

第2部 建築設備

9 暖房設備・空調設備

◇ 空気調和と空調負荷の概要：@147

- 空気調和とは@147：室内の温湿度、気流、じんあい、臭気、各種有害物質などを排除し、室内環境を快適に保つための空気条件を維持すること（冷暖房ももちろん含まれる）
- 空調負荷@147：冬期は空気を温め、夏季は空気を冷ますことが空調の主眼、そのための妨げとなるものが空調負荷
- TAC 温湿度@148：設計用外気条件に用いられる、気象データに統計処理を行った値であり稀に見られる猛暑等の要因は排除

◇ 冷房負荷：@150

- 冷房負荷@150：壁体からの貫流熱、日射熱、隙間からの侵入熱、人体の発熱、各機器（照明・OA 機器など）からの発熱などが冷房負荷となる
- 冷房負荷の対策@150：壁体からの貫流熱⇒断熱、日射熱⇒低反射率ガラス（Low-E ガラス）などの採用、照明⇒LED などの採用

◇ 空調方式：@158

- 建築士試験における空調方式とは：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
- 定風量単一ダクト方式（CAV）@159：最も古典的方式、中央空調機から空調スペースへ 1 本のダクトで温冷風を提供、室ごとの温度調整や風量調整ができない
- 変風量単一ダクト方式（VAV）@160：基本的には CAV に類似しているが、各室において風量調整が可能で湿度の調整が可能（送風温度は各室同じ）
- ファンコイルユニット方式@161：中央熱源室から温冷水を提供し、各室に備え付けられたファンコイルユニットまで提供し、ユニット内で温冷風を作る方式、各室個別の管理が可能
- 外気冷房@163：冬期から中間期にかけて外気温が室温よりも低い場合に冷房として採用、外気ファンで外気を室内に取り込み内部発熱に対応するエコ換気

◇ 空気調和設備に使用する機器等：@163

- 冷凍機@163：媒質を一旦圧縮凝縮しその後解放する際に気化することにより熱を奪う圧縮式冷凍機（往復型・ターボ型・回転型）、気圧を下げることで蒸発を促し熱を吸収する吸収式冷凍機に大別される
- 冷却塔@165：クーリングタワー、冷凍機から排出される高温の循環水を外気に触れさせて温度を下げるためのもの
- コイル@166：コイル内に高温蒸気・温水・冷水などを通し、コイル付近の空気の温度を加熱・冷却するための機構
- ファン@166：送風機、静圧が高いが風量は小さい遠心型と、静圧が低い風量の大きい軸流型に大別
- ヒートポンプ@167：温度の低い方から高温側へ無理やり熱を汲み上げる機構、物質の状態を上手に操ることにより消費電力の数倍の熱量を移動させることが可能
- ダクト@169：空調・換気・排煙のために建物内部の張り巡らされた筒、ダクトの断面形状（アスペクト比）により風量や風速の設定が変化するので留意

10 給・排水、衛生設備

◇ 給水設備：@185

- ・ 使用水量@185：1日1人あたりの必要給水量、病院>住宅>事務所>学校
- ・ 給水方式@185：水道管直結（低層な一般住宅の方式、中層建築物を対象に加圧した直結増圧方式もあり）、高置タンク方式（揚水ポンプで屋上高置水槽まで揚水し、重力によって各階へ給水）、圧力タンク方式（受水槽に溜め込んだ水を圧力タンクへ圧入し各室へ給水）
- ・ 上水の汚染防止@189：（クロスコネクションの禁止）、飲料用の受水槽では保守点検スペースが必須（下部・側面で60cm以上、上部は100cm以上）、大便器の洗浄弁にはバキュームブレーカー必須

◇ 給湯設備：@191

- ・ 給湯温度@191：レジオネラ菌の対策のために貯湯槽内では60℃以上、末端給湯栓でも55℃以上
- ・ エコキュート@193：料金の安い深夜電力を用いて夜間のうちにお湯を作っておき、日中にそのお湯を使って給湯や冷暖房に用いる、深夜帯に機器の運転があるので騒音問題には留意

