

配信課題IV-2(構造)

© 2018 建築士の塾

問題 1

図-1のような底部で固定されたH形断面材の頂部の図心G点に鉛直荷重 P 及び水平荷重 Q が作用している。底部 a-a 断面における垂直応力度分布が図-2のような全塑性状態に達している場合の P と Q との組合せとして、正しいものは、次のうちどれか。ただし、H形断面材は等質等断面とし、降伏応力度を σ_y とする。

	P	Q
1.	$2 d^2 \sigma_y$	$\frac{12 d^3 \sigma_y}{l}$
2.	$2 d^2 \sigma_y$	$\frac{16 d^3 \sigma_y}{l}$
3.	$8 d^2 \sigma_y$	$\frac{12 d^3 \sigma_y}{l}$
4.	$8 d^2 \sigma_y$	$\frac{16 d^3 \sigma_y}{l}$

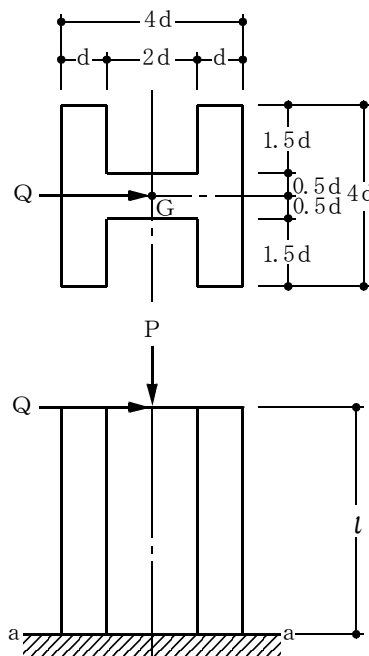


図-1

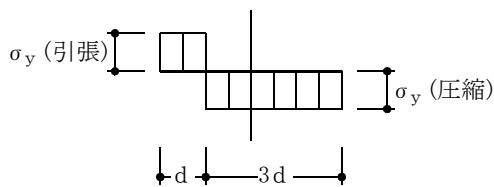
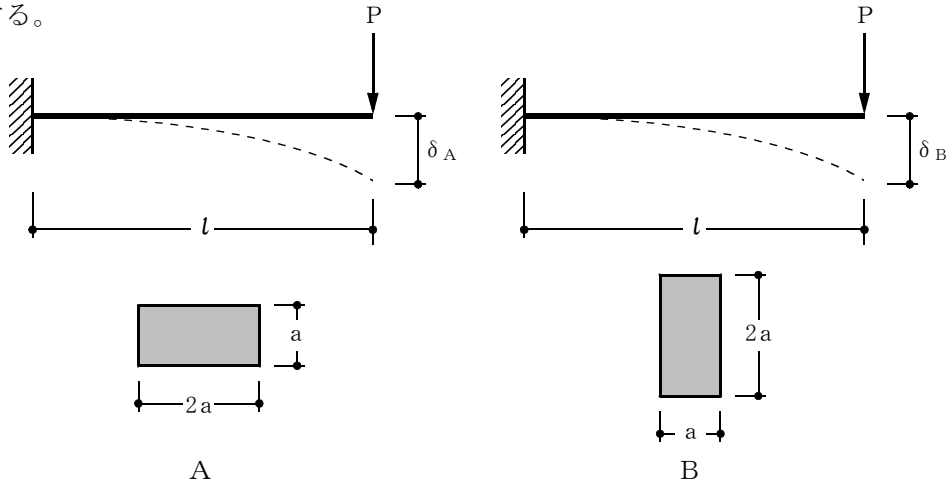


図-2

問題 2

図のような断面をもつ片持ち梁A及びBの先端に荷重Pが作用したとき、曲げによる最大たわみ δ_A 及び δ_B が生じている。梁AとBの最大たわみの比 $\frac{\delta_A}{\delta_B}$ の値として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、梁A及びBは同一材質とする。

