

配信課題IV-5 (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矩形断面材の頂部の図心O点に鉛直荷重 $P = 2 B^2 \sigma_y$ (σ_y : 降伏応力度) 及び水平荷重 Q が作用している。 Q が増大し、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する場合の Q の値として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、矩形断面材は等質等断面で、自重はないものとする。

1. $\frac{2 B^3 \sigma_y}{l}$
2. $\frac{3 B^3 \sigma_y}{l}$
3. $\frac{4 B^3 \sigma_y}{l}$
4. $\frac{5 B^3 \sigma_y}{l}$

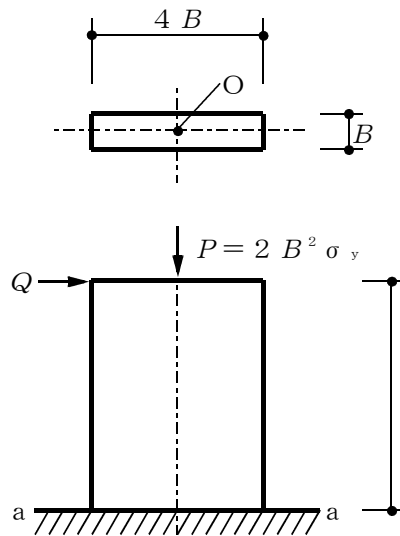


図-1

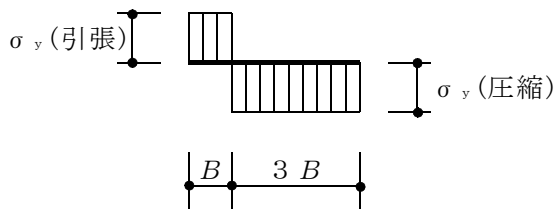
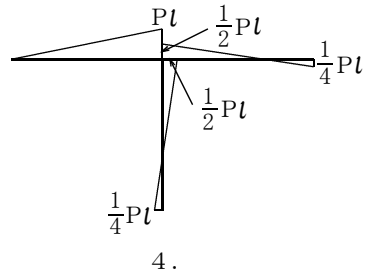
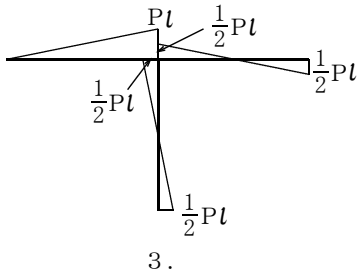
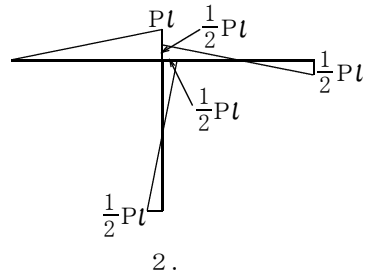
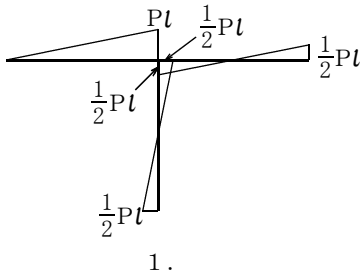
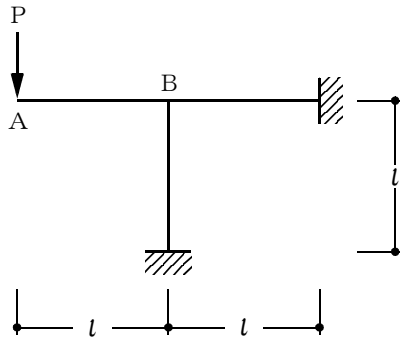


図-2

問題 2

図のような荷重Pを受けるラーメンの曲げモーメント図として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、すべての部材は等質等断面とし、図のA点は自由端、B点は剛接合とする。また、曲げモーメント図は材の引張側に描くものとする。



問題 3

図-1 のようなラーメンに作用する水平荷重 P を増大させたとき、そのラーメンは図-2 のような崩壊機構を示した。ラーメンの崩壊荷重 P_u 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はそれぞれ $3M_P$ 、 $2M_P$ とする。

