

B. 注意喚起事項

注意喚起事項

ここでは、建築基準法施行規則第3条の7に規定する構造計算適合性判定の申請書に添付される図書や構造計算書（以下、判定図書という）の作成において見落とされがちな事例を取り上げ、「注意喚起事項」として示す。

判定図書の作成においては、当該注意喚起事項を十分確認し、適切な判定図書の作成を心がけていただきたい。

1. 共通

1.1 材料強度の設定
<p>【注意喚起事項】 鋼材等の短期許容応力度の設定において基準強度 F を根拠なく 1.1 倍している。</p>
<p>【関係法令等】 鋼材等の材料強度：令第96条、平成12年建設省告示第2464号第3 鋼材等の許容応力度：令第90条、平成12年建設省告示第2464号第1</p>
<p>【解説】 平成12建設省告示第2464号第3により、炭素鋼の構造用鋼材、丸鋼、異型鉄筋のうち JIS 適合品の材料強度の数値を計算する際には第1の F 値を 1.1 倍以下することができるが、短期許容応力度の数値を計算する際の F 値は JIS 適合品であっても 1.1 倍することができない。 鋼材等の材料強度等は法令に従って設定する必要がある。なお、法第37条第二号の大臣認定を受けた鋼材等の基準強度、材料強度、許容応力度はその指定値による。</p>
1.2 梁の断面算定位置
<p>【注意喚起事項】 梁の断面算定において、内法長さの $(1/4)L$、$(3/4)L$ 位置での検討（RC造）や継手位置での検討（S造）が行われていない。</p>
<p>【解説】 RC造梁の $(1/4)L$、$(3/4)L$ 位置での断面算定において、端部と中央で配筋が異なる場合は、端部と中央で少ない方の配筋を対象とした検討が必要である。 S造梁の継手においても、ボルト孔による欠損を考慮した継手部断面の検討が必要である。</p>
1.3 屋根ふき材等の耐風設計
<p>【注意喚起事項】 高さが 13m を超える建築物の屋外に面する帳壁として使用するガラス等について、風圧力に対する安全性の検討が行われていない。</p>
<p>【関係法令等】 平成12年建設省告示第1458号（2020年技術基準 pp.442～449）</p>

【解説】

平成 12 年建設省告示第 1458 号により、建築物の高さが 13m を超える場合には、外壁に使用する帳壁及び帳壁に使用するガラスの安全性確認が必要である。

なお、検討に用いる風圧力は、構造体の風荷重検討に用いる風圧力（平成 12 年建設省告示第 1454 号）と異なるため、注意を要する。また、平均速度圧 q 、ピーク風力係数 C_f の値等の明示も必要である。

2. 鉄骨造

2.1 角形鋼管柱の柱梁接合部

【注意喚起事項】

角形鋼管柱の内ダイアフラムに取り付く梁フランジの溶接範囲が柱のアール部（コーナー部）に掛かっている。

【解説】

角形鋼管柱で、梁段差などから内ダイアフラム形式として梁フランジを柱外面合わせで溶接した場合、角形鋼管柱のコーナー部は冷間曲げ加工されているので、当該部に溶接すると割れ等の障害が発生する可能性があるため、柱のアール部（コーナー部）に梁フランジの溶接部が掛からないよう注意する。

2.2 鉄骨ブレースの有効断面積

【注意喚起事項】

許容応力度計算における鉄骨ブレースの有効断面積が適正に設定されていない。
（単一の形鋼やターンバックル付ブレース材等）

【関係法令等】

平成 12 年建設省告示第 1446 号（2020 年技術基準 pp.48～58）

平成 13 年国交省告示第 1024 号（2020 年技術基準 pp.590～598）

2020 年技術基準 pp.623～624

鋼構造許容応力度設計規準 2019 年版 p.27, p.100

鋼構造接合部設計指針（2012 改定） pp.263～267

【解説】

許容応力度計算時の断面算定における単一の形鋼（山形鋼等）を用いたブレースの有効断面積は、一般的に、建築学会鋼構造設計規準及び同鋼構造接合部設計指針に基づき、その突出部の 1/2 の部分を無効断面として控除する必要がある。