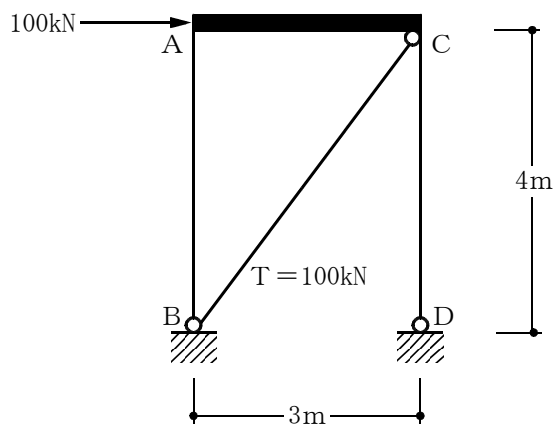


1. 2
2. 4
3. 8
4. 16

問題 3

図のような筋かいを有する柱脚ピンの骨組に水平荷重100kNが作用したとき、部材BCの引張力Tは100kNであった。このとき、柱ABの柱頭A点における曲げモーメントの絶対値として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、梁ACは剛体とし、柱ABと柱CDは等質等断面で伸縮はないものとする。

1. 0 kN・m
2. 20 kN・m
3. 40 kN・m
4. 80 kN・m



問題 4

図-1 のような水平力を受けるラーメンにおいて、作用する水平力を増大させたとき、そのラーメンは図-2 のような崩壊メカニズムを示した。ラーメンの崩壊荷重 $3 P_u$ の値として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、柱、梁の全塑性モーメント M_p の値をそれぞれ $60 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 、 $45 \text{ kN}\cdot\text{m}$ とする。

1. 45 kN
2. 60 kN
3. 75 kN
4. 90 kN

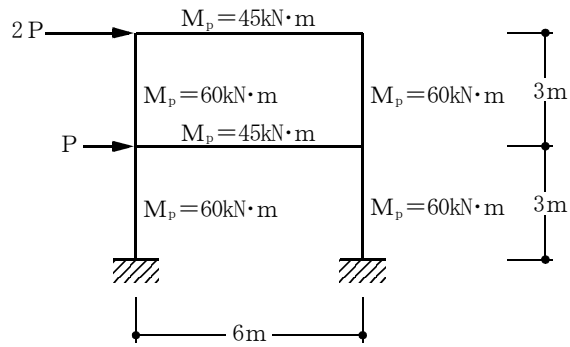


図-1

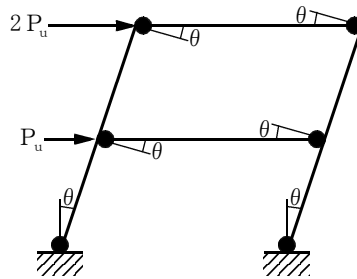


図-2

問題 5

図-1のような頂部に集中質量 m 又は $2m$ をもち剛性が K 又は $2K$ の棒A、B、Cにおける固有周期はそれぞれ T_A 、 T_B 、 T_C である。それぞれの棒の脚部に図-2に示す加速度応答スペクトルをもつ地震動が入力されたとき、棒に生じる最大応答せん断力が Q_A 、 Q_B 、 Q_C となった。 Q_A 、 Q_B 、 Q_C の大小関係として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、 T_A 、 T_B 、 T_C は図-2の T_1 、 T_2 、 T_3 のいずれかに対応し、応答は水平方向であり弾性範囲内とする。

