

## 7 音響・振動

### 7.1 音の属性

#### 【人体の聴覚】

- 音は距離が離れるごとに弱まる（距離減衰）のですが、音源の種類（点/線/面）によって弱まり方が異なります…
- 人体の聴感って繊細なのか（周波数によって感覚上の音の大きさが異なる）、大雑把なのか（感覚量は刺激量のべき乗に比例）…、面白いですね

26/14 音の聴感上の特性は、音の大きさ・音の高さ・音色の【三属性】によって表される

27/24 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

14 無指向性の点音源からの距離が1mの点と4mの点との音圧レベルの差は12dBとなる（【距離減衰】）

11 距離減衰に関する点音源モデルと線音源モデルを使用すると、特定の点からの騒音よりも、高速道路上の密な走行などによる騒音のほうが、より遠方に影響が及びことの説明が可能となる（【距離減衰】）

24 都市を面音源と捉えると、高層マンションの上階において音の【距離減衰】による騒音レベルの低下は期待できない

25 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り高音域ほど【減衰】する

18 【ウェーバー・フェヒナーの法則】によれば、人の音に対する感覚量は、音圧の対数に比例する

23 【スティーブンスのべき法則】は、感覚性が刺激強度のべき乗に比例することを示す、音環境ではラウドネス評価にも用いられる

22 人の【可聴周波数】の範囲はおよそ20~20kHz程度、対応する波長の範囲は十数mm~十数m程度

20 音圧レベルが等しい純音を聴くと、1,000Hzの音より100Hzの音のほうが小さく感じられる

26/15  
13 音の大きさの感覚量【ラウドネスレベル（=等感度曲線）】は、低音域で鈍く、3~4kHz付近で最大となる

19 【ラウドネスレベル（=等感度曲線）】は、人の感覚に応じた補正がなされている

#### 【音の物理特性】

- 対数表記となるので留意！強さやらエネルギーやら音圧やらが2倍になったところで、レベルは2倍にはなりませんよ

11 【音の強さ】の単位は、 $W/m^2$

25 【音響エネルギー密度レベル】は、音の持つ単位体積あたりの力学的エネルギー量をデシベル表示したもの

27/20 【音の強さレベル】を20dB下げるためには、音の強さを1/100にする

15 【音圧】の単位は、Pa

12 同じ音響出力をもつ二つの騒音源が存在するとき、室内の音圧レベルは、音源が一つの場合に比べ、3dB増加

24 同じ音圧レベルの音源の数が、4つになると音源が1つの場合に比べて、音圧レベルの値は約6dB増加する

20 音圧が等しくPである騒音源において、2つの合成音圧は $\sqrt{2}P$ となる

26 音源の音響パワーを50%に下げると、受音点の音圧レベルは約3dB下がる

#### 【音の人体への効果】

23 【マスキング】とは、他の刺激の存在により対象刺激を知覚できる最小値が上昇する現象（感覚が鈍くなる）、臭覚に関する利用例では香水やトイレの芳香剤など

25 【マスキング】は、目的音（マスクされる音）の周波数に対して、妨害音の周波数が低い場合に生じやすい

26/18 【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

#### 【騒音】

- 人体の聴感補正が加えられた値で評価を行います

- 用途や時間帯等によって許容値は変化します



- 17 【A 特性音圧レベル】は、人の聴感補正を周波数別に行った音のレベルであり、音の大きさの感覚に対応する
- 24 【騒音レベル】は A 特性で感覚補正された量、低音域が優勢な騒音では音圧レベルの値よりも低い値を示す
- 22/12 【等価騒音レベル】は、聴感補正された音のレベルの時間平均値、変動する騒音の評価に用いられる
- 25/17 【騒音の環境基準】住居用に供される地域における昼間の基準値は 55dB(A)以下、夜間は 45dB(A)以下（夜間のほうが 10dB 低い）が原則
- 17 ラジオスタジオの【室内騒音の許容値】は、NC-15~20 程度
- 18 【サウンドスケープ】の考え方は、音を取り去るだけでなく、音を生み出したり、音に意識を向けることにより、良好な音環境の形成を目的としたもの
- 21 室の天井に【吸音材】を設置すると、会話に対する【明瞭度】は向上する