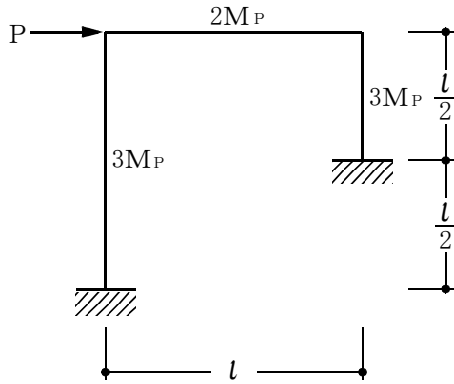


図-1

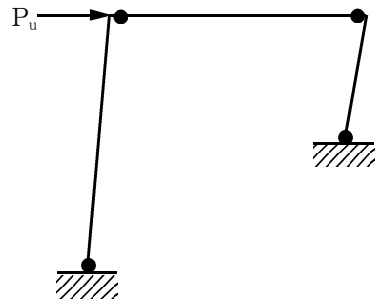
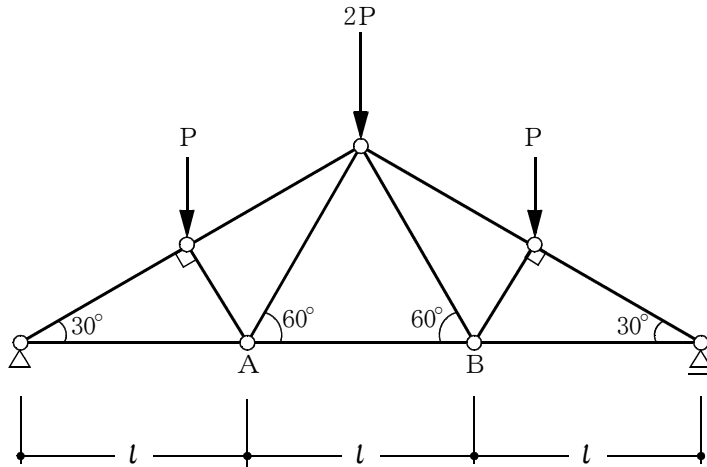


図-2

1. $\frac{5M_P}{l}$
2. $\frac{15M_P}{2l}$
3. $\frac{10M_P}{l}$
4. $\frac{15M_P}{l}$

問題 4

図のような鉛直荷重が作用するトラスにおいて、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、軸方向力の符号は、引張力を「+」とする。

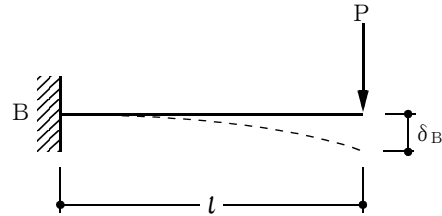
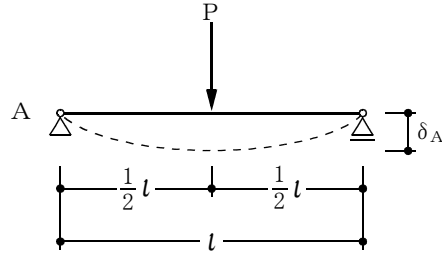


1. 0
2. $+\frac{\sqrt{3}}{2}P$
3. $+\sqrt{3}P$
4. $+\frac{3\sqrt{3}}{2}P$

問題 5

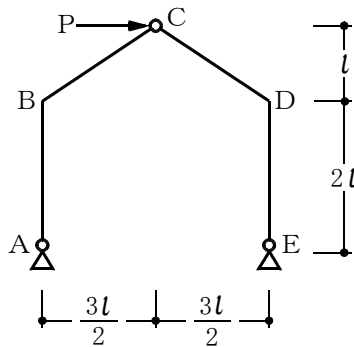
図のような荷重 P を受ける梁 A 及び B の荷重点に生じる弾性たわみをそれぞれ δ_A (中央)、 δ_B (先端) としたとき、それらの比 $\delta_A : \delta_B$ として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、梁 A 及び B は等質等断面の弾性部材とする。

- | | $\delta_A : \delta_B$ |
|----|-----------------------|
| 1. | 1 : 4 |
| 2. | 1 : 8 |
| 3. | 1 : 16 |
| 4. | 1 : 32 |