◇ 排水設備：@193

- ・ 排水種別@193：汚水（トイレからの排水を含む）、雑排水（洗面・手洗い・厨房・洗濯からの排水）、雨水、特殊排水（工場などからの薬品等を含む排水）
- ・ 排水設備の構成：トラップ、阻集器、排水管（立て管・横管・雨水）、通気管（立て管・各個・ループ・伸長）、排水槽など
- ・ トラップ@195：下水管からの臭気や虫の侵入を防ぐための栓、配管の一部に常に封水を貯めこんでおく装置
- ・ 通気管@197：配管内が負圧となり封水が吸い取られること（サイホン作用）を防ぐために、空気を適度に逃がして配管内の圧力の調整を行う

◇ 衛生設備：@199

- ・ 主要な大便器@199：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）、プローアウト式（ジェット水流効果のみ、サイホン効果無し、洗浄音大きい）

11 電気設備・自動制御

◇ 屋内配線設備：@P209

- 電圧の種類と配電方式@209：提供される電圧（電位の差）により以下の分類がなされている

表 11-1 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

- 直流と交流@210：直流（DC）とは乾電池のように電圧が常に一定、家電製品等は直流で動作する、交流とは（AC）コンセントから提供される電源で電圧が一定の周期で変化する（東日本が 50Hz ドイツ製、西日本が 60Hz アメリカ製）発電所から家庭に電気を送る場合、送電と安全性の観点から交流で提供される、AC アダプターって交流（AC）を直流に変化させるって意味
- 分電盤と接地工事@213：電気を安全に使用するために漏電遮断機や配線用遮断器（両者とも分類上はブレーカー）をまとめた分電盤を設置する必要がある、人体の感電防止や電子機器の機能障害防止のために不要な電圧を大地へ逃す接地も必要

◇ 受変電設備：@219

- 受変電設備とは@219：大容量の電力が必要な建物には高圧・特別高圧での提供が望ましい、しかし高圧での提供は一般家電製品には適さないのが、受変電設備にて電圧の調整を行う
- 受電方式@219：送電遮断のリスクを回避するために複数の送電線により電力を提供することも可能、本線予備線方式・ループ受電方式・スポットネットワーク方式など

◇ 予備電源設備：@221

- 発電機設備@222：ディーゼル機関発電機とは交流の大容量負荷に適し長時間運転に適する（夜間工事現場等で採用されている奴）発電効率は高い（35%程度）が始動に時間を要する、マイクロガスタービン発電機とは都市ガス等を燃焼させて発生するガスでタービンを回して発電（飛行機のジェットエンジンやターボチャージャーも含まれる）、小型で冷却水が不要、発電効率は低い（25～30%程度）

◇ 輸送設備：@232

- エレベーターの種類@232：乗用（客用）、人荷用（人と荷物）、荷物用（荷扱者または運転者以外の人の利用は禁止）、非常用（高さ 31m 以上の建築物に必須、通常は乗用としての運用可能、ただし災害時には一般人の使用は禁止、消防隊の消火・救助での使用に制限される、ってか災害時にエレベーターに乗ってはいけない…）
- エスカレーター@233：エレベーターよりも輸送力が大きい（約 10 倍）、勾配角度は 30°以下（東京駅の中央線ホームへのエスカレーターは随分勾配が急に感じますね…）速度は 30m/分以下

12 消火設備・防災設備・防犯設備

◇ 消火設備：@245

- ・ 消火設備とは@245：建築物内や危険物などから出火した場合、初期の消火または延焼を防ぐために設置するもの
- ・ 屋内消火栓設備@246：4階建て以上の建物などに設置義務あり、1号消火栓（強いつてかデカイ）と2号消火栓（弱いつてかコンパクトで扱いやすい）がある

