プレストレストコンクリート構造

特徴

プレストレストコンクリート、鉄筋コンクリート
- 併用可
- 大スパン
- 曲げひび割れ　小
- 耐久性　優
- RC造より

不静定構造物
- プレストレス導入による部材応力（不静定二次応力）の計算をしなければならない。

時間の経過とともにPC鋼材に起きる応力の緩和
- リラクセーション
- ポストテンション
- PC鋼材とConの付着確保
- PC鋼材配置孔に注入する充填材

用語
- グラウト

緊張材

引張強度；鉄筋の２～４倍
応力ひずみ曲線
- 明瞭な降伏点を示さない

プレキャスト部材を継ぎ合わせて、PC鋼材の緊張により圧着接合する場合
- 圧着部の継目に生じるせん断力は、摩擦抵抗機構のみで伝達するように設計する。及び短期に生じる応力を部材相互に伝達できるように設計
- 目地モルタルの脱落を防止するために、スターラップ状の曲げ拘束筋やワイヤーメッシュ等による補強を行うことが必要

Con設計基準強度

プレテンション
- 35N /mm2　工場で
- 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鋼材とコングリートとの付着によりプレストレスを導入するもの

ポストテンション
- 25N /mm2　現場で
- 目的：シース内に充填するグラウト
  - PC鋼材の腐食の防止
  - シースとPC鋼材との付着の確保
- 床版
  - 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OK

床版と周囲の梁との接合部は、長期及び短期に生じる応力を部材相互に伝達できるように設計

単純梁形式のプレストレストコンクリート合成梁
- 引張応力の生じる部分をプレキャストプレストレストコンクリート部材とし、残る圧縮側部分を現場打 ち鉄筋コンクリートとして、一体となって挙動するように設計
- 引張応力が生じるプレキャストプレストレストコンクリート部分と、残りの現場打ち鉄筋コンクリート部分とが一体で挙動できるように、両者を結合する鉄筋を設ける必要がある

設計（引張線の状態で分類；長期設計荷重時に梁断面に生じる引張線の状態）

フルプレストレッシング
- Ⅰ種
- 長期設計荷重時において、コンクリート断面に引張り応力の発生を許さない設計

パーシャルプレストレッシング
- Ⅱ種
- 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設計

ひび割れ幅を制御
- Ⅲ種
- 常時作用の長期応力
- ひび割れの発生を許容

耐力壁

実長　450㎜以上　かつ　同一実長をする部分の高さ30%以上

せん断補強筋比
- 平屋・２階建の最上階　0.15%
- 2階階の1階、３～5階建の最上階、最上階から数えて２つ目の階　0.20%
- その他の階、地階　0.25%

耐力壁の面外座屈
- 鉛直支点間距離に対する耐力壁の厚さの比　最小値が規定されている

張り間方向の外壁となる構面
- 最下階から最上階まで連続する連層耐力壁を設置する必要

直交壁の取り付いた耐力壁の曲げ剛性を評価する場合
- 直交壁の効果を考慮することができる

小開口の隅角部
- 開口縁の縦筋及び 横筋に所定の鉄筋量を割り増して配筋した場合
- ひび割れの拡大防止に有効な斜め筋を配筋しないことができる

壁

最上階から数えた階 標準壁量（最小壁量）
- 1～3：120㎜/㎡（70㎜/㎡）
- 4～5：150㎜/㎡（100㎜/㎡）
- 地階：200㎜/㎡（150㎜/㎡）

壁・梁の構造

これに接する耐力壁の厚さ以上
- せい：450㎜以上

壁梁の幅
- 壁梁に接している耐力壁の厚さと同じにすることができる。

壁式ラーメン鉄筋Con造
- 剛節架構（壁式ラーメン）　壁柱、梁　⇄桁行
- 連層耐力壁　⇅はり間
- 軒の高さが45m以下　地階を除く階数：15以下　かつ

特徴

ラーメン構造より強度に頼る構造　地震時　水平変形が小さい
- 階数：５階以下
- 軒の高さ：16m以下
- 各階の階高：３m以下
- Con設計基準強度：18N /㎜2以上