問題 6

図のような水平荷重 P を受けるラーメンに関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。



1. 支点Aの水平反力の大きさは、 $\frac{P}{2}$ である。
2. 支点Aの鉛直反力の大きさは、 P である。
3. 部材ABの材端Bにおける曲げモーメントの大きさは、 Pl である。
4. 部材BCのせん断力の大きさは、 $\frac{P}{2}$ である。

問題 7

図-1のような頂部に集中質量をもつ棒A、B、Cにおける固有周期をそれぞれ T_A 、 T_B 、 T_C とする場合において、それぞれの棒の脚部に図-2のような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. $Q_C > Q_B > Q_A$

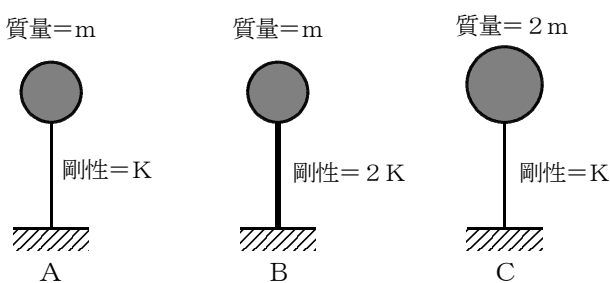


図-1

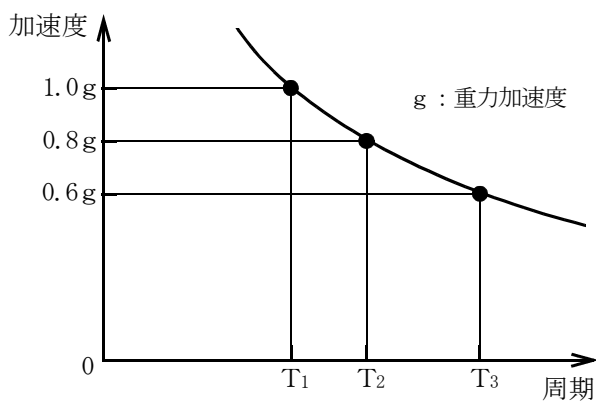


図-2

問題 8

地下2階、地上10階建ての建築物において、建築基準法における許容応力度等計算に用いる地震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. 建築物の地上部分のある層(i 層)の地震層せん断力は、地震層せん断力係数 C_i に、その層が支える部分(i 層以上の部分)全体の固定荷重と積載荷重との総和(多雪区域では積雪荷重を加える。)を乗じて求める。
2. 地震層せん断力係数の建築物の高さ方向の分布を表す係数 A_i は、一般に、建築物の上階になるほど大きくなり、建築物の設計用一次固有周期 T が長いほど大きくなる。
3. 建築物の固有周期及び地盤の種別により地震力の値を変化させる振動特性係数 R_i は、一般に、建築物の設計用一次固有周期 T が長いほど大きくなる。
4. 建築物の地下部分の各部分に作用する地震力の計算を行う場合、水平震度 k は、地盤面からの深さに応じて小さくすることができる。

問題 9

木造軸組工法による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. 凍結のおそれのない地域であったので、布基礎の根入れ深さを、24cmとした。
2. ベタ基礎の立上り部分の高さを、地上部分で40cmとした。
3. 厚さ1.5cmで幅9cmの木材を、圧縮力を負担する筋かいとして使用した。
4. 隅柱を通し柱とせずに管柱をつないだ場合、その接合部は、通し柱と同等以上の耐力を有するように補強した。

問題 10

木造軸組工法による地上2階建ての既存建築物の耐震性を向上させる方法として、一般的に、**最も効果の低い**ものは、次のうちどれか。

1. 既存の無筋コンクリート造の布基礎に接着系のあと施工アンカーによる差し筋を行い、新たに鉄筋コンクリート造の布基礎を抱き合わせた。
2. 1階の床下地材を、^{ひき}挽板から構造用合板に変更した。

3. 1階の耐力壁が偏在していたので、2階床組の水平剛性を高めた。
4. 屋根葺き材を、日本瓦から住宅屋根用化粧スレートに変更した。

問題 1 1

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

1. 柱の曲げ剛性を大きくするために、引張強度の大きい主筋を用いた。
2. 耐力壁のせん断剛性を大きくするために、壁の厚さを大きくした。
3. 梁の終局せん断強度を大きくするために、あばら筋の量を増やした。
4. 耐力壁の終局せん断強度を大きくするために、コンクリートの圧縮強度を大きくした。