2020 年技術基準（pp.623～624）の有効断面積の算定式（付 1.2-12）は、筋かい材の破断耐力を算定する時に用いる。

ターンバックル付きブレース材は呼び径と軸径が異なるため、有効断面積には軸部断面積を採用する必要がある。また、ターンバックル付きブレース材は、原則、JIS A 5540-2003（建築用ターンバックル）を使用し、それ以外のものについては、材料に関する大臣の認定を取得した上で強度の指定を受けなければならない。

2.3 アンカーボルトの断面積

【注意喚起事項】

アンカーボルト軸部やネジ部の断面積のプログラム入力が適正でない。
 (転造ネジは呼び径と軸部の径が異なるため、注意が必要である。)

【関係法令等】

2020 技術基準 pp.633～643

日本産業規格：構造用転造両ねじアンカーボルトセット JIS B 1220：2015

日本産業規格：構造用切削両ねじアンカーボルトセット JIS B 1221：2015

【解説】

一般に用いる伸び能力のあるアンカーボルトには、転造ネジ (ABR) と切削ネジ (ABM) の2種類の規格がある。

アンカーボルトの採用断面積は、計算の目的に応じて下表のように使い分ける必要がある。

アンカーボルトの採用断面積

	伸び能力有り	伸び能力無し
回転剛性	軸部断面積	軸部断面積
断面算定	ネジ部断面積	ネジ部断面積
保有水平耐力	軸部断面積	ネジ部断面積

伸び能力のあるアンカーボルトは、 $A_e \cdot \sigma_u > A_g \cdot \sigma_y$ $A_e / A_g > \sigma_y / \sigma_u$

(ここに、 A_e ：ネジ部断面積、 A_g ：軸部断面積、 σ_y ：降伏強度、 σ_u ：引張強度)

となるように製造されている。すなわち、ネジ部引張強度>軸部降伏強度となり、ネジ部で破断することがないため、伸び能力がある。したがって、 D_s 算定時や保有水平耐力算定時などでは軸部断面積を用いて耐力の計算を行ってよい。

一方、伸び能力の無いボルトは軸部降伏よりネジ部で破断する可能性があるためネジ部断面積を用いて耐力の計算を行う。

(参考) $A_e / A_g = 0.95$ (ABR) 、 0.84 (ABM)

$\sigma_y / \sigma_u \leq 0.8$ (ABR) 、 0.75 (ABM)

2.4 大梁の降伏ヒンジ位置

【注意喚起事項】

鉄骨大梁のハンチ始端、材種や部材が異なる部分、等において

- (1) 梁端部より先行降伏しないことの検討がなされていない
- (2) 保有耐力接合の検討が行われていない

【関係法令等】

平成 19 年国交省告示第 594 号第四の一、イ、ロ（2020 年技術基準 p.342）

2020 年技術基準 p.347

【解説】

(1) 一般に鉄骨架構のメカニズム時に梁降伏とする場合は、材端に塑性ヒンジを想定する。しかしながら、梁端部にハンチを設ける場合や、端部部材に対して中央部材が異なる場合等には、梁端部に塑性ヒンジが形成される前に、ハンチ始端や、材種や部材が異なる部分で、塑性ヒンジが形成される可能性がある。そのため、これらの部位で梁端部に先行する塑性ヒンジの形成についての検討を必要とする。

(2) ハンチを設けた梁においては、ハンチを考慮した梁部材での保有耐力接合の検討が必要である。

3. 鉄筋コンクリート造

3.1 パネルゾーンの範囲

【注意喚起事項】

X、Y 各方向でパネルゾーンの範囲が異なるが、これに対応した帯筋の明示がない。

【関係法令等】

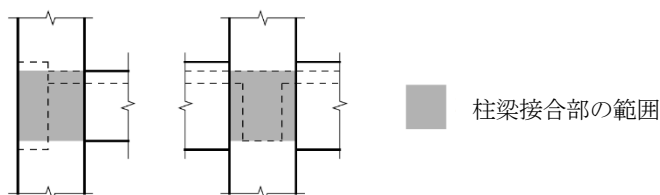
鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説 p.206, 2010

