

1.8 防火・防災

【平成 21 年】建築物における防火・防災に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

1. 火災室から廊下や隣室へ流出した煙の水平方向の流動速度は、一般に、0.5～1.0m/s である。
2. 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。
3. 住宅用防災警報装置の感知器を天井面に取り付ける位置は、一般に、天井の中央付近とする。
4. 空気中の一酸化炭素濃度が 1%を超えると、人は数分間で死に至る。

■ 煙の流動速度

- 穴区画やエレベーターシャフトなどにおける鉛直方向の上昇速度は 3～5m/s 程度、水平方向の流動速度は 0.5～1.0m/s 程度（避難時歩行速度想定値は百貨店・集合住宅で 1.0m/s、学校・オフィスで 1.3m/s）

■ 二層流

- 熱せられた煙は空気よりも軽いので天井部分に滞留、床付近は冷たい新鮮空気が流入、煙の温度が高いほど両者の境界は安定する

■ 防災警報装置

- 感知器で熱や煙を感知し警報を発する、天井に設置する場合は中央付近が望ましい、ただしガス探知機においては都市ガスでは天井、LP ガス（プロパンガス）では床に探知機を設置すること

■ 汚染物質の許容値

- 以下に代表的な汚染物質の許容値を示す

表 1-2 汚染物質の許容値（環境基準）

汚染物質	許容値	備考
二酸化炭素 (CO ₂)	1000ppm (0.1%) 以下	室内の汚染度の代表的目安
一酸化炭素 (CO)	10ppm (0.001%) 以下	不完全燃焼で発生、毒性が非常に高い
浮遊粉塵	0.15mg/m ³ 以下	粒子径 10μm 以下の粉塵が対象
ホルムアルデヒド	0.1mg/m ³ 、0.08ppm 以下	シックハウス症候群の代表的物質



2 設備

2.1 空気調和設備

【平成 21】空気調和設備に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

1. 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、病院やホテルの客室の空調に用いられることが多い。
2. 空調機の外気取り入れに全空気交換器を使用することにより、冷凍機・ボイラー等の熱源装置容量を小さくすることができる。
3. 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。
4. 外気冷房方式やナイトパーシ（夜間外気導入）方式は、内部発熱が大きい建物の中間期および冬季におけるエネルギー消費量の低減に有効である。

■ 建築士試験にて取り扱う空調設備とは

- 大規模建築物で複数の室の温湿度管理が必要な場合を想定しているものがほとんどであるので留意

■ 空調方式

- 定風量単一ダクト方式とは：1 台の空調機から建物全室に対して 1 本のダクトで温冷風を送風、各室で風量調整が不可（個別の気温調整ができない）・各室間の温湿度のアンバランスが生じる等の短所がある、とにかく大空間に適する
- 変風量単一ダクト方式とは：CAV 方式から各室で風量調整ができるように改良が加えられたもの、風量の調整により各室で個別の気温調整が可能、ただし換気のための最低限の風量は確保する必要がある、ホテルの客室・病院の病室等の各室が比較的細かく区切られた用途で有効
- ファンコイルユニット方式とは：中央熱源室から冷水・温水を各ユニット（ファンとコイルを有する）まで供給し、各ユニットにて気温の調整を行う、温冷水を共通の配管で供給する 2 管式（行きと戻りね）、温冷水を別々に供給する 4 管式がある

■ 空気交換器

- 室内排気の持つ熱量を再利用し、取り入れ外気に熱を移動する器機（排気の 65～75%程度 of 熱の回収が可能）、熱源の容量を小さくすることが可能

■ 機械室床面積

- 全空気方式で 7.3～9.5%、ファンコイル・ダクト併用方式で 4.6～8.0%程度必要

■ 外気冷房

- 外気温が室内気温よりも低い際（中間期・冬期）の冷房に外気を用いる空調、事務所建築等では 10～20%程度の省エネが期待される



【平成 24】空気調和設備に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

1. 水蓄熱方式は、一般に、水蓄熱方式に比べて、蓄熱槽容量を小さくすることができる。
2. 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。
3. 冷却水を直接大気に開放しない密閉式冷却塔は、一般に、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。
4. ポンプの軸動力は、一般に、「ポンプの吐出し量」と「全揚程」に比例する。

■ 蓄熱槽

- 水・氷・砕石などに熱を蓄え、必要なときにその熱を取り出して使用する、ピークカットが可能で省エネ、蓄熱効率にも留意（熱量的に有効に働く水量／蓄熱槽の全水量、攪拌機等を用いることで効率化を計ることが可能）

■ 冷凍機

- 圧縮式冷凍機の原理：常温で気化する媒質（以前はフロンガス、今は対替）フロンを用いる、媒質の気化熱で周囲の水を冷却、媒質を加圧して再度液体へ変化、圧力を開放して気化を繰り返す
- 吸収式冷凍機の原理：水が媒質、水を低圧にすることで常温で気化させる、気化した水蒸気を吸収器（臭化リチウム）で回収、再生機内で吸収液を高温にし、水分のみ抽出、また水の圧力を…以降繰り返し、冷却塔から排出される熱量が多いので冷却水が多量に必要