問題 1 2

鉄筋コンクリート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. はりのあばら筋比及び柱の帯筋比は、それぞれ0.2%以上とする。
2. 曲げ降伏するはりの引張鉄筋量を増やすと、柱とはりとの接合部への入力せん断力が大きくなる。
3. 水平力を受ける柱は、軸圧縮力が大きくなると変形能力が小さくなり、脆性破壊の危険性が高くなる。
4. 軸圧縮力を受ける柱では、鉄筋の圧縮応力が、コンクリートのクリープによって徐々に減少する。

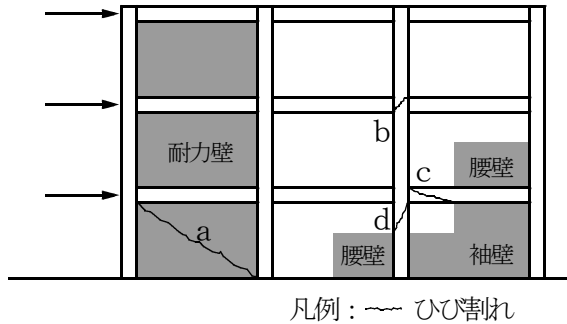
問題 1 3

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. はね出し長さが1.5mの片持ち床版の厚さを、18cmとした。
2. 腰壁が取り付くことにより、柱が短柱となるのを防止するため、柱と腰壁の取り合い部に、十分なクリアランスを有する完全スリットを設けた。
3. 柱断面の長期許容せん断力の計算において、コンクリートの許容せん断力に帯筋による効果を加算した。
4. 柱に対して梁が偏心して取り付く場合、偏心によるねじりモーメントを考慮して柱梁接合部の設計を行った。

問題 1 4

鉄筋コンクリート造壁付き剛節架構において、図のように矢印の向きに水平力を受けるとき、構造部材に生じる斜めひび割れ性状として、**最も不適当なもの**は、次のうちどれか。



1. 耐力壁に生じる斜めひび割れ「a」
2. 柱梁接合部に生じる斜めひび割れ「b」
3. 梁部材に生じる斜めひび割れ「c」
4. 柱部材に生じる斜めひび割れ「d」

問題 1 5

鉄筋コンクリート構造の保有水平耐力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. 全体崩壊形の崩壊機構となったので、崩壊機構形成時の応力を用いて、部材種別及び構造特性係数 D_s 値の判定を行った。
2. 保有水平耐力を増分解析により計算する際に、各階に作用する外力分布を、地震層せん断力係数の建築物の高さ方向の分布を表す係数 A_i に基づいて設定した。
3. 大梁の曲げ終局強度を計算する際に、スラブ筋による強度の上昇を考慮した。
4. 主筋が円周方向に均等に配筋されている円形断面柱の曲げ終局強度を略算で求める際に、等断面積の正方形柱に置換し、主筋のかぶり厚さを変えることなく全主筋本数の $\frac{1}{2}$ がそれぞれ、引張側と圧縮側に 1 列に配置されているものと仮定して算出した。

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. S S 400材は、降伏比の上限を規定した炭素鋼材であり、S N 400 B 材に比べて、塑性変形能力が優れている。
2. 柱継手の位置は、柱継手に作用する応力を小さくするために、階の中央付近とすることが望ましい。
3. 溶接継目の $\dot{\cdot}$ のど断面に対する長期許容せん断応力度は、溶接継目の形式が「突合せ」の場合と「突合せ以外のもの」の場合では同じである。
4. 引張力を受ける箱形断面の上柱と下柱を工事現場で接合する場合、工場で取り付けた裏当て金を用いて、突合せ溶接とする。

問題 17

鉄骨構造における接合部に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 地震力を受けないトラス部材の接合部の設計において、存在応力に対して安全であり、かつ、接合部の耐力が部材の許容耐力の $\frac{1}{2}$ を上回るようにした。
2. 継手にリベットを使用した既存建築物に増築を行うに当たって、既存部分の継手を溶接により補強する場合、既存のリベットは既存部分の固定荷重を支えるものとして利用し、増築部分の固定荷重及び積載荷重による応力は溶接によって伝える併用継手として設計した。
3. 柱梁仕口部の保有耐力接合において、S N 490 B を用いる場合、仕口部の最大曲げ強度は、梁の全塑性モーメントの1.2倍以上となるように設計した。
4. 柱脚の形式として露出型柱脚を用いる場合、柱脚の降伏せん断耐力は、「ベースプレート下面とコンクリートとの間に生じる摩擦耐力」と「アンカーボルトの降伏せん断耐力」との和とした。

