

第1章 建築学

1・1 環境工学

1・1・1 日影・日射

◇ 日照時間・可照時間

- ・ 日照率：可照時間（日の出から日の入りまでの時間）で日照時間（実際に日が照っていた時間）を除いた百分率（パーセンテージ）、晴天率が高い地域ほど日照率は高くなる

◇ 壁面の方位と日照

- ・ 南向きの壁：冬期に多くの日照を得て、夏季には短い時間しか日照を受けない最も優れた方位

◇ 太陽の位置

- ・ 南中：1日のうち太陽が最も高くなる瞬間
- ・ 太陽の動きと時刻：真太陽時とは南中を正午とした時刻、1日の長さを視太陽日と呼ぶが日によって長さが異なる、平均太陽時とは1日を24時間と統一して平均化した時刻、両者の差を均時差と呼ぶ

◇ 日影曲線図

- ・ 日影曲線図：対象とする緯度における、日時ごとの日影の方向（方位）・長さ倍率を示した図、建物から生じる日影の様子を確認することが可能、逆に建物に注ぐ日照の様子を確認するために使うのは日差し曲線図

◇ 隣棟間隔の定め方

- ・ 隣棟間隔とは：建物の配置計画の際に、南北に隣り合う2棟の間隔のこと、日照条件により定められるのが一般的
- ・ 隣棟間隔の検討：緯度が高い（極に近い、日本で言えば北海道）地域ほど隣棟間隔を広く取る必要がある
- ・ 建物の日影：時刻別日影図（時間日影図）：任意の時刻の日影の様子を図示したもの、等時間日影図：1日のうちで何時間日影が生じるのかを時間ごとに示したもの

◇ 日射量

- ・ 太陽からの日射の種類：大気層を抜けて直接地表に達するものを直達日射、途中でちりや雲などで乱反射をして地表に届くものを天空放射、両者の合計が全天空日射と呼ばれる、曇の場合は天空放射のみね

◇ 建築物が受ける日射量

- ・ 日射の効果：冬期においては室内の気温を上昇させ暖房の補助となるので多量に取り入れることが基本が、夏季は冷房負荷となるので庇やブラインドなどで適切な日射防止をはかる
- ・ 建物各面の直達日射量：南面は冬期に多くの日射を得て夏季は少ない、夏季において最も日射が多いのは水平面、冬期は南面が最も多い

『ポイント』

- ☐ 隣棟間隔：検討の基準となる日は？緯度が高くなると間隔はどうなる？
- ☐ 建物の日影：時刻別日影図（時間日影図）と等時間日影図の違いは？
- ☐ 建物各面の直達日射量：季節変化に注目し最も条件の良い壁の向き（方位）は？
- ☐ 日照率：天気の良い（晴天率が高い）地域では日照率はどうなる？
- ☐ 南向きの壁：季節変化に見る南向きの壁における日照量の変化の様子は？
- ☐ 熱効果：太陽からの熱エネルギーの調整方法は具体的にどのようなものがある？
- ☐ 日影曲線図：何のために使うもの？何が示してあるの？

【過去問】

日照計画	隣棟間隔	緯度が高い地域（極に近い）隣棟間隔を大きくする必要がある ×2
日照計画	日照図表	建物が特定の地点に及ぼす日影の影響を知ることが可能
日照計画	日影	高さよりも東西方向に長い建物のほうが長時間日影を作りやすい ×2
日照計画	島日影	東西に隣接した建物の北側の少し離れた場所に生じる長時間に日影となる領域
日照計画	直達日射量	南面の冬至における直達日射量は、水平屋根面よりも多い
日照計画	直達日射量	東面の直達日射量は、夏至で最大となる
日照計画	直達日射量	南面では夏至に比較的少なく、冬至に多い
日照計画	直達日射量	夏至における南向き鉛直面の終日の直達日射量は、水平面の直達日射量よりも大きい
日照計画	直達日射量	東西面は季節によらず常に等しい
日照・日影	可照時間	南面の可照時間は、夏至よりも冬至のほうが長い
日照・日影	可照時間	南鉛直壁面の可照時間は、春秋分で 12 時間、夏至で 7 時間程度
日照・日影	可照時間	北面の可照時間は夏至で最大
日照・日影	可照時間	南面鉛直壁の可照時間は夏至よりも春分のほうが長い
日照・日影	日照率	日照時間（実際に日の照った時間）を可照時間（日出から日没までの時間）で除した割合
日照・日影	ブラインド	屋外に設置したほうが室内への熱負荷低減には有効
日照・日影	南中	子午線上にきた時、南中から次の南中までが 1 真太陽時
日照・日影	日差し曲線	周囲の建物による日影の影響の検討の際に用いる
日照・日影	太陽高度	太陽光線と地表面のなす角で示される
日照・日影	太陽方位角	南北軸と太陽の方向のなす角で示される

1・1・2 採光・照明

◇ 光の用語

- ・ 光束：光に関する各単位は光源からの光の矢の本数を基準に算定される、光束は光の単位の中でも最も基本となるもので、光の矢の本数を表す、単位は lm（ルーメン）
- ・ 光度：光源から発散する光のエネルギーの強さを示す、単位立体角あたりの光束量を示す、単位は cd（カンデラ）
- ・ 照度：単位面積あたりに入射する光束量を示す、単位は lx（ルクス）、この単位のみ受光面に関する値
- ・ 輝度：人体の感じる明るさを示すために、単位面積（目を想定）あたりに入射する光束、単位は cd/cm^2

◇ 昼光率

- ・ 昼光率とは：室内のある点の照度に対する屋外の全天空照度の比率（百分率）、あくまで比率なので屋外照度が変化しても昼光率は変化しない（屋外が暗くなれば室内の点の照度も等しく暗くなるから…）
- ・ 昼光率の基準：採光計画の際に用いる指標、屋外の明るさ（全天空照度）のうち、何%を明るさとして取り入れる必要があるのか？各室用途に必要とする昼光率が設定されている、開口部の位置や用いるガラスの透過率等により変化する

◇ 昼光率の分布

- ・ 均斉度：同一室内における最も明るい箇所の照度と最も暗い箇所の照度の比、自然採光の場合、均斉度 1/10 以上を確保することが望ましい

◇ 輝度対比

- ・ グレア：高輝度が視界内にある状況をグレアと呼ぶ、視界内に極端に明るい部分があると疲労度が増す、視界内の高輝度部分と低輝度部分の輝度の比は 1/3 以下が適する

『ポイント』

- ☐ 光の用語：光の各単位の意味は大丈夫ですか？
- ☐ 昼光率：昼光率の求め方、さらに屋外照度との関係は？
- ☐ 昼光の分布：輝度対比と均斉度の定義は？
- ☐ 採光方式：各窓形状の特徴は？
- ☐ 光源別特徴：各照明器具の特徴の把握

【過去問】

採光・照明	光の単位	光束とは単位時間あたりに入射する光のエネルギー
採光・照明	光の単位	照度とは、受照面の単位時間あたりの入射光束量 $\times 2$
採光・照明	光の単位	光度とは、光源から発する単位立体角あたりの光束で、光源の明るさを表す $\times 2$
採光・照明	点光源照度	距離の二乗に反比例して低下する
採光・照明	採光計算	対象とする昼光は天空光のみ
採光・照明	昼光率	室内の任意の点の照度と全天空照度のとの比率 $\times 3$
採光・照明	昼光率	昼光率は変動しない明るさの指標であり、採光計画に用いられる
採光・照明	照度基準	製図室・学校の廊下・劇場のロビー・屋内非常階段
採光・照明	均斉度	窓の位置を高くすると均斉度は改善される
採光・照明	グレア	高輝度な部分、極端な輝度対比や輝度分布などにより感じる眩しさのこと
採光・照明	開口	側窓による採光は、天窓による採光よりも採光量や照度分布の面で劣る
採光・照明	照明	人口照明は、人工光源の直接光と反射光を利用して行われる
採光・照明	演色性	物体の見え方の変化を起こさせる光源の性質

1・1・3 伝 熱

◇ 伝熱

- ・ 壁体間の熱の移動（熱貫流）：壁体の両側に温度差がある場合には熱の移動が生じる、壁体を固体と仮定すると気温の高い側の空気と壁体表面の熱の移動⇒壁体内の熱の移動⇒壁体から低温側の空気への熱の移動、その全過程を熱貫流
- ・ 熱伝導・熱伝導率：固体内の熱の伝わりやすさ、基本的には重い材料ほど熱を伝えやすい、グラスウールなどの空隙の多い物質は熱伝導率が非常に低い（ただし、水分を含むと熱を通しやすくなるので注意）
- ・ 熱伝達：壁体表面空気と壁体間の熱の移動（表面空気⇄壁体）、熱の伝わりやすさを熱伝達率で示し、風速が速い・壁体表面が粗い場合に熱の移動が激しくなる
- ・ 熱貫流：壁体表面の熱の移動⇒壁体内の熱の移動⇒壁体から低温側の空気への熱の移動その全過程を熱貫流
- ・ 熱容量：物体の温度の変化のし難さを表す、熱容量が大きいと熱しにくく冷めにくい（コンクリートなど）

◇ 結露

- ・ 結露とは：空気は温度が下がるほどに貯めこむことのできる水蒸気量が低下する、空気中に溜め込んだ水蒸気が気温低下により許容量を超えてしまい排出される現象、空気中に含まれる水蒸気が多いほど・気温低下が激しいほど結露が生じやすくなる
- ・ 表面結露と内部結露：壁体表面に発生する結露が表面結露（夏季におけるよく冷えた飲み物のグラスの表面に付く奴）、内部結露とは壁体内部に発生する結露で断熱材等が吸水してしまうので問題あり
- ・ 結露防止対策：気温低下を防ぐ、水蒸気を増やさない（壁体内部への水蒸気の流入を防ぐ）の2つが重要

『ポイント』

- 伝熱：熱伝達・熱伝導・熱貫流の機構の理解は？
- 結露：結露の発生過程とその防止対策は？

【過去問】

熱	熱伝導	含湿率が増加すると壁体の熱伝導率は大きくなる ×2
熱	中空層	熱抵抗は、中空層の厚さが 20～30mm を超えると厚さに関係なくほぼ一定となる
熱	中空層	中空層の熱抵抗は、中空層の面密度によって異なる
熱	熱貫流	熱貫流抵抗は、熱伝達抵抗と熱伝導抵抗の和によって得られる
熱	熱損失係数	建物の断熱性能・保温性能を表す数値として用いられる
熱	外断熱	外断熱を施された熱容量の大きい壁は、室温の著しい変動を抑制する
熱	熱容量	外断熱の施された熱容量の大きな壁は、室温の著しい変動の抑制に有効
結露	発生	空気中に含まれる水蒸気の一部が凝縮し水滴となり始める温度
結露	発生	外壁出隅部の室内側は結露が発生しやすい
結露	発生	夏場の冷房された部屋では、外気の流入により結露が生じやすい
結露	発生	壁表面の飽和水蒸気圧が空気中の水蒸気圧よりも低くなり結露が生じる
結露	発生	外壁出隅部の室内側は結露が発生しやすい
結露	発生	内部結露は壁体内の水蒸気圧が、飽和水蒸気圧よりも高い場合に発生する
結露	内部結露	内部結露防止には、高温側に防湿層を設ける
結露	熱橋	大きな熱伝導率を持つ部分があると、その部分に熱が集中して流れ結露が生じやすい

1・1・4 室内空気環境・換気

◇ 湿度

- ・ 相対湿度：一般的に言われる湿度のこと、空気中に含まれる水蒸気量を飽和水蒸気量で除し百分率で表したもの
- ・ 飽和水蒸気量：空気は貯めこむことの出来る水蒸気量が決まっている、温度の高い空気はたくさん、温度の低い空気は少ししか水蒸気を貯めこむことができない
- ・ 相対湿度と気温変動：温度の高い空気は水蒸気をたくさん貯めこむことができる（結構余裕がある）ので、相対湿度は低くなる

