

1 室内気候

1.1 温熱要素

★H27 問題 1

作用温度(OT)は、空気温度、平均放射温度及び湿度から求められる指標である。

★H25 問題 2

平均放射温度(MRT)は、グローブ温度と気流速度の計測値から概算で求められる。

★H23 問題 2

SET* (標準新有効温度)が20℃の場合、温冷感は「快適許容できる」の範囲内とされている。

★H22 問題 2

作業の程度に応じて代謝量が増えるにつれて、一般に、人体からの総発熱量に占める頭熱発熱量の比率は増加する。

★H18 問題 1

作用温度は、空気温度、放射温度及び湿度から求められる。

★H17 問題 1

新有効温度(ET*)は人体の熱負荷に基づき、熱的中立に近い状態の人体の温冷感を表示する指標である。

★H16 問題 1

一般の窓のような熱損失の大きい部位の下側に放熱器を設けると、室内の温度分布の偏りが大きくなる。

★H15 問題 7

椅座安静状態における成人の単位体表面積当たりの代謝量は、約100W/m²である。

★H14 問題 1

椅座位の場合、くるぶし(床0.1m)と頭(床1.1m)との上下温度差は5℃以内が望ましい。

★H13 問題 1

新有効温度(ET*)とは、人体の熱負荷に基づき、熱的中立に近い状態の人体の温冷感を表示する指標のことである。

★H12 問題 1

一般に、冷暖房機器は、外部負荷の多い窓付近に設置するより、負荷の少ない場所に設置するほうが良好な室内の温熱環境が得られる。

1.2 湿り空気

1.3 空気汚染

★H27 問題 2

中央管理方式の空気調和設備を用いた居室において、許容されるホルムアルデヒドの量の上限は、0.15mg/m³である。

★H24 問題 2

室内の二酸化炭素濃度は、5%程度であれば人体への影響はない。

⇒ 作用温度(OT)は空気温度、平均放射温度、気流(静穏状況下では除外可)から求められる(湿度関係なし)。

⇒ 平均放射温度は、気温、放射(グローブ温度)、気流より求める。

⇒ 標準新有効温度(SET*)における温冷感は22.2~25.6℃の範囲で「快適、許容できる」。

⇒ 潜熱発熱量の比率が増加する。

⇒ 作用温度は空気温度、平均放射温度、気流(静穏状況下では除外可)から求められる(湿度関係なし)。

⇒ 左記はPMVの定義…。

⇒ 窓近傍などのペリメーターゾーン(熱負荷が大きく、気温の変動が激しい)に放熱器を設けると、室内の温度分布の偏りは小さくなる。

⇒ 単位体表面積当たりの代謝量は、約58.2W/m²、100Wは一人あたりの代謝量(100W/人)。

⇒ くるぶし(床0.1m)と頭(床1.1m)との上下温度差は少なくとも3℃以内が望ましい。

⇒ 左記はPMVの定義…。

⇒ 冷暖房機器は、外部負荷の大きな窓付近に設置するほうが温熱環境は良好。

⇒ ホルムアルデヒドの許容値は0.1mg/m³。

⇒ 4%程度で頭痛や血圧上昇などの人体反応が生じる(許容値は0.1%以下)。

2 換気通風

2.1 自然と機械



2.2 自然換気

★H27 問題 4

大きさの異なる上下の二つの開口部を用いて、無風の条件で温度差換気を行う場合、中性帯の位置（高さ）は、有効開口面積の小さい方の開口部に近づく。

⇒ 中性帯の位置は、有効開口面積の大きい開口部に近づく。換気量は給排気で等いので、大きい開口部のほうが圧力が低くなるゆえに、中性帯は大きい開口の方に近づく。

★H24 問題 4

外気に面して上下に大きさの同じ二つの開口部がある室において、無風の条件で温度差換気を行う場合、換気量は内外温度差の二乗に比例する。

⇒ 換気量は内外温度差の平方根に比例する。

★H21 問題 3

風圧力によって換気される場合、その換気量は、外部風速とか以降条件が一定ならば、外部風速の平方根に比例する。

⇒ 風力換気における換気量は、風速に比例する。

★H20 問題 1

開口の通過風量は、開口の内外の圧力差を 2 倍にすると 2 倍になる。

⇒ 圧力差が 2 倍になると、通過風量は $\sqrt{2}$ 倍となる。

★H19 問題 2

上下に大きさの異なる二つの開口部がある室において、無風の条件で温度差換気を行う場合、中性帯の位置（高さ）は、一般に、大きい開口部よりも小さい開口部の方に近づく。

⇒ 上下に異なる大きさの開口で内外に温度差がある場合、【中性帯】の位置は開口部の大きい方に近づく。

2.3 換気量

★H26 問題 2

半密閉型燃焼器具においては、室内空気を燃焼用に用いないため、室内の酸素濃度の定価に起因する不完全燃焼が発生することはない。

⇒ 半密閉型燃焼器具は、排気筒により排気のみ直接屋外に排出するが、燃焼には室内空気をを用いるために、不完全燃焼等に留意する。

★H25 問題 3

ある建築物の容積の異なる二つの室において、室内の二酸化炭素発生量（ m^3/h ）及び換気回数（回/h）が同じ場合、定常状態での室内の二酸化炭素濃度（%）は、容積が小さい室より大きい室のほうが高くなる。

⇒ 汚染物質発生量及び換気回数が同じ場合、容積が小さいほど汚染物質濃度は高くなる。

★H20 問題 2

住宅の常時機械換気設備として浴室等の水回りの排気ファンを用いる場合、給気口が設けられた各居室の必要換気量を安定的に確保するためには、建築物全体の気密性を低くするほうが効果がある。

