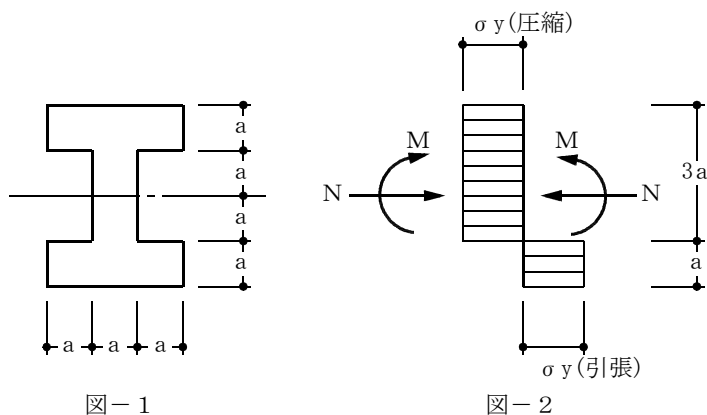


配信課題IV-1(構造)

※禁無断転載・複製

問題 1

図-1のような等質な材からなる断面が、図-2に示す垂直応力度分布となつて全塑性状態に達している。このとき、断面の図心に作用する圧縮軸力 N と曲げモーメント M との組合せとして、**正しいものは、次のうちどれか。**ただし、降伏応力度は σ_y とする。

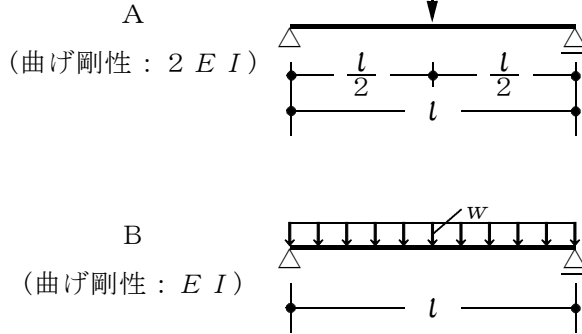


	N	M
1.	$a^2 \sigma_y$	$3 a^3 \sigma_y$
2.	$a^2 \sigma_y$	$9 a^3 \sigma_y$
3.	$2 a^2 \sigma_y$	$3 a^3 \sigma_y$
4.	$2 a^2 \sigma_y$	$9 a^3 \sigma_y$

問題 2

図のような集中荷重 P を受ける梁 A (曲げ剛性: $2EI$) 及び等分布荷重 w を受ける梁 B (曲げ剛性: EI) において、梁の中央のたわみが互いに等しくなるときの wl と P の比 ($\frac{wl}{P}$) の値として、正しいものは、次のうちどれか。

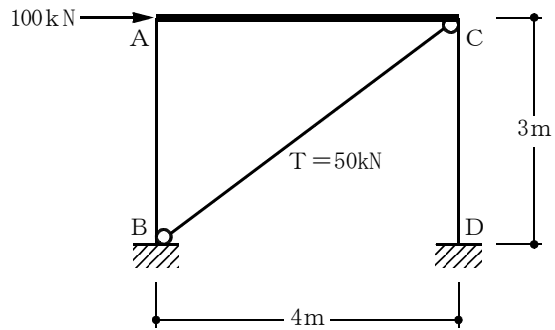
1. 0.5
2. 0.8
3. 1.0
4. 1.6



問題 3

図のような骨組に水平荷重 100kN が作用したとき、部材 BC の引張力 T は 50kN であった。このとき、柱 AB の 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、梁は剛体とし、柱 AB 及び CD は等質等断面で伸縮はないものとする。

1. $30.0 \text{ kN}\cdot\text{m}$
2. $37.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$
3. $45.0 \text{ kN}\cdot\text{m}$
4. $60.0 \text{ kN}\cdot\text{m}$



問題 4

図-1 のような鉛直荷重100kN、水平荷重 P を受けるラーメンにおいて、水平荷重 P を増大させたとき、荷重 P_u で塑性崩壊に至り、図-2 のような崩壊機構を示した。 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300kN・m、200kN・mとする。

