

## 配信課題IV-6 (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、矩形断面材は等質等断面とし、降伏応力度は  $\sigma_y$  とする。

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

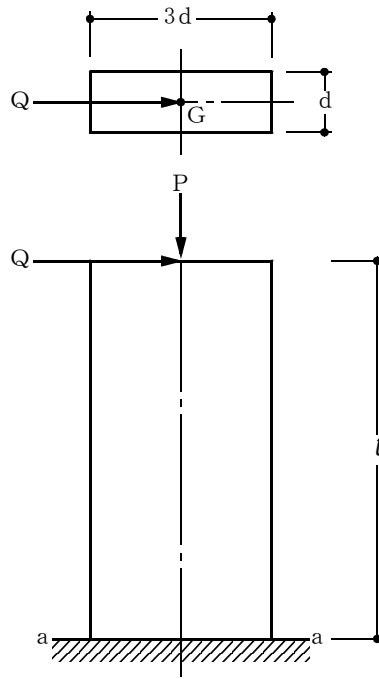


図-1

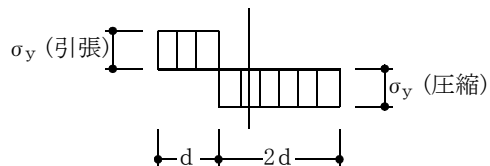
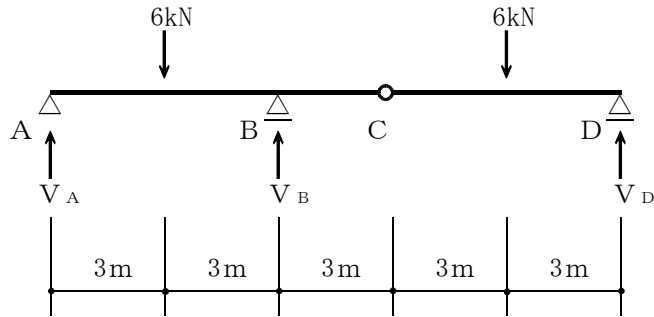


図-2

問題 2

図のような梁における反力の組合せとして、正しいものは、次のうちどれか。

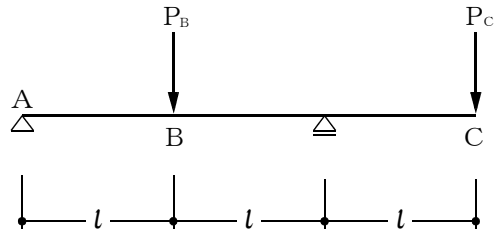


1.  $V_A = 1.5 \text{ kN}$ 、 $V_B = 6.0 \text{ kN}$
2.  $V_D = 3.0 \text{ kN}$ 、 $V_B = 6.5 \text{ kN}$
3.  $V_A = 1.0 \text{ kN}$ 、 $V_D = 3.0 \text{ kN}$
4.  $V_B = 7.5 \text{ kN}$ 、 $V_D = 3.0 \text{ kN}$

問題 3

図のような梁において、B点及びC点にそれぞれ集中荷重  $P_B$  と  $P_C$  が作用する場合、支点A点に鉛直反力が生じないようにするための  $P_B$  と  $P_C$  の比として、正しいものは、次のうちどれか。

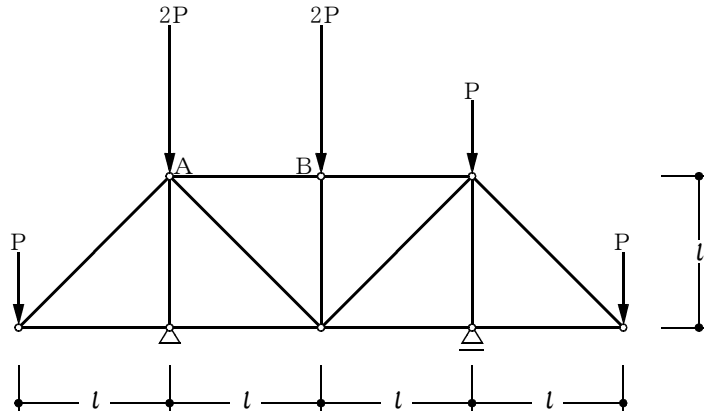
- |    | $P_B : P_C$ |
|----|-------------|
| 1. | 1 : 3       |
| 2. | 1 : 2       |
| 3. | 1 : 1       |
| 4. | 2 : 1       |



