

配信課題IV-4 (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G点に鉛直荷重P及び水平荷重Qが作用するときの底部a-a断面における垂直応力度分布が、図-2に示されている。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、矩形断面材は等質等断面で、自重は考慮しないものとする。

	P	Q
1.	$BD\sigma$	$\frac{BD^2}{12l}\sigma$
2.	$BD\sigma$	$\frac{BD^2}{6l}\sigma$
3.	$\frac{3}{2}BD\sigma$	$\frac{BD^2}{12l}\sigma$
4.	$\frac{3}{2}BD\sigma$	$\frac{BD^2}{6l}\sigma$

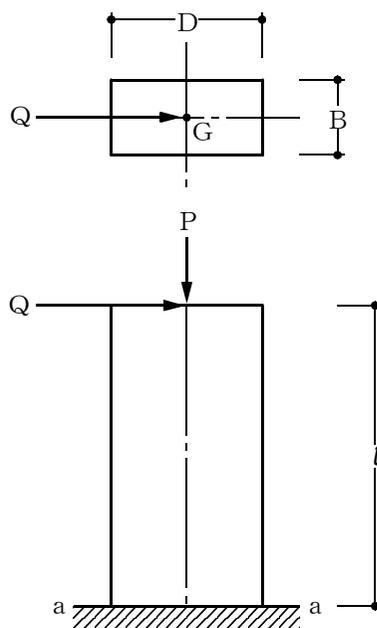


図-1

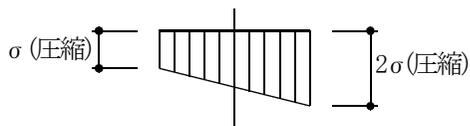
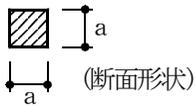
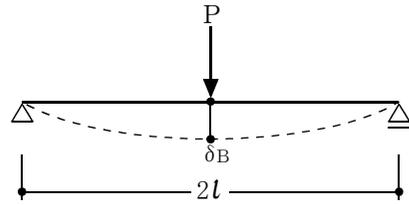
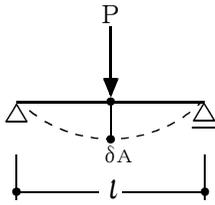


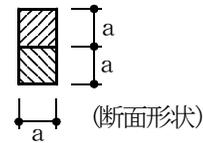
図-2

問題 2

図のような断面形状の単純梁A及びBの中央に集中荷重 P が作用したとき、それぞれに曲げによる最大たわみ δ_A 及び δ_B が生じている。 δ_A と δ_B との比として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、梁A及びBは同一材質の弾性部材とし、自重は無視する。また、梁Bは重ね梁であり、接触面の摩擦はないものとする。



梁A



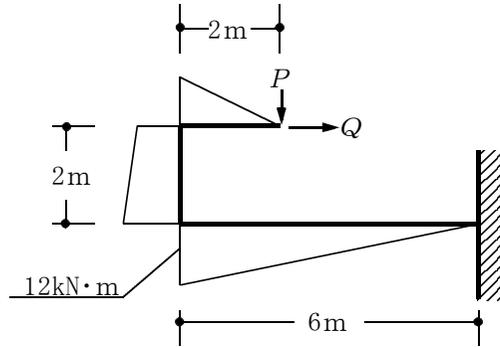
梁B

	$\delta_A : \delta_B$
1.	1 : 1
2.	1 : 2
3.	1 : 4
4.	1 : 8

問題 3

図のような片持ばりに荷重 P 、 Q が加わり図のようなモーメント図が描けた。
この場合 P 、 Q の値の組合せのうち、正しいものは、次のうちどれか。

- | P | Q |
|---------|------|
| 1. 1 kN | 2 kN |
| 2. 2 kN | 4 kN |
| 3. 3 kN | 3 kN |
| 4. 4 kN | 2 kN |



問題 4

図-1 のような荷重を受ける梁において、荷重 P を増大させたとき、その梁は図-2 のような崩壊メカニズムを示した。梁の崩壊荷重 P_u として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、梁の全塑性モーメントを M_p とする。

1. $\frac{M_p}{l}$
2. $\frac{4 M_p}{3 l}$
3. $\frac{2 M_p}{l}$
4. $\frac{8 M_p}{3 l}$

