

環境設備 演習4 (解説)

ウラ模試2

[No.3] 解説 正答—2 【正答率 56%】

1. 定常状態における室内の二酸化炭素濃度は、次式により求められる。Co, M, Qの値が同じである場合、定常状態における室内の二酸化炭素濃度は、室の容積に関わらず一定である。一方、問題文の前提条件より、室の容積に大小があり、換気回数が同じという事は、「換気回数=換気量/室容積」より、容積の大きな室の方が、換気量(Q)は大きいということである。よって、定常状態での室内の二酸化炭素濃度は、容積が大きい室より、小さい室の方が高くなる(=換気量が小さく、清浄度は低くなる)。よって正しい。

$$C = Co + \frac{M}{Q}$$

C : 室内の汚染物質濃度
Co : 外気の汚染物質濃度
M : 単位時間あたりの室内における汚染物質発生量
Q : 必要換気量(導入外気量)

2. 厨房や屋内駐車場など場合、臭気や水蒸気、煙などが発生し、これらの他室への流出を防ぐ必要があるため、一般に、室内が負圧となる第三種機械換気方式(又は第一種機械換気方式)を採用するが、ボイラー室の換気量(給気量)は、燃焼に必要な空気量(燃焼の消費量と理論廃ガス量から決定される)に室内換気用排気量(主として発熱の処理)を加えた量とするため、一般に、屋内が正圧となる第二種機械換気方式(又は第一種機械換気方式)を採用する(=排気量は給気量に比べて小さくなる)。よって誤り。
3. 二酸化炭素濃度を室内空気汚染の指標として用いるのは、二酸化炭素濃度の増加に比例して、室内の空気の性質が悪化することが多いためである。二酸化炭素自体は1%程度の濃度であれば人体に有毒ではないが、3~4%でめまいが生じ、7%を超えると意識を失う。よって正しい。
4. 一般に、通過風速は「排気4m/sec以下」「給気3m/sec以下」程度に設

定する必要がある、外気取入れガラのほうが、通過風速は低いいため、必要な正面面積は大きくなる。よって正しい。

[No.8] 解説 正答—4 【正答率 63%】

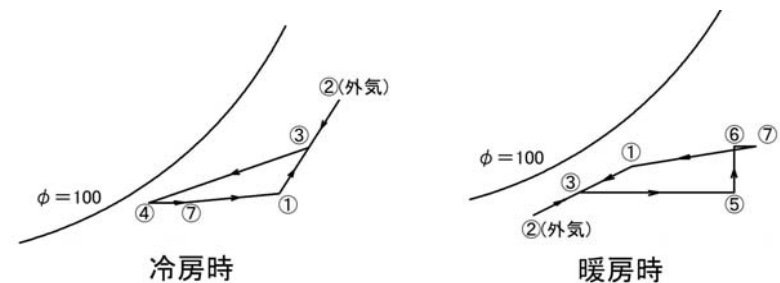
1. 外皮平均熱貫流率(UA値)は、住宅の内部から床、外壁、屋根(天井)や開口部などを通過して外部へ逃げる熱量を外皮全体で平均した値(熱損失の合計を外皮総面積で除した値= $W/m^2 \cdot K$)であり、値が小さいほど熱が逃げにくく、省エネルギー性能が高い事を示す。また、冷房期の平均日射熱取得率(η_{AC} 値・イータエーシー)は、窓から直接侵入する日射による熱と、窓以外から日射の影響で熱伝導により侵入する熱を評価した、冷房期の指標であり、値が小さいほど住宅内に入る日射による熱量が少なく、冷房効果が高い事を示す。いずれも、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」に基づく新築住宅の省エネルギー基準では、原則として、地域の区分に応じた基準値以下となること等が求められる。よって正しい。
2. 外壁等が日射を受けると実際の外気温よりも著しく上昇するため、冷房負荷等を検討する際に内外気温度差のみで検討した場合、実際の値と異なる結果となる。それを解決するために考えられたのが相当外気温度であり、外気温度に日射による外壁面温度上昇の影響を加味した温度をいい、 $外気温度 + \{ (外壁面全日射量 \times 日射吸収率) / 外壁表面熱伝達率 \}$ で求められる。尚、「外壁表面熱伝達率」は、風速の影響を受ける。よって正しい。
3. 設計用全天空照度において、「快晴の青空」は10,000 lx、「特に明るい日(薄雲)」は、50,000 lxであるため、「快晴の青空」は、「特に明るい日(薄雲)」の1/5程度となる。よって正しい。
4. 昼光率は、直接昼光率(窓面から直接、受照点に入射する光による昼光率)と間接昼光率(室内の仕上げ面等に反射してから受照点に入射する光による昼光率)との和で表し、いずれも「天空光」が前提となる。よって誤り。