### 7.3 防音と遮音

#### 【遮音】

- 遮音性能が高い材料の特徴を把握、ただしその中でも遮音性能が低下してしまう要因も併せて確認
- 遮音性能の評価では、空間と床で評価方法が異なりますよ
- 15 壁の単位面積あたりの質量（面密度）が大きいほど、【透過損失】は大きい
- 25/22 垂直入射条件の【透過損失】は、壁の面密度と入射音の周波数の積によって決定する（【質量則】）
- 15 【透過損失（TL）】は、 $TL=10\log_{10}(\text{入射音エネルギー}/\text{透過音エネルギー})$ にて表す
- 12 壁体の【透過損失】は、その値が大きいほど遮音性能が優れている
- 26/23 【透過率】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」の割合、透過損失は透過率の逆数
- 25 【質量則】において、単層壁の厚さが 2 倍になると、透過損失は約 6dB 増加する
- 27/12 単層壁の遮音性能について、【質量則】を用いて予測を行うと、実測値に比べて高めの値となる傾向がある
- 27/11 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）
- 21 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】向上）
- 22 単一材料の場合は、吸音率が高くても【遮音性能】が高いとは限らない
- 11 複層ガラスは、同一面密度の単板ガラスよりも全般的な遮音性能の向上は見られるが、ある特定の周波数では遮音性能が低下する場合もある
- 24/21 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（500Hz 近傍）での【遮音性能】が劣る
- 14
- 26/20 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振周波数は低くなる
- 25/18 同一の材料で厚さを増していくと、【コインシデンス効果】による遮音性能低下は、低い周波数側へ拡大する
- 13
- 24 施工性に優れるボード直貼り工法は、石膏ボードを貼り付けることにより壁全体の面密度が高くなるにもかかわらず、【遮音等級 D】による評価は低下する（空気層ができ、共鳴透過が生じる）
- 17 室間の【遮音性能】に関する等級における Dr-55 は、Dr-40 に比べて、空気音の遮断性能が高い
- 17 【性能に関する等級】における Lr-30 は、Lr-40 に比べて、【床衝撃音】の遮音性能が高い
- 13 子供の飛び跳ねによって生じる【床衝撃音】を測定する場合、タイヤの落下を模擬的な加振源として使用
- 25 軽量床衝撃音源に対する【床衝撃音の遮音性能】は、カーペット等の柔らかい床仕上げ材の採用により向上
- 27 【固体伝搬音（固体音）】は、建築物の躯体内を伝わる振動により壁や天井から再放射される音
- 27/17 【障壁（防音壁）】は、音の回折現象によって、低周波音よりも高周波音の遮断に有効



## 7.4 吸音

### 【吸音】

□ 吸音機構（特に多孔質型）の把握、吸音効果をもとめるためには？

- 26/23 【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  
15 合計の割合（「壁へ入射する音のエネルギー」に対する「壁から反射されなかった音のエネルギー」の割合と同意）  
15 【吸音率】は、入射する音の周波数により異なる値となる。  
15 入射音のエネルギーが一定であれば、【吸音率】が小さいほど反射音のエネルギーは大きくなる。  
24/20 拡散性の高い室において、室の平均吸音率が 2 倍となると、室内平均音圧レベルの値は約 3dB 減少する（平均音圧  
レベルは吸音率の高い室のほうが低くなる）  
21 【等価吸音面積（吸音力）】の単位は、 $m^2$   
27 学校の普通教室においては、平均吸音率を 0.2 程度となるように吸音対策を施すことが望ましい  
21 室の天井に【吸音材】を設置すると、室内の平均音圧レベルは小さくなる  
24/18 【多孔質吸音材】を広帯域に渡る吸音を目的として使用する際、吸音材の背後に空気層を設けることが効果的（特に低  
周波数域の吸音率が大きくなる）  
27/23 【多孔質材】を剛壁に取り付ける際、多孔質材と剛壁面との間の空気層の厚さを増すと低音域の吸音率が向上  
25/14 【多孔質吸音材料】では、その表面を通気性の低い材料によって被覆すると、高音域の吸音率が低下する  
11 背後空気層をもつ【板振動型吸音機構】で空気層を厚くすると、吸音効果を期待できる周波数域はより低音域に移行  
11 背後空気層をもつ【板振動型吸音機構】において、空気層部分にグラスウールを挿入した場合、グラスウール単体で用  
いたときの特徴である高周波数域での吸音効果についてあまり期待できない  
20 【孔あき板吸音機構】を用いた吸音構造では、孔と背後空気層とが共鳴器として機能することにより吸音する  
27 【孔あき板吸音機構】の共鳴周波数は、孔あき板の開口率を小さくすると低くなる  
24 【孔あき板吸音機構】は音楽室等において吸音面として利用する場合、特定の周波数の吸音過多に注意  
26 せっこうボードを剛壁に取り付ける場合、背後に空気層を設けると低音域で吸音率が大きくなる

