

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
23201	構造計画	免震構造	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、建築物の固有周期を短くすることにより、建築物に作用する地震力(応答加速度)を小さくすることができる。	免震構造は、上部構造と基礎構造の間にローラー支承、滑り支障、積層ゴム支承あるいは、これらに類する効果を持つ装置を設置し、上部構造を地震動の水平成分から絶縁しようとする構造である。建築物の固有周期を長くすることで、大地震時においても建築物に生ずる加速度を低減することができる。免震構造設計指針(この問題は、コード「19205」の類似問題です。) $RC T = 0.02h$ $30ft \div 90m \rightarrow T_{90} = 1.8秒, T_{200} = 4.0秒$	×
15071	構造計画	免震構造	基礎部分に免震層を配置した建築物の場合、(極めて稀)に起こる地震動に対する上部の構造の検討においては、一般に、許容応力度設計を行うことができる。	基礎部分に免震層を配置した建築物の場合、上部構造は設計用地震荷重時における応力に対して許容応力度設計を行うことができる。免震構造設計指針 ↑ 高層建築物 一次設計(弾性設計): 各部分と埋め込み 二次設計(塑性設計): 一部分部分は埋め込みも 床物は倒壊しない。	○
29264	構造計画	免震構造	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。	天然ゴム系アイソレータだけでは減衰性能が低いので、一般的には、ダンパーなどを組み込む。免震構造設計指針(この問題は、コード「24244」の類似問題です。)	○
29263	構造計画	免震構造	免震構造建築物において、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。	天然ゴム系のアイソレータは、ほとんど引張力を負担できない(1N/mm ² 程度)ので、柱に大きな引張軸力が生じるような超高層免震構造物にはむかないアイソレータである。免震構造設計指針(この問題は、コード「24242」の類似問題です。)	×
25213	構造計画	免震構造	積層ゴム支承を用いた免震構造は、建築物の高さが低く、短周期で揺れる建築物に適しているため、高さ60mを超えるような超高層建築物には用いることはできない。	積層ゴム支承は大きな引張軸力が生じるような建築物には向かないが、大きな引張軸力を生じさせないように設計することで、高さ60mを超えるような超高層建築物にも採用されている。免震構造設計指針 向かないけど設計は可能ぞう!	×
29261	構造計画	免震構造	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。	免震構造におけるアイソレータは、建築物の上部構造の鉛直荷重を安全に支持しながら、水平方向の揺れに追従し、ゆっくりとした揺れに変える装置である。よって、積層ゴムアイソレータも鉛直方向に対する免震効果は期待できない。免震構造設計指針	○
03243	構造計画	免震構造	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効果がある。	積層ゴムの形状は、ゴム1層の厚さを小さくすれば、横方向へのはらみ出しも小さくでき、圧縮荷重に対しても沈み込み量を小さくでき、鉛直支持能力を向上させるのに有効となる。ゴム1層の厚みを大きくすると、沈み込み量が大きくなり、鉛直支持能力が低下するので誤り。免震構造設計指針(この問題は、コード「28251」の類似問題です。)	×
				<p>鉛直荷重</p> <p>積層でない単体のゴム</p> <p>鉛直荷重</p> <p>積層ゴム</p> <p>鉛直荷重が作用すると横にはらみ出し、上下に大きく変形。</p> <p>ゴムと鋼板が交互に積層されている。鋼板がゴムのはらみ出しを拘束し鉛直荷重が作用してもつぶれない。</p>	
02254	構造計画	免震構造	免震構造に用いられるすべり支承には、減衰機能はあるが、復元機能はない。	免震構造に用いられるすべり支承は、主に、積層ゴムが土台となり、すべり板の上を滑ることで地震力を低減する「弾性すべり支承」と、ベースポットが土台となり、すべり板の上を滑ることで地震力を低減する「剛すべり支承」がある。すべり板の上を滑ることで地震力を低減するが、地震がおさまった後で、元の位置に戻る復元機能は、基本的には存在していない。免震構造設計指針	○

「免震・制振・PC」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
