R3 15

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．横移動が拘束されていないラーメン架構において、柱材の座屈長さは、梁の剛性を高めても節点間距離より小さくすることはできない。

2．柱及び梁に使用する鋼材の幅厚比の上限値は、建築構造用圧延鋼材SN400Bに比べてSN490Bのほうが大きい。

3．ラーメン架構の靭性を高めるため、塑性化が想定される部位に降伏比が小さい材料を採用した。

4．梁の横座屈を防止するための横補剛材を梁の全長にわたって均等間隔に設けることができな かったので、梁の端部に近い部分を主として横補剛する方法を採用した。

R3 17

鉄骨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。 重複

1．ベースプレートの四周にアンカーボルトを用いた露出型柱脚としたので、柱脚には曲げモーメントは生じないものとし、軸方向力及びせん断力に対して柱脚を設計した。

2．H形鋼梁の横座屈を抑制するため、圧縮側のフランジの横変位を拘束できるように横補剛材を取り付けた。

3．曲げ剛性に余裕のあるラーメン架構の梁において、梁せいを小さくするために、建築構造用圧延鋼材SN400Bの代わりにSN490Bを用いた。

4．小梁として、冷間成形角形鋼管を使用したので、横座屈が生じないものとして曲げモーメントに対する断面検定を行った。

R2 15

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．横移動が拘束されていないラーメン架構において、柱材の座屈長さは、梁の剛性を高めても節点間距離より小さくすることはできない。

2．有効細長比 m が小さい筋かい（ m = 20 程度）は、中程度の筋かい（ m = 80 程度）に比べて塑性変形性能が低い。

3．柱材を建築構造用圧延鋼材SN400Bから同一断面のSN490Bに変更しても、細長比がSN400Bの限界細長比以上であれば、許容圧縮応力度は変わらない。

4．梁の塑性変形性能は、使用する鋼材の降伏比が小さいほど、向上する。

R2 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．引張力を負担する筋かいを保有耐力接合とするためには、筋かい軸部の降伏耐力より、筋かい端部及び接合部の破断耐力を大きくする必要がある。

2．H形鋼等の開断面の梁が曲げを受けたとき、ねじれを伴って圧縮側のフランジが面外にはらみ出して座屈する現象を横座屈という。

3．ラーメン架構の柱及び梁に、建築構造用圧延鋼材SN400Bを用いる代わりに同一断面のSN490B を用いることで、弾性変形を小さくすることができる。

4．H形鋼の梁の設計において、板要素の幅厚比を小さくすると、局部座屈が生じにくくなる。

R元 15

鉄骨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。 重複

1．床面の水平せん断力を伝達するために、小梁と水平ブレースによりトラス構造を形成する場合、小梁は軸方向力も受ける部材として検討する必要がある。

2．角形鋼管を用いて柱を設計する場合、横座屈を生じるおそれがないので、許容曲げ応力度を許容引張応力度と同じ値とすることができる。

3．H形鋼を用いた梁に均等間隔で横補剛材を設置して保有耐力横補剛とする場合において、梁を建築構造用圧延鋼材SN400Bから同一断面の建築構造用圧延鋼材SN490Bに変更することにより、横補剛の数を減らすことができる。

4．圧縮材の中間支点の横補剛材は、許容応力度設計による場合、圧縮材に作用する圧縮力の 2 %以上の集中力が加わるものとして設計する。

H25 19

鉄骨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。 重複

1．梁の弱軸まわりの細長比が 200で、梁の全長にわたって均等間隔で横補剛を設ける場合、梁の鋼種がSN400BよりSN490Bのほうが横補剛の必要箇所は少なくなる。

2．引張力を負担する筋かいを保有耐力接合とするためには、筋かいの軸部の降伏耐力より、筋かい端部及び接合部の破断耐力を大きくする必要がある。

3．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。

4．圧縮力と曲げモーメントを同時に受ける柱の断面は、「平均圧縮応力度σcを許容圧縮応力度fcで除した値」と「圧縮側曲げ応力度σbを許容曲げ応力度fbで除した値」との和が１以下であることを確かめる必要がある。

H25 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．鉄筋コンクリートスラブとこれを支持するH形鋼をシアコネクターで接合することで梁と床スラブが一体となって曲げに抵抗する合成梁には、完全合成梁と不完全合成梁がある。

2．鉄骨梁のせいがスパンの 1 /15以下の場合、建築物の使用上の支障が起こらないことを確かめるためには、固定荷重及び積載荷重によるたわみの最大値が所定の数値以下であることを確認すればよい。