1. $Q_A > Q_B > Q_C$
2. $Q_B > Q_A > Q_C$
3. $Q_B > Q_C > Q_A$
4. $Q_C > Q_B > Q_A$

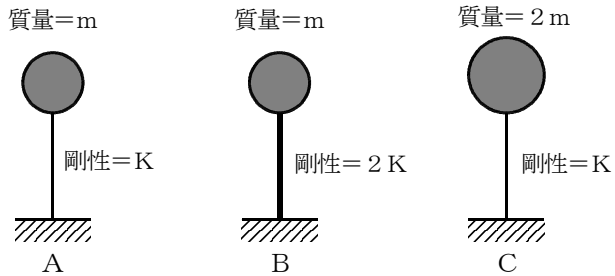


図-1

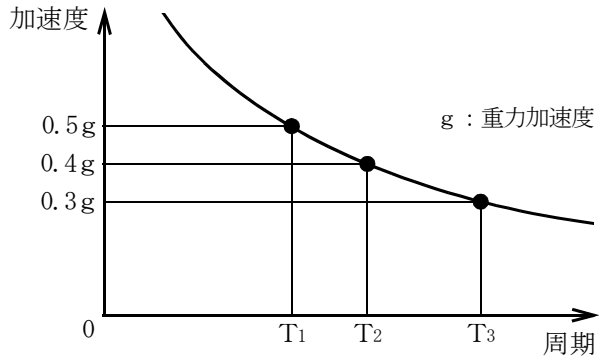
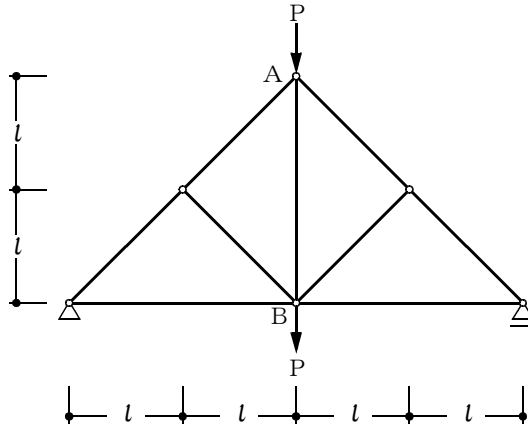


図-2

問題 6

図のような荷重を受けるトラスにおいて、部材 AB に生じる軸方向力として、**正しい**ものは、次のうちどれか。ただし、軸方向力は、引張力を「+」、圧縮力を「-」とする。

1. $-2P$
2. $-P$
3. $+P$
4. $+2P$



問題 7

建築基準法における荷重及び外力に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 建築物の固有周期が長い場合や地震地域係数 Z が小さい場合には、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_0 より小さくなる場合がある。
2. ガスト影響係数 G_f は、一般に、建築物の高さと軒の高さとの平均 H に比例して大きくなり、「都市化が極めて著しい区域」より「極めて平坦で障害物がない区域」のほうが大きくなる。
3. 高さ13m以下の建築物において、屋根ふき材については、規定のピーク風力係数を用いて風圧力の計算をすることができる。
4. 多雪区域においては、暴風時又は地震時の荷重を、積雪荷重と組み合わせる必要がある。

問題 8

中心圧縮力を受ける長柱の弾性座屈荷重 P_0 に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。ただし、柱は、全長にわたって等質等断面とする。

1. P_0 は、柱の長さの2乗に反比例する。
2. P_0 は、柱断面の弱軸に関する断面二次モーメントに比例する。

3. P_c は、柱の材端条件が、両端ピンの場合より両端固定の場合のほうが大きい。
4. P_c は、柱材の降伏応力度に比例する。

問題 9

木造軸組工法による地上2階建ての建築物に関する次の記述のうち、**最も不適当なもの**はどれか。

1. 平面が長方形の建築物において、必要壁量が風圧力により決定されたので、張り間方向と桁行方向の壁量が、それぞれの方向の必要壁量以上となるように設計した。
2. 圧縮力と引張力の両方を負担する筋かいとして、厚さ3cm、幅9cmの木材を使用した。
3. 9cm角の木材の筋かいを入れた軸組の倍率(壁倍率)を3とし、9cm角の木材の筋かいをたすき掛けに入れた軸組の倍率(壁倍率)を6とした。
4. 筋かいが間柱と交差する部分は、間柱の断面を欠き取り、筋かいは欠込みをせずに通すようにした。