問題 4

図のような荷重を受けるトラスにおいて、上弦材 A B 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.  $-P$
2.  $-0.5P$
3.  $0$
4.  $+P$



問題 5

図-1 のような骨組に水平力  $6P$  が作用し、図-2 に示すような曲げモーメントが生じてつり合った場合、部材 A の引張力の値として、**正しい**ものは、次のうちどれか。ただし、曲げモーメントは、材の引張側に描くものとする。

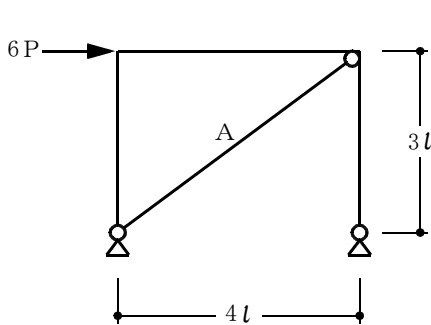


図-1

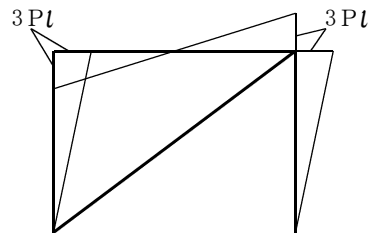
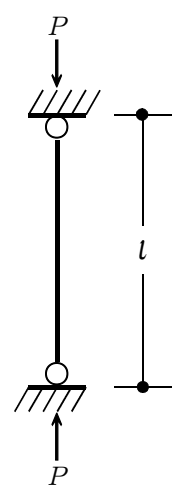
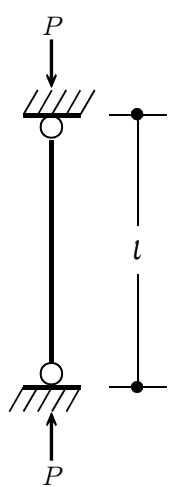
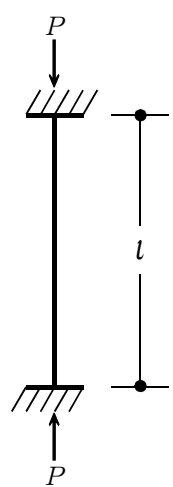


図-2

1.  $2P$
2.  $3P$
3.  $4P$
4.  $5P$

問題 6

図のような材端条件で同一材質からなる柱A、B、Cが、中心圧縮力を受けたときの弾性座屈荷重の理論値  $P_A$ 、 $P_B$ 、 $P_C$  大小関係として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、柱A、B、Cの材端の水平移動は拘束されているものとし、それぞれ、断面二次モーメントは  $3I$ 、 $3I$ 、 $I$  とし、断面積は  $S$ 、 $3S$ 、 $3S$  とする。

柱	A	B	C
材端条件	 両端ピン	 両端ピン	 両端固定
断面二次モーメント	$3I$	$3I$	$I$
断面積	$S$	$3S$	$3S$

1.  $P_A < P_B < P_C$
2.  $P_A = P_B < P_C$
3.  $P_C < P_A < P_B$
4.  $P_C < P_A = P_B$

## 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. 学校の屋上広場の単位面積当たりの積載荷重は、実況に応じて計算しない場合、教室の単位面積当たりの積載荷重と同じ数値とすることができる。
2. 雪下ろしを行う慣習のある地方においては、その地方における垂直積雪量が1mを超える場合においても、積雪荷重は、雪下ろしの実況に応じて垂直積雪量を1mまで減らして計算することができる。
3. 風圧力における平均風速の高さ方向の分布を表す係数 $E_z$ は、建築物の高さが同じ場合、一般に、「都市計画区域外の極めて平坦で障害物がない区域」より「都市計画区域内の都市化が極めて著しい区域」のほうが小さい。
4. 建築物の地上部分における各層の地震層せん断力 $Q_i$ は、最下層の値が最も大きくなる。