◇ 自然換気

- ・ 風力換気：建物の壁面に風が当たると、風上側が正圧・風下側が負圧となり圧力差が生じる、その圧力差を用いる
- ・ 温度差換気（重力換気）：気温が高い空気は密度が小さい（膨張している）、逆に気温が低い空気は重くなり両者の間に圧力差が生じる、開口部の高低差があるほど気温差が大きくなり換気量も増える

◇ 機械換気

- ・ 機械換気とは：ファンなどの動力を用いて行う換気、給気・排気の何れを機械換気とするかにより換気法が変わるので留意
- ・ 第1種換気法：給気・排気ともに機械換気、室内の圧力を任意に調整可能、換気量は非常に大きいが設備費がかかる
- ・ 第2種換気法：給気のみ機械、室内の気圧を正圧に保つことができるのですきま風の流入を防げる、クリーンルーム等で用いられる、また新鮮空気の流入量も大きいので燃焼室でも採用される
- ・ 第3種換気法：排気のみ機械、室内の気圧が負圧となるので室内の汚染空気の隙間からの流出を防ぐことができる、キッチン・浴室・トイレなどの汚染物質を発生する室で採用される

◇ 必要換気量

- ・ 必要換気量：室内の汚染物質を許容値以下に保つために必要な新鮮空気の量、1 時間あたりの容量 m^3 で示す、室内で発生する汚染物質の量が増える・屋外の新鮮空気が汚れているほど必要換気量は増す
- ・ 換気回数：必要換気量を室の容積で除したもの、1 時間あたりに室内空気を何回全取り替えをきる必要があるのか？
って意味

◇ 室内環境基準

- ・ 二酸化炭素許容値：1000ppm (0.1%) 以下

『ポイント』

- 相対湿度：相対湿度と気温変動の関係について、気温が上昇すると湿度はどうなる？
- 自然換気：風力換気と重力換気のメカニズム
- 機械換気：1～3 の換気法の違いは？室内の気圧の様子は？
- 必要換気量：必要換気量と換気回数の求め方は？
- 室内環境基準：各汚染物質の環境基準をチェック

【過去問】

気候・環境	相対湿度	空気中に含まれる水蒸気量の飽和水蒸気量に対する割合
気候・環境	相対湿度	空気中の水蒸気量を一定に保ったまま気温を上昇させると湿度は低下する
気候・環境	飽和水蒸気量	乾燥空気と共存できる水蒸気量のこと、気温が高いほど多い
換気	風力換気	換気量は風速に比例する
換気	風力換気	風圧力による換気量は、風上風下の風圧係数の差の平方根に比例する
換気	温度差換気	流入口と流出口の高低差が大きいほど換気量は増す
換気	温度差換気	温度差換気における開口部の高低差
換気	温度差換気	室内外気圧差が 0 となる中性帯があり、この部分の開口は換気作用はほぼ無し
換気	換気種類	機械換気は人工的な動力によりファンなどを駆使して行う換気
換気	換気種類	機械換気は換気設備用の機械を給排気口に取り付けて行う
換気	換気法	クリーンルームは第 2 種換気法で、給気を機械・排気を自然
換気	換気法	第 2 種換気法は、室内を正圧に保つことが可能で、クリーンルームに適する
換気	換気法	第 3 種換気法は、自然給気と機械排気による換気法で浴室・便所に採用される
換気	必要換気量	室内の二酸化炭素許容値と外気の濃度の差をもとに求められる ×2
換気	必要換気量	人員が多いほど必要換気量は増える
換気	必要換気量	成人一人あたりの必要換気量 (30 立米/時)
換気	必要換気量	発生量を許容値と外気濃度の差で除す
換気	必要換気量	室内の空気環境を良好に保つために必要な最低限の取り入れ外気量
換気	換気回数	換気量が同じ場合には、室容積が大きいほど換気回数は少なくなる
換気	換気回数	営業用の厨房は、窓のない浴室よりも換気回数を多く必要とする ×2
換気	換気回数	換気量が同じ場合には、室容積が大きいほど換気回数は少なくなる
換気	汚染物質	ホルムアルデヒドは汚染物質の一つ
換気	汚染物質許容値	一酸化炭素の許容値は 10ppm
換気	汚染物質許容値	二酸化炭素の許容値は 1000ppm ×2

1・1・5 音

◇ 音の性質

- ・ 人体の聴感：等ラウドネス曲線、人体は重低音・高音が聞き取りにくい
- ・ 騒音の強さ：同じ出力をもつ騒音源を2つ並べると+3dBとなる（例えば50dBが2つで53dBとなる）

◇ 音の物理現象

- ・ マスキング効果：小さな音が大きな音にかき消される現象、互いの周波数が近いほどその影響は大きい
- ・ 干渉：波がぶつかり合うことにより、波動を増強したり打ち消しあう現象
- ・ 回折：音が障害物を回りこむ現象

◇ 壁体を介する音の伝搬

- ・ 音のエネルギー経路：壁体を介する音の透過においては、入射音の一部は「反射」、残りが壁体に侵入、侵入した音の一部は壁体内で「吸収」され消滅、残りが反対側へ「透過」

◇ 吸音・遮音

- ・ 吸音と遮音：吸音とは音を反射させないこと（吸収+透過）、遮音とは音を透過させないこと（反射+透過）
- ・ 吸音率と吸音力：入射音のエネルギーと反射されなかったエネルギー（吸収+透過）の比率、値が大きいほど吸音効果が高い、吸音率に壁の面積をかけたものを吸音力と呼ぶ

◇ 透過損失

- ・ 透過損失（TL）とは：壁体等の遮音性能を表す指標、入射音のレベルー透過音のレベル、一般に重い材料ほど透過損失が大きい（質量則）、中空二重壁では高温域での TL が大きくなる

◇ 騒音

- ・ 騒音の大きさ：体の聴感（周波数ごとに異なる）ので留意、人体の聴感に合わせた補正を加えた回路（A 特性）で行われた実測結果を騒音レベルと呼ぶ

◇ 騒音の許容値と対策

- ・ 許容音圧レベル：騒音の周波数特性を考慮するために、実測結果を NC 曲線にプロットの後、NC 値を求める、室用途ごとに許容される NC 値の推奨値が示されている

◇ 残響時間

- ・ 残響時間とは：音源が停止した後に 60dB 低下するまでの時間（s）、室容積が大きい空間ほど残響時間が長くなる傾向にある

◇ 音の特異現象

- ・ 反響（エコー）：直接音に対して、反射音が遅れて（1/20s 以上）聞こえる現象、やまびこ
- ・ 各種特異現象：カクテルパーティー効果（多数の話者の中でも、目的の和声のみを聞き分けることが出来る能力）

『ポイント』

- ☐ 音の物理現象：マスキング・干渉・回折とは？
- ☐ 吸音・遮音：吸音の定義、遮音の定義は？
- ☐ 透過損失：各種壁体の透過損失は？
- ☐ 残響時間：残響時間の定義と、残響時間が長くなる空間の特徴は？

【過去問】

音	固体音	構造体を伝搬する振動からも騒音は生じる
音	レベルの加算	騒音源 2 つになると 3dB 増加
音	距離減衰	距離が 2 倍になると 2dB 下がる
音	距離減衰	点音源における音の強さは音源からの距離の二乗に反比例する ×2
音	聴感	低音は特に聞き取りにくい
音	マスキング効果	両音の周波数が近いほどマスキングの効果は大きい
音	回折	障害物の大きさが音の波長よりも小さい場合に起こりやすい ×2
音	干渉	同じ周波数の音が 2 つ同時に存在する際に、増減幅する現象
音	吸音機構	剛壁と多孔質材料との間に空気層を設けると低音域の吸音率は上昇する
音	吸音率	入射音のエネルギーと反射されなかった音（吸収＋透過）の比で表される
音	遮音	床衝撃音レベルの遮音等級を示す L 数は値が大きいほど遮音性能が低い
音	透過損失	二枚の壁では距離を確保すれば透過損失は二倍
音	透過損失	一般的な材料は、高周波数のほうが低周波数よりも遮音性能は高い ×2
音	透過損失	壁の面密度が大きい（重い）ほど透過損失は大きくなる
音	騒音計	人体の聴感特性を考慮した測定モードは A 特性
音	NC 値	値が大きいほどうるさい環境
音	残響時間	音源が停止してから 60dB 低下するまでの時間
音	残響時間	室容積に比例し、室内の総吸音力に反比例する
音	反響	直接音と反射音が 1/20 秒以上遅れて聞こえてくる現象
音	反響	向かい合う平行な壁の吸音性が低いほどフラッターエコーは生じやすい ×2
音	カクテルパーティエフェクト	聞こうとしている音がより鮮明に聞こえる現象

1・1・6 色 彩

◇ 色彩の体系

- ・ 色の三要素：色相（赤・黄・緑・青・紫など）、明度（色の明るさ、反射率の逆数で決定、0～10 の 11 段階で示す、0 が黒）、彩度（色の鮮やかさ、値が大きいほど鮮やか）
- ・ マンセル表色系：色の三要素を分かりやすく「色相(H) 明度(V)/彩度(C)」の順で示される最もメジャー、無彩色（白から黒）は N○で示される

◇ 色相による色の感じ方

- ・ 色相による色の感じ方：寒色（青系）⇔暖色（赤・黄系）、後退（青系）⇔進退（赤・黄系）、興奮（青系）⇔鎮静（赤・黄系）

◇ 対比効果

- ・ 面積効果：塗られた面積が小さいほど（色見本など）低明度・低彩度（明るく鮮やか）に見える、面積が大きい（天井・カーテンなど）ほど派手（高明度・高彩度）に見えるので注意

『ポイント』

- ☐ 色彩の体系：色の三属性とマンセル表色系の関係は？
- ☐ 色相による色の感じ方：暖色系（赤・黄）と寒色系（青系）でどのような感じ方の差異があるのか

【過去問】

色彩	マンセル表色系	色相・明度/彩度の順で表記 ×2
色彩	マンセル表色系	彩度は値が大きくなるほど鮮やかさが増す
色彩	マンセル表色系	明度は反射率に関係が深く、値が大きいほど白に近づく
色彩	マンセル表色系	色相環の対角線上にある2色は補色の関係にある
色彩	補色	ある色を見た後に白色を見ると、もとの色の補色が感じられる
色彩	補色	マンセル色相環の向かい合う位置にある色の関係
色彩	明度	色の明るさを示し、理想的な黒を0、理想的な白を10としている
色彩	彩度	色の鮮やかさを示し、値が大きいほど鮮やか
色彩	ブルキンエ現象	暗所へ移動すると赤のほうが青よりも暗く感じる
色彩	温度感	赤・橙・黄は暖色
色彩	距離感	暖色や明度の高い色ほど近くに感じる
色彩	重量感	明度が高い色ほど軽く感じる
色彩	面積効果	面積が大きいほど彩度が高く感じる ×2

1・2 各種構造

1・2・1 構造計画

◇ 耐震・制振・免震

- ・ 耐震構造：地震に対して剛性を高めて強固に守る剛構造と、靱性で破壊や損傷を防ぐ柔構造に分別
- ・ 制振構造：構造物に設置されたダンパーやオモリの重心移動等で揺れを吸収制御する機構
- ・ 免震構造：建築物の足元に設置した積層ゴムアイソレータなどで固有周期を長周期化し、地震の揺れの伝搬を制御する機構、加速度（衝撃）は抑えられるが応答変位（水平方向の移動）は増すので留意