表 12-1 屋内消火栓の基準

項目	1号消火栓	2号消火栓
警戒区域半径	25m	15m
ノズル先端放水圧力	0.17~0.7MPa	0.25~0.7MPa
放水量	130 リットル/m 以上	60 リットル/m 以上
ノズル口径	13mm	8mm

- ・ 連結送水管@247：高層建築物等においてははしご車が上階まで届かないことが考えられる、そこで建物内に配管を巡らし地階部分に送水口を設けて放水車を直結、階段室や非常用エレベーターロビーに設置された放水口にホースを挿して消火を行う
- ・ スプリンクラー設備@247：開放式（感熱機構無し一斉開放弁を自動・手で開放し一気に放水）と閉鎖式（感熱機構あり、スプリンクラーさんが自己判断で放水）、閉鎖式には湿式（水が充填）と乾式（空気のみ、配管内の水の凍結防止）がある
- ・ 特殊消火設備@248：各消火設備の消火方は大別すると冷却・窒息・負触媒効果がある、水噴霧（冷却と窒息）、泡消火（冷却と窒息、液体燃料火災に適する）、二酸化炭素・ハロンガス（窒息、水を使わないので電気関係の部屋・美術館等での消火に効果アリ）、粉末（負触媒効果、水を使わないので寒冷地での火災に適する、引火性液体の火災にも適する）

◇ 防災避難計画：@252

- ・ 避難計画の原則@252：人間の行動心理や、行動限界（避難速度など、1.0m/sとして検討）を考慮し検討する
- ・ 排煙@253：火災時に生じる熱を伴う煙は上方 3~5m/s、水平方向 0.5~1.0m/s 程度の速度で拡散、上階・室の上方から充満する

13 省エネルギー・省資源・長寿命化の技術よ評価システム

◇ 省エネルギー：@269

- ・ 自然エネルギー、再生可能エネルギーの利用@271：太陽光（太陽光発電・アクティブソーラー（若干の機器の利用による蓄熱）・アクティブソーラー（建物の断熱性や蓄熱性を向上させて日射を有効利用）、ヒートポンプ（空気中や各種熱源からの排熱等を再利用）など
- ・ 省エネルギー基準@273：年間熱負荷係数（PAL）ペリメーターゾーン（周壁付近、窓に近いところね）における熱損失の割合を示した省エネ指標の一つ、値が大きいほど熱の損失が大きいので留意、エネルギー消費係数（CEC）空調・換気・照明・給湯・エレベーターにて消費されるエネルギーの仮定時との比較、値が小さいほど頑張っている（エネルギー消費量が小さい）
- ・ コージェネレーション@275：発電の際の排熱を冷暖房や給湯の熱源として利用することなど、1つのエネルギー源から電力と熱を同時に取り出してエネルギーの有効利用を行うシステム
- ・ 蓄熱槽方式@276：水・氷・砕石・建物躯体などに熱源を蓄えて必要な際にそこから熱を取り出すシステム、必要エネルギーのピーク時の平滑化等に有効
- ・ 全熱交換機器@279：空調排気に含まれる熱を外気に取り入れ排出熱の有効利用を行う機器、夏季の場合には排気も室内気温に近く冷やされている、その冷やされている排気を用いて取り入れ外気の気温を下げて省エネ
- ・ 成績係数@280：空調や冷凍機などのエネルギー消費効率を示す、消費したエネルギーに対してどの程度の冷暖房が行うことができたのか表される、新しい空調設備ではエネルギー効率が高くなっている

◇ 長寿命化の技術と評価システム：@288

- ・ LC@288：ライフサイクル、建築物の企画段階から建設費、運用管理、解体再利用に至る全過程のこと、LCC（ライフサイクルコスト）、LCCO₂（ライフサイクル二酸化炭素）、LCA（ライフサイクルアセスメント）など
- ・ CASBEE@298：建築環境総合性能評価システム、省資源や省エネのみならず、室内機構の快適性や景観への配慮などの環境品質・性能の向上を目指し制定された、企画・新築・既存・改修の4つのツールで評価を行う

14 設備融合問題