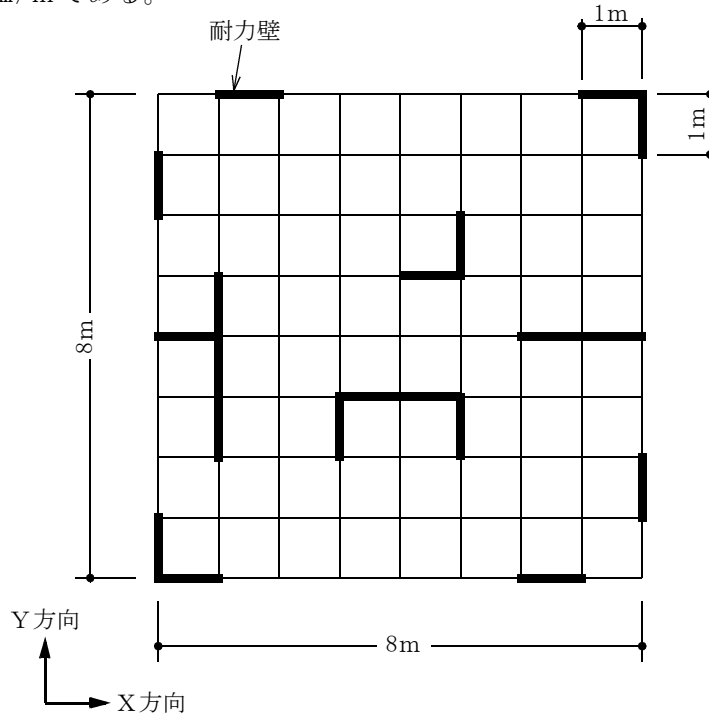
## 問題 8

建築基準法におけ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必要保有水平耐力を計算する場合、標準せん断力係数 $C_0$ は1.0以上としなければならない。
2. 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。
3. 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。
4. 建築物の地下部分の各部分に作用する地震力は、一般に、当該部分の固定荷重と積載荷重との和に水平震度を乗じて計算する。

問題 9

図のような木造軸組工法による平家建ての建築物(屋根は日本瓦葺とする。)において、建築基準法における木造建築物の「構造耐力上必要な軸組等」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、図中の太線は耐力壁を示し、その倍率(壁倍率)は1とする。なお、この建築物の階の床面積に乗ずる数値は $15\text{cm}/\text{m}^2$ である。



1. 地震力に対する必要な軸組長さは、9.6mである。
2. Y方向の右側側端部分の壁量充足率は、1を超えている。
3. X方向の壁率比は、1.0である。
4. Y方向の壁率比は、0.4である。

## 問題 10

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. 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。
2. 隅柱は、接合部を通し柱と同等以上の耐力を有するように補強した管柱とした。
3. 平面が長方形の建築物において、地震力に対する必要な耐力壁の有効長さ(必要壁量)を張り間方向及びけた行方向について同じ値とした。
4. 片面に同じボードを2枚重ねて釘打ちした耐力壁の倍率を、そのボードを1枚で用いたときの耐力壁の倍率の2倍とした。

## 問題 11

鉄筋コンクリート造の柱部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. 地震時に大きな変動軸力が作用する外柱の曲げ耐力及び<sup>じん</sup>靱性能は、変動軸力が少ない同断面・同一配筋の内柱と同等である。
2. 柱と一体的に挙動するそで壁部分で、そで壁の厚さを150mm以上、壁筋を複配筋及びせん断補強筋比を0.4%以上としたものは、柱とともに地震に対して有効な構造部材とみなすことができる。
3. 柱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」、「圧縮鉄筋が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の最小値である。
4. 他の層と比べて剛性・強度が低い層は、大地震時に大きな変形が集中するおそれがあるので、当該層の柱には十分な強度及び<sup>じん</sup>靱性を確保する必要がある。