⇒ 給気口が設けられた各居室の必要換気量を安定的に確保するためには、住宅全体の気密性を高くするほうが効果的。

★H14 問題 2

必要換気量は、「室内の汚染物質の許容値と外気の汚染物質濃度との差」を「単位時間あたりの室内の汚染物質発生量」で除して求める。

⇒ 逆、「単位時間あたりの室内の汚染物質発生量」を「室内の汚染物質の許容値と外気の汚染物質濃度との差」で除して求める。

★H13 問題 2

換気量が同じであれば、室の形状、換気方式が異なる場合においても、室内汚染物質の濃度の低減量は等しくなる。

⇒ 室の形状により空気の淀み等が生じる恐れもあり、換気量が同じであっても室内汚染物質の低減量が異なる場合がある。

2.4 機械換気

★H22 問題 3

空気齢は、時間の単位を持つ換気効率に関する指標であり、その値が小さいほど発生した汚染物質を速やかに排出できることを意味する。

⇒ 左記は「空気余命」の定義。

★H17 問題 23@設備分野

ディスプレイメント・ベンチレーション（置換換気）の換気効率率は、一般に、全般換気の換気効率よりも低くなる。

⇒ 低温の供給空気の浮力による対流により、自然換気が促進されるので、換気効率は高い。

★H16 問題 2

第二種換気方式は、室外よりも室内の気圧を下げるので、汚染物質を発生する室に適している。

⇒ 左記は第三種換気方式の定義。

★H10 問題 2

第二種換気方式は、排風機のみを有し、適当な給気口やドアがらり等から空気を取り入れる方式である。

⇒ 排風機のみを有するのは第三種換気方式。



3 伝熱と結露

3.1 伝熱と結露

★H26 問題 4

同種の発泡性の断熱材において、空隙率が同じ場合、一般に、材料内部の気泡寸法が大きいものほど、熱伝導率は小さくなる。

⇒ 気泡寸法が大きいほど、熱伝導率は大きくなる。

★H25 問題 4

床下空間を有する木造住宅の基礎断熱工法の基礎部分においては、外気に直接通じる床下換気口を設けることが望ましい。

⇒ 基礎断熱における基礎部分においては、外気に通じる床下換気口は設けない。

★H24 問題 3

容量が小さい物質が断熱層よりも室内側にあると、冷暖房開始から設定温度になるまでに時間を要す。

⇒ 熱容量が大きい物質が断熱層よりも室内側にあると、冷暖房開始から設定温度になるまでに時間を要す。

★H23 問題 4

単一の材料からなる壁を単位時間に貫流する熱量は、定常状態において、壁体の表面積が2倍になると2倍になり、壁の厚さが2倍になると1/2になる。

⇒ 壁の厚さが2倍になっても、熱伝達もあるので貫流熱量は1/2とはならない。

★H21 問題 1

熱伝導率の単位は $W/(m^2 \cdot K)$ 。

⇒ 熱伝導率の単位は $W/(m \cdot K)$ 。

★H20 問題 3

窓ガラスの日射熱取得率(日射侵入率)は、ガラスに入射した日射量に対する、ガラスを透過した日射量の割合で表される。

⇒ 窓ガラスの日射熱取得率(日射侵入率)は、「ガラスに入射した日射量」に対する「ガラスを透過した日射量とガラスに吸収された後に再放射された日射量の計」の割合。

★H19 問題 3

複層ガラスの中空層が完全な真空であると仮定すると、複層ガラスの熱貫流率は、0となる。

⇒ 複層ガラスの中空層が完全な真空であっても、熱貫流率は0とはならない(放射による伝熱は生じる)。

★H19 問題 8

熱損失係数は、貫流熱損失、換気熱損失及び日射熱取得を考慮した建築物全体の熱に関する性能を評価する指標である。

⇒ 熱損失係数は日射の影響は加味しない。

★H18 問題 2

二重窓において、ガラス相互の間隔を7cmとする場合の熱抵抗は、ガラス相互の間隔を3cmとする場合の2倍以上となる。

⇒ 二重窓における熱抵抗は、ガラスの相互間隔3cm程度まで増加するがそれ以降はほぼ増加しない。

★H16 問題 8

住宅の気密性を向上させても、熱損失係数の値は変化しない。

⇒ 気密性を向上させると、自然換気により失われる熱量は小さくなり、熱損失係数は小さくなる。

★H15 問題 3

平滑な壁体の表面近傍に形成される温度境界層において、表面に極めて近いところでは乱流となり、表面から離れたところでは層流となる。

⇒ 表面近傍が層流、離れると乱流になる。

★H13 問題 3

壁体内の密閉空気層の熱抵抗は、その厚さが10cm程度までは増加し、それ以上になると少しずつ減少する。

⇒ 密閉空気層の熱抵抗は、その厚さが2cm程度までは急激に向上し、3cm程度までは微増するが、それ以上の抵抗の増加はほぼない。

★H12 問題 8

熱容量が同一であれば、断熱性能が異なっても、暖房停止後の室温低下の速さは同じである。

⇒ 冷暖房停止後の室内気温の変化速度は、建築物の熱容量の影響を過分に受ける。

3.2 結露対策

★H21 問題 4

木造住宅において、屋根を断熱する場合、断熱材の外気側に通気層を設けると結露が促進され、耐久性が低下する。

⇒ 屋根を断熱する場合、断熱材の外気側に通気層を設けると結露防止効果あり。

★H16 問題 3

二重サッシの間の結露を防止するためには、室内側サッシの気密性を低くし、屋外側サッシの気密性を高くすると良い。

⇒ 二重サッシの間への水蒸気の侵入を防ぐことが結露防止となることから、冬季湿度の高い屋内側の気密性を高くする。

★H15 問題 1

透湿抵抗の単位は、 $kg/(m \cdot s \cdot Pa)$ 。

⇒ 透湿抵抗の単位は、 $(m^2 \cdot s \cdot Pa)/kg$ 。

★H10 問題 1

二重サッシの間の結露を防止するためには、室内側サッシの気密性を低くし、外気側サッシの気密性を高くすると良い。

⇒ 内部結露の防止には、内部への水蒸気の侵入を防ぐことが重要であり、湿度の高い室内側の気密性を高くすることが有効。



4 日照・日射

4.1 太陽の位置

4.2 日射

★H26 問題 1

夜間放射（実行放射）は、地表における上向き地表面放射のことであり、夜間のみ存在する。

⇒ 夜間放射とは、地表における下向きの大気放射と上向き地表面放射との差、昼間にも生じることがある。

★H25 問題 6

春分・秋分の日において、南中時の直達日射量は、南向き鉛直面より水平面のほうが小さい。

⇒ 春分・秋分の日における南中時の直達日射量は、南向き鉛直面よりも水平面のほうが大きい。

★H24 問題 6

窓面における日照・日射の調整について、一般に、水平ルーバーは西向き窓面に、垂直ルーバーは南向き窓面に、設置すると効果的である。

⇒ 水平ルーバーは南向き窓面に、垂直ルーバーは西向き窓面に、設置すると効果的。

★H23 問題

Low-E ガラスは、日射の短波長域の反射率を高めたガラスであり、冷房負荷を低減させる効果がある。

⇒ Low-E ガラスは、日射の長波長域の反射率を高めたもの。

★H22 問題 4

日射遮蔽係数は、3mm 厚の普通透明ガラスの日射遮蔽性能を基準として表した係数であり、その値が大きいほど日射熱取得が小さくなる。

⇒ 日射遮蔽係数は値が大きいほど、日射取得熱が大きくなる。

★H14 問題 8

建築物の日射熱取得は、「天空日射」、「地表面等からの反射」、「日射受熱による高温物体からの再放射（照り返し）」による熱取得の合計である。

⇒ さらに、最も受熱量が大きい「直達日射」も含む。

★H14 問題 4

冬至の日の終日日射量は、東向き鉛直壁面に比べて、西向き鉛直壁面のほうが大きい。

⇒ 季節によらず、東/西鉛直面の終日日射量は等しい。

★H12 問題 2

我が国の快晴の夏至日における単位面積あたりの終日日射量は、南向き鉛直面よりも東向き鉛直面のほうが小さい。

⇒ 夏至の終日日射量は、水平面>東/西面>南面>北面の順番に大きい。

★H11 問題 8

南に面した窓に設けた庇は、一般に、冷房負荷の軽減に有効であるが、常に暖房負荷の増加をもたらす。

⇒ 南面に設置した庇は、夏季の日射は遮蔽し冷房負荷を軽減するが、冬季は太陽高度が低くなるので日射を遮へいせず、暖房に対しては負荷になるところか補助となる。

★H10 問題 8

外壁表面の色彩の相違は、壁面の遮熱効果にほとんど影響を与えない。

⇒ 外壁や屋根の色により日射吸収率に変化が生じるので、色彩も壁面の遮熱効果に影響を及ぼす。

★H10 問題 3

日射遮へい係数は、標準とするすりガラスの窓の単位面積あたり室内流入日射量に対する、実際に使用するガラス窓の単位面積あたり室内流入日射量の比である。

⇒ 日射遮へい係数は、標準ガラスに対する使用ガラスの侵入（流入）日射量の比ではあるが、標準ガラスは透明な普通板ガラス。

4.3 日照

★H27 問題 6

日照率は、1 日（24 時間）に対する日照時間の割合である。

⇒ 日照率は、日照時間を可照時間で除し百分率で表したもの。

★H26 問題 6

建築物の形状と日影の関係において、4 時間以上日影となる領域の面積は、一般に、建築物の東西方向の幅よりも高さから受ける影響が大きい。

⇒ 4 時間日影となる領域の面積は、高さの影響よりも東西長さの影響のほうが大きい。

★H23 問題 6

北緯 35 度の地点における南向き鉛直壁面の 1 日の可照時間は、春分の日及び秋分の日が 12 時間で最長となり、冬至の日が最短となる。

⇒ 南向き鉛直壁面の 1 日の可照時間は、夏至の日が最短となる。

★H21 問題 6

日照時間とは、ある地点においてすべての障害物がないものと仮定した場合に、日照を受ける時間である。

⇒ 可照時間とは、ある地点においてすべての障害物がないものと仮定した場合に、日照を受ける時間。



★H20 問題 4

年間の水平面の日差し曲線を 1 枚の図としてまとめたものを、日照図表という。

⇒ 左記は水平面の日差し曲線の説明。

★H18 問題 4

居室の採光の計画は、一般に、開口部に達する直射光を対象とする。

⇒ 採光計画では、開口部に達する天空光のみ対象とする（直射光は対象外）。

5 採光・照明

5.1 光と視覚

★H27 問題 8

ある面からの放射エネルギーが同じ場合、明所視では、緑色より赤色のほうが強く感じられる。

⇒ 放射エネルギーが同じ場合、人の目（明所視）には、赤色よりも緑色のほうが強く感じられる。

★H23 問題 7

屋光による室内の照度分布を均斉にするためには、窓に光の拡散性が高いガラスを用いる場合より、透明なガラスを用いる場合のほうが効果は大きい。