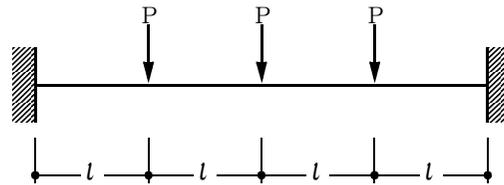


図-1

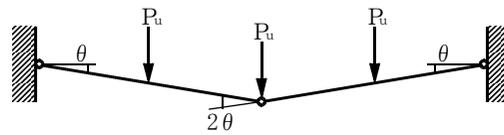
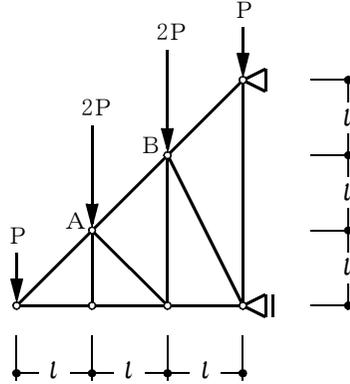


図-2

問題 5

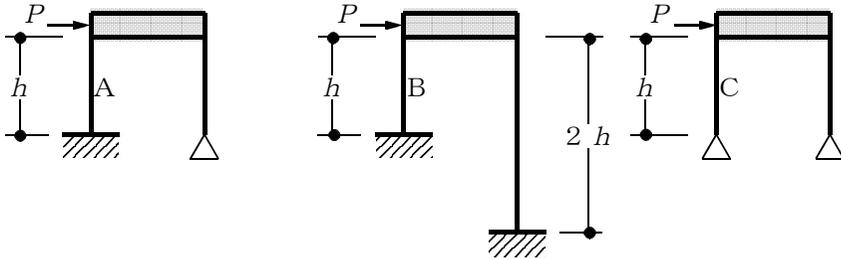
図のような荷重を受けるトラスにおいて、部材 AB に生じる軸方向力として、**正しい**ものは、次のうちどれか。ただし、軸方向力は、引張力を「+」、圧縮力を「-」とする。

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



問題 6

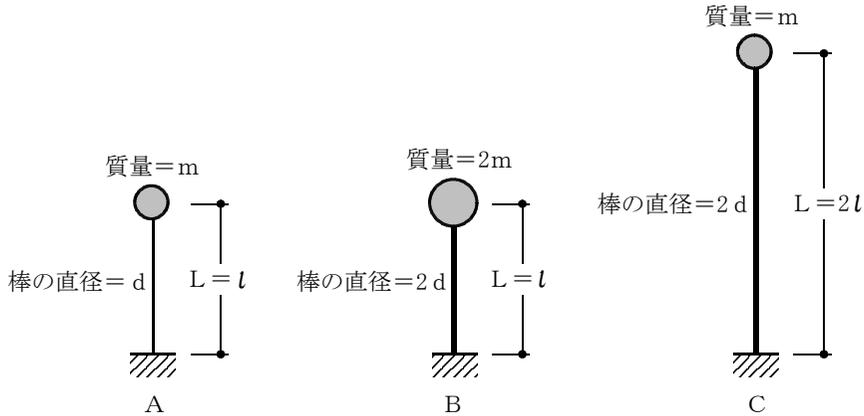
図のようなラーメンに水平力 P が作用する場合、柱 A、B、C に生じるせん断力をそれぞれ Q_A 、 Q_B 、 Q_C としたとき、それらの大小関係として、**正しい**ものは、次のうちどれか。ただし、それぞれの柱は等質等断面の弾性部材とし、梁は剛体とする。



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

問題 7

図のような頂部に集中質量をもつ丸棒A、B、Cにおける固有周期 T_A 、 T_B 、 T_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、3本の棒はすべて等質とし、棒の質量は無視する。なお、棒のバネ定数は $\frac{3EI}{L^3}$ (L：棒の長さ、E：ヤング係数、I：断面二次モーメント)である。