### 問題 1 2

3階建の鉄筋コンクリート造建築物の構造計算において、「耐震計算ルート1」を適用する場合、 $\Sigma 2.5\alpha A_w + \Sigma 0.7\alpha A_c \geq ZWA_i$ 内の式における記号の説明として、**最も不適当なもの**はどれか。

$$\Sigma 2.5\alpha A_w + \Sigma 0.7\alpha A_c \geq ZWA_i$$

1.  $A_w$  — 当該階の耐力壁のうち計算しようとする方向に設けたものの水平断面積〔mm<sup>2</sup>〕
2.  $A_c$  — 当該階の構造耐力上主要な部分である柱の水平断面積及び耐力壁以外の鉄筋コンクリート造の壁(上端及び下端が構造耐力上主要な部分に緊結されたもの)のうち計算しようとする方向に設けたものの水平断面積〔mm<sup>2</sup>〕
3.  $A_i$  — 地震層せん断力係数の分布係数
4.  $W$  — 当該階部分の固定荷重〔N〕

### 問題 1 3

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. 幅300mm、せい600mm、有効せい540mmの梁に、引張鉄筋としてD22の主筋を3本(引張鉄筋比：0.71%)配筋した。
2. 幅300mm、せい600mmの梁に、D10のあばら筋を200mm間隔(せん断補強筋比：0.23%)で配筋した。
3. 帯筋を100mm間隔で配筋した700mm角の柱と、幅300mm、せい600mmの梁との交差部である柱梁接合部に、D13の帯筋を100mm間隔(せん断補強筋比：0.36%)で配筋した。
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、厚さ250mmの床版の短辺方向及び長辺方向に、上端筋及び下端筋としてそれぞれD13のスラブ筋を300mm間隔で床版全面に配筋した。



#### 問題 1 4

鉄筋コンクリート造の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. 地震時の変形に伴う建築物の損傷を軽減するために、<sup>じん</sup>靱性のみに期待せず強度を大きくした。
2. 細長い平面形状の建築物としたので、地震時に床スラブに生じる応力が過大にならないように、張り間方向の耐力壁を外側のみに集中させず均等に配置した。
3. 1階をピロティとしたので、地震時に1階に応力が集中しないように、1階の水平剛性を小さくした。
4. 地震力に単独で抵抗できない屋外階段であったので、建築物本体と一体化し、建築物本体で屋外階段に作用する地震力に抵抗させた。

#### 問題 1 5

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. 柱・梁に使用する材料をS N 400 BからS N 490 Bに変更したので、幅厚比の制限値を大きくした。
2. 軸方向力と曲げモーメントが作用する露出型柱脚の設計において、ベースプレートの大きさを断面寸法とする鉄筋コンクリート柱と仮定して、引張側アンカーボルトを鉄筋とみなして許容応力度設計を行った。
3. H型断面の梁において、横座屈を生じないようにするために、この梁に直交する小梁の本数を増やした。
4. 骨組の<sup>じん</sup>靱性を高めるため、塑性化が予想される部位に降伏比の小さい材料を使用した。

### 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. 繰返し応力を受ける部材において、繰返し数が  $1 \times 10^4$  回を超える場合には、疲労の検討を行う。
2. 高力ボルトは、引張接合に使用してはならない。
3. 高さ30mの鉄骨造の建築物の場合、設計用一次固有周期は、0.9秒とすることができる。
4. 高力ボルト摩擦接合部の許容せん断応力度は、すべり係数0.45に基づいて定められている。

### 問題 17

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 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