3．弱軸まわりに曲げを受けるH形鋼の許容曲げ応力度は、幅厚比の制限に従う場合、 許容引張応力度と同じ値とすることができる。

4．ラーメン構造において、靭性を高めるために、塑性化が予想される柱又は梁については、幅厚比の大きい部材を用いる。

H27 17

鉄骨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。 重複

1．トラスの弦材の座屈長さは、精算によらない場合、構面内座屈に対しては節点間距離とし、構面外座屈に対しては横方向に補剛された支点間距離とする。

2．圧縮材の中間支点の横補剛材は、許容応力度設計による場合、圧縮材に作用する圧縮力の２％以上の集中力が加わるものとして設計することができる。

3．ラーメン架構の柱及び梁に、SN400材を用いる代わりに同一断面のSN490材を用いることで、弾性変形を小さくすることができる。

4．ラーメン架構の靭性を高めるために、降伏比の小さい鋼材を用いることは有効である。

H26 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．梁に使用する材料をSN400BからSN490Bに変更したので、幅厚比の制限値を大きくした。

2．H形鋼の梁の横座屈を抑制するため、圧縮側のフランジの横変位を拘束できるように横補剛材を取り付けた。

3．角形鋼管を用いて柱を設計する場合、横座屈を生じるおそれがないので、許容曲げ応力度を許容引張応力度と同じ値とした。

4．横移動が拘束されているラーメン架構において、柱材の座屈長さを節点間距離と等しくした。

H30 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．骨組の塑性変形能力を確保するために定められているH形鋼の柱及び梁の幅厚比の上限値は、フランジよりウェブのほうが大きい。

2．柱及び梁に使用する鋼材の幅厚比の上限値は、建築構造用圧延鋼材SN400Bより建築構造用圧延鋼材SN400Bのほうが大きい。

3．梁の横座屈を防止するための横補剛材は、強度だけではなく、十分な剛性を有する必要がある。

4．梁の横座屈を防止するための横補剛には、「梁全長にわたって均等間隔で横補剛する方法」、「主として梁端部に近い部分を横補剛する方法」等がある。

H29 15

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．引張力を負担する筋かいを保有耐力接合とするために、筋かい端部及び接合部の破 断耐力より、筋かいの軸部の降伏耐力のほうが大きくなるように設計した。

2．溝形鋼を用いた筋かいの設計において、接合部のボルト本数に応じた突出脚の無効長さを考慮して、部材の断面積を低減した。

3．横移動が拘束された両端ピン接合の柱材において、節点間距離を柱材の座屈長さとした。

4．平面計画上、梁の横座屈を防止するための横補剛を梁の全長にわたって均等間隔に設けることができなかったので、梁の端部に近い部分を主として横補剛する方法を採用した。

H28 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．H形鋼を用いた梁に均等間隔で横補剛材を設置して保有耐力横補剛とする場合にお いて、梁をSN400Bが材から同一断面のSN490B材に変更したので、横補剛の数を減らした。

2．両端がピン接合のH形断面圧縮材の許容応力度を、弱軸回りの断面二次半径を用いて計算した。

3．曲げ剛性に余裕のあるラーメン構造の梁において、梁せいを小さくするために、SN400B材の代わりにSN490B材を用いた。

4．H形断面梁の設計において、フランジの局部座屈を生じにくくするため、フランジ の幅厚比を小さくした。

H28 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．高力ボルト接合となる梁の継手部分に、F10Tの代わりにF14T級の超高力ボルト （遅れ破壊の主原因となる水素に対する抵抗力を高めた高力ボルト)を用いることで、ボルト本数を減らし、スプライスプレートを小さくした。