14074	構造計画	免震構造	固有周期が短い建築物ほど、積層ゴム支承等を用いた免震構造を採用する場合、一般に、地震時に作用する水平力を低減する効果が大きい。	免震構造とは、基礎部分などに水平剛性の小さい積層ゴム支承や摩擦係数の小さい滑り支承などを入れて、建築物と地盤を振動的に絶縁し、地震による揺れを抑えることを目的とした建築物である。また、免震層を設けることで、固有周期を伸ばし入力加速度を低減させる構造である。よって、固有周期が短い建築物ほど免震構造の採用による地震時の水平力の低減効果は大きい。 建告(平12)第2009号 積層ゴム: $T = 4 \sim 4.5 \text{秒} \Rightarrow h = 200\text{m}$ ($T = 0.02h$) (解) P8.	○
02253	構造計画	免震構造	免震構造に用いられるオイルダンパーは、免震層平面の外周部に設置すると、免震層のねじれ変形を抑制する効果がある。	オイルダンパーは、免震層平面の中央部に設置するより、外周部に設置する方が、免震層のねじれ変形を抑制する効果は高くなる。 免震構造設計指針	○
28304	構造計画	免震構造	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。	中間階免震の場合は、免震層部分の免震装置に耐火被覆を行う。 免震構造設計指針(この問題は、コード「24241」の類似問題です。) (解) P9.	○
25264	構造計画	免震構造	積層ゴム支承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ができるので、地盤と建築物との相対変位も小さくなる。	積層ゴムアイソレータを用いた免震構造は、地震時における建築物に作用する水平力を小さくするが、地盤と建築物との相対変位は小さくならず、むしろ大きくなる。 免震構造設計指針(この問題は、コード「16215, 21252」の類似問題です。)	×
24243	構造計画	免震構造	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。	積層ゴムアイソレータを用いた免震構造は、地震時における建築物に作用する水平力を小さくするが、地盤と建築物との相対変位は小さくならず、むしろ大きくなる。 免震構造設計指針	○
28252	構造計画	免震構造	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。	積層ゴムアイソレータを用いた免震構造は、地震時における建築物に作用する水平力を小さくするが、地盤と建築物との相対変位は小さくならず、むしろ大きくなる。 免震構造設計指針	○
26202	構造計画	免震構造	第三種地盤において免震構造の構造設計を行う場合、建築物の高さにかかわらず、時刻歴応答解析により設計する必要がある。	建告(平12)第2009号に則って免震構造の計算を行う場合は、時刻歴応答解析を行わずに免震構造の構造設計を行うことが可能である。一方、基礎免震以外や、液化する第二種地盤、第三種地盤に建設する場合などは、建告(平12)第2009号に則らないので、時刻歴応答解析により設計する必要がある。 建築物の構造関係技術基準解説書	○
02251	構造計画	免震構造	免震構造において、上部構造の地震時応答せん断力を小さくするには、一般に、ダンパーの減衰量をできるだけ大きくすることが有効である。	免震構造において、ダンパーの減衰が小さいと免震層の変形は大きくなり、減衰が大きすぎると変形は小さくなるものの、地震時に上部構造に作用する応答加速度や応答せん断力は急激に大きくなる。免震構造では、想定される入力地震動の大きさに応じて、上部構造の応答せん断力を最小にするアイソレータの周期とダンパーの減衰量が存在するので、ダンパーの減衰量をやみくもに大きくしても有効とはならない。 免震構造設計指針	×
30233	構造計画	免震構造	免震建築物の性能は、一般に、アイソレータとダンパーとの組合せによって決定され、ダンパーのエネルギー吸収量が少ないと免震層の応答変位が過大となることがある。	免震構造は、積層ゴムアイソレータの絶縁、復元、支持の3つの機能をきいたしているが、減衰機能に乏しいためダンパーを併用している。よって、ダンパーによるエネルギー吸収量が少ないと、免震層の応答変位が過大となる場合がある。	○
02252	構造計画	免震構造	免震構造において、上部構造の層せん断力係数は、一般に、 A_i 分布と異なる分布となる。	耐震構造においては、上部構造の層せん断力係数は、三角形分布や A_i 分布の形状となるが、免震構造においては上部構造の層せん断力係数は、一般には A_i 分布の形状とはならない。 免震構造設計指針 (解) Pro.	○

「免震・制振・PC」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