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. 柱の短期荷重時のせん断力に対する検討に当たっては、鉄骨部分と鉄筋コンクリート部分の許容耐力の和が、設計用せん断力を下回らないものとした。
2. 大梁の終局せん断強度は、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。
3. 柱梁接合部における帯筋は、鉄骨梁ウェブを貫通させて配筋した。
4. 構造特性係数  $D_s$  の算定に当たって、耐力壁の想定される破壊モードがせん断破壊以外であったので、その耐力壁の種別を WA とした。

## 問題 20

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. ラーメン形式の鉄筋コンクリート構造の建築物において、耐力壁と認められない補強コンクリートブロック造の壁を設け、平面的にも高さ方向にも不均衡な配置となる場合は、ブロック壁の部分について、強度は無視し、剛性は考慮した。
2. 木造2階建の在来軸組工法による建築物で、延べ面積500㎡以下、高さ13m以下かつ軒高9m以下のものについては、偏心率及び剛性率の検討を行わなかった。
3. 鉄骨柱の根巻型柱脚において、鉄筋コンクリート部分の曲げ降伏先行とするため、根巻の高さを柱径の3倍とした。
4. 鉄骨柱の埋込型柱脚において、柱材端降伏とするため、埋込み深さを柱径と同一とした。

## 問題 21

直接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. 一様な水平地盤における基礎の即時沈下量は、基礎の短辺長さに反比例し、沈下係数(基礎底面の形状と剛性によって決まる係数)及び基礎に作用する荷重度に比例する。
2. 長期的に作用する固定荷重、積載荷重及び積雪荷重に対しては、即時沈下と圧密沈下の計算が必要である。
3. 基礎の極限鉛直支持力は、傾斜地盤上部の近傍の水平地盤に基礎がある場合、斜面の角度、斜面の高さ、法肩からの距離に影響を受けるので、一般の水平地盤に基礎がある場合に比べて低下する。
4. 基礎の極限鉛直支持力度は、地盤の粘着力、地盤の自重、根入れによる押さえ効果の三つに起因する支持力度の総和である。

## 問題 2 2

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. 鉛直荷重が作用する杭の抵抗要素には、先端抵抗と周面摩擦抵抗があり、杭頭に作用する上部構造物の荷重による杭の沈下の発生とともに先端抵抗が先行して発揮され、杭の沈下が増加すると周面摩擦抵抗が発揮される。
2. 地震時に液状化のおそれのある地盤において、杭の水平抵抗を検討する場合には、水平地盤反力係数(単位 $\text{kN/m}^3$ )の値を低減しなければならない。
3. 地下水位の高い敷地に計画する低層建築物に地下室を設ける場合には、浮力が作用するので、杭の引抜き抵抗力の検討が必要となる。
4. 杭先端の地盤の許容応力度を計算で求める場合に用いる  $N$  値は、杭先端付近の  $N$  値の平均値とし、その値が60を超えるときは60とする。

## 問題 2 3

擁壁及び地下外壁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. 擁壁の転倒に対する検討においては、安定モーメントが常時作用する土圧による転倒モーメントに1.5を乗じた値を上回ることを確認する必要がある。
2. 常時作用する土圧は、構造体と土の状態が同じ条件の場合、受働土圧より主働土圧のほうが大きい。
3. 隣地境界線に建設される擁壁は、原則として、終局限界状態においても滑動は許容されない。
4. 地下外壁の設計においては、地下水位以深の部分は、土圧だけでなく水圧も考慮する。

#### 問題 2 4

建築物の免震構造・制振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. 免震構造用の積層ゴムにおいて、積層ゴムを構成するゴム 1 層の厚みを大きくすることは、一般に、鉛直支持能力を向上させるのに有効である。
2. 基礎免震構造は、大地震での上部構造に作用する水平力を小さくすることはできるが、免震層には大きな変形が生じる。
3. 鋼材や鉛等の履歴減衰型ダンパーは、塑性化する際のエネルギー吸収能力を利用するものであり、安定した復元力特性と十分な疲労強度が必要である。
4. 免震構造用のオイルダンパーや履歴減衰型ダンパーは、地震時に対する設計だけではなく、暴風時に対する設計も行う必要がある。