### 【残響】

□ 音響設計の基本は残響時間の設定・調整です

- 14 【残響時間】は、音源停止後に室内の平均音響エネルギー密度が  $1/10^6$  に減衰する（60dB 低下する）までの時間、  
コンサートホールなどでは聴衆が多いほど短くなる  
19 【残響時間】は、人の感覚に応じての補正はなされていない  
21 室の天井に【吸音材】を設置すると、【残響時間】は短くなる  
22 【セーピンの残響式】によれば、室容積が大きいほど、また透過吸音面積が小さいほど残響時間は長くなる  
25 内装材の吸音率が室内で一様な室において、その天井の高さのみ  $1/2$  に下げても【残響時間】は  $1/2$  にはならない  
12 直方体の室で、同一の内装材を用いてその室容積を 2 倍にしても【残響時間】は 2 倍にはならない（吸音力の影響）  
26/17 【最適残響時間】として推奨される値は、室容積の増大にともなって大きくなる  
13 音楽ホールの室内【音響計画】において、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低い材  
23/13 料を用いる  
18 シューボックス型は、奥行きが深い長方形の平面に、高い天井を有するもの  
18 【フラッターエコー】は、平行な二つの反射面の間に短音を生じさせた際、反射音が何度も繰り返して聞こえる現象

## 7.5 振動

24 【振動レベル】は、振動感覚補正を行って評価した振動加速度レベル



## 第2部 建築設備

### 9 暖房設備・空調設備

#### 9.1 空気調和と空調負荷の概要

##### 【環境評価】

□ 環境分野における「室内環境」と若干被りますね…

- 12 【ビル管理法】では、中央管理方式の空調設備に関して、浮遊粉じん量・一酸化炭素含有率・炭酸ガス含有率・温度・湿度・気流についての基準が設けられている
- 10 【建築基準法】では、中央管理方式の空調設備に関して、浮遊粉じん量・一酸化炭素含有率・炭酸ガス含有率・温度・湿度・気流についての基準が設けられている
- 10 【ビル管理法】では、快適範囲は定めていない
- 15/12 【PMV】は、大多数の人が感ずる温冷感の平均値を離村的に予測した温熱環境指標
- 27/10 【PMV】の快適範囲は、 $-0.5 < PMV < +0.5$
- 27/19 【PPD】は、熱環境の評価に用いられる、居住者の不満足率の予測値、ISOでは10%未満となることを推奨
- 27/10 【空気拡散性能指標（ADPI）】は、ドラフト感についての指標
- 23 【クリーンルーム】の空気清浄度の等級にはクラス1～9があり、クラスの数値が大きいほど清浄度は低い
- 27 【クリーンルーム】では、清浄度を保つために周囲の室に対して10Pa程度の正圧となるように換気し、塵埃の流入を防止する
- 10 気温の他に、放射および気流の影響までを含めた温熱環境指標の一つとして【作用温度（OT）】がある
- 16 住宅の室内化学物質濃度実態調査（2000年）の報告によると、ホルムアルデヒドとトルエンについて基準値を上回る住宅が一定数存在した

#### 9.2 空調負荷の種類と計算方法

##### 【空調負荷】

□ 負荷＝冷暖房の邪魔をするもの、ってことですね

- 17 【暖房デGREEデイ（度日）】は、その地域の寒さの指標であり、その値が大きいほど暖房負荷が増える。
- 15 【デGREEデイ】の単位は、 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{day}$
- 22 【TAC温度】とは、実際の気象データを統計処理して得られた値であり、ある超過率を設定して、まれに見られる猛暑等の要因を取り除いたもの
- 19/12 【相当外気温（SAT）】とは、外壁等に日射が当たり、日射の強さに応じて外気温が上昇すると仮想した温度
- 21 【相当外気温】は、外気温に等価気温（壁面における日射吸収量を熱伝達率で除したものを加えたもので、熱伝達率が関係することから風速の影響を受ける
- 19 【顕熱比（SHF）】は、空調機により空気に加えるもしくは除去される熱量のうち、顕熱量の占める割合
- 25/22 最大負荷計算では、照明・人体・機器等の発熱は冷房時には含めるが、暖房時には安全側になるので含めない
- 16 外気負荷のうちの【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
- 17 【湿り空気線図】は、温度・湿度・比エンタルピー等の空気の状態を表したもので、空調の負荷計算や空気の状態解析に用いられる
- 22 【全負荷相当時間】とは、冷房または暖房負荷の年間の積算値を、最大熱負荷量（熱源機器容量）で除した値
- 11 南下がりの傾斜地に建つ住宅の【暖房負荷】は、南側住宅の影や北風の影響を受けにくく、平坦地より少ない