◇ 2次設計（一部）

- ・ 層間変形角：水平荷重を受けた際の層ごとのズレ、1/200 以下（もしくは 1/120 以下）とする
- ・ 剛性率：フロア剛性の平均値と各フロア剛性の比較、極端に剛性が低いフロアには荷重が集中してキケン、平均値に対してすべてのフロアは 60%以上の剛性を有すること
- ・ 偏心率：重心と剛心のズレ、ズレが大きいと偏心により大きなねじれ振動が生じる、0.15 以下とする

◇ 各種荷重

- ・ 固定荷重：建物自身の重さ、仕上げも含める
- ・ 積載荷重：室の用途別に規定されている（教科書 P73）、偏分布（移動可能な客席等）の場合には荷重が増加
- ・ 積雪荷重：雪の単位荷重×屋根の水平投影面積×その地方の垂直深度、屋根勾配により低減処置あり
- ・ 風荷重：建物に対し水平方向に作用する荷重でフロアごとに値を求める、風荷重（W）＝ 風圧力（P）×見付け面積、風圧力（P）＝風力係数（Cf）×速度圧（q）、風力係数（Cf）は建物の形状により異なる、速度圧（q）＝ $0.6 \times E \times V_o^2$ 、E…屋根高さ・周辺条件より算定、 V_o …「基準風速」
- ・ 地震荷重：地震層せん断力（Qi）＝地震層せん断力係数（Ci）×対象層以上の総重量（Wi）、地震層せん断力係数（Ci）＝地震地域係数（Z）×振動特性係数（Rt）×高さ分布（Ai）×標準せん断力係数（Co）、突出部は地震荷重を増加させて安全性を検討

『ポイント』

- ☐ 免震構造：免震機構による地震力低減の手法と、採用時の留意点
- ☐ 剛性率と偏心率：両者の算定方法と基準値を確認
- ☐ 固定荷重：仕上げも含めますよ
- ☐ 積載荷重：偏分布に留意
- ☐ 積雪荷重：算定方法と低減処置
- ☐ 地震荷重：算定方法と突出部の取り扱い

【過去問】

免震	免震機構	アイソレータは地盤から建物を絶縁する働き、ダンパーは上部構造の水平方向変位を抑制×2
免震	免震機構	地震動による水平力を低減する効果を有する
免震	免震機構	上部構造と周囲の地盤との間にクリアランスが必要 ×2
免震	免震機構	建物を支える機構と、建物に作用するエネルギーを吸収する機構から構成
免震	免震機構	固有周期を長くすることで、上部構造に作用する水平力を低減する
耐震性	剛性率	剛性が低いフロアは被害を受けやすい、各階剛性の大きな偏り厳禁 ×2
耐震性	剛性率	偏心によるねじれ変形が生じないように、建物重心と剛心の距離は離さない
耐震性	偏心率	重心と剛心のずれ（偏心率）を小さくし、ねじれ振動の影響を低減 ×2
耐震性	偏心率	耐震壁の剛性評価では、曲げ変形・せん断変形のみならず回転変形も考慮
耐震性	耐震壁	立面配置は、市松模様状に分散して配置することが望ましい
荷重	長期荷重	多雪区域では、固定荷重＋積載荷重＋積雪荷重×0.7
荷重	固定荷重	建築物の構成部分の重さであり、仕上げ材も含む ×2
荷重	積載荷重	建築物の使用に伴って生じる移動可能な荷重、用途に応じて分布荷重として扱う
荷重	積載荷重	移動可能な客席の方が固定席の場合よりも大きい
荷重	積雪荷重	積雪荷重は、積雪の単位荷重に屋根の水平投影面積及びその地方の積雪量を乗じる
荷重	積雪荷重	雪の単位荷重×屋根の水平投影面積×その地方の垂直深度
荷重	積雪荷重	屋根勾配 60 度を超える場合は 0 とみなすことが可能
荷重	風荷重	風圧力は速度圧に風力係数を乗じて求める
荷重	風荷重	外装材の風荷重は、構造骨組み用風荷重よりも大きい
荷重	風荷重	基準風速とは、その地方の再現期間 50 年の 10 分間の平均風速に相当
荷重	風荷重	速度圧は防風林等が近接する場合には、最大で 1/2 まで低減可能
荷重	風荷重	風力係数は、建築物の外圧係数と内圧係数の差により求める ×2
荷重	地震荷重	煙突などの突出部は、地震時の設計震度を増大させて計画 ×4
荷重	地震荷重	多雪区域における地震荷重は、積雪荷重も考慮に入れ検討する
荷重	地震荷重	地震層せん断力は低層階の方が大きい

1・2・2 地盤・基礎

◇ 支持力と沈下量

- ・ 地盤の許容応力度：各種試験の結果をもとに算定、調査の対象は基礎スラブの形状等も考慮する
- ・ 不同沈下：不均一な沈下、建物に傾きが生じるので大きな障害となる、基礎の剛性を高めることにより傾きの抑制が可能

◇ 直接基礎

- ・ 杭のない基礎、底面の圧力分布は砂質土と粘性土で異なる、水平力による滑りの検討も忘れずに

◇ 杭基礎の許容支持力

- ・ 杭基礎の種類：支持杭（先端抵抗力＋周面摩擦力）、摩擦杭（周面摩擦力のみ）
- ・ 杭の支持力：基礎スラブ底面の支持力は加算しない（地盤沈下により基礎底面が浮き上がる可能性があるので）、載荷試験にて求める

◇ 地盤変動に対する配慮

- ・ 負の摩擦力：ネガティブフリクション、地盤の沈下に杭が引張られてしまう現象（粘性土で多い）、支持杭で影響が大きい（先端部分に大きな軸方向力）
- ・ 沈下：埋め込み杭＞打ち込み杭（打込みは打撃により先端部分が締め固められるので）

『ポイント』

- ☐ 沈下：不同沈下とは？なんでマズイの？
- ☐ 杭の支持力：基礎スラブの扱い、支持力の算定方法
- ☐ 負の摩擦力：何杭で危険度が高い？どのような力が働くの？
- ☐ 杭の施工方法：施工方法別沈下量、杭の間隔等を確認

【過去問】

基礎	地盤調査	基礎スラブの大きさ・形状を考慮して地盤の調査深度を決定する
基礎	地盤調査	直接基礎の場合は、基礎底部から基礎幅の1～2倍程度の深さまで行う
基礎	地盤の許容応力度	基礎底面の面積が同じでも、形状により許容応力度は異なる
基礎	直接基礎	杭のない直接基礎の場合は、水平力に対する滑動抵抗の検討を行う ×3
基礎	沈下	基礎梁の剛性が高いほうが、基礎フーチングの沈下を平均化できる ×3
基礎	沈下	許容値はベタ基礎＞布基礎＞独立基礎 ×2
基礎	直接基礎	杭のない直接基礎の場合は、水平力に対する滑動抵抗の検討を行う ×3
杭基礎	杭種類	支持地盤が深い場合には、摩擦杭やフローティング基礎などを検討する
杭基礎	支持力	支持杭の許容支持力には、基礎スラブ底面の地盤支持力は加算しない ×3
杭基礎	支持力	杭の鉛直支持力を求める方法は、載荷試験が最も信頼できる ×2
杭基礎	負の摩擦力	地盤沈下によって杭周面に働く摩擦力は「負」の摩擦力
杭基礎	負の摩擦力	杭周面に働く摩擦力で、摩擦杭よりも支持杭で生じやすい ×2
杭基礎	群杭	一本あたりの水平耐力は単杭の場合に比べて低下する
杭基礎	継手	継手を設ける場合は、杭材の長期許容圧縮応力度を低減する
杭基礎	間隔	打込杭の間隔は杭径の2.5倍かつ75cm以上、埋込杭の場合は杭径の2倍以上 ×2
杭基礎	沈下量	埋め込み杭のほうが打ち込み杭よりも沈下量は大きい ×3
杭基礎	引抜き	引抜き抵抗力を求める場合は、浮力を考慮した杭の自重を加えることが可能 ×2
杭基礎	曲げ破壊	地震時の曲げ破壊は杭上部に生じる事が多い ×2

1・2・3 鉄筋コンクリート構造

◇ 鉄筋コンクリート造の特徴

- ・ RC造はコンクリートの弱点である引張強度・脆性破壊を鉄筋がフォローする構造 → 鉄筋の役割が最重要
- ・ 逆に鉄筋の弱点（耐火性・防錆性・座屈）をコンクリートがフォロー
- ・ RC造の崩壊でもっとも怖いのはせん断破壊（粘りの無い脆性破壊だから…）

◇ 耐震設計

- ・ エキスパンションジョイント（Exp.ジョイント）：長大な建物や複雑な平面の建物は整形な矩形に平面を分割し、各々を独立した構造物として取り扱う、その際の連結部分をエキスパンションジョイントと呼ぶ
- ・ 短柱：たれ壁や腰壁が付随する他の柱よりも短い柱、地震の際などに応力が集中して非常にキケン、わざわざ切り込み（スリット）を入れて足の柱との長さをそろえる

◇ 柱

- ・ 柱の設計：主筋を増やすよりも（強度は上がるけど）帯筋（せん断補強筋）を増やし靱性を持たせたほうが有効、柱の靱性は圧縮力が大きくなるほど低下するので注意
- ・ 柱の最小径：支点間距離の 1/15 以上
- ・ 柱の配筋：主筋は断面積比 0.8%以上、帯筋は 0.2%以上

◇ 梁

- ・ 曲げを受けるので圧縮・引張の各応力度が生じる → どちらで壊れるのか要検討
- ・ 貫通孔：曲げ耐力よりもせん断耐力の低下が著しい、脆性破壊であるせん断破壊が先行しないように留意
- ・ 梁の配筋：主要な箇所は複筋とし、主筋の必要鉄筋量は引張側のみで 0.4%以上、あばら筋の必要量は 0.2%以上

◇ 床スラブ

- ・ たわみおよび振動防止の対策が必要 ⇒ 小梁を配置

◇ 配筋

- ・ 以下過去問における配筋基準を具体的な数値も含めてチェック

『ポイント』

- ☐ エキスパンションジョイント：役割と採用時の留意点
- ☐ 短柱：どんな柱？なぜダメなの…？
- ☐ 柱の設計：とにかく怖いのは脆性破壊…
- ☐ 柱の設計基準：配筋の規定（数値）をしっかりと覚えること
- ☐ 梁の貫通孔：具体的な設計基準を含めてチェック
- ☐ 梁の設計基準：配筋の規定（数値）をしっかりと覚えること
- ☐ 小梁：たわみ・振動障害防止のために配置すること