1. $T_A = T_C > T_B$
2. $T_A > T_C > T_B$
3. $T_B > T_A = T_C$
4. $T_B > T_A > T_C$

問題 8

荷重・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. 地盤種別が第二種地盤で、建築物の設計用一次固有周期が0.6秒以上の場合は、一般に、高層になるほど地上部分の最下層の地震層せん断力係数 C_i は大きくなる。
2. 地下部分の地震層せん断力は、「地下部分の固定荷重と積載荷重との和に、当該部分の地下の深さに応じた水平震度 k を乗じて求めた地震力」と「1階の地震層せん断力」との和である。
3. 多数の者が利用する自走式の駐車場において、誤操作による自動車の転落事故を防止するための装置等の構造は、250kNの衝撃力が作用した場合に、装置の部材の塑性変形等を考慮し、衝撃力を吸収できるようにする。

4. 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。

問題 9

木造2階建ての建築物において、建築基準法に基づく「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. 各階につき、張り間方向及びけた行方向の偏心率が0.3以下であることを確認した場合を除き、「木造建築物の軸組の設置の基準」に従って軸組を設置しなければならない。
2. 図-1のような不整形な平面形状において、側端部分は、建築物の両端（最外縁）より $\frac{1}{4}$ の部分（部分）である。
3. 張り間方向及びけた行方向の側端部分の壁量充足率が1以下の場合には、建築物全体の耐力が十分に確保されているので、壁率比の確認は省略することができる。
4. 図-2のような建築物の1階側端部分の必要壁量は、「aの部分」は2階建ての1階」とし、「bの部分は平家建て」として算出する。

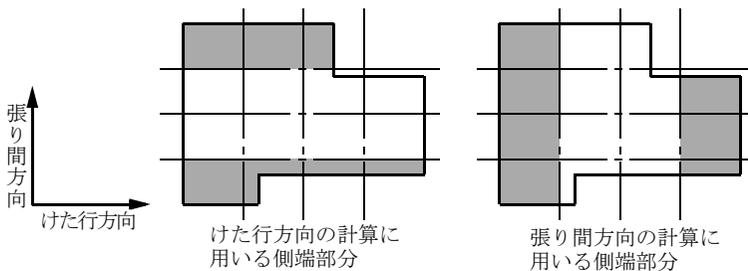


図-1

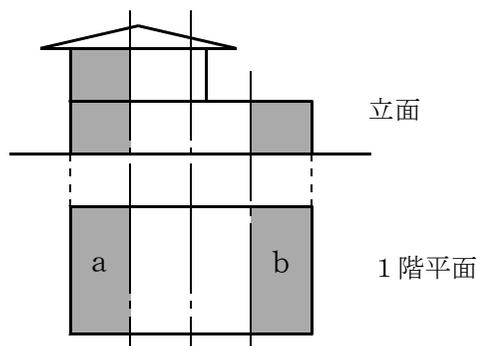


図-2

問題 10

地上2階建の木造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. 柱の小径については、所定の構造計算を行わない場合、構造耐力上主要な部分である横架材の相互間の垂直距離の $\frac{1}{40}$ とした。
2. 地面から土台下端までの高さを、建築物の外周部にあっては40cmとした。
3. 木製筋かいの端部と柱との接合部については、筋かいの厚さ及び幅に応じて、筋かいプレート等を用いて緊結した。
4. 地震時等におけるねじれによる被害を防ぐため、壁率比が0.5以上となるように壁や筋かいを配置した。

問題 11

鉄筋コンクリート構造に関する次の記述のうち、(一社)日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準」に**適合しない**ものはどれか。

1. 耐震壁の壁板のせん断補強筋比は、直交する各方向に関し、それぞれ0.25%以上とする。
2. 純ラーメン部分の柱梁接合部内において、帯筋量を増やすことは、柱梁接合部のせん断強度を高める効果が大きい。
3. 耐震壁付帯ラーメン梁のあばら筋比は、0.2%以上とする。
4. 地震時に曲げモーメントが特に増大する柱の設計において、短期軸方向力(圧縮)を柱のコンクリート全断面積で除した値は、コンクリートの設計基準強度の $\frac{1}{3}$ 以下とすることが望ましい。

問題 12

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. 梁のせん断強度を大きくするために、あばら筋量を増やした。
2. 曲げ降伏する梁の靱性を高めるために、コンクリートの設計基準強度に対するせん断応力度の比を大きくした。
3. 柱のせん断強度を大きくするために、設計基準強度がより高いコンクリートを採用した。