■ 冷却塔

- 冷却水を屋上などに設置した冷却塔に導き、水を噴霧して通風によって冷却水を冷却

■ ポンプ

- ポンプ種類類：渦巻きポンプ・タービンポンプ⇒羽根を回転させて生じる遠心力により揚水（タービンの方が高揚程）、ボアホールポンプ⇒長いシャフト状のポンプ（深井戸の揚水などに用いる）、軸動力は「ポンプの吐出し量」と「全揚程」に比例する



2.2 給排水衛生設備

【平成 23】給排水衛生設備に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

1. 集合住宅における設計用給水量として、居住者 1 人 1 日当たり 200～350 リットルとした。
2. 原水にし尿が含まれていない再利用水を、便所洗浄水、散水用水、清掃用水に利用した。
3. シャワーの給水の最低圧力を 20kPa とした。
4. 飲料用受水槽の保守点検スペースとして、上部に 100cm、側面および下部にそれぞれ 60cm のスペースを確保した。

■ 給水量

➤ 設計用給水量目安

表 2-1 各種建物別使用水量

建築物種別	使用水量 (l/人・日)	建築物種別	使用水量 (l/人・日)
戸建住宅	160～250	事務所	100～120
集合住宅	250～350	小中学校	40～60
ホテル	350～500	デパート	3
病院	1500～3500	劇場	30

■ 再利用水

- 再利用水の原水は洗面手洗い・湯沸室・風呂・厨房・冷却施設等からの排水、用途は便所洗浄・散水・修景・空調用水・洗車・洗浄に用いることが可能であるが、散水・修景は衛生管理に配慮が必要

■ 必要水圧

- 建築物最上部の水栓で所定の必要水圧を確保する、一般水栓：30kPa、洗浄弁・シャワー：70kPa

■ 受水槽

- 容量は 1 日の全予想給水量の 40～60%程度必要、周囲・上下の六面の点検（上部に 100cm、側面および下部にそれぞれ 60cm）が可能な形で設置する



【平成 21】排水設備等に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

1. 排水立て管は、屋内で雨水以外の系統の排水管に接続してはならない。
2. 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。
3. フローアウト式の洋風大便器は、サイホンボルテックス式と同様に水溜り面が広く、汚物の付着や臭気の発散が少なく衛生的である。
4. 排水トラップの封水深は、不快なガスや臭気の漏れを確実に防止し、封水切れのおそれがないよう 50mm 以上とする。

■ 排水立て管

- 上下階のフロアをつなぐ鉛直方向の排水配管、水平方向の排水管はそのまま排水管…、雨水の立て管はそれ以外の排水立て管と接続してはならない

■ 排水槽

- 吸込みピット（排水槽底部に設けられたくぼみ）を設け、床面はピットに向かって 1/15 以上 1/10 以下の勾配を設ける

■ 大便器種類

- サイホン式：配管内が負圧になることによる吸引効果も用いて汚物を排出
- サイホンゼット式：サイホン効果に噴出口からのジェット水流効果がプラス、サイホン式よりも溜水面が広い
- サイホンボルテックス式：サイホン効果＋渦巻き（ボルテックス）作用により汚物を排出、洗浄音比較的静か、溜水面も広い
- フローアウト式：ジェット水流効果のみ、サイホン効果無し、洗浄音が大きい

■ 排水トラップ

- 下水管の臭気・有毒ガス・害虫の侵入を防ぐために設けられる排水管内の水溜り

■ 封水

- トラップ内の水の溜りの深さ（封水深さ）は管径に関係なく 50～100mm



2.3 電気設備

【平成 24（改）】日照・日射・採光に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

1. 電圧の種別のうち、7,000V を超えるものを特別高圧という。
2. 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。
3. 事務所などの床配線方式におけるセルラダクト方式は、床構造のデッキプレートの溝を利用した方式であり、配線管方式に比べて、配線変更の自由度は向上する。
4. ガスタービンによる発電設備は、同一出力のディーゼル機関によるものに比べて、振動および設置面積は小さいが、必要な燃焼用空気量は多い。

■ 電圧種類

- 電圧の種類：低圧・高圧・特別高圧

表 2-2 電圧の種類と配電方式

	低圧	高圧	特別高圧
直流	750V 以下	750 を超え 7,000V 以下	7,000V を超えるもの
交流	600V 以下	600 を超え 7,000V 以下	7,000V を超えるもの