## 9.3 冷房負荷

### 【冷房負荷】

#### □ 代表的な負荷の把握と、その際の影響をイメージ

- 22 窓ガラスを通して室内に進入する熱は、「日射が直接透過して進入する熱」「室内外温度差により進入する熱」「ガラスの再放射」に分類される
- 15 最近の事務所ビルでは、OA 機器・電子機器の増加による室内発熱による【冷房負荷】が大きくなっている
- 15 【低放射率ガラス (Low-E ガラス)】は、採光および透明度を確保しながら日射を遮蔽することができ、複層ガラスとして高い断熱性が得られる
- 21 窓から流入する日射熱量を 50%低減しても、夏季における窓からの最大冷房負荷を半分にするには不可
- 25/22 板ガラスを使用した窓の室内側にブラインドを設ける場合、暗色のブラインドよりも明色のブラインドのほうが【日射遮蔽能力】は高い
- 16
- 25/22 照明・人体・機器等による室内発熱負荷については、冷房時は負荷計算に含めるが、暖房時には安全側になるので負荷に含めない
- /27 照明の電力消費量を減少させると、【冷房用エネルギー消費量】も減少させることが可能

## 9.4 暖房負荷

無し

## 9.5 暖房設備

### 【暖房設備】

- 25/12 【放射床暖房方式】は、天井の高い病院の待合室や議会ホール等に有効
- 25 核店舗・準核店舗・専門店街からなる大型ショッピングセンターでは、営業時間や負荷特性を考慮して熱源は独立

## 9.6 空気調和設備

### 9.6.1 空調方式

#### 「空調方式」

#### □ 代表的な空調方式それぞれの差異を確認

#### □ 比較的新しい技術を採用した新規方式もチェック（エコがらみですね）

- 17/12 【変風量単一ダクト方式 (VAV)】は、冷暖房負荷に応じて、吹出し空気の量 (送風量) を変化させて対応
- 19 【変風量単一ダクト方式】を採用する場合は、低風量送風時においても必要外気量を確保することが望ましい
- 25/15 【変風量単一ダクト方式】は、部屋ごとまたはゾーンごとの温度制御が可能
- 21/18 【ファンコイルユニット方式】は、個別制御が容易であるので、病室やホテルの客室の空調に採用される
- 12
- 18 【リバースリターン配管方式】は、ファンコイルユニット等の各負荷機器を結ぶ配管長さをほぼ等しくし、配管抵抗をほぼ同じとする方式
- 26/11 【変水量 (VWV) 方式】とは、端末の空調機などにかかる負荷に応じて、空調配管系を流れる水量を変化させる方式で、二方弁によって配管流量の調整が行われる
- 15 冷水ポンプの消費電力を低減するために、熱負荷に応じて送水量を調整する【変水量 (VWV) 方式】は有効
- 13 【エアフローウィンドウ方式】は、ペリメーターレス空調の一つであり、窓まわりにおける外部からの熱を処理するために窓と設備を一体化した空調システム
- 18 【エアフローウィンドウ方式】は、二重窓内部の空調排気により窓ガラスからの熱放射の低減が可能



- 24 【エアフローウィンドウ方式】は、夏季における室内温熱環境の改善や、冬季のコールドドラフト対策に有効
- 23 【中央熱源空調方式】は、個人の好みで調整を行うパーソナル空調方式でも採用される
- 13 【放射冷暖房方式】においては、室内の空気の湿度を低く維持しないと、冷房時に冷却面に結露をおこす恐れあり
- 25/20 【蓄熱式空調】は、建築物の冷房負荷が小さくなる中間期の冷暖房においても、冷房負荷の大きい夏季と同様に冷凍機の成績係数を高く維持することが可能
- 27 【デシカント空調】は、排熱等を用いることにより潜熱を効率よく除去することが可能なため、潜熱と顕熱を分離処理する空調システムに利用できる
- 23/21 18/15 【外気冷房】や【ナイトパーシ】は、内部発熱が大きい建物において外気温の低い中間期や冬季に、空調機に外気を導入し冷凍機の運転を補助する手法、エネルギー消費量の軽減に有効
- 11 【外気冷房】の効果は、内部発熱が大きく必要外気量の小さい建築物ほど期待できる
- 22 【外気冷房】は、空調機に外気を取入れて省エネを図る手法であり、窓を開放して外気を取入れるわけではない…
- 18 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、外気の相対湿度が非常に低く、室内の相対湿度が低下するので加湿を行う必要がある
- 23 データセンターの空調設備には、年間冷房・顕熱負荷主体・年間連続運転等の特徴があり、【外気冷房】や【冷却塔フリークーリング】等の採用で省エネ化が可能
- 26 外気冷房採用時には【全熱交換器】をバイパスしたほうが（経路から外したほうが）省エネとなる