4. 曲げ降伏する両側柱付き耐力壁の靱性を高めるために、側柱の帯筋量を増やした。

問題 1 3

鉄筋コンクリート構造の構造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. 柱の許容曲げモーメントの算出において、圧縮側及び引張側の鉄筋並びに圧縮側のコンクリートは考慮し、引張側のコンクリートについては無視して計算を行った。
2. 開口を有する耐力壁の許容応力度計算において、開口による剛性及び耐力の低減を考慮して構造計算を行った。
3. 梁の許容曲げモーメントは、「圧縮縁がコンクリートの許容圧縮応力度に達したとき」及び「引張鉄筋が許容引張応力度に達したとき」に対して算定した曲げモーメントのうち、大きいほうの値とした。
4. 平面形状が細長い建築物において、短辺方向の両妻面のみに耐力壁が配置されていたので、剛床仮定に基づいた解析に加えて、床の変形を考慮した解析も行った。

問題 1 4

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

1. 大梁主筋の柱への必要定着長さは、大梁主筋の強度が高いほど短くなる。
2. 大梁主筋の柱への必要定着長さは、柱のコンクリート強度が高いほど短くなる。
3. 鉄筋のかぶり厚さの最小値は、主筋の応力伝達のためだけではなく、鉄筋コンクリート部材の耐久性・耐火性を考慮して定められている。
4. 柱の帯筋の端部は、135度フックを設ける代わりに、必要溶接長さを満たせば帯筋相互を片面溶接とすることができる。

問題 1 5

鉄骨構造の筋かい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の有効断面積の計算において、筋かい材の断面積からファスナー孔による欠損部分及び突出脚の無効部分の断面積を差し引いた。
2. 地震時のエネルギー吸収能力の高い筋かいとして、偏心K形筋かいを用いた。
3. 筋かいと角形鋼管柱との接合部において、筋かいの軸方向力による柱の鋼管壁(柱を構成する鋼板)の面外方向への変形を拘束するために、柱にダイアフラムを設けた。
4. 筋かい接合部を保有耐力接合とするために、筋かい接合部の破断耐力を筋かいの軸部の降伏耐力と同一にできるようにした。

問題 1 6

鉄骨構造の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. 「角形鋼管の柱」と「H形鋼の梁」とを用いた柱梁接合部の場合、梁ウェブ接合部の曲げ耐力を、梁ウェブが取り付けられる柱フランジの面外変形の影響を考慮して算定した。
2. 溶接継目の¹断面の長期応力に対する許容応力度は、異種鋼材の溶接の場合、接合される母材の許容応力度のうち、大きいほうの値とした。
3. 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。
4. 梁に溶接組立てH形鋼を用いる場合、フランジとウェブの接合を、すみ肉溶接とした。

問題 1 7

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. 多数回の繰返し応力を受ける梁フランジ継手の基準疲労強さは、高力ボルト摩擦接合部より完全溶込み(突合せ)溶接継手のほうが大きいので、梁フランジの継手を完全溶込み溶接とした。

2. 柱の継手部分において、断面内に引張応力が生じていなかったため、柱の端面を削り仕上げとし、密着する構造として、その部分の圧縮力及び曲げモーメントの $\frac{1}{4}$ を接触面から伝えるものとした。
3. 露出形式柱脚において、許容応力度計算を行わなかったため、アンカーボルト孔の径を、アンカーボルトの径に5mmを加えた大きさとした。
4. 一つの継手に高力ボルト摩擦接合と溶接接合とを併用する場合、高力ボルトの締め付けを溶接に先立って行うことにより、両方の許容耐力を加算した。

問題 18

鉄骨構造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. 「耐震計算ルート1-1及び1-2」では、標準せん断力係数 C_0 を0.2として地震力の算定を行う。
2. 「耐震計算ルート1-2」では、偏心率が0.15以下であることを確認する。
3. 「耐震計算ルート2」では、筋かいの水平力分担率の値に応じて、地震時応力を割り増す。
4. 「耐震計算ルート3」では、筋かいの有効細長比や柱及び梁の幅厚比等を考慮して構造特性係数 D_s を算出する。