27302	構造計画	免震構造	免震構造による耐震改修は、免震装置を既存建築物に設置し、建築物の固有周期を長くすることにより、建築物に作用する地震力を低減し、耐震性の向上を図るものである。	レトロフィット免震のような免震構造による耐震改修は、免震装置を既存建築物に設置し、建築物の固有周期を長くすることで、建築物に作用する地震力が低減されることで、 <u>上部建物の耐震性能を上げる</u> 改修方法である。 解 P10.	○
26201	構造計画	制振構造	制振構造は、制振ダンパー等を用いて地震のエネルギーを吸収させるので、大地震時の建築物の変形を小さく抑えることができる。	制振構造は、制振ダンパー等を用いて地震のエネルギーを吸収させるので、大地震時の建築物の変形を小さく抑えることができる。建築物の構造関係技術基準解説書 解 P11.	○
27303	構造計画	制振構造	制振構造においては、履歴型ダンパーやオイルダンパー等の制振機構を設置することで、地震の入力エネルギーを制振機構に吸収させ、主架構の水平変形を抑制することができる。	制振構造は、履歴型ダンパーやオイルダンパー等の制振機構を用いて地震のエネルギーを吸収させるので、大地震時の建築物の変形を小さく抑えることができる。建築物の構造関係技術基準解説書	○
21254	構造計画	制振構造	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、柱梁接合部などの重要部分の塑性化を防止することができる。	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、繰返し塑性変形することによる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し、柱梁接合部などの重要部分の塑性化を防止することができる。	○
01253	構造計画	制振構造	制振構造に用いられる履歴型ダンパーの耐力は、地震後の建築物の残留変形を抑制するために、柱と梁からなる主架構の耐力よりも大きくする。	制振構造に用いられる履歴ダンパーには、鋼材ダンパーや鉛ダンパーのように材料の塑性変形に伴うエネルギー吸収を利用するものと、摩擦ダンパーのように接触面の摩擦力を利用するものがある。いずれも変位に依存した反力を発生してエネルギー吸収を行うため、ダンパーの耐力は主架構の耐力より小さくする必要がある。よって誤り。	×
27304	構造計画	制振構造	せん断パネルを鋼材ダンパーとして架構に設置する制振構造は、原則として、せん断パネルは降伏しないように設計しなければならない。	せん断降伏型の鋼材ダンパーは、鋼製パネルを面内のせん断変形による塑性化(降伏)させることにより、振動エネルギーを吸収する。そのため柱梁接合部などの重要部分の塑性化を防止することができる。設計者のための免震・制振構造ハンドブック 解 P12	×
01252	構造計画	制振構造	制振構造に用いられるオイルダンパーは、建築物の動きが比較的小さな段階から制振効果を発揮する。	オイルダンパーは、シリンダーとピストンの間を流れるオイルの動きにより比較的小さな建物振動から制振の効果を発揮することができる。  オイルダンパー 解 P13 オイルダンパーの仕組み	○
29171	構造計画	制振構造	制振構造を採用した鉄骨造において、地震時に主架構を無損傷とする目的で、柱梁部材には建築構造用圧延鋼材SN490に比べて、基準強度Fが大きい建築構造用高性能鋼材SA440を用いた。	制振鋼構造の架構は、地震エネルギーの吸収をダンパー材に期待するものの、終局状態においては、梁端部の降伏を許容し、全体崩壊系を保証することにおいては耐震鋼構造と変わらない。ただし、架構の弾性限界変形量を大きくし、架構を無損傷とする目的で、基準強度がSN490に比べて1.35倍大きく、より大きな弾性変形が期待できる建築構造用高性能鋼材SA440を用いることは有効である。なお、SA440は、降伏点が 440N/mm^2 で、引張強さの下限値は 590N/mm^2 である。鋼構造制振設計指針 降伏点 325N/mm^2 解 P14.	○
29173	構造計画	制振構造	制振構造を採用した鉄骨造において、制振効果を高めるために、鋼材ダンパーの主架構への取付け部の剛性を小さくした。	鋼材ダンパーの主架構への取付け部や周辺架構部材の剛性・強度は、制振構造全体の制振性能に影響を与えるので、その剛性・強度が高いほど制振ダンパーの特性を有効に利用することができる。設計者のための免震・制振構造ハンドブック	×

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
29174	構造計画	制振構造	制振構造を採用した鉄骨造において、せん断パネルタイプの鋼材ダンパーについて、地震等による繰返し変形下の疲労に対して累積損傷度による検討を行った。	せん断パネルタイプの鋼材ダンパーを用いる制振鋼構造では、地震などによる繰返し変形下でも低降伏点鋼パネルが損傷しないように、累積塑性変形角、累積損傷度、等価せん断座屈変形角などの変形能力の検討を行う。鋼構造制振設計指針 解 P14.	○