問題 18

通しダイアフラム形式の角形鋼管柱とH形鋼梁の柱梁仕口部に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 突合せ継手において、梁フランジは、一般に、通しダイアフラムを構成する鋼板の厚みの内部で溶接しなければならない。
2. 梁の最大耐力は、梁のフランジ、ウェブとも完全溶込み溶接とした場合においても、鋼管フランジの面外変形の影響やスカラップによる断面欠損等を考慮して算定する。
3. 梁ウェブに設けるスカラップの底には、地震時にひずみが集中しやすいので、スカラップを設けないか、ひずみを緩和するスカラップの形状とすることがある。
4. 柱梁接合部における鋼製エンドタブの組立溶接は、直接母材に行うことが望ましい。

問題 19

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. 山形鋼を用いた筋かい材を材軸方向に配置された一列の高力ボルトによりガセットプレートに接合する場合、筋かい材の有効断面積は、高力ボルトの本数が多いほど、大きくすることができる。
2. ラーメン構造において、^{じん}性を高めるために、塑性化が予想される柱又ははりについては、断面の幅厚比の小さい部材を用いる。
3. せいの高いI形の断面を有する^{じん}りに設ける中間スチフナは、ウェブのせん断座屈に対する耐力を高める効果がある。
4. ラーメン構造の柱材の座屈長さは、節点の水平移動が拘束されていない場合、一般に、その柱材の節点間距離より短くなる。

問題 20

コンクリート系の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造の建築物は、一般に、耐震強度は大きいが、優れた^{じん}靱性は期待できない。
2. 壁式鉄筋コンクリート造の建築物において、層間変形角の確認及び保有水平耐力計算により安全性が確かめられた場合、階高は規定値を超えて計画することができる。
3. 鉄筋コンクリート構造の架構の一部に、プレストレストコンクリート架構を併用することはできない。
4. プレストレスト鉄筋コンクリート(PRC)造の建築物では、長期設計荷重時に部材に生じる曲げひび割れの幅を制御した設計を行う。

問題 21

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. プレストレストコンクリート構造におけるプレテンション方式は、PC鋼材を緊張した状態でその周りに直接コンクリートを打設し、コンクリートが所定の強度に達した後に緊張端の張力を解放して、PC鋼材とコンクリートとの付着によりプレストレスを導入するものである。
2. 制振構造には、特定の層を柔らかく設計して、その層にダンパーを設置し、建築物に入力された地震エネルギーを効果的に吸収させる方法もある。
3. 免震構造は、規模や用途にかかわらず、戸建て住宅や超高層建築物等、幅広く適用することが可能である。
4. 壁式鉄筋コンクリート構造は、一般に、軒高が20mの地上6階建ての建築物においても採用することができる。

問題 2 2

地盤の許容応力度に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 支持力係数による算定式により、地盤の許容応力度を求める場合、一般に、短期許容応力度は長期許容応力度の2倍にはならない。
2. 支持力係数による算定式により、砂質地盤の許容応力度を求める場合、内部摩擦角が小さいほど許容応力度は大きくなる。
3. 平板載荷試験により、地盤の許容応力度を求める場合、基礎の根入れ効果は加算しないほうが安全側である。
4. スウェーデン式サウンディング試験による地盤の許容応力度の算定は、比較的小規模な建築物に用いられ、長期許容応力度の上限値が規定されている。

問題 2 3

土質及び地盤に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 土の含水比は、一般に、細粒分含有率が大きくなるほど小さくなる。
2. 三軸圧縮試験により、土の粘着力及び内部摩擦角を求めることができる。
3. 地盤の極限鉛直支持力は、一般に、土のせん断破壊が生じることにより決定される。
4. 擁壁に作用する土圧は、一般に、背面土の内部摩擦角が大きくなるほど小さくなる。