⇒ 拡散性が高いガラスを採用したほうが、室内の照度分布は均斉化される。

★H17 問題 4

明所視において同じ比視感度である青と赤であっても、暗所視においては、青より赤のほうが明るく見える。

⇒ 暗所視では、青のほうがより明るく見える（プルキンエ現象）。

5.2 光の単位

★H25 問題 1

輝度は、比視感度を考慮した単位時間あたりの光のエネルギー量である光束の単位立体角あたりの密度である。

⇒ 輝度とは、光源、反射面、透過面から特定の方向に出射する単位立体角あたりの光束。左記の説明は反射面/透過面等が含まれていないことから光度の定義。

★H24 問題 1

照度は、比視感度を反映していないので、輝度に比べて、見た目の明るさ感度とよい対応を示さない。

⇒ 輝度は比視感度を反映している。

★H23 問題 1

照度は、目で見たと明るさ感に直接的な関わりがあり、屋内照明器具による不快グレアの評価に用いられる。

⇒ 左記は「輝度」の定義。

★H20 問題 7

受照点に対する光源面の立体角投射率は、その光源が曲面の場合においては算出できない。

⇒ 曲面でも算出可能。

★H13 問題 8

受照面に対する光源面の立体角投射率は、その光源が曲面の場合には適用できない。

⇒ 曲面でも適用可能。

★H12 問題 7

どの方向から見ても光度が一樣となる面を完全拡散面という。

⇒ 完全拡散面は、どの方向から眺めても輝度が一樣となる面。

★H11 問題 1

光束発散度の単位は cd（カンデラ）。

⇒ 光束発散度の単位は rlx（ラドルクス）。

5.3 採光

★H24 問題 9

屋光率は、室内表面による反射の影響を受けない。

⇒ 屋光率は「直接屋光率」と「間接屋光率（室内仕上げ等からの反射）」との和であるので、反射の影響も加味する。

★H21 問題 7

屋光率は、天空光による照度と直射日光による照度から計算する。

⇒ 屋光率は、全天空照度（直射日光は含まれない）に対する観測点の照度の百分率。

★H17 問題 8

設計用全天空照度において、「快晴の青空」は、「特に明るい日（薄曇）」の 5 倍程度である。

⇒ 快晴の青空は特に明るい日（薄曇）の 1/5 程度の明るさ。

★H16 問題 4

屋光率は、窓外に見える建築物や樹木の有無にかかわらず、一定の値となる。

⇒ 屋光率は、窓と受照点の位置関係だけでなく、窓外の建築物や樹木等の影響を考慮して計算する。

★H10 問題 4

屋光率は、全天空照度によって異なる。

⇒ 屋光率は、室内観測点照度と全天空照度との比であるので、全天空照度が変化しても値は変化しない。



5.4 天空率

5.5 明視

★H20 問題 5

物体の表面に極端な輝度対比を生じさせる光源を、グレアという。

⇒ グレアとは、視野の中に極端に輝度の高い光源等が入り、まぶしさを感じ視対象が見えにくくなる現象のこと。

★H14 問題 5

視対象より周囲の輝度が高い場合に比べて、視対象よりも周囲の輝度が低い場合のほうが、一般に、視力が低下する。

⇒ 視対象よりも周囲が明るい（輝度が高い）ほうが、視力が低下する。

5.6 照明

★H26 問題 7

人工照明により全般照明を行う場合、照度の均斉度は、1/10程度あればよい。

⇒ 照度の均斉度は、人工照明採用時には 1/3 以上であることが望ましい。

★H25 問題 7

白熱電球のランプ効率、蛍光ランプに比べて周囲温度の影響を受けやすい。

⇒ 白熱電球のランプ効率は、蛍光ランプに比べて周囲温度の影響を受けにくい。

★H22 問題 1

照度分布は、照明器具の配光特性を示すため、照明器具の中心を原点として光源の光度を極座標に示したものである。

⇒ 左記は「配光曲線」の定義。

★H22 問題 7

モデリングは、物の色の見せ方に関わる照明光の性質である。

⇒ 物の色の見せ方に関わる照明光の性質は演色性。

★H18 問題 5

配光曲線は、光源の各方向に対する照度の分布を示すものである。

⇒ 配光曲線は、照明器具の中心を原点として光源の光度を極座標に示したものである。

★H11 問題 7

演色性は、照明光の種類によって変化する視対象の色の見え方を表す特性であり、視対象の色そのものによって影響を受ける。

⇒ 演色性は光源の特性を示すもので、視対象の色の影響は受けない。

★H10 問題 5

蛍光ランプよりも、一般照明電球（白熱灯）のほうが、ランプ効率がよい。

⇒ 蛍光ランプのほうが白熱灯よりもランプ効率はよい。

6 色彩

6.1 混色

★H21 問題 9

減法混色は、色フィルター等の吸収媒質を重ね合わせることをいい、三原色を重ね合わせると白色になる。

⇒ 減法混色は、三原色を混ぜると黒色となる。

★H19 問題 7

一般に、加法混色の三原色は「シアン (C) ・マゼンタ (M) ・イエロー (Y)」であり、減法混色の三原色は「赤 (R) ・緑 (G) ・青 (B)」である。

⇒ 加法混色の三原色は「赤 (R) ・緑 (G) ・青 (B)」、減法混色の三原色は「シアン (C) ・マゼンタ (M) ・イエロー (Y)」。

6.2 色彩

★H22 問題 9

マンセル表色系では、無彩色以外の色彩を 2PB3/5 のように表現し、2PB が色相、3 が彩度、5 が明度を示す。

⇒ 2PB が色相、3 が明度、5 が彩度。

★H18 問題 7

マンセル表色系において、「7.5YR 7/5 と表される色」より「7.5YR 6/5 と表される色」のほうが明るい。

⇒ 「7.5YR 7/5」より「7.5YR 6/5」のほうがくらい（明度は値が高いほど明るい）。

★H15 問題 8

全波長を均等に反射する分光分布をもつ物体を太陽光のもとで見ると、その物体の反射率が低いほど、太陽光の色に近い白色に見える。

⇒ 反射率は高いほど、物体は白色に見える。

★H10 問題 7

マンセル表色系では、無彩色以外の色彩を 5RP 3/8 のように表示し、5RP が色相、3 が彩度、8 が明度を示す。

⇒ マンセル表色系では、色相 明度/彩度の順で表記する。



6.3 色彩効果

★H26 問題 10

記憶色（記憶上の色彩）は一般に、実際の色彩に比べて、彩度、明度ともに低くなる傾向がある。

⇒ 記憶色は、実際の色彩に比べて彩度が高くなる傾向にある。

★H23 問題 9

色光の誘目性は、一般に、色相では赤が最も高く、緑がこれに続き、青は最も低い。

⇒ 色光の【誘目性】は、赤が最も高く、青、緑の順。

★H16 問題 7

色票を用いた視感による測色において、測色する部分の面積は、色票の面積に比べて、十分な大きさを確保する。

⇒ 色票を用いた視感による測色において、測色する部分の面積が色票の面積に比べて大きすぎると、面積効果（面積が大きいほど高彩度・高彩度を感じる）により測色を誤りやすい。

★H14 問題 7

色が同じ場合、一般に、面積の大きいもののほうが、明度の見え方は高くなるが、彩度見え方は変わらない。

⇒ 面積が大きくなると、明度/彩度ともに高く感じる。

6.4 色の対比

6.5 色彩調整

★H25 問題 10

JIS の安全色の一般事項における「緑」の表示事項は、「指示」及び「用心」である。

⇒ 「緑」の表示事項は、「安全」「避難」「進行」。

7 音響・振動

7.1 音の属性

★H27 問題 9

自由音場において、全指向性の点音源（指向性のない点音源）からの距離が 1m の点と 2m の点との音圧レベルの差は、3dB となる。

⇒ 無指向性点音源からの音は、距離が 2 倍になると音の強さが 1/4 となり、騒音レベルは 6dB 減衰する。

★H25 問題 8

屋外において、遠方の音源から伝搬する音の強さは、空気の音響吸収によって低音域ほど減衰する。

⇒ 音響減衰は高音域のほうが大きくなる。

★H24 問題 8

自由音場において、無指向性点音源とみなせる騒音源から 50m 離れた位置における騒音レベルの値が 73dB の場合、100m 離れた位置における騒音レベルの値は 70dB になる。

⇒ 無指向性点音源からの音は、距離が 2 倍になると音の強さが 1/4 となり、騒音レベルは 6dB 減衰する。

★H20 問題 6

音圧レベルが等しい純音を聴くと、1,000Hz の音より 100

⇒ 100Hz の方が小さく聞こえる。

★Hz の音のほうが大きく感じられる。

★H18 問題 6

カクテルパーティー効果は、周囲が騒がしいことにより、聞きたい音が聞き取りにくい現象を言う。

⇒ カクテルパーティー効果は、騒がしい環境下でも聞きたい音を選択的に聞き取ることができる聴覚性質。

7.2 騒音

★H17 問題 2

ラジオスタジオの室内騒音の許容値は、一般に、NC-35 とされている。

⇒ ラジオスタジオの室内騒音の許容値は、NC-15~20 程度。



7.3 防音と遮音

★H27 問題 10

単層壁の音響透過損失は、垂直入射の場合より拡散入射の場合のほうが大きくなる。

★H25 問題 9

質量則において、単層壁の厚さが 2 倍になると、透過損失の値は 3dB 増加する。

★H24 問題 7

複層ガラス（厚さ 3mm のガラス 2 枚と乾燥空気を封入した 6mm の中空層からなる）は、その面密度の合計と同じ面密度を持つ単板ガラス（厚さ 6mm）に比べて、断熱性能に優れるばかりでなく、500★Hz 付近の中音域の遮音性能においても優れる。

★H22 問題 8

単一材料からなる壁体の遮音性能について、質量則によれば、壁の面密度が大きいほど、また、周波数が低いほど、壁の透過損失は大きくなる。

★H21 問題 8

壁を隔てた隣室で音を放射した場合、2 室の室間音圧レベル差（遮音性能）は変わらない。

★H21 問題 10

複層ガラス（厚さ 3mm のガラス 2 枚と乾燥空気を封入した 6mm の中空層からなる）は、その面密度の合計と同じ面密度を持つ単板ガラス（厚さ 6mm）に比べて、断熱性能に優れるばかりでなく、500★Hz 付近の中音域の遮音性能においても優れる。

★H14 問題 6

複層ガラス（厚さ 3mm のガラス 2 枚と乾燥空気を封入した 6mm の中空層とからなる）は、その面密度の合計と同じ面密度を持つ単板ガラス（厚さ 6mm）に比べて、500Hz 付近の中音域において高い遮音性を示す。