RC 規準 2018 pp.193～194

【解説】

柱の前後・左右から、せいの異なる梁が取り付く場合、柱梁接合部の範囲をどの区間とするのかが配筋計画の上で問題となるが、通常、柱梁接合部の帯筋比に比べて柱の帯筋比のほうが多い場合、柱の帯筋の割り付けを優先させる。そのため、両方向の梁と柱が同時に取り合う部分（＝両方向の梁せいが重複する範囲）を接合部の範囲とする。

よって、帯筋の割り付けでは、原則としてせいの小さい梁を対象として第 1 帯筋の位置を定めるが、直交方向の梁筋によって所定の間隔で帯筋を配筋できない場合は、その分を梁筋の上下に追加して配置する。柱に取り付く梁が、一方向が正梁で直交方向が逆梁の場合には、柱梁接合部の範囲がスラブ厚さ程度となる場合があるので注意を要する。



3.2 柱・梁部材の内法寸法

【注意喚起事項】

RC 部材のせん断設計が危険側になっている恐れがある。

【関係法令等】

昭和 55 年建設省告示第 1791 号第 3 (2020 年技術基準 pp.386~390)

平成 19 年国交省告示第 594 号第 4 第三号ハ (2020 年技術基準 pp.403~407)

RC 規準 2018 pp.154~157, p.175

【解説】

許容応力度設計時の梁の設計用せん断力は、 $\min \{Q_{L+n_1} \cdot Q_E, Q_0 + \Sigma M_y / L_0\}^{*1}$ を、柱は $\min \{Q_{L+n_1} \cdot Q_E, \Sigma M_y / H_0\}^{*1}$ を採用する。

*1 は、RC 規準 2018 によると、 L_0 : 梁の内法長さ (H_0 : 柱の内法長さ) とある。

次に、保有水平耐力計算時の保証設計において、梁は $Q_{DG} = Q_0 + n_2 \cdot Q_M$ を、柱は $Q_{DC} = n_2 \cdot Q_M$ を各々採用するため、内法寸法が適切でない危険側の結果となるので注意が必要である。

ここで、RC 規準 2018 によると、せん断力算定用の降伏または終局曲げモーメント位置は、ラーメンの節点ではなく、部材端部(腰壁、たれ壁やそで壁がある場合は壁の付け根位置。さらに柱や梁に増し打ちがある場合は、これらを適切に考慮した位置)で求め、原則、柱や梁のせん断力算定の際の内法 (L_0 または H_0) は、その端部間の長さとする。

例えば、大梁の上下に構造スリット等で柱際が縁切りされていない増打ち、腰壁、垂壁等がある場合には、降伏位置としてこれらの影響を考慮した検討が必要となる。

一般に、梁面を降伏位置と考えた場合、曲げに対しては安全側(曲げ応力が大きくなる)と考えられるが、せん断に対しては危険側の設定になると考えられる。特に、設計ルート 3 における保証設計(平成 19 年国交省告示第 594 号第 4 第三号ハ)には注意が必要である。保証設計で考慮すべきせん断余裕度 ($Q_u / Q_m \geq 1.25$ 等) に対して、(実際の内法高さ) / (計算で考慮されている内法高さ) 倍の余裕度を確保する等の対応が必要である。

3.3 耐力壁のせん断耐力

【注意喚起事項】

耐力壁に於いて、 D_s 算定時の $M / (Q \cdot D)$ でせん断設計を行っているかが不明である。

【関係法令等】

昭和 55 年建設省告示第 1791 号第 3 (2020 年技術基準 pp. 386~390)