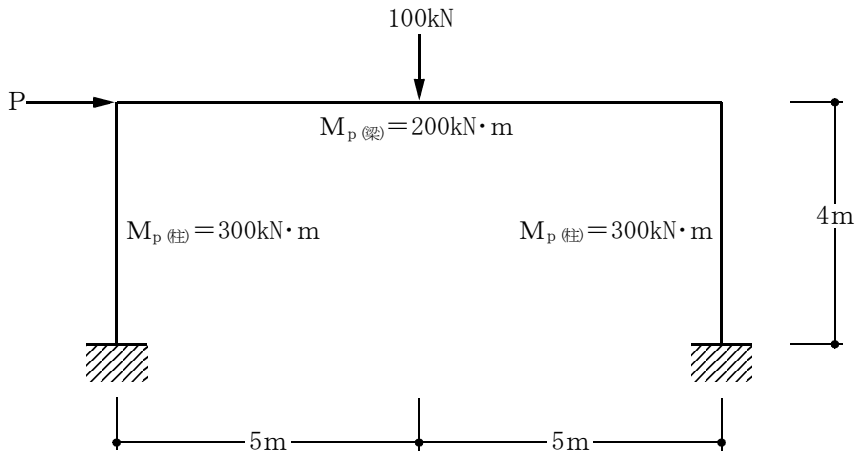


図-1

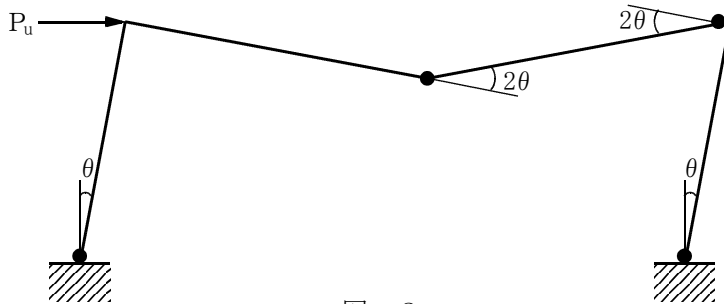


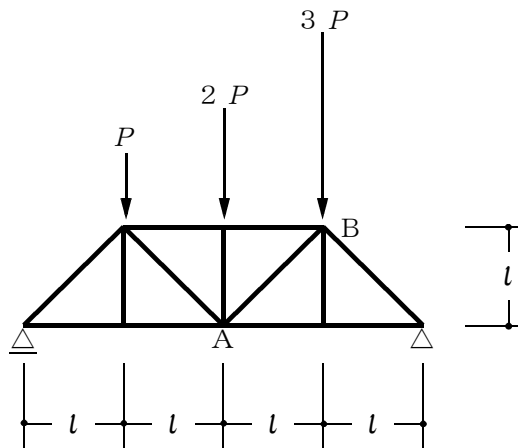
図-2

1. 200kN
2. 225kN
3. 250kN
4. 275kN

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、荷重は、図に示す矢印の向きを「正」とし、軸方向力は、引張力を「+」、圧縮力を「-」とする。

1. $-\frac{13}{\sqrt{2}}P$
2. $-\frac{11}{\sqrt{2}}P$
3. $-\frac{1}{\sqrt{2}}P$
4. $+\frac{1}{\sqrt{2}}P$



問題 6

中心圧縮力を受ける長方形断面の長柱の弾性座屈荷重 P_e 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、柱は等質等断面とし、材端の水平移動は拘束されているものとする。

1. P_e は、柱の長さの二乗に比例する。
2. P_e は、柱材のヤング係数に比例する。
3. P_e は、柱の材端条件が、「両端ピン」の場合より「一端ピン他端固定」の場合のほうが大きい。
4. P_e は、柱の材端条件が、「一端ピン他端固定」の場合より「両端固定」の場合のほうが大きい。

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。 T_A 、 T_B 、 T_C の大小関係と Q_A 、 Q_B 、 Q_C の大小関係との組合せとして、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 との間の値をとり、応答は水平方向であり弾性範囲内とする。