問題 10

木造2階建ての建築物において、建築基準法における「木造建築物の軸組の設置の基準」に関する次の記述のうち、**最も不適当なもの**はどれか。

1. 各階の張り間方向及びけた行方向の偏心率が0.3以下であることを所定の計算により確認したうえで、軸組を設置した。
2. 壁量充足率の算定において、側端部分は、建築物の張り間方向にあってはけた行方向の、けた行方向にあっては張り間方向の両端からそれぞれ $\frac{1}{4}$ の部分とした。
3. 各階の張り間方向及びけた行方向のそれぞれについて、「壁量充足率の小さいほう」を「壁量充足率の大きいほう」で除して壁率比を求めた。
4. 偏心率を確認しない場合、けた行方向の側端部分の壁量充足率が、いずれも0.8であったので、壁率比が0.4となるように軸組の設置箇所を変更した。

問題 1 1

鉄筋コンクリート構造に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 温度応力及び収縮応力が生じる床スラブの配筋については、床スラブのコンクリート全断面積に対する鉄筋全断面積の割合を、0.3%とした。
2. 耐震壁の付帯ラーメン(耐震壁の四周のラーメン)の梁の主筋の算定においては、床スラブ部分を除く梁のコンクリート全断面積に対する主筋全断面積の割合を、0.4%とした。
3. 柱主筋の継手位置は、部材応力と作業性を考慮して、柱の内法高さの下から $\frac{1}{4}$ の位置に設けた。
4. 梁の曲げに対する断面算定において、梁の引張鉄筋比が釣り合い鉄筋比以下の場合、梁の許容曲げモーメントは、 a_t (引張鉄筋の断面積) \times f_t (鉄筋の許容引張応力度) \times j (曲げ材の応力中心距離)により計算した。

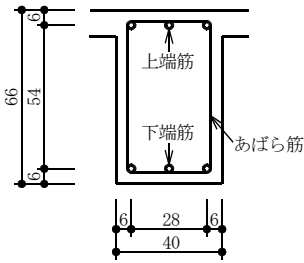
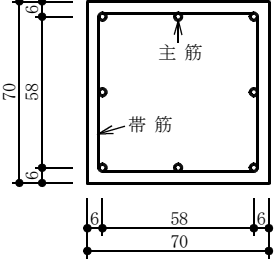
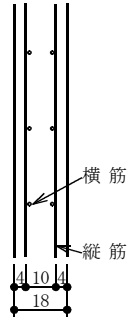
問題 1 2

耐震計算ルート 1 により構造計算を行う鉄筋コンクリート造の建築物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. 柱が座屈しないことを確認しなかったので、柱の小径を、構造耐力上主要な支点間の距離の $\frac{1}{10}$ とした。
2. 建築物の使用上の支障が起こらないことを確認しなかったので、梁のせいを、梁の有効長さの $\frac{1}{15}$ とした。
3. コンクリートの充填性や面外曲げに対する安定性等を考慮して、耐力壁の厚さを、壁板の内法高さの $\frac{1}{20}$ である150mmとした。
4. 建築物の使用上の支障が起こらないことを確認しなかったので、片持ち以外の床版の厚さを、床版の短辺方向の有効張り間長さの $\frac{1}{25}$ である200mmとした。

問題 1 3

表は、鉄筋コンクリート構造における梁端部、柱及び耐力壁の断面及び配筋を示したものである。(一社)日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準」における鉄筋量の最小規定を満たしていないものは、次のうちどれか。ただし、鉄筋 1 本の断面積は、「D10 : 0.7cm^2 」、「D13 : 1.3cm^2 」、「D25 : 5.0cm^2 」とする。

	梁端部	柱	耐力壁
断面 (単位 cm)			
配筋	上端筋 3 - D25 下端筋 3 - D25 あばら筋 D10@20cm	主筋 8 - D25 帯筋 D13@10cm	縦筋 D10@20cmダブル 横筋 D10@20cmダブル