★H11 問題 6

単層壁への平面波入射において、一般に、垂直入射する場合が最も遮音性能は低く、入射角が斜めになるに従い遮音性能は向上する。

⇒ 単層壁への平面波入射では垂直に入射する場合が最も遮音性能が高い（拡散入射のほうが透過損失は少ない）。

⇒ 質量則において、単層壁の厚さが 2 倍になると、透過損失の値は 6dB 増加する。

⇒ 複層ガラスは、その面密度の合計と同じ面密度をもつ単板ガラスに比べて、中低音域での遮音性能が劣る。

⇒ 透過損失は高周波数ほど高くなる。

⇒ 室の天井に吸音材を設置すると、隣室で音を放射した際の 2 室の室間音圧レベル差は増加（遮音性能は向上）する。

⇒ 複層ガラスは、その面密度の合計と同じ面密度をもつ単板ガラスに比べて、中低音域での遮音性能が劣る。

⇒ 複層ガラスは、同面密度の単板ガラスに比べて、中音域で透過損失が低下（遮音性能が低下）する。

⇒ 音波の入射においては、壁面に対して垂直に入射する場合が最も遮音性能が高い。

7.4 吸音

★H26 問題 8

コンサートホールの残響時間は、室容積にかかわらず、2 秒以上とすることが望ましい。

★H26 問題 9

中空二重壁の共鳴透過について、壁間の空気層を厚くすると、共鳴周波数は高くなる。

★H23 問題 8

吸音率は、「壁へ入射する音のエネルギー」に対する「壁内部に吸収された音のエネルギー」の割合である。

★H15 問題 6

入射音が一定であれば、壁の吸音率 α が小さいほど、反射音のエネルギーは小さくなる。

★H13 問題 6

大規模な音楽ホールの室内音響計画においては、エコー等の音響障害を避けるために、客席後部の壁や天井は、反射率の高い、大きな平面で構成されることが多い。

★H12 問題 6

直方体の室で、完全拡散（内装材の吸音率は室内で一様）とみなした場合、同一の内装材を使って、その室容積を 2 倍にすると、残響時間も 2 倍になる。

⇒ コンサートホールの最適残響時間は、室容積が大きくなるほど長くする必要がある。

⇒ 中空二重壁の共鳴透過では、壁間の空気層を厚くすると共振周波数は低くなる。

⇒ 吸音率は「入射する音のエネルギー」に対する「透過する音のエネルギー」と「吸収される音のエネルギー」の合計の割合。

⇒ 吸音率が小さいほど、反射音のエネルギーは大きくなる。

⇒ 客席後部や天井は反射率の低い材料にて構成し、エコー等を防止する。

⇒ 残響時間は室容積に比例するが、室容積が 2 倍になると、内装材の表面積も増加し吸音力が変化するので残響時間は結果として 2 倍にはならない。



9 暖房設備・空調設備

9.1 空気調和と空気負荷の概要

9.2 空気負荷の種類と計算法

★H19 問題 18

SHF とは、空調機により空気に加えられ又は除去される熱量のうち、潜熱の占める割合。

⇒ SHF は顕熱の占める割合。

★H16 問題 1

一般の窓のような熱損失の大きい部位の下側に放熱器を設けると、室内の温度分布の偏りが大きくなる。

⇒ 窓近傍などのペリメーターゾーン（熱負荷が大きく、気温の変動が激しい）に放熱器を設けると、室内の温度分布の偏りは小さくなる。

★H16 問題 19

外気負荷のうち顕熱負荷は、「室内外の空気のエンタルピー差」と「風量（質量基準）」との積で表す。

⇒ 顕熱負荷は、「室内外の温度差」と「風量（質量基準）」と「比熱」の積で表す。

9.3 冷房負荷

★H27 問題 11

パッケージユニット方式の空調機の APF（Annual Performance Factor）は、実際の使用状況に近い運転効率を示す指標であり、想定した年間総合負荷と定格時の消費電力から求められる。

⇒ APF は冷暖房の年間総合負荷を消費電力量で除した値（定格時の消費電力ではない）、消費電力あたりの冷暖房能力を示す。

★H22 問題 4

日射遮蔽係数は、3mm 厚の普通透明ガラスの日射遮蔽性能を基準として表した係数であり、その値が大きいほど日射熱取得が小さくなる。

⇒ 日射遮蔽係数は値が大きいほど、日射取得熱が大きくなる。（環境分野にて前述）。

★H22 問題 10

外部から窓ガラスを通して室内に進入する熱は、「日射が直接ガラスを透過して進入する熱」と「室の内外温度差によって進入する熱」の二つに分類される。

⇒ 透過する熱、温度差により侵入する熱、それら以外にもガラスが吸収した熱の再放射等も含まれる。

★H21 問題 12

窓から流入する日射熱量を 50% 減少させると、一般に、夏季における窓からの最大冷房負荷を 50% に減少させることができる。

⇒ 窓からの流入する日射熱以外にも、貫流による熱の移動もあるので、流入日射熱量を半分にしても、冷房負荷は半分にならない。

★H15 問題 19

最近の事務所ビルにおいては、室内発熱による冷房負荷が大きくなっており、その要因として照度の上昇による照明発熱負荷の増加が最も大きい。

⇒ H15 年当時はパソコンを中心とした OA 機器の著しい増加が冷房負荷が大きくなった主因（現在も同様）。

9.4 暖房負荷

9.5 暖房設備

★H18 問題 18

ボイラー等の熱効率は、「高位発熱量を基準とするもの」より「低位発熱量を基準とするもの」のほうが低くなる。

⇒ 熱効率とは特定の燃料を使用して実際に機器が発生させることのできる能力（効率）のこと。評価に用いられる「高位発熱量」とは、燃焼ガス中の水蒸気影響も加味したもの。「低位発熱量を基準とする」場合は含まれる水蒸気の影響を排除するので、評価が厳しくなり、高位・低位で熱効率が同等の場合には、低位発熱量を基準とするもののほうが機器の持っている能力（効率）は高い。



9.6 空気調和設備

9.6.1 空調方式

★H26 問題 13

冷却塔フリークーリングは、冷却塔ファンを動かすことなく、冷凍機の冷却水を冷やす省エネルギー手法である。

⇒ 冷凍機を動かすことなく、冷却塔のみで冷房を行うのが冷却塔フリークーリング。

★H24 問題 20

エアフローウィンドウは、夏季における室内温熱環境の改善には有効であるが、冬季におけるコールドドラフトの防止には効果がない。

⇒ エアフローウィンドウは、冬季のコールドドラフトの防止にも効果あり。

★H23 問題 11

中央熱源方式は、個人の好みに対応することができないため、パーソナル空調方式としては採用されない。

⇒ パーソナル空調方式は、空調の吹き出し口を個別に管理する等によって対応するが、中央熱源方式を採用し温冷の熱源を一括管理するほうが一般的。

★H18 問題 14

エアフローウィンドウは、断熱性能を向上させるとともに二重ガラスの間にあるブラインドにより日射を遮蔽するが、窓からの熱放射の低減は期待できない。

⇒ 二重窓内部の空調排気によりブラインドに吸収された日射熱を排除することから、窓からの熱放射の低減に期待ができる。

★H18 問題 19

定風量単一ダクト方式において、外気冷房システムを用いた場合、冬季における導入外気の加湿を行うためのエネルギーを削減することができる。

⇒ 冬季の外気は相対湿度が非常に低いのでそのまま室内への給気として用いることは適さない。したがって、導入外気を加湿する必要が生じ、冬季の外気冷房はその分余計にエネルギーを必要とすることがある。

★H17 問題 18

空気調和設備における VAV 方式は、室内の冷暖房負荷に応じて、主として、吹き出し空気の温度を変化させる方式である。

⇒ 冷暖房負荷に応じて、吹き出し空気の量（送風量）を変化させて対応（風量により室温を調整する）。

★H17 問題 23

ディスプレイメント・ベンチレーション（置換換気）の換気効率率は、一般に、全般換気の換気効率よりも低くなる。

⇒ 低温の供給空気の浮力による対流により、自然換気が促進されるので、換気効率は高い。

★H12 問題 18

空調設備における VAV 方式は、室内の冷暖房負荷に応じて、吹き出し空気の温度を変化させる方式である。

⇒ VAV は送風量の調整は可能であるが、吹き出し空気の温度を変化させることはできない。

★H10 問題 19

ビル管理法（建築物における衛生的環境の確保に関する法律）では、新有効温度 ET* による快適範囲を 23～25℃としている。

⇒ ビル管理法では、温熱環境の快適範囲に関する規定はない。

9.6.2 空気調和設備に使用する機器等

★H27 問題 13

室内負荷が変わらない場合、空調機の外気取り入れに全熱交換器を使用することにより、空調機にかかる負荷が減り、空調機の送風量を小さくすることができる。

⇒ 全熱交換器は空調機の温冷（寒暖）に関わる負荷は低減するが、送風量の低減効果はない。

★H26 問題 11

吸収冷凍機は、一般に、冷媒として臭化リチウム水溶液を使用する。

⇒ 吸収冷凍機の冷媒は水、臭化リチウムは気化した水蒸気を吸収するために用いる。

★H26 問題 12

ダクト系を変更せずに、それに接続されている送風機の羽根車の回転数を 2 倍にすると、送風機の軸動力も 2 倍になる。

⇒ 軸動力は回転数の 3 乗に比例する。

★H25 問題 11

吸収冷凍機は、一般に、同一容量の遠心冷凍機に比べて、振動及び騒音が大きい。

⇒ 遠心冷凍機（圧縮冷凍機）の方が、圧縮の過程があることから振動ならびに騒音が大きくなる。

★H25 問題 12

空気調和機の冷温水コイルまわりの制御については、一般に、二方弁制御より三方弁制御のほうがポンプ軸力を減少させることができる。

⇒ 三方弁は ON/OFF 切替のみなのに対して、二方弁は流量の調整が可能であるので、二方弁のほうがポンプ軸力を減少させることができる。

★H25 問題 13

軸流吹き出し口の吹き出し気流は、一般に、ふく流吹き出し口の吹き出し気流に比べて誘引比が小さいため広がり角が小さく到達距離が短い。

⇒ 軸流吹き出しの吹き出し気流は、誘引力が大きく広がり角が小さくなり、ふく流吹き出し口に比べて到達距離が長くなる。



★H24 問題 10

風量 14,400m³/h、有効開口率 0.33 の排気ガラルの面積は、1.5m²程度が望ましい

⇒ 風量を秒速に変換すると $14,400/60/60 = 4\text{m}^3/\text{s}$ 、排気風速を 4/s と想定した場合の有効開口率 0.33 の排気ガラルの必要開口面積は、 $(14,400/60/60)/4/0.33 = 3.03\text{m}^2$ となる。

