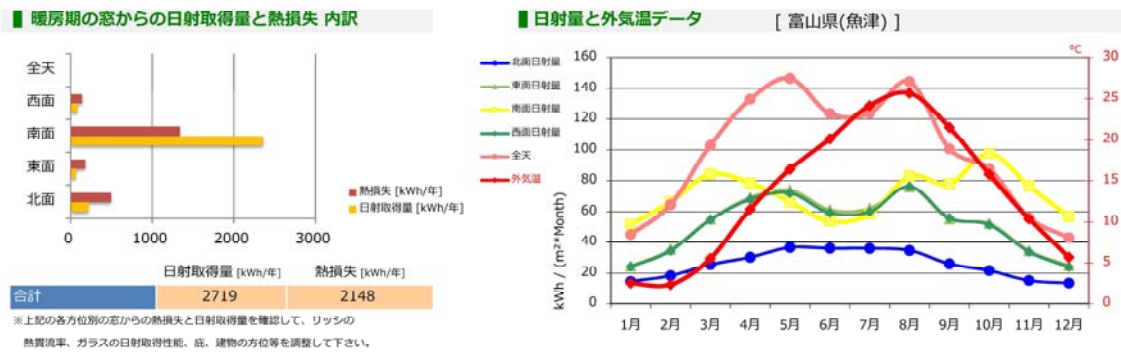
暖房負荷、冷房負荷に関して誤っているものを選びなさい。

- 1 暖房負荷、冷房負荷は端的に「暖房する前の暖かさ」「冷房する前の涼しさ」といった、建物の素の性能を表している。
- 2 どちらかといえば、冬の日射取得の強化の方が、夏の日射遮蔽の強化より年間を通じた一次エネルギー削減効果が大きい。
- 3 Q 値と内外温度差のみから冷暖房の設備容量を決定する場合、暖房負荷は内部発熱や日射量等が有利側に働くので失敗することはほとんどない。逆に冷房に関しては不利側に働くので、シミュレーションソフト等を用いずに勘で容量選定を行うことは難しい。
- 4 温暖地域においては、夏の冷房負荷を決める最大要素は通風の有無である。

問題 3 - 3

(1点)

建もの燃費ナビの結果シートでは下のグラフのような各方位の垂直面または水平面（グラフ中は“全天”と表記）が受ける月毎の累計日射量及び、計画中の建物の窓からの日射取得量（暖房期累計）が表示される。富山県のとある住宅物件で得られた下記の結果シートから読み取れる内容で誤っているものを選びなさい。



- 1 同じガラス面積の場合、冬は天窓からよりも南に向いた垂直な窓面から入る日射量の方が多い。
- 2 暖房期に南面の窓から取得できる日射エネルギーは、同じく南面の窓から損失するエネルギーを上回る。
- 3 暖房期に北面の窓にも日射取得が認められるが、熱損失の方が取得を上回っているのは、南面に比べて窓の断熱性能が悪いからだと考えられる。
- 4 西からの日射量の方が東からの日射量よりも多いと思われがちだが、夏に関して言えばあまり差が無い。

問題 3 - 4

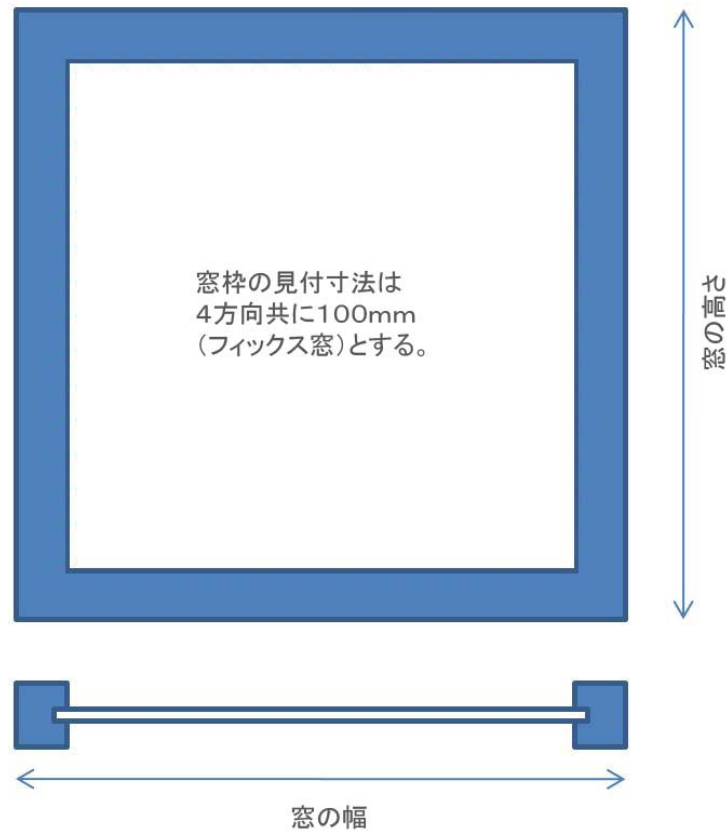
(各2点、合計4点)