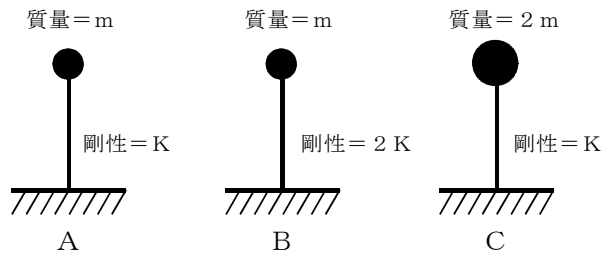


図-1

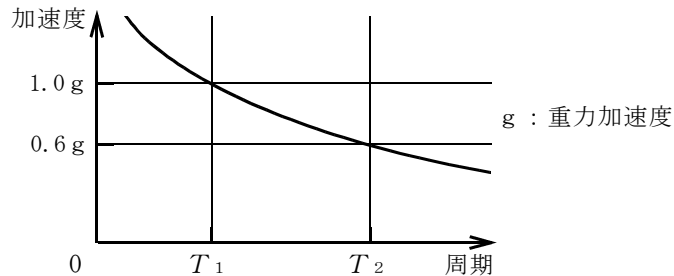


図-2

	固有周期	応答せん断力
1.	$T_A < T_B < T_C$	$Q_C < Q_B < Q_A$
2.	$T_B < T_A < T_C$	$Q_C < Q_A < Q_B$
3.	$T_B < T_A < T_C$	$Q_A < Q_B < Q_C$
4.	$T_C < T_B < T_A$	$Q_B < Q_A < Q_C$

問題 8

建築物等の構造計算に用い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. 風圧力の計算に用いる速度圧は、その地方における基準風速の2乗に比例する。
2. 床の構造計算において、単位面積当たりの積載荷重は、実況によらない場合、教室に比べて学校のバルコニーのほうが小さい。
3. 地下外壁に作用する土圧を静止土圧として算定する場合、砂質土及び粘性土については、一般に、静止土圧係数を0.5程度としている。
4. 多雪区域における暴風時に組み合わせる積雪荷重は、短期の積雪時における積雪荷重を低減して用いることができる。

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. 筋かいの端部は、柱と梁その他の構造耐力上主要な横架材との接合部に接近して緊結し、各材の軸線が1点で交わるようにした。
2. 土台には、耐朽性を向上させるため、心材ではなく辺材を用いた。
3. 国土交通大臣が定める基準に従った構造計算によって構造耐力上安全であることを確かめたので、小屋組の振れ止めを省略した。
4. 構造耐力上主要な柱の所要断面積の $\frac{1}{3}$ を切り欠きしたので、切り欠きした部分が負担していた力を伝達できるように金物等により補強した。

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に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 極太径の異形鉄筋を主筋に使用する場合、鉄筋のコンクリートに対する許容付着応力度は、かぶり厚さと鉄筋径の比に応じて低減した。
2. 片持ちスラブで、出の長さが1.5mの固定端の厚さは、片持ちの出の長さの $\frac{1}{8}$ とした。
3. 普通コンクリートを使用する場合、柱の最小径は、構造耐力上主要な支点間距離の $\frac{1}{20}$ とし、座屈の検討を省略した。
4. 柱のコンクリート全断面積に対する主筋全断面積の割合は、0.8%以上とした。

問題 1 2

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. 鉄筋コンクリート構造の剛性率・偏心率を算定する場合、腰壁や垂れ壁などについては、コンクリート打設後の収縮亀裂などを考慮して、その剛性を $\frac{1}{3}$ に低減することができる。
2. 床スラブの設計においては、鉛直荷重に対する強度を確保するとともに、過大なたわみ・ひび割れや振動障害が生じないことを確認する。
3. コンクリートは、引張力に弱く圧縮力に強いが、大きな軸圧縮力を受ける柱ほど地震時の粘り強さが減少する。
4. 柱の長期許容せん断力の算定においては、一般に、せん断ひび割れの発生を許容せず、帯筋や軸圧縮応力度の効果を無視する。

問題 13

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. 大梁の主筋の重ね継手について、応力集中を避けるために図-1のように継手位置をずらして配筋した。
2. 柱梁接合部内の応力伝達を考慮し、図-2のように大梁の下端筋を上向きに折り曲げて定着させた。
3. 両側にスラブの付いた大梁のあばら筋を、図-3のようなキャップタイ形式とした。
4. 最上階の外端部における大梁の上端筋について、図-4のように L_2 を定着長さとした。