問題 19

鉄骨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. 架構の^{じん}靱性を高めるため、柱の軸圧縮耐力に対する軸方向力の比が大きくなるように設計した。
2. 架構応力の計算に当たって、鋼材の影響が小さかったため、コンクリートの全断面について、コンクリートのヤング係数を用いて部材剛性を評価した。
3. 大梁の終局せん断強度を、鉄骨部分と鉄筋コンクリート部分のそれぞれについて計算した終局せん断強度の和とした。
4. 柱断面を被覆形鋼管コンクリートとしたため、帯筋比が0.2%以上となるように設計した。

問題 2 0

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. 鉄筋コンクリート造の壁式構造は、ラーメン構造に比べ変形能力が小さく、地震に対して主として強度にたよる構造である。
2. 鉄筋コンクリート構造は、部材のせん断耐力が不足していても、その曲げ耐力を大きくすることにより優れた変形能力をもたせることができる。
3. 鉄骨構造は、部材の座屈と接合部の破断に配慮すると^{じん}靱性に富む構造となる。
4. プレストレストコンクリート構造は、コンクリートの引張りに弱い欠点を補強するもので、鉄筋コンクリート構造によって大スパンを実現することができる構造である。

問題 2 1

基礎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. 同一砂質地盤において、直接基礎の底面に単位面積当たり同じ荷重が作用する場合、一般に、基礎底面が大きいほど、即時沈下量は小さくなる。
2. 直接基礎における地盤の許容支持力は、一般に、基礎の根入れ深さが深いほど大きくなる。
3. 沖積層は、最後の氷河期から現在までに堆積した地盤であり、一般に、洪積層と比べて軟弱な地盤が多い。
4. 地盤改良の目的は、液状化の防止、支持地盤の造成、圧密沈下の促進、地盤掘削時の安全性の確保等である。

問題 2 2

土質及び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. 粘土の土粒子の径は、シルトの土粒子の径に比べて大きい。
2. 一般に、砂質土は、標準貫入試験の N 値が大きいほど内部摩擦角は大きくなり、粘性土は、 N 値が大きいほど粘着力は大きくなる。
3. 土の液状化判定のための粒度試験試料として、乱した試料を標準貫入試験用サンプラーより採取したものをを用いることができる。

4. スウェーデン式サウンディング試験は、原位置における土の硬軟又は締め具合を判定するための静的貫入抵抗を求めることができる。

問題 2 3

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. 杭の先端の支持地盤が砂質土の場合、一般に、場所打ちコンクリート杭の極限先端支持力度は、セメントミルク工法による埋込み杭の極限先端支持力度より大きい。
2. 1本当たりの杭頭荷重が等しい場合、一般に、群杭の沈下量は、単杭の沈下量より大きい。
3. 既製コンクリート杭の溶接継手が十分な施工管理のもとに溶接される場合、継手による杭の支持力の低減は考慮しなくてもよい。
4. 地震時には地盤も振動するので、地層の構成によっては、上部構造の慣性力による杭頭への水平力のほかに、地盤の変形が杭に与える影響を考慮する必要がある。

問題 2 4

建築物における各階の必要保有水平耐力 Q_{un} 及び各階の保有水平耐力 Q_u に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. Q_{un} は、各階の変形能力を大きくし、建築物の一次固有周期を長くすると大きくなる。
2. Q_u は、建築物の一部又は全体が地震力の作用によって崩壊機構を形成する場合の各階の柱、耐力壁及び筋かいが負担する水平せん断力の和である。
3. Q_u の算出において、鉄筋コンクリート構造のスラブ付きの梁については、スラブの鉄筋による効果を考慮して、終局曲げモーメントを計算する。
4. Q_u の算出において、鉄筋コンクリート構造の梁の曲げ強度を算定する場合、主筋に JIS 規格品の S D 345 を用いれば、材料強度を基準強度の 1.1 倍とすることができる。