1. 梁端部の引張鉄筋量
2. 梁端部のせん断補強筋量
3. 柱のせん断補強筋量
4. 耐力壁のせん断補強筋量

問題 1 4

鉄筋コンクリート構造における建築物の耐震計算に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 「ルート 1」の計算において、コンクリートの設計基準強度を $24\text{N}/\text{mm}^2$ としたので、設計基準強度による割増し係数 α を用いて、単位強度の割増しを行った。
2. 「ルート 2-1」の計算において、柱及び梁の靱性を確保するため、地震力によって生じるせん断力を割増した設計用せん断力が、安全性確保のための許容せん断力を超えないことを確かめた。
3. 「ルート 3」の計算において、両端ヒンジとなる梁部材の設計用せん断力の割増し係数を1.2とし、両端ヒンジとならない梁部材の設計用せん断力の割増し係数を1.1とした。
4. 「ルート 3」の計算において、崩壊メカニズム時にせん断破壊した柱部材の種別をFDとした。

問題 1 5

鉄骨構造の溶接に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 溶接ひずみ及び残留応力が小さくなるように設計した。
2. すみ肉溶接の有効長さは、まわし溶接を含めた溶接の全長から、すみ肉のサイズの2倍を減じたものとした。
3. すみ肉溶接継目の $\dot{\sigma}$ 断面に対する短期許容応力度は、接合される鋼材の溶接部の基準強度に等しい値とした。
4. 溶接金属の機械的性質は、溶接条件の影響を受けるので、溶接部の強度を低下させないために、パス間温度が規定値より高くないように管理した。

問題 16

鉄骨構造に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 箱形断面柱の許容曲げ応力度は、鋼材の許容引張応力度と同じである。
2. 圧縮材の許容圧縮応力度は、鋼材及び部材の座屈長さが同じ場合、座屈軸回りの断面二次半径が小さいほど大きくなる。
3. S N 490材において、C種は、B種に比べて板厚方向に作用する引張力に対する性能が高められているので、角形鋼管柱の通しダイアフラム等のような板厚方向に大きな引張力を受ける部位への使用が有効である。
4. H形断面梁の変形能力の確保において、梁の長さ、断面の形状・寸法が同じであれば、等間隔に設置する横補剛の必要箇所数は、梁材が「S N 490材の場合」より「S S 400材の場合」のほうが少ない。

問題 17

鉄骨構造に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 高力ボルト接合となる梁の継手部分に、F 10 T の代わりに F 14 T 級の超高力ボルト(遅れ破壊の主原因となる水素に対する抵抗力を高めた高力ボルト)を用いることで、ボルト本数を減らし、スプライスプレートを小さくした。
2. 高力ボルト摩擦接合の二面せん断の短期許容せん断応力度を、高力ボルトの基準張力 T_0 (単位 N/mm^2) とした。
3. 露出形式柱脚において、ベースプレートの変形を抑えるために、ベースプレートの厚さをアンカーボルトの径の1.3倍とした。
4. 埋込形式柱脚において、鉄骨柱の応力は、コンクリートに埋め込まれた部分の上部と下部の支圧により、基礎に伝達する設計とした。

問題 18

板厚 6 mm 以上の一般構造用角形鋼管 (S T K R 材) 及びプレス成形角形鋼管 (B C P 材) の通しダイアフラム形式の柱材を用いた建築物の耐震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。ただし、特別な調査・研究によらないものとする。

1. 「耐震計算ルート 1」において、B C P 柱材に対し、地震力による柱応力の割増しを行い、許容応力度計算を行った。
2. 「耐震計算ルート 2」において、最上階の柱頭部及び 1 階の柱脚部を除くすべての接合部については、B C P 柱材に対し、梁曲げ耐力の和が柱曲げ耐力の和の 1.5 倍以上となるように設計した。
3. 「耐震計算ルート 2」において、1 階の柱脚部については、S T K R 柱材に対し、地震時応力を割増して、許容応力度計算を行った。
4. 「耐震計算ルート 3」において、B C P 柱材に対し、局部崩壊メカニズムとなったので、柱の耐力を低減して算定した保有水平耐力についても必要保有水平耐力以上であることを確認した。