## 9.6.2 空気調和設備に使用する機器等

### 【空調機器その1】

□ 冷凍機二種（圧縮式/吸収式）の違い

□ 冷凍機の特性に伴う冷却塔の差異

- 26/22 11 【遠心冷凍機（＝圧縮式冷凍機）】の冷水出口温度を低く設定すると、成績係数（COP）の値は低くなる
- 26 【吸収式冷凍機】は、水を冷媒として使い、蒸発した水蒸気の吸収液として臭化リチウムを用いる
- 25 【吸収冷凍機】は、同一容量の【遠心冷凍機（＝圧縮式冷凍機）】に比べて振動及び騒音が小さい
- 24/18 【吸収冷凍機】は、同じ能力の【圧縮冷凍機】に比べて、冷却水量が多くなるので、冷却塔は大型となる
- 27 【直だき吸収冷凍機室】の換気量は、室内発熱を除去するための換気量と、燃焼に必要な空気量を合わせた量
- 14 【二重効用吸収式冷凍機】は、【遠心冷凍機（＝圧縮式冷凍機）】に比べて冷却塔から大気に排出される熱量が大きく、冷却塔は大型化
- 18 【冷却塔】による冷却効果は、冷却水の蒸発潜熱により得られる
- 26 【冷却塔】においては、冷却水の温度は外気の湿球温度以下まで冷却することはできない（外気で冷却するから外気温以下までは冷やせませんよ…って意味です）
- 23 省エネ性の高い冷凍機を選定するためには、定格時の成績係数のみならず、年間で発生頻度が高い部分負荷の成績係数も考慮する
- 24 冷却水を直接大気に開放しない【密閉式冷却塔】は、開放式冷却塔に比べて送風機動力が大きくなるが、水質劣化に伴う冷凍機の性能低下は少ない
- 20/17 冷却塔と建築物の外気取入れ口との離隔距離は、冷却塔における冷却水からのレジオネラ属菌による汚染防止のために、10m以上とする
- 26 【冷却塔フリークーリング】とは、中間期に冷凍機を稼働させずに冷却塔の冷却効果のみで冷房を行うこと



## 【空調機器その2】

□ エアフィルターはその目的から設置場所、送風機は軸流と遠心の差異を確認

- 24 冷温【コイル】の通過風速は、凝縮した水の飛散抑制と輸送動力の低減を考慮し、2~3m/s程度が望ましい
- 25 冷温水【コイル】まわりの制御については、二方弁制御を三方弁制御としてもポンプ動力は減少しない
- 23 粉塵除去の【エアフィルターユニット】の粒子捕集率には、計数法・比色法および質量法の測定方法がある
- 13 ユニット型【エアフィルター】におけるHEPA等の高性能フィルターは、半導体工場、病院、製薬工場、原子力施設等の空気清浄機に採用されている
- 25 病院では外気及び環気浮遊細菌が含まれている可能性を考慮し、【高性能フィルター】を給気側に設ける
- 23 【軸流送風機】は、【遠心送風機】に比べて風量が多く、静圧が低い用途に用いられる
- 24/20 16 空調機の【送風機】における主軸の回転に必要な軸動力は、「送風機の全圧力」と「送風量」との積に比例
- 26 【送風機】の軸動力は、羽根車の回転数の3乗に比例（風量は回転数に比例・風圧は回転数の2乗に比例）