[No.10] 解説 正答—3 【正答率 55%】

1. 音の聴感上の特性は、音の大きさ、音の高さ及び音色の三つである。カラレーションは、「直接音」と「短い遅れ時間の反射音」の干渉によって、音色の変化等が知覚される現象をいう。よって正しい。
2. 入射する音のエネルギーの99%を遮断する場合、透過するエネルギーは1%(1/100)となる。透過率(τ)が 1×10^{-2} であるとき、透過損失は、透過率の逆数を「dB」で表示した値となるため、20dBとなる。よって正しい。
3. 岩綿吸音板は、岩綿（ロックウール）を板状に成型して表面加工を施した材料であり、低音域だけでなく、中・高音域もある程度吸収することができる。一方、化粧石こうボードは、両面を紙で被覆した石こうを成型して表面加工をしたものであり、板振動型の吸音機構により低音域を吸収するが、一般に、その吸音性能は岩綿吸音板よりも劣る。したがって、表面の凹凸模様が類似している場合でも、同様な吸音性能とはならない。よって誤り。
4. 質量則とは、「均質な一重壁の音響透過損失 TL は、壁の面密度が大きいほど、また、周波数が高いほど大きくなる傾向がある。」という法則であり、単層壁の場合、透過損失 TL の予測値は実測値に比べて高めの値となる傾向がある。よって正しい。

[No.11] 解説 正答—4 【正答率 54%】

1. 暖房（加熱）を行う場合、乾球温度が上昇するため、湿り空気線図上の状態点は左から右へ水平に動くので、相対湿度は減少する（絶対湿度は一定）。よって正しい。
2. 冷房（冷却）を行う場合、乾球温度が下降するため、湿り空気線図上の状態点は右から左へ動き、それが露点温度以下となると、空気中の水分は飽和状態となり、結露する。その分、空気中の水分は減少することになる。よって正しい。
3. 暖房時に加湿を行う場合、絶対湿度は上昇するため、湿り空気線図上では下から上へ垂直に動くので乾球温度はほとんど上昇しない。よって正しい。
4. 気体は、温度や圧力により体積が変化するが、質量流量で表示することで一定となる。質量流量とは、単位時間に流れる流体を質量で表わしたものである。還気と外気の混合空気の状態点は、湿り空気線図のそれぞれの状態点を結んだ直線上において、それらの質量流量の比によって求めることができる。つまり、混合空気③は、還気が多ければ直線上①に近づき、外気が多ければ直線上②に近づく。問題文は、その比が「3:1」で還気の方が多いため①に近づく。よって誤り。



[No.17] 解説 正答—2 【正答率 47%】

1. 負荷率は、計測する「期間」に応じ、「日負荷率」、「月負荷率」、「年負荷率」で表わされる。よって正しい。
2. 電気回路の力率が低い場合、電圧降下や変圧器の電力損失が大きくなる。そのため力率を改善する目的で回路に「進相用コンデンサ」を接続する。力率が改善されることで、電力料金の低減も計れる。一方、進相用コンデンサを接続すると、回路の高調波成分が増大し、波形のひずみが大きくなり機器に悪影響を及ぼす可能性がある。これを防止するために「リアクトル」を接続する。よって誤り。
3. 避雷設備における引下げ導線には、主に銅線・アルミニウム線が用いられるが、アルミニウムは、地中でイオン化しアルミナ（酸化アルミニウム）になると電気を通しにくくなるため、接地極には用いられない。よって正しい。
4. 燃料電池（FC）とは、水素と酸素との反応エネルギーを電気エネルギーとして取り出す装置のことをいう。水を電気分解すると水素と酸素が得られるが、FCはこの逆の反応を利用し水素と酸素を科学的に反応させ、その反応エネルギーを直接電気として取り出すものである。燃料電池設備は、消防法の規定に適合する場合、消防用設備等の非常電源として用いることができる。よって正しい。