問題 2 5

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. 地震力によって生じる各階の層間変形角については、帳壁、内・外装材、設備などに著しい損傷の生じるおそれがないことが確認された場合は、 $\frac{1}{120}$ 以下とした。
2. ピロティ部分の柱の設計に当たっては、直上の耐力壁がピロティ部分の柱に先行して崩壊メカニズムを形成するようにした。
3. 偏心率、剛性率の算定に当たって、耐力壁、袖壁、腰壁、垂れ壁などの剛性は、弾性剛性に基づいた値とした。
4. 冷間成形角形鋼管の柱を用いたラーメン架構の塑性ヒンジを設定する場合、大ばりに接続する柱の全塑性モーメントの値を、大ばりの全塑性モーメントの値よりも小さくなるようにした。

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. 上下層で連続する耐力壁の全高さ H と幅 B の比 $\left(\frac{H}{B}\right)$ が大きい場合、耐力壁の頂部を剛性の高い梁で外周の柱とつなぐことによって、一般に、地震時にその耐力壁が負担する地震力の割合を高める効果がある。
2. 積層ゴムアイソレータを用いた基礎免震構造は、地震時において建築物に作用する水平力を小さくすることはできるが、地盤と建築物の間の相対変位は大きくなる。
3. 地震時に建築物に生じるねじれを抑制するためには、重心と剛心の位置が変わらない限り、耐力壁等の耐震要素を建築物の外周部に分散して配置するより、同量の耐震要素を平面の中心部に集中して配置したほうが有効である。
4. 制振構造に用いられる鋼材や鉛などの履歴減衰型の制振部材は、履歴エネルギー吸収能力を利用するものであり、大地震時に小さな層間変形から当該部分を塑性化させることが有効である。

問題 27

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. 同一等級構成集成材で、ひき板の積層数が2枚又は3枚のものは、梁等の高い曲げ性能を必要とする部分に用いる場合、曲げ応力を受ける方向が積層面に平行になるように用いる。
2. 木材の繊維方向の曲げ、引張り及びせん断の基準強度並びに繊維直交方向のめり込みの基準強度の大小関係は、一般に、曲げ $>$ 引張り $>$ せん断 $>$ めり込みである。
3. 積雪時の許容応力度計算をする場合、木材の繊維方向の長期許容応力度は、通常の長期許容応力度に1.3を乗じた数値とする。
4. 垂木、根太等の並列材に構造用合板を張り、荷重・外力を支持する場合、曲げに対する基準強度は、割増しの係数を乗じた数値とすることができる。

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. マスコンクリートにおける温度ひび割れ対策として、水和熱の小さい中庸熱ポルトランドセメントや、低熱ポルトランドセメントを用いることは有効である。
2. 水セメント比が同一であれば、単位セメント量が少ないほど、乾燥収縮によるひび割れの少ないコンクリートとなる。
3. コンクリートのヤング係数は、コンクリートの気乾単位体積重量又は圧縮強度が大きいほど、大きい値となる。
4. コンクリートのヤング係数は、応力ひずみ曲線上における圧縮強度時の点と原点とを結ぶ直線の勾配で表される。

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. 建築構造用ステンレス鋼材 S U S 304 A は、降伏点が明確でないので、その基準強度については、0.1% オフセット耐力を採用している。
2. 降伏点 240 N/mm^2 、引張強さ 420 N/mm^2 である鋼材の降伏比は、1.75 である。
3. 鉄筋コンクリート用棒鋼 S D 345 の「降伏点又は0.2% オフセット耐力」は、 $345 \sim 440 \text{ N/mm}^2$ である。
4. 一般構造用圧延鋼材 S S 400 の「降伏点又は耐力」は、厚さ 25 mm の場合、 235 N/mm^2 以上である。

問題 30

次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 「限界耐力計算」においては、積雪、暴風及び地震のすべてに対して、極めて稀に発生する荷重・外力について建築物が倒壊・崩壊しないことをそれぞれ検証することが求められている。
2. 「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」において、等級 1 は、等級 2 に比べて、より大きな地震力に対して所定の性能を有していることを表示するものである。
3. 高炉スラグを利用した高炉セメントを構造体コンクリートに用いることは、再生品の利用によって環境に配慮した建築物を実現することにつながる。
4. 免震建築物が所期の性能を発揮する上で、免震層が正常に機能するように維持管理することは重要であるので、設計者は建築物の管理者に対して、このことを認識するように説明を行う必要がある。