## 【空調機器その3】

□ ダクトは圧力損失に留意、風速や断面形状によって変化します

□ がらりの風量計算がよく出題されますよ

- 24/16 【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、風速の二乗に比例
- 27/22 【空調・換気ダクト】において、直管部の単位長さあたりの圧力損失は、風速の二乗に比例
- 21 【円形ダクト】において、ダクトサイズを大きくし、風速を30%下げて同じ風量を送風すると、送風による圧力損失が1/2となり、送風エネルギー消費量を低減可能
- 11 【圧力損失】の単位は、Pa、またはmmH<sub>2</sub>O
- 17 【ダクト】系を変更せずに、同一性能の送風機2台を並列運転しても、【送風量】は2倍とはならない
- 26/21 【長方形ダクト】を用いて送風する場合、同じ風量、同じ断面積であれば、形状を正方形に近くするほどエネルギー消費量を減少可能
- 25 【軸流吹出し口】の吹き出し気流は、【ふく流吹出し口】の吹き出し気流に比べて誘引比が小さく、広がり角が小さく到達距離が長い
- 21 天井に設ける吹出し口において、【アネモ型吹出し口】は【ライン状吹出し口】に比べコールドドラフトが生じにくい
- 26 同風量用の【外気取入れガラリ】と【排気ガラリ】では、外気取入れガラリは屋内気流の影響を受けるため、通過風量を低く設定する（排気ガラリのほうが通過風速を大きく設定）
- 23 同風量用の【外気取入れガラリ】と【排気ガラリ】では、外気取入れガラリは屋内気流の影響を受けるため、通過風量を低く設定することから正面面積は大きくなる
- 24 風量14,400m<sup>3</sup>/h、有効開口率0.33の排気ガラリの開口面積は、3.0m<sup>2</sup>以上が望ましい
- 27 風量14,400m<sup>3</sup>/h、有効開口率0.4の外気取入れガラリの開口面積は、3~5m<sup>2</sup>程度が望ましい
- 21 風量7,200m<sup>3</sup>/h、有効開口率0.33の外気取入れがらりの開口面積は2~3m<sup>2</sup>程度が望ましい
- 19 風量1,800m<sup>3</sup>/h、有効開口面積（=がらり面積×有効開口率）0.05m<sup>3</sup>の外気取入れがらりの面風速は10m/sにも達するので適切な設計ではない（面風速は3m/s程度まで）
- 12 【冷温水発生機】は、圧縮式冷凍機部分と循環ポンプや熱交換器などの付属機器で構成されるが、ボイラー部分を一体化する機能構成は有しない



## 9.7 ガス設備

- 26/19 【ガス瞬間給湯器】の能力表示には号が用いられ、1号あたり流量1リットル/分の水の温度を25度上昇させる能力  
14 を有する意味
- 23/11 【都市ガス】の種類は、比重・熱量・燃焼速度の差異により、13Aや6Cのように区分されている
- 15 【都市ガス】、【LPG（液化石油ガス）】等の燃焼用ガスは、ガスの組成により種類が分かれ、その種類により二酸化炭素発生量が異なる

## 9.8 空調他

### 【空調他】

#### □ 中央熱源室の管理方法等

- 16 単位時間あたりの冷温水の【輸送熱量】は、「行き還り温度差」、「循環流量」、「水の比熱」および「水の密度」の積で表す
- 21/15 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、事務所ビルと同等かそれ以上に広がる

### 【換気ならびに換気方式】

#### □ 置換換気は設備分野でも出題されます

- 24 シックハウス対策のための換気を機械換気方式で行う場合、必要有効換気量を求める際の【換気回数】は、当該居室の天井高さによっては異なる値となる
- 19 事務所ビルの便所の換気量の算出に用いられる【換気回数】は、5～15回/h
- 19 ピストンフローによる【換気効率】は、完全混合による換気効率の2倍
- 23 ボイラー室の【給気量】は、燃焼に必要な空気量に室内発熱を除去するための換気量を加えた量とする
- 23 【営業用厨房の換気計画】では、換気排気量は、給気換気量よりも大きく設定する（第三種換気方式）
- 26/12 【厨房の換気方式】は、臭気の周辺緒室への流出を防ぐために、第一種換気方式または第三種換気方式を採用
- 22/14 【置換換気】は、設定温度よりもやや低温の空気を室下部から吹き出し、汚染物質を室上部から排出
- 25 【置換換気】は、汚染物質が周囲空気よりも高温または軽量の際や、小空間に大空気量の給気をする際に有効
- 24/17 【置換換気】の換気効率は、全般換気の換気効率よりも高い
- 18/13 【床吹き出し空調方式（置換換気）】は、OA機器等の配線ルートである二重床を利用するものであり、床吹き出し口の移動・増設に対応しやすい