■ 配電線

- 同一容量に電力を供給する場合の配電線の太さは 200V の方が 400V よりも太い（電流と電圧は反比例するので）

■ 配線方式（配線工事）

- 金属ダクト：金属配管を天井下部や壁に露出設置して、その中に絶縁皮膜を施した電線を配置、湿気のある場所厳禁
- フロアダクト：扁平な角パイプをコンクリート床スラブ内に配置、電線の引出口を随所に設けることが可能
- バスダクト：金属製のダクト内に裸電線を配電し間を絶縁体で埋める、大容量が可能
- セルラダクト：コンクリートスラブの型枠として用いられる波型デッキプレートを下の溝を用いて配線



- フリーアクセスフロア：床を二重にしてその空間（8～15cm 程度）に配線、自由度が非常に高く配線収容量も多い

■ 発電設備

- ガソリン機関発電機：小容量の発電に適する、発電までに 40 秒程度必要、軽油が燃料
- ディーゼル機関発電機：ガソリン機関に比べ大容量・長時間の稼動に適する、始動時間は 40 秒程度
- ガスタービン機関発電機：ガスを燃焼させてタービン（羽根）を回転させ発電、振動小さく設置面積少ないが必要とする空気量は多い

2.4 輸送設備

【平成 24】昇降機設備に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

1. エレベーターの昇降経路内において、原則として、エレベーターに必要なない給水や排水等の配管設備を設けてはならないが、所定の要件を満たした光ファイバーケーブルは設置することができる。
2. エスカレーターは、連続輸送が可能で、一般に、エレベーターの十数倍の輸送能力がある。
3. 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。
4. 小荷物専用昇降機については、かごの水平投影面積は 1m^2 以下、かごの天井高さは 1.2m 以下に限定される。

■ 昇降経路

- 昇降経路内には、給水や排水等の配管を設けてはならない（ただし光ファイバーは可能）

■ エスカレーター

- 連続輸送が可能で、一般に、エレベーターの十数倍の輸送能力あり

■ エレベーター種類

- 非常用エレベーター：火災時には消防活動のため専用、火災時等に一般人が避難用に用いることは原則禁止（常時は一般人の使用可能）
- 荷物用エレベーター：荷物の運搬を主体とした昇降機、荷扱者または運転者以外の人の利用は禁止
- 小荷物専用昇降機：荷物専用の昇降機、かごの水平投影面積は 1m^2 以下、かごの天井高さは 1.2m 以下、一切の乗用禁止



2.5 防災設備

【平成 24】防災設備の設計に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

1. 隣接した 2 つの防煙区画において、防煙垂れ壁を介して一方を自然排煙、他方を機械排煙とすることはできない。
2. 水噴霧消火設備は、噴霧水による冷却作用と噴霧水が火災に触れて発生する水蒸気による窒息作用等により、火災の制御・消火をする固定式の消火設備である。
3. 非常用の照明装置の予備電源は、停電時に、充電を行うことなく 30 分間継続して点灯できるものとする。
4. 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ー室等に用いられる。

■ 防煙区画

- 火災時の煙の拡散を防止するためにある一定の区画を 50cm 以上の垂壁で区切ったもの、安定的な排煙が必要となり、異なる排煙設備を近接させてはならない

■ 特殊消火設備

- 水噴霧消火設備：水を霧状に噴霧して消火、油火災ではエマルジョン効果：乳濁液化、指定可燃物の貯蔵取扱所・駐車場などの一般のスプリンクラーが使用できない箇所でも採用可能、天井が高い空間では不利
- 泡消火設備：多量の泡を放出して火災源を多い窒息（酸欠）・冷却効果で消火、飛行機の格納庫・自動車整備工場・駐車場に適する、ただし泡は電気を通すので電気室・気化器室・ボイラー室には適さない
- 二酸化炭素消火設備：酸欠による窒息効果で消火、破損や感電の恐れがないので電気火災・油火災に対応可能、コンピューター室・書庫・美術館等で有効、居住者が居る際に使用すると大惨事…、避難経路・消火後の排気にも留意、イナートガスはちょっと安全・地球環境にも優しい
- ハロゲン化物消火設備：負触媒作用、他方の化学反応を抑える作用、により消火、フロンはオゾン層破壊の原因とされ現在は使用禁止、イナートガス等で代用)、粉末消火設備
- 粉末消火設備：窒息効果による消火、引火性液体の火災を防護するのに適する、水を用いないので寒冷地の使用にも適する

■ 非常用照明設備

- 床面の水平面照度で 1 ルクス（蛍光灯の場合は 2 ルクス）以上の明るさを確保する、停電時でも 30 分間継続して点灯できる予備電源を有すること、ただし無人となる時間帯では非常灯を消灯することは可能

■ 連結散水設備

- 地階・地下階の天井部分に設けられた散水ヘッドに、屋外送水口より消防車によって一気に送水、コンピューター室などの初期消火設備としては適さない（コチラは火災探知機を別個に用意した予作動式スプリンクラーが適する）

以上です