#### 問題 2 5

地震力に対する建築物の限界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. 損傷限界は、建築物の耐用年限中に少なくとも一度は発生する程度(中規模)の地震力の作用後において、建築物の安全性、使用性及び耐久性が低下せず、そのための補修を必要としない限界である。
2. 保有水平耐力から安全限界耐力を算定する場合、建築物のいずれかの階が最初に保有水平耐力に達するときの建築物の耐力を安全限界耐力とする。
3. 安全限界の検証に用いる標準加速度応答スペクトルの大きさは、損傷限界の検証に用いる大きさの 5 倍である。
4. 部材の塑性変形能力が高いほど、建築物全体の減衰性は小さい。

## 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. 長い杭により支持される建築物の計画において、地下室を設けることは、一般に、杭の鉛直支持力に対する安全性を低下させるので好ましくない。
2. 鉄骨造の多層骨組の建築物において、床を鉄筋コンクリートスラブとした場合には、一般に、各骨組に水平力を伝達するために、床スラブとこれを支持する鉄骨梁をシアコネクター等で緊結する必要がある。
3. 梁が鉄骨造で柱が鉄骨鉄筋コンクリート造の建築物を計画する場合は、一般に、柱鉄骨の曲げ終局強度が、梁鉄骨の曲げ終局強度に比べて著しく小さくならないように計画し、柱梁接合部における円滑な力の伝達を図る必要がある。
4. コンクリート充填鋼管(CFT)構造の柱においては、外周の鋼材による拘束(コンファインド)効果により、一定の要件を満足すれば、充填コンクリートの圧縮強度を、通常の鉄筋コンクリート造の場合よりも高く評価することができる。

## 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. 木材の繊維方向の長期許容応力度は、積雪時の構造計算以外の場合、木材の繊維方向の基準強度の  $\frac{2}{3}$  倍の数値とする。
2. 長期の積雪荷重を検討する場合、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の1.3倍の数値とする。
3. 木材を常時湿潤状態にある部分に使用する場合、繊維方向の許容応力度は、所定の数値の70%に相当する数値とする。
4. 垂木、根太等の並列材に構造用合板等を張り、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 2 8

コンクリートの一般的な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. コンクリートのヤング係数は、コンクリートの気乾単位容積重量又は設計基準強度が大きいほど、大きい値となる。
2. 水和熱及び乾燥収縮によるコンクリートのひび割れは、単位セメント量が少ないコンクリートほど発生しにくい。
3. 普通コンクリートの圧縮強度時のひずみ度は、 $1 \times 10^{-2}$ 程度である。
4. コンクリートの中性化速度は、圧縮強度が大きいほど遅い。

### 問題 29

鋼材及び高力ボル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. 建築構造用圧延鋼材 S N 490 B の引張強さの下限值は、 $490 \text{ N/mm}^2$ である。
2. 鉄筋コンクリート用棒鋼 S D 345 の降伏点又は耐力の下限值は、 $345 \text{ N/mm}^2$ である。
3. 降伏点  $240 \text{ N/mm}^2$ 、引張強さ  $400 \text{ N/mm}^2$  である鋼材の降伏比は、0.6 である。
4. 高力ボルト F 10 T のせん断強さの下限值は、 $1,000 \text{ N/mm}^2$  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. 建築物の基礎、主要構造部等に使用する木材、鋼材、コンクリートその他の建築材料として国土交通大臣が定めるものは、「国土交通大臣が指定する日本工業規格又は日本農林規格に適合するもの」又は「国土交通大臣の認定を受けたもの」でなければならない。
2. ボルト孔の径は、ボルトの径より 2 mm を超えて大きくしてはならないが、ボルトの径が 20 mm 以上であり、かつ、構造耐力上支障がない場合においては、ボルトの径より 3 mm まで大きくすることができる。
3. 鋼材の長期許容せん断応力度は、長期許容引張応力度の  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  である。
4. プレキャストコンクリート柱・梁部材は、国土交通大臣が定めた構造方法による場合、鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さを 3 cm 未満とすることができる。