問題 2 4

水平力が作用する杭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. 杭頭が固定の場合、水平地盤反力係数が大きいほど杭頭の曲げモーメントは小さくなる。
2. 群杭基礎の場合、加力方向の最前列に位置する杭、特に隅角部の杭において、杭頭部の分担荷重や曲げモーメントが小さくなる。
3. 杭頭の水平変位は、杭の曲げ剛性が大きくなるほど小さくなる。
4. 水平力を受ける杭は、通常、杭体の破壊で終局限界に達するが、短い杭に関しては、杭体の破壊前に杭の全長にわたり周辺地盤が破壊し、終局限界に達することがある。

問題 2 5

建築物の耐震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. 偏心の大きい建築物においては、地震時に建築物の隅部で過大な変形を強いられる部材が生じ、それらの部材に損傷が生じることがある。
2. 建築物の各階ごとの剛性に大きな差があると、地震時に剛性の小さい階に変形や損傷が集中しやすい。
3. 内・外壁等の仕上げ材等については、地震時に架構そのものには損傷がなくても、架構の変形によって破損することがある。
4. 積層ゴムアイソレータを用いた免震構造は、地震時において、建築物に作用する水平力及び地盤と建築物との相対変位を小さくすることができる。

問題 2 6

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. 地下部分がある建築物の杭の地震時設計用外力の算定において、根入れ効果による水平力の低減を行った。
2. 限界耐力計算における表層地盤による地震動の増幅特性は、「稀に発生する地震動」と「極めて稀に発生する地震動」とで異なるものとした。
3. 地上5階建ての鉄骨構造の建築物において、保有水平耐力を算定しなかったため、地震力の75%を筋かいが負担している階では、その階の設計用地震力による応力の値を1.5倍して各部材の断面を設計した。
4. 鉄筋コンクリート部材の変形能力を大きくするために、コンクリート強度及びせん断補強筋量を変えることなく主筋量を増やした。

問題 27

木材及び木質系材料に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 木材の基準強度の大小関係は、 F_b (曲げ) $>$ F_s (せん断)である。
2. 構造用集成材の日本農林規格において、同一試料集成材から採取した試験片の含水率の平均値は、15%以下であることとされている。
3. 木材の繊維方向の短期許容応力度は、積雪時の構造計算以外の場合、長期許容応力度の $\frac{2}{1.1}$ 倍とされている。
4. 木裏は、木表に比べて乾燥収縮が大きく、木裏側が凹に反る性質がある。

問題 28

コンクリートに関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 高強度コンクリートの温度ひび割れの防止対策として、水和熱の小さい中庸熟ポルトランドセメントを使用した。
2. 設計基準強度 $80\text{N}/\text{mm}^2$ 以上の高強度コンクリートの火災時の爆裂防止対策として、コンクリート中に有機繊維を混入した。
3. 凍結融解作用を受けるコンクリートの凍害対策として、AEコンクリートとし、空気量を4.5%とした。
4. 計画供用期間の級が「長期」のコンクリートの練混ぜ水に、コンクリートの洗淨排水を処理して得られた上澄水を用いた。

問題 29

鋼材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. 鋳鉄は、延性が劣り、曲げモーメントや引張力に対して脆^{もろ}い性質があるので、鉄骨構造の構造耐力上主要な部分に使用する場合、使用部位が限定されている。
2. 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く、耐震性能が低い。
3. S N 490 B (板厚12mm以上)は、引張強さの下限值が $490\text{N}/\text{mm}^2$ であり、「降伏点又は耐力」の上限値及び下限値が定められている。
4. 一般構造用圧延鋼材(S S材)は、鋼材温度が約 350°C になると、降伏点が常温時の約 $\frac{2}{3}$ に低下する。

問題 30

次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に基づく「日本住宅性能表示基準」に規定される「耐震等級」には等級 1、等級 2、等級 3 があるが、その数値が大きいほどより大きな地震力に対して、所要の耐震性能を有していることを示している。
2. 鋼管杭については、腐食に対する措置として、腐食代を厚さ 1 mm 程度見込む場合が多い。
3. 鉄筋コンクリート構造の柱の帯筋は、せん断補強のほかに、帯筋で囲んだコンクリートの拘束や主筋の座屈防止に有効である。
4. 鉄骨造の建築物において、大スパンの梁部材に降伏点の高い鋼材を用いることは、鉛直荷重による梁の弾性たわみを小さくする効果がある。