★H24 問題 11

吸収冷凍機は、一般に、同じ能力の圧縮冷凍機に比べて、冷却水量が少なくできるので、冷却塔を小型化することができる。

⇒ 吸収冷凍機は冷媒である水のリサイクル時に圧縮式に比べて多くの熱が必要なために、必要とされる冷却水量が多くなり、冷却塔が大型化する傾向にある。

★H24 問題 12

一般の換気ダクトにおいて、ダクトの曲がり部分や断面変化部分に生じる局部圧力損失は、風速に正比例する。

⇒ 局部圧力損失は、風速の二乗に比例する。

★H23 問題 12

軸流送風機は、一般に、遠心送風機に比べて静圧の高い用途に用いられる。

⇒ 遠心送風機のほうが静圧は高い。

★H23 問題 13

同風量用の外気取入れガラルと排気ガラルでは、一般に、通過風速を高くできることから、外気取入れガラルのほうが必要な正面面積は小さくなる。

⇒ 外気取入れガラルは雨滴や騒音の侵入防止のために通過風速を低く設定するので、同風量の場合は必要な正面面積は大きくなる。

★H22 問題 12

遠心冷凍機の冷水出口温度を低く設定すると、成績係数 (COP) の値は高くなる。

⇒ 冷水出口温度を低く (低温に) すると、圧縮機の必要動力が高くなり、成績係数は低下する。

★H19 問題 19

1,800m³/h の外気取り入れがらりにおいて、有効開口面積は、0.05m²程度が望ましい。

⇒ 面風速を 3m/s 程度とすると、1,800m³/h の外気取り入れがらりの有効開口面積は 0.017m²程度が望ましい。
($1,800/60/60/3$)

★H14 問題 19 空調

二重効用吸収式冷凍機は、遠心式冷凍機に比べて、冷却塔から大気に排出される熱量を少なくし、冷却塔を小型化することができる。

⇒ 吸収式冷凍機のほうが、排出する熱量が大きく、冷却塔が大型化されるのが一般的。

★H12 問題 19

冷温水発生機は、圧縮式冷凍機部分とボイラー部分とを一体化させたものである。

⇒ 冷温水発生機は吸収式冷凍機等に代表され、回路の切り替えで冷暖房ともに可能であるので、別途ボイラーは不要。

★H11 問題 19

遠心冷凍機の冷水出口温度を低く設定すると、成績係数 (COP) は上昇する。

⇒ 冷水出口温度を低く (低温に) すると、圧縮機の必要動力が高くなり、成績係数は低下する。

9.7 ガス設備

9.8 空調他

★H21 問題 13

中央式空調設備を設ける病院において、機械室 (空調・換気・衛生設備) の床面積は、一般に、延べ面積 (駐車場は除く) の 3% 程度である。

⇒ 機械室の床面積が 3% は少なすぎ… (少なくとも 5% 以上は必要では?)

★H15 問題 23

中央熱源方式における空気調和設備関連の全機械室の所要スペースは、シティホテルの場合、一般に、延べ面積の 2% 前後で、事務所ビルの場合の半分程度である。

⇒ 機械室の所要スペースは、事務所ビルよりもシティホテルのほうが大きくなるのが一般的。

10 給・排水、衛生設備

10.1 水と健康、水質基準

10.2 給水設備

★H27 問題 14

飲食施設を設けない中小規模の事務所ビルの給水設計において、使用水量の比率を、飲料水 70%、雑用水 30% とした。

⇒ 事務所ビル等の使用水量の比率は、雑用水 70%、飲料水 30% 程度が一般的。



★H26 問題 15

飲料用受水槽の側面、上部及び下部に、それぞれ 60cm の保守点検スペースを設けた。

★H25 問題 15

一般的な事務所ビルにおいて、断水等に対処するため、飲料用受水槽の容量を、1 日予想給水量の 2 倍とした。

★H23 問題 14

シャワーの給水の最低圧力を、20kPa とした。

★H22 問題 14

一般的な事務所ビルにおいて、給水系等を飲料水と雑用水に分ける場合、飲料水 60～70%、雑用水 30～40%程度の使用水量の比率で計画する。

★H20 問題 19

飲料用受水槽の側面、上部、下部には 60cm の保守点検スペースを設けた。

★H19 問題 20

節水こま入り給水栓は、こまの底部の大きさを、普通こまより小さくした節水こまによって、ハンドルの開度が小さい時の吐水量を少なくして、節水を図る水栓である。

★H14 問題 20

重力式給水方式において、給水圧力を確保するため、最も高い位置のシャワーヘッドから高置水槽の低水位面までの高さを 5m とした。

★H13 問題 20

シャワーの給水の最低必要圧力は、10kPa である。

10.3 給湯設備

★H24 問題 13

セントラル給湯システムの給湯管には、一般に、ダクタイル鋳鉄管が用いられる。

★H23 問題 15

給湯用ボイラーは、基本的に開放回路であり、常に缶水が新鮮な補給水と入れ替わるため、空調用温水ボイラーに比べて腐食しにくい。

★H18 問題 20

セントラル給湯システムの給湯管には、主にダクタイル鋳鉄管が用いられる。

★H11 問題 20

貯湯槽には、腐食防止のため、一般に、合成樹脂製のものが用いられる。

★H10 問題 20

給湯用ボイラーは、配管方式が、基本的には開放回路であり、装置内に常に新鮮な補給水が入るため、空調用ボイラーに比べて腐食しにくい。

10.4 排水設備

★H27 問題 15

バキュームブレーカーは、排水管内が真空に近い状態になることによる振動や騒音の発生を防止する目的の器具である。

★H26 問題 14

雨水立て管は、通気管に連結することができる。

⇒ 飲料用受水槽の保守点検スペースは、側面（周面）ならびに下部が 60cm、上部は 100cm とする。

⇒ 事務所ビル等の飲料用受水槽の容量は、1 日予想給水量の 1/2 程度とする。

⇒ シャワーの必要最低圧力は、70kPa。

⇒ 事務所ビル等の使用水量の比率は、雑用水 70%、飲料用 30%程度が一般的。

⇒ 飲料用受水槽の保守点検スペースは、側面（周面）ならびに下部が 60cm、上部は 100cm とする。

⇒ 節水こまは、通常のこまに比べて底部の大きさが大きい。

⇒ 高置水槽の低水位面までの高さは 7m 以上必要（70kPa 必要、高低差 1m で 10kPa）。

⇒ シャワーの最低必要圧力は 70kPa。

⇒ ダクタイル鋳鉄管は、靱性・強度ともに高く耐久性も富むが、主な用途は地中埋設用上水管やガス管。給湯管は特に腐食の影響を考慮し、ダクタイル鋳鉄管ではなく、ステンレス鋼管や銅管が採用される。

⇒ 新鮮な水のほうが酸素含有量が高く、腐食のリスクは高い。ゆえに、空調用温水ボイラーよりも、給湯用ボイラーのほうが腐食しやすい。

⇒ ダクタイル鋳鉄管は、靱性・強度ともに高く耐久性も富むが、主な用途は地中埋設用上水管やガス管。給湯管は特に腐食の影響を考慮し、ダクタイル鋳鉄管ではなく、ステンレス鋼管や銅管が採用される。

⇒ 合成樹脂は熱に対して耐性に不安があるので、単独で貯湯槽に用いることはできない。

⇒ 新鮮な水のほうが酸素含有量が高く、腐食のリスクは高い。ゆえに、空調用温水ボイラーよりも、給湯用ボイラーのほうが腐食しやすい。

⇒ バキュームブレーカーは、排水管内が負圧になることによる逆流を防止するもの（音や振動の防止のためのものではない）。

⇒ 雨水管は、他のいかなる管（給排水のみならず通気も含む）との連結は禁止。



★H24 問題 14

受水槽のオーバーフロー管及び水抜き管において、虫の侵入及び臭気の逆流を防ぐため、トラップを設けて排水管に直接接続した。

⇒ オーバーフロー管及び水抜き管は、排水管と必ず縁切りを行い、大気開放とする。

★H22 問題 13

厨房排水において、グリース阻集器が有するトラップは、油脂により機能が保てなく可能性があったので、さらに臭気防止用のUトラップを設けた。

⇒ 二重トラップは禁止。阻集器とトラップも二重トラップに該当する。

★H21 問題 15

地下ピット等を利用して汚水や雑排水を貯留する排水槽を設置する場合には、清掃等のメンテナンス時に汚物で足を滑らせる危険のないように、底面は傾きなく水平に仕上げなければならない。