29222	構造計画	制振構造	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。	制振構造では、各層を比較的柔らかく設計し、各層にエネルギーを吸収する機構を配置する形式か、主構造頂部に柔らかく接合された付加質量を載せ、固有周期を合わせて共振させることで、接合部に設置されたエネルギー吸収機構に振動エネルギーを吸収させる形式が多く用いられている。しかし、特定の層の剛性や強度を意図的に弱くして、地震入力エネルギーを集中させ、そこに制振ダンパーを設けて、集中的にエネルギーを吸収させる構造も可能である。ただし、その場合は、予想を超える地震に対して、地震入力エネルギーを集中させる層が層崩壊しないような対策を講じる必要がある。	○
01224	その他の構造	プレストレストコンクリート構造	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は、緊張材のリラクゼーション等により、時間の経過とともに増大する。	コンクリートの乾燥収縮・クリープによりPC鋼材のひずみは減退していく。また、PC鋼材のリラクゼーション(応力弛緩)とはひずみを一定に保持したときに、応力度が時間とともに減少することをいう。つまりPC鋼材のプレストレスは時間の経過とともに減少していく。プレストレストコンクリート設計施工基準・同解説(この問題は、コード「18153、21201」の類似問題です。) 解 P15.	×
29221	その他の構造	プレストレストコンクリート構造	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、緊張材の張力を解放して、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。	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、先にPC鋼材に引張力を導入してコンクリートを打設し、硬化後、引張力を取り除いて、付着力によってプレストレスを与える方式である。なお、ポストテンション方式は、コンクリート躯体にシースを入れて打込み、コンクリートの硬化後、シース内にPC鋼材を挿入してから引張力を導入し、プレストレスを与える方式である。プレストレストコンクリート造技術基準解説及び設計・計算例(この問題は、コード「22204」の類似問題です。)	○
02231	その他の構造	プレストレストコンクリート構造	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、PC鋼材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PC鋼材の緊張を行って、PC鋼材とコンクリートとの付着力により、コンクリートにプレストレスを導入するものである。	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、コンクリート躯体にシースを入れて打込み、コンクリートの硬化後、シース内にPC鋼材を挿入してから引張力を導入し、定着部の耐圧板(アンカープレート)又は、くさび受けなどの定着用具のコンクリート端部との接触部を通じて部材に支圧力でコンクリートに圧縮力(プレストレス)を与える方式である。PC鋼材とコンクリートとの付着力により、コンクリートにプレストレスを導入する方式はプレテンション方式であるの誤り。プレストレストコンクリート造技術基準解説及び設計・計算例(この問題は、コード「22204」の類似問題です。)	×
28234	その他の構造	プレストレストコンクリート構造	ポストテンション方式のプレストレストコンクリート構造において、シース内に充填するグラウトは、PC鋼材の腐食の防止、シースとPC鋼材との付着の確保等を目的とする。	グラウト注入はポストテンション方式の緊張材の防せい、コンクリートとの付着および定着具の応力変動の除去などの目的を有する重要な作業である。プレストレストコンクリート設計施工基準・同解説(この問題は、コード「18154」の類似問題です。)	○
01223	その他の構造	プレストレストコンクリート構造	ポストテンション方式によるプレストレストコンクリート構造の床版において、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ス内にグラウトを注入しなくてもよい。	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法では、コンクリート躯体にシースを入れて打込み、コンクリートの硬化後、シース内にPC鋼材を挿入してから引張力を導入し、シースとの隙間にグラウトを注入してプレストレスを与える方法である。しかしアンボンドプレストレスト鋼材など、あらかじめ有効な防錆剤により被覆された緊張材を使用する場合には、緊張材(PC鋼材)が配置されたシース内にグラウトを注入しなくてもよい。(この問題は、コード「15253、27224」の類似問題です。)	○