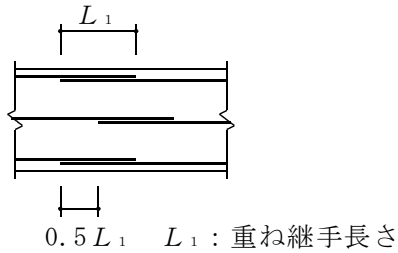


図-1

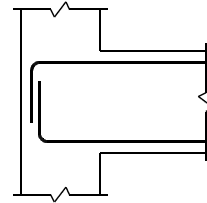


図-2

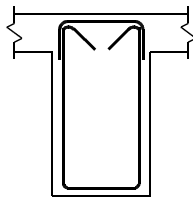


図-3

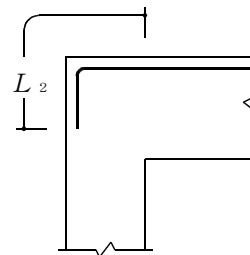
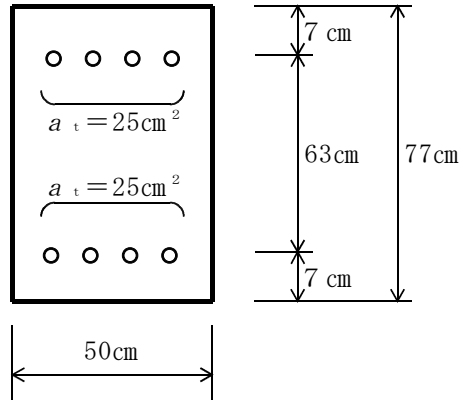


図-4

問題 1 4

水平力を受ける鉄筋コンクリート造ラーメン架構において、図のような断面の梁が逆対称モーメントを受け、梁の引張主筋の降伏により終局曲げモーメントに至った場合、梁のせん断力の値として、**最も近い値**は、次のうちどれか。ただし、梁の内法長さを 7 m、上端及び下端の引張鉄筋の全断面積 a_t を 25cm^2 、鉄筋の材料強度 σ_y を $400\text{N}/\text{mm}^2$ とし、梁の自重は無視するものとする。

1. 60 kN
2. 120 kN
3. 180 kN
4. 240 kN



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. 溶接部の非破壊試験において、放射線透過試験、超音波探傷試験、磁粉探傷試験、浸透探傷試験のうち、内部欠陥の検出には、磁粉探傷試験が適している。
2. 片面溶接による部分溶込み溶接は、継目ルート部に曲げ又は荷重の偏心によって生じる付加曲げによる引張応力が作用する箇所には使用してはならない。
3. 予熱は、溶接による割れの防止を目的として、板厚が厚い場合や気温が低い場合に行われる。
4. 隅肉溶接部の有効面積は、「溶接の有効長さ」×「有効のど厚」により求める。

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. せいの高いH形断面を有するはりにおいて、ウェブのせん断座屈を防ぐために、横補剛材を設けた。
2. 水平力を受ける筋かいの接合部において高力ボルト摩擦接合を用いる場合、接合部の破断耐力の検討に当たっては、高力ボルト軸部のせん断力と母材の支圧力により、応力が伝達されることとした。
3. 暴風時又は地震時に対する柱継手及び柱脚の応力算定において、積載荷重を除外した応力の組合せについても検討した。
4. ラーメン構造において、柱及びはりには、S N400B材を用い、小ぶりには、S N400A材を用いた。

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. 高さ方向に連続する筋かいを有する剛節架構において、基礎の浮き上がりを考慮して保有水平耐力を算定した。
2. 箱形断面の柱にH形鋼の梁を剛接合するために、梁のフランジはすみ肉溶接とし、ウェブは突合せ溶接とした。
3. 根巻型柱脚において、根巻きの上端部に大きな力が集中して作用するので、この部分の帯筋の数を増やした。
4. 柱の継手部を許容応力度設計する場合、継手部に作用する存在応力を十分に伝えられるものとし、部材の許容耐力の50%を超える耐力を確保した。