⇒ 排水槽は汚物等の自然流下を即すためにも、吸い込みピットに向けて底部の勾配 1/15~1/10 程度が必要。

★H18 問題 20

バキュームブレイカーは、給水管内の水圧変動によって衛生器具内部が真空に近い状態になることから発生する振動や騒音を防ぐ装置である。

⇒ 配管内が負圧になることにより生じる「逆流」を防止するためのものであり、音や振動を防ぐためのものではない（逆に空気の進入時に「シュッ」って音が生じることがありますよ）。

★H17 問題 20

あまり頻繁に使用されない衛生器具には、器具付トラップの下流の配管の途中に、Uトラップを設けることが望ましい。

⇒ 二重トラップ厳禁。

★H16 問題 18

受水槽や高置水槽のオーバーフロー管及び水抜き管は、臭気の逆流を防ぐため、トラップを設けて排水管に直接接続することができる。

⇒ 受水槽のオーバーフロー管及び水抜き管は、受水槽の衛生確保のために排水管とは吐水口空間を設けた（縁切りを行った）間接排水とする。

★H14 問題 18

バキュームブレイカーとは、洗浄弁まわりや給水配管に設け、給水配管内に気泡が生じることによる損傷を防止するための器具である。

⇒ バキュームブレイカーは、排水管内の圧力を調整し、排水の逆流を防止するための装置。

★H13 問題 18

オイル阻集器は、厨房からの排水の油脂分を冷却及び凝固により除去して、排水系統の詰まりを防止する。

⇒ オイル阻集器は自動車修理工場・給油場等における排水中のガソリンや油類の回収を目的とする。厨房等の場合は、グリース阻集器。

★H12 問題 20

グリース阻集器は、主に、排水管からの臭気を厨房内に出さないことを目的として設置される。

⇒ グリース阻集器の主な目的は、厨房から排出される油脂分の回収。

10.5 衛生設備

★H20 問題 20

節水型サイホン式大便器の1回当たりの水使用量は、一般に、4リットル程度である。

⇒ 平成20年当時は6リットル程度必要であったが、現在は4リットル程度でも洗浄可能です…。

★H15 問題 21

衛生器具の設置個数の決定に当たり、器具利用形態については、一般に、事務所は任意利用形態に、百貨店は集中利用形態に分類される。

⇒ 事務所、百貨店ともに任意利用形態が適する。

10.6 し尿浄化槽

10.7 排水の高度処理

★H25 問題 14

排水再利用水の原水として、手洗い・洗面器及び湯沸室の排水は利用できるが、厨房の排水は利用できない。

⇒ 排水再利用水の原水としては、手洗い・洗面・浴室・湯沸室・厨房の排水の採用が可能であり、さらに便所洗浄水に限定すればし尿を含む汚水も原水とすることができる。

10.8 用語

10.9 汚水処理設備の留意事項

10.10 さや管ヘッダー工法とSI住宅



11 電気設備・自動制御

11.1 屋内配線設備

★H27 問題 16

負荷率は、「負荷設備容量の総和」に対する「ある期間の平均需要電力」の割合である。

★H26 問題 16

鉄骨鉄筋コンクリート造の建築物においては、構造体の鉄骨を避雷設備の引下げ導線の代わりに使用することはできない。

★H26 問題 17

幹線に使用する配線方式において、バスダクト方式は、大容量の電力供給に適さないが、負荷の増設に対応しやすい。

★H24 問題 16

電圧の種類において、交流の 750V 以下のものは、低圧に区分される。

★H22 問題 16

埋設接地極は、酸等で腐食するおそれがなく、なるべく湿気の少ない場所を選んで地中に埋設する。

★H21 問題 16

同一容量の負荷設備に電力を供給する場合、400V 配電より 200V 配電のほうが、細い電線を使用することが可能である。

★H21 問題 17

集合住宅の各住戸の分電盤において、浴室の照明やエアコンの室外機など水気のある部分の分岐回路には漏電遮断機（ELCB）を採用し、その他の回路及び主遮断機には配線用遮断器（MCCB）を採用した。

★H19 問題 21

7,000V 以下の高圧変圧器の電路の絶縁耐力試験においては、最大使用電圧を 10 分間継続して与え、性能に異常が生じないことを確認する。

★H18 問題 22

受変電設備の負荷率は、「最大需要電力」を「負荷設備容量」で除した値であり、その値が大きいくほど、効率的な設備の運用がなされていることを示す。

★H17 問題 21

電圧の種類において、交流の 750V 以下のものは、低圧に区分される。

★H14 問題 21

空調熱源を電気方式とし、コンセント電源容量を 40W/m² と設定した事務所の契約電力は、一般に 50W/m² 程度である。

★H14 問題 23

一定規模以上の集合住宅において、自家用電気室と電力会社の借室電気室の 2 種類の電気室を設置する場合、各住戸部分には自家用電気室から電源供給を行う。

★H13 問題 21

電圧の種別における「特別高圧」とは、直流、交流ともに 750V を超えるものをいう。

★H12 問題 23

動力設備において、同一電力を供給する場合、電線の最小太さは、200V 配線に比べて 400V 配線のほうが太くなる。

★H12 問題 21

一般の事務所ビルの電灯回路には、電圧降下・電力損失・設備費などを考慮して、単相 2 線式 100V の配電方式が採用されることが多い。

★H11 問題 23

交流電圧の種別における「低圧」とは、400V 以下のものをいう。

⇒ 「最大需要電力」に対する「ある期間の平均需要電力」の割合。

⇒ 鉄骨は避雷設備の引下げ導線として用いることが可能（鉄筋も 2 本以上で可能）。

⇒ バスダクト方式は、大容量の電力供給に適するが、負荷の増設には難がある。

⇒ 交流の低圧とは、600V 以下。

⇒ 埋設接地極は、酸等で腐食するおそれがない場所を選ぶが、湿気はあるほうが良い。

⇒ 同一容量を供給する場合には、電圧が高いほうが電流を抑えることができるので、400V のほうが細い電線を使用することができる。

⇒ いかなる系統でも漏電遮断機と配線用遮断器の両者が必要。

⇒ 7,000V 以下の絶縁耐力試験においては、最大使用電圧の 1.5 倍の電圧を 10 分間継続して与え、性能に異常が生じないことを確認する。

⇒ 負荷率は、「平均需要電力」を「最大需要電力」で除した値で、その値が大きいくほど平滑で効率的な運用がなされていることを示す。

⇒ 低圧は、交流は 600V 以下、直流では 750V 以下。

⇒ 空調熱源を電気方式、コンセント電源容量を 40W/m² と設定した事務所の契約電力は、60～110W 程度必要。

⇒ 住戸部分へは借室電気室（電力会社）より電力を供給。

⇒ 特別高圧は、交流ともに 7,000V を超えるもの。

⇒ 同一容量を供給する場合には、電圧が高いほうが電流を抑えることができるので、400V のほうが細い電線を使用可能。

⇒ 一般の事務所ビルでは単相 3 線式 200V/100V が採用されることが一般的。

⇒ 交流電圧種別の低圧は 600V 以下。



11.2 予備電源設備

★H23 問題 17

自家用の発電装置として設置されるマイクロガスタービンは、一般に、ディーゼルエンジンに比べて発電効率が高い。

⇒ ディーゼルエンジンのほうが発電効率は高い。

★H16 問題 21

自家用の小型分散型電源として設置されるマイクロガスタービンは、発電効率が高く、主に防災用発電機として採用されている。

⇒ マイクロガスタービンの発電効率は25～30%程度、ディーゼルエンジンでは35～45%程度であり、マイクロガスタービンは発電効率がさほど高くはない。

11.3 電話設備

11.4 テレビ共同受信設備

11.5 自動制御

11.6 中央監視制御システム

11.7 輸送設備

★H27 問題 19

エスカレーターは、その勾配が35度であっても、踏段の定格速度45m/分、揚程6mのものであれば設置することができる。

⇒ 勾配が30度を超える場合（ただし35度まで）には、定格速度30m/分以下とする。

★H24 問題 18

非常用エレベーターを2台設置する必要がある場合、原則として、集中配置とする。

⇒ 非常用エレベーターを2台設置する場合は、分散配置とする。

★H24 問題 19

エレベーターの防災対策において、地震時管制運転装置に使用するP波（初期微動）感知器は、原則として、エレベーターの昇降経路頂部に設置する。

⇒ P波感知器は最下に設置階（S波感知器/主要動感知器は頂部に設置）。

★H23 問題 19

最近のロープ式エレベーターでは、交流可変電圧可変周波数制御方式（インバータ制御方式）に比べて、滑らかな速度制御と着床精度に優れる交流帰還制御方式が多数を占めている。