【過去問】

耐震性	Exp.ジョイント	隙間を十分に確保しないとその両側の建物が衝突する恐れがある
耐震性	Exp.ジョイント	長大な建物や偏心している建物などに必須、不同沈下やねじれ振動を防ぐ
耐震性	Exp.ジョイント	エキスパンションジョイントの隙間は建物高さも考慮する ×2
耐震性	Exp.ジョイント	平面的に長大な建物には乾燥収縮・不同沈下等の防止のために設ける
耐震性	短柱	長い柱よりも短い柱のほうが先に破壊しやすい
耐震性	短柱	地震等によりせん断破壊が生じやすい
耐震性	短柱	短柱は荷重が集中するのでキケン
耐震性	短柱	腰壁や垂壁が付随する柱、地震時等にせん断破壊が生じやすくなる
耐震性	短柱	長柱と短柱が混在する場合には、短柱の方が先に崩壊しやすい
耐震性	短柱	腰壁・垂壁・そで壁等は、柱・梁の剛性や靱性への影響を考慮して計画
構造設計	応力	剛性が急激に変化する箇所には応力が集中しやすい
RC 造	柱	帯筋量を増やすほどせん断耐力は向上する
RC 造	柱	最小径は支点間距離の 1/15 以上 ×3
RC 造	柱	軸力（圧縮力）が大きくなると脆性破壊の危険度が増す ×3
RC 造	柱	帯筋の径を太くするよりも、間隔を密にする・中子筋を用いることの方が有効 ×2
RC 造	柱の配筋	柱の必要鉄筋量は断面積の 0.8%以上 ×3
RC 造	柱の配筋	帯筋比は 0.2%以上 ×2
RC 造	梁	スパンが長い場合は、ひび割れやクリープのリスクが高まる
RC 造	梁	貫通孔は、曲げ耐力よりもせん断耐力の低下が著しい ×4
RC 造	梁	貫通孔の経は梁せいの 1/3 以下、複数設ける場合の間隔は孔径の 3 倍以上 ×2
RC 造	梁	脆性破壊であるせん断破壊よりも曲げ破壊を先行させる ×4
RC 造	梁の配筋	構造耐力上主要な箇所は複筋梁とする ×2
RC 造	梁の配筋	梁のあばら筋間隔は、D10 を用いた際は梁せいの 1/2 以下、かつ 250mm 以下 ×2
RC 造	梁の配筋	あばら筋量を増やすことによりせん断耐力は向上する
RC 造	梁の配筋	梁の圧縮鉄筋は靱性確保・クリープによるたわみの防止等に有効 ×2
RC 造	床スラブ	たわみ防止のために小梁を適度に配置する
RC 造	配筋	鉄筋間隔は呼び名の 1.5 倍・粗骨材最大の 1.25 倍・25mm の最も大きい数値
RC 造	配筋	引張鉄筋比が過大になると主筋の付着割裂破壊のリスクが増す ×2
RC 造	接合部の配筋	柱梁接合部内の帯筋間隔は 15cm 以下、かつ最も細い鉄筋径の 15 倍以下
RC 造	接合部の配筋	柱梁接合部内の帯筋間隔は 15cm 以下、かつ近接する柱の帯筋間隔の 1.5 倍以下
RC 造	定着	梁下端筋の端部は柱内において、曲げ上げ・曲げ下げ定着が可能 ×2
RC 造	定着	帯筋端部は 135 度フック
RC 造	定着	梁の主筋の折り曲げ起点は柱の中心線を超えた位置とする
RC 造	定着	フック付き定着の定着長さには鉄筋末端のフックは含めない
RC 造	継手	スパイラル筋の重ね継手の長さは、50d 以上、かつ 300mm 以上

1・2・4 鉄骨構造

◇ 鉄骨造の特徴

- ・ 鋼材自身の強度が非常に高い・靱性も高いので非常に優れた構造種、したがって部材断面を細くすることが可能、ただし部材断面が細いので座屈などの変形には注意、また熱にも弱いので耐火断熱への考慮も必要

◇ 座屈

- ・ 前述のとおり鉄骨造は部材断面が非常に細いので座屈に注意
- ・ 有効細長比：圧縮がかかる部材の座屈のしやすさを表す値、座屈長さを断面 2 次半径で除したもの、値が大きいほど「細長い」感じ（座屈しやすいよー）

◇ 局部座屈

- ・ 局部座屈：材を構成する板要素が局部的に面外に突出する座屈現象
- ・ 幅厚比：板の厚さと巾の比、値が大きいほど板が薄い（＝局部座屈しやすい）、鋼材の基準強度が高いほど基準値は厳しいです

◇ たわみ

- ・ たわみ：スパンの 1/300 以下、片持ちばりの場合は 1/250 以下、ただし強度と関係なし

◇ 高力ボルト接合

- ・ 高力ボルト摩擦接合：高強度のボルトをめちゃくちゃ強い力で締め付けるので部材間にとてつもない摩擦抵抗が生じる → その摩擦力を接合部の耐力とする
- ・ めちゃくちゃ強い力で締め付ける：ボルト・座金・ナットをセットで用いる、繰返し荷重は無視でOK
- ・ とてつもない摩擦抵抗：摩擦面の管理が重要（一般鋼材の場合はすべり係数 0.45、亜鉛メッキでは 0.4）接合部に引張がかかると摩擦力低下、摩擦面の数に比例して耐力増加

◇ 溶接

- ・ 突合せ（完全溶け込み）溶接：母材に開先（グループ）を設け、裏当て金を用いて溶着金属を埋め込む工法
- ・ 部分溶け込み溶接：母材断面の一部に開先を設け、溶着金属を部分的に流し込む工法、引張を併発する箇所での施工は禁止
- ・ 隅肉溶接：直行する 2 材の接合時に採用

◇ 接合部

- ・ 異種接合：耐力の加算が認められるのは高力ボルト＋溶接（ただし高力ボルトを先に施工）

◇ 柱脚

- ・ 柱脚の種類：露出型・埋込型・根巻型

『ポイント』

- ☐ 細長比：座屈防止のために
- ☐ 幅厚比：局部座屈防止のために
- ☐ スチフナ：どこに？何のために取り付くのか？
- ☐ 高力ボルト摩擦接合耐力：摩擦力による耐力の発生過程の理解
- ☐ 高力ボルト摩擦接合施工：摩擦力を維持するために必要なこと
- ☐ 溶接種類：完全溶込み溶接と部分溶け込み溶接の施工可能箇所の比較
- ☐ 異種接合：耐力加算をチェック
- ☐ 柱脚の種類：三種の特徴

【過去問】

S 造	細長比	値が大きくなると座屈耐力が低下する（座屈しやすい） ×2
S 造	座屈	山形鋼は細長比が大きく、圧縮を負担する際に座屈が生じやすい
S 造	座屈	圧縮と引張に抵抗する筋交いには H 形鋼や鋼管が用いられる
S 造	座屈	構造用鋼管は横座屈の検討不要
S 造	横座屈	せいの高い梁ほど横座屈が生じやすい
S 造	幅厚比	部材の局部座屈を防止するために制限あり
S 造	スチフナ	ウェブプレートのせん断座屈補強として用いられる ×3
S 造	スチフナ	H 形鋼の大梁と小梁の接合部などに、大梁の座屈補強のために設けられる
S 造	たわみ	たわみと材料強度は関係なし
S 造	高力ボルト接合	高力ボルト接合の摩擦面は、浮き錆を除いた赤錆状態を標準とする
S 造	高力ボルト接合	摩擦面のすべり係数は赤錆び程度ならば 0.45 を確保可能
S 造	高力ボルト接合	二面摩擦の場合の耐力は、一面摩擦の場合の 2 倍 ×2
S 造	高力ボルト接合	繰返し荷重によるボルトの疲労を考慮する必要はない ×2
S 造	高力ボルト接合	引張を受ける場合には耐力を低減させる
S 造	高力ボルト接合	相互間の中心距離はボルト径の 2.5 倍以上とする
S 造	高力ボルト接合	引張によるボルト孔周辺の応力集中の度合いは、普通ボルトよりも高力ボルトの方が少ない
S 造	溶接	部分溶けこみ溶接は曲げ・引張の生じる箇所に用いてはならない ×4
S 造	溶接	溶接技能者の資格は、板厚・溶接方法・溶接姿勢ごとに異なる
S 造	溶接	突合せ継手の食い違いは、鋼材の厚さ 15mm を境界に許容値が異なる
S 造	溶接	ノンスカラップ工法は、接合部の変形能力が高い
S 造	溶接	完全溶け込み溶接の許容応力度は、母材の許容応力度とすることが可能 ×2
S 造	溶接	主要な溶接は完全溶けこみ溶接・部分溶けこみ溶接・すみ肉溶接
S 造	溶接	スカラップは溶接線の交差による割れ等の欠陥防止のために設けられる
S 造	溶接	完全溶け込み溶接による T 継手の余盛は、応力集中を緩和する上で重要
S 造	溶接	主要な溶接は完全溶けこみ溶接・部分溶けこみ溶接・すみ肉溶接
S 造	接合耐力	高力ボルトを先に施工すれば溶接の耐力と加算可能 ×2
S 造	接合耐力	引張を受ける箇所では、ボルト孔を有効断面積から除く
S 造	接合部	角形鋼管と H 形鋼梁の剛接仕口部にはダイヤフラムを設ける ×2
S 造	接合部	シャーコネクターでコンクリートスラブと接合された鋼製梁は横座屈が生じにくい
S 造	柱脚	根巻柱脚は露出柱脚よりも高い回転拘束を持つ

1・2・5 各種構造他

◇ プレストレスト・コンクリート

- ・ 引張がかかる箇所にあらかじめ圧縮力をかけることで引張をキャンセルさせる工法

◇ SRC 構造の細則

- ・ コンクリートのせん断耐力（脆性破壊）を鉄骨が補強、鉄骨の座屈をコンクリートが防止
- ・ 耐力算定：部材の耐力は、RC のみの耐力と S のみの耐力を合算できる場合（累加強度）とできない場合があり
⇒ 足せない場合は、せん断耐力（長期・短期荷重時、終局ではない場合）の場合のみ！

『ポイント』

□ プレストレスト・コンクリート：数値規定チェック

【過去問】

RC 造	ひび割れ	せん断ひび割れ
RC 造	プレストレスト・コンクリート	プレテンションでは 35N/mm^2 以上の高強度コンクリートを用いる
RC 造	プレストレスト・コンクリート	グラウドの効果は、PC 鋼材の防食・シースと PC 鋼材の付着確保
RC 造	プレストレスト・コンクリート	引張がかかる箇所に圧縮応力をかけて応力をキャンセルさせる工法
RC 造	プレストレスト・コンクリート	梁せいはスパンの $1/25 \sim 1/15$ 程度にすることができる
SRC 造	配筋	あばら筋は 0.2% 以上必要、ただし梁が充腹型の場合は 0.1% 以上でよい
SRC 造	耐力	曲げ耐力は RC 部分・S 部分の両耐力を累加可能
SRC 造	柱	許容耐力算定においては、コンクリートの許容圧縮応力度を圧縮側鉄骨比に応じて低減する
SRC 造	付着	付着応力度の算定では、鉄骨の下面は付着面積から除外する
コンクリブロック造	がりょう	有効幅は 20cm 以上、かつ支点間距離の $1/20$ 以上
コンクリブロック造	耐力壁	最小厚さは 15cm 以上、かつ支点間距離の $1/50$ 以上
コンクリブロック造	縦筋	空洞部分での継ぎは禁止
コンクリブロック造	縦筋端部	かぎ状に折り曲げ、フック無しの場合は鉄筋径の 40 倍以上の定着長さが必要

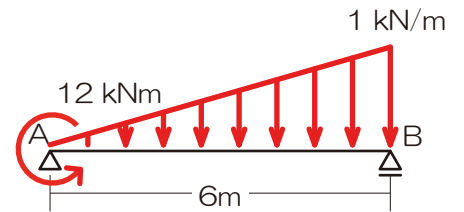
1・3 構 造 力 学

★施工管理技術士試験と力学

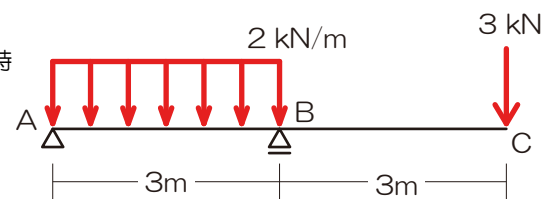
		H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
構造力学	判別							○				
	力の釣り合い			○								
	反力		▲	○	○	○	○					○
	応力				○			○	○			○
	応力図	○		○			○		▲	○	○	○
	トラス		○									
材料力学	ひずみ											
	断面の性質	○				○		○		○		
	たわみ									○		
	座屈				○							○