窓枠の見付寸法が100mmの窓製品があります（下図）。

窓寸法が幅1200mm、高さ1200mmの窓A、及び、

幅2400mm、高さ2400mmの窓Bの、それぞれの窓全体のU値(W/m²K)を計算で求めなさい。

ただし、窓枠のU値は4方向共に1.6W/m²K、ガラスのU値は0.8W/m²K、ガラスのスペーサーの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。



窓A (1200mm x 1200mm) = 1.44 m²

ガラス：1.0 m²、枠：0.44 m²、スペーサー長さ：4 m

熱損失合計 = 1.0 m² x 0.8 W/m²K + 0.44 m² x 1.6 W/m²K + 4 m x 0.03 W/mK = 1.62 W/K

1.624 / 1.44 = 1.125

小数点第一位を四捨五入した答え：1.1 W/m²K

窓B (2400mm x 2400mm) = 5.76 m²

ガラス：4.83 m²、枠：0.92 m²、スペーサー長さ：8.8 m

熱損失合計 = 4.83 m² x 0.8 W/m²K + 0.92 m² x 1.6 W/m²K + 8.8 m x 0.03 W/mK = 5.60 W/K

5.60 / 5.76 m² = 0.97 m²

小数点第一位を四捨五入した答え：1.0 W/m²K

4. 住宅設備と再生可能エネルギー

問題4-1

(1点)

強制循環式の太陽熱温水パネルによる給湯システムの冬の効率を上げようとする試みの

うち、効果が無いものはどれか。

- 1 貯湯タンクを室内に配置する
- 2 不凍液の配管の断熱を強化する
- 3 貯湯タンクのサイズを大きくする
- 4 集熱パネルの角度を30度から水平設置に近づける

問題4-2

(1点)

水蒸気、換気に関して誤っているものを選びなさい。

- 1 水蒸気も湿度と同様に、水蒸気圧が高い方から低い方へと移動する。
- 2 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。
- 3 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。反面高すぎて結露が発生すると、せきや喘息症状などの原因となりやすくなる。
- 4 全熱型の熱交換換気の導入は、夏にエアコン等の冷房設備を使用しなくてもある程度の除湿効果が期待できるため、温暖地域には適している。

問題4-3

(2点)

空気が運べる熱量は次の式で表される:

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

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。

近年、パッシブハウスの給気暖房と同様に、ダクトを使ってエアコンの暖気、冷気を各部屋に分散する施工事例が増えている。連続冷房運転時に室温27℃の居室に吹き出し温度16℃、風量100 m³/hの冷気を送られる場合、この居室に届けることができる冷房能力は何Wになるかを計算しなさい。

$$0.34 W/m^3 K \times 100 m^3 \times (27-16) = 374W$$

問題4-4

(2点)

現在技術的に利用が可能である再生可能エネルギーを使ったシステムを、4つ揚げなさい。但し“xxxエネルギー”という表記ではなく、具体的なシステム名とすること。

試験会場での補足説明: 問題4-4は、2つ正答して1点、4つ正答して2点配点です。解答は住宅に限ったものである必要はありません。例えば太陽エネルギー、風力、地熱といった再生可能エネルギーの種類ではなく、それらを使った具体的なシステム名などを挙げてください。ただし原子力発電は除いて下さい。

正解例：太陽光発電、太陽熱温水システム、コージェネレーション、ヒートポンプ、風力発電、波力発電、地熱発電など（“エコキュート”はヒートポンプ技術が含まれているので加点、“OMソーラー”は太陽熱利用の解釈で加点、“エネファーム”はコージェネレーション技術が含まれているため加点としましたが、“地熱利用システム”は具体性が無いため加点無し、“火力発電”は熱源が不明なため加点無し、“蓄電池”と”燃料電池”は単体では再生可能エネルギーに該当しないため加点無しとしました）。その他の加点に該当しなかった解答例：熱交換換気、パッシブデザイン、石油ストーブ、エコジョーズ、オール電化など）

5. 燃費計算のしくみ

問題 5 - 1

(1点)

建物の年間の冷暖房負荷の考え方に関して、次の記述で誤っているものはどれか。

- 1 高効率な冷暖房設備を採用する事で建物の冷暖房負荷は減らすことができる。
- 2 冷暖房負荷は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。
- 3 冷暖房負荷を小さくすれば、冷暖房設備の使用期間を短くすることができる。
- 4 建物の蓄熱性能や気密性能も冷暖房負荷に影響する。