⇒ インバータ制御方式のほうがなめらかな制御と着床精度に優れる。

★H22 問題 18

エレベーターの定格速度とは、かごに積載荷重の80%を載せた状態で上昇する場合の最高速度をいう。

⇒ エレベーターの定格速度とは、かご積載荷重の100%を載せた状態での最高速度。

★H21 問題 19

非乗用エレベーターは、主に火災時に居住者が避難するためのものである。

⇒ 非乗用エレベーターは、火災時に消防隊が消火・救助活動に使用するもの。

★H20 問題 23

エレベーターの防災対策において、地震時管制運転装置に使用するP波（初期微動）感知器は、原則として、エレベーターの昇降経路頂部に設置する。

⇒ P波感知器は最下に設置階（S波感知器/主要動感知器は頂部に設置）。



照明の問題が環境/設備両者で出題されるのでまとめてみました

【照明器具】

★H25 問題 7

白熱電球のランプ効率、蛍光灯に比べて周囲温度の影響を受けやすい。

⇒ 白熱電球のランプ効率は、蛍光灯に比べて周囲温度の影響を受けにくい。

★H24 問題 15

照明器具の光源の色温度の高低は、一般に、高いほうから昼白色蛍光灯、昼光色蛍光灯、高圧ナトリウムランプの順である。

⇒ 色温度は高い順に、昼光色蛍光灯 (6,500K) > 昼白色蛍光灯 (5,000K) > 高圧ナトリウムランプ (2,200K)。

★H22 問題 15

一般的な LED ランプの平均的ランプ効率は、Hf 蛍光灯の平均的ランプ効率 (約 100lm/W) に比べて 50%以上高い。

⇒ 出題当時 (H22) においては、LED ランプと Hf 蛍光灯のランプ効率は同程度 (現在は危機によっては LED のほうが勝る)。

★H18 問題 21

高出力の蛍光灯は、一般に、周囲温度が上昇すると効率上がる。

⇒ 蛍光灯は、周囲温度が 25℃程度 のときに最大効率となるように設計がなされており、その後は温度の上昇とともに効率は低下する。

★H10 問題 5

蛍光灯よりも、一般照明電球 (白熱灯) のほうが、ランプ効率がよい。

⇒ 蛍光灯のほうが白熱灯よりもランプ効率はよい。

【照明法】

★H27 問題 17

光束法による平均照度計算における照明率は、「初期の作業面の平均照度」に対する「ある期間使用後の作業面の平均照度」の割合である。

⇒ 照明率は、照明から放出された光束の内、作業面に到達する光束の割合 (反射光等も含む)。問題の定義は「保守率」。

★H26 問題 7

人工照明により全般照明を行う場合、照度の均斉度は、1/10 程度あればよい。

⇒ 照度の均斉度は、人工照明採用時には 1/3 以上であることが望ましい。

★H22 問題 1

照度分布は、照明器具の配光特性を示すため、照明器具の中心を原点として光源の光度を極座標に示したものである。

⇒ 左記は「配光曲線」の定義。

★H23 問題 16

調光・制御による照明の省エネルギー対策のうち、あらかじめ設定したスケジュールにより、点滅又は調光する手法を初期照度補正制御という。

⇒ 初期照度補正制御とは、通常の照明は経年的な使用による光量の低下を見込み、初期の照度を高めに設定していることが多く、初期の高照度を調整するための補正制御のこと。問題の定義はスケジュール制御のこと。

★H22 問題 7

モデリングは、物の色の見せ方に関わる照明光の性質である。

⇒ 物の色の見せ方に関わる照明光の性質は演色性。

★H20 問題 22

二つの室において、「照明器具の種類」、「照明器具の単位面積当たりの台数 (配置は偏りなく均一)」、「室の天井高さ」の三条件を同一とすれば、「室の面積と周長の比」にかかわらず、同程度の床面の平均初期照度を得ることができる。

⇒ 室の奥行きは室内の照度分布に影響を与える (正方形の場合が元も平均照度が高くなる)。

★H18 問題 5

配光曲線は、光源の各方向に対する照度の分布を示すものである。

⇒ 配光曲線は、照明器具の中心を原点として光源の光度を極座標に示したものである。

★H15 問題 22

同一の照明器具配置において、適正照度維持制御 (センサーにより自動的に設定照度へ調光する制御) の適用の有無による照度の差は、ランプの清掃の直前、又はランプの交換の直前で最大となる。

⇒ 適正照度維持制御は必要以上の照度を調整し過度な消費電力を抑制するもので、ランプの清掃/交換の直後に適用の有無による照度の差が最も大きくなる。

★H13 問題 22

グレアは、視野の中に輝度の高い光源が入ってきたときに起こり、周囲の輝度には関係しない。

⇒ グレアは、暗い周囲と高輝度の光源の輝度の対比によって生じるので、周囲の輝度の高低の影響を受ける。

★H11 問題 7

演色性は、照明光の種類によって変化する視対象の色の見え方を表す特性であり、視対象の色そのものによって影響を受ける。

⇒ 演色性は光源の特性を示すもので、視対象の色の影響は受けない。



12 消火設備、防災設備、防犯設備

12.1 消火設備

★H27 問題 18

泡消火設備は、冷却効果によって消火する設備であり、発電機等の機械室に設置される。

⇒ 泡消火設備は、消火剤に水分を含有するので電気系の室には不向き。

★H26 問題 18

連結送水管の放水口は、建築物の利用者が火災の初期の段階において直接消火活動を行うために設置する。

⇒ 連結送水管は、高層建築物に設置され、消防隊が用いて消火活動を行うための設備。

★H24 問題 17

連結散水設備は、火災時に消防車により送水口から送水して消火する設備であり、一般に、誤作動による被害を回避したいコンピュータ室等に用いられる。

⇒ 誤作動回避のためには、予作動式スプリンクラーを採用する。

★H22 問題 17

社会福祉施設、病院、ホテルに設置する屋内消火栓設備については、一般に、1号消火栓を採用する。

⇒ 社会福祉施設や病院等では、1名でも消火活動が可能な2号消火栓を採用する。

★H18 問題 23

ハロンガス（ハロカーボン系ガス）消火は、火災室内の酸素濃度を低下させる窒息消火により消火を行うものである。

⇒ ハロンガス消火（ハロゲン化物消火）は、燃焼の連鎖反応を抑制すること（不触媒効果）により消火を行うもので、窒息効果による消火が主な効果ではない。

★H17 問題 22

連結送水管の放水口は、建築物の利用者が火災の初期の段階において直接消火活動を行いやすい位置に設置しなければならない。

⇒ 連結送水管は、消防隊が使うもの。消防隊が使用しやすい位置に放水口を設ける必要がある。

★H16 問題 22

水噴霧消火設備は、一般に、店舗の吹き抜け部のような天井の高い空間において用いられ、噴霧水による窒息効果や冷却効果等により消火する設備である。

⇒ 水噴霧消火設備は、吹き抜けや天井の高い空間には不向き。

★H14 問題 22

泡消火設備は、電気室やボイラー室の消火設備として適している。

⇒ 泡消火設備は、消火剤に水分を含有するので電気系の室には不向き。

★H10 問題 22

水噴霧消火設備は、微粒子の水を放射して消火する設備で、飛行機の格納庫に採用される。

⇒ 飛行機の格納庫は泡消火もしくは粉末消火とする（消防法）。水噴霧は天井が高い空間には不向き。

12.2 防災設備

★H25 問題 18

定温式熱感知器は、急激な温度上昇を生じる厨房やボイラー室には設置しない。

⇒ 常時急激な温度変化が生じる厨房やボイラー室にこそ、定温式熱感知器を設置する。

★H23 問題 18

差動式感知器は、周囲が一定温度以上になると作動する機器であり、厨房、ボイラー室、サウナ室等に設置される。

⇒ 厨房等に設置され、一定温度以上になると作動するのは定温式感知器。

★H21 問題 18

特別避難階段の付室には、機械排煙設備を設けてはならない。

⇒ 特別避難階段の付室には、排煙設備が必須であり、その方式は自然/機械のいずれでも可能。

★H12 問題 22

自動火災報知設備は、火災に伴って発生する熱・煙・炎の発生を感知して信号を受信機に送信するもので、感知器の形状により閉鎖型と開放型に分類される。

⇒ 閉鎖型と開放型はスプリンクラーの分類。自動火災報知設備は、感知器種別として熱感知（差動式/定温式）、煙感知（イオン式/光学式）等に分類される。

★H11 問題 22

閉鎖型スプリンクラーヘッドは、作動温度の関係で、厨房などのような周囲温度が高い部屋には適さない。

⇒ スプリンクラーヘッド本体で火災を感知し放水を開始する閉鎖型スプリンクラーは、火災を早期かつ有効に消火することが可能で、火を用いる空間でも適する設定温度で始動する定温式を用いることにより採用が可能。