問題 18

鉄骨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 - 1」の計算において、標準せん断力係数 C_0 を 0.3 として地震力の算定を行ったので、水平力を負担する筋かいの端部及び接合部については、保有耐力接合としなかった。
2. 「ルート 1 - 2」の計算において、標準せん断力係数 C_0 を 0.3 として地震力の算定を行ったので、層間変形角及び剛性率の確認を行わなかった。
3. 「ルート 1 - 2」の計算において、冷間成形角形鋼管を柱に用いたので、柱梁接合形式及び鋼管の種類に応じ、応力を割増して柱の設計を行った。
4. 「ルート 2」の計算において、冷間成形角形鋼管を柱に用いたので、建築物の最上階の柱頭部及び 1 階の柱脚部を除く全ての接合部について、柱の曲げ耐力の和を梁の曲げ耐力の和の 1.5 倍以上となるように設計を行った。

問題 19

水平力が作用する杭基礎の設計において、地盤の単位面積当たりのばね定数を表す水平地盤反力係数(単位 kN/m^3)に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 一様な地盤における水平地盤反力係数は、一般に、杭径が大きくなるほど小さな値となる。
2. 長い杭において、杭の曲げ剛性、杭径及び作用する水平力が同じであれば、杭頭の水平変位は、水平地盤反力係数が大きいほど大きくなる。
3. 地震時に液状化する可能性のある地盤においては、液状化の程度に応じて水平地盤反力係数を低減させる必要がある。
4. 群杭基礎の水平地盤反力係数は、一般に、各杭を単杭とみなしたときの水平地盤反力係数の総和よりも小さな値となる。

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. 直接基礎の基礎スラブの構造強度を検討するときには、一般に、基礎スラブの自重及びその上部の埋戻し土の重量は含めない。
2. 圧密沈下のおそれのある軟弱地盤において、軟弱地盤中の摩擦杭に杭と地盤の相対変位が生じない場合には、負の摩擦力を考慮しなくてもよい。
3. 圧密沈下によって生じる杭の負の摩擦力による杭先端の地盤支持力及び杭先端の材料強度を検討するとき、地震時等の短期的な鉛直荷重については考慮しなくてもよい。
4. 直接基礎の擁壁において、土圧や水圧等の水平力に対する抵抗力は、一般に、「基礎底面の摩擦力又は粘着力」と「基礎根入れ部分の受働土圧」との合計とする。

問題 21

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. 標準貫入試験の N 値が10程度の粘性土地盤は、地上6階程度の中層建築物の直接基礎の支持地盤として十分な支持力を有していると判断できる。
2. 粘性土地盤における圧密沈下は、地中の応力増加により土中の水が絞り出されて間隙が減少するために生じる。
3. 砂質地盤における内部摩擦角は、一般に、標準貫入試験の N 値が大きいほど大きくなる。
4. 地盤のせん断剛性は、P S 検層により測定される S 波速度が大きいほど小さくなる。

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. プレストレストコンクリート部材に導入されたプレストレス力は、コンクリートのクリープやP C鋼材のリラクゼーション等により、時間の経過とともに減少する。
2. 同一架構において、プレレストレストコンクリート部材と鉄筋コンクリート部材とを併用することができる。
3. 地上4階建ての壁式鉄筋コンクリート構造において、許容応力度計算による検討を行う場合、4階の耐力壁のせん断補強筋比は、0.1%とすることができる。
4. 壁式鉄筋コンクリート構造において、耐力壁に使用するコンクリートの設計基準強度を $18\text{N}/\text{mm}^2$ から $24\text{N}/\text{mm}^2$ に変更すると、必要となる壁量を減じることができる。

問題 2 3

次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 建築構造用圧延鋼材S N400Aは、溶接加工時を含め板厚方向に大きな引張応力を受ける部材又は部位に使用する。
2. 構造耐力上主要な部分である構造部材の変形又は振動により建築物の使用上の支障が起こらないことを確かめる場合、建築物に常時作用している荷重による床及びはりのたわみについては、クリープを考慮して検証する。
3. ポストテンション法によるプレレストレストコンクリート構造の床版において、あらかじめ有効な防錆材により被覆された緊張材を使用する場合、緊張材が配置されたシーす内にグラウトを注入しなくてもよい。
4. コンクリート充填鋼管(C F T)柱は、コンクリートが充填されていない同じ断面の中空鋼管の柱より、水平力に対する塑性変形能力が高い。