1・3・1 荷重と応力図

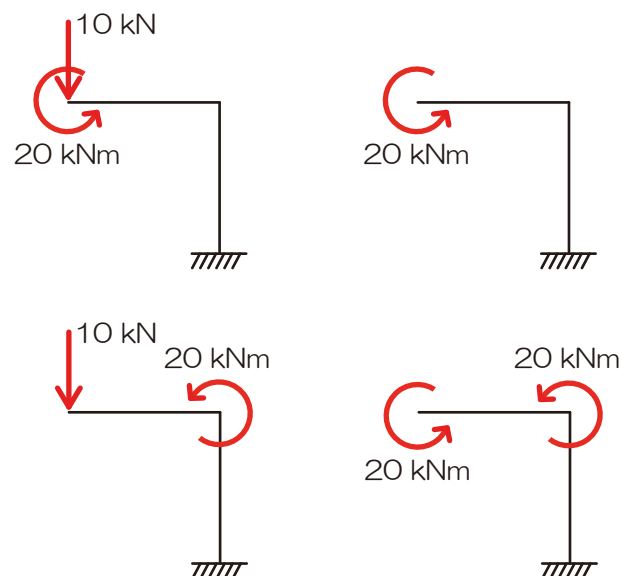
《P18 問題 1》図に示す単純梁に等変分布荷重およびモーメント荷重が同時に作用するとき、支点 B の反力の大きさとして、正しいものはどれか。



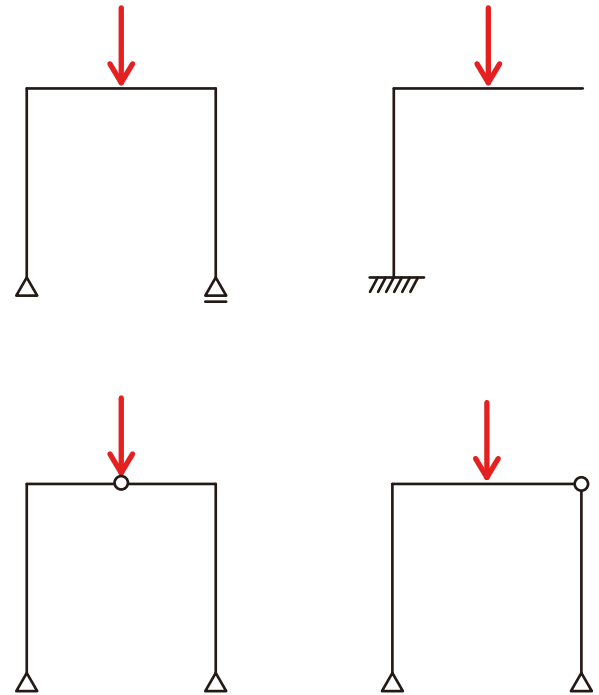
《P18 問題 2》図に示す梁の AB 間に等分布荷重が、C 点に集中荷重が同時に作用するとき、曲げモーメント図として正しいものはどれか。ただし、曲げモーメントは材の引張側に描くものとする。



《P18 問題 3》図のような曲げモーメント図となる架構の荷重状態は、次のうちどれか。

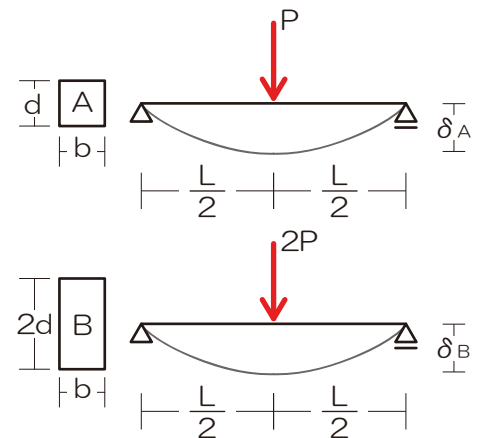


《P20 問題 4》 次の架構におけるモーメント図として、正しいものはどれか。

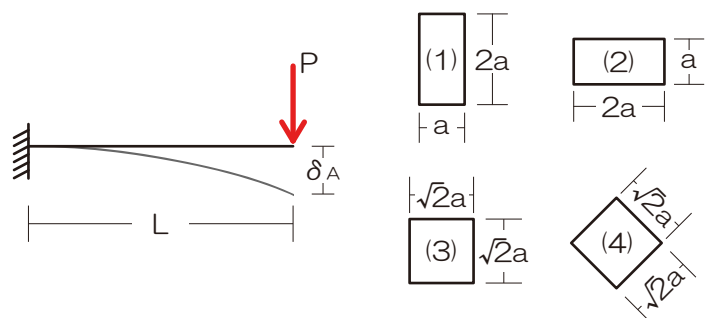


1・3・2 たわみ・座屈

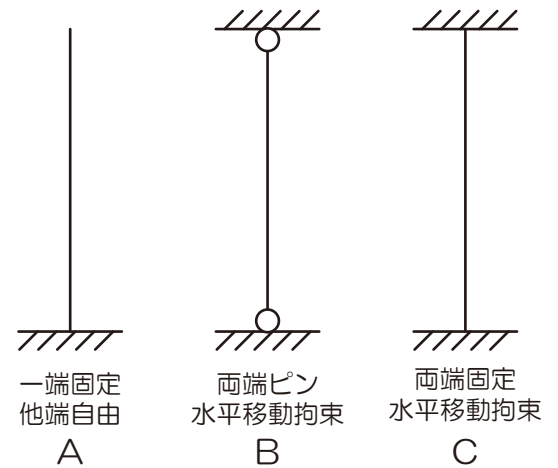
《P22 問題 6》 図に示す梁 A に集中荷重 P が作用した時のたわみ δ_A と、梁 B に $2P$ が作用した時のたわみ δ_B の比として、正しいものは次のうちどれか。ただし、梁の材料および長さは同一で、梁幅は b 、梁せいは d ならびに $2d$ とする。



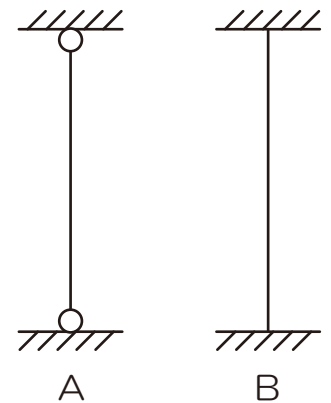
《P22 問題 7》 図に示す片持ち梁の先端 A に集中荷重 P が作用するとき、A 点のたわみが最も小さい梁の断面として、正しいものは次のうちどれか。ただし、梁のヤング係数はすべて等しいものとする。



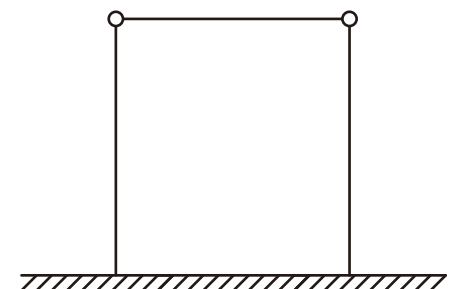
《P24 問題 8》図に示す材端条件を持つ長柱 A、B および C が中心圧縮力を受けるときの座屈長さの大小関係として、正しいものはどれか。ただし、柱の材質および断面は同一とし、長さは等しいものとする。



《P24 問題 9》図に示す両端ピンの長柱 A の座屈荷重が P のとき、両端固定の長柱 B の座屈荷重は次のうちどれか。

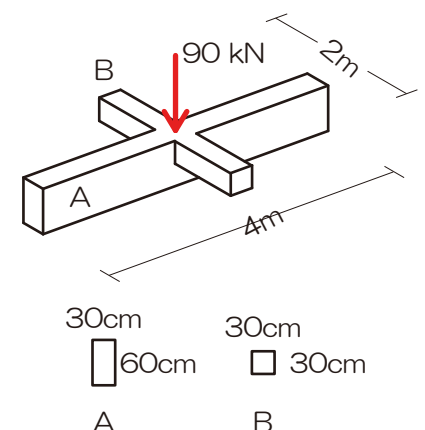


《P24 問題 10》図に示す左右対称の架構で、両方の柱頭に等しい鉛直荷重を加えたとき、柱の座屈の形状として最も生じやすいものは次のうちどれか。



《P28 問題 15》図に示す鉄筋コンクリート造交差梁の中心に荷重を作用させた場合、A 梁の負担する荷重として正しいものは次のうちどれか。ただし、集中荷重 P、スパン L の単純梁の中央部のたわみは以下で表される。

$$\delta = \frac{1}{48} \times \frac{PL^3}{EI}$$



1・4 建築材料

1・4・1 金属

◇ 鋼材の物理的性質

- ・ 炭素含有量：炭素量が増えると強度が増すが、靱性は低下する
- ・ 耐火性：250 度程度で強度最大、350 度で 2/3、500 度で 1/2、600 度で 1/3、900 度で 1/10
- ・ ヤング係数：変形のしにくさ、鋼材はコンクリートの約 10 倍、鋼材強度に関係なし（一般鋼材なら全て一緒）

◇ 応力度-ひずみ度曲線

- ・ 比例限界→弾性限界→上位降伏点→下位降伏点→最大強度→破断

◇ 鋼材種類

- ・ 記号：数値は強度の保証値で、鉄筋では降伏点強度、鉄骨では材料強度を示す
- ・ 種類：A⇒B⇒C の順に靱性の保証値が高く、B・C 種は特に溶接性が高い

『ポイント』

- ☐ 各種物理的特性の数値をチェック
- ☐ 応力度-ひずみ曲線は最重要
- ☐ 鋼材種類とその特性の理解

【過去問】

鋼材	炭素量	炭素含有量の増加とともに引張強さは増大するが、伸び（粘り）は低下する	×4
鋼材	物理的特性	鋼材のヤング係数はコンクリートの約 10 倍	×3
鋼材	物理的特性	密度は約 $7.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 程度	
鋼材	物理的特性	200～300 度の際に最も高くなる	
鋼材	添加物	モリブデンを添加すると高温時の強度低下が抑制される	×2
鋼材	添加物	マンガン・ケイ素を添加すると溶接性能が向上	×2
鋼材	添加物	銅を添加すると耐候性・靱性が増す	×2
鋼材	応力度ひずみ曲線	降伏比とは、引張強さに対する降伏点強度の比、高張力鋼ほど値が大きくなる	×2
鋼材	応力度ひずみ曲線	応力度とひずみは比例限界点までは比例関係に有る	
鋼材	応力度ひずみ曲線	引張強さとは、最大引張荷重を試験片断面積で除した値	
鋼材	応力度ひずみ曲線	0.2%耐力とは、0.2%の永久伸びを生じるときの荷重を断面積で除した値（応力度）	
鋼材	ひずみ	破断伸びとは、加圧した際の伸びを元の長さで除した値の百分率	
鋼材	ひずみ	絞りとは、破断面の破断前後の断面積の差を元の断面積で除した値の百分率	
鋼材	鋼材種類	鉄骨の数値は材料強度の最低保証強度を示す	
鋼材	鋼材種類	SN 鋼の B 種および C 種は炭素の上限を規定して溶接性を改善したもの	×2
鋼材	鋼材種類	SM 鋼は溶接性を向上させた鋼材であるが、耐火性には劣る	
鋼材	鋼材種類	TMCP 鋼は熱加工制御により製造された高靱性で溶接性に優れた鋼材	
鋼材	鋼材種類	構造用鋼材には主として軟鋼が用いられる	
鋼材	鋼材種類	低降伏点鋼は、添加物を極力減らした鋼で延性が高い	