平成 19 年国交省告示第 594 号第 4 第三号ハ (2020 年技術基準 pp. 403~407)

【解説】

耐力壁の終局せん断耐力は $M / (Q \cdot D)$ に依存する。

増分解析による保有水平耐力計算では、耐力壁の $M / (Q \cdot D)$ は解析スタート時に或る値に仮定されている。 D_s 算定時に当初仮定した値と異なれば耐力壁の終局せん断耐力を D_s 算定時の $M / (Q \cdot D)$ で補正する必要がある。柱・梁のせん断耐力についても同様である。

3.4 柱梁接合部の帯筋比

【注意喚起事項】

RC造柱梁接合部において、帯筋比が不足している。

【関係法令等】

2020年技術基準 p.401

【解説】

2020年技術基準 p.401では、RC造のせん断破壊防止の保証設計の条件として「柱梁接合部のせん断補強筋比は0.2%以上、かつ、間隔は150mm以下、隣接する柱帯筋間隔の1.5倍以下とする」となっている。また、大梁主筋端部に機械式鉄筋定着工法を用いる場合などでは、帯筋比等についてメーカー毎の技術評価に基づく計算が必要な場合があるため、注意を要する。

4. 地盤及び基礎構造

4.1 杭の引抜き許容支持力の算定

【注意喚起事項】

杭の引抜き方向の許容支持力の算定において、地盤から求まる値のみを採用している。

【関係法令等】

平成13年国交省告示第1113号第5第三号

【解説】

平成13年国交省告示第1113号第5第三号により杭の引抜き方向の許容応力度を設定する場合、“地盤の引抜き方向の許容支持力”と“杭体の許容耐力”のいずれか小さい数値により設定することが必要である。

また、終局時の検討を要する場合の引抜耐力も同様と考える。

4.2 場所打ちコンクリート杭の許容応力度の設定

【注意喚起事項】

場所打ちコンクリート杭の杭体コンクリートの許容応力度について、空掘工法等の場合の算定式を採用しているが、該当工法であることが図面に示されていない。

【関係法令等】

平成13年国交省告示第1113号第8第一号

2020年技術基準 p.583

【解説】

杭体コンクリートの許容応力度は「掘削時に水若しくは泥水を使用しない方法によって打設する場合」又は「強度、寸法及び形状をくい体の打設の状況を考慮した強度試験により確認できる場合」には異なる算定式を採用できる。この場合、前者に該当する空掘工法であること、又は後者に該当する工法（第三者の技術評価工法など）であることを図面に示すことが必要である。

5. その他

5.1 架構の不静定次数が低い建築物の基礎の取扱いについて

(四隅のみに柱を有する建築物など)

【注意喚起事項】

告示では、「地上階数4以上又は高さ20m超の建築物で、当該階が支える荷重の20%以上の荷重を支持する柱を端部に設ける場合は、梁間及びけた行き方向以外の水平力に対して令第82条第1～3号に基づき構造計算を行い安全性を確認する」旨規定されているが、地下部分に対する取扱いは計算方法で異なることに注意が必要である。

【関係法令等】

平成19年国交省告示第594号第2

2020年版技術基準 p.324, 2015年版 Q&A (2017年2月8日更新 No.9)

【解説】

(計算方法1)

通常斜め方向(梁間及びけた行き方向以外)の水平力で計算する方法では、告示の規定及びICBAのQ&A(2017年2月8日更新 No.9)より、地下部分も含め建築物全体で令第82条第1～3号の計算を満足する必要がある。

(計算方法2)

1次設計せん断力係数を1.25倍で計算する方法(代替え法)では、地下部分については上記の計算は必要ない。この場合、地下部分とは、基礎、基礎梁、杭(地下階があればそれを含む)を指す。

なお、2020年版技術基準解説書では、「地下部分についてこのような割り増しが必要となるのは、上部構造の耐力確保に関連する部分(たとえば柱脚における引き抜きの検討など)に限られる」と示されており、割り増しが必要なのは柱脚設計までと考える。