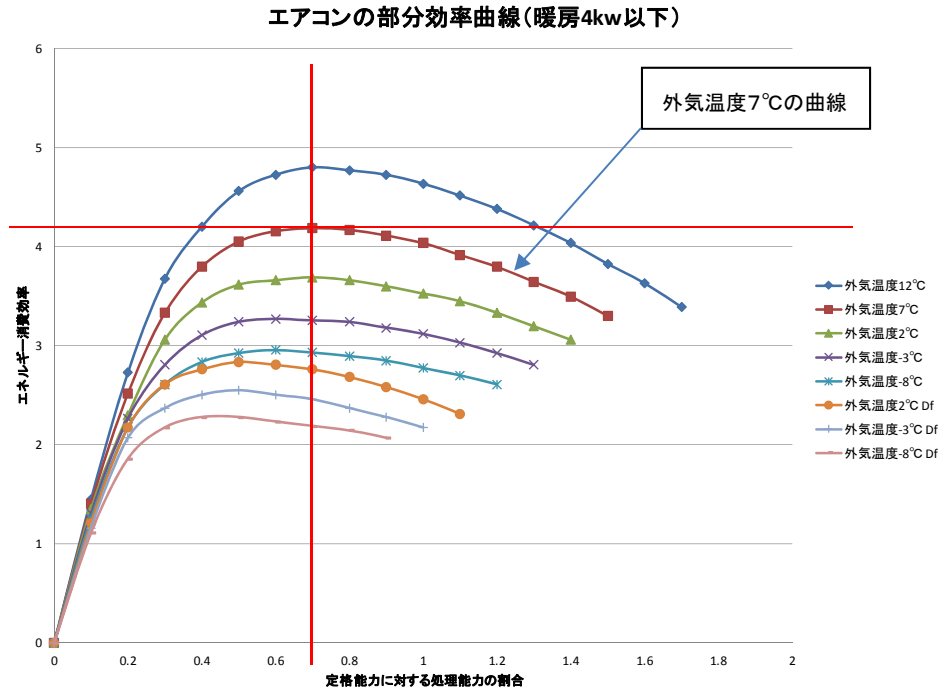
問題 5 - 2

(2点)

外気温7度の際、とあるメーカーのエアコンで暖房運転を行った。最もエアコンの効率(COP)が高いのは定格の何パーセントの暖房出力の時か、下記の資料から読み取って答えなさい。なお、読み取りの精度は0.1単位でよい。

(例：割合が0.4の時は40%と回答)

70%



問題 5 - 3

(2点)

断熱改修によって、年間暖房負荷(需要)が $20\text{kWh}/\text{m}^2$ になった床面積 150m^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1kWhあたり10円とする。

$$20 \times 150 / 0.85 \times 10 = 35,294.1 \text{ 円}$$

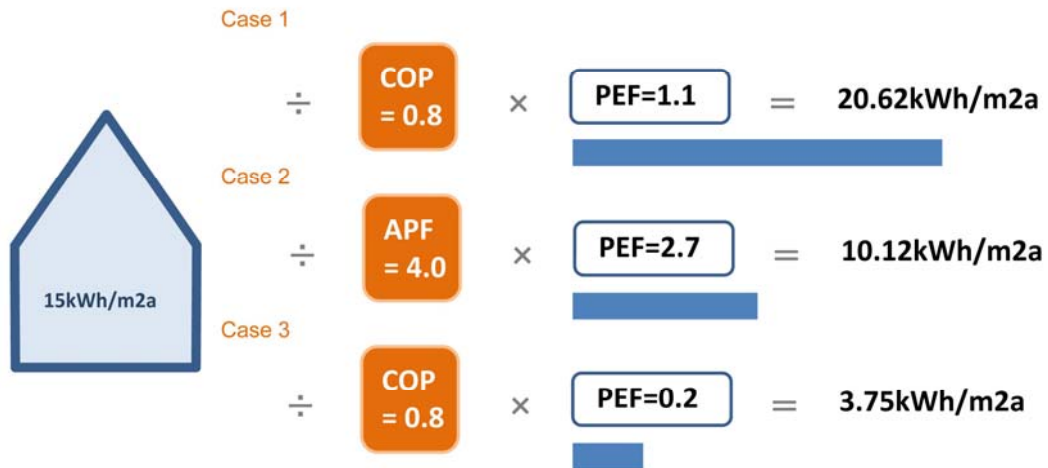
$$20 \times 150 / 0.85 \times 0.3 = 1,059.8 \text{ kWh}$$

問題 5 - 4

(1点)

下記の図は、パッシブハウスの躯体性能を有する建物を暖房した際の年間の一次エネルギー消費量(kWh/m²a)の比較である。Case 1, Case 2, Case 3はそれぞれどのような暖房器具を使っているか、その組み合わせが正しいと思われるものを選びなさい。COPまたはAPFは機器効率を表し、PEFは一次エネルギー変換係数とする。

暖房用一次エネルギーを考える(例:パッシブハウス)



- 1 1 : 薪ストーブ 2 : 電気ストーブ 3 : 石油ストーブ
- 2 1 : 薪ストーブ 2 : ルームエアコン 3 : 電気ストーブ
- 3 1 : 石油ストーブ 2 : ルームエアコン 3 : 薪ストーブ
- 4 1 : 電気ストーブ 2 : 石油ストーブ 3 : 薪ストーブ

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PHJウェブサイト上にて、2月9日（金）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、合格された方には自動的に省エネ建築診断士のIDカードが郵送されます（但し事前に顔写真付きの登録用紙を提出された方のみ）。

私の受講番号