◇ アルミニウム

- ・ 耐蝕性や耐摩耗性が高く、サッシ等で用いられる
- ・ マグネシウムやケイ素を添加して強度、耐力、溶接性を向上させる

◇ ステンレス

- ・ クロムやニッケルを鉄に添加した合金で、耐食性が高い（錆びない）
- ・ 炭素量が多すぎると錆びやすくなるので留意

『ポイント』

- アルミニウム：サッシに採用される理由は？何を添加して特性を向上させる？
- ステンレス：元々は鉄ですが…サビ防止のために何を添加？

【過去問】

その他金属	アルミニウム	陽極酸化皮膜は、耐蝕性・耐摩耗性が向上	×2
その他金属	アルミニウム	密度・ヤング係数はともに鋼の1/3程度	
その他金属	アルミニウム	マグネシウムやケイ素を添加すると、耐蝕性と強度が増す	
その他金属	アルミニウム	マンガンやマグネシウムを加えると耐蝕性が増す	
その他金属	ステンレス	ステンレスの錆のほとんどはもらい錆（鉄粉・塩分などの異物の付着による）	
その他金属	ステンレス	ニッケルやクロムを含む特殊鋼、炭素量が少ないほど耐蝕性に優れる	
その他金属	ステンレス	炭素含有量が多いものほど腐食しやすい	
その他金属	めっき	亜鉛めっき鋼板は亜鉛の腐食生成物が保護膜となって耐蝕性が向上する	
その他金属	鉛	酸その他の薬液には抵抗力があるが、アルカリに弱い	
その他金属	チタン	鉄に比べて軽量、また耐蝕性も優れる	
その他金属	銅	鉄に比べて熱伝導率が高い、また耐蝕性にも優れる	

1・4・2 コンクリート

◇ セメント

- ・ 早強セメント：早期に強度が発現（化学反応が早い）、寒中コンクリートにも採用
- ・ 高炉セメント：長期強度が高い、耐海水性・耐化学性が高い
- ・ フライアッシュセメント：水和反応熱が少なくマスコンクリートに適する
- ・ 中庸熱セメント：水和反応熱が少なくマスコンクリートに適する
- ・ セメント特性：比表面積（ブレン値）はセメントの細かさを表し、値が大きいほど細かく、初期強度も高い

◇ 骨材

- ・ アルカリ骨材反応：セメントのアルカリ成分に反応して骨材が膨張する現象、高炉セメントB・C種などは抑制効果あり

◇ 混和剤

- ・ 混和剤の役割：作業性を向上させて水量を抑制、水密性や耐力が向上など

◇ コンクリート

- ・ 物理的特性：引張強度が低い（圧縮強度の1/10程度）、ヤング係数は鋼材の1/10程度（ただし強度が増すとヤング係数も高くなる）
- ・ 水セメント比：水量が増えると乾燥収縮が大きくなる

『ポイント』

- セメント：各セメントの特性の把握
- 骨材：アルカリ骨材反応の弊害とその抑制方法は？
- コンクリート：物理的特性と水との関係

【過去問】

セメント	セメント種類	ポルトランドセメントはクリンカーに適量の石膏を加えて粉砕してつくられる ×2
セメント	セメント種類	高炉セメント B 種は、化学薬品や海水に対する抵抗力が大きい ×2
セメント	セメント種類	高炉セメント B 種は、初期強度は低い長期強度は大きい
セメント	セメント種類	中庸熱ポルトランドセメントは水和反応熱の発生が少ない ×2
セメント	セメント種類	フライアッシュセメントは、水和熱が低くマスコンクリートに適する ×2
セメント	セメント種類	早強ポルトランドセメントは、比表面積（ブレン値）を大きくし、反応速度を増強
セメント	セメント種類	早強ポルトランドセメントは寒中コンクリートにも適する
セメント	セメントの特性	時間経過とともに水和反応が進み強度が発現する
セメント	セメントの特性	貯蔵期間が長いと空気中の二酸化炭素や水分を吸収し、水和反応が阻害される
セメント	セメントの特性	セメントの貯蔵期間が長いと空気中の水分と反応し品質劣化を起こす
セメント	セメントの特性	比表面積はセメントの細かさを表し、値が大きいほど細かく、初期強度も高い ×2
骨材	アルカリ骨材反応	コンクリート 1 立米あたりに含まれるアルカリの総量は 3.0kg 以下とする
骨材	アルカリ骨材反応	低アルカリ形のポルトランドセメントを用いる
骨材	アルカリ骨材反応	高炉セメントは B・C 種を用いる
骨材	アルカリ骨材反応	アルカリシリカ反応試験で無害と判定された骨材を用いる
骨材	アルカリ骨材反応	コンクリート強度とその抑制に関係はなし
骨材	細骨材率	細骨材率が小さすぎると、スラブの大きなコンクリートでは分離しやすくなる
骨材	粒形	骨材は球形に近いものが流動性が高い
混和剤	役割	セメントモルタルの混和剤に消石灰を用いるとこての伸びがよく平滑になりやすい
混和剤	AE 減水剤	コンクリートの水密性を高める効果もある
混和剤	AE 減水剤	凍結融解作用に対する抵抗性が改善される
コンクリート	強度	引張強度は圧縮強度の 1/10 程度
コンクリート	強度	圧縮強度が大きいほどヤング係数も大きい ×2
コンクリート	水セメント比	小さいほどコンクリートの中性化は遅い
コンクリート	単位水量	単位水量が大きくなると、乾燥収縮やブリージングが大きくなる ×3
コンクリート	単位セメント量	単位セメント量が過小であると、型枠内の充填性が低下する
コンクリート	単位セメント量	セメント量が多くなるとひび割れが生じやすい
コンクリート	空気量	空気量が 1%増加すると、コンクリート強度は 4～6%程度低下する
コンクリート	不純物	塩化物含有量の上限は 0.3kg/m ³
コンクリート	ブリージング	スラブの大きなコンクリートほど生じやすい

1・4・3 防水・シーリング材料

◇ アスファルト種類

- ・ 石油アスファルト：ブローンアスファルトは、ストレートアスファルトに比べて軟化点が高く伸び度が小さい

◇ 防水工事用アスファルト

- ・ 温度特性：針入度指数（高温における特性を評価、数値が高いほど難化しにくく高評価）、フラス脆化点（低温時における特性を評価、値が低いほど良い）
- ・ アスファルトルーフィング類：アスファルトルーフィングは厚紙にアスファルトを浸透させて表面に鉱物質粉末を付着させたもの、ストレッチルーフィングは不織布原反にアスファルトを浸透、表面に鉱物質粉末を付着

◇ 改質アスファルト

- ・ 合成ゴムやプラスチックを添加して、温度特性や施工性に改良を加えたアスファルト

◇ 塗膜防水材

- ・ ウレタンゴム系やゴムアスファルト系などがある

『ポイント』

- アスファルトの分類・製法をチェック、温度的な特性の把握

【過去問】

アスファルト	ブローンアスファルトは、ストレートアスファルトに比べて軟化点が高く伸び度が小さい
アスファルト	フラス脆化点とはアスファルトが脆化する温度、低いほど低温特性が良い
アスファルト	アスファルトルーフィングは、厚紙にアスファルトを浸透させて表面に鉱物質粉末を付着させたもの
アスファルト	ルーフィング 1500 とはアスファルト浸透率が 150%以上、質量が 1500g/平米以上 ×2
アスファルト	ストレッチルーフィングは、不織布原反にアスファルトを浸透、表面に鉱物質粉末を付着させたもの×3
アスファルト	ストレッチルーフィング 1000 の数値 1000 は、製品の抗張積を表す
アスファルト	アスファルトプライマーは、ブローンアスファルトなどを溶剤に溶解したもの ×2
アスファルト	改質アスファルトとは、合成ゴム・プラスチックを添加して性質を改良 ×2
アスファルト	改質アスファルトにはⅠ類とⅡ類があり、Ⅰ類の方が低温時の耐折り曲げ性能が良い
アスファルト	塗りつけゴムアスファルトは、エマルジョンのみで乾燥造膜するものと硬化剤を用いるものがある
屋根用ウレタンゴム	1 種は主に露出用、2 種は下地もしくは非露出用
屋根用ウレタンゴム	引張強さ・伸び率・抗張積などの特性で区分される
1 成分形ウレタンゴム	乾燥硬化によりゴム弾性のある塗膜を形成する
2 成分形ウレタンゴム	主剤と硬化剤の 2 種の化学反応で硬化する、硬化促進剤や充填剤は用いない ×2
補強布	防水材の垂れ下がりの防止に有効 ×2
通気緩衝シート	塗膜防水層の破断やふくれの発生を低減する ×2

◇ シーリング材

- ・ シーリング材とは：各接合部の隙間や目地を充填し、気密性や水密性を高めるもの
- ・ シーリング材の種類（定形・不定形）：定形シーリング（合成ゴムをひも状に成形して隙間にはめ込む）、不定形シーリング（ペースト状の材料で施工時に目地に充填）
- ・ シーリング材の種類（タイプ）：タイプ G はガラスのはめ込み（グレイジング）に用いる、それ以外はグレイジングには用いない
- ・ 不定形シーリングの硬化性：1 成分系は水分の蒸発、2 成分系は基材と硬化剤を混合させて両者の反応により硬化

『ポイント』

- シーリングの種類：定形と不定形、タイプなどを確認
- 不定形シーリング：硬化の過程をチェック

【過去問】

シーリング	種類	不定形シーリング材とは、施工時に粘着性のあるペースト状のシーリング材	×2
シーリング	種類	シリコン系は、耐候性・耐熱性・耐寒性に優れる	
シーリング	種類	ポリサルファイド系は、ムーブメントが小さい箇所に3面接着で用いる	
シーリング	タイプ	タイプFはグレイジング（ガラスはめ込み）以外、Gはグレイジング用	×3
シーリング	クラス	JISのクラスは、目地に対する適用能力を示す追従性を表したもの	×2
シーリング	1成分形	あらかじめ施工に供する状態に調整されているシーリング材	×2
シーリング	2成分形	施工直前に基材と硬化剤を調合し練り混ぜる	×4
シーリング	2面接着	相対する2面で被着体と接着している状態	
シーリング	クレージング	ウェザリングなどによって生じたシーリング材表面の細かい甲羅状のひび割れ	
シーリング	引張応力	LMは低モジュラス（試験片に一定の伸びを与えた時の引張応力）を表す	
シーリング	モジュラス	試験片に一定の伸びを与えた時の引張応力	×2

1・4・4 石 材

◇ 火成岩

- ・ 花崗岩：耐摩擦性・耐朽性に優れるが耐火性には劣る、外装・床・階段等に用いられる
- ・ 安山岩：強度・耐久性に優れ、外装材として用いられる

◇ 水成岩（堆積岩）

- ・ 砂岩：耐火性に富むが、吸水性が大きく耐摩擦性は小さく風化しやすい
- ・ 凝灰岩：軟質で加工しやすく耐火性に優れるが、耐朽性には劣る

◇ 変成岩

- ・ 大理石：耐酸性・耐火性に劣るので、外装に用いることは適さない

『ポイント』

- 石材種類：各石種類の特徴を確認！以上！

【過去問】

石材	火成岩	花崗岩は、耐摩擦性・耐朽性に優れるが耐火性には劣る、外装・床・階段等に用いられる	×4
石材	火成岩	安山岩は強度・耐久性に優れ、外装材として用いられる	×3
石材	火成岩	安山岩は、強度は高いが光沢はない	×2
石材	水成岩	砂岩は耐火性に富むが、吸水性が大きく耐摩擦性は小さく風化しやすい	×2
石材	水成岩	砂岩は、表面が粗く汚れがつきやすいが耐火性は高い	
石材	水成岩	凝灰岩は、軟質で加工しやすく耐火性に優れるが、耐朽性には劣る	
石材	変成岩	大理石は耐酸性・耐火性に劣るので、外装に用いることは適さない	×4

1・4・5 ガラス

◇ ガラス（普通板ガラス）の物理的性質

- 密度は約 $2.5\text{g}/\text{cm}^3$ 程度、強度は圧縮＞引張＞曲げの順、表面はフッ化水素酸により激しく侵食される

◇ ガラスの種類

- 型板ガラス：2本のローラーの間に溶解したガラスを通して製造（ロール法）
- 熱線吸収ガラス：金属粉や網をガラス内部に埋め込み太陽光からの熱のある程度を吸収、熱割れに注意
- 熱線反射ガラス：ガラス表面に金属酸化物の薄膜を焼付け、太陽光を反射して日射の侵入を防ぐ
- 複層ガラス：中空層を保った状態で複数のガラスを並置、断熱効果が高い
- 合わせガラス：複数枚のガラスの間に特殊フィルムを接着、防犯性が高い