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. 鉄骨造の建築物の必要保有水平耐力の検討に当たって、ある階の保有水平耐力に占める筋かい部分の水平耐力の割合が50%となる場合は、筋かいのない純ラーメンの場合に比べて、構造特性係数 D_s を小さくすることができる。
2. 各階の保有水平耐力の計算による安全確認において、一般に、偏心率が所定の数値を上回る場合や、剛性率が所定の数値を下回る場合には、必要保有水平耐力を大きくする。
3. 耐力壁や筋かいを耐震要素として有効に働かせるためには、床に十分な面内剛性と耐力を確保する必要がある。
4. 鉄骨造の建築物の限界耐力計算において、塑性化の程度が大きいほど、一般に、安全限界時の各部材の減衰特性を表す数値を大きくすることができる。

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. 中間層免震構造を採用したので、火災時を考慮して、免震装置に耐火被覆を施した。
2. 超高層免震建築物の設計において、転倒モーメントにより柱に大きな引張軸力が生じるため、天然ゴム系のアイソレータを採用した。
3. 基礎免震構造を採用したので、地震時における下部構造と上部構造との相対変位に対するクリアランスの確保に注意した。
4. 天然ゴム系のアイソレータを用いた免震構造において、アイソレータだけでは減衰能力が不足するので、ダンパーを組み込んだ。

問題 2 6

建築物の構造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. 鉄筋コンクリート造ラーメン構造の大梁の断面算定に当たっては、一般に、地震荷重時の応力として柱面位置での曲げモーメントを、断面検討に用いることができる。
2. プレストレストコンクリート造は、鉄筋コンクリート造に比べて長スパンに適しているが、一般に、ひび割れ発生の可能性が高く、耐久性は鉄筋コンクリート造より劣る。
3. 屋根ふき材の設計に当たっては、一つの屋根平面内の中央に位置する部位より縁に位置する部位のほうが、風による大きな吹上げ力を用いる。
4. 多スパンラーメン架構の1スパンに連層耐力壁を設ける場合、転倒に対する抵抗性を高めるためには、架構内の最外縁部に配置するより中央部分に配置するほうが有効である。

問題 2 7

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. 木材が常時湿潤状態にある場合、強度にかかわる含水率影響係数 K_m は、含水率が繊維飽和点以上に達することを想定して0.7とする。
2. 構造用合板のホルムアルデヒド放散量の基準において、ホルムアルデヒド放散量の平均値については、「F☆と表示するもの」より「F☆☆☆☆と表示するもの」のほうが高い。
3. 木材の繊維方向の許容応力度は、木材の種類及び品質によって異なる。
4. 木材を加熱した場合、約260℃に達すると引火し、約450℃に達すると自然に発火する。

問題 2 8

普通コンクリート材料の性質に関する次の記述のうち、**最も不適当な**ものはどれか。

1. 硬化過程におけるセメントの水和熱による膨張変形は、発熱量が大きく放熱量が少ないほど大きい。

2. 常温におけるコンクリートの熱による膨張変形は、一般鋼材のそれとほぼ同じである。
3. 乾燥収縮による変形は、主として、コンクリート中の水分が蒸発することによって生じる。
4. 長期間の持続荷重によりクリープ変形が生じた場合、その荷重を取り除くと、コンクリートに生じた変形は荷重載荷前の状態に戻る。

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. 建築構造用圧延鋼材 S N 490 C は、角形鋼管柱の通しダイアフラムに適した鋼材である。
2. 鋼材は、一般に、シャルピー衝撃試験による吸収エネルギーが小さいもののほど、脆性破壊を起こしやすい。
3. 溶接構造用圧延鋼材 S M 490 B の降伏点は、JISにおいて下限値のみが規定されている。
4. 鋼材は、一般に、炭素含有量が多くなるほど、破断までの伸びが大きくなる。

問題 30

建築物の構造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. フラットスラブ構造については、一般に、地震力のすべてを負担させるべきではなく、通常のラーメン構造や耐震壁を併用する。
2. エキспанションジョイントは、不整形な建築物を整形な建築物に分割する際には有効であるが、一般に、温度応力やコンクリートの乾燥収縮等に対応する際には不利な要因となる。
3. 床スラブは、水平力を柱や壁に伝達する機能を有しているので、「上下階で耐震壁の位置が異なる場合」や「平面的にくびれがある場合」は、床面内の水平剛性や強度を検討する。
4. 細長い連層耐震壁に接続する梁(境界梁)は、耐震壁の回転による基礎の浮き上がりを抑える効果がある。