問題 19

杭基礎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. 一様な地盤に設ける杭については、杭及び地盤を弾性と仮定すれば、杭頭に加わる水平力が同じ場合、杭頭変位は、水平地盤反力係数が大きくなるほど増加する。
2. 杭基礎の終局限界状態に対応する地盤に要求される性能は、「敷地における地盤全体の安定性が失われないこと」及び「杭基礎に作用する荷重が地盤から定まる杭基礎の最大抵抗力に達しないこと」である。
3. 地盤沈下地帯における負の摩擦力を受ける杭については、「杭の沈下量、基礎の変形角及び傾斜角」及び「杭体の強度」の検討を行う。
4. パイルド・ラフト基礎は、一般に、布基礎、べた基礎等の直接基礎と杭基礎とを併用した基礎形式であり、荷重に対して直接基礎と杭基礎とが複合して抵抗するものである。

問題 20

地盤及び基礎に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 砂質土における杭の極限周面摩擦力度の大小関係は、打込み杭>埋込み杭(杭周固定液を使用)>場所打ちコンクリート杭である。
2. 砂質土における杭の極限先端支持力度の大小関係は、打込み杭>埋込み杭>場所打ちコンクリート杭である。
3. 構造体と土が同じ条件であれば、地下構造物に常時作用する土圧の大小関係は、一般に、受働土圧>静止土圧>主働土圧である。
4. 液状化の判定を行う必要がある飽和砂質土層は、一般に、地表面から約20m以内の深さの細粒分含有率が35%以下の緩い沖積層である。

問題 21

基礎の設計を行うための地盤調査に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 地震時の杭の水平抵抗を検討するための孔内水平載荷試験は、杭頭から約5mの深さ又は最大杭径の約5倍の深さまでで実施する。
2. 平板載荷試験により「地盤の支持力度特性」の調査ができる範囲は、載荷板幅の1.5~2.0倍程度の深さまでである。
3. 常時微動測定の結果は、地盤の卓越周期の推定や、建築物の地震力の設定に必要な地盤種別の判定に利用される。
4. 粘性土の内部摩擦角は、一軸圧縮試験により求めることができる。

問題 2 2

建築構造に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 壁式鉄筋コンクリート構造は、一般に、鉄筋コンクリートラーメン構造に比べて、保有水平耐力が大きく、優れた^{じん}靱性も期待できる。
2. 壁式ラーメン鉄筋コンクリート造は、張り間方向を連層耐力壁による壁式構造とし、けた行方向を扁平な断面形状の壁柱と梁からなるラーメン構造とする構造である。
3. コンクリート充填^{てん}鋼管(CFT)柱は、コンクリートが充填^{てん}されていない同じ断面の中空鋼管の柱に比べて、水平力に対する塑性変形能力が高い。
4. プレストレストコンクリート構造におけるポストテンション方式は、コンクリートの硬化後、PC鋼材に引張力を導入することにより、コンクリートにプレストレスを与える方式である。

問題 2 3

次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 鋼杭の腐食に対する措置として、一般に、厚さ 1 mm 程度の腐食^{しろ}代を見込んでおく。
2. 制振装置を塔状建築物に用いることは、強風時の揺れに対する居住性の改善に有効である。
3. 鋼材の引張強さは、常温から 600℃ までの範囲において、温度の上昇に比例して低下する。
4. 上部構造に障害が生じる基礎の不同沈下を防止するため、異種の基礎の併用は、避けることが望ましい。

問題 2 4

建築物の耐震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. 地上 6 階建ての建築物(1 階が鉄骨鉄筋コンクリート造、2 階以上が鉄骨造)の構造計算において、2 階以上の部分の必要保有水平耐力を、鉄骨造の構造特性係数 D_s を用いて計算した。
2. 高さ 25m の鉄骨鉄筋コンクリート造、地上 6 階建ての建築物の構造計算において、塔状比が 4.9 であり、剛性率及び偏心率の規定値を満足していたので、許容応力度等計算により安全性の確認を行った。
3. 高さ 30m、鉄骨鉄筋コンクリート造、地上 7 階建ての建築物において、外壁から突出する部分の長さ 2.5m の鉄筋コンクリート造の片持ち階段について、その部分の鉛直震度を 1.0Z (地震地域係数) として、本体への接続部も含めて安全性の検証を行った。
4. 高さ 30m、鉄骨鉄筋コンクリート造、地上 7 階建ての建築物において、3 階の耐力壁の量が 4 階に比べて少ない計画とする必要があったので、3 階の耐力壁の取り付けかない単独柱については、曲げ降伏先行となるようにせん断耐力を高めた。