『ポイント』

- ガラスの物理的性質：数値規定チェック
- ガラスの種類：対にして覚えましょう（熱線吸収と熱線反射、複層と合わせ）

【過去問】

普通板ガラス	ガラス表面はフッ化水素酸により激しく侵食される
普通板ガラス	密度は約 $2.5\text{g}/\text{cm}^3$ 程度
普通板ガラス	圧縮強度は引張強度よりも大きい
普通板ガラス	反射率は、光がガラス面に直角に入射した場合が最も小さい
型板ガラス	片面に型模様のある板ガラス（ロールアウト法）
熱線吸収板ガラス	原材料に日射吸収性に優れた金属を含めたもの、冷房負荷低減に効果あり ×3
強化ガラス	熱処理を行い衝撃強度を高めたもの ×2
倍強度ガラス	倍強度ガラスは、熱処理を行なって加工、耐風圧強度が約2倍
複層ガラス	2枚のガラスの間に乾燥空気層を設け密閉、結露防止に効果あり ×2
合わせガラス	合せガラスは、2枚のガラスを接着剤で貼りあわせたもの、飛散しにくく防犯性良 ×4

1・4・6 塗料

◇ 塗料の種類

- 過去問を…チェック…

【過去問】

塗料	塗料種類	合成樹脂調合ペイントは、光沢がよく隠蔽力や耐候性もよい
塗料	塗料種類	フタル樹脂エナメルは、耐候性や平滑性がよい
塗料	塗料種類	アクリル樹脂エナメルは、塩化ビニル樹脂エナメルと比較して耐薬品性に劣る
塗料	塗料種類	塩化ビニル樹脂エナメルは、合成樹脂エマルジョンペイントと比較して耐水性に優れる
塗料	塗料種類	合成樹脂エマルジョンペイントは、水が蒸発して樹脂粒子が融合して塗膜を形成する
塗料	塗料種類	塩化ビニル樹脂エナメルは、常温で短時間に乾燥硬化して塗膜を形成する
塗料	塗料種類	クリアラッカーは、ニトロセルロースが塗膜を形成し乾燥が非常に早い
塗料	塗料種類	合成樹脂調合ペイントは、溶剤の蒸発とともに油分の酸化重合が進み塗膜を形成する

1・4・7 仕上げ材料、その他

【過去問】

左官	石膏プラスター	焼石膏が水和反応を起こして、余剰水が発散して硬化する（水硬性）	×3
左官	石膏プラスター	乾燥が困難な場所や乾湿の繰り返しを受ける部位では硬化不良になりやすい	×2
左官	石膏プラスター	ドロマイトプラスターに比べて硬化に伴う乾燥収縮が小さい	
左官	石膏プラスター	弱酸性、ただしセメントはアルカリ性	
左官	ドロマイトプラスター	気硬性	
左官	ドロマイトプラスター	しっくいに比べて粘度が高く粘性を有する	
左官	ドロマイトプラスター	それ自身に粘着性があるのでのりは不要	×2
左官	左官材料	石膏系は水硬性、しっくいは気硬性	
左官	漆喰	漆喰用ののりは、海草またはその加工品と水溶性高分子がある	×2
左官	消石灰	気硬性	
左官	消石灰	モルタルに混ぜるとこて伸びが良く、平滑な面が作れる	
左官	セメント	水硬性	
左官	セルフレベリング材	石膏組成物などに骨材や流動化材添加し、平滑な面をこて押さえ無しで仕上げ可能	
左官	パーライト	真珠岩や黒曜石を粉碎し、高温で急激に加熱膨張させた人工軽量骨材	
左官	メチルセルロース	下地への吸水の抑制や作業の向上のために用いられる保湿剤	
タイル	タイル種類	素地の質により、磁器質タイル・せっき器質タイル・陶器質タイルの3種に分類可能	
タイル	タイル種類	磁器質タイルは摩耗試験を省略可能	
タイル	タイル種類	せっき器質タイルの吸水率は5%以下	
タイル	施工	外壁に使用するタイルの裏あしの高さは、タイル表面積が60cm ² 以上の場合は1.5mm以上	
		心材にガラス繊維混入、防火性・耐火性が高いので、壁および天井の下地材として用いられる	×2
ボード	強化石膏ボード		
ボード	構造用石膏ボード	強化石膏ボードの性能を満たし、釘側面抵抗を強化したもの	
ボード	普通合板	接着剤の種類によって1～3類に分類され、1類が最も耐水性が高い	×2
ボード	パーティクルボード	JISで定められたホルムアルデヒド放出量による区分がある	
ボード	パーティクルボード	木材の小片を接着剤と混合し熱圧成型	
ボード	インシュレーションボード	木材などの繊維質を成形したもの	×2
ボード	インシュレーションボード	畳床用・断熱用・外壁下地用などあり	
ボード	ハードボード	植物の繊維を成形・製板した繊維板であり、重量も大きく固くて丈夫	
ボード	ケイ酸カルシウム板	石灰質原料・ケイ酸質原料・繊維などを原料とする	
ボード	ケイ酸カルシウム板	断熱性・耐火性に優れ、タイプ2は内装、タイプ1は耐火皮膜用として採用	
ボード	シーリング石膏ボード	両面の紙と芯の石膏に防水処理を施したもの	×2
ボード	ロックウール化粧吸音板	ロックウールを主原料とし結合剤等を用いて成型	
ボード	押出成形セメント板	ケイ酸質原料・繊維質原料を含み、中空を有する板状に押出成形したもの	
ボード	フレキシブル板	繊維強化セメント板のこと	
ボード	ポリカーボネート樹脂板	ポリカーボネート樹脂板は、耐熱性や耐衝撃性に優れる	
内装材	エポキシ樹脂	耐薬品性に優れ、実験室の床材に適する	
内装材	だんつう	段通とは、手織りによるカーペット	×2
建具	スイングドアセット	JISに規定される性能項目は、耐風圧性・気密性・遮音性・水密性等	

【過去問】

屋根材	瓦	製法は釉薬瓦・燻し瓦・無釉瓦
屋根材	瓦	形状による区分は、J 形粘土瓦・S 形粘土瓦・F 形粘土瓦
屋根材	瓦	プレスセメント瓦の種類は、形状・塗装の有無で区分される
屋根材	プレスセメント瓦	形状・塗装の有無によって区分されている
屋根材	スレート	繊維強化セメント板のスレートのマフェ破壊強度は、小波よりも大波の方が大きい
屋根材	スレート	屋根用化粧スレートの吸水率の上限は、平形・波形ともに同じ
屋根材	スレート	曲げ破壊荷重は、小波板よりも大波板の方が大きい
屋根材	化粧スレート	規定されている吸水率は、平形・波形ともに同じ
屋根材	折板	結合部の形式による区分は、重ね形・はぜ締め形・かん合形がある
屋根材	折板	材料による区分には、鋼板製とアルミニウム合金板製がある
屋根材	折板	耐力による区分では、1 種<2 種<3 種<4 種<5 種の順で耐力が高い
屋根材	タイトフレーム	ボルト付き・タイトフレームのみ・端部用などがある
床材	床種類	ゴム床タイルは、天然ゴム・合成ゴム等を主原料とした弾性質の床タイル
床材	床種類	コルク床タイルは、天然コルク外皮を主原料とした床タイル
床材	床種類	ビニル床タイルでは、バインダー含有率が 30%以上のものをホモジニアス、未満をコンポジション
床材	床種類	リノリウムシートとは、亜麻仁油・松脂・コルク粉などを練り込んで麻布を裏打ちして成型

第2章 共通

2・2 建築設備

2・2・1 電気設備

◇ 電気設備

- ・ 建物内の配電：大規模建築物で大容量の電気を使用する場合には、電力会社から高圧で電源供給⇒敷地内にて引き込み（過剰な電圧を逃がす接地工事必須）⇒受変電設備にて低圧化⇒屋内配線にて各電気設備に配電
- ・ 避雷設備：高さ 20m を超える建物には避雷針必須、また危険な渦電流を地面へ放出させるための接地工事も必要

◇ 電圧区分と契約電力

表 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

- ・ 電気方式と用途：使用する電気設備により提供電力が異なる、高圧提供は効率は良いが危険が高まる

表 3 電気方式と用途

電気方式	特徴および用途
単相 2 線式 100V	一般住宅用の 100V コンセントや電灯に提供
単相 2 線式 200V	200V 使用可能な大型電熱器（エアコン含む）や蛍光灯など
単相 3 線式 100/200V	負荷の大きな住宅や店舗で 100V は電灯・コンセント、200V は電気容量の大きな機器（エアコン等）に用いる
二層 3 線式 200V	中規模建築物等で出力 0.4kW を超え 37kW 以下の電動機に用いる
三相 4 線式 240/415V	大規模な建物で負荷が大きい場合に採用される

◇ 各照明機器の特徴

- ・ 各照明器具の特徴：

表 4 照明器具の特徴および用途

照明器具	特徴および用途
白熱電球	暖かい色味で演色性が高い、寿命は 1,000-1,500h 程度、光量（光束）は 1,500lm
ハロゲン電球	電球内部にハロゲンガスを注入、発光過程は白熱灯と同じ、店舗照明・車の前照灯
蛍光灯	放電による発光、複数の色味を出す事が可能であるが白熱灯よりも演色性は低い、寿命は 7,500-10,000h、光量は 3,000lm 程度、住宅・オフィス等で幅広く利用
高圧水銀ランプ （HID ランプ）	放電による発光、明るくなるまでにタイムラグあり、寿命は 12,000h、光量は 20,000lm 程度、車の前照灯（白いやつ）
高圧ナトリウムランプ	放電による発光、低圧ナトリウムランプの演色性を改良、長寿命、体育館などで使用
低圧ナトリウムランプ	放電による発光、橙黄色の単色光、発光効率が高い、道路やトンネルなどの照明
LED	発光ダイオード、各色の発光が可能で白熱灯に次いで演色性が高い、寿命も非常に長い（40,000h）、発光効率も高い、ただし指向性が高いので留意
メタルハライドランプ	放電による発光、水銀とハロゲン化合物の混合蒸気を用いる、非常に明るく電力あたりの効率も良い、スタジアム・大規模構造物等の照明
Hf ランプ	蛍光灯の始動方法（Hf インバータ）に改良を加えたもの、電力あたりの効率が高い

◇ 空調方式

- ・ 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）：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）：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温湿度の調整が可能（送風温度は各室同じ）
- ・ ダクト併用ファンコイルユニット方式：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
- ・ パッケージ空調方式：一般家庭にあるエアコン、温冷風を作る冷媒サイクルと送風機などが一つのパッケージとして構成、各室に個別に設置することが基本

◇ エレベーター

- ・ エレベーターの種類：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…）
- ・ 非常時の運転：火災時管制運転とは火災の発生時に避難階まで呼び戻す機能、地震管制運転は地震を感知した際に最寄り階で停止させる機能

◇ 誘導灯の設置位置

- ・ 避難口誘導灯：非常口の上部、または避難上有効な位置に設置
- ・ 通路誘導灯：避難方向が分かるように矢印表示を行い、廊下などの床上 1m 以内に設置（煙の充満による視界不良を想定して）

『ポイント』

- 建物内の配電：電力会社提供の高圧の電力が各設備機器へどのように配電されるのか？
- 電気方式：低圧・高圧・特別高圧の定義は？各電気方式による用途の特徴の把握
- 各照明機器の特徴：発光の特徴（色味）、寿命、消費電力の大きさをチェック！
- 空調方式：定風量単一ダクト方式！変風量単一ダクト方式！ファンコイルユニット方式！各方式の特徴は？
- エレベーター：どんな種類がありますか？特に非常用エレベーターに注意！
- エレベーターの非常時運転：火災時と地震時で管制の方式が違いますよ！