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
27222	その他の構造	プレストレストコンクリート構造	プレストレストコンクリート構造の種別は、長期設計荷重時に梁断面に生じる引張縁の状態によって、Ⅰ種、Ⅱ種及びⅢ種とされている。	プレストレストコンクリート構造の種別には、最も不利な長期設計応力作用時にコンクリート断面には引張応力の発生を許さないⅠ種(フルプレストレス)、最も不利な長期設計応力作用時にコンクリート断面に許容値以内の引張応力の発生を許すⅡ種(パーシャルプレストレス)、最も不利な長期設計応力作用時にコンクリート断面引張側に曲げひび割れの発生を許すが、ひび割れ幅の制御を行うⅢ種とがある。プレストレスト鉄筋コンクリート構造設計・施工指針・解説 PRC P16	○
03222	その他の構造	プレストレストコンクリート構造	フルプレストレスの設計(Ⅰ種)は、長期設計荷重時に断面に生じるコンクリートの引張応力を長期許容引張応力度以下に制限するものである。	プレストレストコンクリート構造の種別には、最も不利な長期設計応力作用時にコンクリート断面には引張応力の発生を許さないⅠ種(フルプレストレス)、最も不利な長期設計応力作用時にコンクリート断面に許容値以内の引張応力の発生を許すⅡ種(パーシャルプレストレス)、最も不利な長期設計応力作用時にコンクリート断面引張側に曲げひび割れの発生を許すが、ひび割れ幅の制御を行うⅢ種とがある。長期設計荷重時に断面に生じるコンクリートの引張応力を長期許容引張応力度以下に制限するものはⅡ種のパーシャルプレストレストであるので誤り。プレストレスト鉄筋コンクリート構造設計・施工指針・解説	×
25204	その他の構造	プレストレストコンクリート構造	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。	長期応力状態で、梁にひび割れが生じてもひび割れが過大になることを防ぐことがよいとする考え方で設計されるのがプレストレスト鉄筋コンクリート(PRC)構造である。よって、ひび割れ幅が目標値以下(例えば、最大ひび割れ0.3mm、平均ひび割れで0.2mm以下など)になるように設計することは適切である。(この問題は、コード「18152」の類似問題です。)	○
30231	その他の構造	プレストレストコンクリート構造	プレストレスト鉄筋コンクリート構造は、PC鋼材によってコンクリートにプレストレスを導入することにより、曲げひび割れの発生を許容しない構造である。	プレストレスト鉄筋コンクリート構造には、長期応力状態で、梁にひび割れが発生しないようなⅠ種PC及びⅡ種PCもあるが、これとは別にⅢ種PCと呼ばれる、梁にひび割れが生じてもひび割れが過大になることを防ぐことがよいとする考え方で設計されるプレストレスト鉄筋コンクリート(PRC)構造がある。よって、ひび割れ幅が目標値以下(例えば、最大ひび割れ0.3mm、平均ひび割れで0.2mm以下など)になるように設計するPRC構造もプレストレスト鉄筋コンクリート構造にはあるので、誤りである。	×
18151	その他の構造	プレストレストコンクリート構造	プレストレス導入時の部材の断面検討において、コンクリートの許容圧縮応力度は、コンクリートの設計基準強度の0.45倍とすることができる。	施工時におけるコンクリートの許容圧縮応力度は $0.45F_c$ とすることができる。(F _c はコンクリートの設計基準強度)ただし、場所打ちでは、18N/mm ² 、工場打ちでは21N/mm ² を超えてはならない。プレストレストコンクリート設計施工基準・同解説	○
17244	コンクリート	特殊コンクリート	プレストレストコンクリートに用いるコンクリートの設計基準強度は、プレテンション方式の場合は24N/mm ² 以上、ポストテンション方式の場合は35N/mm ² 以上とする。	プレストレストコンクリートに用いるコンクリートの設計基準強度は、プレテンション方式では35N/mm ² 以上、ポストテンション方式の場合は24N/mm ² 以上でなければならない。JASS5	×
01222	その他の構造	プレストレストコンクリート構造	ポストテンション材の緊張材定着部では、コンクリートの支圧破壊を避けるために、耐圧板とコンクリート端面との接触面積が広くなるように設計する。	ポストテンション材の定着部では、耐圧板の面積が小さいと、支圧応力度が大きくなりコンクリートの支圧破壊が生じる場合があるため、支圧応力度がコンクリートの支圧強度を超えないように、耐圧板とコンクリート端面との接触面積が広くなるように設計する。プレストレストコンクリート設計施工基準・同解説 	○