問題 2 5

免震構造に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 積層ゴムアイソレータを用いた免震構造は、一般に、水平地震動に対する免震効果はあるが、上下地震動に対する免震効果は期待できない。
2. 長期荷重を受ける積層ゴムアイソレータの設計に用いる面圧は、支持軸力を積層ゴムの断面積で除した値とする。
3. 転倒モーメントによりアイソレータに大きな引張軸力が生じる場合は、天然ゴム系の積層ゴムアイソレータを採用する。
4. 天然ゴム系の積層ゴムアイソレータを用いた免震構造においては、アイソレータのみでは減衰能力が不足するので、オイルダンパーや鋼材ダンパー等を組み込む必要がある。

問題 2 6

建築物の構造計画に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 耐力壁や筋かいにつながる床スラブについては、鉛直荷重を支えるとともに水平力を伝達するため、面内方向の剛性と耐力の確保が重要である。
2. 制震構造や免震構造において用いるダンパーについては、地震時の挙動だけでなく、風による影響も考慮する。
3. 大スパンの建築物においては、梁や床スラブの上下方向の振動による応力と変形を考慮する。
4. 鉄筋コンクリート構造の既存建築物の耐震改修において、柱付き壁に耐震スリットを設ける方法は、耐力を増加するのに有効である。

問題 2 7

木材に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 無等級材(日本農林規格に定められていない木材)の繊維方向の基準強度の大小関係は、曲げ>圧縮>引張>せん断である。
2. 木材の強度は、一般に、気乾比重が小さいものほど小さい。
3. 含水率が繊維飽和点以下の木材の伸縮は、含水率に概ね比例する。
4. 木材の熱伝導率は、普通コンクリートに比べて大きい。

問題 2 8

コンクリートの耐久性に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. コンクリートのスランプを大きくすることは、一般に、耐久性の低下につながる。
2. コンクリートの中性化は、空気中の炭酸ガス等の作用により、硬化したコンクリートのアルカリ性が失われていくことにより生じる。
3. コンクリートの水セメント比を大きくすることは、一般に、耐久性の向上につながる。
4. アルカリ骨材反応の抑制対策の一つとして、高炉セメントB種を用いる。

問題 29

鋼材に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 降伏比の小さい鋼材を用いた鉄骨部材は、一般に、塑性変形能力が小さい。
2. シャルピー衝撃試験の吸収エネルギーが大きい鋼材を使用することは、溶接部の脆性的破壊を防ぐために有利である。
3. 鋼材は、一般に、炭素含有量が多くなるほど、破断に至るまでの伸びが小さくなる。
4. 焼入れされた鋼材は、一般に、強度・硬度は増大するが、靱性は低下する。

問題 30

建築物の総合的な構造計画に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 建築物の耐火設計については、火災終了まで、建築物を崩壊・倒壊させないことを目標とする。
2. 床の積載荷重や部材断面設計において、適度に余裕をもたせて設計することは、イニシャルコスト増となるが、一般に、建築物の寿命を延ばし、ライフサイクルコストの節減に結びつく。
3. 平面が不整形な建築物をエキスパンションジョイントを用いて整形な建築物に分割すると、一般に、構造体の地震時の挙動が明確になるが、温度応力やコンクリートの乾燥収縮に対しては、不利になる。
4. 中間階免震構造を採用し、免震層を居室として使用する場合、火災時を考慮して、免震支承に耐火被覆を施す。