【過去問】

防災設備	避雷設備	避雷針の突針部の保護角は一般の建物では 60 度以下とする
防災設備	避雷設備	建物高さが 20m を超える場合には避雷針の設置義務あり ×2
防災設備	避雷設備	指定数量の 10 倍以上の危険物を貯蔵する場合は、高さにかかわらず避雷針必須×2
防災設備	避雷設備	受雷部は、保護する建物の種別等により 4 段階の保護レベルに応じて配置する ×2
防災設備	避雷設備	RC の鉄筋は、引き下げ動線の構成部材として利用することが可能
防災設備	避雷設備	S の鉄骨は、引き下げ動線の構成部材として利用することが可能
電圧種別	電気方式	高圧は直流で 750 を超え 7000V 以下、交流で 600 を超え 7000V 以下 ×2
電圧種別	電気方式	大型の動力機器が多用される場合には、三相 4 線式方式が採用される ×4
電圧種別	電気方式	低圧とは、直流 750V 以下、交流 600V 以下
電灯設備	照明種類	高圧水銀ランプは、長寿命で天井の高い体育館、屋外球技場などの照明に適する ×2
電灯設備	照明種類	白熱電球は熱放射が多く、温かい雰囲気演出可能
電灯設備	照明種類	蛍光ランプは熱放射が少なく、一般事務室の照明に適する
電灯設備	照明種類	高圧ナトリウムランプは、長寿命で天井の高い工場などの照明に適する
電灯設備	照明種類	ハロゲン電球は、光色や演色性が良く、道路・トンネル・店舗などの照明に採用 ×2
電灯設備	照明種類	Hf 蛍光ランプは、高効率・長寿命でちらつきが少なく、事務所に採用される
電灯設備	照明種類	低圧ナトリウムランプは、演色性に期待はできない
空気調和設備	空調方式	2 重ダクト方式は、2 本のダクトで送風された温風と冷風を末端ユニットで混合 ×2
空気調和設備	空調方式	単一ダクト方式における CAV（定風量）は、負荷に応じての風量変化は不可
空気調和設備	空調方式	ファンコイルユニット方式の 2 管式配管は、4 管式に比べて室内環境の制御性に劣る
空気調和設備	空調方式	単一ダクト方式における VAV（変風量）方式は、各室において供給風量の調整が可能
空気調和設備	空調方式	パッケージ形空調機は、機内に冷凍機を内蔵している ×3
空気調和設備	空調機器	空調機は、一般にエアフィルタ・冷却器・加熱器・加湿器・送風機で構成される
空気調和設備	空調機器	冷却塔は、温度の上昇した冷却水を空気と接触させて冷却する装置
空気調和設備	空調機器	圧縮式冷凍機は、圧縮機・凝縮器・膨張弁・蒸発器の 4 つの主要部分で構成
昇降機設備	エレベーター	火災時管理運転とは、火災時にエレベーターを避難階に呼び戻す機能 ×2
昇降機設備	エレベーター	浸水時管制運転では、浸水のおそれがある場合に避難階まで帰着させる
昇降機設備	エレベーター	自家発電時管制運転では、停電時に自家発電源で各グループ単位に避難階に帰着させる
昇降機設備	エレベーター	地震時管制運転では、地震感知と連動して最寄りの階に停止させる
防災設備	避難・誘導設備	非常灯は直接照明とし、床面において 1 ルクス以上の照度を確保する

2・2・2 管工事

◇ 電気設備の配線

- ・ 配線種類：金属管配線・合成樹脂管配線・ケーブル配線が多い
- ・ 配線の接続：金属管内やフロアダクト・セルラダクト内では、電線に接続点を設けてはならない

◇ 配線方式

- ・ フロアダクト：配線用の「とい」を床スラブに縦横格子状に埋め込む形式、強電・弱電のどちらでも使用可能、ただし、使用電圧は300V以下の屋内配線のみで使用可能
- ・ バスダクト：ダクト内部を絶縁体で満たし裸電線を直接収め配電、高圧大容量の配電が可能、ただし隠蔽部・点検不可の箇所・湿気の多い箇所での採用は禁止
- ・ セルラダクト：床の波型デッキプレートの隙間部分に配線

◇ 給水方式

- ・ 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
- ・ ポンプ直送方式：受水槽から圧力ポンプにて加圧して給水

	水道管直結方式	高置タンク方式	圧力タンク方式	タンクレスブースター方式
水質汚染	リスク無し	最も危険	リスクあり	リスク小さい
停電時	利用可能	水槽貯留分のみ	停電時使用不可*	停電時使用不可*
断水時	使用不可	水槽分のみ可	水槽分のみ可	水槽分のみ可
圧力変動	低層まで給水可	ほぼ一定	変動大きい	自動制御

*：ただし、発電機を設置した場合は使用可能

◇ タンク類

- ・ 貯水タンク：受水タンクや高置タンクは、衛生管理の観点から6面点検が行えることが必須（下部・側面で60cm以上、上部は100cm以上）

◇ 給水配管

- ・ 吐水口空間：上水配管において汚染された（使用された）水が逆流しないように、給水配管の一部を遮断しておく
- ・ ウォータハンマー：給水配管内の急激な圧力変動によって発生、音と振動が生じる
- ・ 屋内配管：エレベーター昇降路内に給水配管を設置してはならない
- ・ クロスコネクション：上水配管はそれ以外の配管と直結してはならない

◇ 排水設備

- ・ 配管勾配：

管径（mm）	勾配	管径（mm）	勾配
65以下	1/50以上	125	1/150以上
75～100	1/100以上	150以上	1/200以上

- ・ トラップ：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
- ・ 封水深さ：封水とはトラップの水の事、深さは50～100mm浅くても深すぎてもダメ
- ・ 通気配管：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、屋外に排出する際には伸頂通気管などを用いて屋根面よりも20cm以上高くする

◇ 屋内消火栓

- ・ 屋内消火栓とは：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

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

◇ スプリンクラー設備

- ・ スプリンクラーの種類：開放式（感熱機構無し・斉開放弁を自動・手動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

- ・ 不活性ガス・ハロゲン化物消火設備：水を使わない（窒息と負触媒効果）ので電気関係の部屋・美術館等での消火に効果アリ
- ・ 水噴霧消火設備：ヘッドから霧状の水を噴射、冷却・窒息効果により鎮火
- ・ 泡消火設備：消火泡を噴出、冷却と窒息、液体燃料火災（駐車場や航空機火災含む）に適する
- ・ 粉末消火設備：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

◇ 連結散水設備

- ・ 連結散水設備とは：地下街等の火災の際に、地上部分の送水口から、天井面に張り巡らされた散水ヘッドに向けて送水（消防車から送水口に給水）

◇ 連結送水管

- ・ 連結送水管とは：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、放水口にホースを挿して消火を行う

『ポイント』

- ☐ 配線方：各配線方式の施工方法・特長を把握
- ☐ 給水方式：各給水方式の特徴を理解
- ☐ 給水配管：上水汚染防止の各種対策は？
- ☐ 排水設備：トラップ？封水？通気管？って何？
- ☐ 消火栓：屋内消火栓 2 種と屋外消火栓 1 種の違いは？
- ☐ 特殊消火設備：各消火法の特徴（どのような火災に適するのか？）
- ☐ 送水管：地下の場合と高層建築物の場合

【過去問】

配線設備	配線	バスダクトは、電流の大きい幹線に使用される	×3
配線設備	配線	電線の太さは、許容電流・電圧降下・機械的強度から決定される	
配線設備	配線	フロアダクトは、使用電圧 300V 以下で乾燥した場所の屋内隠蔽配線用に用いられる	×2
配線設備	配線	地上部の外壁を貫通する電線管は、貫通するコンクリートと管の隙間にシーリング必要	
配線設備	配線	低圧屋内配線における電線の接続は、原則としてアウトレットボックスなどの内部で行う	
配線設備	配線	低圧屋内配線のための金属管の厚さは、コンクリートに埋め込む場合は 1.2mm 以上とする	
配線設備	配線	電線の太さは、許容電流・電圧降下・機械的強度から決定される	
配線設備	配線	フロアダクト内・セルラダクト内では原則として電線に接続点を設けない	
配線設備	配線	合成樹脂・金属製可とう電線管内では、電線に接続点を設けてはならない	×3
配線設備	配線工事	使用電圧が 300V を超える場合には、金属製の電線設置箱などには接地工事を施す	×3
配線設備	配線工事	ケーブルラックでは、ラックの金属部分には接地工事を施さなければならない	
給排水衛生設備	給水方式	高置タンク方式は、停電時や断水時でもタンク内に残存する量の給水は可能	
給排水衛生設備	給水方式	超高層建築における給水では、中間水槽や減圧弁を用いてゾーニングを行う	
給排水衛生設備	給水方式	水道管直結方式は、上水道の排水管から引き込み、直接各水栓に給水	×2
給排水衛生設備	給水方式	高置水槽方式は、受水槽の水をポンプで屋上の水槽まで揚水し自由落下で給水	×2
給排水衛生設備	給水方式	圧力水槽方式は、受水槽の水をポンプで圧力水槽に送水し、加圧して給水	×2
給排水衛生設備	給水方式	直結増圧方式は、水道引込管に増圧ポンプを接続して各水栓に給水	
給排水衛生設備	給水方式	ポンプ直送方式は、受水槽に貯水した後に給水ポンプで加圧して給水	
給排水衛生設備	給水配管	管内の水流を急激に停止すると騒音振動（ウォーターハンマー）が発生することがある	
給排水衛生設備	給水配管	上水の給水系等はクロスコネクション禁止	
給排水衛生設備	給水配管	ウォーターハンマ防止のために、流速を減するように配管径を太くすることは有効	
給排水衛生設備	給水配管	エアチャンバーは給水管内のウォーターハンマ-防止のための装置（衝撃吸収装置）	
給排水衛生設備	給水配管	再利用水配管設備は、塩素等の消毒を行ったとしても再利用水である旨の表示は必須	
給排水衛生設備	給水配管	給水タンクの保守点検用のマンホールの最小径は 60cm 以上	
給排水衛生設備	排水設備	トラップの封水切れ防止のために通気管を設ける	×3
給排水衛生設備	排水設備	雨水排水管は、他の汚水排水管・通気管と兼用・連結は禁止	×2
給排水衛生設備	排水設備	横走排水管の最小勾配は、管径 100mm の場合は 1/100	
給排水衛生設備	排水設備	通気管の末端は、屋根面から 20cm 以上立ち上げる	
給排水衛生設備	排水設備	トラップの封水深さは 5～10cm とする	
給排水衛生設備	給排水設備	給排水管をエレベーターの昇降路内に設けることは原則禁止	
給排水衛生設備	消火設備	スプリンクラーは、熱を感知して自動的に散水する	×3
給排水衛生設備	消火設備	水噴霧消火設備は、汚損や腐食のリスクがあり、博物館や収蔵庫の消火には適さない	
給排水衛生設備	消火設備	連結散水設備は、地下街などの火災を想定して設置される	×2
給排水衛生設備	消火設備	二酸化炭素消火設備は、汚損や腐食性がなく博物館や図書館、電気室に適する	×2
給排水衛生設備	消火設備	粉末消火設備は、消炎作用が大きく、油などの表面火災に適する	×2
給排水衛生設備	消火設備	泡消火設備は、引火性の低い油火災の消火に適し、主に窒息効果により消火	
給排水衛生設備	消火設備	不活性ガス消火設備は、酸素濃度の希釈作用（酸欠）、気化時の冷却作用により消火	
給排水衛生設備	消火設備	水噴霧消火設備は、噴霧ヘッドから微細な霧状の水を噴霧することにより消火	×2
給排水衛生設備	消火設備	屋内消火栓は、施設利用者が初期消火を行う際に用いられる	