階高が 3.5mを超える場合
- 保有水平耐力計算
- 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

耐震強度：大きい
- 優れた靭性；期待できない
- 地震その他の水平力に対して、耐力壁を主体にした強度抵抗型の構造
- 高い変形性能は期待できない。

壁式鉄筋コンクリート造

R元 22

プレストレストコンクリート構造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．プレキャスト部材を継ぎ合わせて、プレストレスにより圧着接合する場合、圧着部の継目に生じるせん断力は、摩擦抵抗機構のみで伝達するように設計する。

2．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。

3．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材を注入しなくてもよい。

4．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、緊張材のリラクセーション等により、時間の経過とともに増大する。 ×

H30 22

壁式鉄筋コンクリート造の建築物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．耐力壁の面外座屈に対する安全性を確保するために、鉛直支点間距離に対する耐力壁の厚さの比の最小値が規定されている。

2．使用するコンクリートの設計基準強度を高くすると、一般に、必要壁量を小さくすることができる。

3．階高が 3.5mを超える場合は、保有水平耐力計算によって安全性を確かめる必要がある。

4．耐力壁の長さの算定において、住宅用の換気扇程度の大きさの開口は、補強をしなくても、開口がないものとみなすことができる。 ×

H30 23

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。 ×

2．制振構造に用いられる制振部材のうち、鋼材ダンパーは、金属素材の塑性変形能力を利用したものである。

3．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。

4．鉄筋コンクリート造の柱及び梁の主筋の継手に機械式継手を用いる場合、鉄筋径より継手部の外径のほうが大きくなるため、継手部に配置するせん断補強筋の外面から必要かぶり厚さを確保しなければならない。

H29 22

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。 ×

H28 22

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．プレキャスト部材を継ぎ合わせて、PC鋼材の緊張により圧着接合する場合、圧着部の継目に生じるせん断力は、摩擦抵抗機構のみで伝達するように設計する。及び短期に生じる応力を部材相互に伝達できるように設計する。

2．プレキャストプレストレストコンクリート造の床版と周囲の梁との接合部は、長期及び短期に生じる応力を部材相互に伝達できるように設計する。

3．プレストレストコンクリート造は、引張縁の状態により Ⅰ種、Ⅱ種及びⅢ種に分類 され、いずれも、常時作用している長期応力に対して、ひび割れの発生を許容し、 ひび割れ幅を制御して設計する。 ×

4．単純梁形式のプレストレストコンクリート合成梁は、一般に、引張応力の生じる部 分をプレキャストプレストレストコンクリート部材とし、残る圧縮側部分を現場打 ち鉄筋コンクリートとして、一体となって挙動するように設計する。

H28 23

各種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．壁式構造は、地震その他の水平力に対して、耐力壁を主体にした強度抵抗型の構造 であり、高い変形性能は期待できない。

2．鉄筋コンクリート構造において、鉄筋のＡ級継手(母材と同等並みの強度と剛性を有する継手)は、降伏ヒンジが形成される材端域の主筋に使用できるが、靭性が低下することを考慮する必要がある。

3．壁式鉄筋コンクリート構造と壁式プレキャスト鉄筋コンクリート構造は、一つの建築物の同じ階に混用することはできない。 ×

4．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。

H27 23

各種建築構造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．鉄骨鉄筋コンクリート構造の柱の短期荷重時のせん断力に対する検討に当たっては、 鉄骨部分の許容せん断耐力と鉄筋コンクリート部分の許容せん断耐力との和が、設計用せん断力を下回らないものとする。 ×

2．コンクリート充填鋼管(CFT)柱は、同じ径・同じ厚さの中空鋼管柱よりも局部座屈が生じにくく、座屈後の耐力低下も少ない。

3．壁式鉄筋コンクリート構造の耐力壁の小開口の隅角部において、開口縁の縦筋及び 横筋に所定の鉄筋量を割り増して配筋することにより、ひび割れの拡大防止に有効な斜め筋を配筋しないことができる。