2．高力ボルト摩擦接合の二面せん断の短期許容せん断応力度を、高力ボルトの基準張力T。(単位 N/mm2)とした。

3．露出形式柱脚において、ベースプレートの変形を抑えるために、ベースプレートの厚さをアンカーボルトの径の1.3倍とした。

4．埋込形式柱脚において、鉄骨柱の応力は、コンクリートに埋め込まれた部分の上部と下部の支圧により、基礎に伝達する設計とした。

許容応力度

- 接合
  - 高力ボルト摩擦接合
    - 摩擦面の数
      - 二面摩擦は一面の2倍
    - すべり係数
    - 設計ボルト張力
    - 遅れ破壊
      - F 11T
      - F10が信頼性が高い
  - 溶接（接合）
    - 隅肉溶接
      - 有効のど厚
      - 裏はつり
      - 用語；脚長、サイズ、のど厚、有効長さ
      - せん断力で応力伝達
    - 溶け込み溶接
      - 完全
        - 用語；裏あて金、エンドタブ
      - 部分
        - 使用不可
          - 溶接線を軸とする曲げ
          - 溶接線と直角方向に引張
        - ↑以外はOK
          - 母材と同じ許容応力度
  - 併用
    - 高力ボルトを先に施行した場合は両方の耐力を加算　OK
    - 筋かい端部及び接合部の破断耐力
      - 軸部の降伏耐力より十分に大きくする
- 鋼材のF値
  - 降伏点
  - or
  - 引張強さの70%
- 鋼材の許容応力度
  - 長期許容応力度
    - F / 1.5
      - 圧縮
      - 引張
      - 曲げ
    - F /1.5√3
      - せん断
  - 短期許容応力度
    - 長期の１.５倍
- SN400Bの代わりにSN490B
  - 曲げ剛性に余裕のあるラーメン架構の梁
    - 梁せいを小さく；OK
    - 許容応力度を大きく設定可
  - 横補剛材を設置して保有耐力横補剛
    - 多くなる
  - 横補剛の必要箇所
    - 多くなる
    - ヤング係数が同じなので剛性は変わらない。強度が大きい方が補強はより必要（多く）となる
    - λy≦170+20n（400N級の炭素鋼の梁の場合）
    - λy≦130+20n（490N級の炭素鋼の梁の場合）
  - 弾性変形
    - 同じ
      - ヤング係数Eは同じ
      - 変形を小さくする効果はない
  - 幅厚比
    - 制限変わらない

鋼構造

- 短所
  - 錆びる、火に弱い
  - 圧縮力に対し座屈を起こしやすい
  - たわみ、伸びなど変形しやすい
- 長所
  - 強度、弾性係数、靭性；大
  - 大スパン
  - 他の材料による同規模建築物に比べ軽量
  - 材料の機械的性質が明確

SN400Bの代わりにSN490Bの比較で不適当多い

- ✕不適当なもの
  - R3、R2、R元、H30、H28、H27、H26、H25、
- ○
  - R3、R2、H28

部材の設計

- 圧縮材
  - 細長比
    - 有効細長比
      - 座屈長さ/最小の断面2次半径
        - 許容応力度を低減
      - 部材の最小断面2次半径に対する、座屈長さの比
        - 「有効細長比」が大きいほど、部材が途中で座屈しやすい。
      - 一般；λ≦250
      - 柱材；λ≦200
    - 限界細長比
      - 許容圧縮応力度に達する前に弾性座屈する
  - 幅厚比
    - 圧縮材を構成する板要素が局部座屈を起こさないように厚さに対する幅の比
  - 幅厚比と局部座屈
    - 圧縮材；座屈有り
      - 細長比により許容応力度を低減
    - 横座屈対策
      - 圧縮フランジ；横補剛
        - 梁全長に均等間隔で入れる
        - 梁の端部に入れる
      - 許容応力度の低減
      - 箱型（角形、円形）断面部材
        - 横座屈　生じない
        - F/1.5
        - 許容曲げ応力度fb＝許容引張応力度ft
    - 曲げ材
    - はりのたわみ
      - スパンの１/300以下
      - 1/250以下（片持ち）
    - 板要素の幅厚比を大きくすると局部座屈が生じやすい
      - ⇄
      - ⇔
      - 幅厚比を小さく、板幅を小さく、板厚を大きく←局部座屈生にくい
    - 板要素の幅厚比の制限
      - 材料の基準強度（F）が大きいほど厳しく（小さく）なる
      - フランジよりウェブの方が大きい
- 靭性
  - 降伏比
    - 降伏比の小さい鋼材を用いることは有効
    - 降伏強度/引張強度
    - 降伏した後、破断に至るまでの余裕のこと
    - 梁の塑性変形性能
      - 小さいほど向上
  - 梁の断面算定
    - 断面算定
      - 用語；スチフナ、ダイヤフラム、パネルゾーン
    - たわみ
- 柱脚
  - 露出型
    - 半剛接として算定
      - ベースPL、アンカーボルトから伝達
        - 曲げモーメント
        - 軸方向力
      - ベースPL下面とモルタル、又はコンクリートとの摩擦力、アンカーボルトの抵抗力で伝達
        - せん断力
    - 曲げ剛性の確保
      - ベースPLの厚さ×1.3≧アンカーボルトの径
  - 根巻型
    - 柱幅の2.５倍以上
    - 根巻き鉄筋コンクリートの高さ
  - 埋込み型
    - 柱幅の2倍以上
    - 基礎コンクリートへの鋼柱の埋め込み深さ
- 接点間距離
  - 横移動が拘束されていないラーメン架構
    - 最も短い
    - lk＝h
    - 両端固定
  - 横移動が拘束されているラーメン架構
    - lk≦h
    - 自由ピン
    - 支点間距離より長くならない
    - lk＝h
    - 両端ピン
    - 横移動が拘束された両端ピン接合