12.3 防火、防災避難計画

★H27 問題 5

火災室から廊下や隣室へ流出する煙の水平方向の流動速度は、2～3m/s である。

⇒ 煙の水平方向の流動速度は、0.5～1m/s 程度。

★H26 問題 5

縦長の窓は、横長の窓に比べて、噴出する火炎が外壁から離れにくいいため、上階への延焼の危険性が高い。

⇒ 横長の窓の方が火炎が離れ難く、延焼の危険性は高い。

★H24 問題 5

室内の可燃物料が同じ場合、一般に、外気が流入する開口面積が大きいほど、火盛り期の火災継続時間が長くなる。

⇒ 火災継続時間は開口面積に反比例（開口面積が大きいほど、継続時間は短い）。

★H23 問題 5

避難予測計算に用いる避難時の群衆の水平方向における歩行速度は、一般に、1.5m/s を用いる。

⇒ 群衆の避難時の水平方向における歩行速度は 1.0m/s（学校/事務所などは避難訓練を行っているので 1.3m/s でも OK）。

★H22 問題 5

火災階から竪穴区画に侵入した煙は、直上階から順次充満し、最上階への煙の侵入は遅れる傾向にある。

⇒ 最上階から順次充満し、直上階への煙の侵入は遅れる傾向にある。

★H21 問題 7

火災時に廊下において形成される上方の煙と下方の比較的清浄な空気とからなる二層流は、煙の温度が低いほど安定する。

⇒ 二層流は、煙の温度が高いほど安定する。

★H18 問題 8

耐火建築物の場合、火災の初期段階における煙層の降下の速度は、火源の面積よりも火源の発熱量の影響を受ける。

⇒ 天井面から降下する煙層の速度は、火源の発熱量よりも、火源の面積ならびにその煙が広がる天井面積の影響を過分に受ける。

★H13 問題 7

縦長の窓に比べて横長の窓のほうが、噴出する火炎が外壁から離れやすく、上階への延焼の危険性が低い。

⇒ 横長の窓のほうが火炎が離れ難く、上階への延焼リスクは高い。

★H10 問題 18

加圧防煙方式は、機械排煙方式の代わりに、居室を機械加圧して防煙する方式である。

⇒ 加圧防煙方式とは、避難経路等に新鮮な空気を機械給気し廊下や付室を正圧とすることにより、避難経路への煙の侵入を防ぐ方式。

12.4 地震対策

★H26 問題 19

設備機器に使用する防振材においては、一般に、コイルばねより防振ゴムのほうが、設備機器を含めた防振系の固有周波数を低く設定できる。

⇒ コイルばねのほうが固有周波数を低く（固有周期を長く）設定できる。

★H25 問題 19

エレベーターの設計用水平標準震度は、建築物の高さ 31m を境にして大きくなる。

⇒ 高さが 60m を超えた場合に、割増を考慮して設計用水平標準震度を算定する。

12.5 防犯設備

13 省エネルギー、省資源、長寿命化の技術と評価システム

13.1 省エネルギー

★H27 問題 12

空調用水蓄熱槽の利用温度差を確保するためには、変流量制御より定流量制御のほうが望ましい。

⇒ 水蓄熱槽の効率を高めるためには送水と環水の温度差を確保することが有効で、そのためには変流量制御を行うことが望ましい。

★H27 問題 20

建築物の二次エネルギー消費量を一次エネルギー消費量に換算して同じ単位で比べた場合、二次エネルギー消費量は一次エネルギー消費量よりも大きくなる。

⇒ 一次エネルギー消費量のほうが大きい。二次エネルギーでは一次エネルギーからの変換/輸送等の際にエネルギーロスが生じるので。

★H25 問題 17

太陽光発電システムの構成要素の一つであるパワーコンディショナは、インバータ、系統連系保護装置及び蓄電池が組み合わされたものである。

⇒ パワーコンディショナの構成要素には蓄電池は含まれない。



★H22 問題 12

遠心冷凍機の冷水出口温度を低く設定すると、成績係数（COP）の値は高くなる。

★H22 問題 19

外気冷房とは、窓を開放することにより、外気を導入し、空調負荷を低減する手法である。

★H22 問題 20

コージェネレーションシステムの原動機にガスエンジンを使用した場合、一般に、ガスタービンを使用した場合に比べて、熱電比（供給可能熱出力を発電出力で除した値）が大きい。

★H21 問題 11

一般の事務所ビルにおいて、窓、壁、屋根等の構造体からの熱負荷を 50%減少させると、冷房用エネルギー消費量を 50%減少させることができる。

★H20 問題 17

水蓄熱方式を採用する場合は、水蓄熱方式の場合に比べて、蓄熱槽を小型化し冷凍機の成績係数を向上させる効果がある。

★H17 問題 19

空調エネルギー消費係数（CEC/AC）の値が大きいほど、空調設備に係るエネルギーが効率的に利用されていることを示す。

★H16 問題 23

近年の日本の電力事情において、電力量に対する一次エネルギー換算値は、一般に、昼間電力と夜間電力に分けて考えた場合、夜間電力より昼間電力のほうが小さい。

★H13 問題 19

高層ビルの冷温水配管系等において、最下階に蓄熱槽を設けた開放回路方式は、蓄熱槽を設けていない密閉回路方式に比べて、ポンプ動力については、節減になる。

★H13 問題 23

電動ヒートポンプにおける水熱源方式は、空気熱源方式に比べて、一般に、成績係数が低いので、冬季の能力低下を考慮して機器を選定する。

★H11 問題 19

遠心冷凍機の冷水出口温度を低く設定すると、成績係数（COP）は上昇する。

★H11 問題 18

燃料電池とは、燃料のもつ科学的エネルギーを電力に返還する装置であり、一般に、石油と空気を供給することにより、水と電力と熱を得ることができる。

★H11 問題 21

燃料電池を用いたコージェネレーションシステムの発電効率は、70%を超えており経済的に有利になっている。

★H10 問題 21

事務所ビルにおける電気設備に関する CEC（エネルギー消費係数）については、受変電設備及び照明設備を対象として定められている。

⇒ 冷水出口温度を低く（低温に）すると、圧縮機の必要動力が高くなり、成績係数は低下する。

⇒ 外気冷房は、空調に外気を取り入れ、中間期の冷凍機の運転を補助する機構。

⇒ ガスタービンのほうが、ガスエンジンに比べて熱電比は大きい。

⇒ 事務所ビル等の熱負荷は躯体や開口からの熱の移動のみならず、人体や照明、OA 機器等の内部発熱源も含まれるので、躯体や開口からの熱負荷を半分にしても、冷房エネルギー消費量を半分にすることはできない。

⇒ 水蓄熱方式は蓄熱槽を小型化できるが、水蓄熱方式に比べて成績係数は劣る。

⇒ 空調エネルギー消費係数（CEC/AC）は値が小さいほど効率性が高い。

⇒ 電力量に対する一次エネルギー換算値は、一般に、昼間電力と夜間電力に分けて考えた場合、夜間電力より昼間電力のほうが大きい。

⇒ 最下階に蓄熱槽を設けた開放回路方式は、蓄熱槽を設けない密閉回路方式に比べて、ポンプ動力は増加する。

⇒ 水熱源方式のほうが最熱源水の温度が高く（井水等 15℃）、空気熱源方式よりも成績係数は高い。

⇒ 冷水出口温度を低く（低温に）すると、圧縮機の必要動力が高くなり、成績係数は低下する。

⇒ 燃料電池は、水素と酸素の化学反応を利用（石油ではない）。

⇒ 燃料電池の発電効率は方式により異なるが 30 から最大でも 70%程度（H11 当時）。

⇒ CEC は、受変電設備の評価は対象外、対象は空調（AC）/換気（V）/照明（L）/給湯（HW）/昇降機（EV）。



13.2 省資源

★H26 問題 20

近年の日本全体の建築関連の CO₂ 排出量において、「建築物の建設にかかわるもの」と「運用時のエネルギーにかかわるもの」との排出割合はほぼ同じである。

⇒ 建設が 1/3 程度、運用時は 2/3 程度の排出割合。

★H25 問題 20

35 年寿命を想定した一般的な事務所ビルのライフサイクル CO₂ においては、「運用段階のエネルギー・水消費による CO₂ 排出量の占める割合」より、「設計・建設段階及び廃棄段階による CO₂ 排出量の占める割合」のほうが大きい。

⇒ 運用時の搬出量のほうが大きい。

★H21 問題 20

近年の日本全体の CO₂ 排出量における建築関連の排出割合は、約 1/3 であり、この中で「建築物の建設にかかわるもの」と「運用時のエネルギーにかかわるもの」との割合は 1/2 ずつとなっている。

⇒ 運用時のエネルギーのほうが約 2 倍程度多い。

13.3 長寿命化の技術と評価システム

★H23 問題 20

建築物の総合環境性能評価システムとして、日本では PAL があり、他国では BREEAM、LEED に相当する。

⇒ BREEAM、LEED に相当するのは CASBEE。

★H19 問題 23

「BREEAM」及び「LEED」は、それぞれイギリス及びアメリカで提唱された周辺環境を含めた建築物の総合的な環境性能評価の手法であり、いずれも日本の PAL や CEC に相当するものである。

⇒ BREEAM、LEED に相当するのは CASBEE。

★H17 問題 19

空調エネルギー消費係数 (CEC/AC) の値が大きいほど、空調設備に係るエネルギーが効率的に利用されていることを示す。

⇒ 空調エネルギー消費係数 (CEC/AC) は値が小さいほど効率性が高い。

13.4 省エネルギー基準