4．アンカーボルトは、引張力に対する支持抵抗力の違いにより、支圧抵抗型と付着抵抗型に分類される。

H27 22

プレストレストコンクリート構造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．不静定架構の大梁にプレストレス力を導入する場合、曲げ変形と同時に軸方向変形 を考慮した不静定二次応力を計算しなければならない。

2．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。

3．プレストレストコンクリート構造は、鉄筋コンクリート構造に比べて長スパンに適 しているが、一般に、ひび割れが発生する可能性が高く、耐久性は鉄筋コンクリート構造より劣る。

4．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。

H26 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．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。

2．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。

3．壁式ラーメン鉄筋コンクリート造は、張り間方向を連層耐力壁による壁式構造とし、 けた行方向を偏平な断面形状の壁柱と梁からなるラーメン構造とする構造である。

4．コンクリート充填鋼管(CFT)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に比べて、剛性は高いが水平力に対する塑性変形能力が低い。 ×

H25 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、優れた靭性は期待できない。

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。

R2 23

各種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に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。 ×

2．プレキャストプレストレストコンクリート造の床版では、周囲の梁との接合部を、長期及び短期に生じる応力を相互に伝達できるように設計する。

3．鉄骨鉄筋コンクリート構造の架構応力の計算では、鋼材の影響が小さい場合には、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することができる。

4．コンクリート充填鋼管（CFT）造の柱では、梁から伝達されるせん断力の一部を充填コンク リートに負担させる場合、鋼管と充填コンクリートとの間で応力伝達ができるように設計する。

R2 22

「壁式鉄筋コンクリート造」及び「壁式ラーメン鉄筋コンクリート造」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．壁式鉄筋コンクリート造の建築物では、壁梁の幅を、壁梁に接している耐力壁の厚さと同じにすることができる。

2．壁式鉄筋コンクリート造の建築物では、直交壁の取り付いた耐力壁の曲げ剛性を評価する場合、直交壁の効果を考慮することができる。

3．壁式鉄筋コンクリート構造は、一般に、壁式ラーメン鉄筋コンクリート構造に比べて、軒の高さの高い建築物に適用することができる。 ×

4．壁式ラーメン鉄筋コンクリート造の建築物では、張り間方向の外壁となる構面には最下階から最上階まで連続する連層耐力壁を設置する必要がある。

R3 22

プレストレスト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．不静定架構の梁にプレストレス力を導入する場合、曲げ変形と同時に軸方向変形を考慮した不静定二次応力を計算しなければならない。

2．フルプレストレッシングの設計（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。

3．プレキャストプレストレストコンクリート造の梁を、PC鋼材の緊張により柱と圧着接合する場合、目地モルタルの脱落を防止するために、スターラップ状の曲げ拘束筋やワイヤーメッシュ等による補強を行うことが必要である。 ×

4．プレストレストコンクリート合成梁では、引張応力が生じるプレキャストプレストレストコンクリート部分と、残りの現場打ち鉄筋コンクリート部分とが一体で挙動できるように、両者を結合する鉄筋を設ける必要がある。

R4 22

プレストレスト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．プレストレストコンクリート構造は、一般に、鉄筋コンクリート構造と比べて長スパンに適しており、ひび割れが発生する可能性が低いことから、鋼材の防食性は高い。

2．建築物の安全限界時の各部材の減衰特性を表す数値は、一般に、プレストレストコンクリート造の部材のほうが、鉄筋コンクリート造の部材と比べて小さい。

3．プレキャストプレストレストコンクリート造の梁をPC鋼材の緊張により柱と圧着接合する場合において、圧着部のせん断耐力は、一般に、PC鋼材の有効プレストレス力に摩擦係数を乗じることにより求められる。

4．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造の床版において、一般に、防錆材 により被覆された緊張材を使用する場合であっても、緊張材が配置されたシース内にグラウト材を注入しなければならない。 ×